

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Центр профориентационной работы и довузовского образования

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ**

Учебное пособие для абитуриентов и учащихся подготовительных курсов

Казань
2026

УДК 573(075.8)
ББК 28я73
Т66

Печатается по решению предметно-методической комиссии Центра профориентационной работы и довузовского образования Казанского государственного медицинского университета

Составитель:

Преподаватель Центра профориентационной работы и довузовского образования Казанского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, кандидат биологических наук **Т. П. Якушенкова.**

Рецензенты:

Председатель предметной комиссии ГИА Республики Татарстан по биологии, учитель-наставник МБОУ «Гимназия №122 имени Ж. А. Зайцевой»
Е.Ю.Аксаева;

Ассистент кафедры медицинской биологии и генетики КГМУ
Е.В.Колочкова

Т66 Тематический тренинг для подготовки к ЕГЭ по биологии : учебное пособие для абитуриентов и учащихся подготовительных курсов / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации ; составитель: Т.П.Якушенкова. – Казань, 2026. – 649 с.

Учебное пособие содержит тематические наборы тестовых, экспериментальных и эвристических заданий для самостоятельной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ по биологии. Рекомендуются абитуриентам и учащимся подготовительных курсов вузов, учителям общеобразовательных школ, педагогам подготовительных курсов.

©Якушенкова Т.П., 2026
©Казанский государственный медицинский университет, 2026

Оглавление

Введение	5
1. Ботаника	6
1.1. Растительные ткани	6
1.2. Вегетативные органы растений	18
1.3. Водоросли (низшие растения)	36
1.4. Мохообразные (высшие споровые)	50
1.5. Папоротникообразные (высшие споровые)	59
1.6. Голосеменные (высшие семенные)	65
1.7. Покрытосеменные (высшие семенные)	74
1.8. Жизнедеятельность растений	85
2. Зоология	92
2.1. Подцарство одноклеточные - простейшие	92
2.2. Подцарство многоклеточные – тип кишечнополостные	102
2.3. Тип плоские черви	109
2.4. Тип круглые черви	119
2.5. Тип кольчатые черви	125
2.6. Тип моллюски	130
2.7. Тип членистоногие	137
2.8. Тип хордовые, подтип черепные, надкласс рыбы	152
2.8.1. Класс земноводные	159
2.8.2. Класс пресмыкающиеся	163
2.8.3. Класс птицы	171
2.8.4. Класс млекопитающие	179
3. Анатомия человека	186
3.1. Ткани человека	186
3.2. Пищеварительная система	195
3.3. Дыхательная система	203
3.4. Сердечно-сосудистая система, кровь и лимфа	212
3.5. Нервная система	225
3.6. Анализаторы	236
3.7. Иммуитет	244
3.8. Опорно-двигательный аппарат	253
3.9. Эндокринная система	260
3.10. Мочеполовой аппарат	268
3.11. Кожа и ее производные	275
4. Общая биология	282
4.1. Строение клетки, клеточная теория	282
4.2. Метаболизм клеток	296
4.2.1. Энергетический обмен	296
4.2.2. Пластический обмен	305
4.2.3. Матричный синтез (биосинтез белка)	319
4.3. Деление клеток и клеточный цикл	335
4.4. Задачи по молекулярной биологии	344
4.5. Гаметогенез	400

4.6. Онтогенез	412
4.7. Размножение организмов	425
4.8. Эволюция	435
4.8.1. Эволюция (видообразование)	467
4.8.2. Эволюция (доказательства эволюции).....	475
4.8.3. Эволюция (макроэволюция, происхождение жизни).....	487
4.8.4. Эволюция (антропогенез).....	496
4.9. Экология (экологические факторы)	504
4.9.1. Экология (среды жизни).....	517
4.9.2. Экология (экосистемы).....	523
4.9.3. Экология (круговорот веществ и биосфера)	539
4.10. Генетика (законы Менделя)	552
4.10.1. Генетика (взаимодействие аллелей).....	560
4.10.2. Генетика (летальные гены)	568
4.10.3. Генетика (сцепление генов)	578
4.10.4. Генетика (псевдоаутосомное наследование, кроссинговер в х- хромосоме).....	593
4.10.5. Генетика (полимерия).....	614
4.10.6. Генетика (наследственная изменчивость)	626
4.10.7. Популяционная генетика.....	634
4.11. Селекция и биотехнология.....	641
Литература	649

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие «Тематический тренинг для подготовки к ЕГЭ по биологии» разработано для слушателей отделения довузовского образования, для учащихся 10-х и 11-х классов. В сборник включены тестовые, экспериментальные и эвристические задания по всем разделам биологии, включенным в кодификатор и спецификацию ГИА, соответствующие современному формату ЕГЭ и требованиям федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), отражающие современные тенденции развития биологической науки.

Целью данного сборника является создание условий для эффективной и системной подготовки обучающихся к государственному экзамену по биологии, для формирования глубоких знаний, развития системного мышления и умений применять биологические знания на практике.

Актуальность сборника заключается в повышении требований к уровню предметной подготовки выпускников, необходимости применения современных образовательных подходов, ориентированных на самостоятельную аналитическую деятельность учащихся.

Материалы сборника способствуют повышению качества подготовки и достижения высоких результатов в условиях современной экзаменационной системы. Использование данного сборника поможет в проведении педагогической диагностики и совершенствовании системы подготовки к экзамену на основе современных методов контроля и тренировки. Значимость тематических тренировочных заданий обусловлена систематической необходимостью подготовки обучающихся к экзамену, закрепления теоретического материала, формированию уверенности при выполнении экзаменационных заданий и повышению общего уровня подготовки.

Структура пособия. Пособие имеет следующие тематические разделы: *«Ботаника»*, *«Зоология»*, *«Человек»*, *«Общая биология»*.

В разделе *«Ботаника»* задания представлены тематическими блоками: Ткани растений, Вегетативные органы, Водоросли, Мохообразные, Папоротникообразные, Голосеменные, Покрытосеменные, Жизнедеятельность растений. Раздел *«Зоология»* включает задания по тематическим блокам: Простейшие, Кишечнополостные, Плоские Черви, Круглые Черви, Кольчатые Черви, Моллюски, Членистоногие, Рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие.

Задания раздела *«Человек»* включают следующие тематические блоки: Ткани, Пищеварительная система, Дыхательная система, Сердечно-сосудистая система, Нервная система, Анализаторы, Иммуитет, Опорно-двигательная система, Эндокринная система, Мочеполовая система, Кожа.

Раздел *«Общая биология»* - Строение клетки, клеточная теория, Метаболизм клетки, Матричный синтез, Деление клеток и клеточный цикл, Задачи по молекулярной биологии, Гаметогенез, Онтогенез, Размножение организмов, Эволюция, Экология, Генетика, Селекция и биотехнология.

Сборник включает разнообразные типы заданий:

- тестовые задания с выбором трех верных ответов;
- задания с кратким ответом;
- задания на установление соответствия и последовательность;
- задания с развернутым ответом, направленные на развитие аргументации и логического мышления.

1. БОТАНИКА

1.1. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

1. Установите соответствие между характеристиками и растительными тканями, обозначенными на рисунке (рис.1) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.1).

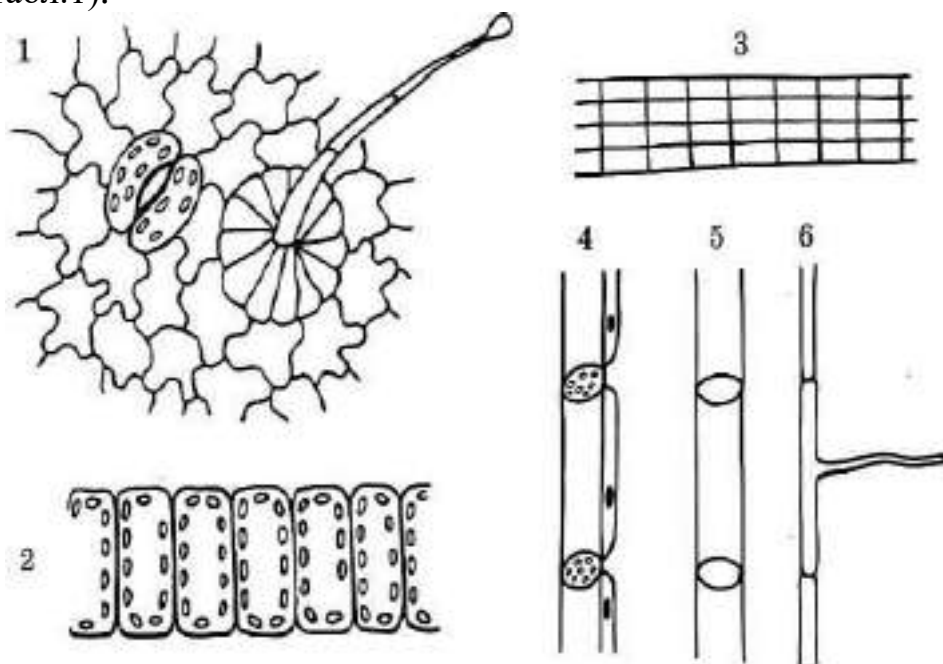


Рисунок 1. Растительные ткани

Таблица 1 – Растительные ткани

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ
А) входит в состав мякоти листа	1) 1
Б) заменяет первичную покровную ткань	2) 2
В) функция - обеспечение транспирации и газообмена	3) 3
Г) проводящие элементы в составе флоэмы	4) 4
Д) образована мертвыми опробковевшими клетками	
Е) ассимиляционная паренхима	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. (табл.1)

2. Ученый одну группу ирисов высадил в теплицу с постоянной концентрацией CO_2 , равной атмосферной (0,02% по массе). Другую группу высадил в теплицу с массовой долей CO_2 , равной 0,2%. После нескольких месяцев выращивания растений ученый сделал препараты листьев ириса (рис. 2).

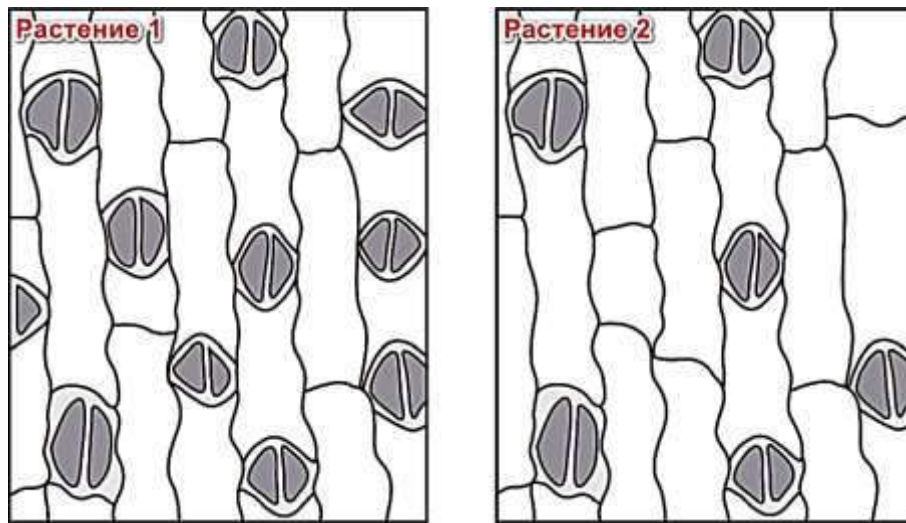


Рисунок 2. Препараты листьев ириса

Какое растение (укажите номер) выращено в теплице с повышенной концентрацией CO_2 ? Ответ поясните. Каково значение устьиц в жизнедеятельности растений?

3. Установите соответствие между характеристиками и видами образовательных тканей, обозначенными на рисунке (рис.3) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл 2).

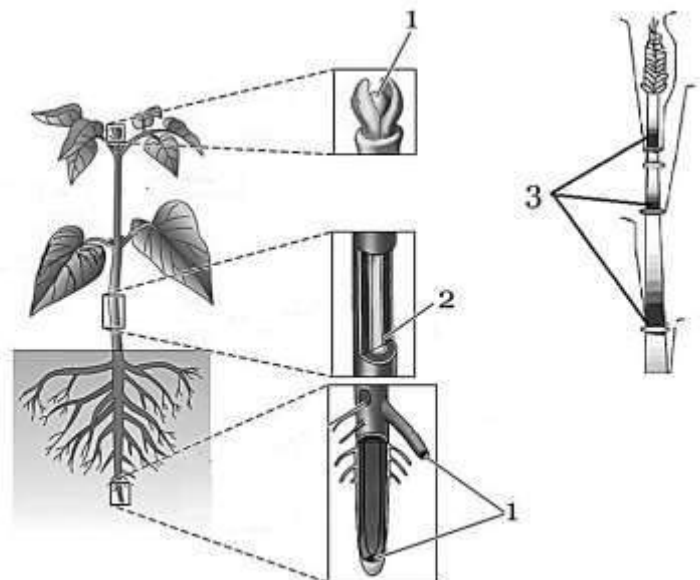


Рисунок 3. Виды образовательных тканей.

Таблица 2 – Образовательные ткани

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ
А) образует конус нарастания побега	1) 1
Б) находится в основаниях черешков листьев	2) 2
В) обеспечивает удлинение стеблей злаков	3) 3
Г) способствует появлению годичных колец древесины	
Д) находится на верхушке корня	
Е) осуществляет рост корня и стебля в толщину	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. (табл. 2)

4. Установите соответствие между признаками и тканями, обозначенными на рисунке (рис.4) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.3).

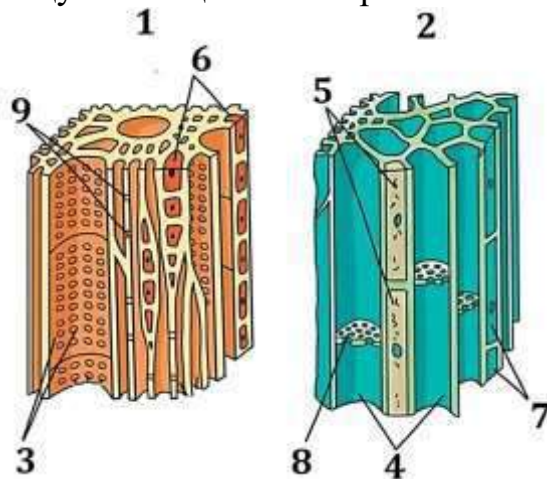


Рисунок 4. Ткани и признаки

Таблица 3 – Ткани и признаки.

ПРИЗНАКИ	ТКАНИ
А) проводит воду и минеральные вещества	1) 1
Б) осуществляет нисходящий ток веществ	2) 2
В) содержит ситовидные трубки	
Г) проводящие элементы - сосуды и трахеиды	
Д) осуществляет движение веществ из корня в стебель и листья	
Е) обеспечивает передвижение раствора органических веществ	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. (табл.3)

5. Растение гинкго, относящееся к голосеменным растениям, называют палеонтологическим барометром. Плотность устьиц на его листьях зависит от

концентрации углекислого газа в атмосфере. На графике показано изменение концентрации углекислого газа в различные геологические периоды (рис.5).

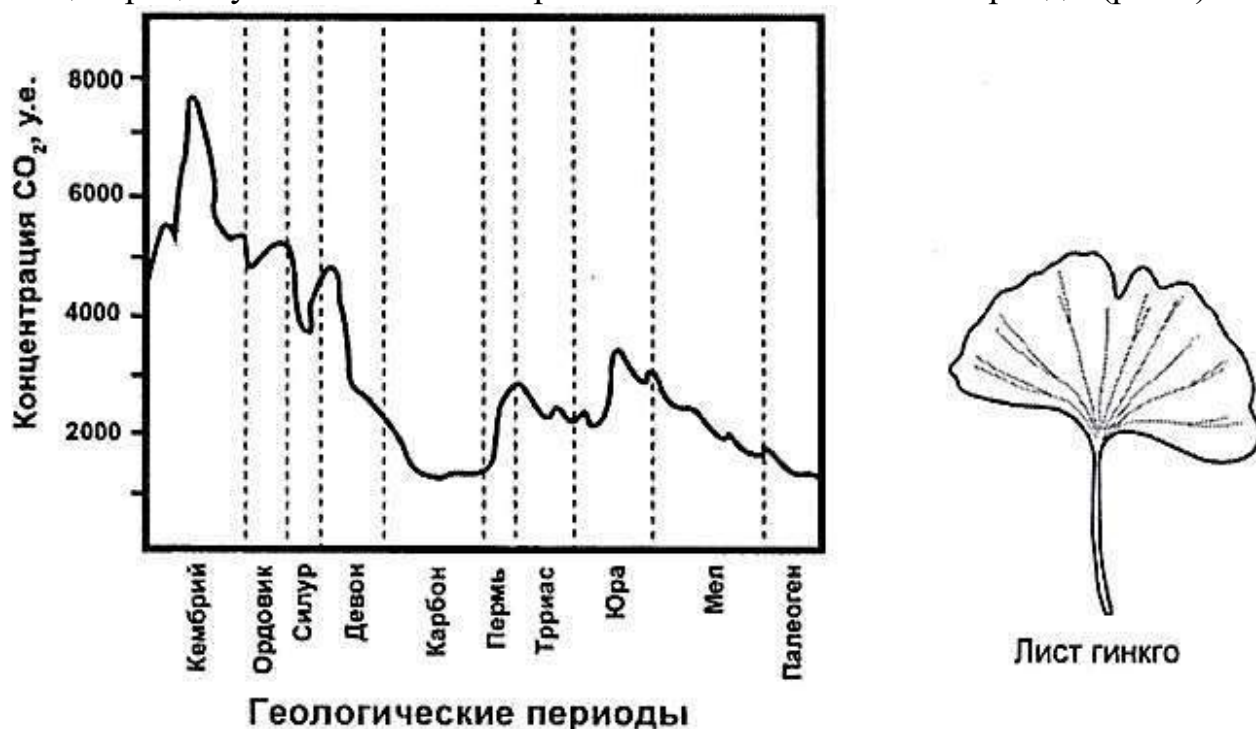


Рисунок 5. Зависимость устьиц у гинкго от концентрации углекислого газа.

Предположите, каким образом изменяется плотность устьиц у гинкго в зависимости от концентрации углекислого газа в атмосфере. Ответ поясните. Как согласно графику, изменилась плотность устьиц на листьях гинкго к середине юрского периода относительно его начала?

6. Рассмотрите электронную фотографию поверхности листа растения (рис.6). Как называются структуры на поверхности листа? Какие функции они выполняют? Укажите не менее трёх функций. Производными какой ткани являются эти структуры?

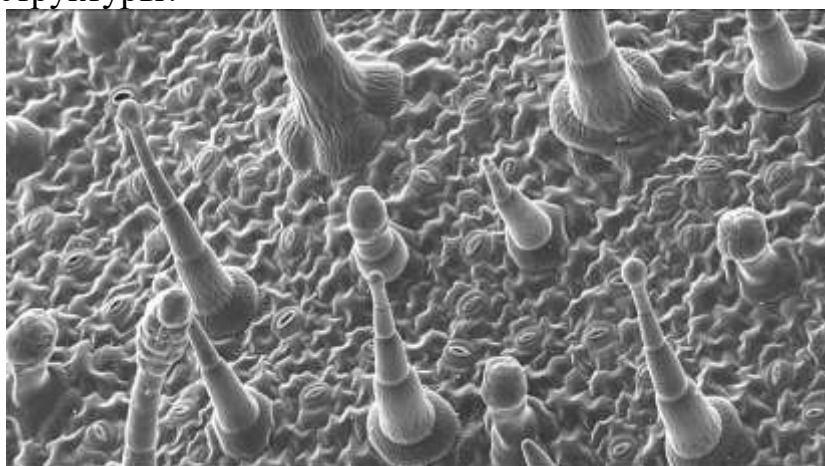


Рисунок 6. Электронная фотография поверхности листа растения

7. В 1724 г. английский исследователь Стивен Гейлз провёл эксперимент, в котором использовал одинаковые ветки одного растения, сосуды с одинаковым

количеством воды и измерительный инструмент – линейку. Он удалил с веток разное количество листьев и поместил ветки в эти сосуды, а затем постоянно измерял уровень воды. Через некоторое время С. Гейлз обнаружил, что уровень воды в разных сосудах изменился неодинаково. Почему уровень воды в сосудах изменился неодинаково? В результате каких процессов произошло изменение уровня воды? Какие структуры листа обеспечивают эти процессы?

8. Экспериментатор исследовал процесс транспирации у растения. Для этого он срезал два одинаковых побега, с одного из которых удалил листья, и поместил побеги в две пробирки, заполненные водой до одинакового уровня. Затем добавил в каждую пробирку по несколько капель масла и оставил их в одинаковых условиях (постоянный уровень освещения, комнатная температура, влажность). Через сутки он наблюдал изменения, отображённые на рисунке (рис.7).

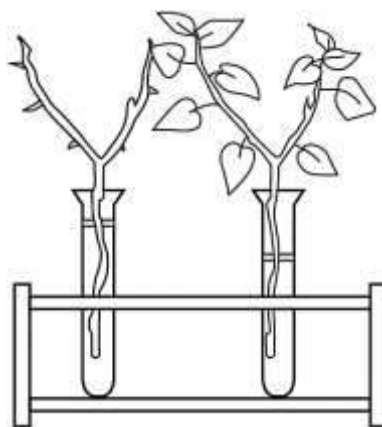


Рисунок 7. Процесс транспирации у растения.

Для чего экспериментатор наливал масло в пробирки? Почему важно было помещать обе пробирки в одинаковые условия? Как изменится интенсивность транспирации, если поместить пробирку с растением с листьями в помещение, где температура на несколько градусов выше, чем была в эксперименте? Ответ поясните.

9. В исследовании учёный измерял некоторые параметры веток липы в течение нескольких лет. Как при этом в процессе развития растения изменились толщина камбия и толщина коры? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения (табл.4):

1. увеличилась
2. уменьшилась
3. не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины в таблицу 4. Цифры в ответе могут повторяться. Таблица 4. Толщина камбия, толщина коры.

Таблица 4 – Толщина камбия, толщина коры

Толщина камбия	Толщина коры

10. Установите соответствие между характеристиками и тканями растений (рис.8), примеры которых отмечены цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго. (табл.5)

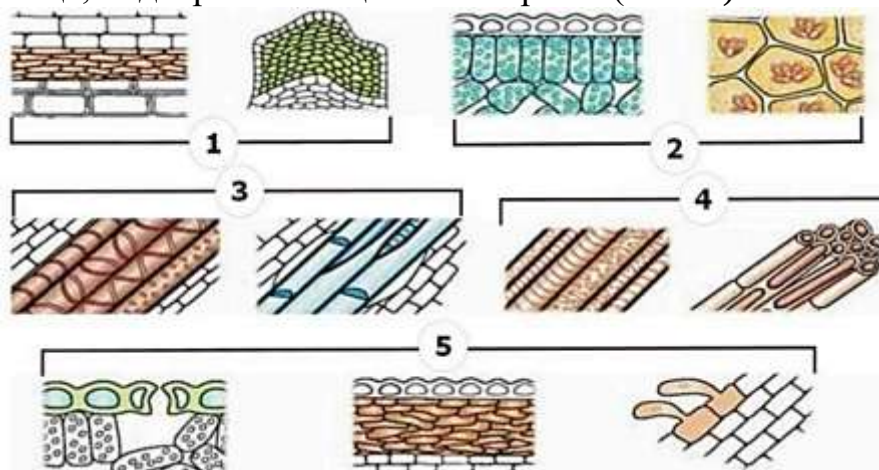


Рисунок 8. Характеристики и ткани растений.

Таблица 5 – Характеристики и ткани растений

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТКАНИ
А) делится на ксилему и флоэму	1) 1
Б) составляет мезофилл листа	2) 2
В) является скелетом растения	3) 3
Г) заложена в сердцевине древесного стебля	4) 4
Д) находится между древесиной и лубом	
Е) формирует все остальные ткани	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. (табл.5)

11. Рассмотрите рисунок (рис.9) с изображением строения ткани покрытосеменного растения на продольном (А) и поперечном (Б) разрезе. К какому типу относится изображенная ткань? Какую функцию она выполняет? Какие элементы ее строения обозначены цифрами 1 и 2? Какая особенность строения клеток 1 определяет необходимость функционирования клеток 2? Ответ поясните.

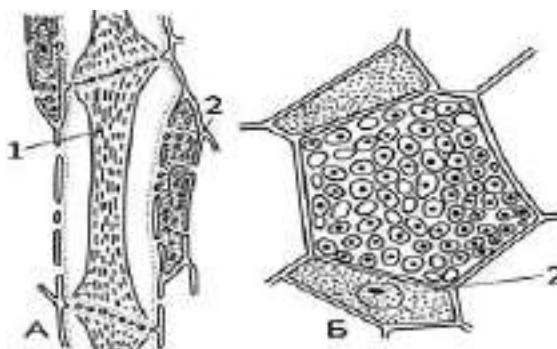


Рисунок 9. Изображение строения ткани покрытосеменного растения

12. У некоторых бромелиевых, например, у тилландсии (*Tillandsia utriculata*), на листьях развиваются специальные трихомы. Известно, что тилландсия является эпифитом с редуцированной корневой системой, поселяющимся на деревьях в тропических лесах. В пластинках трихомы кутикула развита слабее, чем на эпидермисе. Предположите, какие функции выполняют трихомы у тилландсии. Почему трихомы данного типа отсутствуют у бромелиевых, которые растут на земле? Почему в условиях засушливого климата такие адаптации не помогли бы растению (рис.10)?



Рисунок 10. Трихомы у тилландсии

13. На графике (рис.11) показана зависимость поглощения углекислого газа от времени суток для двух наземных растений. Какие структуры обеспечивают поступление углекислого газа в организм наземных растений? Какой буквой на графике обозначено растение-суккулент, обитающее в пустыне? Ответ поясните, исходя из особенностей физиологии растений.

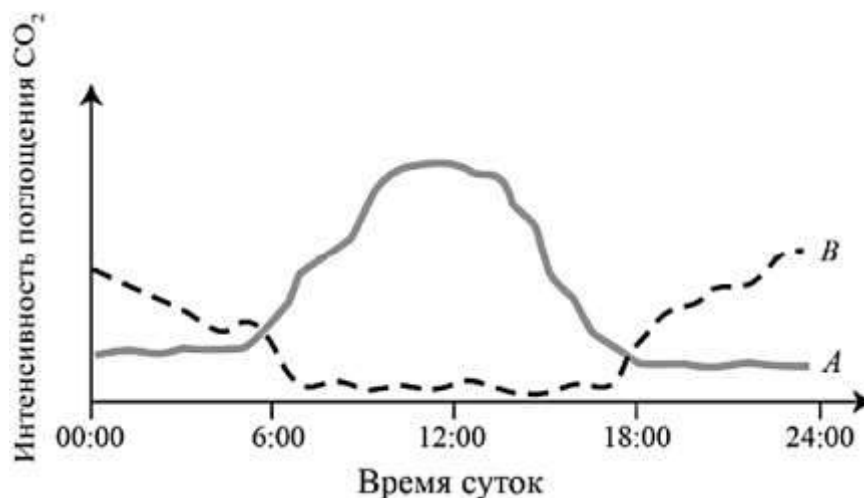


Рисунок 11. График зависимости поглощения углекислого газа от времени суток

14. Регуляция работы устьиц чрезвычайно важна для растения. На графике показано, как изменяется концентрация ионов калия в замыкающих клетках при открытии устьиц. Исходя из графика, предположите механизм, благодаря которому устьица открываются (рис.12). Известно, что растительные клетки обычно соединены между собой плазмодесмами (цитоплазматическими контактами между соседними клетками). Однако в замыкающих клетках количество плазмодесм существенно меньше. Какое адаптивное значение имеет этот признак? Почему, если не поливать растение в течение длительного времени, устьица перестанут открываться?

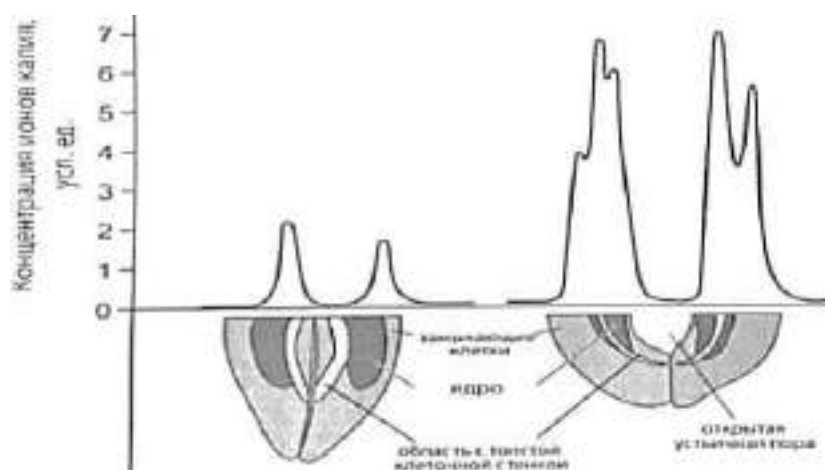


Рисунок 12. Изменение концентрации ионов калия.

15. Экспериментатор решил установить зависимость концентрации сахарозы в соке флоэмы от условий произрастания растения (рис.13). Для этого он разделил растения томата, выращиваемые в теплице, на 8 групп, каждую из которых поместил под источник света с определённой интенсивностью. Через некоторое время было измерено количество сахарозы в соке флоэмы для каждого растения. Результаты эксперимента учёный нанёс на график.

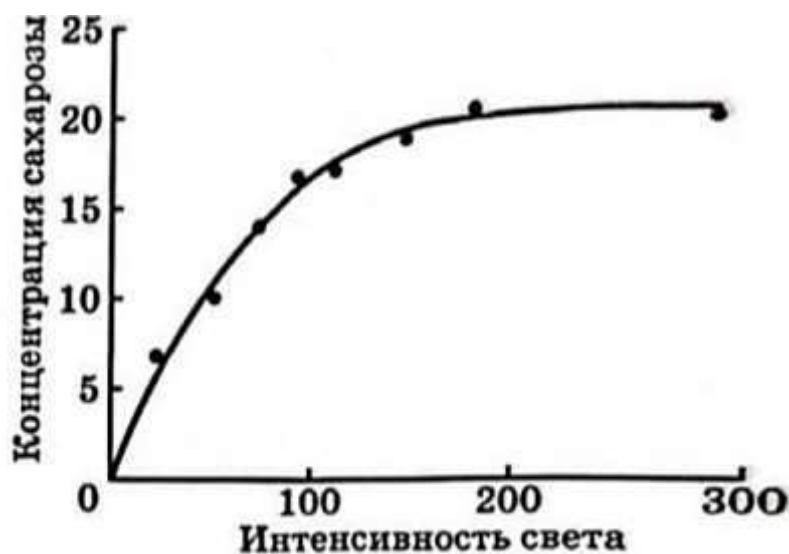


Рисунок 13. Зависимость концентрации сахарозы от условий произрастания растения

Объясните, почему концентрация сахарозы в соке флоэмы демонстрирует именно такую, как на графике, зависимость.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

- 1 - первичная покровная ткань (эпидерма, кожица) с замыкающими клетками устьиц (слева) и железистым волоском - трихомой (справа),
- 2 - столбчатый мезофилл листа,
- 3 - пробка (феллема),
- 4 - ситовидные трубки с клетками-спутницами,
- 5 - сосуды,
- 6 - ризодерма с корневым волоском.

А - 2; столбчатый мезофилл листа входит в состав мякоти листа и выполняет фотосинтезирующую функцию;

Б - 3; пробка (феллема) заменяет первичную покровную ткань и состоит из мертвых опробковевших клеток;

В - 1; первичная покровная ткань (эпидерма) обеспечивает транспирацию и газообмен благодаря устьицам;

Г - 4; ситовидные трубки с клетками-спутницами являются проводящими элементами флоэмы;

Д - 3; пробка образована мертвыми опробковевшими клетками, которые выполняют защитную функцию;

Е - 2; ассимиляционная паренхима представлена столбчатым мезофиллом, который участвует в фотосинтезе.

Ответ: 231432

2. Элементы ключа:

- 1) растение 2 выращено в теплице с повышенной концентрацией CO₂;
- 2) углекислый газ поступает через устьица листа;
- 3) при атмосферной концентрации CO₂ в воздухе (0,02%) большая плотность устьиц обеспечивает необходимое количество углекислого газа для фотосинтеза;
- 4) при повышенной концентрации CO₂ (0,2%) необходимое для жизнедеятельности количество углекислого газа обеспечивается небольшим количеством устьиц;
- 5) устьица обеспечивают процесс транспирации у растений;
- 6) устьица обеспечивают процесс газообмена у растений.

3. Решение:

Образовательные ткани (меристемы):

- 1 - верхушечная (апикальная),
- 2 - боковая (латеральная),
- 3 - вставочная (интеркалярная).

А - 1; верхушечная меристема образует конус нарастания побега, обеспечивая его рост в длину;

Б - 3; вставочная меристема расположена в основаниях черешков листьев и междоузлиях, обеспечивая их рост;

В - 3; вставочная меристема отвечает за удлинение стеблей злаков и других растений;

Г - 2; боковая меристема (камбий) формирует годовые кольца древесины при вторичном утолщении;

Д - 1; верхушечная меристема находится на верхушке корня, обеспечивая его рост;

Е - 2; боковая меристема обеспечивает рост корня и стебля в толщину за счёт деления клеток.

Ответ: 133212

4. Решение:

- 1 - ксилема (древесина),
- 2 - флоэма (луб),
- 3 - сосуды ксилемы,
- 4 - ситовидные трубки,
- 5 - клетки-спутницы,
- 6 - древесная паренхима,
- 7 - лубяная паренхима,
- 8 - ситовидная (решетчатая) пластинка.

Ответ: 122112

5. Элементы ключа:

1) зависимость плотности устьиц от концентрации углекислого газа в атмосфере обратно пропорциональная (чем больше углекислого газа, тем меньше плотность устьиц, и наоборот);

2) при фотосинтезе через устьица происходит поглощение углекислого газа (газообмен);

3) при низкой концентрации углекислого газа плотность устьиц увеличивается для обеспечения процессов фотосинтеза;

4) к середине юрского периода плотность устьиц у гинкго уменьшилась.

6. Элементы ключа:

1) волоски (трихомы);
функции трихом (волосков):

2) железистые волоски для защиты от поедания растительноядными животными (вредителями) вырабатывают эфирные масла, кислоты и др. вещества;

3) бесцветные волоски отражают солнечные лучи и не дают листу перегреться (или переохладиться; защищают от перепадов температуры);

4) защита от излишнего испарения;

5) являются производными покровной ткани (эпидермы, кожицы).

7. Элементы ключа:

1) уровень воды изменился в зависимости от количества листьев на ветке (чем больше листьев, тем меньше воды осталось в сосуде);

- 2) изменение уровня воды связано с процессами поглощения и испарения воды растением;
- 3) устьица обеспечивают испарение;
- 4) сосуды обеспечивают транспорт воды.

8. Элементы ключа:

- 1) масло препятствует испарению воды;
- 2) в разных условиях другие факторы могли повлиять на ход/результат эксперимента (на интенсивность транспирации);
- 3) с повышением температуры интенсивность транспирации увеличивается;
- 4) при повышении температуры воздуха повышается температура организма (клеток, тканей);
- 5) для снижения (регулирования) температуры в растении происходит увеличение испарения воды (транспирации).

9. Решение:

Толщина камбия (3 - не изменилась) остаётся постоянной, так как камбий представляет собой однослойную меристему, хотя и активно делится. Толщина коры (1 - увеличилась) растёт за счёт накопления клеток луба (флоэмы), которые образуются в результате деятельности камбия.

Ответ: 31

10. Решение:

Ткани растений: 1 - образовательные (камбий и конус нарастания стебля), 2 - основные (фотосинтезирующая и запасающая), 3 - проводящие (сосуды ксилемы и ситовидные трубки флоэмы), 4 - механические (древесные и лубяные волокна), 5 - покровные (кожица, пробка, ризодерма).

Ответ: 324211

11. Элементы ключа:

- 1) флоэма (луб);
- 2) транспорт растворов органических веществ;
- 3) 1 - членик ситовидной трубки (ситовидная трубка);
- 4) 2 - клетка-спутница;
- 5) зрелые ситовидные трубки не имеют ядра (рибосом);
- 6) клетки-спутницы обеспечивают питание (поддерживают жизнедеятельность) ситовидных трубок.

12. Элементы ключа:

- 1) трихомы позволяют поглощать (задерживать) влагу из воздуха
ИЛИ
- 1) трихомы впитывают влагу (дождевую воду) с пластинок;
- 2) трихомы препятствуют испарению влаги через устьица
ИЛИ

- 2) трихомы конденсируют влагу, испаряющуюся через устьица
ИЛИ
- 2) трихомы препятствуют нагреванию растения (отражают солнечные лучи);
- 3) наземные бромелиевые впитывают влагу через корни
ИЛИ
- 3) наземные бромелиевые не так сильно нагреваются солнцем;
- 4) в тропических лесах выпадает много осадков (часто происходят ливни)
ИЛИ
- 4) в засушливом климате почти не выпадает осадков;
- 5) трихомы не смогли бы впитывать влагу с поверхности растения
ИЛИ
- 5) устьица расположены на верхнем эпидермисе и лишь частично покрыты пластинками трихом;
- 6) растение погибло бы от обезвоживания.

13. Элементы ключа:

- 1) устьица (замыкающие клетки устьиц; устьичные щели; чечевички);
- 2) буквой В;
- 3) растение не поглощает углекислый газ в дневное время суток;
- 4) днём растение сильно нагревается (температура воздуха высокая)
ИЛИ
- 4) ночью растение слабо нагревается;
- 5) через устьица испаряется вода (происходит транспирация);
- 6) устьица у растения закрыты днём для предотвращения потери воды
ИЛИ
- 6) устьица у растения открыты ночью для получения углекислого газа (так как ночью вода не испаряется).

14. Элементы ключа:

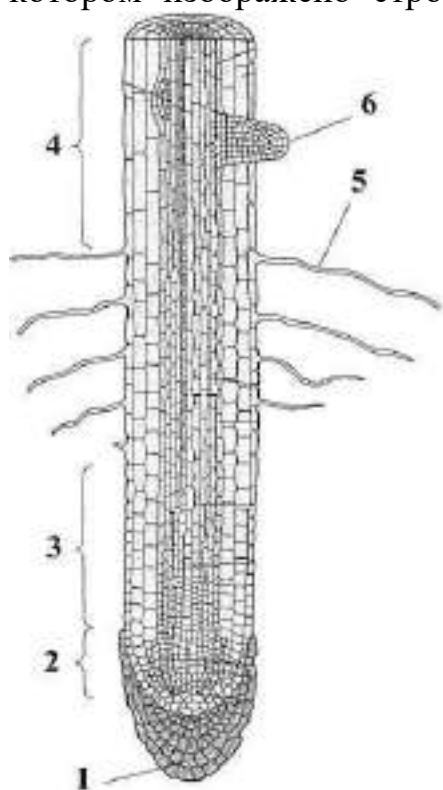
- 1) концентрация калия в замыкающих клетках растёт,
- 2) вода (под действием осмотических сил) поступает в замыкающие клетки (увеличивается тургор);
- 3) за счёт неравномерной толщины клеточной стенки замыкающие клетки изгибаются
ИЛИ 3) в тургесцентном состоянии за счёт различной толщины клеточной стенки открывается устьице;
- 4) через плазмодесмы из замыкающих клеток может утекать вода, содержащая ионы калия (могут диффундировать ионы);
- 5) при потере (утечке; диффузии) ионов вода не будет поступать в замыкающие клетки
ИЛИ 5) при потере (утечке; диффузии) ионов невозможно будет поддерживать тургор;
- 6) при недостатке воды невозможно поддерживать тургор (давление) в замыкающих клетках.

15. Элементы ключа:

- 1) чем выше интенсивность света, тем активнее фотосинтез;
- 2) и, следовательно, больше сахарозы обнаруживается во флоэме;
- 3) начиная с определённой интенсивности света активность фотосинтеза (и количество сахарозы в соке флоэмы) перестаёт расти (кривая выходит на плато);
- 4) так как фотосинтез (фермент цикла Кальвина / темновой фазы) достигает максимальной активности.

1.2. ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

1. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку (рис.14), на котором изображено строение корня. Запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) придаточный корень
- 2) зона, образованная постоянно делящимися клетками верхушечной образовательной ткани
- 3) зона растущих клеток с начальной дифференциацией
- 4) зона проведения
- 5) боковой корень
- 6) структура, обеспечивающая всасывание воды

Рисунок 14. Строение корня.

2. Установите соответствие между характеристиками и корнями, обозначенными на рисунке (рис.15) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.6).

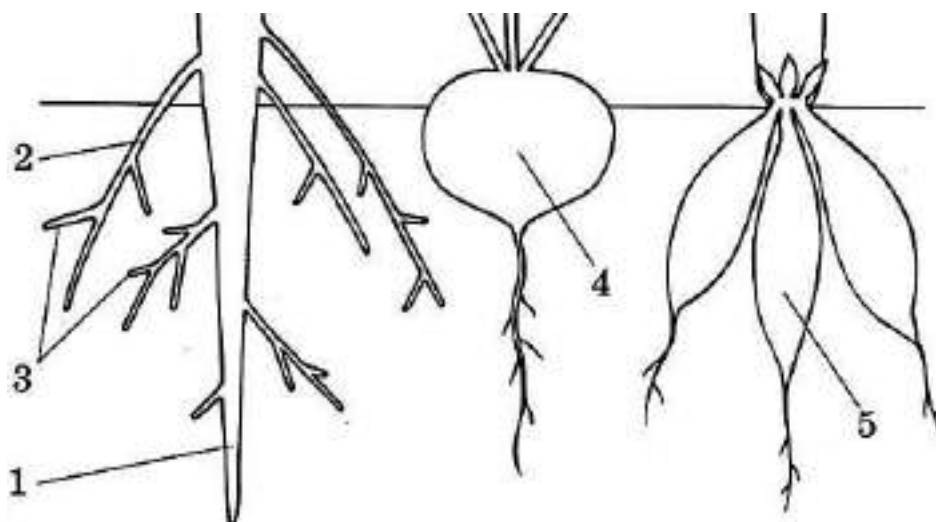


Рисунок 15. Типы корней и их характеристики

Таблица 6 – Типы корней и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КОРНИ
А) развивается из зародышевого корешка	1) 1
Б) закладывается в зоне проведения эндогенно	2) 2
В) отходит от корневища, луковицы, клубня, листа	3) 3
Г) у капустных способствует усилению запасющей функции	4) 4
Д) увеличивает площадь поверхности для всасывания	
Е) количество увеличивается после окучивания пасленовых	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Каким номером на рисунке (рис.16) указано наиболее молодое годовичное кольцо?

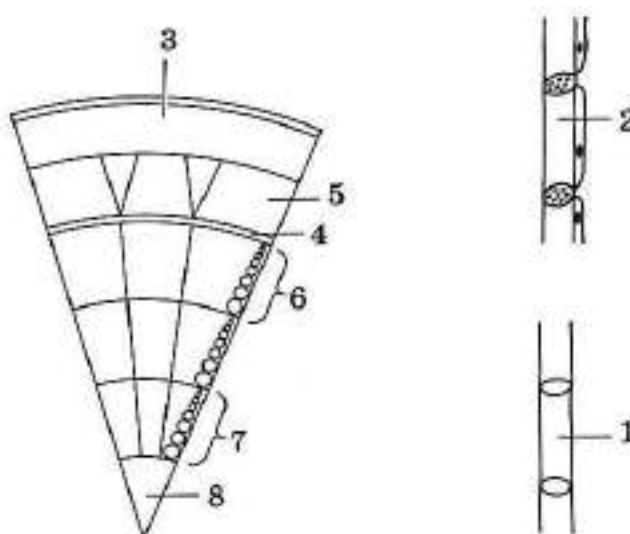


Рисунок 16. Строение стебля двудольного растения и проводящие ткани растения.

4. Установите соответствие между характеристиками и слоями стебля, обозначенными на рисунке (рис.17) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.7).

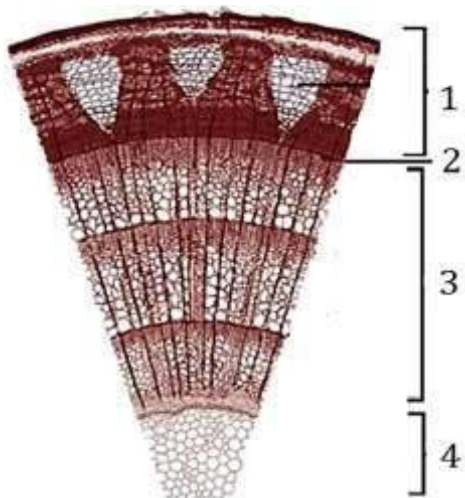


Рисунок 17. Характеристики и слои стебля

Таблица 7 – Характеристики и слои стебля

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СЛОИ СТЕБЛЯ
А) способствует утолщению стебля	1) 1
Б) включает пробку и луб	2) 2
В) обеспечивает передвижение раствора минеральных веществ	3) 3
Г) состоит из запасающей паренхимы	4) 4
Д) позволяет определить возраст дерева	
Е) является боковой меристемой	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Какие структуры листа обозначены на рисунке (рис.18) буквами А и Б? Укажите, какими тканями они образованы. Охарактеризуйте особенности строения и функций структур А и Б.

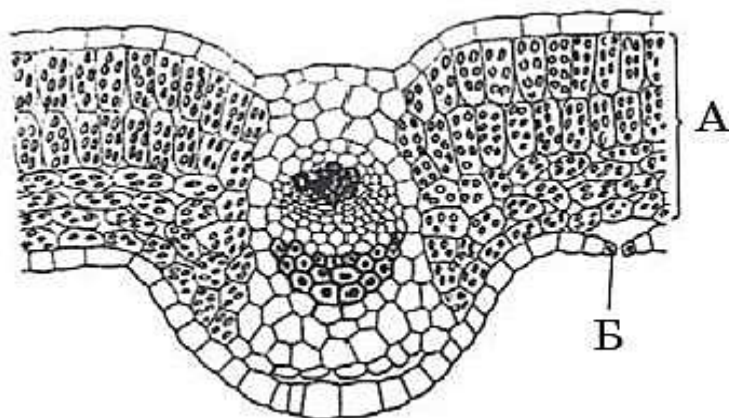


Рисунок 18. Структуры листа

6. Назовите структуры анатомического строения корня, обозначенные на рисунке (рис.19) цифрами 1, 2. Укажите функцию каждой из них. В какой зоне корня сделан данный поперечный срез?

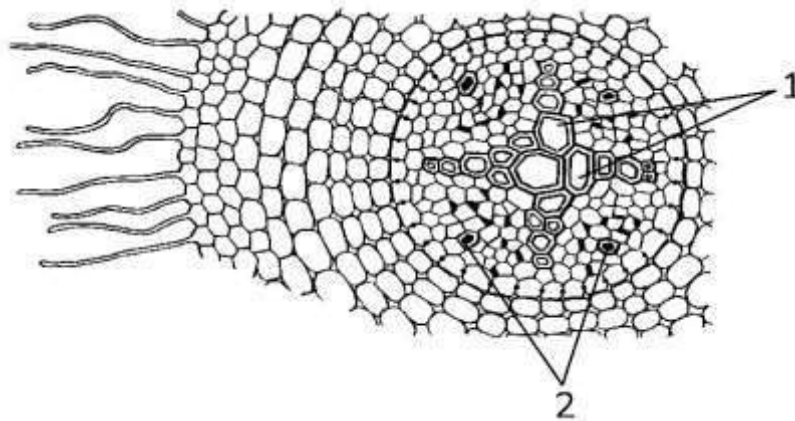


Рисунок 19. Анатомическое строение корня

7. Что объединяет и в чём отличие биологических объектов, изображённых на рисунке (рис.20)?

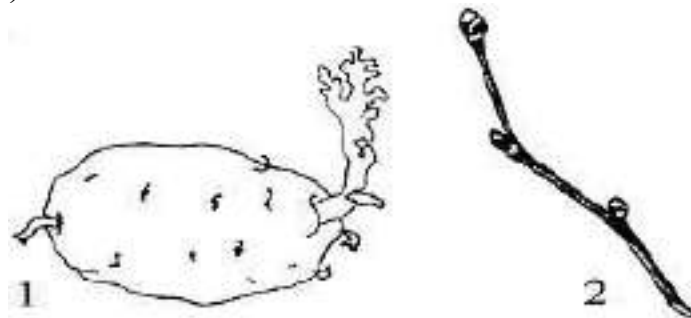


Рисунок 20. Биологические объекты, предлагаемые в задании 7

8. Экспериментатор решил изучить строение листьев растения герани луговой (*Geranium pratense*). Для этого он выращивал растения герани при освещении 1000, 350 и 100 люкс в одинаковых герметичных теплицах (нормальный комнатный свет составляет 300 люкс). После длительного выращивания он выбирал листья одного размера в каждой из трёх групп растений и делал препараты с поперечным срезом листьев, окрашивая их раствором Люголя (KI/I_2). Результаты эксперимента представлены в виде изображения (рис.21).



Рисунок 21. Строение листьев растения герани луговой

Какие химические вещества окрашивает раствор Люголя (KI/I_2)? С какой целью производилась окраска препаратов данным раствором? Предположите, каким номером обозначен лист растения, которое находилось при освещении 1000 люкс? Ответ поясните с позиции строения листа растения.

9. Установите соответствие между растениями и видоизменениями побегов, обозначенными на рисунке (рис.22) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.8).

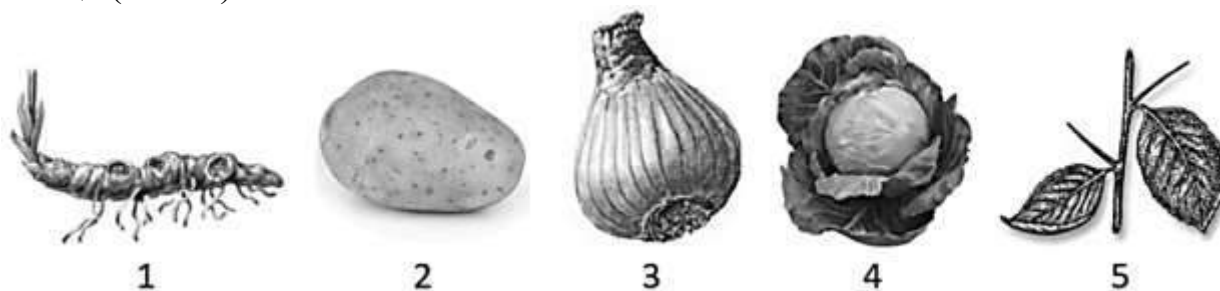


Рисунок 22. Растения и видоизменения побегов

Таблица 8 – Растения и видоизменения побегов

РАСТЕНИЯ	ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОБЕГА
А) осот	1) корневище
Б) нарцисс	2) клубень
В) картофель	3) луковица
Г) чеснок	
Д) ландыш	
Е) топинамбур	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Соотношение сухого веса различных частей растений используется экологами для описания жизненной стратегии растения. на графике (рис.23) представлен сухой вес растения-однолетника с мая по август. В какой месяц растение наиболее активно фотосинтезировало? Ответ поясните. Какую долю составляют генеративные органы от общей массы у растения к концу августа? Предположите, как соотносится эта доля с аналогичной величиной у древесных растений. Ответ поясните. При ответе считайте, что общая масса растения с июня по август почти не изменилась.

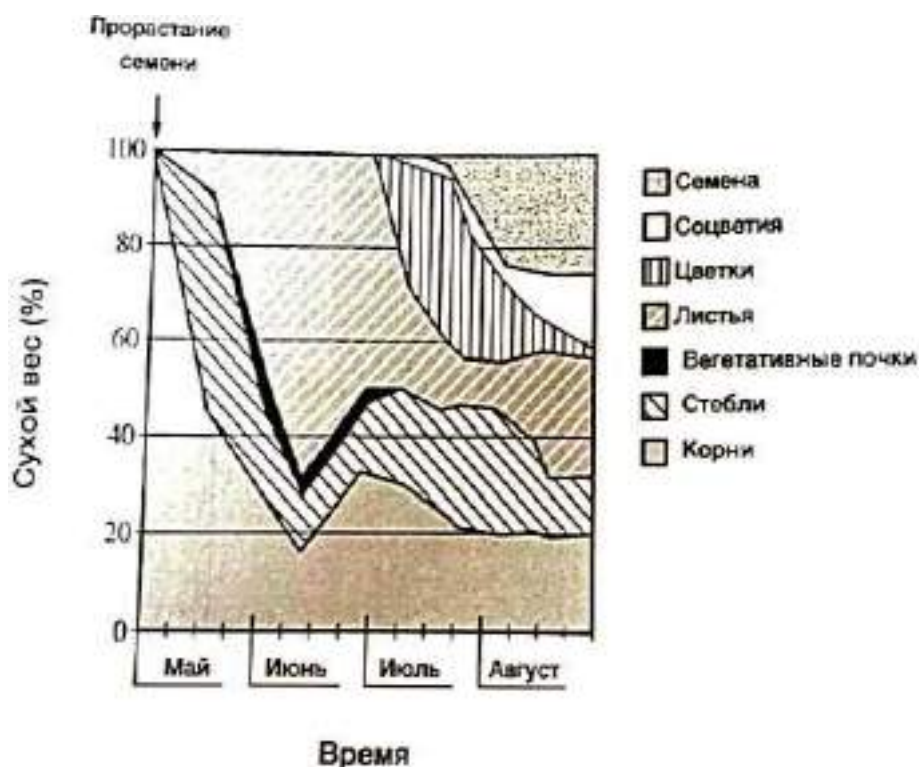


Рисунок 23. Сухой вес растения-однолетника с мая по август

11. 100 проростков овса выращивали в емкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем 50 проростков перенесли в пробирку с питательным раствором Кнопа, а другие 50 - в раствор Гельригеля (растворы имели разный химический состав). В течение 12 ч после переноса измеряли тургор листьев. Результаты представлены в таблице (табл.9).

Таблица 9 – Результаты измерения тургора листьев в зависимости от раствора

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	3 ч	6 ч	9 ч	12 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Исходя из полученных результатов, предположите, в каком питательном растворе должна быть выше концентрация солей. Ответ поясните. Предположите, как менялся уровень транспирации проростков на протяжении эксперимента, если известно, что температура и влажность в лаборатории поддерживались постоянными.

12. Установите соответствие между признаками и тканями травянистого стебля, обозначенными на рисунке (рис.24) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.10).

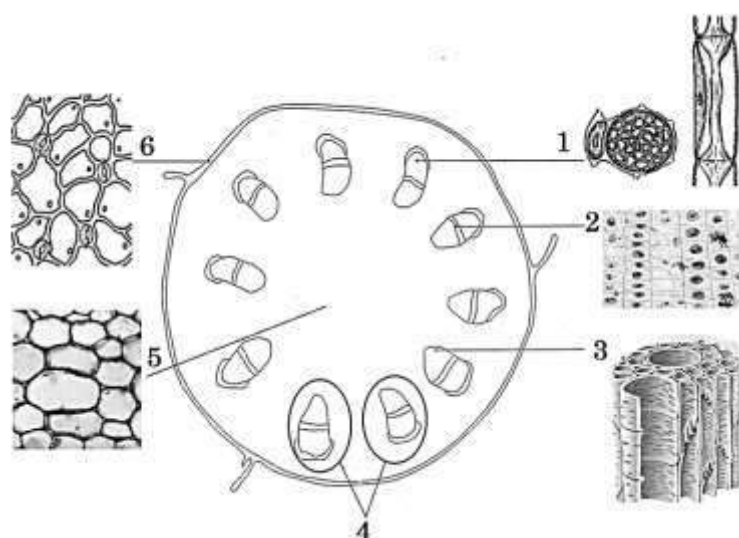


Рисунок 24. Признаки и ткани травянистого стебля

Таблица 10 – Признаки и ткани травянистого стебля

ПРИЗНАКИ	ТКАНИ ТРАВЯНИСТОГО СТЕБЛЯ
А) состоит из активно делящихся клеток	1) 1
Б) осуществляет транспорт воды и минеральных солей	2) 2
В) внутреннее содержимое клеток отмирает из-за вторичного утолщения клеточных стенок	3) 3
Г) обеспечивает перемещение раствора органических веществ	
Д) содержит живые безъядерные клетки	
Е) производит клетки флоэмы и ксилемы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

13. Установите соответствие между функциями и видоизменениями листьев, обозначенными на рисунке (рис.25) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.11).

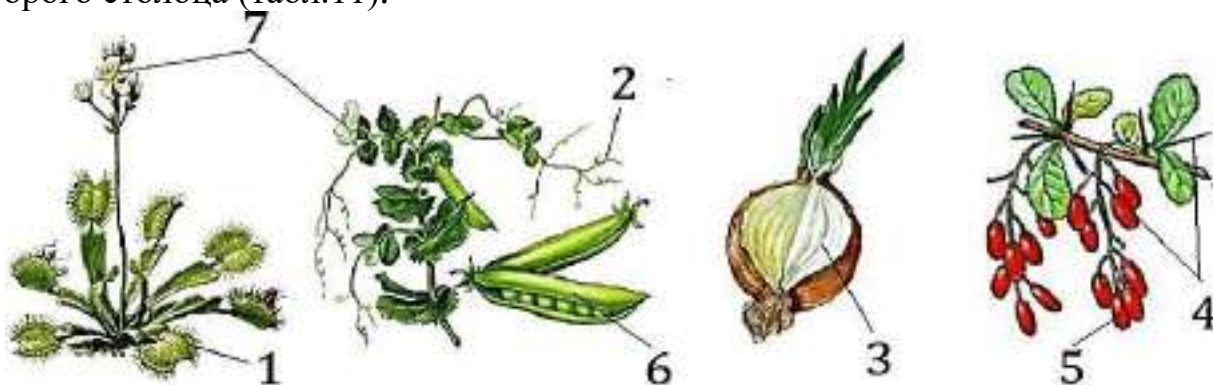


Рисунок 25. Видоизменения листьев

Таблица 11 – Видоизменения листьев и их функции

ФУНКЦИИ	ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ЛИСТЬЕВ
А) захват и переваривание добычи	1) 1
Б) накопление питательных веществ	2) 2
В) защита от поедания животными	3) 3
Г) дополнительная опора	4) 4
Д) запасание воды	
Е) получение азота в условиях его недостатка	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

14. Выберите три верных ответа из шести. Видоизменениями побега являются:

- 1) сочные чешуи лука
- 2) колючки груши
- 3) столоны земляники
- 4) клубеньки бобовых
- 5) усики гороха
- 6) луковица нарцисса

15. Выберите три верных ответа из шести. К видоизмененным подземным побегам относятся:

- 1) корнеплод репы
- 2) корневые клубни батата
- 3) бактериальные клубеньки гороха
- 4) корневище осота
- 5) клубень топинамбура
- 6) луковица чеснока

16. Установите соответствие между растениями и видоизменениями корней, обозначенными на рисунке (рис.26) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.12).

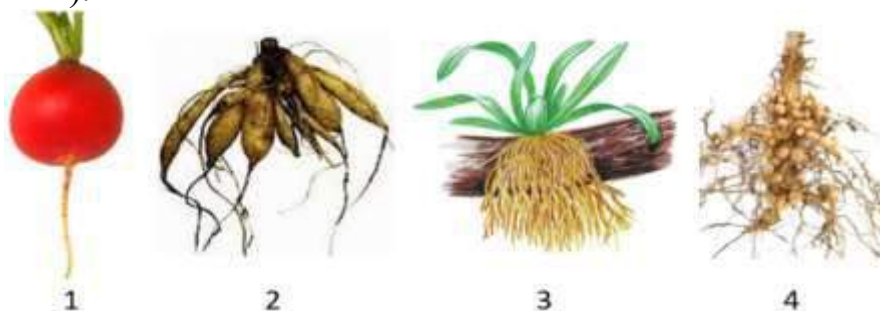


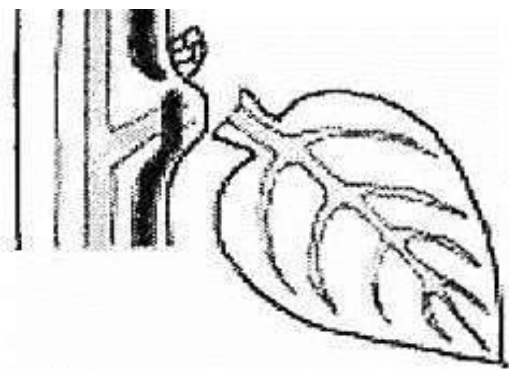
Рисунок 26. Примеры видоизменений корней

Таблица 12 –. Растения и видоизменения корней

РАСТЕНИЯ	ВИДОИЗМЕНЕНИЕ КОРНЕЙ
А) батат	1) 1
Б) репа	2) 2
В) маниок	
Г) георгин	
Д) редис	
Е) редька	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

17. Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Что характерно для процесса, изображённого на рисунке (рис.27)?



- 1) увеличение длины светового дня как сигнал
- 2) приводит к усилению транспирации
- 3) создание отдельного слоя
- 4) препятствует поломке ветвей из-за тяжести снега
- 5) удаление ненужных для растений веществ
- 6) деление клеток камбия

Рисунок 27. Процесс, предлагаемый в задании 17.

18. У растений, обитающих в пустынях, развиваются многочисленные адаптации. Так, у акации развиваются корни двух типов: на глубинах до 1 метра и глубинах ниже 6 метров (рис.28). Почему у акации развивается два типа корней? Почему корни почти не развиваются на глубине 1-6 метров? У пустынных акаций по сравнению с акациями умеренных широт на листьях развивается густое опушение из трихом (волосков). Как можно объяснить описанную адаптацию? Для чего необходима такая адаптация?



Рисунок 28. Два типа корней у акации

19. Установите соответствие между характеристиками и структурами, отмеченными на рисунке (рис.29) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.13).

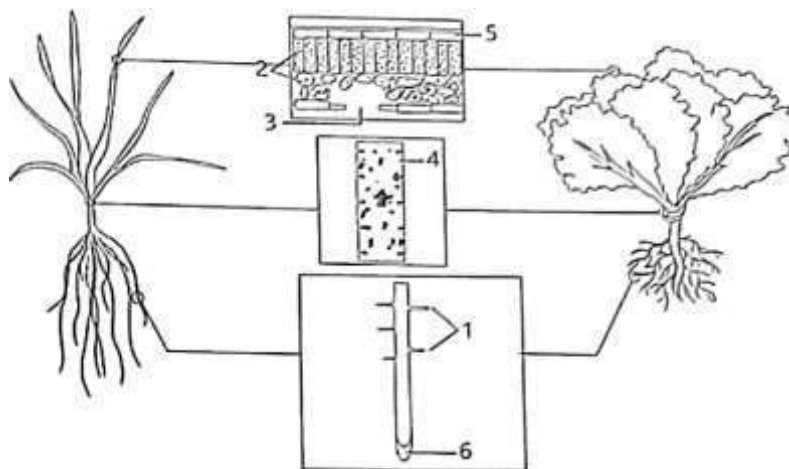


Рисунок 29. Характеристики и структуры растений

Таблица 13 – Характеристики и структуры

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) регулирует интенсивность транспирации	1) 1
Б) является ассимиляционной тканью	2) 2
В) содержит столбчатый и губчатый слой	3) 3
Г) регулирует просвет замыкающими клетками	
Д) представляет собой одноклеточный вырост	
Е) увеличивает площадь всасывания воды	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

20. Установите соответствие между характеристиками и видами корней, отмеченными на рисунке (рис.30) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.14).

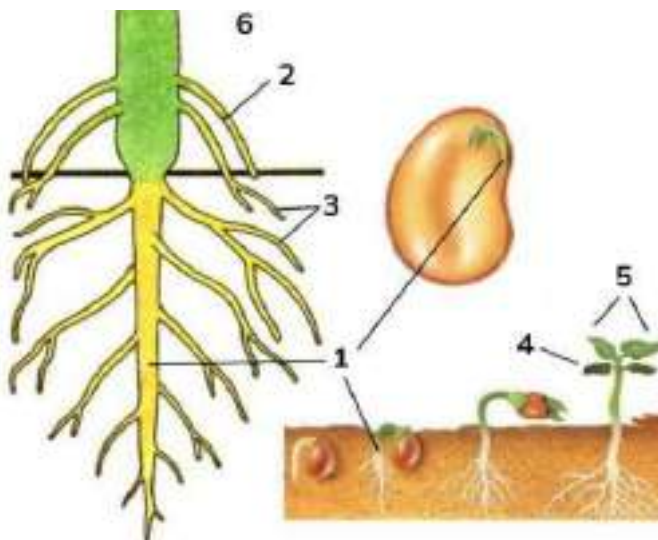


Рисунок 30. Виды корней и их характеристики

Таблица 14 – Виды корней и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИД КОРНЯ
А) при видоизменении образуют корнеплод	1) 1
Б) развивается из зародышевого корешка	2) 2
В) формирует мочковатую корневую систему	
Г) развивается на побеге	
Д) отходит от корневища или луковицы	
Е) формируется при вегетативном размножении	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

Подходят варианты:

2) зона, образованная постоянно делящимися клетками верхушечной образовательной ткани – это зона деления (апикальная меристема), где клетки активно размножаются;

3) зона растущих клеток с начальной дифференциацией – зона растяжения, где клетки увеличиваются в размерах и начинают специализироваться;

4) зона проведения – участок корня с развитыми проводящими тканями (ксилемой и флоэмой), обеспечивающий транспорт веществ.

Не подходят варианты:

1) придаточный корень – цифра 1 на рисунке обозначает корневой чехлик, защищающий кончик корня;

5) боковой корень – цифра 5 указывает на корневой волосок, увеличивающий всасывающую поверхность;

6) структура, обеспечивающая всасывание воды – цифра 6 отмечает зачаток бокового корня, а не корневой волосок (зону всасывания).

Ответ: 234

2. Решение:

1 - главный корень, 2 - придаточный корень, 3 - боковые корни, 4 - корнеплод, 5 - корневой клубень.

А - 1; главный корень развивается из зародышевого корешка семени и формирует основу корневой системы;

Б - 3; боковые корни закладываются эндогенно (из внутренних тканей) в зоне проведения главного или придаточного корня;

В - 2; придаточные корни образуются на вегетативных органах - корневищах, луковицах, стеблях или листьях;

Г - 4; корнеплод у капустных (крестоцветных) представляет собой утолщённый главный корень с усиленной запасующей функцией;

Д - 3; боковые корни значительно увеличивают общую площадь всасывающей поверхности корневой системы;

Е - 2; окучивание паслёновых (картофеля, томатов) стимулирует образование дополнительных придаточных корней.

Ответ: 132432

3. Решение:

1 - сосуд ксилемы, 2 - ситовидная трубка флоэмы, 3 - пробка, 4 - камбий, 5 - луб (флоэма), 6 - молодое годичное кольцо, 7 - старое годичное кольцо, 8 - сердцевина.

Годичное кольцо - это прирост древесины за один вегетационный период за счёт деления клеток камбия. Формирование годичных колец происходит от центра к периферии.

Ответ: 6

4. Решение:

1 - луб (флоэма), 2 - камбий, 3 - древесина (ксилема), 4 - сердцевина.

А - 2; камбий обеспечивает утолщение стебля за счёт деления клеток и образования новых слоёв древесины и луба;

Б - 1; луб (флоэма) включает пробковый слой и ситовидные трубки, обеспечивающие транспорт органических веществ;

В - 3; древесина (ксилема) проводит воду с растворёнными минеральными веществами от корней к листьям;

Г - 4; сердцевина состоит из запасающей паренхимы, накапливающей питательные вещества;

Д - 3; годовичные кольца древесины позволяют определить возраст дерева по количеству колец;

Е - 2; камбий является боковой меристемой, ответственной за вторичный рост стебля.

Ответ: 213432

5. Элементы ключа:

1) А — мякоть листа (мезофилл);

2) основная фотосинтезирующая ткань (столбчатая и губчатая) (хлоренхима);

3) клетки содержат много хлоропластов;

4) обеспечивает фотосинтез;

5) Б — устьице;

6) эпидерма (покровная ткань листа);

7) состоит из двух замыкающих клеток и устьичной щели, ведущей в межклетник;

8) обеспечивает транспирацию (испарение воды);

9) обеспечивает газообмен (поглощение и выделение кислорода и углекислого газа при дыхании и фотосинтезе).

6. Элементы ключа:

1) 1 - сосуды (ксилема);

2) транспортируют воду с минеральными солями (осуществляют восходящий ток веществ);

3) 2 - ситовидные трубки (флоэма);

4) транспортируют органические вещества;

5) срез сделан в зоне всасывания (так как на срезе видны корневые волоски).

7. Элементы ключа:

сходства:

1) на рисунке изображены побеги, состоящие из стебля и почек;

2) побеги служат органами вегетативного размножения;

отличие:

3) клубень – видоизменённый побег, содержит запас органических веществ (крахмал).

8. Элементы ключа:

- 1) раствор Люголя окрашивает крахмал;
- 2) раствор Люголя позволяет выявить клетки, где активно идет фотосинтез;
ИЛИ
- 2) раствор Люголя позволяет обнаружить клетки, в которых располагается множество активных хлоропластов;
- 3) лист растения, которое находилось при освещении 1000 люкс отмечен цифрой 3;
- 4) в листе под цифрой 3 хорошо развит столбчатый мезофилл (палисадная паренхима);
- 5) в столбчатом мезофилле (палисадной паренхиме) активно происходят процессы фотосинтеза;
- 6) при высоком освещении интенсивность процессов фотосинтеза возрастает.

9. Решение:

Видоизменения побегов: 1 - корневище, 2 - клубень, 3 - луковица, 4 - кочан, 5 - колючка.

А - 1; осот образует корневище - подземный побег с почками, выполняющий функцию вегетативного размножения;

Б - 3; нарцисс формирует луковицу - видоизменённый побег с сочными чешуями и донцем;

В - 2; картофель образует клубни - утолщённые подземные побеги с глазками (почками);

Г - 3; чеснок имеет сложную луковицу, состоящую из зубков (дочерних луковичек);

Д - 1; ландыш размножается корневищем - подземным побегом с узлами и междоузлиями;

Е - 2; топинамбур формирует съедобные клубни на подземных побегах.

Ответ: 132312

10. Элементы ключа:

- 1) июнь;
- 2) доля зеленых листьев наибольшая
ИЛИ
- 2) в июне наблюдается увеличение относительной массы корня, в котором накапливаются синтезируемые питательные вещества;
- 3) 42%;
- 4) у древесных растений доля будет ниже;
- 5) основную долю сухой массы древесных растений составляют вегетативные органы (стволы, корни).

Если в элементе 3 указано значение от 40% до 50%, то такой ответ засчитывается как верный.

11. Элементы ключа:

1) в растворе Кнопа;
2) потому что тургор проростков в нем снижается больше (быстрее);
3) чем выше концентрация солей в окружающей среде, тем слабее происходит всасывание воды корнями (слабее сосущая сила корневых волосков)

ИЛИ 3) чем выше концентрация солей в окружающей среде, тем быстрее происходит плазмолиз;

4) на протяжении эксперимента уровень транспирации уменьшался (сначала уменьшался, а потом увеличивался).

12. Решение:

1 - луб (флоэма), 2 - камбий, 3 - древесина (ксилема), 4 - проводящие пучки, 5 - сердцевина, 6 - первичная покровная ткань (эпидерма, кожица).
А - 2; камбий состоит из активно делящихся клеток, обеспечивающих рост стебля в толщину;

Б - 3; древесина (ксилема) проводит воду и минеральные соли от корней к листьям;

В - 3; клетки древесины отмирают после формирования вторичных утолщённых стенок;

Г - 1; луб (флоэма) транспортирует органические вещества от листьев к другим органам;

Д - 1; ситовидные трубки луба содержат живые безъядерные клетки, специализированные для проведения органических веществ;

Е - 2; камбий продуцирует новые клетки флоэмы (наружу) и ксилемы (внутрь), обеспечивая вторичный рост.

Ответ: 233112

13. Решение:

1 - ловчий лист венериной мухоловки, 2 - усик гороха, 3 - сочная чешуя лука, 4 - шипы барбариса, 5 - плоды барбариса, 6 - боб, 7 - цветки.

Ответ: 134231

14. Решение:

Побег представляет собой стебель, на котором размещены почки и листья. Видоизменёнными называются такие побеги, которые выполняют некоторые дополнительные функции: защита, лазание, запасание питательных веществ и др.

Верные варианты:

2) колючки груши — видоизменённый надземный побег, так как в нем можно выделить осевую часть (стебель) и следы листьев (рудиментарные листья);

3) столоны земляники — видоизменённые надземные побеги, которые имеют чётко выраженные узлы и междоузлия, характерные для стебля, а также пазушные почки;

6) луковица нарцисса — подземный видоизменённый побег (в ее строении также можно найти небольшой стебель - донце, листья, а также почки).

Неверные варианты:

1) сочные чешуи лука — являются листьями, а побег представлен луковицей;

4) клубеньки бобовых — видоизменённые корни;

5) усики гороха — видоизменение листьев.

Ответ: 236

15. Решение:

Побег представляет собой стебель, на котором размещены почки и листья. Видоизменёнными называются такие побеги, которые выполняют некоторые дополнительные функции: защита, лазание, запасание питательных веществ и др.

Верные варианты:

4) корневище осота — является подземным видоизменённым побегом, так как в его строении можно увидеть почки и листья;

5) клубень топинамбура — клубни относятся к видоизменённым подземным побегам;

6) луковица чеснока — подземный видоизменённый побег (в ее строении также можно найти небольшой стебель - донце, листья, а также почки).

Неверные варианты:

1) корнеплод репы — видоизменённый главный корень;

2) корневые клубни батата — относятся к видоизменениям корней;

3) бактериальные клубеньки гороха — также являются видоизменёнными корнями.

Ответ: 456

16. Решение:

Видоизменения корней: 1 - корнеплод, 2 - корнеклубни (корневые шишки), 3 - воздушные корни, 4 - корневые клубеньки бобовых (с азотфиксирующими бактериями).

А - 2; батат образует корнеклубни (корневые шишки) - утолщённые боковые корни, запасающие питательные вещества;

Б - 1; репа формирует корнеплод - утолщённый главный корень с запасом питательных веществ;

В - 2; маниок развивает корнеклубни, которые являются важным пищевым продуктом в тропиках;

Г - 2; георгин образует корневые шишки - утолщённые придаточные корни, используемые для вегетативного размножения;

Д - 1; редис формирует корнеплод - видоизменённый главный корень с сочной паренхимой;

Е - 1; редька развивает корнеплод, который используется в пищу и обладает лекарственными свойствами.

Ответ: 212211

17. Решение:

На рисунке изображен процесс листопада, который является важной адаптацией растений к сезонным изменениям. Верными характеристиками этого процесса являются:

- 3) создание отделительного слоя - перед листопадом у основания черешка формируется пробковый слой, способствующий отделению листа;
- 4) препятствует поломке ветвей из-за тяжести снега - опадание листьев уменьшает снеговую нагрузку на ветви;
- 5) удаление ненужных для растений веществ - вместе с листьями растение избавляется от накопленных вредных соединений.

Неверные варианты:

- 1) увеличение длины светового дня как сигнал - на самом деле листопад запускается сокращением светового дня;
- 2) приводит к усилению транспирации - листопад, наоборот, резко снижает транспирацию;
- 6) деление клеток камбия - этот процесс связан с ростом стебля в толщину, а не с листопадом.

Ответ: 345

18. Элементы ключа:

- 1) корни, расположенные на глубине до 1 метра, поглощают дождевую воду (росу)

ИЛИ 1) корни, расположенные на глубине до 1 метра, поглощают воду с поверхности земли (из поверхностного слоя земли);

- 2) глубокие корни поглощают воду из подземных источников (ключей; подземных ручьев; грунтовых вод);

- 3) на уровне 1-6 метров отсутствует влага (вода)

ИЛИ 3) почва на уровне 1-6 метров сухая;

- 4) трихомы конденсируют (впитывают) влагу с листа (задерживают воду; уменьшают транспирацию)

ИЛИ 4) трихомы отражают часть солнечных лучей, нагревающих лист

ИЛИ 4) трихомы создают на поверхности листа термоизолирующую воздушную подушку/прослойку;

- 5) адаптация необходима для экономии влаги растением

ИЛИ 5) адаптация необходима для защиты растения от перегрева (избытка солнечного света; выгорания хлорофилла).

19. Решение:

1 - корневые волоски (клетки ризодермы), 2 - хлоренхима, 3 - устьице, 4 - проводящие ткани, 5 - эпидерма с кутикулой, 6 - корневой чехлик.

Ответ: 322311

20. Решение:

1 - главный корень (зародышевый корешок), 2 - придаточные корни, 3 - боковые корни, 4 - прилистники, 5 - листовые пластинки, 6 - надземная часть побега.

Ответ: 112222

1.3. ВОДОРΟΣЛИ (НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ)

1. Установите соответствие между характеристиками и водорослями, обозначенными на рисунке (рис.30) ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.15).

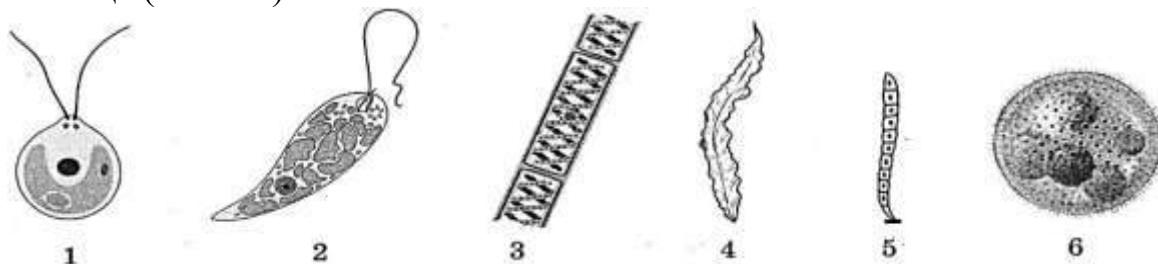


Рисунок 30. Характеристики и водоросли

Таблица 15 – Характеристики и водоросли

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВОДОРΟΣЛИ
А) таксономическое положение спорное, между принадлежностью к царству животных и растений	1) 1
Б) название рода обусловлено формой хроматофора	2) 2
В) в северных морях формирует заросли на глубине	3) 3
Г) имеет пластинчатое слоевище	4) 4
Д) имеет хроматофор и светочувствительный глазок (стигму)	
Е) источник йода для человека	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме (рис.31) ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.16).

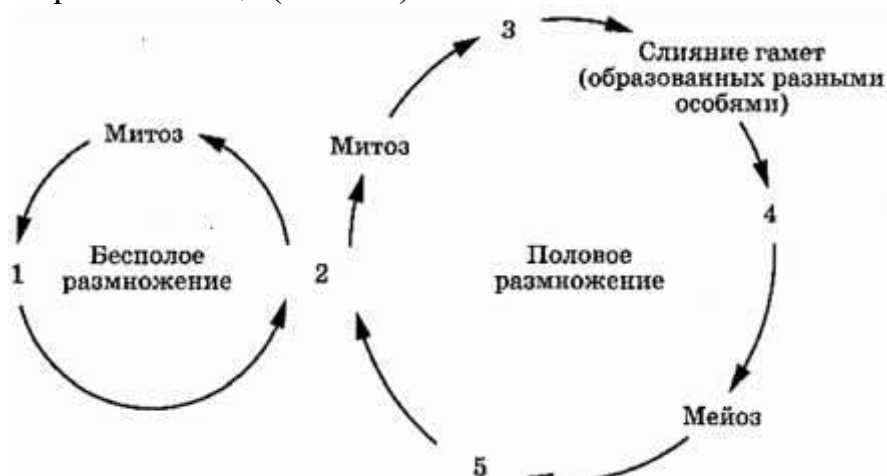


Рисунок 31. Характеристики и стадии жизненного цикла

Таблица 16 – Характеристики и стадии

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) является подвижной спорой (зооспорой)	1) 1
Б) имеет генетический материал от двух родительских особей	2) 2
В) гаплоидная стадия, образующая половые клетки	3) 3
Г) участвует в оплодотворении других клеток	4) 4
Д) стадия с самым активным метаболизмом	
Е) представлена одной неподвижной клеткой	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Каким номером на схеме (рис.32) обозначено мейотическое деление?

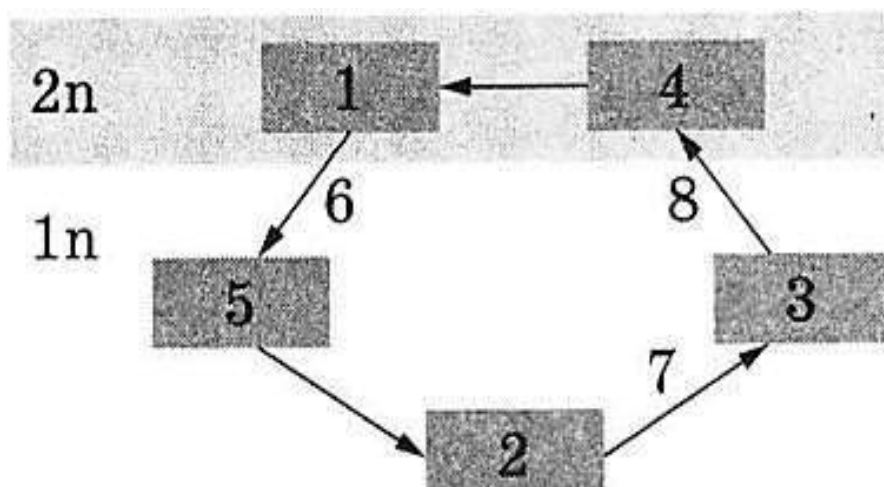


Рисунок 32. Схема деления, предлагаемая в задании 3.

4. Установите соответствие между характеристиками и процессами, обозначенными на рисунке (рис.33) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.17).

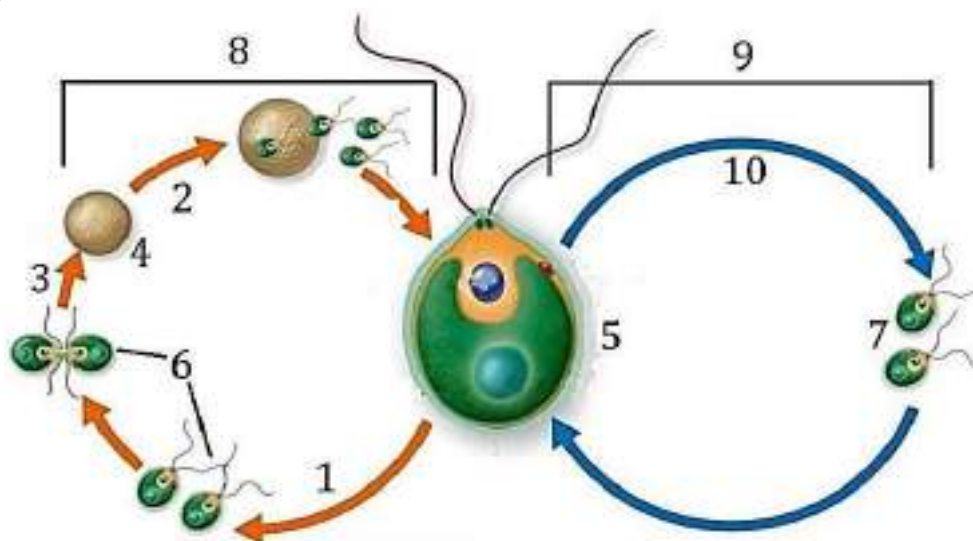


Рисунок 33. Характеристики и процессы жизненного цикла

Таблица 17 – Характеристики и процессы.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРОЦЕССЫ
А) редукционное деление	1) 1
Б) образование гамет	2) 2
В) объединение наследственного материала двух гаплоидных клеток	3) 3
Г) митотическое деление	
Д) образование гаплоидных зооспор	
Е) образование зиготы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Установите соответствие между процессами и этапами жизненного цикла растения, обозначенными на рисунке (рис.34) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.18).

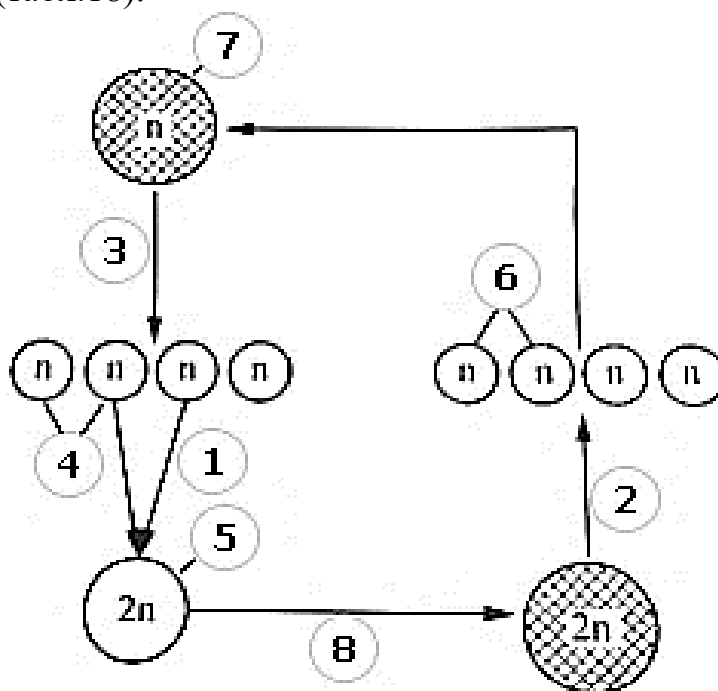


Рисунок 34. Процессы и этапы жизненного цикла

Таблица 18 – Процессы и этапы жизненного цикла

ПРОЦЕССЫ	ЭТАПЫ
А) редукционное деление	1) 1
Б) слияние гамет	2) 2
В) образование спор	3) 3
Г) оплодотворение	
Д) образование гамет	
Е) митоз	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Рассмотрите рисунок жизненного цикла хламидомонады (рис.35) и укажите названия стадий, обозначенных цифрами 1 и 2. В результате какого деления образовались клетки, обозначенные цифрой 1? Чем представлены гаметофит и спорофит этой зелёной водоросли?

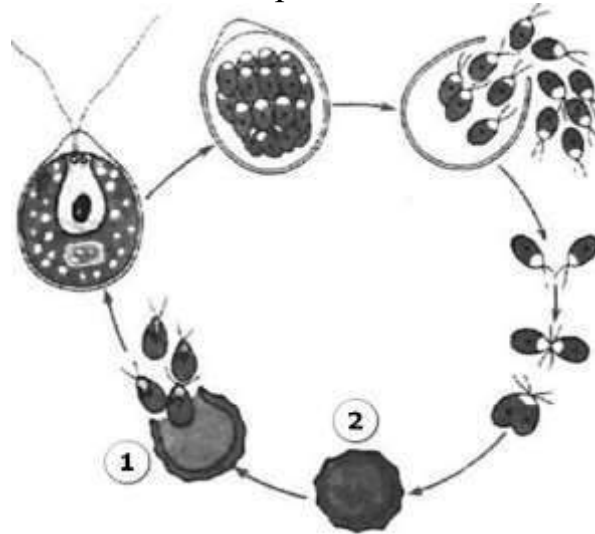


Рисунок 35. Рисунок жизненного цикла хламидомонады

7. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла (рис.36), обозначенными цифрами на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.19).

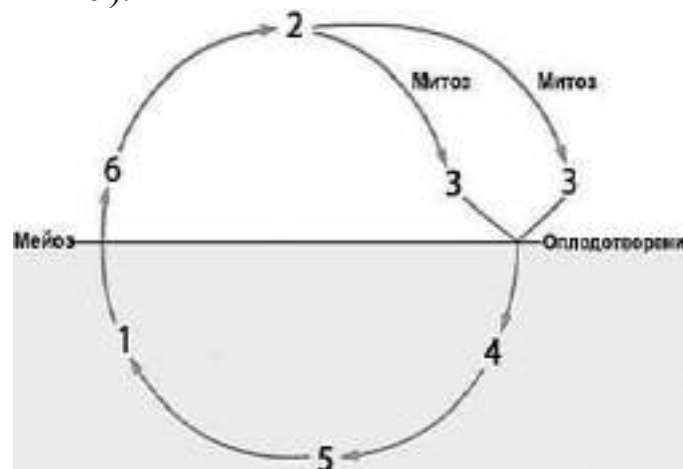


Рисунок 36. Характеристики и стадии жизненного цикла

Таблица 19 – Характеристики и стадии жизненного цикла

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) содержит ткань, в которой образуются споры	1) 1
Б) одноклеточная структура с диплоидным набором хромосом	2) 2
В) гаплоидное поколение, образующее гаметы	3) 3
Г) сливающиеся мужская и женская клетки	4) 4
Д) образуется при слиянии гамет	
Е) является частью спорофита	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла высшего растения (рис.37), обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.20).

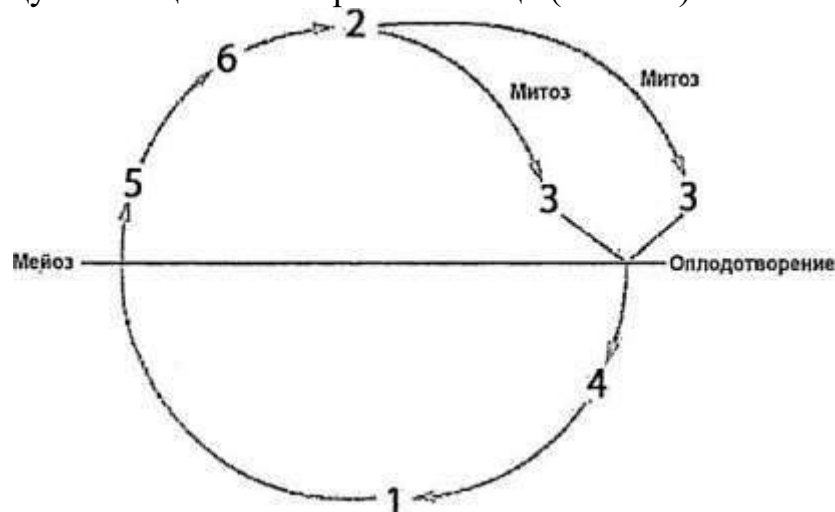


Рисунок 37. Характеристики и стадии жизненного цикла высшего растения

Таблица 20 – Характеристики и стадии жизненного цикла высшего растения

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) является бесполом поколением	1) 1
Б) развивается из споры	2) 2
В) производит гаметы	3) 3
Г) продуцирует споры	
Д) является половой клеткой	
Е) образуется из гаметофита	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие между характеристиками и представителями водорослей, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.21).

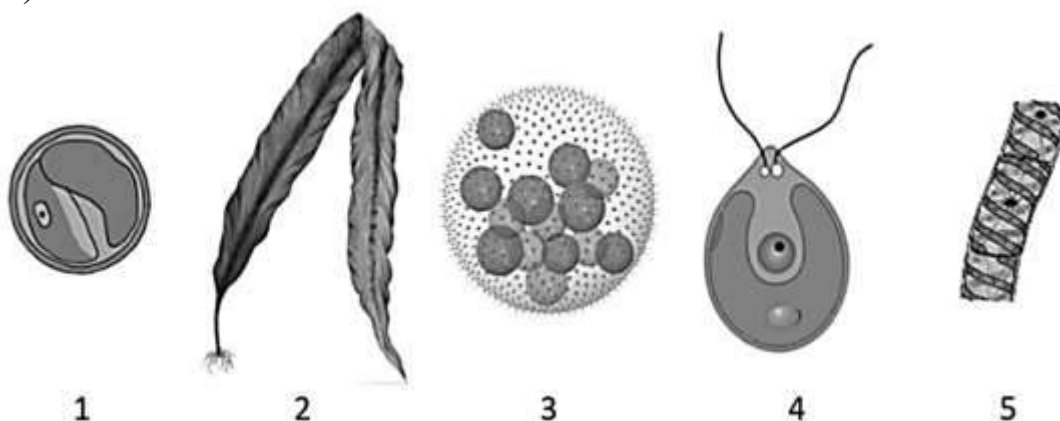


Рисунок 38. Представители водорослей и их характеристики

Таблица 21 – Представители водорослей и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВОДОРΟΣЛИ
А) имеет многоклеточное слоевище	1) 1
Б) в жизненном цикле преобладает спорофит	2) 2
В) вступает в симбиоз с кишечнорастворными	
Г) используется для биологической очистки сточных вод	
Д) образует заросли на глубине до 20 метров	
Е) может обитать во влажной почве	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Установите соответствие между характеристиками и группами организмов (рис.39), обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: для этого к каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого столбца (табл.22).

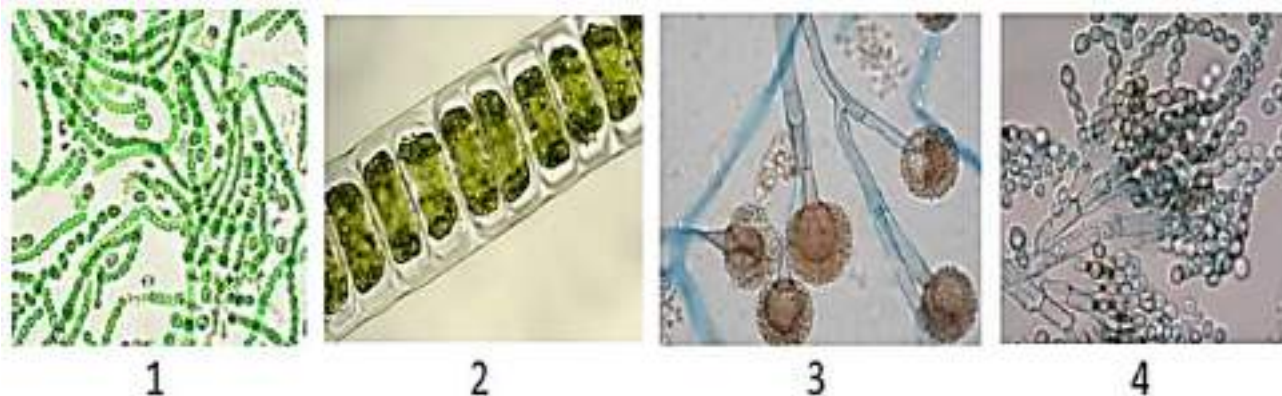


Рисунок 39. Группы организмов и их характеристики

Таблица 22 – Группы организмов и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ
А) имеют чётко оформленное ядро	1) 1
Б) клетки делятся митозом	2) 2
В) не имеют мембранных органоидов	
Г) клеточная стенка из целлюлозы	
Д) способны к фиксации атмосферного азота	
Е) не имеют жгутиковых представителей	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

11. Установите соответствие между характеристиками и типами клеток, обозначенными на схеме (рис.40) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.23).

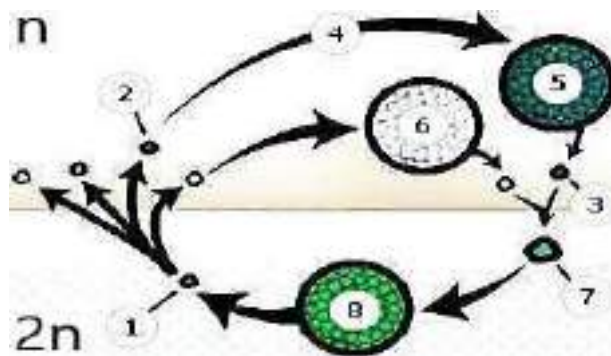


Рисунок 40. Типы клеток и их характеристики (1)

Таблица 23 – Типы клеток и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ
А) участвует в оплодотворении	1) 1
Б) образуется на половом поколении	2) 2
В) имеет диплоидный набор хромосом	3) 3
Г) является частью спорофита	
Д) прорастая, формирует гаметофит	
Е) образуется в результате мейоза	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

12. Установите соответствие между характеристиками и типами клеток, обозначенными на схеме (рис.41) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.24).

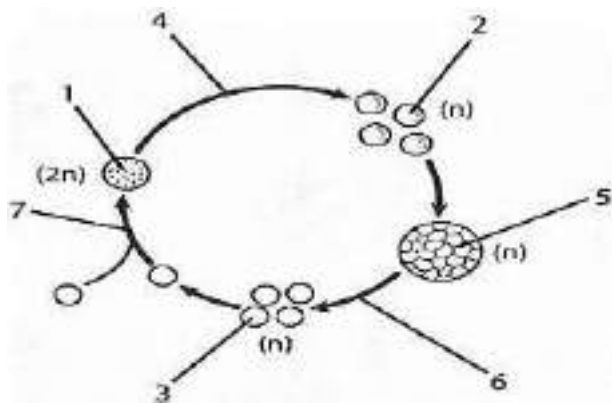


Рисунок 41. Типы клеток и их характеристики (2)

Таблица 24 – Типы клеток и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ КЛЕТОК
А) является гаметой	1) 1
Б) образуется митозом на взрослом организме	2) 2
В) образуется при слиянии гамет	3) 3
Г) имеет гомологичные хромосомы	
Д) образуется в результате мейоза	
Е) является результатом оплодотворения	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

13. Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображенными на рисунках (рис.42) 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.25).

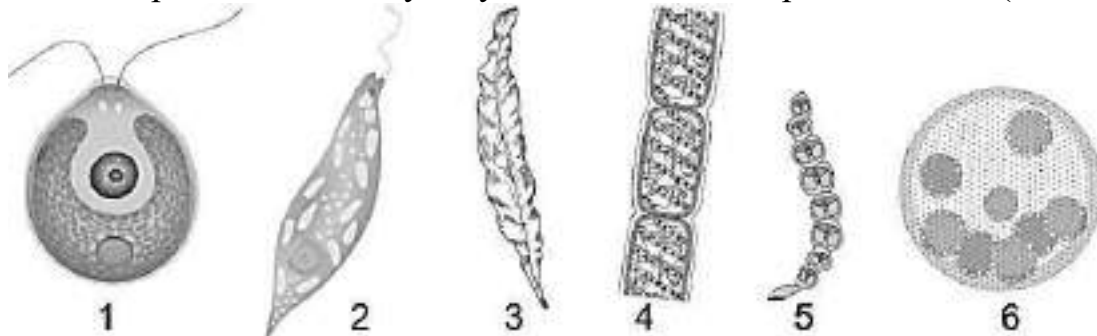


Рисунок 42. Характеристики и организмы

Таблица 25 – Характеристики и организмы

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМ
А) образует заросли в северных океанах	1) 1
Б) наличие ризоидов	2) 2
В) основной источник йода для человека	3) 3
Г) есть стигма и несколько хлоропластов	
Д) два одинаковых жгутика	
Е) относится к зелёным водорослям	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

14. Каким номером на схеме обозначен взрослый диплоидный организм (рис.43)?

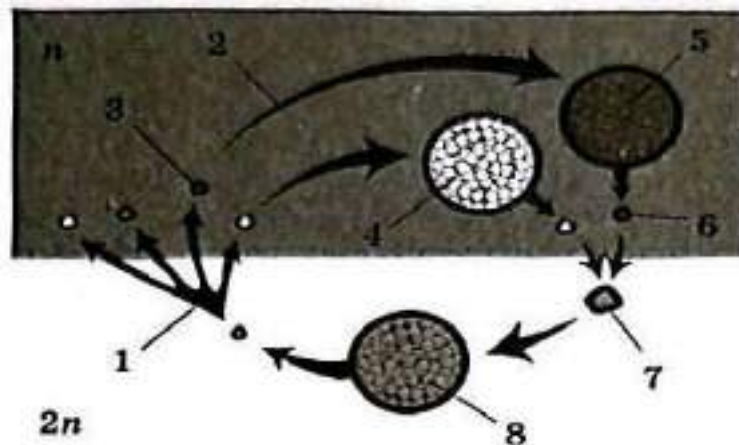


Рисунок 43. Схема жизненного цикла

15. Рассмотрите рисунок (рис.44). Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка (табл.26).

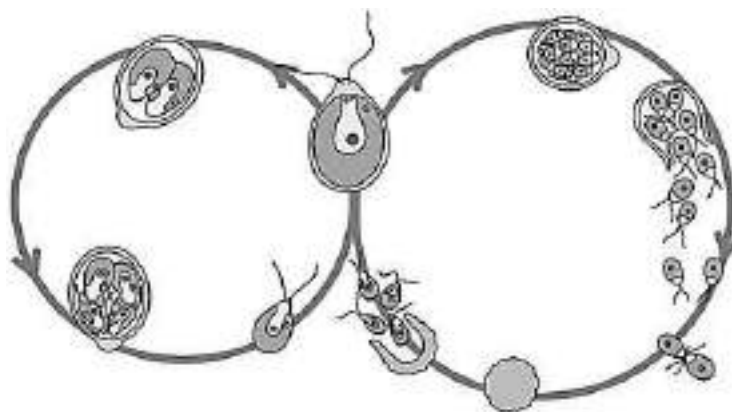


Рисунок 44. Жизненный цикл

Таблица 26 – Жизненный цикл

Тип редукции	Клетки, образующиеся путем мейоза	Набор хромосом доминирующей стадии
А	Б	В

Список элементов:

- 1) споротическая
- 2) гаметы
- 3) зиготическая
- 4) зооспоры
- 5) гаметофит
- 6) гаметическая
- 7) гаплоидный
- 8) диплоидный

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - хламидомонада, 2 - эвглена зелёная, 3 - спирогира, 4 - ламинария, 5 - улотрикс, 6 - вольвокс.

А - 2; эвглена зеленая демонстрирует черты как растений (фотосинтез), так и животных (подвижность), что делает её систематическое положение спорным;

Б - 3; спирогира получила своё название из-за характерной спиралевидной формы хроматофора;

В - 4; ламинария образует обширные подводные заросли в холодных морях, являясь важным компонентом морских экосистем;

Г - 4; ламинария имеет пластинчатое слоевище, которое широко используется в пищевой и медицинской промышленности;

Д - 1; хламидомонада обладает хроматофором для фотосинтеза и стигмой для светочувствительности;

Е - 4; ламинария служит основным промышленным источником йода и других ценных веществ.

Ответ: 234414

2. Решение:

1 - зооспоры, появившиеся путем митоза, 2 - гаметофит (взрослая особь), 3 - гаметы, 4 - зигота, 5 - зооспоры, появившиеся путем мейоза.

А - 1; зооспоры являются подвижными спорами, образующимися в результате митоза и служащими для бесполого размножения;

Б - 4; зигота содержит генетический материал от обоих родителей, образовавшийся в результате слияния гамет;

В - 2; гаметофит (взрослая особь) является стадией, образующей гаметы;

Г - 3; гаметы непосредственно участвуют в процессе оплодотворения, сливаясь с другими гаметами;

Д - 2; гаметофит (взрослая особь) является стадией с наиболее активным метаболизмом, обеспечивающей рост и развитие;

Е - 4; зигота представляет собой единую неподвижную клетку, образующуюся после оплодотворения.

Ответ: 142324

3.Решение:

1 - спорофит, 2 - гаметофит, 3 - гаметы, 4 - зигота, 5 - спора, 6 - мейоз, 7 - митоз, 8 - оплодотворение. На схеме изображён жизненный цикл растения с чередованием поколений. Мейотическое деление (редукционное) обозначено цифрой 6, так как оно приводит к образованию гаплоидных спор из диплоидных клеток спорофита. Этот процесс обеспечивает переход от диплоидной фазы (спорофит) к гаплоидной (гаметофит).

Ответ: 6

4. Решение:

1 - митоз, 2 - мейоз, 3 - оплодотворение, 4 - зигота, 5 - взрослая особь, 6 - гаметы, 7 - зооспоры, 8 - половое размножение (в неблагоприятных условиях), 9 - бесполое размножение (в благоприятных условиях).

Ответ: 213123

5. Решение:

1 - слияние гамет с образованием зиготы (оплодотворение), 2 - образование спор путем мейоза (редукционного деления), 3 - образование гамет путем митоза, 4 - гаметы, 5 - зигота, 6 - споры, 7 - гаметофит, 8 - развитие взрослого организма из зиготы.

А - 2; редукционное деление (мейоз) происходит при образовании спор из диплоидного спорофита;

Б - 1; слияние гамет (оплодотворение) приводит к образованию зиготы;

В - 2; споры образуются в результате мейотического деления клеток спорофита;

Г - 1; оплодотворение представляет собой процесс слияния мужской и женской гамет с образованием зиготы;

Д - 3; гаметы образуются на гаметофите путем митотического деления;

Е - 3; митоз происходит при развитии гаметофита и образовании гамет.

Ответ: 212133

6. Элементы ключа:

1) 1 - гаплоидные споры, 2 - зигота ($2n$);

2) гаплоидные споры образуются в результате деления зиготы мейозом;

3) гаметофит представлен зелёными одноклеточными водорослями,

спорофит - зиготой.

7. Решение:

1 - спорангий, 2 - гаметофит, 3 - гаметы, 4 - зигота, 5 - спорофит, 6 - спора.

А - 1; спорангий содержит спорообразующую ткань, где происходит мейоз с образованием гаплоидных спор;

Б - 4; зигота является одноклеточной диплоидной структурой, образующейся при слиянии гамет;

В - 2; гаметофит представляет собой гаплоидное поколение, производящее гаметы путем митоза;

Г - 3; гаметы - это мужские и женские половые клетки, сливающиеся при оплодотворении;

Д - 4; зигота образуется в результате слияния гамет (оплодотворения);

Е - 1; спорангий является частью спорофита, специализированной структурой для образования спор.

Ответ: 142341

8. Решение:

1 - спорофит, 2 - половые органы на гаметофите (антеридии, архегонии), 3 - гаметы, 4 - зигота, 5 - споры, 6 - гаметофит.

- А - 1; спорофит является бесполом (диплоидным) поколением в жизненном цикле высших растений;
- Б - 2; гаметофит развивается из гаплоидной споры и представляет половое поколение;
- В - 2; гаметофит производит половые клетки (гаметы) в специальных органах - антеридиях и архегониях;
- Г - 1; спорофит продуцирует споры в результате мейоза (в спорангиях);
- Д - 3; гаметы (яйцеклетки и сперматозоиды) являются половыми клетками, образующимися на гаметофите;
- Е - 3; гаметы образуются из клеток гаметофита в процессе гаметогенеза.

Ответ: 122133

9. Решение:

1 - хлорелла, 2 - ламинария, 3 - вольвокс, 4 - хламидомонада, 5 - спирогира.

Примечание: иллюстрация подобрана NeoFamily.

- А - 2; ламинария имеет крупное многоклеточное слоевище, в отличие от одноклеточной хлореллы;
- Б - 2; у ламинарии в жизненном цикле преобладает спорофит (диплоидная стадия);
- В - 1; хлорелла часто вступает в симбиоз с кишечнорастворимыми, например, с гидрами;
- Г - 1; хлорелла широко используется для биологической очистки сточных вод благодаря высокой скорости размножения;
- Д - 2; ламинария образует обширные подводные заросли на глубинах до 20 метров;
- Е - 1; хлорелла способна обитать не только в воде, но и во влажной почве.

Ответ: 221121

10. Решение:

1 - цианобактерии, 2 - зеленая водоросль улотрикс, 3 - мукор, 4 - пеницилл.

Примечание: иллюстрация подобрана NeoFamily.

- А - 2; зелёные водоросли (улотрикс) являются эукариотами и имеют оформленное ядро, в отличие от прокариотических цианобактерий;
- Б - 2; клетки зелёных водорослей делятся митозом, что характерно для эукариот;
- В - 1; цианобактерии как прокариоты не имеют мембранных органоидов (митохондрий, ЭПС и др.);
- Г - 2; клеточная стенка зелёных водорослей содержит целлюлозу, тогда как у цианобактерий она состоит из муреина;
- Д - 1; только цианобактерии способны фиксировать атмосферный азот;
- Е - 1; цианобактерии не имеют жгутиковых форм, в отличие от некоторых зелёных водорослей.

Ответ: 221211

11. Решение:

1 - делящаяся путем мейоза клетка спорогенной ткани, 2 - спора, 3 - гамета, 4 - митоз, 5, 6 - гаметофит (женская и мужская особи), 7 - зигота, 8 - спорофит (многоклеточный организм бесполого поколения).

А - 3; гаметы (яйцеклетка и сперматозоид) непосредственно участвуют в процессе оплодотворения, образуя зиготу;

Б - 3; гаметы образуются на гаметофите (половом поколении) в специальных половых органах;

В - 1; клетки споротельной ткани спорофита имеют диплоидный набор хромосом перед мейозом;

Г - 1; делящиеся клетки споротельной ткани являются частью спорофита (бесполого поколения);

Д - 2; спора, прорастая, дает начало новому гаметофиту (половому поколению);

Е - 2; споры образуются в результате мейотического деления клеток спорофита.

Ответ: 331122

12. Решение:

1 - зигота, 2 - споры, 3 - гамета, 4 - мейоз, 5 - гаметофит, 6 - митоз, 7 - слияние гамет.

А - 3; гамета является половой клеткой (яйцеклеткой или сперматозоидом), участвующей в оплодотворении;

Б - 3; гаметы образуются на гаметофите путем митотического деления, сохраняя гаплоидный набор;

В - 1; зигота образуется при слиянии двух гамет (оплодотворении) и содержит диплоидный набор хромосом;

Г - 1; зигота имеет гомологичные хромосомы (по одному набору от каждого родителя);

Д - 2; споры образуются в результате мейоза из диплоидных клеток спорофита;

Е - 1; зигота является непосредственным результатом оплодотворения (слияния гамет).

Ответ: 331121

13. Решение:

1 - хламидомонада, 2 - эвглена зеленая, 3 - ламинария, 4 - спирогира, 5 - улотрикс, 6 - вольвокс.

Ответ: 333211

14. Решение:

1 - мейоз, 2 - митоз, 3 - спора, 4, 5 - гаметофит, 6 - гамета, 7 - зигота, 8 - спорофит.

Спорофит (8) представляет собой бесполое поколение растений, которое развивается при митозе диплоидной зиготы, поэтому сам спорофит тоже диплоиден.

Ответ: 8

15. Решение:

На рисунке показан жизненный цикл хламидомонады. Для нее характерна зиготическая редукция, так как мейозом делится зигота (А - 3). В результате мейоза образуются зооспоры (Б - 4). Доминирует гаплоидная стадия (В - 7).

Ответ: 347

1.4. МОХООБРАЗНЫЕ (ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ)

1. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла мха (рис.45), обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.27).

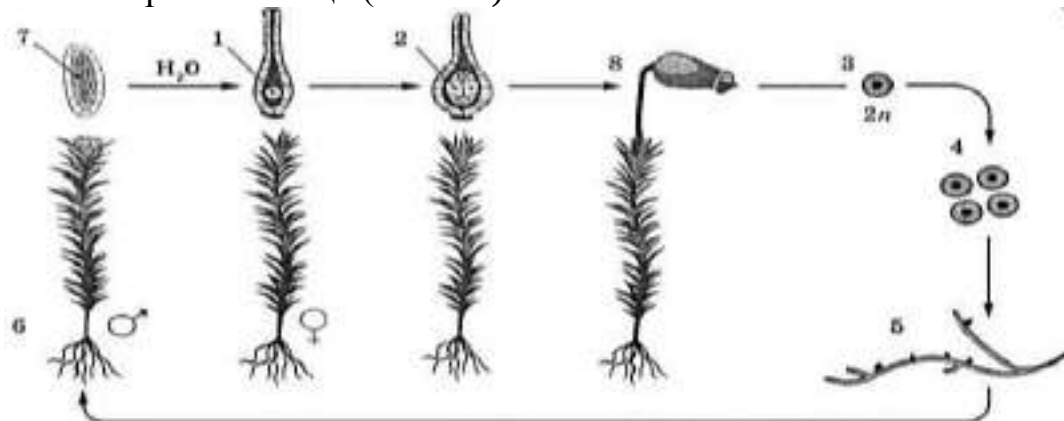


Рисунок 45. Характеристики и стадии жизненного цикла мха (1)

Таблица 27 – Характеристики и стадии жизненного цикла мха (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ И СТРУКТУРЫ
А) локализуется и образуется в спорангии	1) 1
Б) результат слияния половых клеток	2) 2
В) при созревании выбрасывается из спорогона	3) 3
Г) половая клетка, находящаяся внутри архегония	4) 4
Д) прорастает в протонеуму	
Е) сливается с мужской половой клеткой - сперматозоидом	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристиками растения, изображенного на рисунке (рис.46), являются следующие:

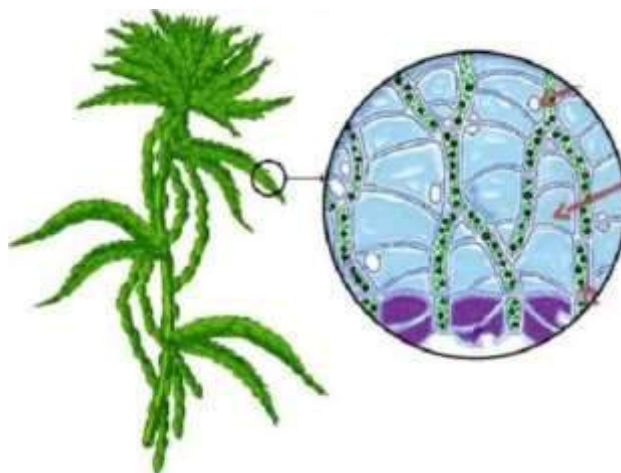


Рисунок 46. Характеристики растения, изображенного на рисунке

- 1) в карбоне (каменноугольном периоде палеозойской эры) основное растение, участвовавшее в образовании залежей каменного угля
- 2) обитает на верховых и переходных болотах в условиях низкого содержания азота и высокого содержания органических веществ
- 3) обладает бактерицидным (антисептическим) и абсорбирующим (влагонакопительным) свойствами
- 4) двудомный гаметофит (существуют женские и мужские растения), не имеющий органов прикрепления к почве
- 5) наличие подвижных мужских половых клеток (сперматозоидов), обеспечивающих оплодотворение в водной среде
- 6) клетки преобладающего в жизненном цикле поколения имеют диплоидный набор хромосом

3. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла мха (рис.47), обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.28).

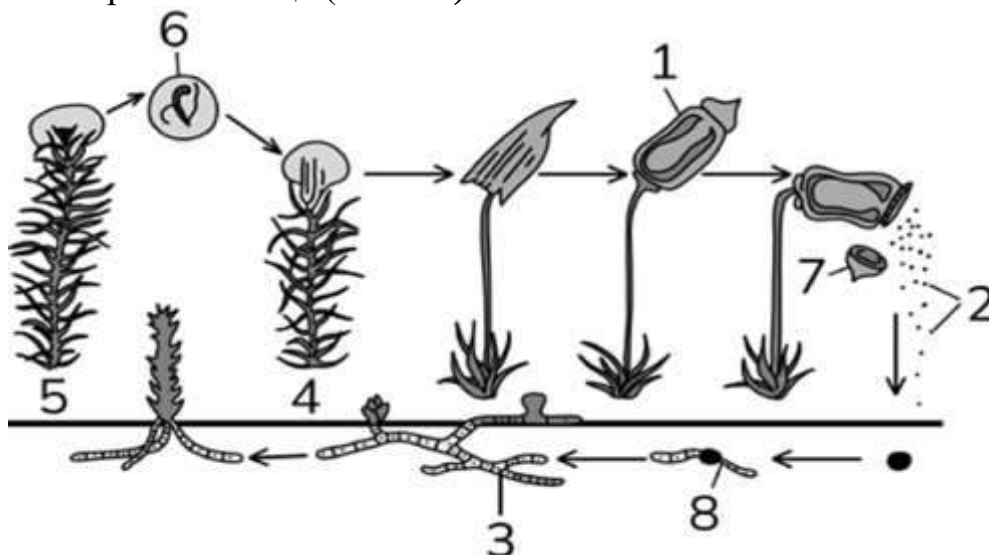


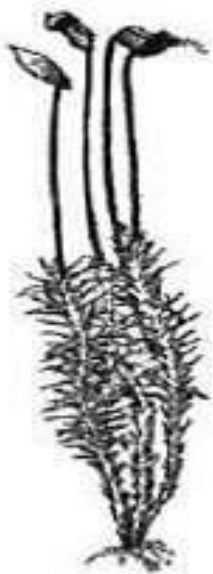
Рисунок 47. Характеристики и стадии жизненного цикла мха (2)

Таблица 28 – Характеристики и стадии жизненного цикла мха (2)

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТАДИЯ
А) содержит диплоидные клетки	1) 1
Б) образуется в спорангии	2) 2
В) развивающийся гаметофит	3) 3
Г) развивается на женском гаметофите	
Д) результат редукционного деления	
Е) многоклеточная гаплоидная стадия	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики используются для описания растения, изображенного на рисунке(рис.48).



- 1) прикрепляется за счет ризоидов
- 2) зеленое растение представлено гаметофитом
- 3) имеет стробил на весеннем побеге
- 4) размножается спорами
- 5) имеет разветвленное корневище
- 6) обитает преимущественно на кислых почвах

Рисунок 48. Характеристики растения

5. Установите соответствие между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке (рис.49) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.29).



1



2

Рисунок 49. Организмы и их характеристики

Таблица 29 – Организмы и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) является комплексным симбиотическим организмом	1) 1
Б) имеет недифференцированный таллом	2) 2
В) спорофит паразитирует на гаметофите	
Г) имеет стадию протонемы в цикле развития	
Д) фитобионт часто способен к фиксации атмосферного азота	
Е) для оплодотворения необходима вода	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла, обозначенными на рисунке (рис.50) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.30).

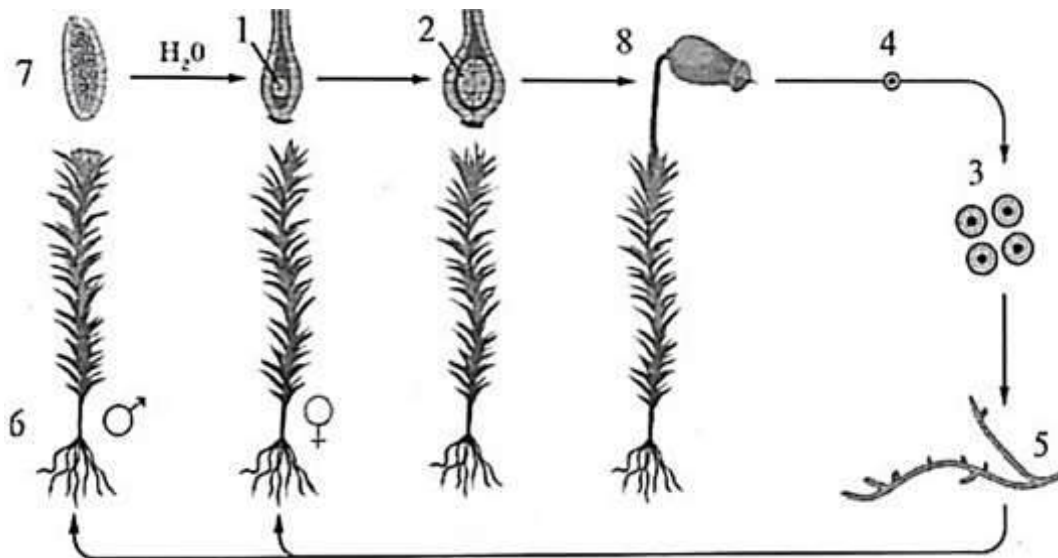


Рисунок 50. Характеристики и стадии жизненного цикла мха (3)

Таблица 30 – Характеристики и стадии жизненного цикла мха (3)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
А) образуется в результате редукционного деления	1) 1
Б) зародыш спорофита	2) 2
В) женская половая клетка	3) 3
Г) развивается в протонему	
Д) высвобождается из спорангия при созревании	
Е) сливается со сперматозоидом	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Установите соответствие между признаками и стадиями жизненного цикла мха (рис.51), обозначенными цифрами 1-6: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.31).

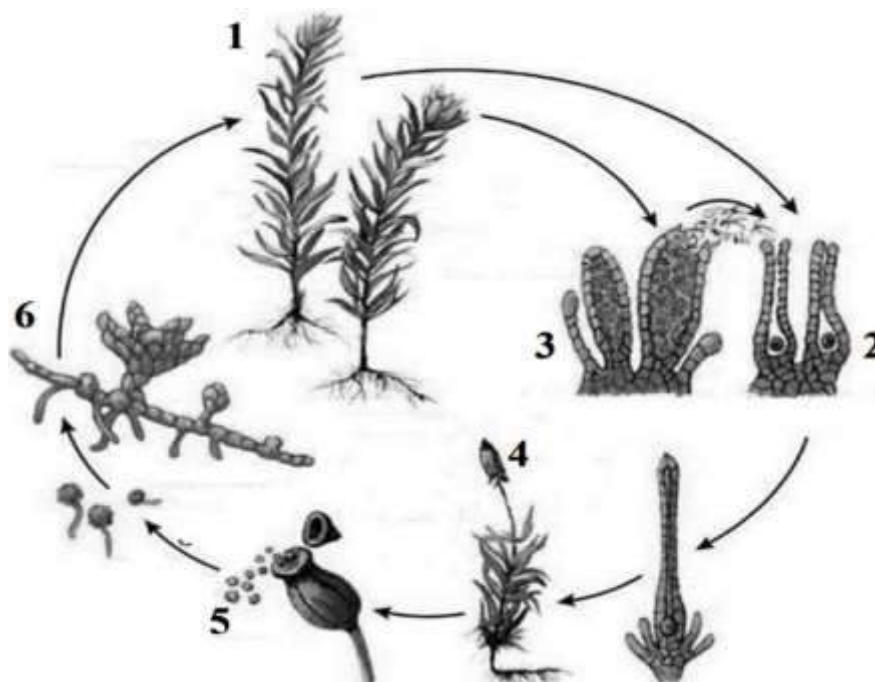


Рисунок 51. Признаки и стадии жизненного цикла мха

Таблица 31 – Признаки и стадии жизненного цикла мха

ПРИЗНАКИ	СТАДИЯ
А) формируется из протонемы	1) 1
Б) образуется из зиготы митозом	2) 2
В) формируется на мужском гаметофите	3) 3
Г) образуется путем мейоза	4) 4
Д) формируется на женском гаметофите	5) 5
Е) образуется при прорастании спор	6) 6

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. На рисунке (рис.52) изображён мох, для которого характерны:



- 1) преобладание спорофита над гаметофитом
- 2) придаточные корни
- 3) диплоидный гаметофит
- 4) отсутствие ризоидов
- 5) наличие водоносных клеток
- 6) участие в торфообразовании

Рисунок 52. Представитель отдела Моховидные

9. Выберите три верных ответа из шести. В жизненном цикле мхов:

- 1) происходит двойное оплодотворение
- 2) гаметофит имеет микроскопические размеры
- 3) диплоидная стадия преобладает
- 4) спорофит паразитирует на женском гаметофите
- 5) преобладает гаметофит
- 6) протонема — очень ранний гаметофит

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

1 - яйцеклетка, 2 - развивающийся спорофит (зародыш), 3 - клетка спорангия, 4 - споры, 5 - протонема (зеленая нить), 6 - мужской гаметофит, 7 - сперматозоиды, 8 - спорофит на гаметофите.

А - 3; клетка спорангия образует споры в результате мейоза, который происходит непосредственно перед их формированием;

Б - 2; развивающийся спорофит (зародыш) образуется после слияния яйцеклетки и сперматозоида;

В - 4; зрелые споры после формирования в спорангии выбрасываются для дальнейшего распространения;

Г - 1; яйцеклетка является женской половой клеткой, которая развивается внутри архегония;

Д - 4; споры при прорастании образуют протонему - начальную стадию развития гаметофита;

Е - 1; яйцеклетка сливается со сперматозоидом в процессе оплодотворения, что приводит к образованию зиготы.

Ответ: 324141

2. Решение:

Изображен белый торфяной мох сфагнум, на увеличении изображены водоносные клетки, являющиеся характерным признаком этого мха.

Неверные ответы:

1) в карбоне (каменноугольном периоде палеозойской эры) основное растение, участвовавшее в образовании залежей каменного угля - папоротники (сфагнум участвует в торфообразовании);

4) двудомный гаметофит (существуют женские и мужские растения), не имеющих органов прикрепления к почве - кукушкин лен (у сфагнума гаметофит тоже не имеет органов прикрепления к почве (как и все мхи), но является однодомным);

6) клетки преобладающего в жизненном цикле поколения имеют диплоидный набор хромосом - преобладающим поколением у сфагнума является гаметофит, клетки которого гаплоидны.

Ответ: 235

3. Решение:

1 - спорофит (коробочка на ножке), 2 - споры, 3 - проросток (протонема) - развивающийся гаметофит, 4 - женский гаметофит, 5 - мужской гаметофит, 6 - сперматозоид, 7 - колпачок спорогона, 8 - прорастающая спора.

А - 1; спорофит является диплоидной стадией ($2n$) жизненного цикла мхов, развивающейся после оплодотворения;

Б - 2; споры образуются в спорангиях (коробочках) спорофита в результате мейотического деления;

В - 3; протонема (предросток) представляет собой начальную стадию развития гаплоидного гаметофита из споры;

Г - 1; у мха спорофит паразитирует (развивается) на гаметофите;

Д - 2; споры образуются в результате редукционного деления (мейоза) в спорангиях спорофита;

Е - 3; протонема и последующие стадии гаметофита являются многоклеточными гаплоидными поколениями.

Ответ: 123123

4. Решение:

Основные характеристики мха:

1) прикрепляется за счет ризоидов - мхи не имеют корней, а прикрепляются к субстрату нитевидными ризоидами;

2) зеленое растение представлено гаметофитом - у мхов доминирует гаметофитное поколение (половое), имеющее зеленую окраску;

4) размножается спорами - мхи образуют споры в спорангиях для бесполого размножения.

Неверные ответы:

3) имеет стробил на весеннем побеге - стробилы характерны для хвощей, а не для мхов;

5) имеет разветвленное корневище - мхи не имеют корневищ, это признак высших растений;

6) обитает преимущественно на кислых почвах - хотя некоторые мхи предпочитают кислые почвы, это не является их общей видовой характеристикой.

Ответ: 124

5. Решение:

1 - лишайник, 2 - мох.

А - 1; лишайник представляет собой симбиотический организм, состоящий из гриба (микобионта) и водоросли или цианобактерии (фитобионта);

Б - 1; таллом лишайника не дифференцирован на ткани и органы, в отличие от мхов;

В - 2; у мхов спорофит (спорогон) зависит от гаметофита и получает от него питательные вещества;

Г - 2; мхи в своем жизненном цикле имеют стадию протонемы - нитевидного или пластинчатого образования, из которого развивается взрослое растение;

Д - 1; фитобионтом лишайника часто выступают цианобактерии, способные фиксировать атмосферный азот;

Е - 2; для оплодотворения мхам необходима вода, так как сперматозоиды подвижны и могут достичь яйцеклетки только в водной среде.

Ответ: 112212

6. Решение:

1 - яйцеклетка в архегонии, 2 - зародыш спорофита, 3 - споры, 4 - мейоз, 5 - протонема (предросток), 6 - гаметофит, 7 - спермии.

А - 3; споры образуются в результате мейоза, который является редукционным делением.

Б - 2; зародыш развивается из зиготы и формирует спорофит.

В - 1; яйцеклетка (женская половая клетка) находится в архегонии на гаметофите.

Г - 3; споры прорастают в протонему (предросток), которая даёт начало новому гаметофиту.

Д - 3; споры высвобождаются из спорангия при его созревании.

Е - 1; яйцеклетка сливается со сперматозоидом в процессе оплодотворения.

Ответ: 321331

7. Решение:

1 - гаметофит, 2 - архегоний, 3 - антеридий, 4 - спорофит, 5 - спора, 6 - протонема.

Ответ: 143526

8. Решение:

На рисунке изображён белый мох сфагнум.

Не подходят ответы:

1) преобладание спорофита над гаметофитом - у моховидных листостебельное растение - гаметофит, т.е. гаметофит преобладает;

2) придаточные корни - отсутствуют;

3) диплоидный гаметофит - гаплоидный.

Ответ: 456

9. Решение:

Верные ответы:

4) спорофит паразитирует на женском гаметофите - у мхов спорофитом является коробочка, она располагается на гаметофите;

5) преобладает гаметофит - у мхов в жизненном цикле преобладает гаметофит, а спорофит "паразитирует" на гаметофите;

6) протонема - очень ранний гаметофит - протонема представляет собой нитчатую структуру, является ранней стадией развития гаметофита.

Не подходят ответы:

1) происходит двойное оплодотворение - характерно только для цветковых;

2) гаметофит имеет микроскопические размеры - листостебельное растение;

3) диплоидная стадия преобладает - преобладает гаплоидный гаметофит.

Ответ: 456

1.5. ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ (ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ)

1. Выберите три верных ответа из шести. Заросток папоротника орляка:

- 1) гаплоидное поколение
- 2) обеспечивает образование гамет путём мейоза
- 3) образуется в результате митотического деления споры
- 4) листостебельный гаметофит
- 5) имеет два вида гаметангиев
- 6) спорофит

2. Выберите три верных ответа из шести. Архегонии папоротников:

- 1) диплоидны
- 2) формируют споры
- 3) митозом образуют яйцеклетки
- 4) часть заростка
- 5) развиваются на спорофите
- 6) женские гаметангии

3. Установите соответствие между характеристиками и растениями, обозначенными на рисунке (рис.53) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.32).

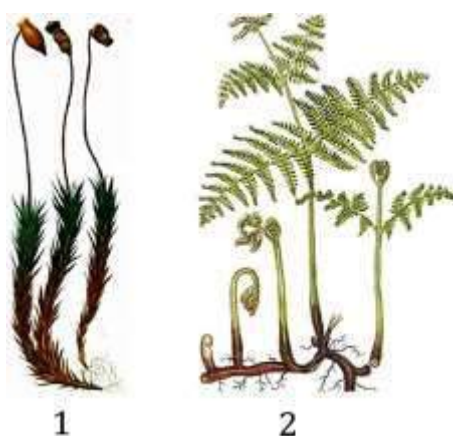


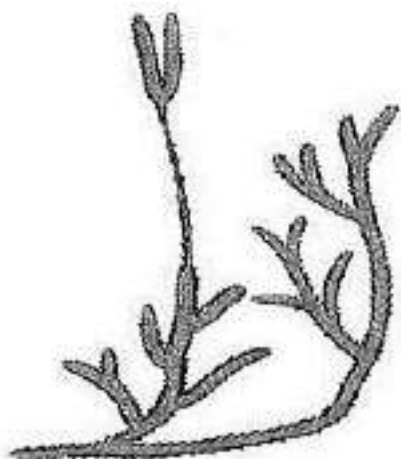
Рисунок 53. Растения и их характеристики (1)

Таблица 32 – Растения и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАСТЕНИЯ
А) гаметофит развивается на протонеме	1) 1
Б) вегетативные органы диплоидны	2) 2
В) спорофит имеет корни	
Г) споры развиваются в коробочке	
Д) листовидные побеги - вайи	
Е) листостебельное растение гаплоидно	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для растения, изображенного на рисунке (рис.54), характерно:



- 1) доминирование спорофита
- 2) формирование весенних и летних побегов
- 3) опыление ветром
- 4) образование спор в стробилах
- 5) дихотомическое ветвление
- 6) наличие главного корня

Рисунок 54. Представитель царства Растения

5. На гаплоидном заростке хвоща полевого в результате митоза образовалась яйцеклетка со 108 хромосомами. Определите количество хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только количество хромосом.

6. Господствующей фазой в жизненном цикле папоротниковидных является спорофит. На рисунке показан жизненный цикл папоротника. Дайте название поколениям, изображённым на рисунке (рис.55) цифрами 1 и 2. Какой хромосомный набор характерен для листьев (вай) папоротника? Какой цифрой на рисунке обозначен заросток? Обоснуйте гаплоидность набора хромосом в его клетках.

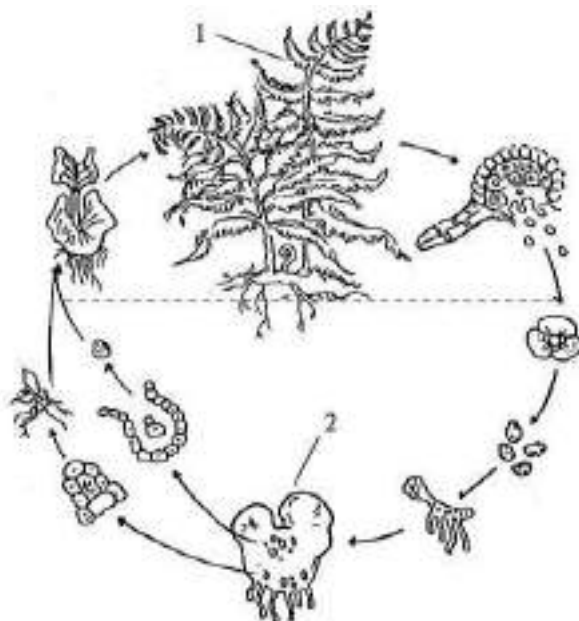


Рисунок 55. Жизненный цикл папоротника

7. Установите последовательность стадий жизненного цикла организма со споротической редукцией, начиная с образования зиготы. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование гаплоидных спор
- 2) образование гаплоидных гамет
- 3) развитие зародыша
- 4) рост взрослого организма – спорофита
- 5) формирование гаметофита

8. Установите соответствие между характеристиками и растениями, обозначенными на рисунке (рис.56) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл. 33).



Рисунок 56. Растения и их характеристики (2)

Таблица 33 – Растения и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАСТЕНИЯ
А) гаметофит развивается на протонеме	1) 1
Б) вегетативные органы диплоидны	2) 2
В) спорофит имеет корни	
Г) споры развиваются в коробочке	
Д) листовидные побеги - вайи	
Е) листостебельное растение гаплоидно	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Под какими номерами на рисунке (рис.57) указаны части хвоща? Установи соответствие (табл.34).

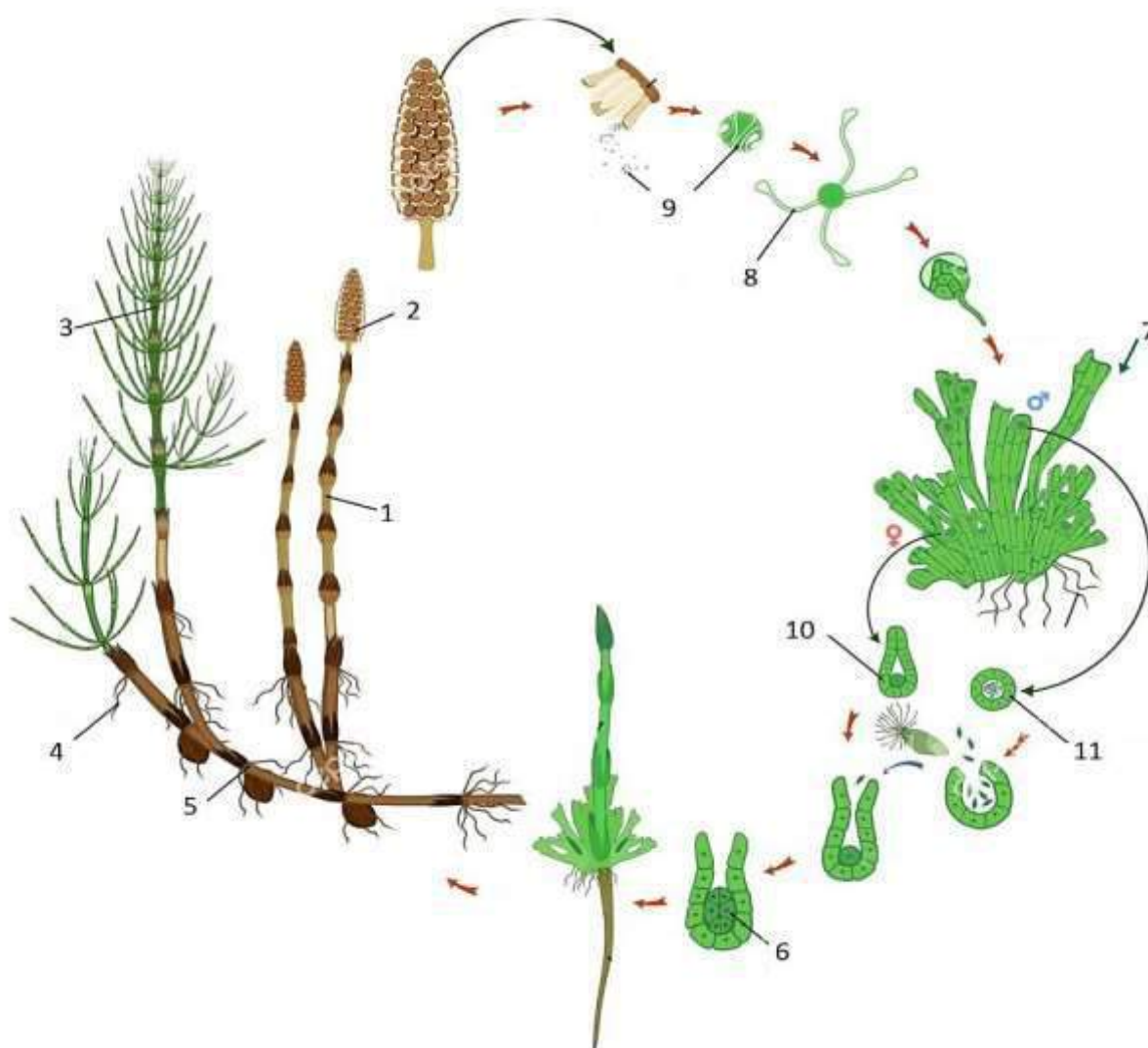


Рисунок 57. Жизненный цикл хвоща

Таблица 34 – Части хвоща

ЧАСТИ ХВОЩА	НОМЕР НА РИСУНКЕ
А) летний побег	
Б) придаточные корни	
В) корневище	
Г) весенний побег	
Д) элатеры	
Е) спора	
Ж) заросток	
З) стробил	
И) зигота (зародыш)	

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

Не подходят ответы:

2) обеспечивает образование гамет путём мейоза - у растений гаметы образуются митозом;

4) листостебельный гаметофит - пластинка в форме сердечка;

6) спорофит - гаметофит.

Ответ: 135

2. Решение:

Не подходят ответы:

1) диплоидны - гаплоидны;

2) формируют споры - образуют яйцеклетки;

5) развиваются на спорофите - на гаметофите.

Ответ: 346

3. Решение:

1 - мох кукушкин лён, 2 - папоротник.

А - 1; у мхов гаметофит развивается из протонемы - нитевидного предростка;

Б - 2; у папоротников вегетативные органы (корни, побеги) являются диплоидными, так как они являются частью спорофита;

В - 2; спорофит папоротников имеет настоящие корни, в отличие от мхов;

Г - 1; у мхов споры созревают в коробочке спорофита;

Д - 2; папоротники имеют характерные листовидные побеги - вайи;

Е - 1; у мхов листостебельное растение (гаметофит) является гаплоидным.

Ответ: 122121

4. Решение:

На рисунке изображён плаун.

Не подходят ответы:

2) формирование весенних и летних побегов - у хвоща;

3) опыление ветром - пыльца не образуется;

6) наличие главного корня - есть только придаточные корни.

Ответ: 145

5. Решение:

Поскольку заросток хвоща гаплоиден (n), а яйцеклетка образуется из его клеток путём митоза, то хромосомный набор остаётся неизменным ($n = 108$).

Ответ: 108

6. Элементы ключа:

1) 1 — спорофит или бесполое поколение; 2 — гаметофит или половое поколение;

2) диплоидный набор хромосом ($2n$);

- 3) заросток обозначен цифрой 2;
4) заросток образуется из гаплоидной споры (n) путём митоза.

7.Решение:

Начинается цикл с (3) зиготы, которая развивается в зародыш. Затем (4) зародыш вырастает во взрослый спорофит – диплоидное поколение. Спорофит образует (1) гаплоидные споры путём мейоза. Из спор развивается (5) гаметофит – гаплоидное поколение, которое производит (2) гаметы (яйцеклетки и сперматозоиды) путём митоза.

Ответ: 34152

8. Решение:

1 - мох кукушкин лён, 2 - папоротник.

А - 1; у мхов гаметофит развивается из протонемы - нитевидного предростка;

Б - 2; у папоротников вегетативные органы (корни, побеги) являются диплоидными, так как они являются частью спорофита;

В - 2; спорофит папоротников имеет настоящие корни, в отличие от мхов;

Г - 1; у мхов споры созревают в коробочке спорофита;

Д - 2; папоротники имеют характерные листовидные побеги - вайи;

Е - 1; у мхов листостебельное растение (гаметофит) является гаплоидным.

Ответ: 122121

9. Ответ:345189726

1.6. ГОЛОСЕМЕННЫЕ (ВЫСШИЕ СЕМЕННЫЕ)

1. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке (рис.58) цифрами 1-4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл 35).

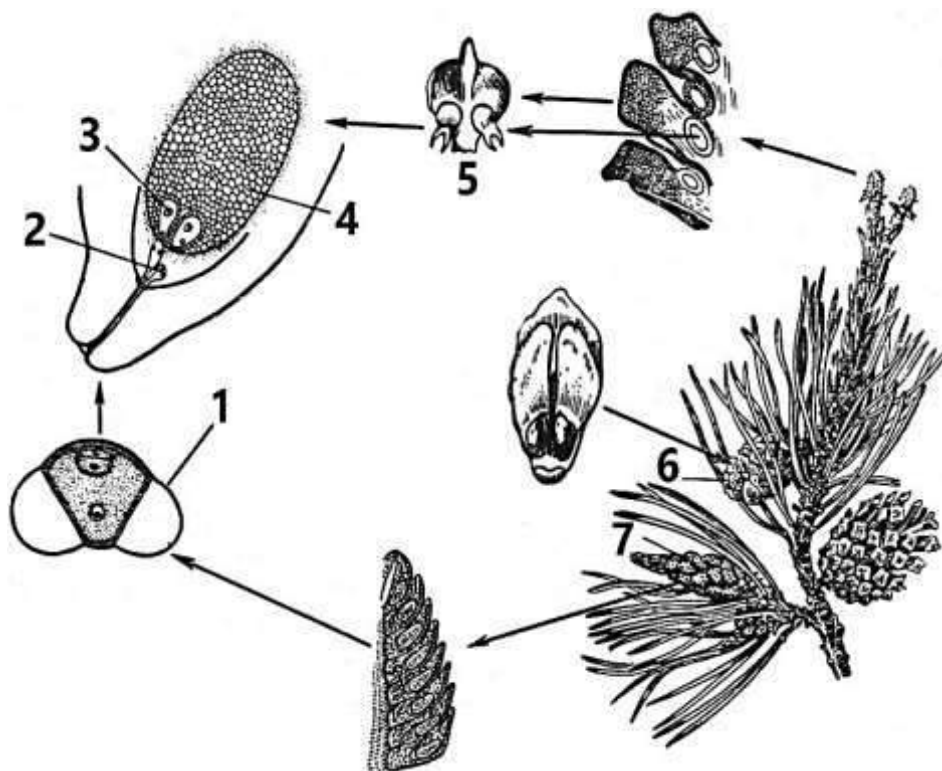


Рисунок 58. Характеристики и структуры голосеменных растений

Таблица 35 – Характеристики и структуры голосеменных растений

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) необходима для достижения яйцеклетки спермием	1) 1
Б) образуется в мужской шишке	2) 2
В) содержит запас питательных веществ	3) 3
Г) сливается со спермием	4) 4
Д) переносится ветром при опылении	
Е) имеет воздушные мешки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие между характеристиками и шишками сосны, обозначенными на рисунке (рис.59) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл 36).

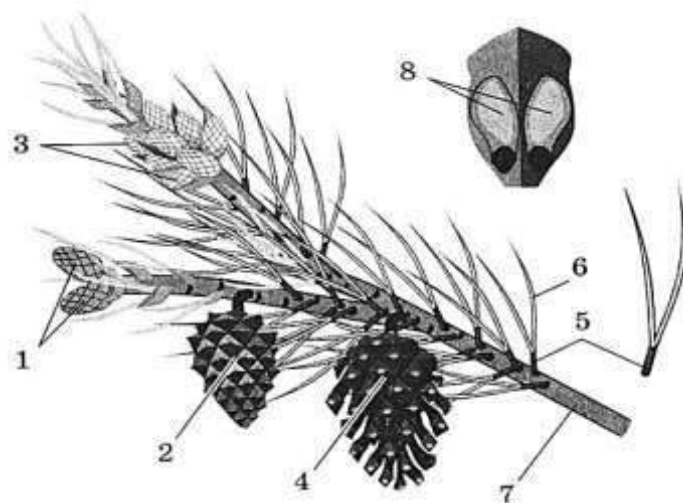


Рисунок 59. Шишки сосны и их характеристики

Таблица 36 – Шишки сосны и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ШИШКИ
А) женские двухлетние шишки с созревающими внутри семенами	1) 1
Б) мужские шишки, покрытые желтой пылью	2) 2
В) шишки, готовые к опылению	3) 3
Г) шишки, готовые к распылению пыльцы	4) 4
Д) шишки имеют отогнутые чешуи, где находились семена	
Е) шишки имеют отогнутые чешуи с семязачатками	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Установите соответствие между признаками и структурами, обозначенными на рисунке (рис. 60) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.37).

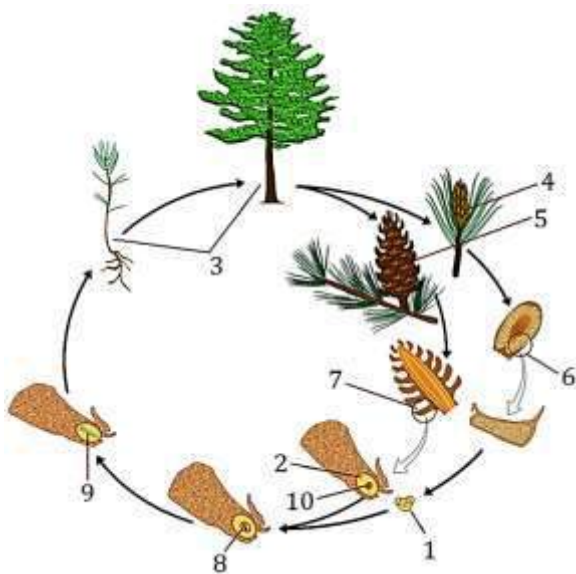


Рисунок 60. Признаки и структуры голосеменных растений

Таблица 37 – Признаки и структуры голосеменных растений

ПРИЗНАКИ	СТРУКТУРЫ
А) мужской гаметофит	1) 1
Б) формируется на женской стробиле	2) 2
В) бесполое поколение	3) 3
Г) имеет воздушные мешки	
Д) образуется в мегаспоре	
Е) преобладающая стадия	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Установите соответствие между признаками и структурами, образующимися в жизненном цикле голосеменного растения, обозначенными на рисунке (рис.61) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.38).

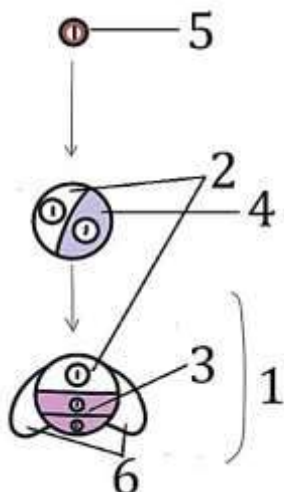


Рисунок 61. Структуры, образующиеся в жизненном цикле голосеменного растения

Таблица 38 – Признаки и структуры, образующиеся в жизненном цикле голосеменного растения

ПРИЗНАКИ	СТРУКТУРЫ
А) участвует в образовании зиготы	1) 1
Б) гаплоидное поколение жизненного цикла	2) 2
В) прорастает в пыльцевую трубку	3) 3
Г) мужской гаметофит	
Д) мужская гамета	
Е) вегетативная клетка	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Рассмотрите рисунок «Строение семени сосны» (рис.62). Назовите структуры семени, обозначенные цифрами 1, 2, 3. Из каких исходных клеток образуются эти структуры? Укажите функцию каждой из этих структур. Ответ обоснуйте.

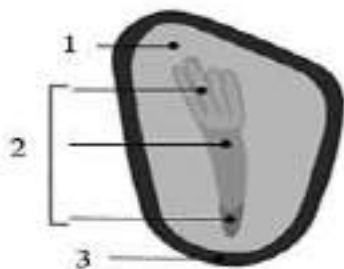


Рисунок 62. Строение семени сосны

6. На рисунках (рис.63) представлено строение пыльцевых зерен (пыльцы) сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo*). Какой тип опыления характерен для сосны? На каком рисунке изображена пыльца сосны? Ответ поясните с позиции приспособлений для опыления.

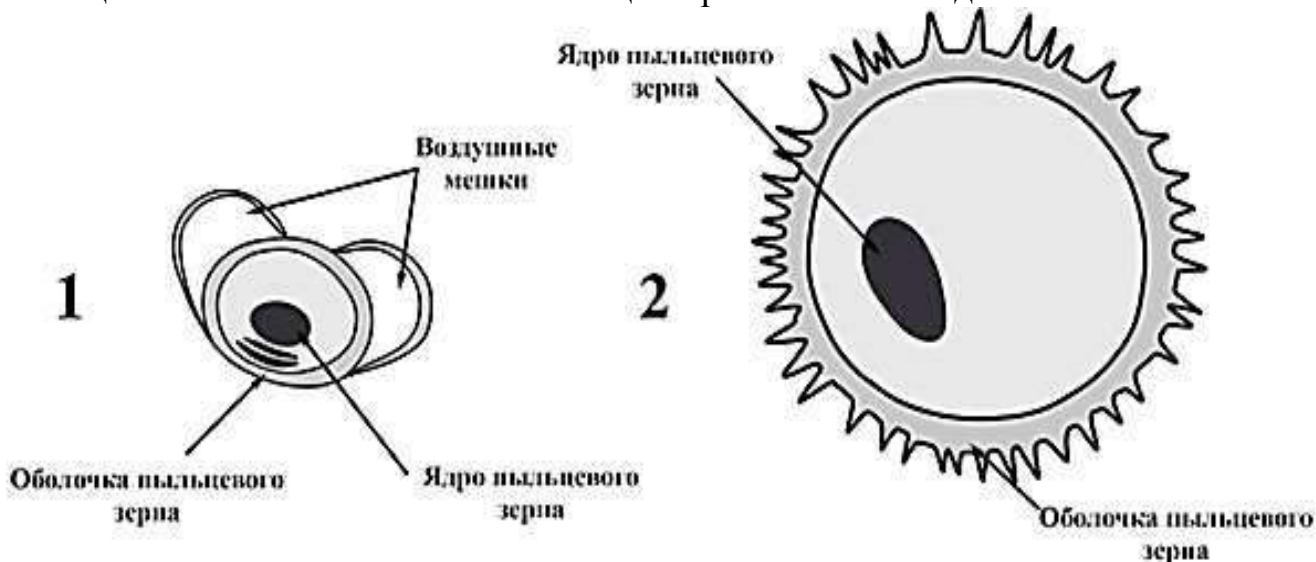


Рисунок 63. Строение пыльцевых зерен

7. Установите соответствие между характеристиками и процессами 1 и 2 (рис.64). Запишите указанные цифры в порядке, соответствующем буквам (табл 39).

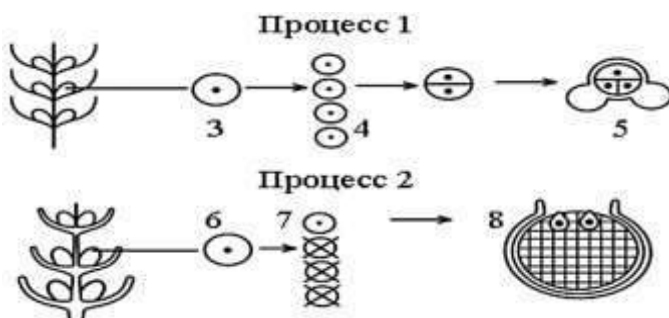


Рисунок 64. Процессы в жизненном цикле растения

Таблица 39 – Характеристики и процессы

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРОЦЕССЫ
А) образование женского гаметофита	1) 1
Б) протекание в мужской шишке	2) 2
В) деление на вегетативную и генеративную клетки	
Г) образование макроспор	
Д) протекание на семенных чешуях	
Е) формирование пыльцы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Установите соответствие между характеристиками и группами растений, изображенными на рисунках 1, 2 (рис.65): к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.40).

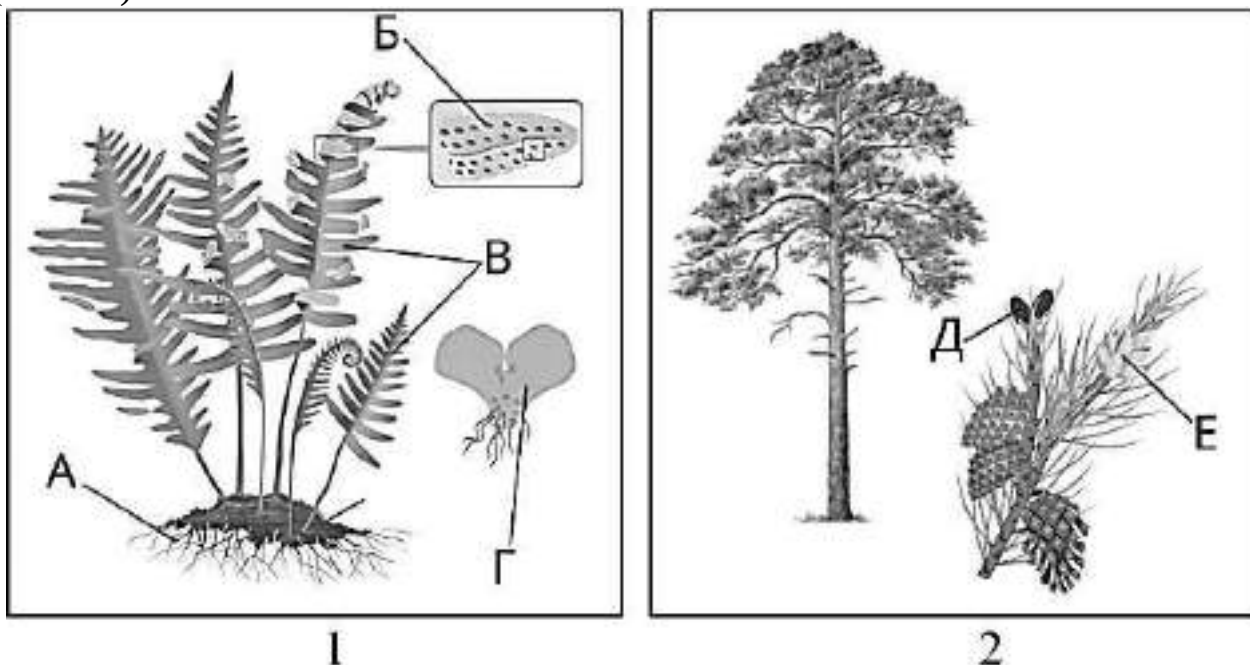


Рисунок 65. Группы растений

Таблица 40 – Группы растений и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ГРУППЫ
А) имеют корневище	1) 1
Б) листья представлены хвоинками	2) 2
В) гаплоидное поколение представлено заростком	
Г) древесина содержит смоляные ходы	
Д) растения образуют семена	
Е) для размножения необходима капельножидкая вода	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Рассмотрите рисунок (рис.66) с изображением процессов жизненного цикла голосеменного растения. Какие клетки отмечены цифрами 1 и 2? Определите их хромосомный набор и укажите, из каких исходных клеток и в результате какого деления они формируются.

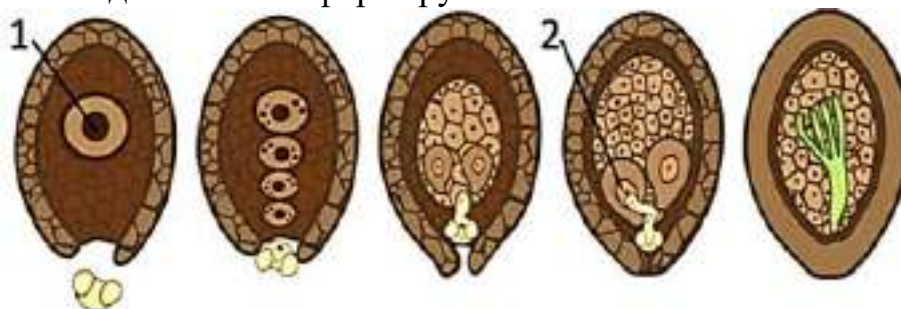


Рисунок 66. Процессы жизненного цикла голосеменного растения

10. Рассмотрите рисунок с изображением жизненного цикла сосны (рис.67). Какие структуры обозначены цифрами 1 и 2? Определите их хромосомный набор и укажите, из каких исходных клеток и в результате какого деления они формируются.

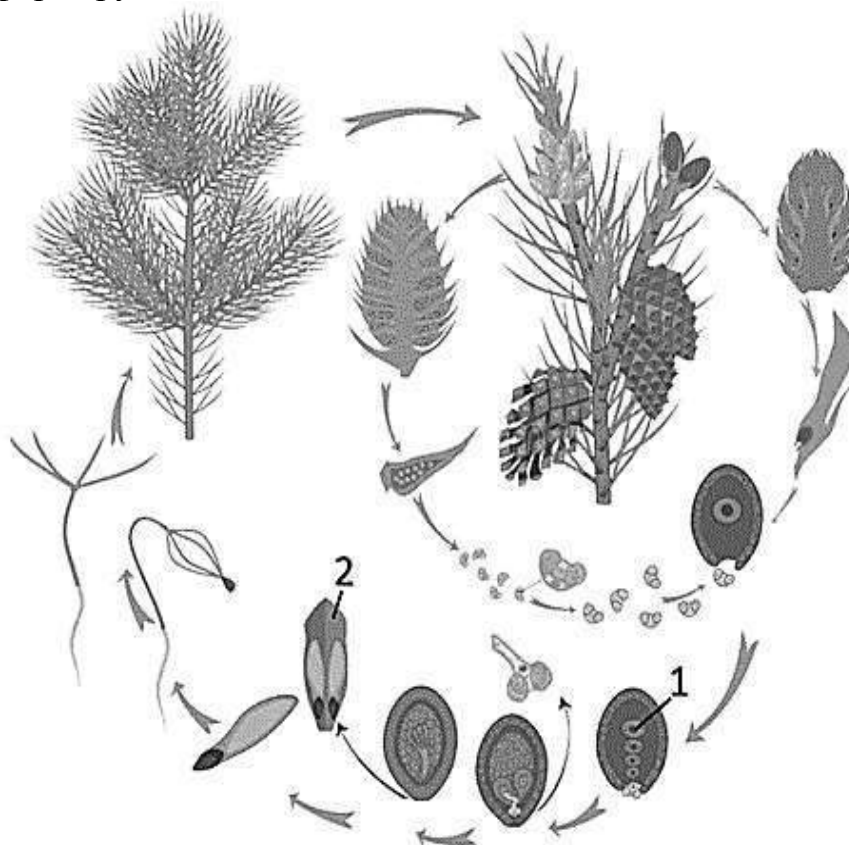


Рисунок 67. Жизненный цикл сосны.

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

1 - пыльцевое зерно, 2 - пыльцевая трубка, 3 - яйцеклетка, 4 - эндосперм.

А) необходима для достижения яйцеклетки спермием - 2, пыльцевая трубка

Б) образуется в мужской шишке - 1, пыльцевое зерно

В) содержит запас питательных веществ - 4, эндосперм

Г) сливается со спермием - 3, яйцеклетка

Д) переносится ветром при опылении - 1, пыльцевое зерно

Е) имеет воздушные мешки - 1, пыльцевое зерно

Ответ: 214311

2. Решение:

1 - молодая женская шишка, 2 - созревающая женская шишка, 3 - мужская шишка, 4 - зрелая женская шишка, 5 - укороченные боковые побеги, 6 - хвоинка, 7 - стебель, 8 - семена.

А - 2; созревающая женская шишка содержит развивающиеся семена, но еще не раскрылась для их распространения;

Б - 3; мужские шишки производят пыльцу, которая необходима для оплодотворения женских шишек;

В - 1; молодые женские шишки готовы к опылению, их чешуи раскрыты для приема пыльцы;

Г - 3; мужские шишки в период зрелости раскрываются для распыления пыльцы;

Д - 4; зрелые женские шишки имеют отогнутые чешуи, так как семена уже высыпались;

Е - 1; молодые женские шишки содержат семязачатки на чешуях, готовые к опылению.

Ответ: 231341

3. Решение:

1 - мужской гаметофит (пыльцевое зерно), 2 - женский гаметофит (эндосперм с редуцированными архегониями), 3 - спорофит, 4 - мужская шишка, 5 - женская шишка, 6 - микроспорофилл, 7 - мегаспорофилл, 8 - зигота, 9 - зародыш растения, 10 - ядро клетки женского гаметофита.

А - 1; мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном, содержащим вегетативную и генеративную клетки;

Б - 2; женский гаметофит (эндосперм) формируется на женской стробиле (шишке);

В - 3; спорофит является бесполом поколением и доминирующей стадией жизненного цикла;

Г - 1; пыльцевые зерна голосеменных имеют воздушные мешки для облегчения переноса ветром;

Д - 2; женский гаметофит развивается из мегаспоры внутри семязачатка;

Е - 3; спорофит (диплоидное поколение) является преобладающей стадией жизненного цикла голосеменных.

Ответ: 123123

4. Решение:

1 - мужской гаметофит (пыльцевое зерно), 2 - вегетативная клетка, 3 - спермий, 4 - генеративная клетка, 5 - микроспора, 6 - воздушные мешки.

А - 3; спермий (мужская гамета) непосредственно участвует в образовании зиготы при слиянии с яйцеклеткой;

Б - 1; мужской гаметофит (пыльцевое зерно) представляет собой гаплоидное поколение жизненного цикла;

В - 2; вегетативная клетка прорастает, образуя пыльцевую трубку для доставки спермиев;

Г - 1; мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном, содержащим вегетативную и генеративную клетки;

Д - 3; спермий является мужской гаметой, образующейся из генеративной клетки;

Е - 2; вегетативная клетка обеспечивает рост пыльцевой трубки и не участвует непосредственно в оплодотворении.

Ответ: 312132

5. Элементы ключа:

1) 1 - эндосперм;

2) образуется из клеток женского гаметофита ИЛИ при митозе гаплоидной мегаспоры;

3) обеспечивает питание зародыша (содержит запас питательных веществ для прорастания семени);

4) 2 - зародыш;

5) образуется из зиготы;

6) обеспечивает формирование будущего растения (спорофита);

7) 3 - семенная кожура;

8) формируется из клеток покрова семязачатка;

9) защищает зародыш от механических повреждений, высыхания, микроорганизмов.

6. Элементы ключа:

1) для сосны характерна анемофилия (характерно опыление ветром);

2) пыльца сосны изображена на рисунке 1;

3) пыльца сосны мелкая;

4) пыльца сосны имеет гладкую оболочку;

5) пыльца сосны имеет воздушные мешки.

7. Решение:

Процесс 1 - микроспорогенез, процесс 2 - макроспорогенез. 3 - материнская клетка микроспор, 4 - микроспоры, 5 - пыльцевое зерно (мужской гаметофит), 6 - материнская клетка макроспор (мегаспор), 7 - макроспора (мегаспора), 8 - эндосперм с двумя архегониями (зрелый женский гаметофит).

А - 2; образование женского гаметофита происходит в результате макроспорогенеза, который включает формирование макроспор и их дальнейшее развитие;
 Б - 1; процесс микроспорогенеза, приводящий к образованию пыльцы, протекает в мужских шишках;
 В - 1; в ходе микроспорогенеза материнская клетка микроспор делится, образуя вегетативную и генеративную клетки пыльцевого зерна;
 Г - 2; макроспоры образуются в процессе макроспорогенеза из материнских клеток макроспор;
 Д - 2; макроспорогенез происходит на семенных чешуях женских шишек, где развиваются семязачатки;
 Е - 1; формирование пыльцы является результатом микроспорогенеза, включающего мейоз и последующее развитие микроспор.

Ответ: 211221

8. Решение:

1 - папоротниковидные, 2 - голосеменные. А - корневище, Б - спорангии, В - вайя, Г - заросток, Д - женские шишки, Е - мужские шишки.

Ответ: 121221

9. Элементы ключа:

- 1) 1 - материнская клетка мегаспоры (клетка мегаспорангия; клетка семязачатка);
- 2) 2 - яйцеклетка;
- 3) материнская клетка мегаспоры имеет диплоидный набор хромосом (2n);
- 4) яйцеклетка имеет гаплоидный набор хромосом (n);
- 5) материнская клетка мегаспоры образуется из (диплоидной) зиготы;
- 6) материнская клетка мегаспоры образуется митозом;
- 7) яйцеклетка развивается из мегаспоры (макроспоры; женской споры);
- 8) яйцеклетка образуется митозом.

10. Элементы ключа:

- 1) 1 - мегаспора (макроспора; женская спора);
- 2) 2 - семенная чешуя (чешуя женской шишки);
- 3) в мегаспоре гаплоидный набор хромосом (n);
- 4) в клетках чешуй женских шишек диплоидный набор хромосом (2n);
- 5) мегаспора образуется из клетки семязачатка (мегаспорангия; женского спорангия);
- 6) мегаспора образуется в результате мейоза;
- 7) клетки чешуй женской шишки развиваются из (диплоидной) зиготы;
- 8) клетки чешуй женской шишки образуются в результате митоза.

1.7. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (ВЫСШИЕ СЕМЕННЫЕ)

1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Если в процессе эволюции у растения сформировался цветок, изображённый на рисунке (рис.68), то для этого растения характерны:



- 1) плоды с высоким содержанием белка
- 2) неупорядоченное расположение проводящих пучков в стебле
- 3) число элементов цветка кратно пяти
- 4) параллельное жилкование листьев
- 5) наличие двух семядолей в семени
- 6) мочковатая корневая система

Рисунок 68. Цветок, сформированный в процессе эволюции

2. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке (рис.69). цифрами 1-4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.41).

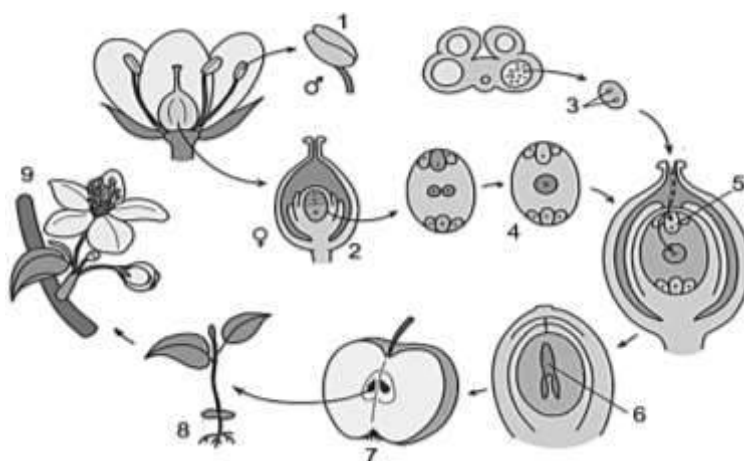


Рисунок 69. Структуры в жизненном цикле покрытосеменных.

Таблица 41 – Структуры покрытосеменных и их характеристики.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) содержит семязачатки	1) 1
Б) часть мужского гаметофита	2) 2
В) содержит микроспорангий	3) 3
Г) включает рыльце, столбик и завязь	4) 4
Д) образуется при митозе мегаспоры	
Е) гаплоидные клетки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Установите соответствие между характеристиками и элементами строения, обозначенными на рисунке (рис.70) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.42).

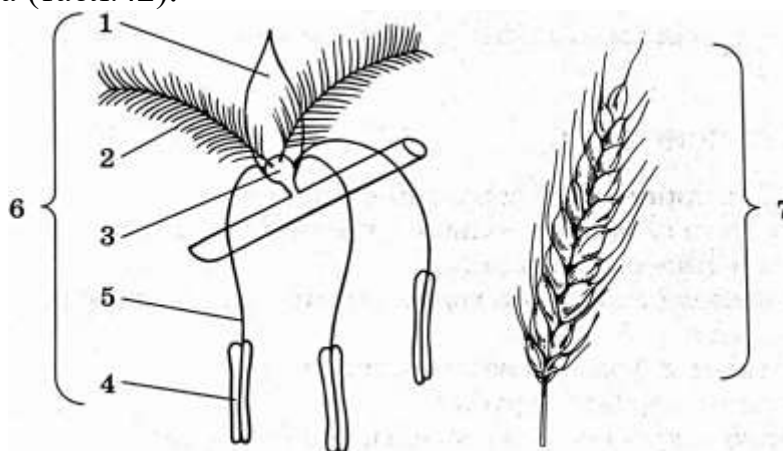


Рисунок 70. Элементы строения покрытосеменных.

Таблица 42 – Характеристики и элементы строения покрытосеменных.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЯ
А) у злаков редуцирован для облегчения переноса пыльцы к рыльцу пестика	1) 1
Б) покрыто волосками, за счет чего имеет большую площадь для улавливания пыльцы	2) 2
В) на этой части растения прорастают пыльцевые зёрна	3) 3
Г) место, где происходит двойное оплодотворение	4) 4
Д) из этой структуры формируется плод	
Е) у злаков увеличена для производства большего количества пыльцевых зерен	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Определите, какой процесс, происходящий у растений отдела Покрытосеменные, показан на рисунке (рис.71). Какие объекты обозначены цифрами 1-4? Объясните, какую функцию они выполняют в изображенном процессе. Какие преимущества этот процесс дает Покрытосеменным по сравнению с Голосеменными?

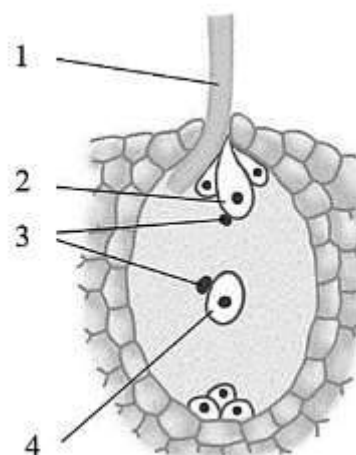


Рисунок 71. Процесс, происходящий у растений отдела Покрытосеменные.

5. Установите соответствие между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунках (рис.72) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

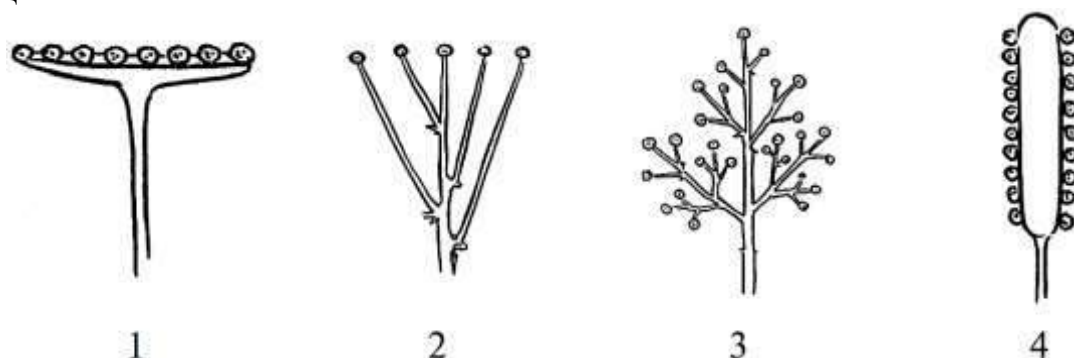


Рисунок 72. Объекты в составе покрытосеменных растений

Таблица 43 – Объекты в составе покрытосеменных растений и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) метёлка	1) 1
Б) сидячие цветки расположены на блюдцевидной оси	2) 2
В) на мясистой оси расположены сидячие цветки	3) 3
Г) образуется у земляники, яблони	4) 4
Д) характерно для сирени	
Е) нижние цветки имеют более длинные цветоножки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Если у растения наблюдаются изображённые на рисунке признаки, то это растение:

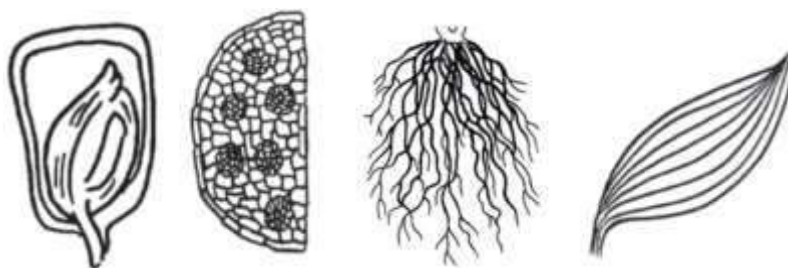


Рисунок 73. Признаки растения

- 1) относится к классу Двудольные
- 2) имеет сетчатое или пальчатоперистое жилкование листьев
- 3) способно к вторичному утолщению за счёт камбия
- 4) имеет мочковатую корневую систему
- 5) имеет проводящие пучки, расположенные беспорядочно
- 6) относится к классу Однодольные

7. Чем представлен и как устроен мужской гаметофит у покрытосеменных растений? Укажите его роль в размножении растения и поясните её.

8. Установите соответствие между характеристиками и соцветиями, обозначенными на рисунке (рис.74) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.44).

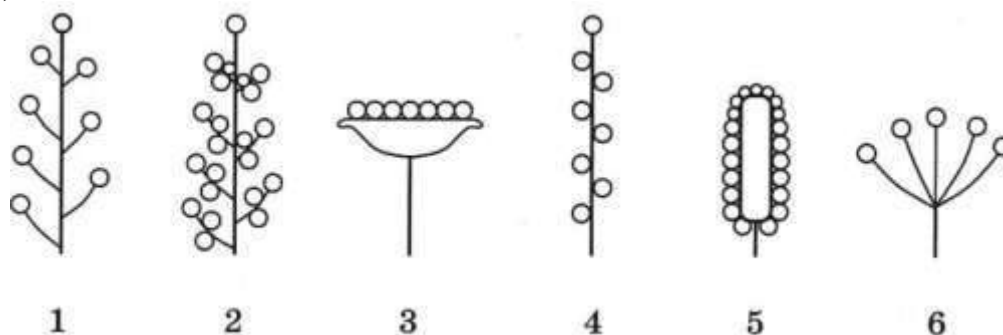


Рисунок 74. Соцветия.

Таблица 44 – Соцветия и их характеристики.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СОЦВЕТИЯ
А) имеется у представителей семейства Астровые (Сложноцветные)	1) 1
Б) характерно для черемухи, смородины, ландыша	2) 2
В) в процессе развития формируются плоды зерновки	3) 3
Г) соцветие имеет мясистую ось	
Д) в процессе развития из цветков развиваются плоды семянки	
Е) характерно для пшеницы, ячменя, ржи	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие между характеристиками и семенами или элементами их строения, обозначенными на рисунке (рис.75) ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.45).

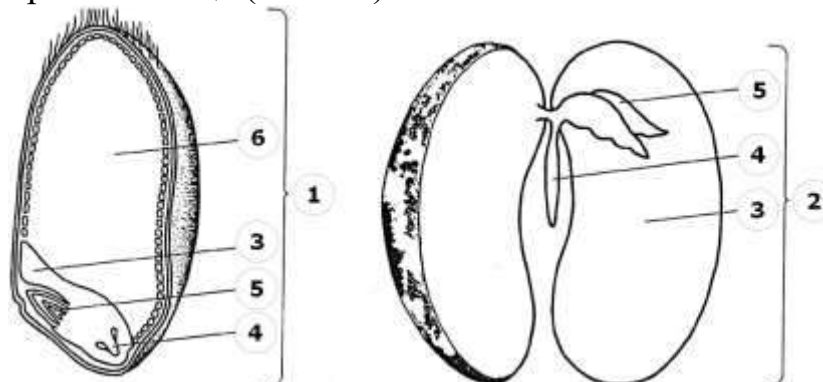


Рисунок 75. Семена, элементы их строения

Таблица 45 – Семена, элементы их строения и их характеристики.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СЕМЕНА, ЭЛЕМЕНТЫ ИХ СТРОЕНИЯ
А) элементы строения позволяют определить класс растения	1) 1
Б) от развития элемента строения зависит тип корневой системы взрослого растения	2) 2
В) семя не содержит эндосперма	3) 3
Г) семя является плодом	4) 4
Д) формируют первые листья	
Е) элемент строения определяет, как будут прорастать семена - подземно или надземно	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Установите соответствие между характеристиками и элементами строения гаметофитов покрытосеменных, обозначенными на рисунке (рис.76) ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.46).

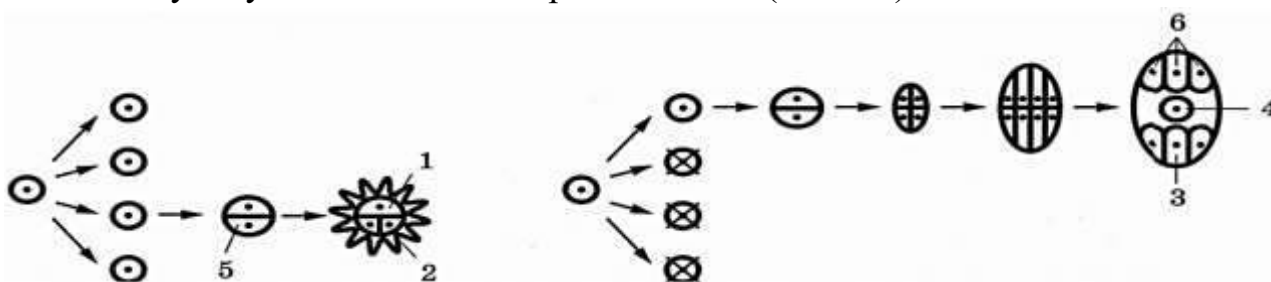


Рисунок 76. Элементы строения гаметофитов покрытосеменных

Таблица 46 – Характеристики и элементы строения гаметофитов покрытосеменных.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЯ
А) первоначально находясь в зародышевом мешке, участвует в формировании эндосперма	1) 1
Б) изначально локализованная в семязачатке половая клетка	2) 2
В) прорастает в пыльцевую трубку	3) 3
Г) пассивно продвигается по пыльцевой трубке	4) 4
Д) сливается с мужской половой клеткой с образованием зиготы	
Е) результат объединения двух ядер с гаплоидным набором хромосом	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

11. Установите соответствие между характеристиками и элементами строения, обозначенными на рисунке (рис.77) ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл. 47).

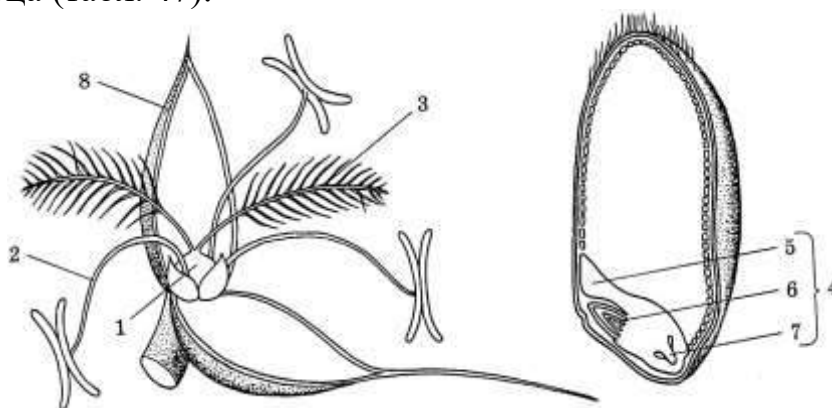


Рисунок 77. Элементы строения структур растения

Таблица 47 – Характеристики и элементы строения структур растения

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЯ
А) в будущем в процессе развития становится новым растением	1) 1
Б) в процессе развития дает начало плоду	2) 2
В) имеет увеличенную площадь, способствуя опылению ветром	3) 3
Г) имеет увеличенную длину, способствуя опылению ветром	4) 4
Д) внутри располагается семязачаток	
Е) содержит семядолю	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

12. Установите соответствие между характеристиками и элементами диаграммы цветка, обозначенными на рисунке (рис.78) ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.48).

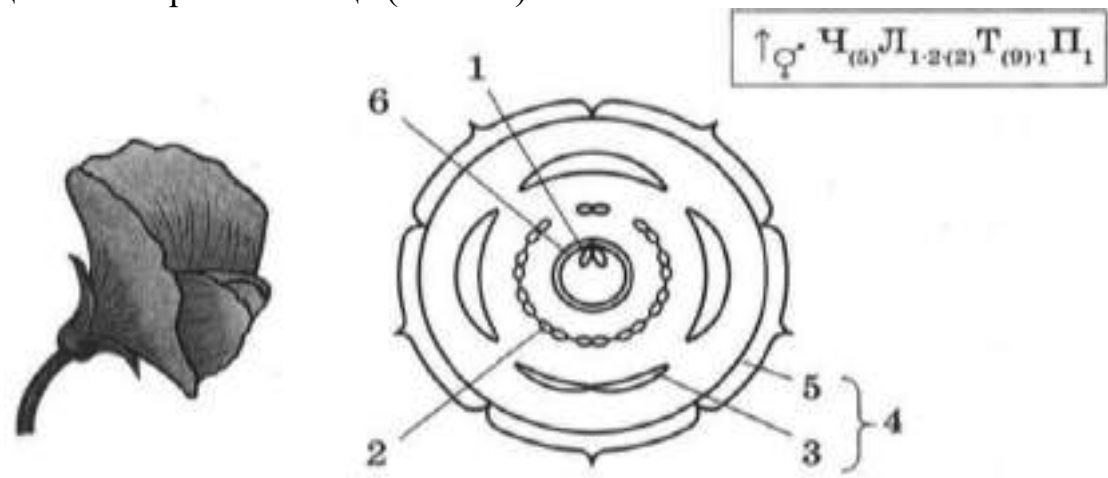


Рисунок 78. Элементы диаграммы цветка

Таблица 48 – Характеристики и элементы диаграммы цветка

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭЛЕМЕНТЫ ДИАГРАММЫ
А) тычинки, количество которых кратно пяти	1) 1
Б) двойной околоцветник	2) 2
В) семязачатки, локализованные в замкнутой камере завязи	3) 3
Г) функция - привлечение опылителей	4) 4
Д) лепестки, образующие венчик	
Е) мужская часть цветка	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

13. В руководстве для садоводов-любителей были написаны следующие фразы:

- 1) “Семянка представляет собой семя сложноцветных растений”;
- 2) “Использование словосочетания “стручки фасоли” верно с биологической точки зрения”;
- 3) “Корневище пырея ползучего, как и корни других сорняков, необходимо уничтожать в почве путем его рубки на части лопатой”.

Дайте аргументированные ответы, подтверждающие или опровергающие эти утверждения.

14. На рисунке (рис.79) показано внутреннее строение семени томата (А) и семени тыквы (Б) в двух ракурсах. Назовите элементы строения семян, обозначенные цифрами 1, 2, 3. Сравните строение семян томата и тыквы: определите их сходства и различия. В каких структурах этих семян накапливаются питательные вещества?

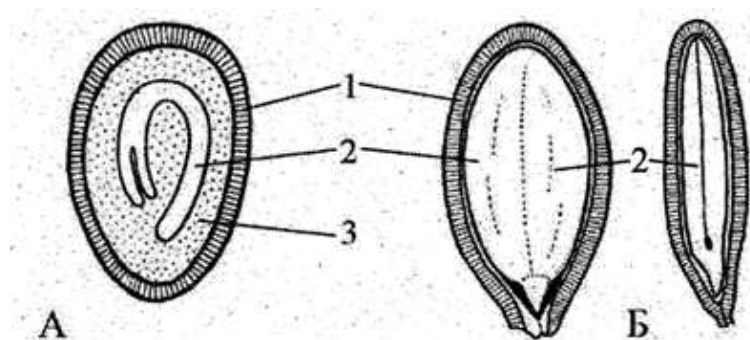


Рисунок 79. Внутреннее строение семени томата (А) и семени тыквы (Б)

15. Часто в теплице с цветущими огурцами можно наблюдать фермера с кисточкой в руках. Он поочерёдно обмахивает кистью цветки каждого растения. С какой целью фермер это делает? При выращивании огурцов в открытом грунте подобные манипуляции не требуются. Объясните, почему такие манипуляции необходимы в теплице.

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

Растение относится к семейству Бобовые, так как изображен цветок характерного вида. Характеристики, свойственные бобовым растениям:

- 1) плоды с высоким содержанием белка;
- 3) число элементов цветка кратно пяти;
- 5) наличие двух семядолей в семени.

Ответ: 135

2. Решение:

1 - тычинка, 2 - завязь пестика, 3 - пыльцевое зерно, стрелки указывают на генеративную и вегетативную клетки, 4 - зародышевый мешок, 5 - яйцеклетка, 6 - зародыш, 7 - плод, 8 - молодое растение, 9 - взрослое растение.

Ответ: 231243

3. Решение:

1 - Околоцветник:

А) у злаков редуцирован для облегчения переноса пыльцы к рыльцу пестика

2 - Рыльце пестика:

Б) покрыто волосками, за счет чего имеет большую площадь для улавливания пыльцы

В) на этой части растения прорастают пыльцевые зёрна

3 - Завязь:

Г) место, где происходит двойное оплодотворение

Д) из этой структуры формируется плод

4 - Тычинка:

Е) у злаков увеличена для производства большего количества пыльцевых зерен

Ответ: 122334

4. Элементы ключа:

1) двойное оплодотворение;

2) 1 – пыльцевая трубка, 2 – яйцеклетка, 3 – спермии, 4 – центральная диплоидная клетка;

3) по пыльцевой трубке к зародышевому мешку доставляются спермии;

4) слияние первого спермия и яйцеклетки приводит к образованию зиготы (зародыша);

5) слияние второго спермия и центральной диплоидной клетки приводит к образованию триплоидного эндосперма;

6) триплоидный эндосперм запасает больше питательных веществ, чем гаплоидный.

5. Решение:

Соцветия: 1 - корзинка, 2 - щиток, 3 - метелка, 4 - початок.

Ответ: 314232

6. Решение:

На рисунке изображены особенности растений класса Однодольные: семя с одной семядолей, беспорядочно расположенные в стебле проводящие пучки, мочковатая корневая система и простой лист с дуговым жилкованием.

Не подходят ответы (признаки двудольных):

- 1) относится к классу Двудольные;
- 2) имеет сетчатое или пальчатоперистое жилкование листьев;
- 3) способно к вторичному утолщению за счёт камбия.

Ответ: 456

7. Элементы ключа:

- 1) пыльцевое зерно (пылинка);
- 2) состоит из вегетативной клетки (клетки пыльцевой трубки) и генеративной клетки (двух спермиев);
- 3) образует спермии (участвует в опылении);
- 4) из вегетативной клетки образуется пыльцевая трубка;
- 5) по пыльцевой трубке к семязачатку (зародышевому мешку) продвигаются два спер

8. Решение:

1 - соцветие кисть, 2 - соцветие сложный колос, 3 - соцветие корзинка, 4 - соцветие колос, 5 - соцветие початок, 6 - соцветие зонтик.

Ответ: 312332

9. Решение:

1 - плод зерновка с однодольным семенем, 2 - двудольное семя, 3 - семядоля, 4 - зародышевый корешок, 5 - зародышевая почечка, 6 - эндосперм.

Ответ: 342133

10. Решение:

1 - вегетативная клетка пыльцевого зерна, 2 - спермии, 3 - яйцеклетка, 4 - центральная клетка зародышевого мешка, 5 - генеративная клетка пыльцевого зерна, 6 - антиподы зародышевого мешка.

Ответ: 431234

11. Решение:

1 - завязь пестика, 2 - тычиночная нить, 3 - опушённое рыльце пестика, 4 - зародыш, 5 - щиток (семядоля однодольного), 6 - зародышевая почечка, 7 - зародышевый корешок, 8 - цветочная чешуя.

А - 4; зародыш развивается в новое растение, так как содержит зачатки будущих органов;

Б - 1; завязь пестика после оплодотворения превращается в плод, защищающий семена;

В - 3; опушённое рыльце пестика имеет увеличенную площадь для эффективного улавливания пыльцы;

Г - 2; тычиночная нить удлинена, что способствует лучшему распространению пыльцы ветром;

Д - 1; семязачаток располагается внутри завязи пестика, где после оплодотворения формируется семя;

Е - 4; зародыш содержит семядолю (щиток), которая обеспечивает питание проростка на начальных этапах развития.

Ответ: 413214

12. Решение:

1 - семязачаток, 2 - тычинки, 3 - лепестки, 4 - околоцветник, 5 - чашелистики, 6 - пестик.

Ответ: 241332

13. Элементы ключа:

1) семянка представляет собой плод;

2) фасоль имеет плод боб (стручок - это плод крестоцветных);

3) корневище представляет собой видоизмененный побег;

4) при рубке корневища на части из почек вырастают боковые побеги;

5) в этом случае активизируется вегетативное размножение пырея.

14. Элементы ключа:

1) 1 - семенная кожура;

2) 2 - зародыш семени;

3) 3 - эндосперм;

сходства:

4) наличие зародыша

ИЛИ

4) две семядоли;

5) наличие семенной кожуры;

различия:

6) отсутствие (слабое развитие) эндосперма в семени тыквы;

7) питательные вещества накапливаются в зародыше (в семядолях) и в эндосперме.

15. Элементы ключа:

1) огурец - перекрёстноопыляемое растение;

2) обмахивание кисточкой цветков способствует их опылению;

3) в открытом грунте эту функцию выполняют насекомые;

4) в теплице нет насекомых;

5) в теплице необходимо искусственное опыление.

1.8. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ

1. Ученый изучал влияние фитогормонов на развитие растений карликового гороха сорта Метеор одного возраста. В своем эксперименте исследователь обрабатывал растения гиббереллином (гиббереллиновой кислотой, ГКЗ) и визуально оценивал их внешнее состояние. На рисунке (рис.80) представлена схема эксперимента, цифрами на табличках указаны дозы гиббереллина в микрограммах (мкг).



Рисунок 80. Эксперимент с гиббереллином.

Почему для эксперимента были отобраны растения одного возраста и одного сорта? Будут ли карликовыми потомки карликовых растений, ставших высокими благодаря обработке гиббереллином? Какой вид изменчивости иллюстрирует данный пример? Ответ поясните.

2. Ученый изучал влияние фитогормонов на развитие проростков гороха. В своем эксперименте исследователь в темноте обрабатывал растение этиленом и оценивал его внешнее состояние. На рисунке (рис.81) представлена схема опыта, цифрами указана концентрация этилена в миллионных долях.



Рисунок 81. Эксперимент по изучению влияния фитогормонов на развитие проростков гороха

Когда проросток при удлинении в почве упирается в камень, в нем синтезируется этилен. Этот фитогормон инициирует изменение характера роста, известное как тройной ответ. Это изменение позволяет проростку достичь света и выражается в изменении скорости роста, толщины стебля, направления роста. На основании эксперимента опишите конкретные признак

3. Абсцизовая кислота (АБК) — фитогормон (растительный гормон), который провоцирует сброс (опадение) органов растений. Предположите, образование какой покровной ткани он стимулирует. Какова роль этой ткани при опадении органов? АБК используют для опрыскивания плодовых деревьев в конце вегетационного периода. Объясните, зачем это делают. Чем это выгодно для сельского хозяйства? Ответ поясните.

4. Учёные-агрономы внесли в почву опытной делянки препарат, содержащий птичий помёт. Как изменится концентрация азотсодержащих веществ в почве и урожайность огурцов, возделываемых на опытной делянке? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КОНЦЕНТРАЦИЯ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ	УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦОВ

5. Установите соответствие между характеристиками и элементами прививки (рис.82), обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.49).

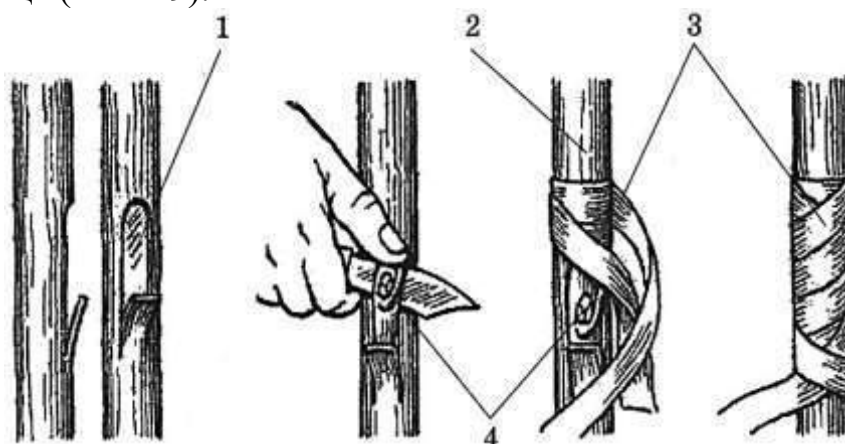


Рисунок 82. Процесс прививки растения

Таблица 49 – Элементы прививки и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭЛЕМЕНТЫ ПРИВИВКИ
А) зачаточный побег с участком коры	1) 1
Б) материал необходим для предотвращения попадания вредителей в разрез	2) 2
В) фрагмент растения, устойчивого к неблагоприятным условиям произрастания	3) 3
Г) выращенный в питомнике заранее многолетний материал	4) 4
Д) необходимо для срачивания проводящих тканей	
Е) фрагмент растения неустойчивого к тяжёлым условиям сорта	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Исследователь изучал, в каком направлении растут проростки гороха в зависимости от расположения источника света (рис.83). Первая группа проростков росла под лампой, лучи которой падали сверху на растения. Вторая группа проростков располагалась сбоку от лампы. Лампы располагались на одинаковом расстоянии от групп растений. Через некоторое время исследователь заметил, что растения первой группы растут вертикально (А), а второй группы — наклонены в сторону источника света (Б).

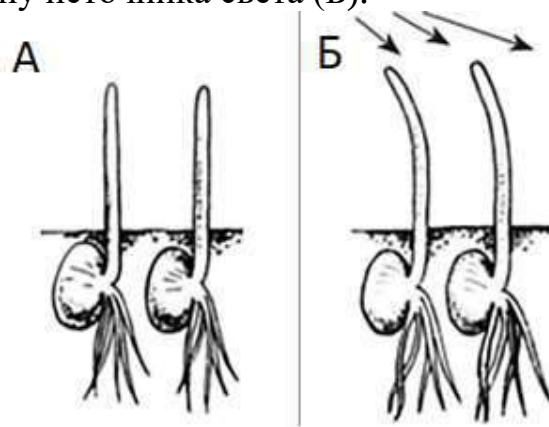


Рисунок 83. Проростки гороха

Какое явление наблюдал исследователь? Какой признак живого он иллюстрирует? Почему растения из второй группы оказались изогнуты? Для чего экспериментатор следил за расстоянием от источников света до растений? Ответ поясните.

7. Установите соответствие между характеристиками и агротехническими приёмами, обозначенными на рисунке (рис.84) цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.50).

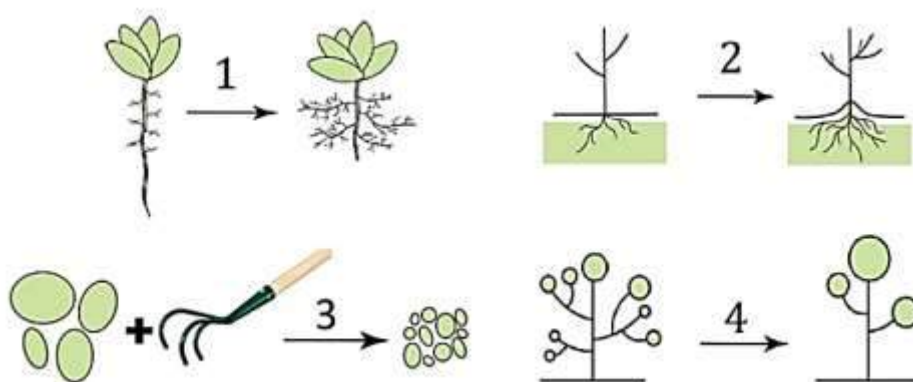


Рисунок 84. Агротехнические приёмы

Таблица 50 – Агротехнические приемы и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
А) “сухой полив”	1) 1
Б) улучшение корневого дыхания	2) 2
В) удаление верхушки главного корня	3) 3
Г) ускорение формирования и созревания плодов	4) 4
Д) удаление боковых побегов	
Е) стимулирование развития придаточных корней в нижней части стебля	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Экспериментатор освещал проростки канареечной травы с одной стороны. У одних растений были закрыты черной бумагой верхушки проростка, а у других – средняя часть. Контрольные проростки освещались полностью. На следующий день непокрытые проростки и проростки с открытой верхушкой изогнулись к свету, а проростки с закрытой верхушкой продолжали расти вертикально вверх. (рис.85)

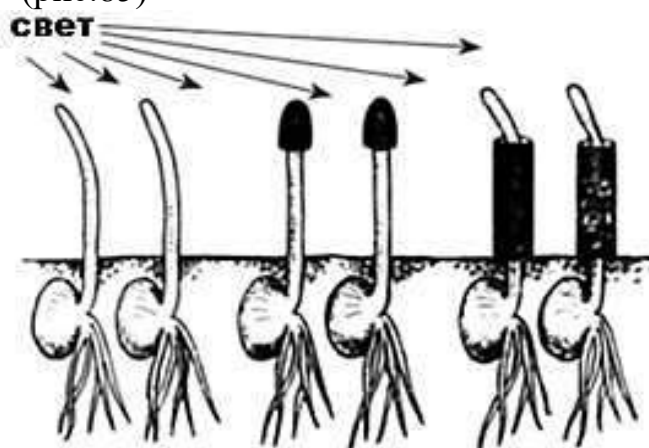


Рисунок 85. Эксперимент с канареечной травой

Наблюдаемое у проростков явление контролируется фитогормоном ауксином, способным перемещаться по растению и усиливать растяжение клеток за счет размягчения целлюлозной клеточной стенки. Реакция растений обеспечивается восприятием светового раздражения рецепторными клетками. Какое свойство живого иллюстрирует данный эксперимент? На основании эксперимента сделайте вывод, в каком участке проростка расположены клетки-рецепторы, воспринимающие свет. Как называется наблюдаемое в эксперименте явление у растений? С освещенной или затененной стороны проростка происходит накопление ауксина в большей концентрации? Ответ поясните.

9. Для размножения белокочанной капусты в почву высаживают кочерыжки (видоизмененные стебли) с сохраненными верхушечными почками и корневой системой. Объясните с какой целью и почему используют такой способ размножения.

ОТВЕТЫ:

1. Элементы ключа:

- 1) растения одного сорта генетически сходны (поэтому длины их стеблей сходны в одном возрасте);
- 2) растения одного возраста развиты на сходном уровне (поэтому длины их стеблей сходны);
- 3) потомки растений, обработанных гиббереллином (ставших высокорослыми), будут карликовыми;
- 4) растение-родитель имеет гены, отвечающие за развитие карликовости (карликовость наследуется);
- 5) модификационная изменчивость;
- 6) так как не происходит изменение генотипа (а фенотип изменяется).

2. Элементы ключа:

- 1) замедление удлинения стебля;
- 2) позволяет растению направить питательные вещества на осуществление других процессов;
- 3) утолщение стебля;
- 4) делает стебель более прочным (что может сдвинуть камень с пути роста проростка);
- 5) изгибание стебля (рост стебля в горизонтальной плоскости);
- 6) позволяет растению обойти препятствие со стороны;
- 7) после преодоления препятствия концентрация этилена снижается, тройной ответ прекращается.

3. Элементы ключа:

- 1) АБК стимулирует образование пробки (феллемы);
- 2) пробка образует отделительный слой в основании органа растения (например, в основании листа или в основании плодоножки);
- 3) опрыскивание деревьев абсцизовой кислотой вызывает одновременное опадение плодов;
- 4) это сокращает период (время) сбора урожая.

4. Решение:

Птичий помет — органическое удобрение, содержащее большое количество азота в легкодоступной для растений форме. Азотные удобрения повышают урожайность растений.

Ответ: 11

5. Решение:

- 1 - надрез на коре подвоя, 2 - подвой, 3 - обвязочный материал, которым фиксируют привой и подвой, 4 - почка привоя.
- А - 4; почка привоя содержит зачаточный побег с участком коры, который будет развиваться после прививки;
- Б - 3; обвязочный материал защищает место прививки от попадания вредителей и инфекции;

В - 2; подвой - это часть растения, обладающая устойчивостью к неблагоприятным условиям;

Г - 2; подвой часто выращивают заранее в питомниках как многолетнюю основу для прививки;

Д - 1; надрез на коре подвоя необходим для плотного контакта и срачивания проводящих тканей привоя и подвоя;

Е - 4; привой представляет собой фрагмент ценного, но менее устойчивого сорта растения.

Ответ: 432214

6. Элементы ключа:

- 1) фототропизм;
- 2) раздражимость;
- 3) растения растут по направлению к источнику света (изгибаются под влиянием фитогормона ауксина), чтобы получать больше солнечной энергии для фотосинтеза;
- 4) расстояние контролировалось, чтобы интенсивность (яркость) света не влияла на результаты эксперимента.

7. Решение:

1 - пикировка, 2 - окучивание, 3 - рыхление, 4 - пасынкование.

Ответ: 331442

8. Элементы ключа:

- 1) раздражимость;
- 2) фототропизм (гелиотропизм);
- 3) клетки-рецепторы располагаются на верхушке проростка;
- 4) ауксин накапливается с затененной стороны;
- 5) чем выше концентрация ауксина, тем сильнее растягиваются клетки (тем быстрее рост растения);
- 6) затененная сторона становится длиннее, и растение нагибается в сторону света.

9. Элементы ключа:

- 1) капусту высаживают таким образом для получения семян;
- 2) капуста - двулетнее растение, цветет и плодоносит на второй год;
- 3) в первый год жизни образуются только вегетативные органы (кочан).

2. ЗООЛОГИЯ

2.1. ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ - ПРОСТЕЙШИЕ

1. Установите соответствие между характеристиками и структурными компонентами изображённого на рисунке (рис.86) организма, обозначенными цифрами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.51).

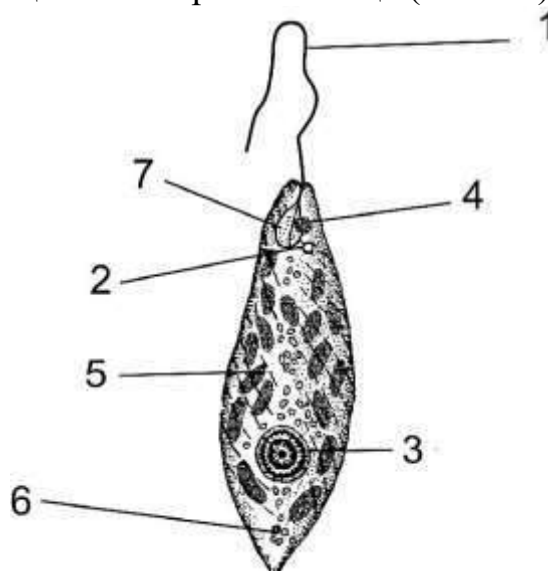


Рисунок 86. Структурные компоненты одноклеточного организма

Таблица 51 – Структурные компоненты одноклеточного организма и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) обеспечивает выведение излишков воды и вредных веществ	1) 1
Б) регулирует все процессы жизнедеятельности	2) 2
В) обеспечивает движение	3) 3
Г) содержит генетический материал	4) 4
Д) обладает положительным фототаксисом	
Е) за счёт вращательных движений обеспечивает мобильность организма	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Как в организме инфузории-туфельки поддерживается водно-солевой гомеостаз в пресных водоёмах? Как называется реакция инфузории-туфельки, выражающаяся в движении от кристалла соли?

3. Половину сосуда с эвгленами зелёными осветили, половину оставили в темноте. Как изменится поведение эвглен и почему? Какой тип реакции организма проявляется в данном опыте? Почему данный тип реакции нельзя назвать рефлексом? Ответ поясните.

4. Установите соответствие между признаками и этапами жизненного цикла малярийного плазмодия (рис.87), отмеченными цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.52).

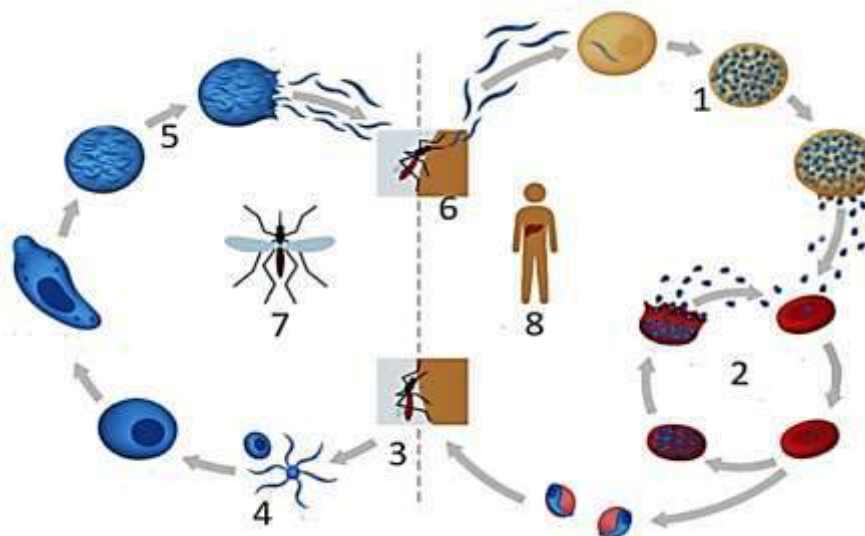


Рисунок 87. Этапы жизненного цикла малярийного плазмодия

Таблица 52 – Этапы жизненного цикла малярийного плазмодия и их признаки

ПРИЗНАК	ЭТАП
А) размножение плазмодия в эритроцитах	1) 1
Б) проникновение плазмодия в организм окончательного хозяина	2) 2
В) размножение плазмодия в гепатоцитах	3) 3
Г) возбудитель в крови промежуточного хозяина	
Д) заражение плазмодием самки комара	
Е) приводит к анемии у промежуточного хозяина	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Исследователь поместил на два предметных стекла по капле воды с культурой амёб. На первое стекло он добавил каплю водного раствора с 10%-ной концентрацией NaCl, а на второе – каплю воды с хламидомонадами. Две капли на каждом стекле он соединил водным мостиком. Какое поведение амёб наблюдал исследователь в первом и во втором случаях? Как называют способность амёб реагировать на внешние воздействия и каково её значение для организма?

6. Назовите организм, вызывающий заболевание малярией у человека. Как происходит заражение человека? Почему использование непродуманных оросительных систем может привести к росту заболеваемости малярией?

7. Ученый провел эксперимент с хламидомонадами (рис.88). Для этого он помещал хламидомонад одного вида в растворы с различной концентрацией

сахаров (осмолярностью) и измерял выброс сократительной вакуоли (СВ) в минуту. Результаты эксперимента представлены на графике.

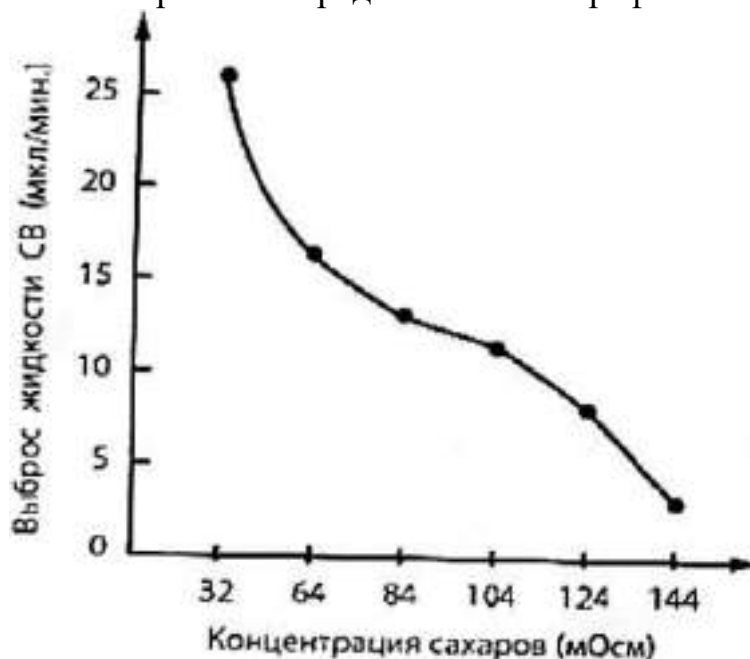


Рисунок 88. Зависимость выброса жидкости от концентрации сахаров

Как изменяется частота сокращения сократительной вакуоли при помещении хламидомонад в раствор с высокой концентрацией сахаров (осмолярностью) в среде? Объясните, почему происходит это изменение, исходя из функций сократительной вакуоли. За счет каких изменений в строении и работе сократительных вакуолей может изменяться их выброс? Укажите два изменения.

8. Назовите представленный на рисунке объект и его систематическое положение (царство, подцарство, тип). Какой процесс изображён на рисунке и в чём состоит его биологическое значение?

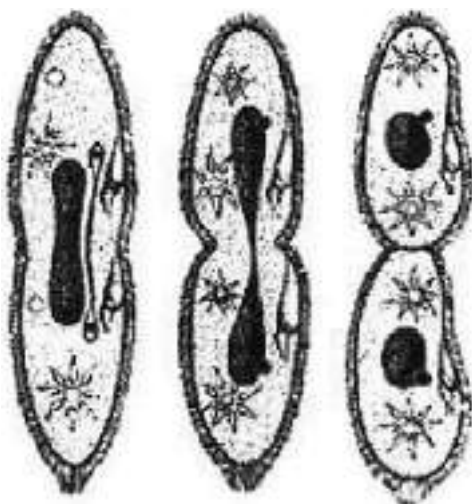


Рисунок 89. Процесс, происходящий с одноклеточным животным

9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для малярийного плазмодия характерны следующие признаки:

- 1) окончательным хозяином является человек
- 2) половой процесс происходит путем конъюгации
- 3) половое размножение происходит в теле комара
- 4) у человека вызывает анемию и поражение печени
- 5) бесполое размножение происходит путем шизогонии
- 6) в теле комара поражает эритроциты

10. В одну каплю воды поместили инфузорий, а другую оставили чистой; капли соединили узкой перемычкой. В каплю с инфузориями поместили кристалл соли. Как изменится поведение инфузорий? Какое свойство живого при этом проявляется? Какой тип регуляции обеспечивает такое поведение инфузории? Ответ поясните.

11. Приведите характеристики типа Саркожгутиковые, которые свидетельствуют о его процветании. Приведите не менее четырёх характеристик.

12. Учёный провёл эксперимент с пресноводными амёбами. Для этого он помещал культуру клеток амёб в растворы с различной концентрацией солей (осмолярностью) и измерял выброс жидкости сократительной вакуолью (СВ) в минуту. Результаты эксперимента представлены в таблице (табл.53).

Таблица 53 – Результаты эксперимента с пресноводными амёбами

Концентрация солей (мОсм)	32	64	84	104	124	144
Выброс жидкости СВ (мкл/мин.)	26,0	16,0	13,8	11,7	9,3	3,5

Объясните, почему изменяется выброс сократительной вакуоли в эксперименте, исходя из функций сократительной вакуоли. Почему у пресноводных амёб в норме имеются сократительные вакуоли, а у дизентерийной амёбы они отсутствуют? Ответ поясните.

13. Рассмотрите микрофотографию препарата крови человека, пораженного протозойной инфекцией (рис.90). Какое простейшее, обозначенное вопросительным знаком, является возбудителем этой инфекции? Какое заболевание человека оно вызывает? Какой организм является переносчиком этого заболевания? Известно, что данное простейшее при размножении в организме хозяина способно перестраивать гены поверхностного гликопротеина, что приводит к изменению структуры этого белка. Какое значение это имеет для выживания паразита?

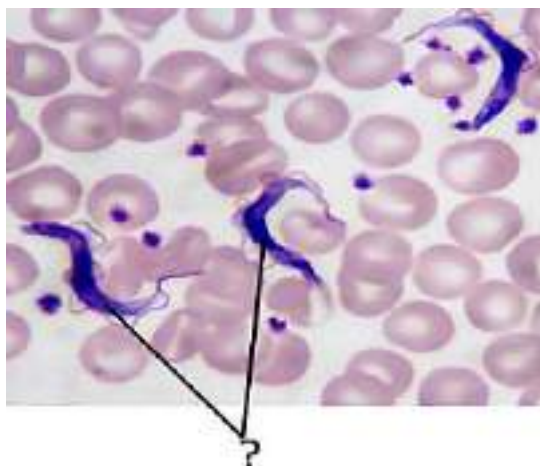


Рисунок 90. Микрофотография препарата крови человека, пораженного протозойной инфекцией

14. Установите соответствие между характеристиками и органеллами (рис.91), обозначенными на рисунках выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.54).

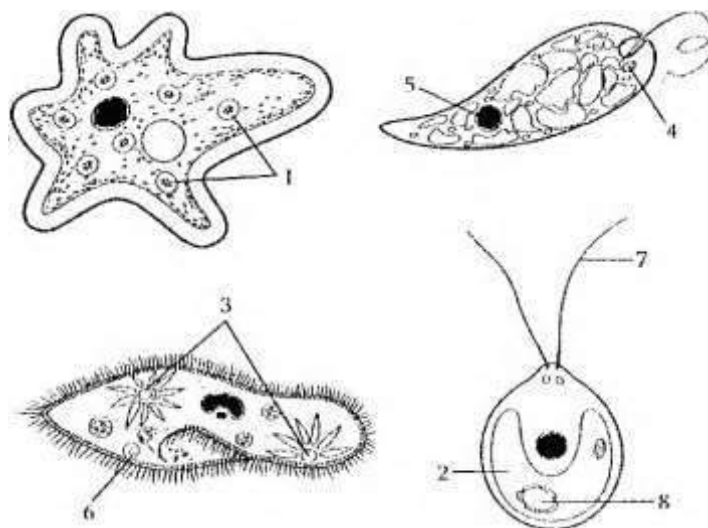


Рисунок 91. Характеристики и органеллы одноклеточных животных

Таблица 54 – Характеристики и органеллы одноклеточных животных

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЕЛЛЫ
А) является местом синтеза углеводов	1) 1
Б) отвечает за переваривание органических веществ	2) 2
В) поддерживает осмотическое давление	3) 3
Г) содержит хлорофилл	
Д) выводит воду из клетки	
Е) содержит гидролитические ферменты	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

15. При некоторых инфекциях бактерии попадают в кровяное русло и размножаются в крови (это состояние называется сепсис). Экспериментатор изучал особенности взаимодействия бактерий с эритроцитами в зависимости от наличия или отсутствия лекарственного препарата. Для этого в половину пробирок с кровью здоровых доноров он вносил суспензию золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*), а в другую половину - суспензию с бактериями, содержащую лекарственный препарат. Затем экспериментатор измерял количество гемоглобина в эритроцитах на протяжении 48 часов.

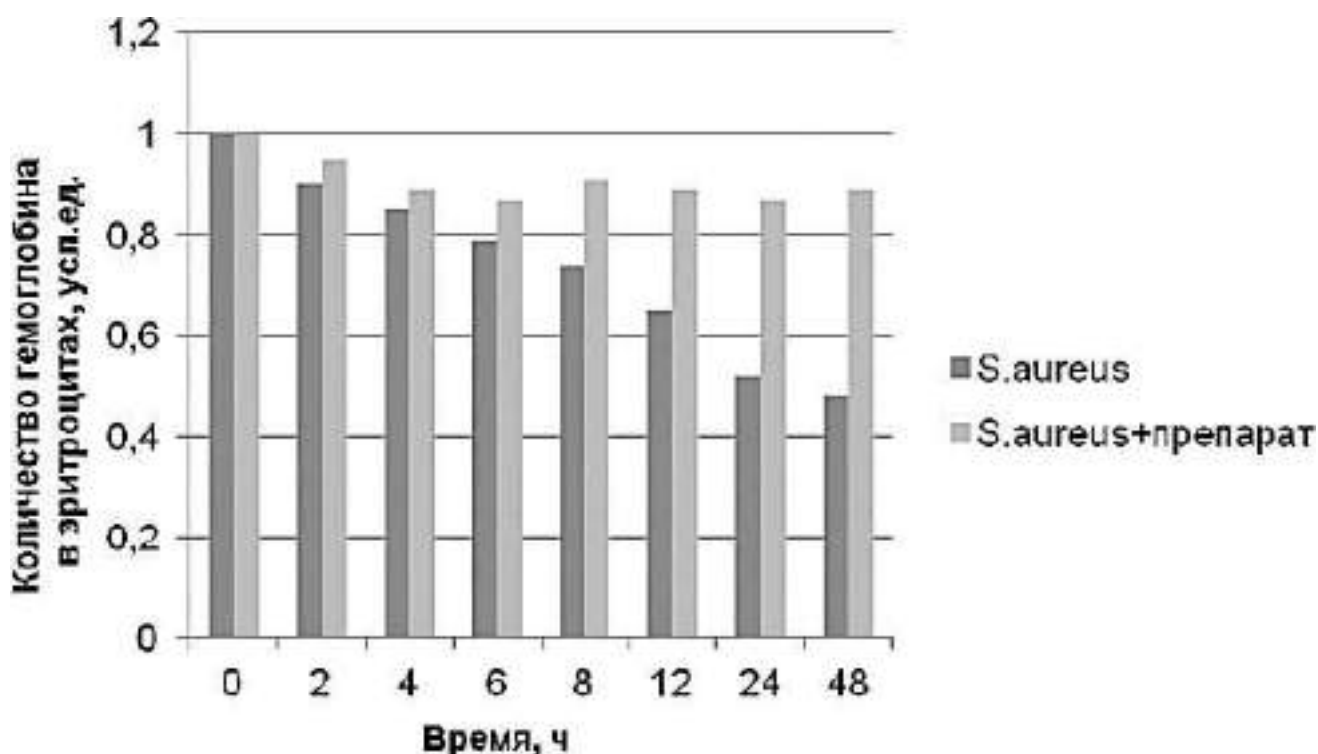


Рисунок 92. Изменения количества гемоглобина в эритроцитах в зависимости от суспензии

Объясните наблюдаемые в эксперименте (рис.92) изменения в количестве гемоглобина. Для каких других микроорганизмов эритроциты тоже являются мишенью? Приведите два примера. Почему вирусы не инфицируют эритроциты млекопитающих?

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

1 - жгутик, 2 - сократительная вакуоль, 3 - ядро, 4 - глазок, 5 - хлоропласт, 6 - парамитовые зерна, 7 - область залегания базальных тел жгутиков.

А - 2; сократительная вакуоль у простейших выполняет функцию осморегуляции, выводя избыток воды и растворимые продукты метаболизма;

Б - 3; ядро содержит ДНК и регулирует все процессы жизнедеятельности клетки, включая синтез белков и деление;

В - 1; жгутик является органеллой движения, обеспечивающей перемещение одноклеточных организмов в жидкой среде;

Г - 3; ядро хранит наследственную информацию в виде хромосом, содержащих генетический материал;

Д - 4; глазок (стигма) у эвглены содержит светочувствительные пигменты, что позволяет организму двигаться к свету (положительный фототаксис);

Е - 1; жгутик совершает вращательные движения, создавая поступательное движение всего одноклеточного организма.

Ответ: 231341

2. Элементы ключа:

1) концентрация солей в пресном водоёме меньше, чем в теле инфузории-туфельки;

2) благодаря осмосу в клетку инфузории-туфельки поступает вода;

3) поддержание водно-солевого гомеостаза обеспечивается сократительными вакуолями;

4) сначала вода из цитоплазмы собирается в сократительные вакуоли, а потом при сокращении вакуолей удаляется из клетки;

5) хемотаксис (отрицательный хемотаксис).

3. Элементы ключа:

1) эвглены переплывут в освещённую часть сосуда, так как на свету эвглены способны к фотосинтезу (содержат хлоропласты);

2) пример раздражимости (положительного фототаксиса);

3) данную реакцию нельзя назвать рефлексом, так как эвглены не имеют нервной системы.

4. Решение:

1 - бесполое размножение (шизогония) плазмодия в клетках печени, 2 - бесполое размножение (шизогония) плазмодия в эритроцитах, 3 - проникновение плазмодия в комара (окончательного хозяина), 4 - половое размножение плазмодия в теле комара, 5 - бесполое размножение плазмодия в теле комара, 6 - проникновение плазмодия в человека (промежуточного хозяина), 7 - комар (окончательный хозяин), 8 - человек (промежуточный хозяин).

Ответ: 231232

5. Элементы ключа:

- 1) на первом стекле амеба двигалась от капли с раствором хлорида натрия, отрицательный хемотаксис — движение в противоположном направлении от раздражителя;
- 2) на втором стекле амеба двигалась по направлению к хламидомонадам, положительный пищевой таксис — движение в направлении к раздражителю;
- 3) проявление раздражимости: таксисы — направленные движения одноклеточных (простейших) в сторону источника раздражения или от него;
- 4) таксисы позволяют избегать действия неблагоприятных факторов или обеспечивать организм необходимыми условиями существования;
- 5) позволяют адаптироваться к изменяющимся условиям среды.

6. Элементы ключа:

- 1) заболевание вызывает малярийный плазмодий;
- 2) переносчики плазмодия — малярийные комары;
- 3) при укусе комаром плазмодий попадает в кровотока человека;
- 4) личинки комара развиваются в воде;
- 5) непродуманные оросительные системы могут привести к заболачиванию и росту популяции комаров.

7. Элементы ключа:

- 1) частота сокращения сократительной вакуоли уменьшается;
- 2) сократительные вакуоли удаляют избыток воды, поступающей в клетку (по осмотическому градиенту);
- 3) при повышении концентрации сахаров в среде поступление воды в клетку уменьшается;
- 4) за счет изменения объема сократительной вакуоли;
- 5) за счет изменения частоты сокращения сократительной вакуоли.

8. Элементы ключа:

- 1) инфузория-туфелька; царство Животные, подцарство Простейшие (одноклеточные), тип Инфузории;
- 2) процесс - бесполое размножение делением надвое (простое деление);
- 3) биологическое значение - воспроизведение организмов, идентичных родительской особи.

9. Решение:

- 3) половое размножение происходит в теле комара - малярийный комар выступает в качестве окончательного хозяина для малярийного плазмодия
- 4) у человека вызывает анемию и поражение печени - малярийный плазмодий размножается в эритроцитах и печени, что приводит к их разрушению
- 5) бесполое размножение происходит путем шизогонии - множественным делением клеток в эритроцитах и в печени (тип бесполого размножения, при котором ядро клетки многократно делится, а затем клетка распадается на множество дочерних клеток);

Не подходят варианты:

- 1) окончательным хозяином является человек - человек является промежуточным хозяином, а комар - окончательным;
- 2) половой процесс происходит путем конъюгации - это признак инфузорий;
- 6) в теле комара поражает эритроциты - в гемолимфе комара нет эритроцитов, кровь насекомых не переносит газы, это функция трахейной системы; в теле комара плазмодий обитает в пищеварительной системе (кишечнике и слюнных железах).

Ответ: 345

10. Элементы ключа:

- 1) инфузории переплывут в каплю с чистой водой в ответ на изменение среды;
- 2) свойство - раздражимость (хемотаксис);
- 3) тип - гуморальная регуляция;
- 4) осуществляется с помощью химических веществ.

11. Элементы ключа:

- 1) большое разнообразие видов, родов, классов и других таксонов саркожгутиковых;
- 2) большая численность особей вида обеспечивается высоким уровнем плодовитости;
- 3) широкий ареал;
- 4) занимают все среды жизни, имеют большое разнообразие мест обитания.

12. Элементы ключа:

- 1) сократительные вакуоли удаляют избыток воды (поддерживают осмотическое давление внутри клетки);
- 2) чем выше концентрации солей в среде, тем меньше воды поступает в клетку (удаляется вакуолью);
- 3) амёба пресноводная обитает в пресной воде;
- 4) дизентерийная амёба обитает в клетках (тканях) организма (человека);
- 5) клеточная (тканевая) среда совпадает по концентрации солей (веществ) с цитоплазмой дизентерийной амёбы (изотонична).

13. Элементы ключа:

- 1) трипаносома;
- 2) сонная болезнь;
- 3) переносчик - муха це-це;
- 4) поверхностные белки (гликопротеины) являются антигенами;
- 5) при изменении их структуры ранее сформированные антитела (иммуноглобулины) не способны с ними связываться;
- 6) иммунная система хозяина не способна противостоять паразиту (уничтожать)

14. Решение:

1 - пищеварительная вакуоль, 2 - пластида (хлоропласт, хроматофор), 3 - сократительная вакуоль, 4 - стигма (глазок), 5 - ядро, 6 - порошица, 7 - жгутик, 8 - пиреноид (место хранения фермента темновой фазы рибулозобисфосфаткарбоксилазы-оксидазы, или РУБИСКО).

А - 2; пластиды (хлоропласты) являются местом фотосинтеза и синтеза углеводов;

Б - 1; пищеварительная вакуоль отвечает за переваривание органических веществ с помощью ферментов;

В - 3; сократительная вакуоль поддерживает осмотическое давление, выводя избыток воды за счет пульсации;

Г - 2; пластиды содержат пигмент хлорофилл, необходимый для фотосинтеза;

Д - 3; сократительная вакуоль периодически сокращается (пульсирует), выводя воду из клетки;

Е - 1; пищеварительная вакуоль содержит гидролитические ферменты для расщепления питательных веществ.

Ответ: 213231

15. Элементы ключа:

1) бактерии употребляют (поглощают) гемоглобин;

2) малярийный плазмодий;

3) токсоплазмы (пироплазмы);

4) зрелые эритроциты млекопитающих не имеют белоксинтезирующего аппарата (не имеют ядра).

2.2 ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ – ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

1. Каким номером на рисунках обозначена стрекательная нить?

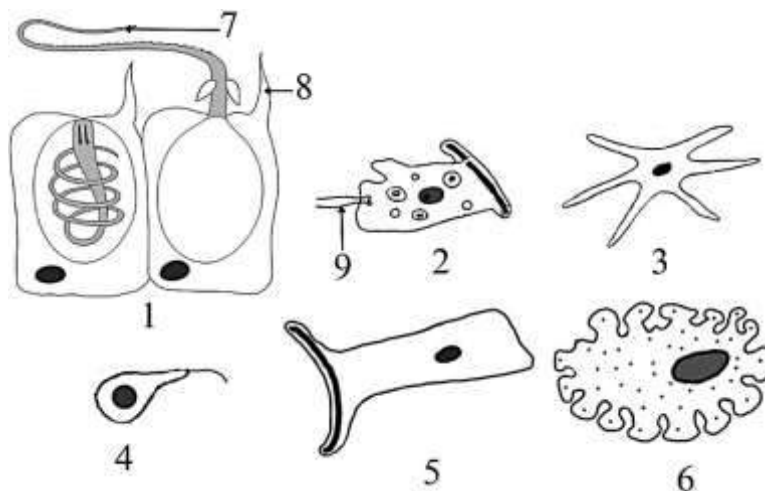


Рисунок 93. Характеристики и клетки обыкновенной гидры

2. Установите соответствие (рис.93) между характеристиками и клетками обыкновенной гидры, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.55).

Таблица 55 – Клетки обыкновенной гидры и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КЛЕТКИ
А) участвует в переваривании пищи	1) 1
Б) выполняет защитную функцию	2) 2
В) формирует диффузную нервную систему	3) 3
Г) находится в энтодерме	
Д) содержит яд	
Е) передает нервный импульс	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для представителей типа Стрекающие (Кишечнополостные)?

- 1) развитие трёх зародышевых листков у эмбриона
- 2) размножение почкованием и половым путём
- 3) наличие стрекательных клеток
- 4) дыхание с помощью трахей
- 5) наличие радиальной (лучевой) симметрии
- 6) формирование нервной системы узлового типа

4. Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для изображённого на рисунке (рис.94) животного?



Рисунок 94. Организм, предложенный к заданию 4

- 1) двухслойное строение
- 2) лучевая симметрия
- 3) замкнутая кишечная полость
- 4) жаберное дыхание
- 5) наличие мозга
- 6) незамкнутая кровеносная система

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики можно использовать для описания типа Стрекающие (Кишечнополостные)?

- 1) бесполое и половое размножение
- 2) лучевая симметрия тела
- 3) есть мезодерма
- 4) имеется первичная полость тела
- 5) наличие незамкнутой кровеносной системы
- 6) диффузная нервная система

6. Укажите особенности строения тела животного, изображённого на рисунке (рис.95). Что обозначено цифрами 1 и 2 и какую функцию выполняют эти органы? Назовите тип этого животного и приведите примеры других представителей этого типа.

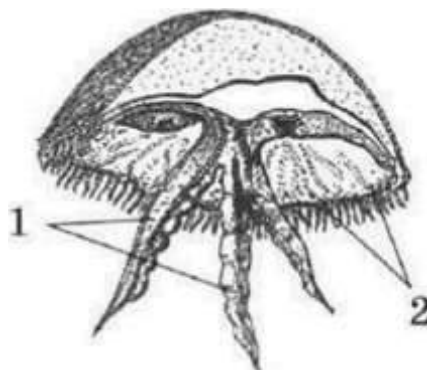


Рисунок 95. Организм, предложенный к заданию 6

7. Укажите номер, которым на рисунке (рис.96) отмечена стрекательная клетка.

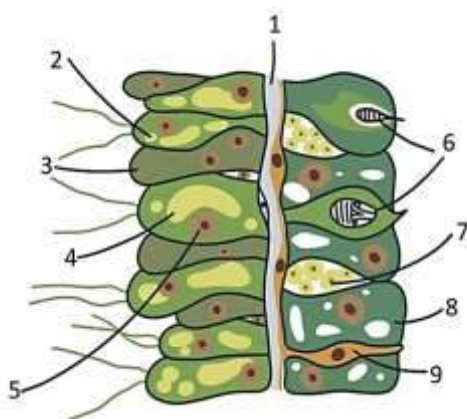


Рисунок 96. Слои тела животного

8. Установите соответствие между признаками и этапами жизненного цикла медуз (рис.97), отмеченными цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.56).

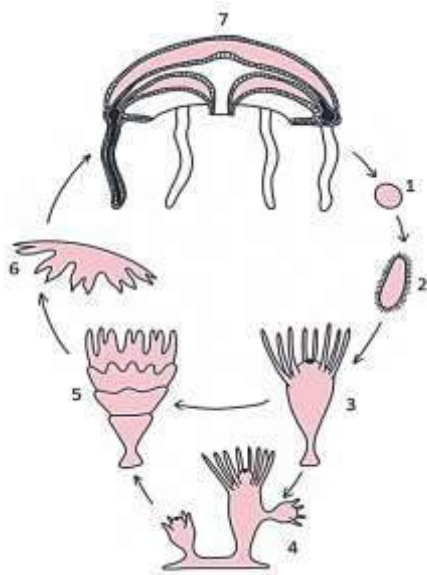


Рисунок 97. Жизненный цикл медуз

Таблица 56 – Жизненный цикл медуз

ПРИЗНАКИ	ЭТАПЫ
А) полипоидная стадия	1) 1
Б) планула	2) 2
В) оплодотворенное яйцо	3) 3
Г) плавает с помощью ресничек	
Д) личиночная стадия, имеющаяся у кораллов	
Е) размножается бесполом путем	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие (рис.98) между признаками и слоями тела гидры, отмеченными цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.57).

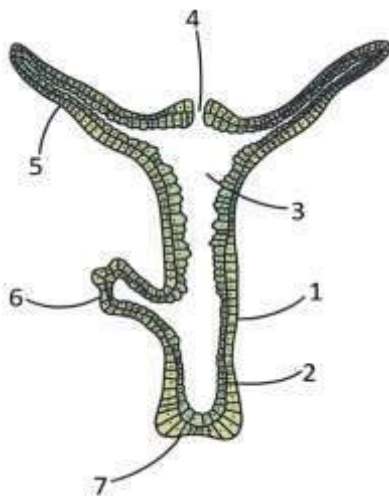


Рисунок 98. Строение тела гидры

Таблица 57 – Слои тела гидры и их признаки

ПРИЗНАКИ	СЛОИ
А) содержит эпителиально-мускульные клетки	1) 1
Б) содержит железистые клетки	2) 2
В) обеспечивает полостное пищеварение	
Г) обеспечивает ток жидкости в кишечной полости гидры	
Д) имеет промежуточные клетки	
Е) имеет стрекательные клетки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для кишечнополостных?

- 1) отсутствие дифференциации клеток тела
- 2) наличие выделительных канальцев
- 3) лучевая симметрия тела
- 4) нервная система диффузного типа
- 5) удаление непереваренных остатков пищи через ротовое отверстие
- 6) развитие организма из трёх зародышевых листков

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

1 - стрекательные клетки, 2 - пищеварительно-мускульная клетка, 3 - нервная клетка, 4 - сперматозоид, 5 - кожно-мускульная клетка, 6 - яйцеклетка, 7 - стрекательная нить, 8 - чувствительный волосок, 9 - жгутики.

Стрекательная нить (7) - это структура внутри стрекательных клеток кишечнорастворимых, которая выбрасывается для защиты или охоты.

Ответ: 7

2. Решение:

1 - стрекательные клетки, 2 - пищеварительно-мускульная клетка, 3 - нервная клетка, 4 - сперматозоид, 5 - кожно-мускульная клетка, 6 - яйцеклетка, 7 - стрекательная нить, 8 - чувствительный волосок, 9 - жгутики.

А - 2; пищеварительно-мускульная клетка участвует в переваривании пищи, так как содержит пищеварительные вакуоли;

Б - 1; стрекательная клетка выполняет защитную функцию благодаря наличию ядовитой капсулы;

В - 3; нервная клетка формирует диффузную нервную систему, соединяясь отростками с другими клетками;

Г - 2; пищеварительно-мускульная клетка находится в энтодерме, где происходит переваривание пищи;

Д - 1; стрекательная клетка содержит яд, который используется для поражения добычи или защиты;

Е - 3; нервная клетка передает нервный импульс, обеспечивая реакцию гидры на раздражители.

Ответ: 213213

3. Решение:

Стрекающие (Кишечнополостные) обладают характерными особенностями строения и жизнедеятельности:

2) размножение почкованием и половым путём - характерно для многих кишечнополостных (например, гидры);

3) наличие стрекательных клеток (книдоцитов) - уникальная особенность типа;

5) наличие радиальной (лучевой) симметрии - следствие сидячего или малоподвижного образа жизни.

Неверные ответы:

1) развитие трёх зародышевых листков - кишечнополостные являются двухслойными животными (эктодерма и энтодерма);

4) дыхание с помощью трахей - газообмен осуществляется через всю поверхность тела;

6) формирование нервной системы узлового типа - у кишечнополостных диффузная нервная система.

Ответ: 235

4. Решение:

Верные ответы:

- 1) двухслойное строение - тело образовано эктодермой и энтодермой, мезодерма отсутствует (вместо нее студенистый слой - мезоглея);
- 2) лучевая симметрия - характерна для прикрепленных или малоподвижных форм;
- 3) замкнутая кишечная полость - имеет единственное отверстие (рот), выполняющее также функцию ануса.

Неверные варианты:

- 4) жаберное дыхание - газообмен происходит через всю поверхность тела;
- 5) наличие мозга - нервная система диффузного типа (сетевидная - нервные клетки разбросаны по всему телу);
- 6) незамкнутая кровеносная система - кровеносная система отсутствует.

Ответ: 123

5. Решение:

Для типа Стрекающие (Кишечнополостные) характерны следующие признаки:

- 1) бесполое и половое размножение - могут размножаться почкованием (бесполое) и с помощью гамет (половое);
- 2) лучевая симметрия тела - позволяет одинаково реагировать на раздражители со всех сторон;
- 6) диффузная нервная система - представлена нервной сетью без центральных органов, нервные клетки разбросаны по всему телу.

Неверные варианты:

- 3) есть мезодерма - являются двухслойными животными (только эктодерма и энтодерма);
- 4) имеется первичная полость тела - характерна для круглых червей, у кишечнополостных полость гастральная;
- 5) наличие незамкнутой кровеносной системы - кровеносная система отсутствует.

Ответ: 126

6. Элементы ключа:

особенности строения:

- 1) наличие кишечной полости;
- 2) наличие двух слоев клеток - эктодермы и энтодермы, между которыми расположена мезоглея;
- 3) наличие стрекательных клеток (в эктодерме купола/зонтика);
- 4) 1 - ротовые лопасти для захвата пищи;
- 5) 2 - щупальца со стрекательными клетками для защиты и охоты;
- 6) к типу кишечнополостных относят гидру, коралловые полипы, гидроидных и сцифоидных медуз.

7. Решение:

1 - мезоглея, 2 - пищеварительно-мускульная клетка, 3 - железистая клетка, 4 - пищеварительная вакуоль, 5 - ядро пищеварительно-мускульной клетки, 6 -

стрекательные клетки. 7 - промежуточная клетка, 8 - эпителиально-мускульная клетка, 9 - нервная клетка.

Стрекательная клетка, обозначенная номером 6, находится в эктодерме, содержит нематоциты и служит для защиты и нападения (за счет парализующего яда) у кишечнополостных.

Ответ: 6

8. Решение:

1 - яйцо, 2 - планула, 3 - сцифистома, 4 - почкование сцифистомы, 5 - стробиляция сцифистомы, 6 - эфيرا, 7 - взрослая медуза.

Ответ: 321223

9. Решение:

1 - эктодерма, 2 - энтодерма, 3 - кишечная полость, 4 - ротовое отверстие, 5 - щупальце, 6 - почка, 7 - подошва.

Ответ: 122211

10. Решение:

Для кишечнополостных характерны следующие особенности строения и жизнедеятельности:

- 3) лучевая симметрия тела - позволяет одинаково реагировать на раздражители со всех сторон, что важно для прикрепленных или малоподвижных форм;
- 4) нервная система диффузного типа - представлена нервной сетью без четких центров (нервные клетки разбросаны по всему телу), что обеспечивает быструю реакцию на раздражение;
- 5) удаление непереваренных остатков пищи через ротовое отверстие - кишечная полость имеет единственное отверстие, выполняющее функции рта и ануса.

Неверные варианты:

- 1) отсутствие дифференциации клеток тела - у кишечнополостных клетки специализированы (эпителиально-мускульные, стрекательные, нервные и др.);
- 2) наличие выделительных канальцев - выделительная система такого типа характерна для плоских и круглых червей, у кишечнополостных ее нет;
- 6) развитие организма из трёх зародышевых листков - кишечнополостные являются двухслойными животными (развиваются только из эктодермы и энтодермы).

Ответ: 345

2.3. ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

1. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке (рис.99) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

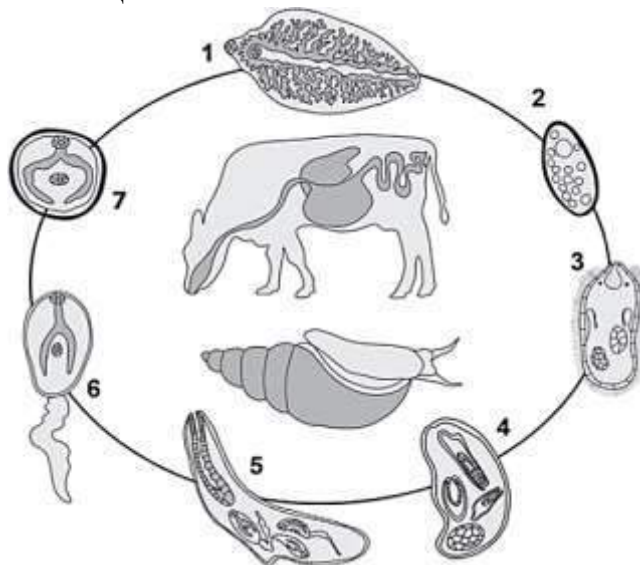


Рисунок 99. Стадии жизненного цикла паразита (1)

Таблица 58 – Стадии жизненного цикла паразита и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАРАЗИТА
А) проникает в промежуточного хозяина	1) 1
Б) представляет собой личиночную стадию	2) 2
В) является непосредственным результатом оплодотворения	3) 3
Г) развивается в печени основного хозяина	
Д) активно плавает в воде	
Е) имеет гермафродитную половую систему	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Свиной цепень может вызывать у человека два различных заболевания: при тениозе в теле человека живет взрослая форма паразита, при цистицеркозе — личиночная стадия (финна). Какими путями человек может заразиться тениозом, а каким — цистицеркозом? Ответ поясните. Окончательным или промежуточным хозяином свиного цепня будет являться человек при этих заболеваниях?

3. Установите соответствие (рис.100) между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.59).

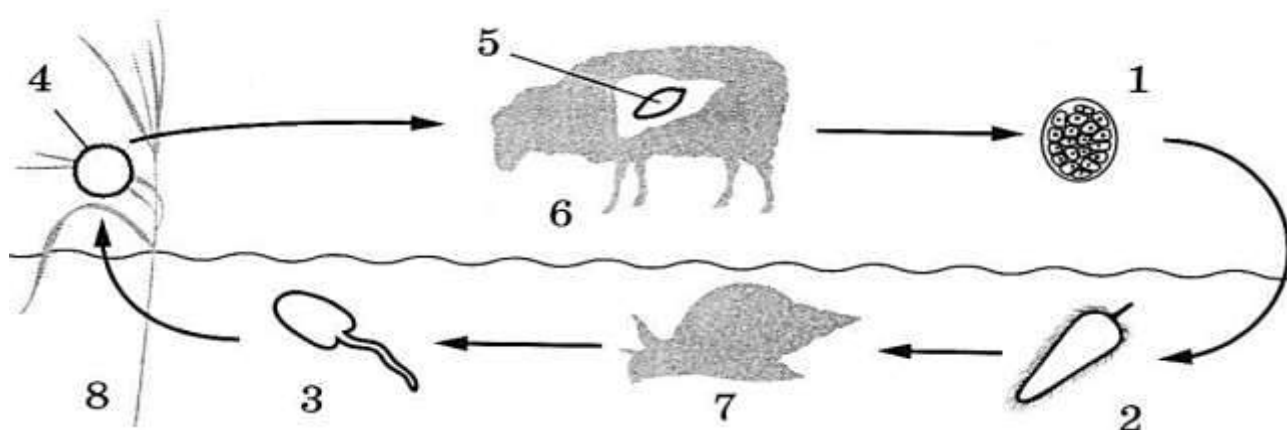


Рисунок 100. Стадии жизненного цикла паразита (2)

Таблица 59 – Стадии жизненного цикла паразита и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) результат бесполого размножения, подвижная стадия	1) 1
Б) может быть прикреплена к пленке воды на поверхности или к водным растениям	2) 2
В) для дальнейшего развития необходимо попадание в промежуточного хозяина	3) 3
Г) производится взрослой особью	4) 4
Д) попадает во внешнюю среду из основного хозяина	
Е) проявляет положительный хемотаксис к малому прудовику	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Представители какого типа и класса животных представлены на рисунках (рис.101), обозначенных цифрами 1, 2, 3? Где они обитают, и какой образ жизни ведут данные животные?

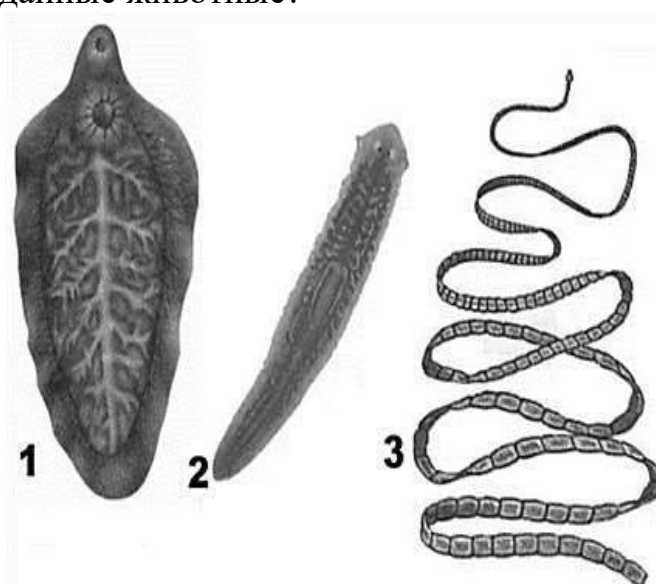


Рисунок 101. Представители запрашиваемых типа и класса животных

5. Установите соответствие (рис.102) между признаками и структурами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.60).

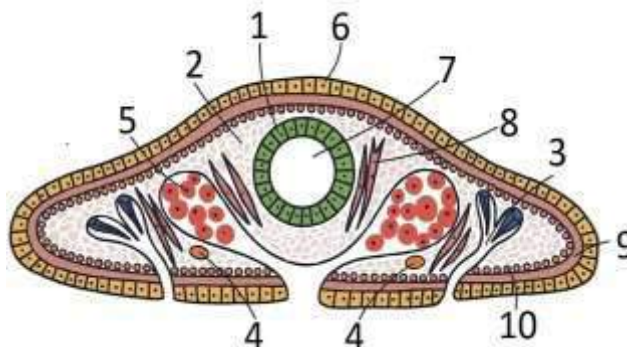


Рисунок 101. Структуры тела животного

Таблица 60 – Структуры тела животного и их признаки

ПРИЗНАКИ	СТРУКТУРЫ
А) рыхлая соединительная ткань	1) 1
Б) клетки с ресничками, обеспечивающими непрерывный ток жидкости	2) 2
В) преимущественно имеет энтодермальное происхождение	3) 3
Г) заполняет промежутки между органами	
Д) есть передний и средний отделы, задний отдел отсутствует	
Е) осуществляет фильтрацию, реабсорбцию и экскрецию	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла эхинококка, обозначенными на рисунке (рис. 102) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.62).

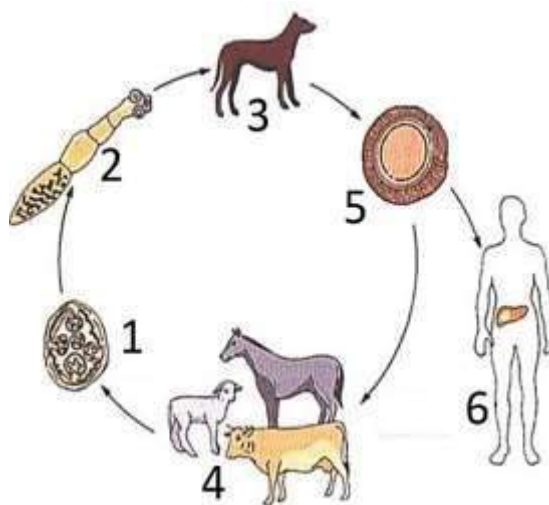


Рисунок 102. Стадии жизненного цикла эхинококка

Таблица. 61 – Стадии жизненного цикла эхинококка и их характеристики

ПРИЗНАКИ	ОРГАНИЗМ
А) развивается в организме плотоядных животных	1) 1
Б) состоит из 3-4-х проглоттид	2) 2
В) способна расти и образовывать дочерние пузырьки	
Г) развивается в печени, легких, мышцах хозяина	
Д) имеет органы прикрепления	
Е) пузырчатая личинка	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Установите соответствие (рис.103) между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.62).

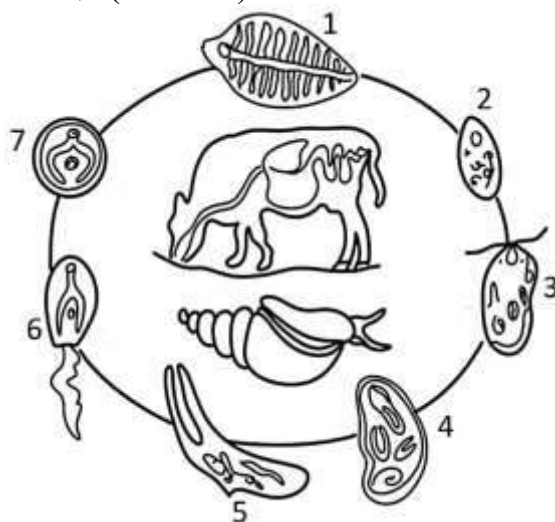


Рисунок 103. Стадии жизненного цикла паразита (3)

Таблица. 62 – Стадии жизненного цикла паразита и их характеристики (3)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) имеет ротовую присоску	1) 1
Б) личиночная стадия	2) 2
В) яйцо	3) 3
Г) взрослый паразит	
Д) перемещается с помощью ресничек	
Е) заражает прудовика	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Установите соответствие (рис.104) между характеристиками и стадиями развития эхинококка, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.63).

Рисунок 104. Стадии развития эхинококка

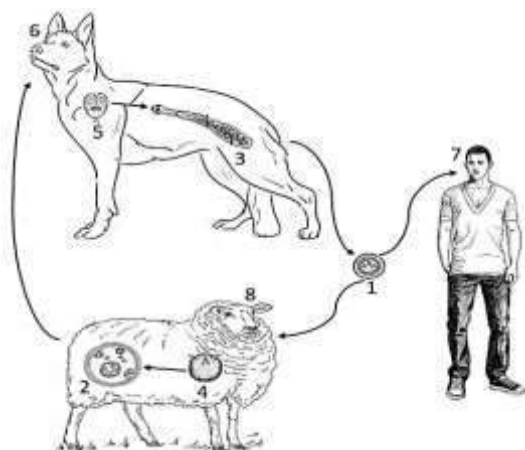


Таблица 63 – Стадии развития эхинококка и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТАДИИ РАЗВИТИЯ
А) стадия, заразная для промежуточного хозяина	1) 1
Б) пузырчатая стадия	2) 2
В) длительное время может жить в органах человека	3) 3
Г) имеет присоски и крючья	
Д) половозрелая стадия	
Е) выводится из тела основного хозяина	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие (рис.105) между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке цифрами 1,2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.64).

Рисунок 105. Организмы, предложенные к заданию 9

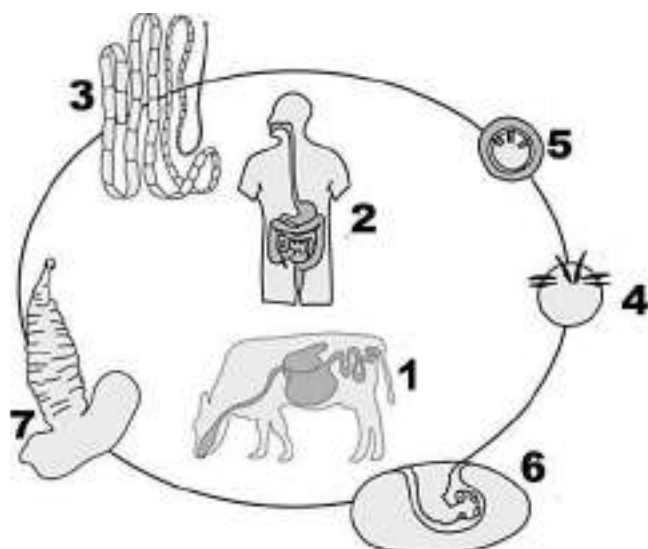


Таблица 64 – Организмы и их характеристики.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) выводит с фекалиями яйца паразита	1) 1
Б) содержит взрослую стадию паразита в кишечнике	2) 2
В) содержит паразита в мышцах	
Г) заражается при употреблении финнозного мяса	
Д) страдает от кишечных расстройств	
Е) болеет при заглатывании яиц паразита	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Рассмотрите рисунок (рис.106), на котором изображено животное. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

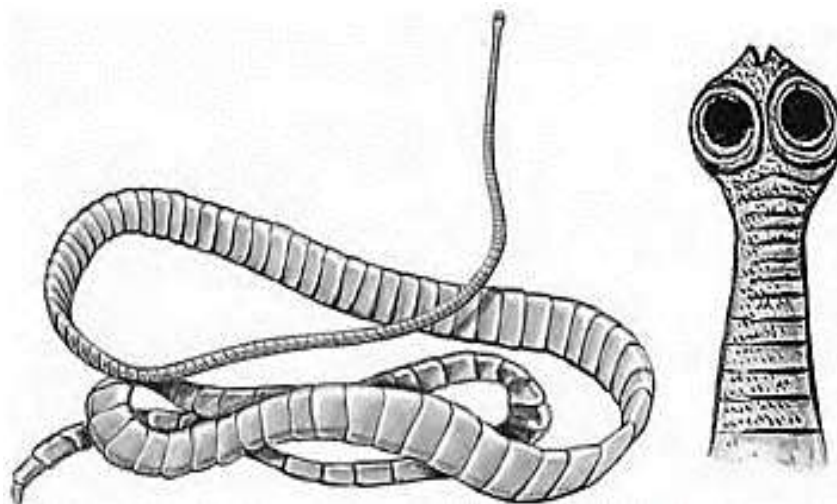


Рисунок 106. Животное, предложенное к заданию 10

Таблица 65. Характеристики животного, предложенного к заданию 10

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА	СРЕДА ОБИТАНИЯ	ХАРАКТЕР ПИТАНИЯ
А	Б	В

Список элементов:

- 1) консумент
- 2) продуцент
- 3) редуцент
- 4) хищничество
- 5) паразитизм
- 6) почвенная
- 7) организменная
- 8) водная

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

11. На схеме изображён жизненный цикл печеночного сосальщика (рис.107). Кто является окончательным хозяином, а кто - промежуточным? Ответ поясните. Какие профилактические меры необходимо применять, чтобы человек не заразился данным паразитом?

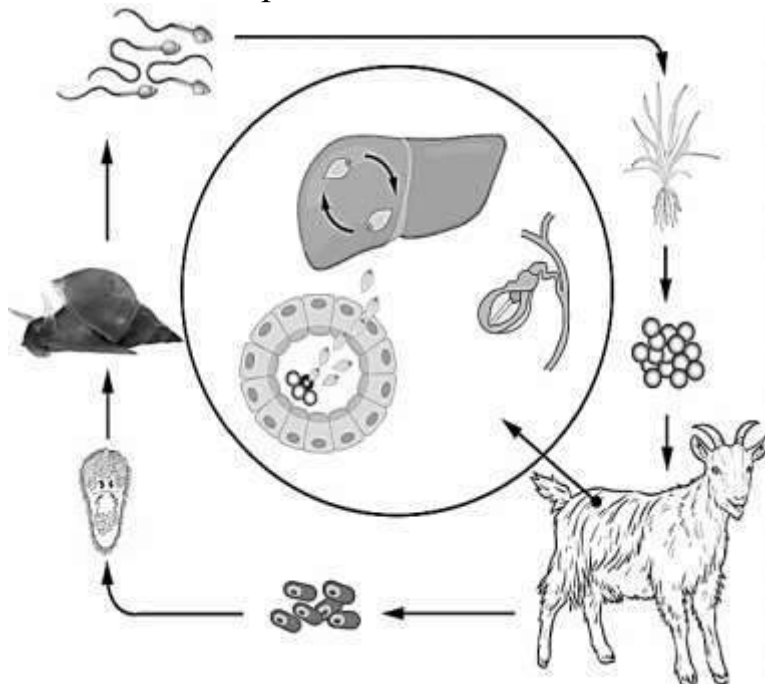


Рисунок 107. Жизненный цикл печеночного сосальщика

ОТВЕТЫ:

1. Решение:

1 - взрослый сосальщик, половозрелая особь, 2 - яйцо, 3 - личинка с ресничками (мирацидий).

А - 3; мирацидий - личиночная стадия, проникающая в тело промежуточного хозяина (моллюска) через покровы;

Б - 3; мирацидий является первой личиночной стадией, выходящей из яйца в воде;

В - 2; яйцо образуется сразу после оплодотворения в теле взрослого сосальщика;

Г - 1; взрослый сосальщик паразитирует в печени окончательного хозяина (например, человека);

Д - 3; мирацидий активно плавает в воде благодаря ресничкам для поиска промежуточного хозяина;

Е - 1; половозрелая особь является гермафродитом и способна к самооплодотворению.

Ответ: 332131

2. Элементы ключа:

1) тениозом человек заражается при поедании сырого мяса (плохо проваренного или прожаренного);

2) такое мясо содержит финны свиного цепня (которые в организме человека развиваются во взрослого червя);

3) цистицеркозом человек заражается при попадании в организм зрелых яиц свиного цепня (через загрязненные пищу, руки);

4) при тениозе человек — окончательный хозяин свиного цепня;

5) при цистицеркозе человек — промежуточный хозяин свиного цепня.

3. Решение:

1 - яйцо, 2 - ресничная личинка, 3 - хвостатая личинка, 4 - циста, 5 - взрослый червь в основном хозяине, 6 - основной хозяин печёночного сосальщика, 7 - промежуточный хозяин печёночного сосальщика (малый прудовик), 8 - прикрепление личинки к водной растительности и инцистирование.

А - 3; хвостатая личинка (церкария) образуется в результате бесполого размножения в теле промежуточного хозяина и активно передвигается в воде;

Б - 4; циста (адоlescария) прикрепляется к водным растениям или плёнке воды, ожидая попадания в окончательного хозяина;

В - 2; ресничная личинка (мирацидий) для дальнейшего развития должна проникнуть в тело малого прудовика (промежуточного хозяина);

Г - 1; яйца производятся взрослой особью в организме окончательного хозяина (крупного рогатого скота или человека);

Д - 1; яйца попадают во внешнюю среду с фекалиями основного хозяина;

Е - 2; мирацидий проявляет положительный хемотаксис к малому прудовику, распознавая химические сигналы моллюска.

Ответ: 342112

4. Элементы ключа:

- 1) 1 - Тип Плоские черви, класс Сосальщикообразные;
- 2) половозрелые особи обитают в организме основного хозяина - в протоках печени крупного рогатого скота или человека, личинки – в организме промежуточного хозяина - малого прудовика;
- 3) ведут паразитический образ жизни;
- 4) 2 - Тип Плоские черви, класс Ресничные черви;
- 5) обитают в пресных водоемах;
- 6) ведут свободноживущий образ жизни, являются хищниками;
- 7) 3 - Тип Плоские черви, класс Ленточные черви;
- 8) половозрелые особи обитают в организме основного хозяина - в тонком кишечнике человека, личинки – в организме промежуточного хозяина (крупного рогатого скота);
- 9) ведут паразитический образ жизни.

5. Решение:

1 - кишечник, 2 - паренхима, 3 - выделительная система, 4 - нервные стволы, 5 - гаметы, 6 - эпителий, 7 - полость кишечника, 8 - косые мышцы, 9 - кольцевые мышцы, 10 - продольные мышцы.

Ответ: 231213

6. Решение:

1 - финна, 2 - взрослый червь, 3 - основной хозяин, 4 - промежуточный хозяин, 5 - яйцо, 6 - человек - факультативный промежуточный хозяин.

Ответ: 221121

7. Решение:

1 - половозрелая особь, 2 - яйцо, 3 - личинка с ресничками, 4-5 - размножение в промежуточном хозяине (спороциста и редия), 6 - хвостатая личинка, 7 - циста. А - 1; ротовая присоска используется взрослой особью для прикрепления к стенкам кишечника хозяина;

Б - 3; личиночная стадия с ресничками (мирацидий) активно плавает в воде для поиска промежуточного хозяина;

В - 2; яйцо содержит зародыш паразита и выделяется во внешнюю среду с фекалиями окончательного хозяина;

Г - 1; взрослый паразит (марита) находится в организме окончательного хозяина и продуцирует яйца;

Д - 3; реснички позволяют личинке (мирацидию) свободно передвигаться в водной среде;

Е - 3; в организм прудовика попадает мирацидий - личинка с ресничками.

Ответ: 132133

8. Решение:

1 - яйцо, 2 - финна (пузырчатая стадия), 3 - взрослый эхинококк (половозрелая стадия), 4 - шестикрючная личинка (онкосфера), выходящая из яйца, 5 -

просколекс (выходит из съеденной финны), 6 - окончательный (основной) хозяин, заражается при поедании финнозного мяса, 7 - факультативный промежуточный хозяин (на человеке цикл червя замыкается, т. к. финны из организма человека как правило не попадают в организм хищника), 8 - промежуточный хозяин.

Ответ: 122331

9. Решение:

1 - промежуточный хозяин, 2 - основной хозяин, 3 - взрослый половозрелый червь, 4 - онкосфера (шестикрючная личинка), 5 - яйцо с личинкой, 6 - финна в мышцах, 7 - финна с вывернутой головкой в тонкой кишке.

А - 2; основной хозяин выводит яйца паразита с фекалиями, так как в его кишечнике обитает половозрелая форма червя.

Б - 2; основной хозяин содержит взрослую стадию паразита в кишечнике, где происходит размножение.

В - 1; промежуточный хозяин содержит личиночную стадию паразита (финны) в мышцах.

Г - 2; основной хозяин заражается при употреблении мяса с финнами, которые развиваются в его кишечнике во взрослую особь.

Д - 2; основной хозяин страдает от кишечных расстройств из-за присутствия взрослого паразита.

Е - 1; промежуточный хозяин болеет при заглатывании яиц паразита, которые развиваются в личинки в его тканях.

Ответ: 221221

10. Решение:

На рисунке изображён бычий цепень (*Taenia saginata*) - паразитический ленточный червь.

А - 1; бычий цепень относится к консументам, так как питается готовыми органическими веществами;

Б - 7; среда обитания - организменная (паразитирует в тонком кишечнике человека);

В - 5; характер питания - паразитизм (питается за счёт хозяина, не убивая его).

Ответ: 175

11. Элементы ключа:

1) окончательный хозяин - коза (корова, овца, человек);

2) в нём обитает половозрелый паразит (образуются яйца);

3) промежуточный хозяин - прудовик;

4) заражается мирацидием (ресничной личинкой);

ИЛИ

4) в нём происходит развитие личинок;

5) не пить воду из пруда (не есть траву у пруда, мыть овощи и фрукты).

2.4. ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

1. Установите соответствие (рис.108) между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.66).

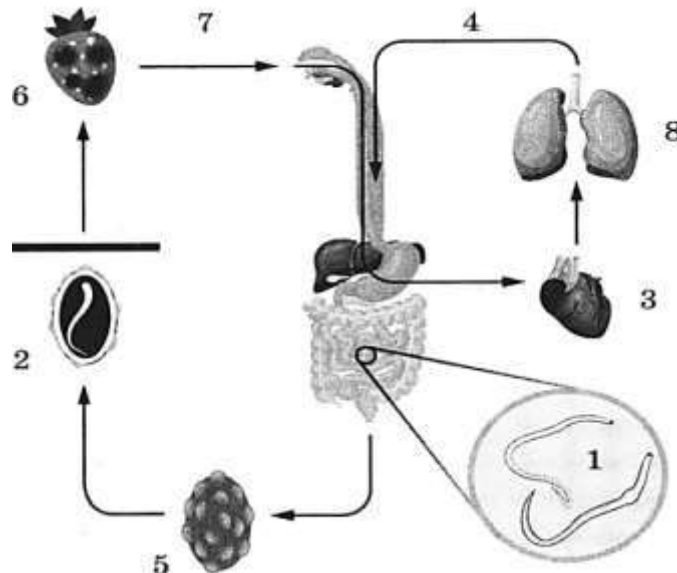


Рисунок 108. Стадии жизненного цикла паразита

Таблица 66 – Стадии жизненного цикла паразита и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) личинка паразита переносится кровью	1) 1
Б) стадия, на которой происходит вторичное заглатывание	2) 2
В) инвазионная (заразная) для человека стадия	3) 3
Г) стадия, на которой личинка развивается после миграции	4) 4
Д) происходит развитие личинки при умеренной влажности в аэробных условиях	
Е) происходит половое размножение	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для взрослых паразитических круглых червей характерны:

- 1) анаэробное дыхание
- 2) органы прикрепления
- 3) кутикула для защиты от пищеварительных ферментов хозяина
- 4) обоеполость
- 5) высокая плодовитость
- 6) редукция пищеварительной системы

3. Установите соответствие (рис.109) между признаками и типами червей, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.67).

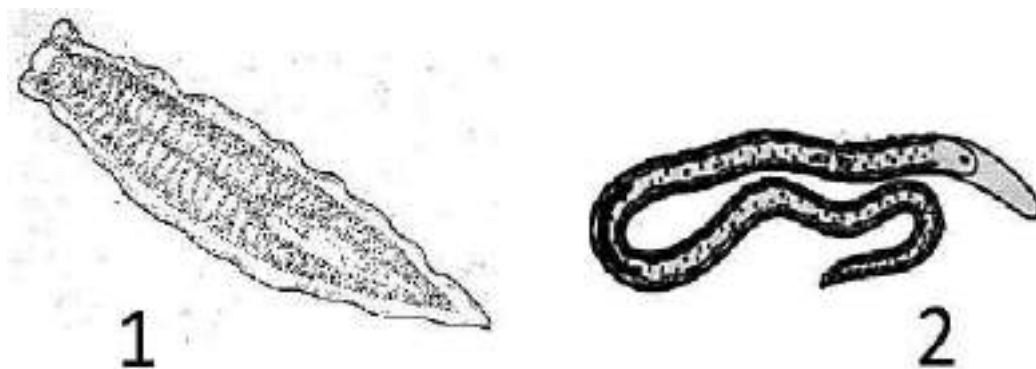


Рисунок 109. Типы червей

Таблица 67 – Типы червей и их признаки

ПРИЗНАКИ	ТИПЫ ЧЕРВЕЙ
А) каждая особь имеет гонады двух видов	1) 1
Б) паренхима в промежутках между органами	2) 2
В) три слоя мышц	
Г) первичная полость тела	
Д) анальное отверстие	
Е) половой диморфизм	

4. Установите соответствие (рис.110) между процессами и стадиями жизненного цикла аскариды, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл. 68).

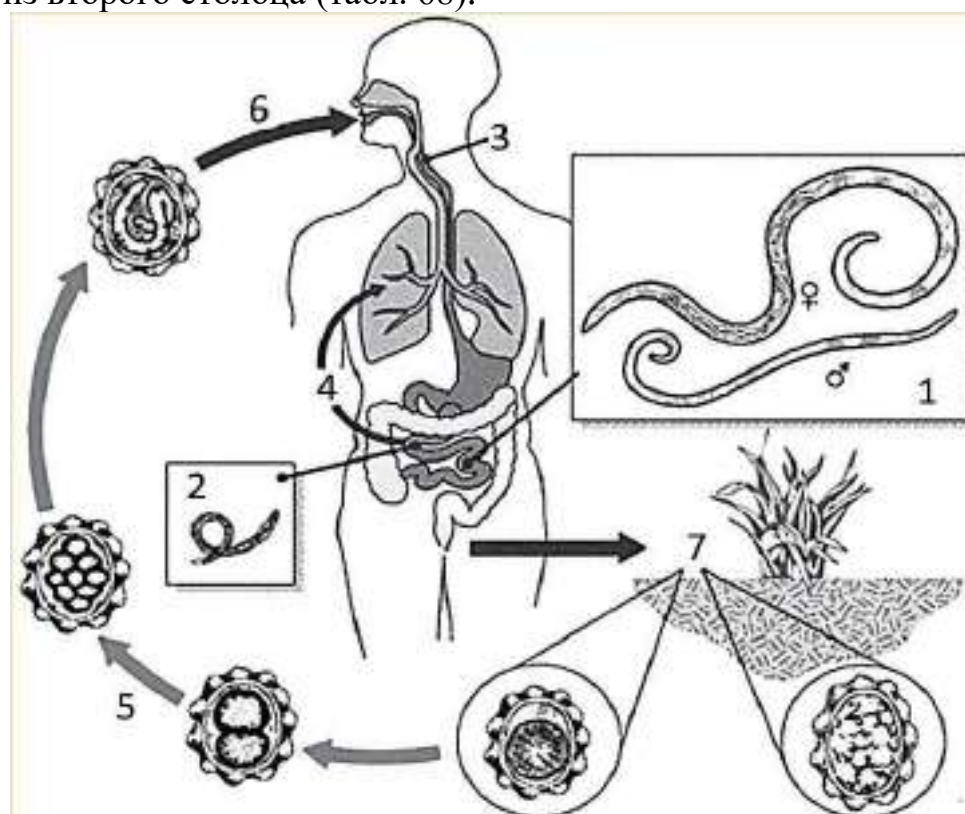


Рисунок 110. Стадии жизненного цикла аскариды

Таблица 68 – Стадии жизненного цикла аскариды и его процессы

ПРОЦЕССЫ	СТАДИИ
А) развитие из яйца	1) 1
Б) достижение половой зрелости	2) 2
В) проникновение в альвеолы	3) 3
Г) вторичное попадание в пищеварительный тракт	4) 4
Д) миграция по кровяному руслу	
Е) питание продуктами пищеварения хозяина	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Установите соответствие (рис.111) между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.69).

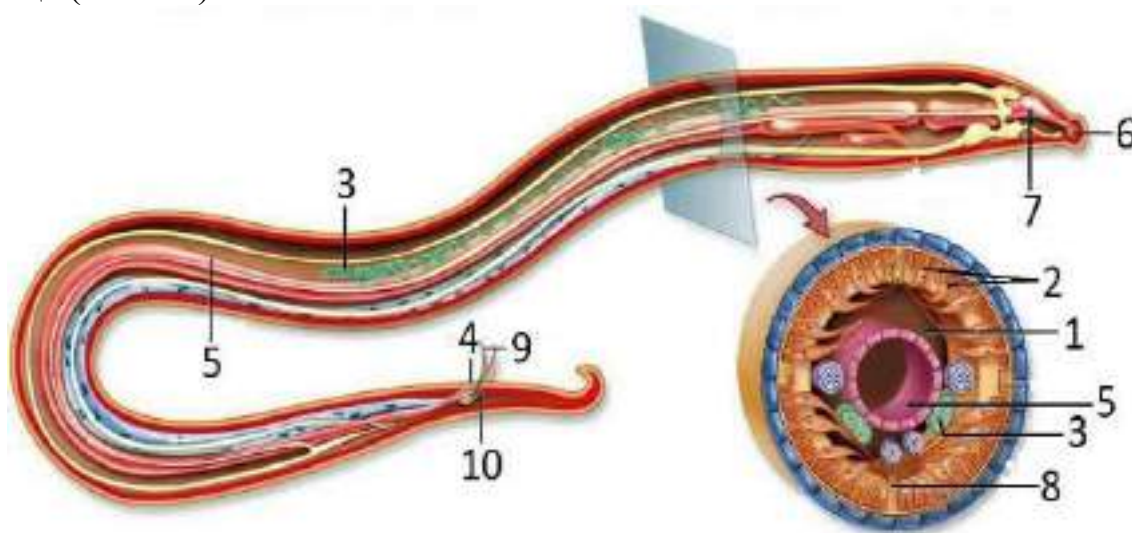


Рисунок 111. Структуры тела животного, предложенные к заданию 5

Таблица 69 – Структуры тела животного, предложенные к заданию 5, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) мужская половая железа	1) 1
Б) первичная полость тела	2) 2
В) заполнена жидкостью	3) 3
Г) гладкомышечные клетки	
Д) образует гаметы	
Е) обеспечивает перемещение в пространстве	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. В начале XX века в Бухаре и других городах Узбекистана свирепствовала эпидемия дракункулеза - паразитарной инвазии, вызванной круглым червем. У зараженного человека на ногах возникали нарывы, через

которые самка паразита выпускала личинок, когда человек помещал конечности в воду. Исследования советского паразитолога Л. М. Исаева показали, что распространение инфекции связано с искусственными водоемами - хаузами, вода из которых использовалась для питья, хозяйственных целей и даже купания. Какой гельминт является возбудителем дракункулеза? Какой организм является для него промежуточным, а какой - окончательным хозяином? Каким образом происходит заражение человека дракункулезом? Почему важной мерой борьбы с инфекцией стали осушение и очистка хаузов?

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Круглые черви, в отличие от представителей типа Плоские черви, имеют:

- 1) замкнутую кровеносную систему
- 2) первичную полость тела
- 3) сквозную пищеварительную систему
- 4) кожно-мускульный мешок
- 5) створчатую нервную систему
- 6) один слой мышечных волокон

ОТВЕТЫ

1.Решение:

1 - взрослый червь в кишечнике, 2 - созревшая личинка в яйце, 3 - миграция личинок по кровеносной системе, 4 - миграция личинок из лёгких в дыхательные пути и вторичное заглатывание.

А - 3; личинка аскариды мигрирует по кровеносной системе после выхода из яйца в кишечнике;

Б - 4; вторичное заглатывание происходит при миграции личинок из лёгких в дыхательные пути и их повторном проглатывании, когда они добираются до глотки;

В - 2; инвазионной стадией является созревшая личинка в яйце, способная заразить человека;

Г - 1; после миграции личинка развивается во взрослого червя в кишечнике;

Д - 2; развитие личинки в яйце происходит во внешней среде при умеренной влажности и доступе кислорода (когда она попадает в человека, там уже анаэробные условия);

Е - 1; половое размножение происходит, когда уже взрослый червь попадает в кишечник.

Ответ: 342121

2. Решение:

Для взрослых паразитических круглых червей характерны:

1) анаэробное дыхание;

3) кутикула для защиты от пищеварительных ферментов хозяина;

5) высокая плодовитость.

Ответ: 135

3.Решение:

1 - тип Плоские черви, 2 - тип Круглые черви.

Ответ: 111222

4.Решение:

1 - взрослые аскариды, 2 - молодая личинка, 3 - зрелая личинка, 4 - миграция личинок в легкие, 5 - развитие яиц в почве, 6 - заражение хозяина, 7 - выделение яиц с фекалиями.

Ответ: 214341

5. Решение:

1 - первичная полость тела (псевдоцель), 2 - мышечные клетки, 3 - семенник, 4 - анус, 5 - кишка, 6 - рот, 7 - глотка, 8 - нервный ствол, 9 - спиккулы (для спаривания), 10 - половое отверстие.

Ответ: 311232

6. Элементы ключа:

- 1) ришта;
- 2) промежуточный хозяин - циклоп (веслоногий рачок);
- 3) окончательный хозяин - человек (собаки и другие млекопитающие);
- 4) человек заражается при проглатывании циклопа с личинками ришты (с загрязненной водой);
- 5) при осушении и очистке водоемов уничтожались циклопы.

7.Решение:

Круглые черви (нематоды) отличаются от плоских червей наличием первичной полости тела, сквозной пищеварительной системы и только одного слоя мышечных волокон:

- 2) первичная полость тела (псевдоцель) - у круглых червей есть заполненная жидкостью полость между кишечником и стенкой тела, чего нет у плоских червей;
- 3) сквозная пищеварительная система - имеют анальное отверстие, в отличие от слепозамкнутой системы плоских червей;
- 6) один слой мышечных волокон - только продольные мышцы, тогда как у плоских червей есть кольцевые и продольные.

Ответ: 236

2.5. ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

1. Установите соответствие (рис.112) между характеристиками и структурами тела дождевого червя, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.70).

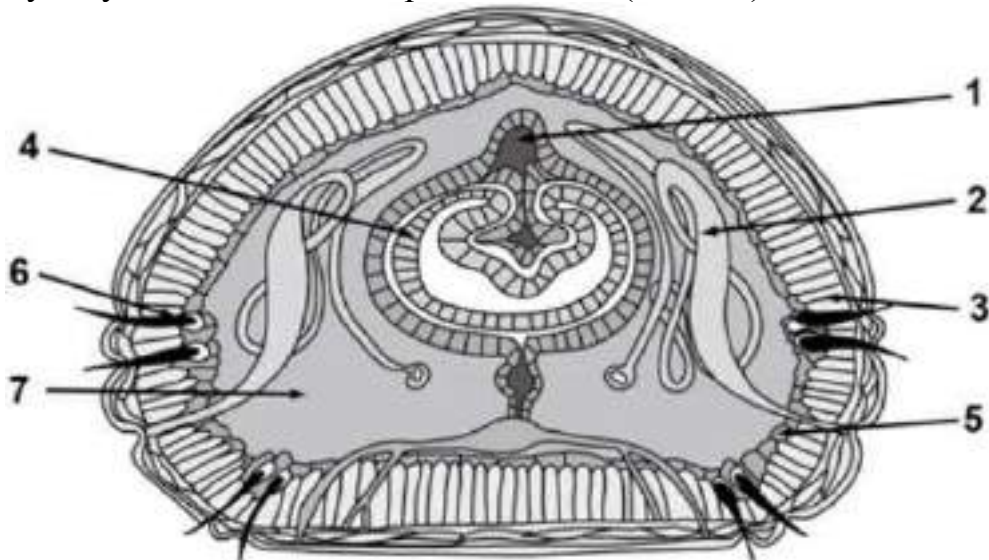


Рисунок 112. Структуры тела дождевого червя

Таблица 70 – Структуры тела дождевого червя и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) орган выделительной системы	1) 1
Б) переносит кровь к органам червя	2) 2
В) развивается из энтодермы	3) 3
Г) обеспечивают передвижение червя	4) 4
Д) орган пищеварительной системы	
Е) расположен на спинной стороне тела	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие утверждения характерны для дождевых червей?

- 1) ведут паразитический образ жизни
- 2) кровеносная система замкнутая, достаточно хорошо развита, кровь имеет красный цвет
- 3) имеют развитую способность к регенерации
- 4) у самца задний конец тела загнут к брюшной стороне тела
- 5) самка за день выделяет до 245 тыс. микроскопических яиц, покрытых прочной оболочкой
- 6) создают ходы в почве, способствуя её аэрации, увлажнению и перемешиванию

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для кровеносной системы дождевого червя характерны:

- 1) поступление крови в полость тела
- 2) замкнутость кровотока
- 3) сердце на спинной стороне тела
- 4) поступление кислорода в кровь через капилляры кожи
- 5) двухкамерное сердце
- 6) наличие кольцевых сосудов

4. Установите соответствие (рис.113) между признаками и организмами, отмеченными цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.71).



Рисунок 113. Организмы, предложенные к заданию 4

Таблица. 71 – Организмы, предложенные к заданию 4, и их характеристики

ПРИЗНАКИ	ОРГАНИЗМ
А) слепо замкнутый кишечник	1) 1
Б) имеются органы зрения	2) 2
В) брюшная нервная цепочка	3) 3
Г) замкнутая кровеносная система	
Д) раздельнополость	
Е) паразитический образ жизни	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Установите соответствие (рис.114) между признаками и органами дождевого червя, отмеченными цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.72).

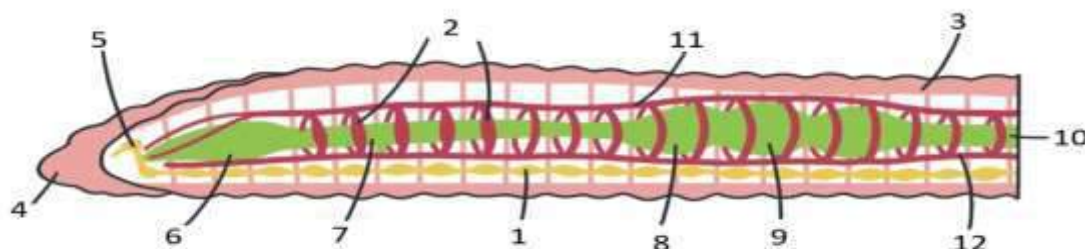


Рисунок 114. Органы дождевого червя

Таблица. 72 – Органы дождевого червя и их характеристики

ПРИЗНАКИ	ОРГАНЫ
А) обеспечивает движение червя	1) 1
Б) участвует в рефлекторной деятельности	2) 2
В) непрерывно сокращается	3) 3
Г) обеспечивает перекачивание крови	
Д) включает два слоя мышц	
Е) содержит нервные ганглии	

ОТВЕТЫ

1. Решение:

Подписи к рисунку: 1 - спинной кровеносный сосуд, 2 - метанефридий, 3 - продольные мышцы, 4 - кишечник, 5 - целомический эпителий, 6 - щетинки, 7 - целом.

1 - Спинной кровеносный сосуд:

Б) переносит кровь к органам червя

Е) расположен на спинной стороне тела

2 - Метанефридий:

А) орган выделительной системы

3 - Продольные мышцы:

Г) обеспечивают передвижение червя

4 - Кишечник:

В) развивается из энтодермы

Д) орган пищеварительной системы

Ответ: 214341

2.Решение:

Для дождевых червей характерно:

2) кровеносная система замкнутая, достаточно хорошо развита, кровь имеет красный цвет;

3) имеют развитую способность к регенерации;

6) создают ходы в почве, способствуя её аэрации, увлажнению и перемешиванию.

Ответ: 236

3. Решение:

Кровеносная система дождевого червя замкнутая, кислород поступает через кожные капилляры, а циркуляцию крови обеспечивают кольцевые сосуды:

2) замкнутость кровотока - Кровь движется исключительно по сосудам, не выливаясь в полость тела;

4) поступление кислорода в кровь через капилляры кожи - Газообмен происходит через густую сеть кожных капилляров;

6) наличие кольцевых сосудов - Эти сосуды выполняют функцию сердца, обеспечивая движение крови.

Ответ: 246

4. Решение:

1 - дождевой червь (тип Кольчатые), 2 - аскарида (тип Круглые черви), 3 - планария (тип Плоские черви).

Ответ: 331122

5. Решение:

1 - брюшная нервная цепочка, 2 - кольцевые сосуды, 3 - кожно-мускульный мешок, 4 - передний конец тела с ротовым отверстием, 5 - окологлоточное нервное кольцо, 6 - глотка, 7 - пищевод, 8 - зоб, 9 - желудок, 10 - кишечник, 11 - спинной кровеносный сосуд, 12 - брюшной кровеносный сосуд.

Ответ: 312231

2.6. ТИП МОЛЛЮСКИ

1. Рассмотрите рисунок (рис.115) с изображением личинки беспозвоночного животного. Укажите, к какому типу и классу относится это животное. Какая черта внешнего строения сближает эту личинку со взрослыми особями? Какое значение для развития и расселения личинки имеет клейкая биссусная нить и острые зубцы? Ответ поясните.



Рисунок 115. Личинка беспозвоночного животного

2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для животного, изображенного на рисунке (рис.116), характерны:



Рисунок 116. Животное, предложенное к заданию 2

- 1) замкнутая кровеносная система
- 2) наличие мантийной складки
- 3) диффузно-узловая нервная система
- 4) асимметричное строение тела
- 5) органы выделения — протонефридии
- 6) раздельнополость

3. Установите соответствие (рис.117) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунках цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.73).



Рисунок 117. Объекты, предложенные к заданию 3

Таблица 73 – Объекты, предложенные к заданию 3, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) питается путём фильтрации	1) 1
Б) реактивный способ передвижения	2) 2
В) дыхание лёгочное	3) 3
Г) тело асимметричное	
Д) голова отсутствует	
Е) нога преобразована в щупальца	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. В жизненном цикле морских двустворчатых моллюсков можно обнаружить ресничную свободноживущую личинку, которая плавает в толще воды. Однако в жизненном цикле пресноводных двустворчатых моллюсков ресничная личинка отсутствует, а вместо неё развивается личинка - глохидий. Какой образ жизни ведет глохидий? Почему в реках с сильным течением двухстворчатые моллюски не могут нормально распространяться без паразитической личинки?

5. Установите соответствие (рис.118) между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.74).



Рисунок 118. Организмы, предложенные к заданию 5

Таблица 74 – Организмы, предложенные к заданию 5, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) тело подразделяется на голову, ногу и туловище	1) 1
Б) имеет чернильный мешок в мантийной полости	2) 2
В) мантийная полость имеет два сифона	
Г) перемещается, отталкиваясь ногой	
Д) фильтратор по типу питания	
Е) захватывает пищу щупальцами	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Установите соответствие (рис.119) между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.75).

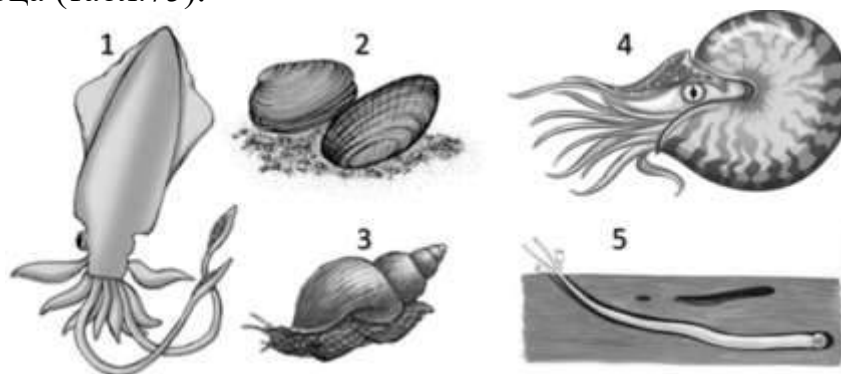


Рисунок 119. Организмы, предложенные к заданию 6

Таблица 75 – Организмы, предложенные к заданию 6, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАНИЗМ
А) имеет чернильную железу	1) 1
Б) характерна асимметрия тела	2) 2
В) раковина конической формы	3) 3
Г) является гермафродитом	
Д) имеет два отдела тела	
Е) крупные глаза с хрусталиком	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для представителей типа Моллюски:

- 1) мягкое несегментированное тело
- 2) нервная система разбросанно-узлового типа
- 3) незамкнутая кровеносная система
- 4) трахейное дыхание
- 5) органы выделения - мальпигиевы сосуды
- 6) наружный хитиновый скелет

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Общими признаками брюхоногих и двустворчатых моллюсков являются:

- 1) незамкнутая кровеносная система
- 2) хорошо развитые органы чувств
- 3) дыхание всей поверхностью тела
- 4) тело из трех отделов
- 5) мантийная полость
- 6) разбросанно-узловая нервная система

9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристиками брюхоногих моллюсков являются

- 1) наличие в глотке мускулистого языка
- 2) легочный тип дыхания
- 3) образование сифона складками мантии
- 4) поглощение пищи путем фильтрации
- 5) разделение тела на туловище и ногу
- 6) спирально закрученная раковина

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для животного, изображенного на рисунке (рис.120)?



Рисунок 120. Животное, предложенное к заданию 10

- 1) имеет одну ногу
- 2) кровеносная система замкнутого типа
- 3) тело разделено на три крупных сегмента
- 4) органы размножения открываются в мантийную полость
- 5) имеет вторичную полость тела
- 6) большинство является гермафродитами

ОТВЕТЫ

1. Элементы ключа:

- 1) тип — Моллюски;
- 2) класс — Двустворчатые;
- 3) наличие раковины из двух створок;
- 4) личинка (глохий) паразитирует на жабрах (коже) рыбы;
- 5) клейкая нить и острые зубцы позволяют личинке закрепляться в теле хозяина.

2. Решение:

На рисунке изображен брюхоногий моллюск. Для него характерно:

- 2) наличие мантийной складки
- 3) диффузно-узловая нервная система
- 4) асимметричное строение тела

Ответ: 234

3. Решение:

1 - брюхоногий моллюск, 2 - головоногий моллюск, 3 - двустворчатый моллюск.

Ответ: 321132

4. Элементы ключа:

- 1) глохий ведет паразитический образ жизни (глохий прикрепляется на кожу и жабры рыб);
- 2) в реках с сильным течением личинки не способны распространяться против течения;
- 3) рыбы способны мигрировать в реках против течения;
- 4) личинка глохий мигрирует за счет миграции рыб.

5. Решение:

1 - головоногий моллюск, 2 - двустворчатый моллюск.

А - 1; тело подразделяется на голову, ногу и туловище - характерно для головоногих моллюсков, у которых нога преобразована в щупальца (у двустворчатых головы нет);

Б - 1; имеет чернильный мешок в мантийной полости - защитное приспособление головоногих;

В - 2; мантийная полость двустворчатых имеет два сифона (сифоны им нужны для питания: они засасывают воду через вводной сифон, пропускают её через сеть фильтров и выпускают через выводной сифон);

Г - 2; перемещается, отталкиваясь ногой - способ передвижения двустворчатых (у головоногих движение реактивное);

Д - 2; фильтратор по типу питания - основной способ питания двустворчатых моллюсков (головоногие моллюски - хищники);

Е - 1; захватывает пищу щупальцами - характерно для хищных головоногих.

Ответ: 112221

6. Решение:

Моллюски: 1 - кальмар (головоногий), 2 - двустворчатый, 3 - брюхоногий, 4 - наutilus (головоногий), 5 - корабельный червь (двустворчатый).

Ответ: 133321

7. Решение:

Неверные ответы (признаки членистоногих):

4) трахейное дыхание;

5) органы выделения - мальпигиевы сосуды;

6) наружный хитиновый скелет.

Ответ: 123

8. Решение:

Неверные ответы:

2) хорошо развитые органы чувств – у двустворчатых моллюсков в связи с малоподвижным или прикрепленным образом жизни органы чувств редуцируются, упрощаются, например, у большинства видов отсутствуют глаза;

3) дыхание всей поверхностью тела – у моллюсков есть специализированные органы дыхания, жабры (у двустворчатых и морских брюхоногих) или легкое (у наземных и пресноводных брюхоногих);

4) тело из трех отделов – у брюхоногих (голова, нога, туловище), у двустворчатых два отдела (голова редуцирована).

Ответ: 156

9. Решение:

Верные варианты (характерные признаки брюхоногих моллюсков):

1) наличие в глотке мускулистого языка (радулы) – служит для соскабливания пищи;

2) лёгочный тип дыхания – характерен для наземных брюхоногих (у водных – жабры);

6) спирально закрученная раковина – отличительная черта большинства брюхоногих (исключение – некоторые виды с редуцированной раковиной).

Неверные варианты (признаки других моллюсков):

3) образование сифона складками мантии характерно для двустворчатых (сифоны им нужны для питания: они засасывают воду через вводной сифон, пропускают её через сеть фильтров и выпускают через выводной сифон);

4) поглощение пищи путём фильтрации – способ питания двустворчатых (у брюхоногих имеется радула с мускулистым языком, они могут измельчать пищу);

5) туловище и ногу имеют двустворчатые, а у брюхоногих имеется еще голова.

Ответ: 126

10. Решение:

На рисунке изображена беззубка (двустворчатый моллюск). Не подходят варианты:

2 - у моллюсков незамкнутая кровеносная система;

3 - у двустворчатых моллюсков есть только тело и нога, голова редуцирована;

6 - большинство двустворчатых являются раздельнополыми.

Ответ: 145

2.7. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

1. Установите соответствие между характеристиками и органами насекомого, обозначенными на рисунке (рис.121) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.76).

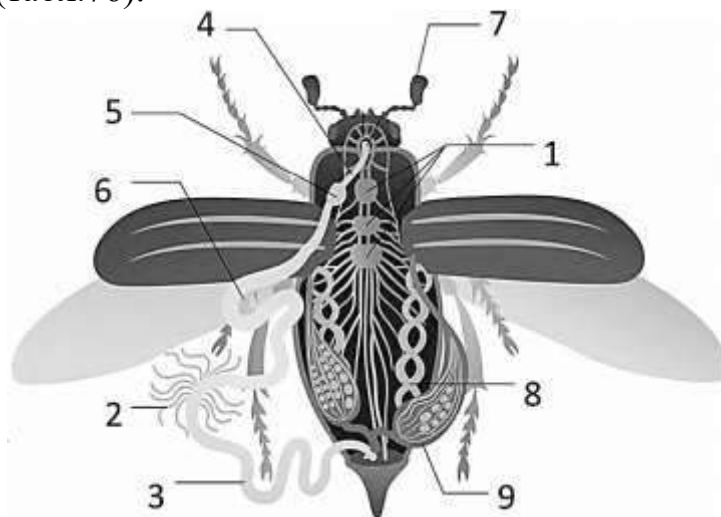


Рисунок 121. Органы насекомого

Таблица 76 – Органы насекомого и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ
А) образован нейронами	1) 1
Б) формирует экскременты	2) 2
В) открывается в просвет пищеварительного тракта	3) 3
Г) собирает из гемолимфы продукты азотистого обмена	
Д) обеспечивает координацию всех органов	
Е) представлен окологлоточным кольцом и брюшной цепочкой	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие между характеристиками и органами, обозначенными на рисунке (рис.122) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.77).

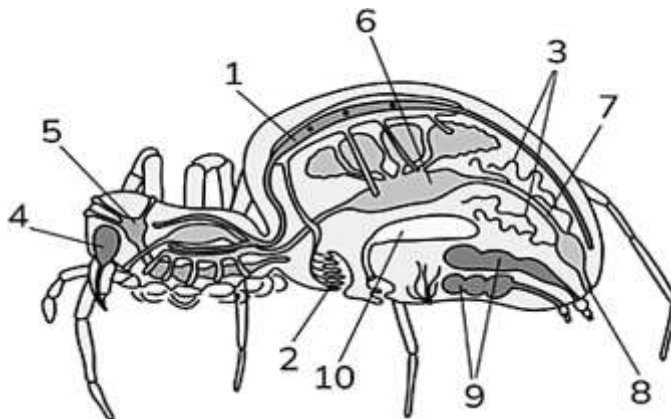


Рисунок 122. Органы животного, предложенного к заданию 2

Таблица 77 – Органы животного, предложенного к заданию 2, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАН
А) обеспечивает перекачивание гемолимфы	1) 1
Б) служит для выделения продуктов метаболизма	2) 2
В) у раков аналогичную функцию выполняют жабры	3) 3
Г) у насекомых содержит мочевую кислоту	
Д) по происхождению - видоизменения брюшных конечностей	
Е) орган незамкнутой кровеносной системы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Рассмотрите рисунок (рис.123) с изображением органа зрения. Как называется глаз, имеющий подобное строение? У животных какого типа и каких классов встречаются такие глаза? Какие особенности строения и зрительного восприятия характерны для таких глаз? Какой тип органа зрения характерен для позвоночных животных? Какие преимущества имеет орган зрения, изображенный на рисунке, по сравнению с глазом позвоночного?

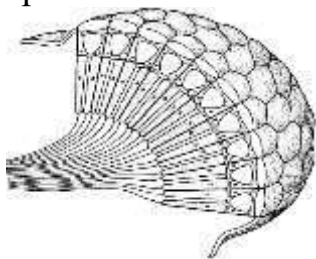


Рисунок 123. Орган зрения животного, предложенный к заданию 3

4. Экспериментатор изучал особенности физиологии и поведения шмелей и пчел. Для этого их помещали в герметичные прозрачные камеры с возможностью регулировки температуры, ставили на насекомых магнитные метки и при помощи датчиков регистрировали скорость и продолжительность полета (без посадки). Затем высчитывали дальность полета. Результаты представлены на графике (рис.124).

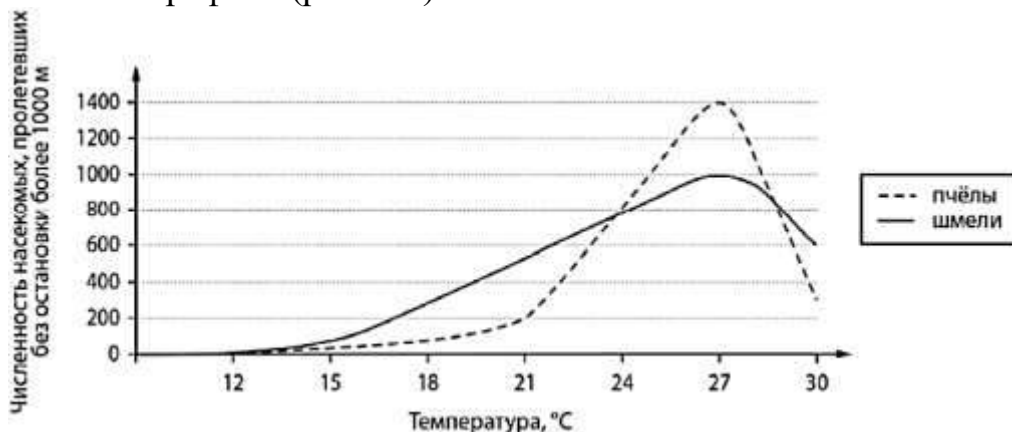


Рисунок 124. Особенности физиологии и поведения шмелей и пчел

Объясните результаты, полученные в диапазоне от 12°C до 24°C, сделайте вывод. Какова экологическая роль шмелей, какие адаптации они имеют для ее выполнения? Назовите не менее двух адаптаций.

4. Экспериментатор изучал реакцию пчел на три различных запаха. Для этого пчел, которых до этого кормили сахарным сиропом, поместили в камеру, где находились три емкости с сахарным сиропом, пропитанным различными запахами. Результаты приведены на графике (рис.125).

5.

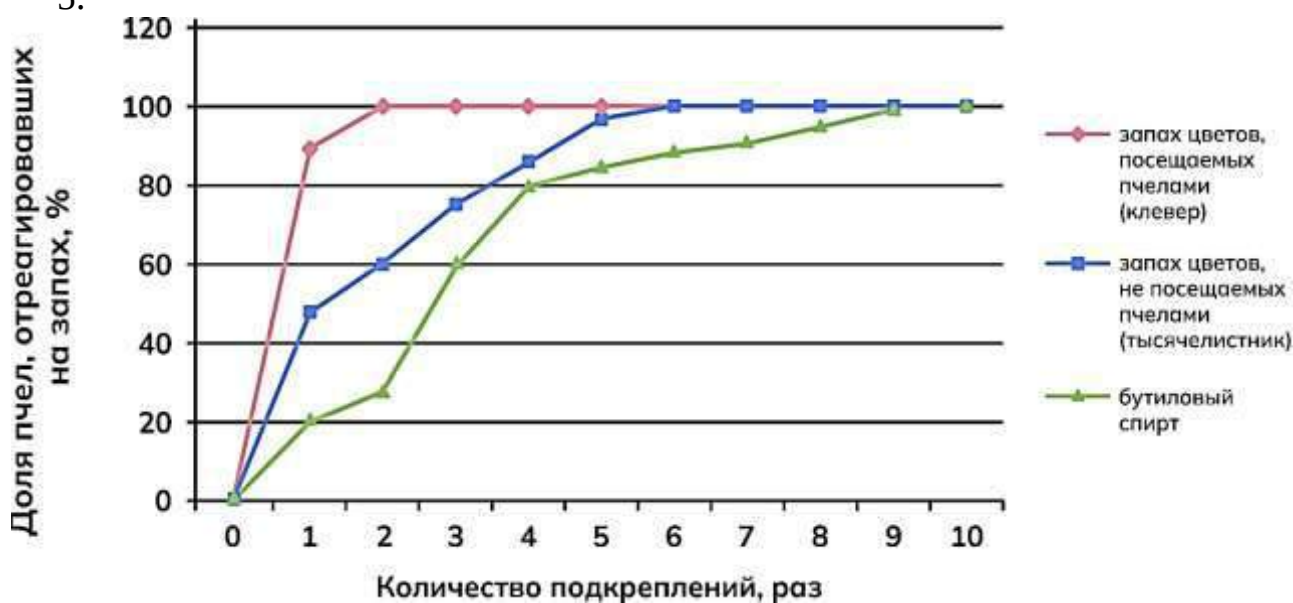


Рисунок 125. Реакция пчел на три различных запаха

В какой последовательности в эксперименте предъявляли раздражители? Почему на разные условные раздражители реакция пчёл различается? Какой ещё орган чувств используют пчёлы для поиска цветов? Укажите одну особенность строения или функционирования этого органа чувств.

6. Установите соответствие между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке (рис.126) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл 78).

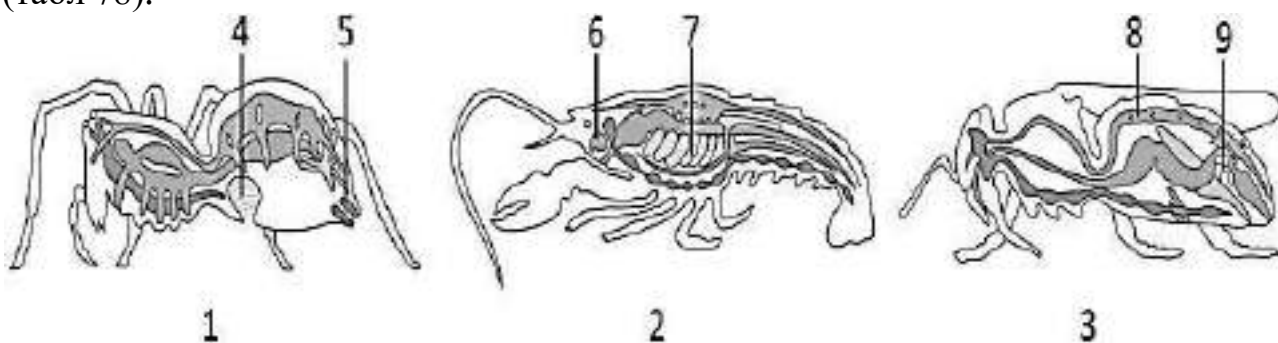


Рисунок 126. Организмы, предложенные к заданию 6

Таблица 78 – Организмы, предложенные к заданию 6, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) имеет хелицеры и педипальпы	1) 1
Б) органы выделения залегают у основания антенн	2) 2
В) имеет множество брюшных конечностей	3) 3
Г) органом дыхания являются легочные мешки	
Д) конечности крепятся к трем сегментам груди	
Е) на голове располагается одна пара усиков	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Какими цифрами на рисунке (рис.127) обозначены соответственно прыгательная и копательная конечности насекомых? По каким признакам Вы отнесли их к соответствующим типам? Определите путь достижения биологического прогресса, в результате которого сформировались конечности таких типов. В чем он проявляется?

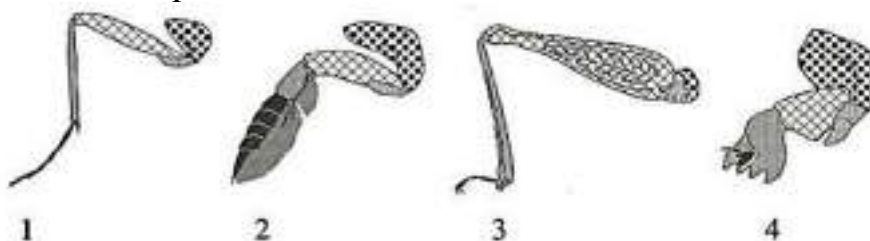


Рисунок 127. Типы конечностей насекомых

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для животного, изображенного на рисунке (рис.128)?



- 1) пять пар ходильных ног
- 2) наличие от двух до двенадцати простых глаз
- 3) наличие зеленой железы
- 4) тело состоит из головогруди и брюшка
- 5) наличие паутинной железы
- 6) только не прямое развитие

Рисунок 128. Животное, предложенное к заданию 8

9. На рисунке (рис.129) изображена блоха человеческая (*Pulex irritans*). К какому классу относят это животное? По каким признакам можно определить принадлежность блохи к этому классу? Укажите три признака. Какой цифрой обозначена грудь животного? Ответ поясните. Блохи - вторично бескрылые насекомые. Укажите причину такой особенности строения.

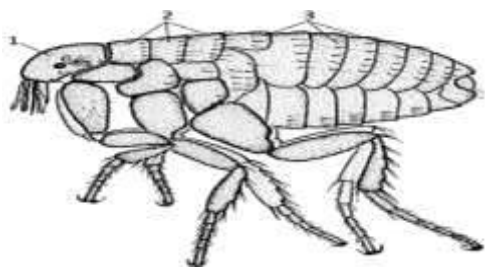


Рисунок 129. Блоха человеческая

10. Установите соответствие между, обозначенными на рисунке (рис.130) цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл. 79).

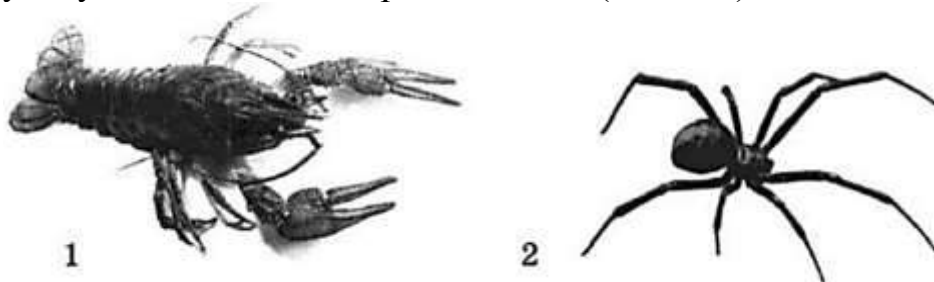


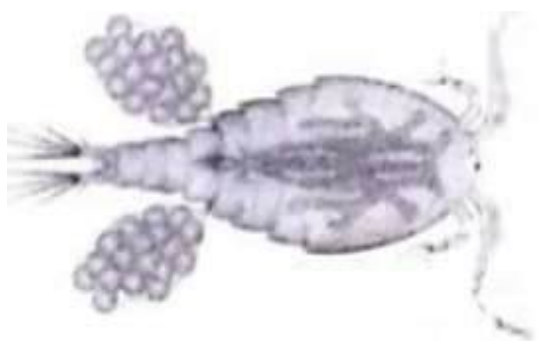
Рисунок 130. Организмы, предложенные к заданию 10

Таблица 7 – Организмы, предложенные к заданию 10, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) дыхание жаберное	1) 1
Б) имеет две пары антенн	2) 2
В) глаза простые	
Г) имеет пять пар ходильных ног	
Д) как правило, имеют паутинные железы	
Е) ходильные ноги не имеют клешней на конце	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

11. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристиками организма, изображенного на рисунке (рис.131) являются:



- 1) имеет развитые антенны
- 2) входит в состав зоопланктона
- 3) паразитирует на млекопитающих животных
- 4) является переносчиком вируса энцефалита
- 5) имеет непарный глазок
- 6) питается тканями хозяина

Рисунок 131. Организм, предложенный к заданию 11

12. Известно, что тела речных раков увеличиваются в размерах лишь в короткие периоды (за несколько часов) от момента линьки до приобретения нового панциря (до пропитывания покровов тела известью). Однако в этот период рак не питается или питается незначительным количеством пищи. Как происходит рост рака (увеличение объёма тела)? Почему значительное увеличение объёма тела рака невозможно в период от линьки до приобретения панциря за счет употребления пищи, даже если допустить, что она поступает в большом количестве?

13. Каким номером на рисунке (рис.132) показана структура, состоящая из множества омматидиев?

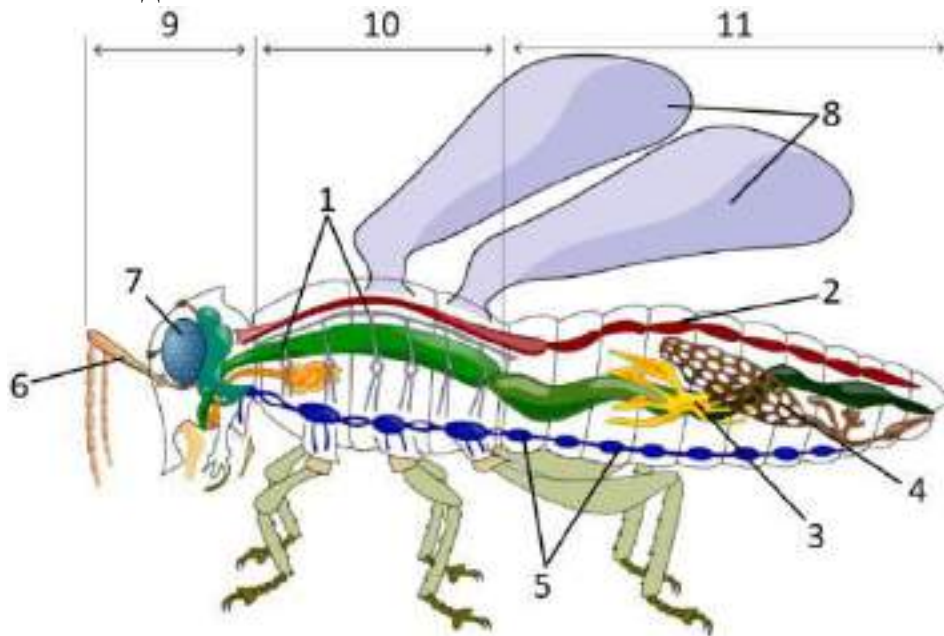


Рисунок 132. Внутреннее строение насекомого

14. Почему люди, работающие в тайге в весенне-летнее время, нередко заболевают тяжёлой болезнью – таёжным энцефалитом? Объясните, как происходит заражение.

15. На рисунке (рис.133) изображены способы образования разных групп медоносных пчел в улье. Какие группы пчел обозначены цифрами 1, 2, 3? Как называется способ размножения, в результате которого образуется группа особей, обозначенных цифрой 1? Дайте ему определение. Какую роль выполняет группа особей, обозначенная цифрой 1?

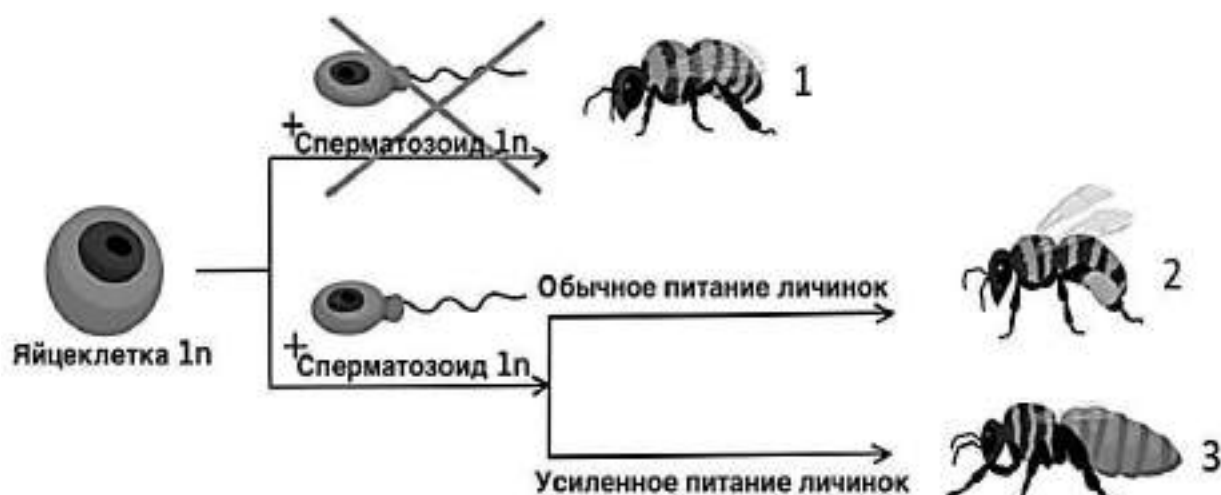


Рисунок 133. Способы образования разных групп медоносных пчел в улье

16. Каким номером на рисунке (рис.134) обозначен лижущий ротовой аппарат?

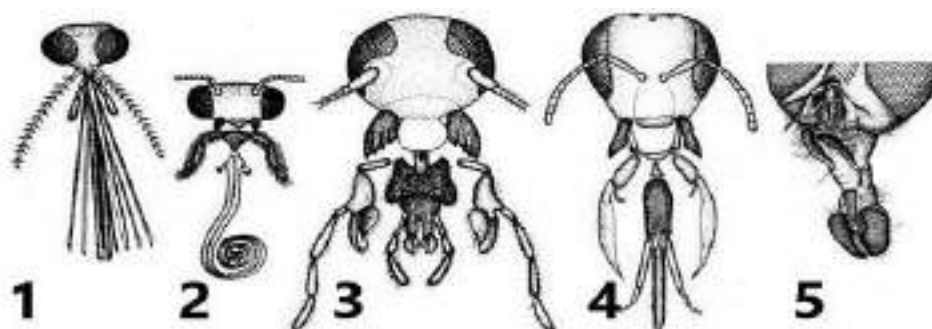


Рисунок 134. Типы ротовых аппаратов насекомых

17. Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображенными на рисунках (рис.135) цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.80).

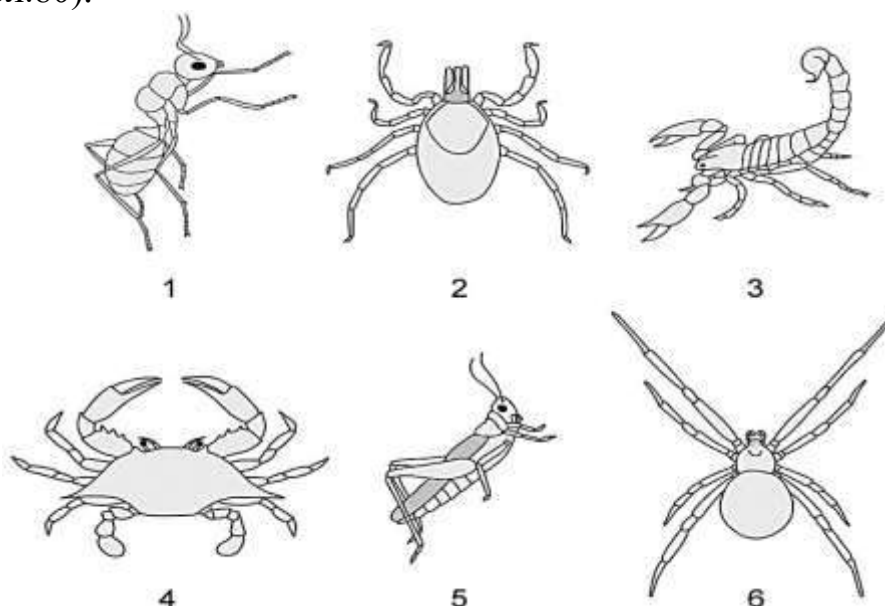


Рисунок 135. Организмы, предложенные к заданию 17

Таблица 80 – Организмы, предложенные к заданию 17, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) питается кровью позвоночных животных	1) 1
Б) имеет три пары ходильных ног	2) 2
В) содержит ядовитую железу в последнем отделе тела	3) 3
Г) некоторые особи крылатые	
Д) состоит из головы, груди и брюшка	
Е) способствует распространению энцефалита	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

18. Рассмотрите рисунки (рис.136) кишечника термита и таракана. Какой буквой указан кишечник термита? Ответ поясните, основываясь на особенностях питания указанных животных. Назовите структуры, обозначенные вопросительным знаком. Какую функцию они выполняют?



Рисунок 136. Кишечники термитов и тараканов

19. Известно, что система кровообращения функционально связана с другими системами органов. Тип Членистоногие не исключение. При сравнении двух одинаковых по размеру представителей тип Членистоногие – ракообразного и насекомого – в большинстве случаев обнаруживается, что кровеносная система у ракообразных развита лучше, чем у насекомых (имеет более разветвленное строение). С особенностями строения и функционирования каких систем органов ракообразных и насекомых это связано и каким образом?

20. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для изображённого на рисунке (рис.137) животного характерны:

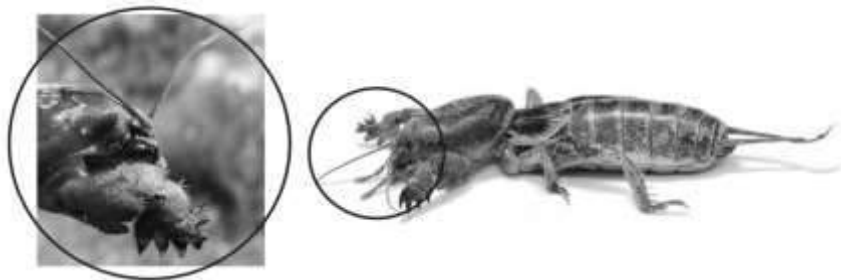


Рисунок 137. Насекомое, предложенное к заданию 20

- 1) сосущий ротовой аппарат
- 2) голова, грудь и брюшко
- 3) собирательные передние конечности
- 4) грызущий ротовой аппарат
- 5) головогрудь и брюшко
- 6) копательные передние конечности

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - нервные узлы, 2 - мальпигиевы сосуды, 3/6 - кишка, 4 - пищевод, 5 - желудок, 7 - усики, 8 - трахеи, 9 - яичник.

А - 1 (нервные узлы) - состоят из скоплений нейронов, образуя нервную систему;

Б - 3 (кишка) - завершает процесс пищеварения, формируя экскременты;

В - 2 (мальпигиевы сосуды) - выделительные органы, открывающиеся в кишечник;

Г - 2 (мальпигиевы сосуды) - фильтруют гемолимфу, удаляя азотистые отходы;

Д - 1 (нервные узлы) - координируют работу всех органов;

Е - 1 (нервные узлы) - образуют окологлоточное кольцо и брюшную нервную цепочку.

Ответ: 132211

2. Решение:

1 - сердце, 2 - легкое (легочный мешок), 3 - мальпигиевы сосуды, 4 - ядовитая железа, 5 - нервный ганглий ("мозг"), 6 - желудок, 7 - кишечник, 8 - анальное отверстие, 9 - паутинные железы, 10 - яичник.

Ответ: 132321

3. Элементы ключа:

- 1) сложный (фасеточный) глаз;
- 2) тип Членистоногие;
- 3) классы Ракообразные, Насекомые;
- 4) состоит из множества омматидиев (фасеток, простых глазков);
- 5) обеспечивает мозаичное зрение (общее изображение складывается из отдельных изображений от каждого омматидия);
- 6) камерный глаз;
- 7) высокая чувствительность к обнаружению быстро движущихся объектов;
- 8) цветовое зрение с восприятием ультрафиолетовых лучей ИЛИ широкое поле зрения.

4. Элементы ключа:

- 1) шмель и пчёлы (насекомые) - холоднокровные (пойкилотермные; эктотермные) животные;
- 2) с повышением температуры окружающей среды ускоряется обмен веществ (синтез АТФ; метаболизм);
- 3) с повышением температуры (от 17° С до 24° С) дальность полёта возрастает
ИЛИ
3) с повышением температуры (от 17° С до 24° С) увеличивается численность насекомых, пролетевших без остановки более 1000 м;

- 4) шмели - опылители;
- 5) длинный хоботок, позволяющий собирать нектар с многих видов растений;
- 6) многочисленные щетинки, волоски, на которых скапливается пыльца.

5. Элементы ключа:

- 1) сначала предъявляется условный раздражитель (определённый запах);
- 2) затем предъявляется безусловный раздражитель (подкрепление; сахарный сироп);
- 3) у пчёл лучше развиты рецепторы, улавливающие молекулы веществ, синтезируемых природными медоносами (клевером, тысячелистником)
ИЛИ
- 3) пчёлы уже были знакомы с запахами цветов до эксперимента (бутиловый спирт почувствовали впервые)
ИЛИ
- 3) у пчёл быстрее эффективнее обрабатывается информация о запахе определённых молекул (цветов);
- 4) глаза;
- 5) состоят из фасеток (омматидиев; имеют фасеточное строение)
ИЛИ
- 5) обеспечивают мозаичное зрение
ИЛИ
- 5) способны видеть в ультрафиолетовом спектре
ИЛИ
- 5) способны видеть поляризованный свет.

6. Решение:

1 - паукообразное, 2 - ракообразное, 3 - насекомое, 4 - легочный мешок, 5 - паутиная железа, 6 - зеленая (антеннальная железа), 7 - жабры, 8 - сердце, 9 - мальпигиевы сосуды.

Ответ: 122133

7. Элементы ключа:

- 1) 3 - прыгательная конечность;
- 2) 4 - копательная конечность;
- 3) прыгательная конечность имеет длинные отделы (крупное или мощное бедро);
- 4) копательная конечность имеет короткие и широкие отделы (зубцы для копания);
- 5) путь - идиоадаптация;
- 6) приспособление организмов к разным условиям обитания (образу жизни, конкретным экологическим нишам).

8. Решение:

На рисунке изображен паук (класс паукообразные). Не подходят варианты:

- 1 - характеристика ракообразных (у паукообразных 4 пары ходильных ног);
- 3 - зелёная железа характерна для представителей класса ракообразные;
- 6 - не прямое развитие характерно только для клещей.

Ответ: 245

9. Элементы ключа:

- 1) класс - Насекомые;
- 2) три пары конечностей;
- 3) наличие головы, груди и брюшка;
- 4) одна пара усиков;
- 5) конечности состоят из пяти члеников;
- 6) грудь обозначена цифрой 2;
- 7) к сегментам груди прикреплены конечности (в груди три сегмента);
- 8) причина - паразитизм (приспособление к передвижению с помощью ног).

10. Решение:

- 1 - ракообразное, 2 - паукообразное.
- А - 1; ракообразные дышат жабрами, расположенными на конечностях;
- Б - 1; ракообразные имеют две пары антенн (длинные и короткие);
- В - 2; паукообразные имеют простые глаза (обычно 4 пары);
- Г - 1; ракообразные имеют пять пар ходильных ног (у декапод);
- Д - 2; паукообразные обладают паутинными железами (у большинства видов);
- Е - 2; ноги паукообразных заканчиваются коготками, но не имеют клешней.

Ответ: 112122

11. Решение:

На рисунке изображен представитель ракообразных (циклоп), для которого характерны следующие признаки:

- 1) имеет развитые антенны - используются для плавания и ориентации;
- 2) входит в состав зоопланктона - мелкие ракообразные являются важной частью планктона;
- 5) имеет непарный глазок (науплиальный глаз) - характерная особенность многих ракообразных.

Неверные ответы:

- 3) паразитирует на млекопитающих животных - свободноживущий организм, не паразит;
- 4) является переносчиком вируса энцефалита - не относится к переносчикам заболеваний;

б) питается тканями хозяина - питается водорослями и детритом, не является паразитом.

Ответ: 125

12. Элементы ключа:

1) в тканях рака накапливается вода (увеличивается количество межклеточной жидкости);

2) после приобретения панциря (пропитки покровов рака известью) происходит прирост тканей рака (так как он нормально питается), одновременно при этом количество межклеточного вещества в тканях рака снижается (поэтому тело рака растёт пропорционально его панцирю);

3) за короткий промежуток времени (за несколько часов) пища (даже при избыточном поступлении) не может быть переварена и использована для построения тканей ИЛИ обызвествление покровов рака происходит слишком быстро после линьки.

13. Решение:

1 - трахеи, 2 - кровеносная система ("сердце"), 3 - мальпигиевы сосуды, 4 - половая система, 5 - брюшная нервная цепочка, 6 - усики (антенны), 7 - сложные (фасеточные) глаза, 8 - крылья, 9 - голова, 10 - грудь, 11 - брюшко. Сложные (фасеточные) глаза (7) состоят из множества омматидиев - отдельных светочувствительных элементов, что обеспечивает насекомым мозаичное зрение.

Ответ: 7

14. Элементы ключа:

1) в это время в тайге активизируются таёжные клещи;

2) таежные клещи, питаясь кровью зверей и птиц, становятся переносчиками возбудителей энцефалита;

3) клещи, попавшие на кожу человека, присасываются к ней и со слюной вносят в неё возбудителей энцефалита.

15. Элементы ключа:

1) 1 – трутни;

2) 2 – рабочие пчёлы;

3) 3 – матка;

4) партеногенез;

5) развитие из неоплодотворенных яйцеклеток.

ИЛИ

5) половое размножение без оплодотворения;

6) оплодотворение матки (яйцеклеток).

ИЛИ

6) формирование сперматозоидов.

16. Решение:

Ротовые аппараты: 1 - колюще-сосущий, 2 - сосущий, 3 - грызущий, 4 - грызуще-лижущий, 5 - лижущий.

Лижущий ротовой аппарат (номер 5) характерен, например, для комнатной мухи - он приспособлен для слизывания жидкой пищи с поверхностей, а не для прокалывания или пережёвывания, как другие типы.

Ответ: 5

17. Решение:

1 - муравей (класс Насекомые), 2 - клещ (класс Паукообразные), 3 - скорпион (класс Паукообразные), 4 - краб (класс Ракообразные), 5 - саранча (класс Насекомые), 6 - паук (класс Паукообразные).

А - 2; клещи питаются кровью позвоночных животных, являясь паразитами;

Б - 1; муравьи как представители насекомых имеют три пары ходильных ног;

В - 3; скорпионы обладают ядовитой железой, расположенной в последнем сегменте брюшка (тельсоне);

Г - 1; у муравьев имеются крылатые особи (самцы и самки во время брачного периода);

Д - 1; тело муравья, как и всех насекомых, состоит из трёх отделов: головы, груди и брюшка;

Е - 2; клещи являются переносчиками опасных заболеваний, включая клещевой энцефалит.

Ответ: 213112

18. Элементы ключа:

- 1) кишечник термита обозначен буквой А;
- 2) термиты питаются древесиной (а тараканы — всеядные животные);
- 3) задняя кишка термитов увеличена;
- 4) задняя кишка термитов — место локализации микроорганизмов, обеспечивающих переваривание целлюлозы (клетчатки);
- 5) знаком вопроса отмечены мальпигиевы сосуды;
- 6) являются органами выделения.

19. Элементы ключа:

- 1) связано с особенностями строения дыхательной системы;
- 2) у насекомых кислород доставляется ко всем органам непосредственно дыхательной системой (по трахеям);
- 3) у ракообразных кислород доставляется ко всем органам кровеносной системой (от жабр);
- 4) связано с особенностями строения выделительной системы;
- 5) у насекомых продукты обмена поступают в выделительные органы (мальпигиевы сосуды) непосредственно из полости тела (полости брюшка);

6) у ракообразных продукты обмена поступают в выделительные органы (зеленые железы, почки) по кровеносной системе.

20. Решение:

На рисунке изображена медведка (отряд Прямокрылые, класс Насекомые).

Не подходят ответы:

- 1) сосущий ротовой аппарат (грызущий);
- 3) собирательные передние конечности (копательные);
- 5) головогрудь и брюшко (три отдела тела).

Ответ: 246

2.8. ТИП ХОРДОВЫЕ, ПОДТИП ЧЕРЕПНЫЕ, НАДКЛАСС РЫБЫ

1. Каким номером на рисунке (рис.138) обозначен головной мозг позвоночного, имеющего во взрослом состоянии двухкамерное сердце?

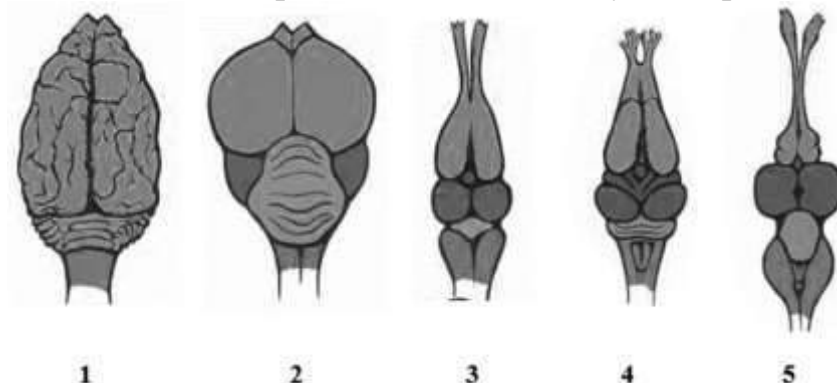


Рисунок 138. Головной мозг позвоночных животных

2. На рисунке (рис.139) изображена свободноплавающая личинка асцидии. Цифрами 1-3 обозначены структуры, являющиеся отличительными признаками всех хордовых животных. Назовите эти структуры и опишите, какие изменения происходят с ними во время метаморфоза асцидии, учитывая, что взрослая особь этого представителя оболочников ведет прикрепленный образ жизни на морском дне. С каким направлением эволюции (путем достижения биологического прогресса) связано происхождение асцидий? Ответ поясните.

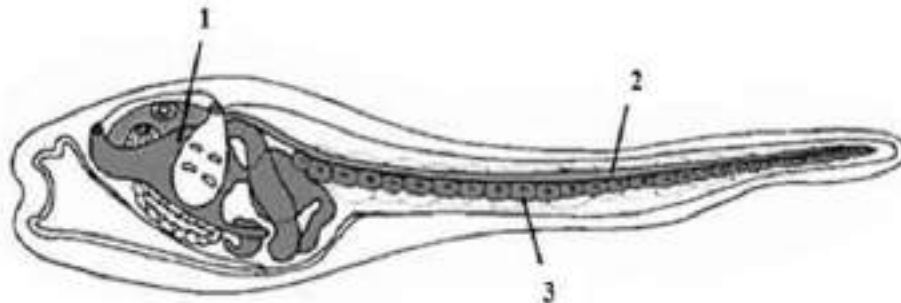


Рисунок 139. Свободноплавающая личинка асцидии

3. Установите соответствие (рис.140) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунках цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.81).

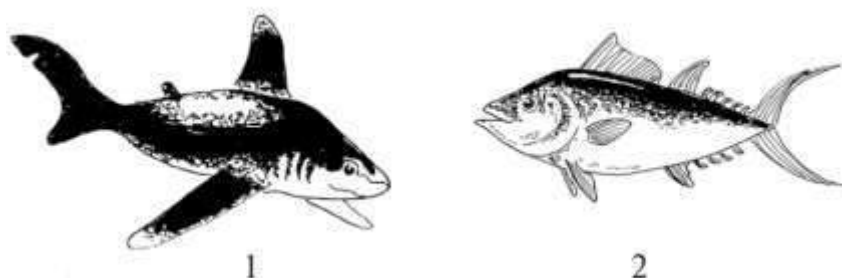


Рисунок 140. Объекты, предложенные к заданию 3

Таблица 81 – Объекты, предложенные к заданию 3, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) оплодотворение наружное	1) 1
Б) имеется плавательный пузырь	2) 2
В) кожа покрыта примитивными плакоидными пластинками	
Г) живородящие	
Д) скелет состоит из хрящевой ткани	
Е) скелет костный	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Какие приспособления в строении и поведении костных рыб обеспечивают интенсивное извлечение ими кислорода из воды? Объясните адаптивное значение каждого приспособления.

5. Многие рыбы имеют плавательный пузырь. Опишите его значение и механизм работы. Как всплывают рыбы, не имеющие плавательного пузыря? Почему при глубоководном лове рыбы, имеющие плавательный пузырь и быстро поднятые с большой глубины на поверхность, часто погибают?

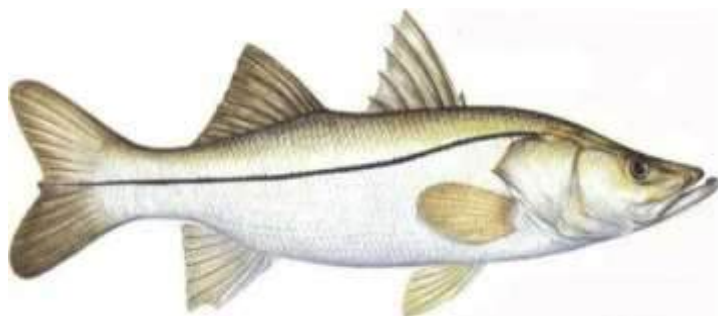
6. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Асцидии относят к подтипу Личиночнохордовые, так как:

- 1) у взрослых асцидий нет хорды и нервной трубки
- 2) утрата ряда признаков асцидией - пример общей дегенерации
- 3) асцидия - обоеполый организм
- 4) у личинки асцидии есть нервная трубка, хорда, жаберные щели в глотке
- 5) они фильтруют воду, питаясь мелкими беспозвоночными
- 6) личинка асцидии обладает всеми признаками типа Хордовые

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Если животное имеет костную чешую, то у него есть:

- 1) жабры с жаберными крышками
- 2) двухкамерное сердце
- 3) хрящевой скелет
- 4) нет плавательного пузыря
- 5) туловищные позвонки соединены с рёбрами
- 6) мальпигиевы сосуды

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для животного, изображённого на рисунке (рис.141), характерны:

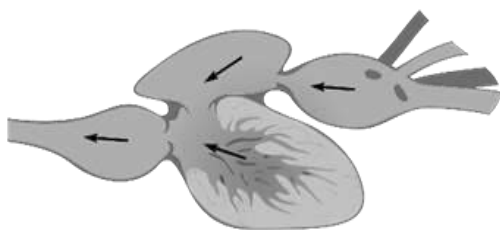


- 1) сердце, заполненное венозной кровью
- 2) внутреннее ухо
- 3) туловищные почки
- 4) два круга кровообращения
- 5) кожа, покрытая роговыми чешуйками
- 6) один шейный позвонок

Рисунок 141. Животное, предложенное к заданию 8

9. Концентрация кислорода в атмосфере значительно превышает концентрацию кислорода в воде. Однако рыба, извлечённая из воды, начинает задыхаться и погибает. Объясните это явления с позиции строения жабр рыб и процессов газообмена, проходящих в них. Почему на рыбалке, для того, чтобы сохранить рыбу живой, её помещают в прохладную воду и не допускают нагревание воды на солнце? Ответ поясните.

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для позвоночного, имеющего орган, изображенный на рисунке (рис.142), характерны следующие признаки.



- 1) наличие парных конечностей
- 2) три слуховые косточки
- 3) развитый киль на груди
- 4) туловищные почки
- 5) ороговевшие покровы тела
- 6) два отдела позвоночника

Рисунок 142. Орган позвоночного, предложенный к заданию 10

11. Установите соответствие между характеристиками и классами рыб (рис.143), имеющими чешую, отмеченную на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.82).

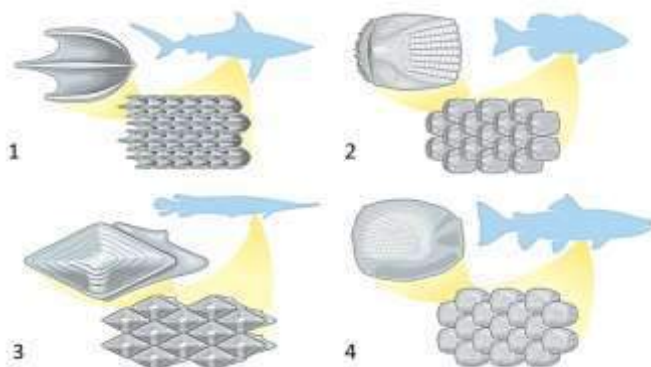


Рисунок 143. Чешуя разных классов рыб

Таблица 82 – Классы рыб и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КЛАССЫ РЫБ
А) имеют плавательный пузырь	1) 1
Б) чешуя гомологична зубам кошки	2) 2
В) чешуя образована дентином, покрыта эмалью	
Г) чешуя развивается из мезодермы	
Д) имеют неравнолопастной хвостовой плавник	
Е) у большинства представителей нет жаберных крышек	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

12. Установите соответствие (рис.144) между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.83).

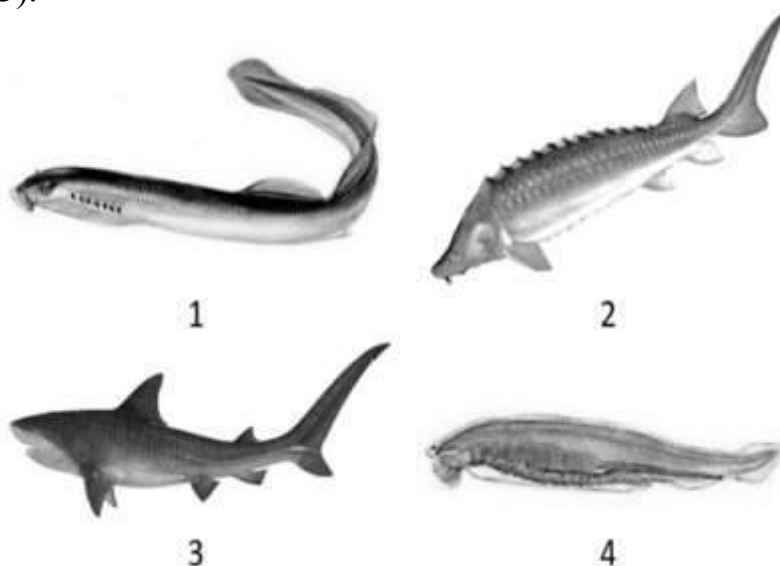


Рисунок 144. Организмы, предложенные к заданию 12

Таблица 83 – Организмы, предложенные к заданию 12, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) имеет ротовую воронку с зубами	1) 1
Б) жабры имеют жаберные крышки	2) 2
В) челюсти отсутствуют	
Г) имеет на теле 5 рядов костяных жучек	
Д) паразитирует на рыбах, присасываясь к жабрам	
Е) питается придонными членистоногими	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - мозг млекопитающего, 2 - мозг птицы, 3 -мозг пресмыкающегося, 4 - мозг амфибии, 5 - мозг рыбы.

На рисунке под номером 5 обозначен головной мозг рыбы - представителя позвоночных с двухкамерным сердцем. У рыб мозг состоит из пяти отделов (передний, промежуточный, средний, мозжечок и продолговатый), но менее развит, чем у наземных позвоночных.

Ответ: 5

2.Элементы ключа:

- 1) 1 — глотка (с жаберными щелями);
- 2) 2 — нервная трубка (трубчатая нервная система);
- 3) 3 — хорда;
- 4) в ходе метаморфоза глотка разрастается (количество жаберных щелей увеличивается);
- 5) нервная система редуцируется (формируется нервный узел);
- 6) хорда исчезает;
- 7) направление эволюции — общая дегенерация;
- 8) упрощение строения в связи с переходом к неподвижному образу жизни.

3. Решение:

1 - представитель класса Хрящевые рыбы, 2 - представитель класса Костные рыбы.

Ответ: 221112

4. Элементы ключа:

- 1) большая площадь поверхности жабр обеспечивает больший контакт с водой;
- 2) многочисленные капилляры в жабрах обеспечивают максимальное извлечение кислорода из воды;
- 3) движение жаберных крышек обеспечивает движение воды, омывающей жабры;
- 4) плавание с открытым ртом (увеличение скорости движения) обеспечивает усиление смыкания жабр водой;
- 5) противоточное движение крови в капиллярах и воды в жабрах (в противоположных направлениях) обеспечивают максимальное извлечение кислорода из воды.

5.Элементы ключа:

- 1) обеспечивает вертикальное перемещение в толще воды (обеспечивает нулевую плавучесть; является гидростатическим органом);
- 2) при наполнении плавательного пузыря газами плотность рыбы уменьшается, и она всплывает;

- 3) лишённые пузыря рыбы всплывают за счёт активных движений;
- 4) рыбы погибают при быстром подъёме, потому что объём пузыря резко увеличивается за счёт снижения внешнего давления;
- 5) это приводит к разрыву пузыря (сдавливанию окружающих тканей рыбы).

6. Ответ: 146

7. Решение:

Костная чешуя является характерным признаком костных рыб, что связано с определенными особенностями их строения:

1) жаберы с жаберными крышками - костные рыбы имеют костные жаберные крышки, защищающие жаберы (у хрящевых рыб жаберные крышки отсутствуют);

2) двухкамерное сердце - типично для всех рыб, включая костных;

5) туловищные позвонки соединены с рёбрами - костные рыбы имеют развитые рёбра, соединенные с позвонками.

Неверные варианты:

3) хрящевой скелет - характерен для хрящевых рыб (акул, скатов), у костных рыб скелет окостеневший;

4) нет плавательного пузыря - у костных рыб плавательный пузырь имеется (кроме некоторых донных видов);

6) мальпигиевы сосуды - органы выделения членистоногих, у рыб выделительная система представлена почками.

Ответ: 125

8. Решение:

Костные рыбы обладают характерными особенностями строения, связанными с их водным образом жизни:

1) сердце, заполненное венозной кровью - у рыб двухкамерное сердце, содержащее только венозную кровь;

2) внутреннее ухо - имеется у всех позвоночных, включая рыб, отвечает за равновесие и слух;

3) туловищные почки (мезонефрос) - основной орган выделения у костных рыб.

Неверные варианты:

4) два круга кровообращения - у рыб только один круг кровообращения;

5) кожа, покрытая роговыми чешуйками - у костных рыб кожа покрыта костной чешуёй, а не роговыми чешуйками;

6) один шейный позвонок - у рыб шейный отдел позвоночника не выражен.

Ответ: 123

9. Элементы ключа:

1) жаберы рыб образованы тонкостенными жаберными лепестками;

- 2) на воздухе поверхность жаберных лепестков высыхает;
- 3) диффузия кислорода в кровь прекращается;
- 4) дыхание рыб в прохладной воде осуществляется эффективнее;
- 5) растворимость кислорода в холодной воде больше, чем в теплой.

10. Решение:

Для рыб как представителей позвоночных животных характерны специфические анатомические особенности, связанные с их водным образом жизни:

- 1) наличие парных конечностей - у рыб имеются парные плавники (грудные и брюшные), гомологичные конечностям наземных позвоночных;
- 4) туловищные почки (мезонефрос) - основной орган выделения у рыб, расположенный вдоль позвоночника;
- 6) два отдела позвоночника - у рыб позвоночник состоит из туловищного и хвостового отделов.

Неверные варианты:

- 2) три слуховые косточки - это характерно только для млекопитающих, у рыб слуховой аппарат устроен иначе;
- 3) развитый киль на груди - имеется только у птиц как место прикрепления летательных мышц;
- 5) ороговевшие покровы тела - свойственны рептилиям, у рыб покровы представлены чешуей и слизистой оболочкой.

Ответ: 146

11. Решение:

Виды чешуй: 1 - плакоидная, 2 - ктеноидная, 3 - ганоидная, 4 - циклоидная.
Классы рыб: 1 - Хрящевые рыбы, 2-4 - Костные рыбы.

Ответ: 211211

12. Решение:

1 - минога (круглоротое), 2 - осётр (костная рыба), 3 - акула (хрящевая рыба), 4 - ланцетник (бесчерепное).

Примечание: иллюстрация подобрана NeoFamily.

А - 1; имеет ротовую воронку с зубами – минога, представитель круглоротых, у которых рот преобразован в присоску с роговыми зубами;

Б - 2; жаберы имеют жаберные крышки – осётр, костная рыба, у которой жаберы прикрыты костной жаберной крышкой;

В - 1; челюсти отсутствуют – минога, относится к бесчелюстным;

Г - 2; имеет на теле 5 рядов костяных жучек – осётр, у осетровых есть характерные костные пластины;

Д - 1; паразитирует на рыбах, присасываясь к жабрам – минога, ведёт паразитический образ жизни;

Е - 2; питается придонными членистоногими – осётр, типичный бентофаг.

Ответ: 121212

2.8.1. КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

1. У амфибий в ходе эволюции возникает легочное дыхание, но при этом грудная клетка отсутствует. Опишите, какой путь проходит атмосферный воздух из внешней среды по дыхательной системе амфибий. Благодаря каким процессам воздух поступает в легкие амфибий при вдохе и удаляется при выдохе? Ответ поясните.

2. Известно, что жаба обыкновенная — животное с покровительственной окраской. Для этого животного характерны внешнее оплодотворение, развитие с превращением. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, относящихся к описанию перечисленных выше признаков жабы. Запишите цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- (1) К. Линней придумал для жабы латинское название *Bufo bufo* в честь своего научного оппонента — Ж. Бюффона.
- (2) Взрослые особи окрашены в серый или коричневатого-оливкового тона, иногда с тёмными пятнами.
- (3) Благодаря сухой коже и развитым лёгким жабы могут жить вдали от водоёмов.
- (4) Для размножения они выбирают водоёмы со стоячей водой, где самец оплодотворяет икру, которую мечет самка.
- (5) Мелкие головастики образуют скопления в несколько тысяч особей.
- (6) Жабы питаются насекомыми.

3. У жаб площадь газообмена в лёгких значительно больше, чем у лягушек. Как лягушки компенсируют недостаток кислорода, поступающего в организм через лёгкие? Почему жабы, в отличие от лягушек, могут длительное время находиться вне водоёма? Объясните, почему, несмотря на дыхание атмосферным кислородом, у жаб и лягушек низкий уровень обмена веществ.

4. Аксолотль — неотеническая личинка амбистомы (*Ambystoma*). Неотения — это способность размножаться в личиночном состоянии. Аксолотль может прожить всю жизнь на стадии личинки, оставить потомство и при этом не пройти метаморфоз. Превращение аксолотля (рис.145) во взрослую форму (амбистому) можно стимулировать в лабораторных условиях действием тироксина. Экспериментатор отобрал для опыта по изучению метаморфоза амфибий две группы самцов одного возраста и массы и поместил их в разные аквариумы. Численность животных в каждой группе составляла 30 особей. В первом аквариуме он поддерживал концентрацию тироксина на уровне 25 мкМ, а во втором — на уровне 10 мкМ. По окончании эксперимента в первом аквариуме в амбистому превратилось 28 особей, во втором аквариуме — 11 особей.

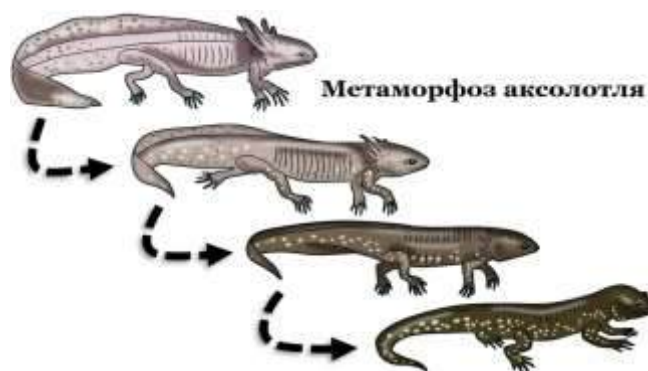


Рисунок 145. Метаморфоз аксолотля

К какой группе биологически активных веществ относится тироксин? Ответ обоснуйте. В каком органе позвоночных животных синтезируется тироксин? Какие изменения внешнего строения произойдут в ходе метаморфоза у аксолотля? Как это связано с изменением среды обитания животных?

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Живущую в настоящее время кистепёрую рыбу латимерию нельзя считать предком земноводных, так как она:

- 1) обитает в морях на большой глубине, а не на мелководье
- 2) является реликтовым видом, то есть живым ископаемым
- 3) хищник и имеет крупные острые зубы
- 4) не имеет приспособлений для дыхания атмосферным воздухом
- 5) впервые выловлена в 1938 году
- 6) использует плавники только для плавания

ОТВЕТЫ

1. Элементы ключа:

Путь прохождения воздуха:

- 1) ноздри;
- 2) ротоглотка ИЛИ ротоглотка и гортанно-трахейная камера;
- 3) легкие;

механизм вдоха и выдоха:

- 4) при вдохе опускается дно ротовой полости, воздух через открытые ноздри поступает в глотку;
- 5) ноздри закрываются, дно ротовой полости поднимается, воздух проталкивается в легкие;
- 6) при выдохе внутренние органы давят на легкие, воздух выходит наружу.

2. Решение:

Жаба обыкновенная обладает характерными биологическими особенностями, включая покровительственную окраску, внешнее оплодотворение и развитие с метаморфозом.

Верные варианты:

- 2) взрослые особи окрашены в серый или коричневато-оливковый тона - описывает покровительственную окраску, помогающую маскироваться;
- 4) для размножения выбирают водоёмы, где самец оплодотворяет икру - указывает на характерное для жаб внешнее оплодотворение;
- 5) мелкие головастики образуют скопления - свидетельствует о развитии с превращением (метаморфозом).

Неверные варианты:

- 1) название *Bufo bufo* - исторический факт, не относящийся к биологическим признакам;
- 3) способность жить вдали от водоёмов - описывает адаптацию взрослых особей, но не указанные признаки;
- 6) питание насекомыми - характеризует рацион, но не перечисленные особенности.

Ответ: 245

3. Элементы ключа:

- 1) у лягушек газообмен происходит дополнительно через влажную кожу;
- 2) у жаб кожа сухая, защищает организм от высыхания; в газообмене практически не участвует;
- 3) у жаб более развиты лёгкие (больше площадь газообмена);
- 4) низкий обмен веществ связан со слабым развитием лёгких и снабжением тела смешанной кровью (низкая концентрация кислорода в крови) из-за смешивания крови в желудочке сердца.

4.Элементы ключа:

- 1) тироксин является гормоном;
- 2) т.к. регулирует обмен веществ (усиливает рост и стимулирует метаморфоз);
- 3) т.к. действует в низкой концентрации;
- 4) щитовидная железа;
- 5) редукция наружных жабр;
- 6) редукция плавниковой складки на хвосте;
- 7) изменение пигментации покровов тела;
- 8) аксолотль обитает в водной среде;
- 9) амбистома живет в наземно-воздушной среде.

5. Решение:

Латимерия, хотя и относится к кистепёрым рыбам, не может считаться предком земноводных из-за ряда специфических особенностей:

- 1) обитает в морях на большой глубине, а не на мелководье - предки земноводных жили в мелководных пресных водоёмах;
- 4) не имеет приспособлений для дыхания атмосферным воздухом - у предков земноводных были лёгкие;
- 6) использует плавники только для плавания - у предков земноводных плавники могли служить для передвижения по дну.

Неверные варианты:

- 2) является реликтовым видом - это не объясняет, почему она не предок;
- 3) хищник и имеет крупные острые зубы - пищевые привычки не являются определяющим фактором;
- 5) впервые выловлена в 1938 году - время обнаружения не связано с эволюционным положением.

Ответ: 146

2.8.2. КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

1. Определите зародышевые оболочки, которые формируются только у амниота. Запишите цифры, под которыми они указаны:

- 1) плацента
- 2) амнион
- 3) желточный мешок
- 4) пуповина
- 5) хорион
- 6) аллантоис

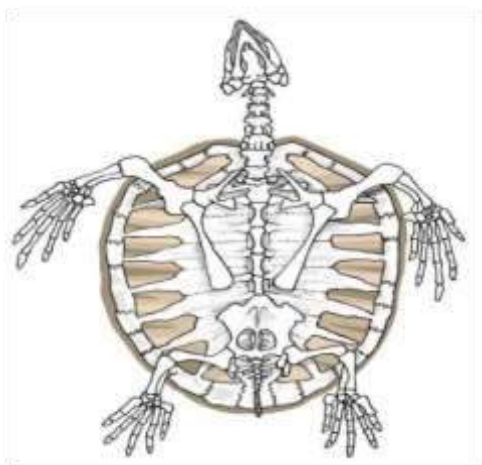
2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Укажите признаки, характеризующие прогрессивную эволюцию рептилий.

- 1) появление трахеи и бронхов
- 2) появление второго круга кровообращения
- 3) холоднокровность
- 4) развитие зародышевых оболочек
- 5) кожное дыхание
- 6) возникновение неполной перегородки в желудочке сердца

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. У прыткой ящерицы, как и у других пресмыкающихся:

- 1) размножение происходит в воде
- 2) отсутствуют зародышевые оболочки в яйце
- 3) оплодотворение внутреннее
- 4) яйцеклетки имеют микроскопические размеры
- 5) зародыш развивается в яйце
- 6) прямое постэмбриональное развитие

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Если животное имеет скелет, изображенный на рисунке (рис.146), то для него характерны:



- 1) туловищные почки
- 2) наружное оплодотворение
- 3) кожно-лёгочное дыхание
- 4) непостоянная температура тела
- 5) роговой клюв
- 6) откладывание яиц в песок

Рисунок 146. Скелет животного, предложенного к заданию 4

5. Установите соответствие (рис.147) между признаками и животными, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.84).



Рисунок 147. Животные, предложенные к заданию 5

Таблица 84 – Животные, предложенные к заданию 5, и их признаки

ПРИЗНАКИ	ЖИВОТНЫЕ
А) желудочек сердца с неполной перегородкой	1) 1
Б) тазовые почки	2) 2
В) мешковидные лёгкие	
Г) тонкая слизистая кожа	
Д) внутреннее оплодотворение	
Е) жабры на одной из стадий развития	

6. Установите соответствие (рис.148) между характеристиками и органами дыхания, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.85).

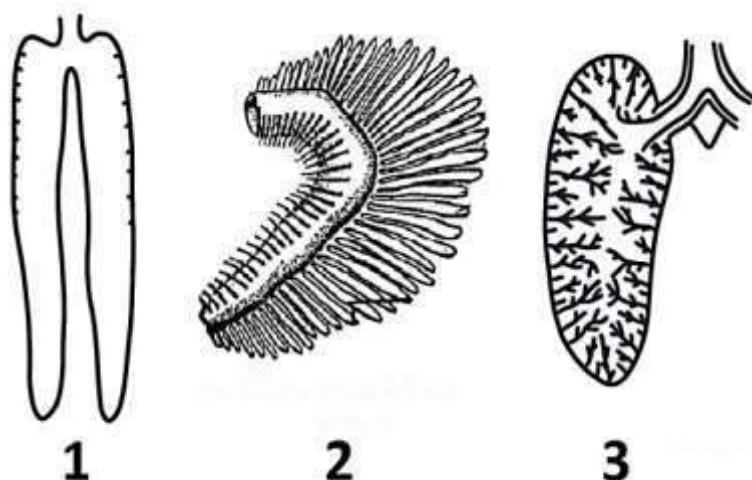


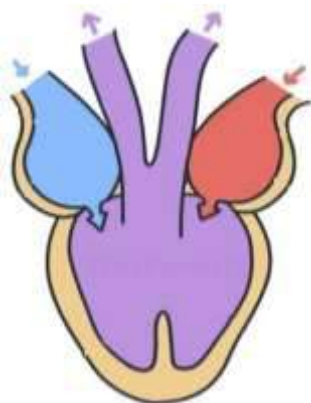
Рисунок 148. Органы дыхания животных

Таблица 85 – Органы дыхания животных и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ
А) поглощение растворённого в воде кислорода	1) 1
Б) наполнение воздухом за счёт глотательных движений	2) 2
В) начинаются от гортани	3) 3
Г) поступление воздуха через трахею и бронхи	
Д) располагаются в стенках глотки	
Е) имеют перегородки, увеличивающие площадь поверхности	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Если животное имеет сердце, изображённое на рисунке (рис.149), то для него характерны:



- 1) сухая кожа с роговыми чешуйками или щитками
- 2) холонокровность
- 3) тазовые почки
- 4) наружное оплодотворение
- 5) отсутствие рёбер
- 6) один шейный позвонок

Рисунок 149. Сердце животного, предложенное к заданию 7.

8. Известно, что существуют безногие ящерицы, например, веретеница и желтопузик, по форме тела, напоминающие змей. Какие особенности внешнего строения позволяют отличить таких ящериц от змей? Назовите не менее двух признаков. Безногие ящерицы питаются преимущественно небольшими членистоногими и моллюсками, в то время как змеи могут заглатывать очень крупную добычу. Укажите не менее двух особенностей внутреннего строения змей, обеспечивающих такую возможность.

9. Рассмотрите скелет позвоночного животного (рис.150). К какому классу оно относится? Какая часть скелета обозначена вопросительным знаком? Какими костями она образована? Какие преимущества обеспечило появление этой части скелета?

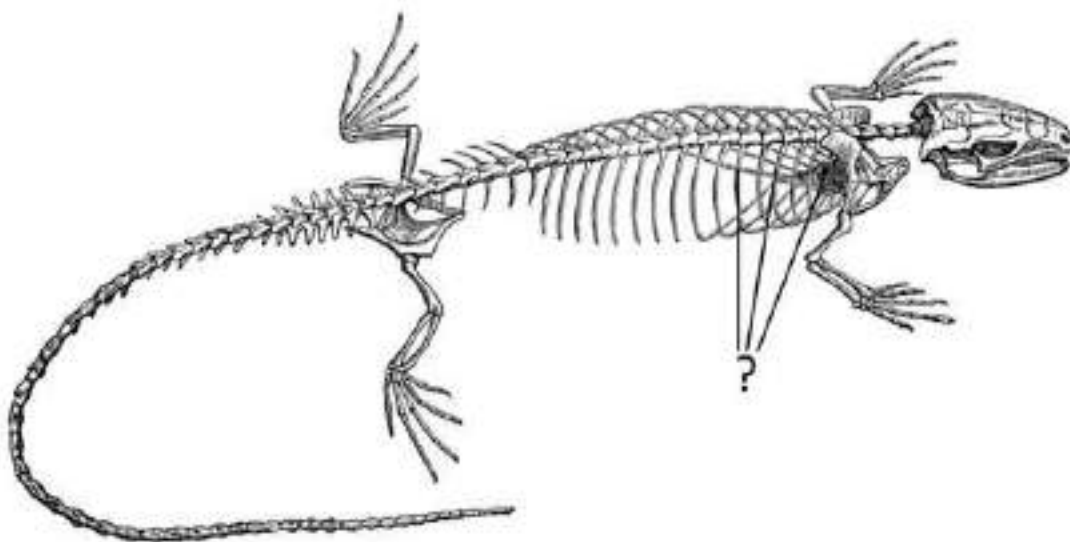


Рисунок 150. Скелет позвоночного животного

10. Пресноводные, морские и пустынные черепахи обитают в экосистемах с разной физиологической доступностью влаги, в связи с чем у них выработались различные стратегии осморегуляции. Какие две экологические группы черепах из перечисленных имеют между собой больше сходства по таким признакам как активность реабсорбции воды в клоаке и плотность мочи? Сравните указанные физиологические параметры у этих двух групп черепах с третьей группой. Какой азотистый метаболит имеет в их моче большее содержание по сравнению с мочой третьей группы черепах? Аргументируйте каждый пункт своего ответа.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1. Амниоты (пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие) характеризуются наличием особых зародышевых оболочек, обеспечивающих развитие эмбриона вне водной среды.

2) амнион - образует заполненную жидкостью полость, защищающую эмбрион от механических повреждений;

5) хорион - наружная оболочка, участвующая в газообмене и формировании плаценты у млекопитающих;

6) аллантоис - выполняет функции выделения и газообмена, у млекопитающих участвует в образовании пуповины.

Неверные варианты:

1) плацента - орган, формирующийся только у плацентарных млекопитающих, но не является зародышевой оболочкой;

3) желточный мешок - имеется и у анамний (рыб, земноводных), поэтому не является уникальным для амниот;

4) пуповина - образуется только у млекопитающих из тканей зародыша и матери, не относится к зародышевым оболочкам.

Ответ: 256

2. Решение:

Верные варианты (прогрессивные признаки рептилий):

1) появление трахеи и бронхов – усовершенствование дыхательной системы для эффективного газообмена на суше;

4) развитие зародышевых оболочек (амнион, сероза, аллантоис) – позволило полностью перейти к наземному размножению;

6) возникновение неполной перегородки в желудочке сердца – первый шаг к разделению артериальной и венозной крови (прогресс по сравнению с земноводными).

Неверные варианты (не относятся к прогрессивным признакам рептилий):

2) появление второго круга кровообращения – возникло ещё у земноводных;

3) холоднокровность – примитивный признак, унаследованный от предков;

5) кожное дыхание – у рептилий отсутствует (кожа сухая, ороговевшая).

Ответ: 146

3. Решение:

Прыткая ящерица, как типичный представитель пресмыкающихся, обладает характерными особенностями размножения и развития, отличающими их от других классов животных:

3) оплодотворение внутреннее - у всех пресмыкающихся оплодотворение происходит внутри тела самки;

5) зародыш развивается в яйце - пресмыкающиеся откладывают яйца, покрытые кожистой или известковой оболочкой, богатые питательными веществами;

6) прямое постэмбриональное развитие - из яйца выходит особь, похожая на взрослую (отличается только размером), без метаморфоза.

Неверные варианты:

1) размножение происходит в воде - пресмыкающиеся не зависят от воды и размножаются на суше, их яйца приспособлены к наземной среде;

2) отсутствуют зародышевые оболочки в яйце - как амниоты, пресмыкающиеся имеют несколько зародышевых оболочек (амнион, хорион, аллантоис);

4) яйцеклетки имеют микроскопические размеры - яйца пресмыкающихся крупные, содержат значительный запас питательных веществ и плотные оболочки.

Ответ: 356

4. Решение:

На рисунке скелет черепахи. Черепахи как представители класса Пресмыкающиеся обладают характерными особенностями строения и физиологии:

4) непостоянная температура тела - все пресмыкающиеся являются пойкилотермными (холоднокровными) животными;

5) роговой клюв - у черепах отсутствуют зубы, их заменяет роговой клюв;

6) откладывание яиц в песок - большинство черепах откладывает яйца в песок или почву.

Неверные варианты:

1) туловищные почки - у пресмыкающихся почки тазовые (метанефрос);

2) наружное оплодотворение - у всех пресмыкающихся оплодотворение внутреннее;

3) кожно-лёгочное дыхание - у черепах дыхание исключительно лёгочное, кожное дыхание отсутствует.

Ответ: 456

5. Решение:

1 - рептилия, 2 - амфибия.

А - 1; желудочек сердца с неполной перегородкой - у рептилий желудочек частично разделён перегородкой, что уменьшает смешивание крови;

Б - 1; тазовые почки - у рептилий почки расположены в тазовой области (метанефрос);

В - 2; мешковидные лёгкие - у амфибий лёгкие имеют простую мешковидную структуру;

Г - 2; тонкая слизистая кожа - характерна для амфибий, у рептилий кожа сухая с роговыми чешуями;

Д - 1; внутреннее оплодотворение - у рептилий оплодотворение всегда внутреннее;

Е - 2; жабры на одной из стадий развития - у амфибий личинки (головастики) дышат жабрами.

Ответ: 112212

6. Решение:

1 - лёгкие амфибии, 2 - жабры рыбы, 3 - лёгкие рептилии.

А - 2; поглощение растворённого в воде кислорода - функция жабр, которые специализированы для водного дыхания;

Б - 1; наполнение воздухом за счёт глотательных движений - характерно для лёгких амфибий, так как у них нет грудной клетки;

В - 1; начинаются от гортани - лёгкие амфибий соединены с гортанью, но не имеют развитых бронхов;

Г - 3; поступление воздуха через трахею и бронхи - особенность лёгких рептилий, имеющих более развитую дыхательную систему;

Д - 2; располагаются в стенках глотки - жаберные щели рыб открываются в глоточную область;

Е - 3; имеют перегородки, увеличивающие площадь поверхности - лёгкие рептилий имеют ячеистое строение для эффективного газообмена.

Ответ: 211323

7. Решение:

На рисунке изображено трёхкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке - сердце, характерное для пресмыкающихся.

Не подходят ответы (признаки земноводных):

4) наружное оплодотворение;

5) отсутствие рёбер;

6) один шейный позвонок.

Ответ: 123

8. Элементы ключа:

1) у ящериц подвижные веки, у змей сросшиеся веки;

2) у ящериц имеется барабанная перепонка, у змей отсутствует ИЛИ у ящериц длинный хвост, у змей короткий хвост ИЛИ у ящериц роговые чешуи на спинной и брюшной стороне одинаковой ширины, а у змей брюшные чешуи более широкие;

3) змеи имеют подвижное соединение челюстей, что позволяет им широко раскрывать рот;

4) змеи имеют хорошо растяжимый пищевод и желудок;

5) у змей отсутствует грудина, поэтому ребра могут широко раздвигаться во время проглатывания добычи.

9. Элементы ключа:

1) класс Пресмыкающиеся (Рептилии);

2) грудная клетка;

3) образована ребрами, грудиной и грудными позвонками;

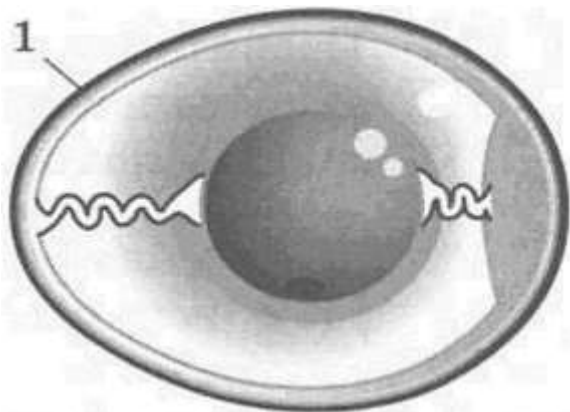
- 4) появление грудной клетки обеспечило возможность рёберного (грудного) дыхания;
- 5) повысилась эффективность дыхания (произошло повышение уровня метаболизма).

10. Элементы ключа:

- 1) морские и пустынные черепахи;
- 2) обитают в условиях дефицита (пресной) воды;
- 3) активность реабсорбции воды в клоаке выше, чем у пресноводных;
- 4) это обеспечивает сохранение воды в организме (предотвращает дегидратацию);
- 5) плотность мочи выше, чем у пресноводных;
- 6) концентрация растворенных веществ увеличивается при реабсорбции воды (снижении объема выделяемой мочи);
- 7) мочева́я кислота́;
- 8) снижаются потери воды при выделении за счет более низкой токсичности ИЛИ низкой растворимости моче́вой кислоты.

2.8.3. КЛАСС ПТИЦЫ

1. Рассмотрите рисунок с изображением яйца птицы (рис.151). Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка (табл.86).



Список элементов:

- 1) скорлуповая
- 2) зародышевая
- 3) белковая
- 4) источник питательных веществ
- 5) защита
- 6) хитинизированная
- 7) источник воды
- 8) известковая с порами

Рисунок 151. Яйцо птицы

Таблица 86 – Характеристики яйца птицы

ОБОЛОЧКА ЯЙЦА, ОБОЗНАЧЕННАЯ ЦИФРОЙ	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОЛОЧКИ	ФУНКЦИЯ ОБОЛОЧКИ
А	Б	В

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие (рис.152) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунках 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл. 87).



1



2



3



4

Рисунок 152. Животные, предложенные к заданию 2

Таблица 87 – Животные, предложенные к заданию 2, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) между пальцами расположена плавательная перепонка	1) 1
Б) на ногах два пальца направлены вперёд и два - назад	2) 2

В) хищник	3) 3
Г) киль отсутствует	4) 4
Д) питается древесными насекомыми	
Е) ноги двупалые	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Установите соответствие (рис.153) между признаками и типами птенцов, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.88).



Рисунок 153. Типы птенцов

Таблица 88 – Типы птенцов и их признаки

ПРИЗНАКИ	ТИПЫ ПТЕНЦОВ
А) развиваются в гнёздах, расположенных на земле	1) 1
Б) вылупляются из яйца не способными к самостоятельному питанию	2) 2
В) с первых часов постэмбрионального периода могут питаться самостоятельно	
Г) зависят от родителей до того, как научатся летать	
Д) способны почти сразу после вылупления следовать за матерью	
Е) высиживаются в гнёздах высоко над землёй	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Проанализируйте таблицу «Некоторые особенности скелета птиц в связи с полётом» (табл.89). Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Таблица 89 – Некоторые особенности скелета птиц в связи с полётом

Части скелета	Особенности строения	Функции
Передние конечности	Редукция пальцев кисти	В

А	Несколько костей плюсны и предплюсны срастаются, образуя цевку	Амортизация при приземлении
Грудина	Б	Прикрепление мышц, обеспечивающих поднятие и опускание крыла

Список элементов:

- 1) полая трубчатая кость
- 2) таз
- 3) стопа
- 4) ключицы образуют вилочку
- 5) полёт
- 6) привлечение полового партнёра
- 7) позвоночник
- 8) имеет вырост - киль

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Выводковых птенцов имеют:

- 1) голуби
- 2) попугаи
- 3) лебеди
- 4) скворцы
- 5) куры
- 6) утки

6. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Признаки, которые обеспечивают теплокровность птиц:

- 1) способность к питанию различной пищей
- 2) двойное дыхание
- 3) замкнутая кровеносная система
- 4) наличие килля
- 5) наличие перьевого покрова
- 6) полное разделение артериальной и венозной крови

7. Большеноги, или сорные куры, отличаются от других птиц особенностями размножения. Самец строит особую инкубационную камеру из кучи гниющей растительности, размещенной над глубокой ямой в почве. Самки откладывают в инкубационную камеру очень крупные яйца с высоким содержанием желтка (до 70%). Взрослые особи не насиживают яйца и не заботятся о птенцах: самка покидает кладку, а самец следит за инкубационной камерой, нагребая на нее или удаляя слои органического материала. После вылупления птенцы ведут самостоятельный образ жизни. Объясните, почему

сорные куры могут обходиться без насиживания яиц. К какой группе по степени развития (к выводковым или к гнездовым) относятся птенцы сорных кур? Ответ поясните. Почему у данного вида птиц относительное содержание желтка является рекордным по сравнению с другими видами?

8. Исследователь поместил оплодотворенное яйцо курицы в термостат при температуре 60°C. Как спустя трое суток изменится объем желтка и количество пор в скорлупе яйца? Для каждой величины определите соответствующее изменение:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой группы. Цифры в ответе могут повторяться.

ОБЪЕМ ЖЕЛТКА	КОЛИЧЕСТВО ПОР В СКОРЛУПЕ

9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Воздушные мешки птиц:

- 1) обеспечивают газообмен
- 2) согревают воздух, поступающий в легкие
- 3) обеспечивают механизм двойного дыхания
- 4) увеличивают площадь дыхательной поверхности
- 5) уменьшают плотность тела при полете
- 6) охлаждают внутренние органы

10. В эксперименте исследователь определял количество углеводов и химическую активность ферментов при нагревании куриного яйца от 20 до 40°C. Как при нагревании изменится количество углеводов и активность ферментов в курином яйце? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КОЛИЧЕСТВО УГЛЕВОДОВ	АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ

11. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для позвоночного, имеющего дыхательную систему, изображенную на рисунке (рис.154), характерны следующие признаки:



Рисунок 154. Дыхательная система

- 1) тазовые почки
- 2) три слуховые косточки
- 3) теплокровность
- 4) трехкамерное сердце
- 5) два отдела позвоночника
- 6) пневматичные кости

12. Какие изменения произошли в черепе птиц в связи с полётом? Дайте аргументированный ответ.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):

А - 1; цифрой 1 обозначена скорлуповая оболочка яйца - наружная твердая защитная структура;

Б - 8; характеристика скорлупы: известковая с порами - состоит преимущественно из карбоната кальция и имеет поры для газообмена;

В - 5; основная функция скорлупы: защита - предохраняет зародыш от механических повреждений и проникновения микроорганизмов.

Ответ: 185

2. Решение:

1 - птица-хищник, 2 - утка, 3 - дятел, 4 - страус.

Ответ: 231434

3. Решение:

1 - выводковый птенец, 2 - гнездовой (птенцовый) птенец.

Ответ: 121212

4. Решение:

Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):

А - 3; стопа - часть скелета птицы, образованная сросшимися костями плюсны и предплюсны, формирующая цевку;

Б - 8; имеет вырост - киль - грудина птиц снабжена килем для прикрепления мощных грудных мышц, обеспечивающих полёт;

В - 5; полёт - редукция пальцев кисти у птиц связана с приспособлением передних конечностей к полёту.

Ответ: 385

5. Решение:

Выводковые птенцы характеризуются более зрелым состоянием при вылуплении, что связано с особенностями их развития и экологией видов:

3) лебеди - их птенцы выводкового типа, способны сразу плавать и следовать за родителями;

5) куры - цыплята выводкового типа, сразу активны и могут самостоятельно клевать корм;

6) утки - утята выводкового типа, сразу следуют за матерью и способны плавать.

Неверные варианты:

1) голуби - их птенцы гнездового типа, долго остаются в гнезде под опекой родителей;

2) попугаи - их птенцы гнездового типа, рождаются беспомощными и долго выкармливаются родителями;

4) скворцы - их птенцы гнездового типа, вылупляются слепыми и беспомощными.

Ответ: 356

6. Решение:

Верные варианты (признаки, обеспечивающие теплокровность птиц):

2) Двойное дыхание – воздушные мешки и лёгкие обеспечивают интенсивный газообмен, необходимый для поддержания высокой температуры тела;

5) Наличие перьевого покрова – перья сохраняют тепло, создавая изолирующий слой;

6) Полное разделение артериальной и венозной крови – четырёхкамерное сердце предотвращает смешивание крови, повышая эффективность снабжения тканей кислородом и поддержания метаболизма.

Неверные варианты (не являются специфичными для теплокровности):

1) Способность к питанию различной пищей – не влияет напрямую на терморегуляцию;

3) Замкнутая кровеносная система – есть и у холоднокровных (например, у рыб);

4) Наличие киля – связано с развитием грудных мышц для полёта, а не с теплокровностью.

Ответ: 256

7. Элементы ключа:

1) гниющая растительность выделяет тепло, необходимое для развития зародыша;

2) самец регулирует температуру в инкубационной камере (не позволяет яйцам перегреться или переохладиться путем добавления или удаления слоёв органического материала);

3) выводковые птенцы;

4) так как после вылупления ведут самостоятельный образ жизни (могут самостоятельно кормиться);

5) желток содержит питательные вещества для развивающегося зародыша;

6) птенцы сорных кур должны вылупляться хорошо сформированными (развитыми) (чтобы после вылупления вести самостоятельный образ жизни);

7) для достижения такого развития требуется большое количество питательных веществ (желтка).

8. Решение:

При температуре 60°C зародыш курицы погибает, поэтому объем желтка не расходуется на питание эмбриона. Количество пор в скорлупе не зависит от температуры окружающей среды в данном эксперименте.

Ответ: 33

9. Решение:

Воздушные мешки птиц выполняют следующие важные функции:

3) обеспечивают механизм двойного дыхания - воздух проходит через легкие как при вдохе, так и при выдохе;

5) уменьшают плотность тела при полете - заполненные воздухом мешки делают тело птицы легче;

6) охлаждают внутренние органы - постоянная циркуляция воздуха помогает регулировать температуру.

Неверные ответы:

1) обеспечивают газообмен - газообмен происходит только в легких, а не в воздушных мешках;

2) согревают воздух, поступающий в легкие - наоборот, воздух в мешках остается холодным;

4) увеличивают площадь дыхательной поверхности - площадь газообмена определяется строением легких, а не мешков.

Ответ: 356

10. Решение:

Содержание углеводов не изменится, так как нагревание не приводит к их расщеплению. При температуре 40°C происходит повышение активности ферментов, так как температура тела около 40°C является физиологически нормальной для птиц (у человека при этой температуре уже может начаться денатурация белков, влекущая потерю активности ферментами).

Ответ: 31

11. Решение:

На рисунке показана дыхательная система птиц с воздушными мешками.

Не подходят варианты:

2) три слуховые косточки - у млекопитающих;

4) трехкамерное сердце - у амфибий и рептилий;

5) два отдела позвоночника - у рыб.

Ответ: 136

12. Элементы ответа:

1) сращение всех костей черепа (кроме нижней челюсти) для придания прочности (при склеивании);

2) утончение костей черепа для облегчения веса черепа;

3) формирование клюва - редукция зубов, беззубые челюсти покрыты роговым облегчённым чехлом

2.8.4. КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

1. У разных групп зверей число зубов, их форма и функции существенно различаются. По зубным системам млекопитающих, изображённым на рисунках 1 и 2, определите и обоснуйте характер питания животных, имеющих такие зубы (рис.155). Какое значение имеют эти зубы?



Рисунок 155. Зубные системы млекопитающих

2. К какому типу, подтипу и классу можно отнести изображённое на рисунке (рис.156) животное? Ответ обоснуйте.



Рисунок 156. Животное, предложенное к заданию 2

3. Известно, что у млекопитающих размер эритроцитов обычно в 1,5–2 раза меньше, чем у птиц. Почему уменьшение размера эритроцитов повышает эффективность дыхательной функции крови? Какие признаки, помимо размера, отличают эритроциты млекопитающих от эритроцитов птиц? Какие преимущества даёт им такое строение? Ответ поясните.

4. Установите соответствие между систематическими признаками человека и таксонами животных, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.90).

Таблица 90 – Систематические признаки человека и таксоны животных (1)

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЧЕЛОВЕКА	ТАКСОНЫ ЖИВОТНЫХ
А) Зубы расположены в лунках (альвеолах) челюстей.	1. Подтип Черепные

Б) Сердце развивается на брюшной стороне.	2 .Класс Млекопитающие
В) Сердце четырёхкамерное, артериальная кровь и венозная кровь не смешиваются.	
Г) Нервная трубка в процессе развития преобразуется в спинной и головной мозг.	
Д) При формировании скелета закладываются позвонки.	
Е) Хорошо развита забота о потомстве.	

5. Установите соответствие между систематическими признаками человека и таксонами животных, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.91).

Таблица 91 – Систематические признаки человека и таксоны животных (2)

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЧЕЛОВЕКА	ТАКСОНЫ ЖИВОТНЫХ
А) осевая скелетная структура на стадии эмбрионального развития	1.Тип Хордовые
Б) дифференцированные зубы	2.Класс Млекопитающие
В) нервная система зародыша в виде трубки	
Г) жаберные щели в глотке эмбриона	
Д) постоянная температура тела	
Е) потовые железы	

6. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. У организма, имеющего скелет, показанный на рисунке (рис.157):

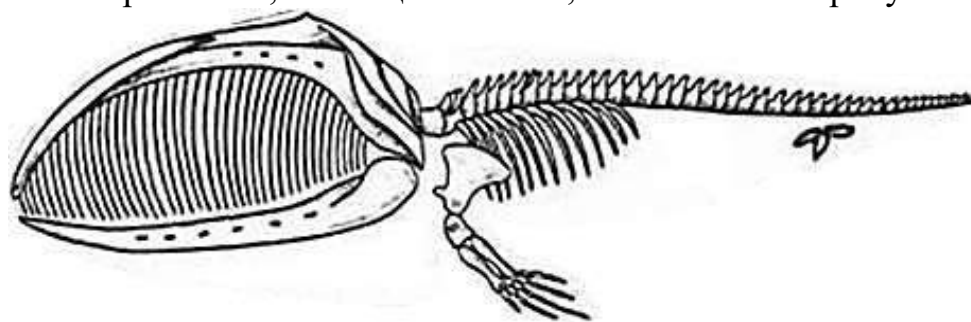


Рисунок 157. Скелет организма, предложенный к заданию 6

- 1) безъядерные эритроциты
- 2) двухкамерное сердце
- 3) редуцирован тазовый пояс
- 4) передние конечности — плавники
- 5) жаберное дыхание
- 6) наружное оплодотворение

7. Установите соответствие (рис.158) между функциями и зубами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.92).

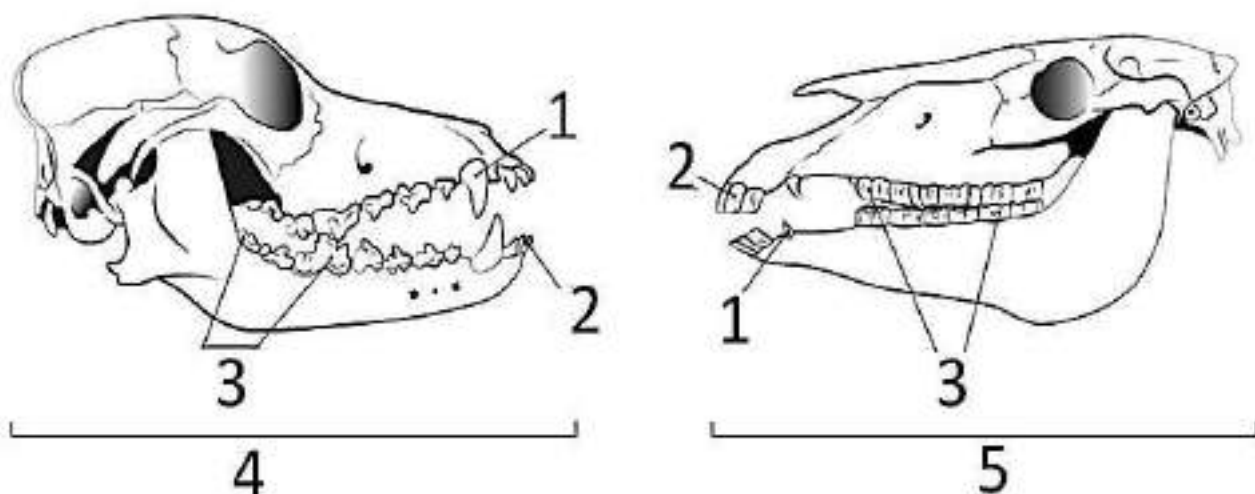


Рисунок 158. Зубы животных

Таблица 92 – Зубы животных и их функции

ФУНКЦИИ	ЗУБЫ
А) откусывание кусков пищи	1) 1
Б) перетирание пищи	2) 2
В) захват пищи	3) 3
Г) орудие защиты или нападения	
Д) у плотоядных используются для разгрызания костей	
Е) разрывание и удержание пищи	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В кровеносной системе млекопитающих:

- 1) артериальная кровь содержит большое количество кислорода
- 2) вены малого круга кровообращения несут артериальную кровь
- 3) артериальная кровь всегда движется по артериям
- 4) венозная кровь всегда движется по венам
- 5) в артериях большого круга кровообращения находится артериальная кровь
- 6) вены малого круга кровообращения несут венозную кровь

9. Установите соответствие между систематическими признаками человека и таксонами животных, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.93).

Таблица 93 – Таксоны животных и систематические признаки

ПРИЗНАКИ	ТАКСОНЫ
А) нервная система зародыша в виде трубки	1) класс Млекопитающие
Б) осевая скелетная структура на стадии эмбриогенеза	2) тип Хордовые
В) жаберные щели в глотке эмбриона	
Г) потовые железы	
Д) постоянная температура тела	
Е) дифференцированные зубы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Рассмотрите фрагмент (рис.159) строения покрова тела млекопитающего, живущего во внетропических регионах Земли. Определите принадлежность волоса под цифрой 1. На чем основан ваш выбор. Свой ответ аргументируйте. Каково значение в жизни животного такого типа волос?



Рисунок 159. Фрагмент строения покрова тела млекопитающего

ОТВЕТЫ

1. Элементы ключа:

- 1) 1 — плотоядные (хищники);
- 2) 2 — растительноядные;
- 3) хищники имеют хорошо развитые клыки и хищные зубы;
- 4) клыки — для схватывания (удержания);
- 5) хищные зубы для разрывания добычи;
- 6) растительноядные имеют хорошо развитые коренные зубы и резцы;
- 7) коренные зубы — для пережёвывания растительной пищи;
- 8) резцы — для схватывания и срывания растений.

2. Элементы ответа:

- 1) Тип Хордовые, подтип Позвоночные, класс Млекопитающие;
- 2) Тип Хордовые, подтип Позвоночные, потому что имеется костный скелет;
- 3) Класс Млекопитающие, потому что имеется шерсть, вибриссы и дифференциация зубов

3. Элементы ответа:

1. Уменьшение размеров эритроцитов приводит к увеличению их общей (суммарной) дыхательной поверхности (к увеличению количества эритроцитов).
2. Мелкие эритроциты могут проникать в более тонкие (узкие) капилляры, обеспечивая доступ кислорода ко всем клеткам.
3. В эритроцитах млекопитающих отсутствует ядро.
4. В отсутствие ядра в эритроцит помещается больше молекул гемоглобина.
5. Эритроциты имеют вогнутую (уплощённую) форму.
6. Такая форма увеличивает площадь, через которую осуществляется диффузия кислорода

4. Ответ: 212112

Подтип Черепные: сердце развивается на брюшной стороне, нервная трубка в процессе развития преобразуется в спинной и головной мозг, при формировании скелета закладываются позвонки.

Класс Млекопитающие: зубы расположены в лунках (альвеолах) челюстей, сердце четырёхкамерное, артериальная кровь и венозная кровь не смешиваются, хорошо развита забота о потомстве.

5. Ответ: 121122

Тип Хордовые: осевая скелетная структура на стадии эмбрионального развития, нервная система зародыша в виде трубки, жаберные щели в глотке эмбриона.

Класс Млекопитающие: дифференцированные зубы, постоянная температура тела, потовые железы.

6. Решение:

Характерные особенности китообразных как млекопитающих, приспособившихся к водному образу жизни:

1) безъядерные эритроциты - у всех млекопитающих, включая китов, зрелые эритроциты не содержат ядер;

3) редуцирован тазовый пояс - в ходе эволюции у китов произошла редукция задних конечностей и их пояса как приспособление к водному образу жизни;

4) передние конечности - плавники - передние конечности китообразных видоизменились в ласты (плавники) для эффективного плавания.

Неверные варианты:

2) двухкамерное сердце - у китов, как и у всех млекопитающих, четырехкамерное сердце, обеспечивающее полное разделение кровотоков;

5) жаберное дыхание - киты дышат легкими и вынуждены периодически подниматься к поверхности для вдоха;

6) наружное оплодотворение - китам свойственно внутреннее оплодотворение, характерное для всех млекопитающих.

Ответ: 134

7. Решение:

1 - клыки, 2 - резцы, 3 - коренные.

А - 2; резцы предназначены для откусывания кусков пищи, так как имеют острый режущий край;

Б - 3; коренные зубы служат для перетирания пищи благодаря своей широкой жевательной поверхности;

В - 2; резцы используются для захвата и откусывания пищи за счет острого края;

Г - 1; клыки также выполняют функцию орудия защиты или нападения из-за своей остроты и прочности;

Д - 3; у плотоядных животных коренные зубы адаптированы для разгрызания костей;

Е - 1; клыки участвуют в разрывании и удержании пищи, что особенно важно для хищников.

Ответ: 232131

8. Решение:

Не подходят ответы (заведомо ложные):

3) артериальная кровь всегда движется по артериям;

4) венозная кровь всегда движется по венам;

6) вены малого круга кровообращения несут венозную кровь.

Ответ: 125

9. Решение:

А - 2; нервная трубка у зародыша - характерный признак всех хордовых животных;

Б - 2; наличие хорды или осевого скелета на эмбриональной стадии - основной признак типа Хордовые;

В - 2; жаберные щели в глотке эмбриона - особенность развития всех хордовых, включая человека;

Г - 1; потовые железы - специфический признак млекопитающих, обеспечивающий терморегуляцию;

Д - 1; постоянная температура тела (гомойотермия) - важнейшая характеристика класса Млекопитающие;

Е - 1; дифференцированные зубы (резцы, клыки, коренные) - особенность зубной системы млекопитающих.

Ответ: 222111

10. Элементы ключа:

1) под цифрой 1 изображен острый волос (покровный волос);

2) остевые волосы толстые, жесткие, длинные;

3) защита подшерстка от продувания ветром, намокания, частично в сохранении тепла

3.АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

3.1. ТКАНИ ЧЕЛОВЕКА

1. Установите соответствие (рис.160) между характеристиками и тканями человека, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.94).

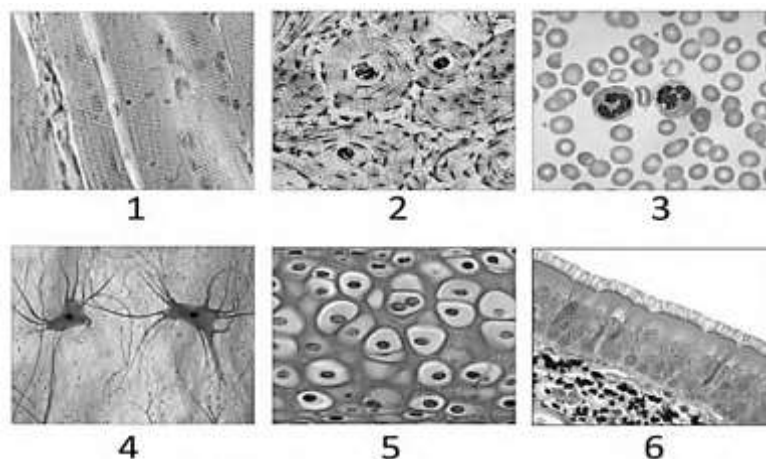


Рисунок 160. Ткани человека

Таблица 94 – Ткани человека и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТКАНИ ЧЕЛОВЕКА
А) обладает свойством возбудимости	1) 1
Б) содержит волокна коллагена	2) 2
В) образует диафрагму	3) 3
Г) содержит гемоглобин	
Д) состоит из остеонов	
Е) обеспечивает иммунитет	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие между характеристиками и тканями человека, обозначенными на рисунке (рис.161) выше цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.95).

Таблица 95 – Ткани человека и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТКАНИ
А) образует эпидермис	1) 1
Б) содержит глиальные клетки	2) 2
В) формирует синапсы	
Г) обладает возбудимостью и проводимостью	
Д) обладает быстрой регенерацией	
Е) образует белое вещество и серое вещество спинного мозга	

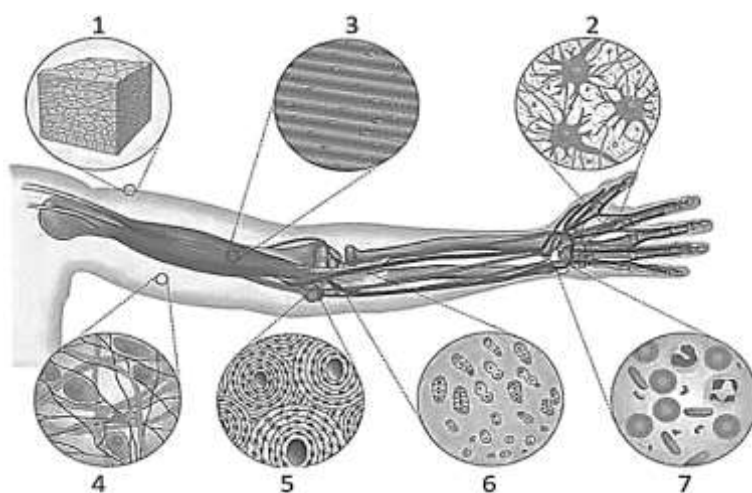


Рисунок 161. Характеристики и ткани человека

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Установите соответствие (рис.162) между характеристиками и видами тканей, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.96).

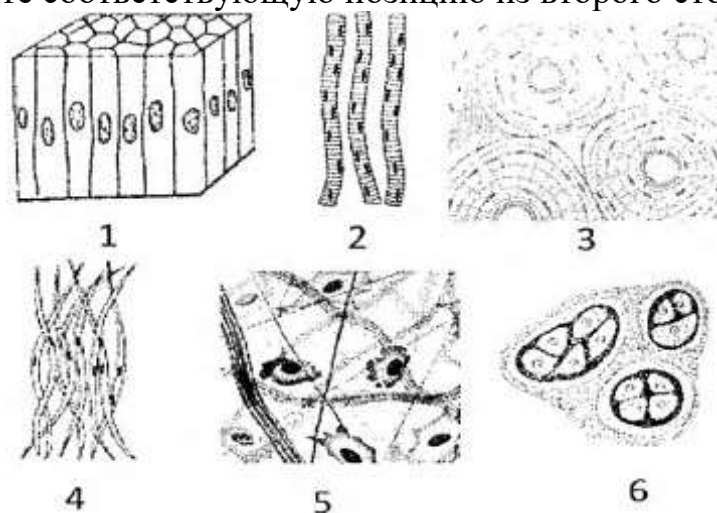


Рисунок 162. Виды тканей и их характеристики

Таблица 96 – Виды тканей и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ ТКАНЕЙ
А) выполняет барьерную функцию	1) 1
Б) образует скелетные мышцы	2) 2
В) содержит плотно прилегающие друг к другу клетки	3) 3
Г) имеет сильно развитое межклеточное вещество	
Д) служит местом накопления минеральных веществ	
Е) осуществляет обмен веществ между организмом и внешней средой	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Проанализируйте таблицу "Ткани животных". Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка (табл.97).

Таблица 97 – Ткани животных, их особенности и функции

Ткань	Особенности строения	Функция
Мышечная	А	Двигательная
Б	Содержит клетки и значительный объем внеклеточного матрикса	Опорная, защитная, трофическая
Эпителиальная	Плотно примыкающие друг другу клетки	В

Список элементов:

- 1) нервная
- 2) содержит возбудимые клетки с отростками и глиальные элементы
- 3) соединительная
- 4) барьерная, секреторная
- 5) транспортная, защитная
- 6) волокнистая
- 7) веретеновидные клетки со множеством ядер
- 8) вытянутые клетки с сократительными фибриллами

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

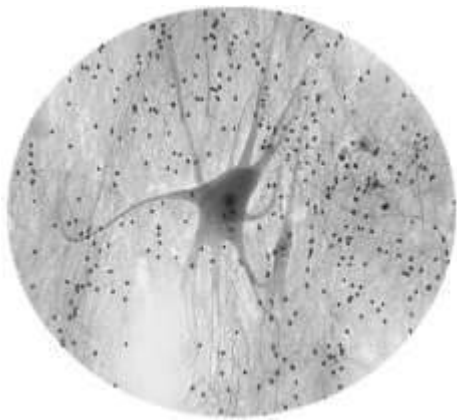
5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Соединительные ткани, в отличие от мышечных:

- 1) содержат актиновые филаменты в клетках
- 2) способны к возбудимости
- 3) входят в состав стенки артерий
- 4) содержат много межклеточного вещества
- 5) формируют сухожилия мышц
- 6) могут быть жидкими

6. Проанализируйте фотографию микропрепарата ткани животного (рис.163). Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка (табл.98).

Таблица 98 – Тип ткани, ее свойства

Тип ткани	Клетки в составе ткани	Свойства ткани
А	Б	В



Список элементов:

- 1) рыхлая соединительная
- 2) большое количество межклеточного вещества
- 3) нейроны, глия
- 4) фибробласты, макрофаги
- 5) возбудимость, сократимость
- 6) нервная
- 7) гладкая мышечная
- 8) возбудимость, проводимость

Рисунок 163. Микропрепарат ткани животного

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Экспериментатор изучал влияние никотина на мышечные клетки сердечной ткани (кардиомиоциты) (рис.164). Для этого он добавлял к культуре клеток кардиомиоцитов никотин в различной концентрации и оценивал уровень выработки клетками белка каспазы-3, который обеспечивает запрограммированную клеточную гибель (апоптоз). Результаты приведены на диаграмме.

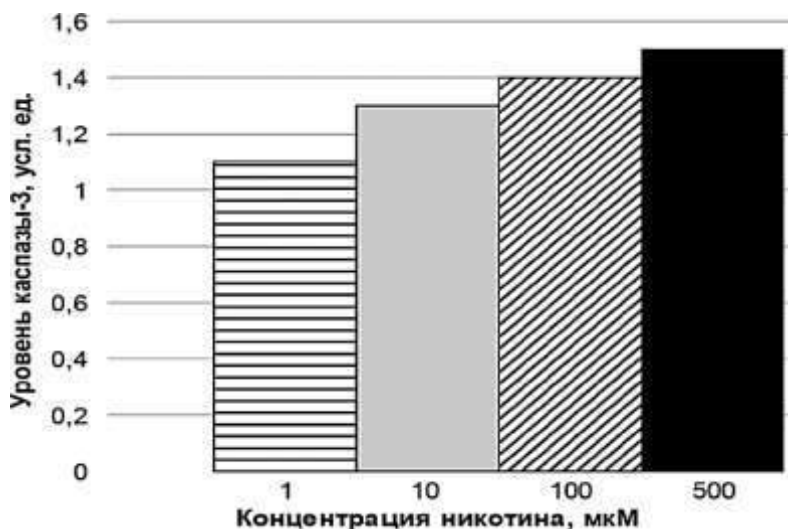


Рисунок 164. Влияние никотина на мышечные клетки сердечной ткани (кардиомиоциты)

Можно ли, используя данные этого эксперимента, сделать вывод, что никотин следует использовать для активации клеточной гибели (апоптоза) в опухолевых клетках? Каковы особенности строения и физиологии кардиомиоцитов? Укажите три особенности.

8. Известно, что скелетные мышцы могут использовать различные источники энергии для того, чтобы совершать сокращения (рис.165). За счёт каких метаболических процессов в основном будут получать энергию мышцы спринтера (спортсмена, бегущего на короткие дистанции)? Какие продукты образуются в результате этих процессов? Почему у спортсмена, выполняющего длительные нагрузки, высокая доля красных мышц? Ответ поясните.

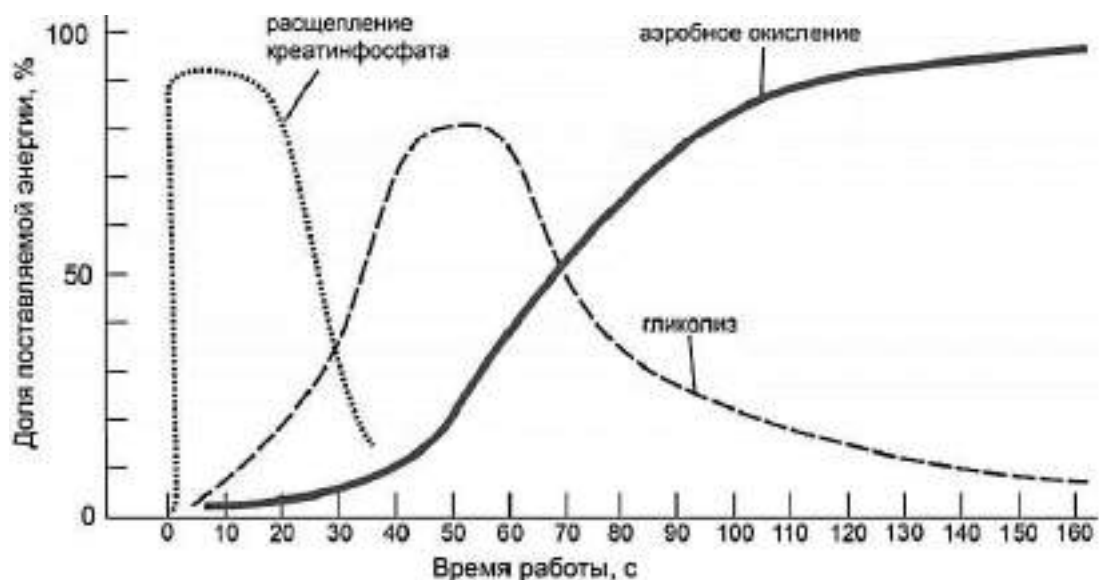


Рисунок 165. График метаболических процессов

9. Установите соответствие (рис.166) между характеристиками и тканями, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.99).

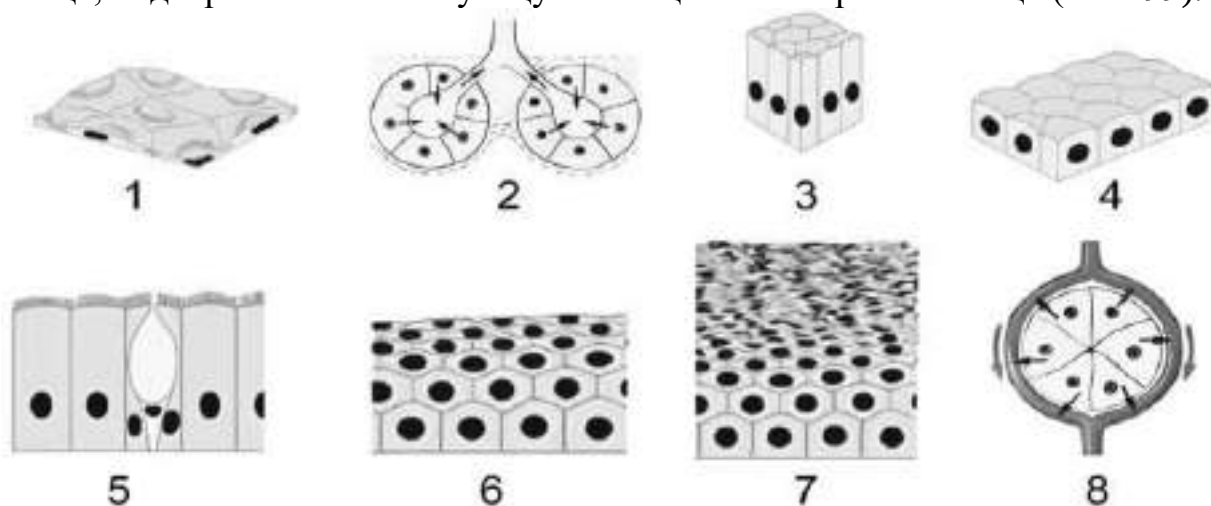


Рисунок 166. Типы тканей

Таблица 99 – Типы тканей и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТКАНИ
А) выделяет вещества на поверхность эпителиев и в полости органов	1) 1
Б) выстилает поверхность альвеол легких	2) 2
В) является компонентом железы внешней секреции	
Г) секретирует пот	
Д) способствует газообмену	
Е) формирует стенку капилляров	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. В эксперименте исследователь определял состояние мышц верхней конечности при упражнении с гантелями. Как изменились длины двуглавой

(бицепс) и трёхглавой (трицепс) мышц при разгибании рук в сравнении с первоначальным положением? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения (рис.167):

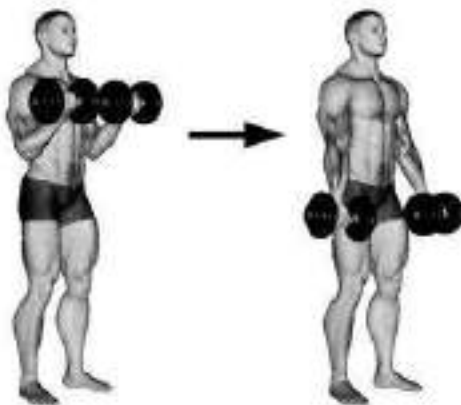


Рисунок 167. Состояние мышц верхней конечности при упражнении с гантелями

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ДЛИНА ДВУГЛAVОЙ МЫШЦЫ (БИЦЕПС)	ДЛИНА ТРЁХГЛAVОЙ МЫШЦЫ (ТРИЦЕПС)

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - мышечная поперечнополосатая скелетная ткань, 2 - костная ткань, 3 - кровь, 4 - нервная ткань, 5 - хрящевая ткань, 6 - ресничный эпителий.

А - 1; обладает свойством возбудимости - характерно для мышечной поперечнополосатой ткани, способной сокращаться в ответ на нервный импульс;

Б - 2; содержит волокна коллагена - структурный компонент костной ткани, придающий ей прочность;

В - 1; образует диафрагму - эта дыхательная мышца состоит из поперечнополосатой мышечной ткани;

Г - 3; содержит гемоглобин - белок эритроцитов крови, переносящий кислород;

Д - 2; состоит из остеонов - структурных единиц костной ткани (вообще приставка ОСТЕО- относится к костям);

Е - 3; обеспечивает иммунитет - функция крови, содержащей лейкоциты и антитела.

Ответ: 121323

2. Решение:

1 - многослойный ороговевающий эпителий, 2 - нервная ткань, 3 - поперечнополосатая скелетная мышечная ткань, 4 - рыхлая волокнистая соединительная ткань, 5 - костная ткань, 6 - хрящевая ткань, 7 - кровь.

А - 1; многослойный ороговевающий эпителий образует поверхностный слой кожи (эпидермис), выполняя защитную функцию;

Б - 2; нервная ткань содержит глиальные клетки, которые поддерживают и питают нейроны;

В - 2; нервная ткань формирует синапсы - специализированные контакты между нейронами для передачи импульсов;

Г - 2; нервная ткань обладает возбудимостью и проводимостью, что позволяет передавать электрические сигналы;

Д - 1; многослойный ороговевающий эпителий быстро регенерирует за счёт активного деления клеток базального слоя;

Е - 2; нервная ткань образует серое вещество (тела нейронов) и белое вещество (отростки нейронов) спинного мозга.

Ответ: 122212

3. Решение:

1 - эпителиальная ткань, 2 - поперечнополосатая скелетная мышечная ткань, 3 - костная ткань, 4 - гладкомышечная ткань, 5 - рыхлая волокнистая соединительная ткань, 6 - хрящевая ткань.

А - 1; эпителиальная ткань выполняет барьерную функцию, защищая организм от внешних воздействий;

Б - 2; поперечнополосатая скелетная МЫШЕЧНАЯ ткань образует скелетные МЫШЦЫ, обеспечивающие движение тела;

В - 1; эпителиальная ткань содержит плотно прилегающие друг к другу клетки, что обеспечивает её защитные свойства;
Г - 3; костная ткань имеет сильно развитое межклеточное вещество, придающее ей прочность;
Д - 3; костная ткань служит местом накопления минеральных веществ, таких как кальций и фосфор;
Е - 1; эпителиальная ткань осуществляет обмен веществ между организмом и внешней средой, например, через слизистые оболочки.

Ответ: 121331

4. Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):

А - 8; мышечная ткань состоит из вытянутых клеток с сократительными фибриллами (актином и миозином), обеспечивающими сокращение;

Б - 3; соединительная ткань характеризуется наличием значительного количества межклеточного вещества между клетками;

В - 4; эпителиальная ткань выполняет барьерную функцию (защита) и секреторную (выделение веществ).

Ответ: 834

5. Решение:

Не подходят варианты:

- 1) содержат актиновые филаменты в клетках - актиновые филаменты содержатся во всех клетках, в мышцах в том числе в составе саркомеров;
- 2) способны к возбудимости - нервные и мышечные ткани;
- 3) входят в состав стенки артерий - и соединительные ткани, и гладкая мышечная.

Ответ: 456

6. Решение:

Показан микропрепарат нервной ткани (А - 6), состоящей из нейронов и нейроглии (Б - 3) и имеющей свойства возбудимости и проводимости (В - 8).

Ответ: 638

7. Элементы ключа:

- 1) нет, нельзя;
- 2) в эксперименте не был изучен эффект никотина на опухолевые клетки;
- 3) имеют поперечную исчерченность;
- 4) соединяются друг с другом (при помощи вставочных дисков);
- 5) многоядерность (синцитиальное строение);
- 6) низкая утомляемость;
- 7) способность генерировать и проводить электрический импульс.

8. Элементы ключа:

- 1) за счёт анаэробного дыхания (гликолиза);

- 2) за счёт расхода АТФ (креатинфосфата), имеющегося в мышцах;
- 3) пируват (молочная кислота; лактат, АТФ)

ИЛИ

- 3) креатин (АТФ и креатин; АДФ и Фн);

- 4) в красных мышцах имеется (запасается) миоглобин;

- 5) миоглобин необходим для создания депо (запаса) кислорода в мышцах;

6) для обеспечения длительных нагрузок необходимы мышцы, в которых протекает аэробное окисление (аэробное дыхание; окислительное фосфорилирование).

9. Решение:

Типы эпителия: 1 - плоский, 2 - секреторный/железистый экзокринной железы, 3 - столбчатый/цилиндрический/призматический, 4 - кубический, 5 - мерцательный/ресничатый столбчатый/цилиндрический/призматический многорядный однослойный, 6 - многослойный неороговевающий, 7 - многослойный ороговевающий, 8 - секреторный/железистый эндокринной железы.

Ответ: 212211

10. Решение:

При разгибании руки бицепс расслабляется и удлиняется, а трицепс (антагонист бицепса) сокращается и укорачивается.

Ответ: 12

3.2. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

1. Установите соответствие (рис.168) между характеристиками и органами ротовой полости, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.100).

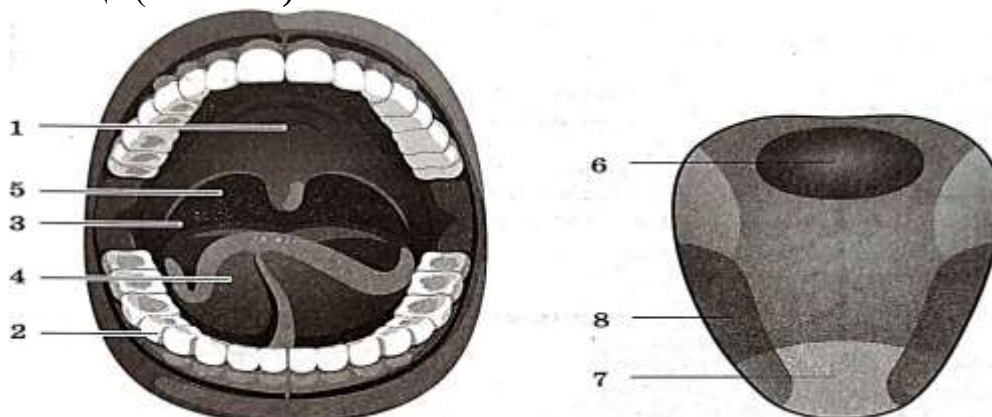


Рисунок 168. Органы ротовой полости

Таблица 100 – Органы ротовой полости и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ
А) часть одной из чувствительных (сенсорных) систем организма	1) 1
Б) орган образован мышечной тканью с поперечной исчерченностью	2) 2
В) влияют на иммунитет	3) 3
Г) измельчает пищу путем механического воздействия	4) 4
Д) костная структура, имеющая в составе дентин	
Е) структура, отделяющая полость носа от ротовой полости	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Экспериментатор наблюдал за изменением содержания органических веществ в желудке у пациента, который съел 100 граммов яичного белка. Как при этом изменилось количество свободных жирных кислот и пептидов в желудке пациента? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КОЛИЧЕСТВО СВОБОДНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ	КОЛИЧЕСТВО ПЕПТИДОВ

3. Установите правильную последовательность обмена липидов в организме человека, начиная с поступления их с пищей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) транспорт жиров лимфой
- 2) эмульгирование липидов желчью
- 3) всасывание продуктов расщепления
- 4) расщепление под действием панкреатической липазы
- 5) синтез собственных липидов организмом

4. Исследователь внес в раствор желатина панкреатический сок и поддерживал физиологические значения рН и температуры полученной смеси. Как изменилась через 20 минут концентрация аминокислот и концентрация глюкозы в растворе? Для каждой величины определите соответствующее изменение:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой группы. Цифры в ответе могут повторяться.

КОНЦЕНТРАЦИЯ АМИНОКИСЛОТ	КОНЦЕНТРАЦИЯ ГЛЮКОЗЫ

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы происходят в тонком кишечнике человека?

- 1) пептиды и углеводы расщепляются до мономеров
- 2) обезвреживаются яды под действием ферментов печени
- 3) жиры эмульгируются под действием желчи
- 4) происходит всасывание аминокислот и простых углеводов в кровь
- 5) белки перевариваются под действием пепсина
- 6) происходит переваривание растительной клетчатки

6. Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения (рис.169,табл.106).

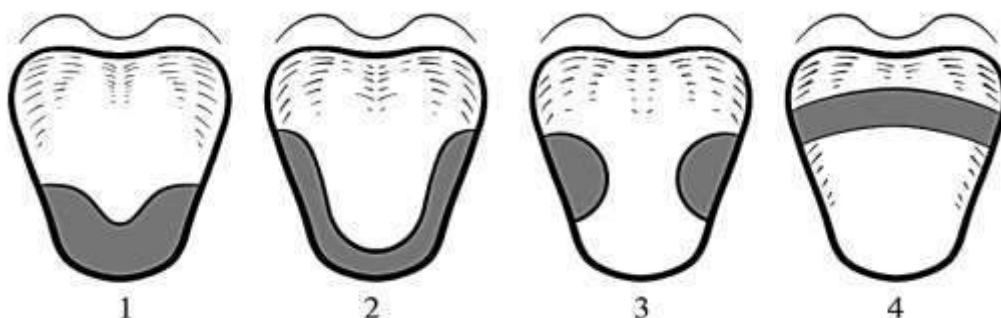


Рисунок 169. Вкусовые зоны языка

Таблица 101 – Вкусовые зоны языка и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) распознает сладкий вкус	1) 1
Б) вкусовые сосочки расположены на корне языка	2) 2
В) распознаёт горький вкус	3) 3
Г) вкусовые сосочки расположены на кончике языка	4) 4
Д) распознаёт солёный вкус	
Е) распознаёт кислый вкус	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В нормальный состав желудочного сока входят

- 1) трипсин
- 2) пепсин
- 3) вода и минеральные соли
- 4) желчь
- 5) амилаза
- 6) соляная кислота

8. Установите соответствие (рис.170) между характеристиками и объектами, обозначенный на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.102)

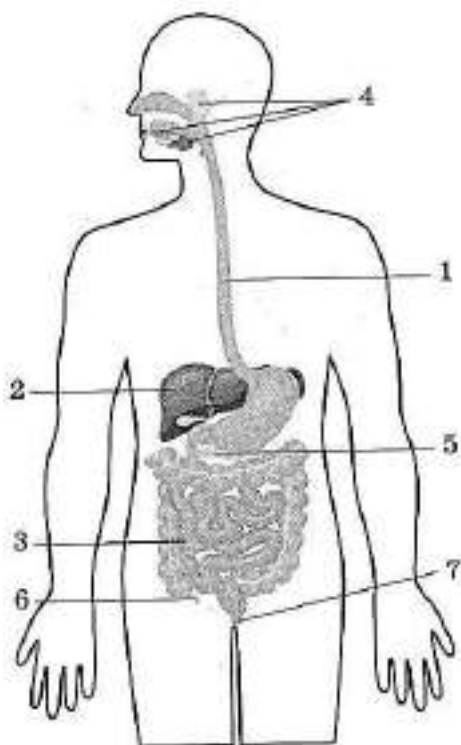


Рисунок 170. Элементы строения системы, предложенной к заданию 8

Таблица 102 – Характеристики и объекты. Пищеварительная система.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) участок желудочно-кишечного тракта, где всасываются питательные вещества	1) 1
Б) орган, имеющий форму трубки со стенками из гладкомышечных и поперечнополосатых волокон	2) 2
В) вырабатывает желчь	3) 3
Г) слизистая оболочка имеет ворсинки	
Д) запасает гликоген	
Е) части органа расположены как в брюшной, так и в грудной полостях	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Проанализируйте таблицу (табл.103) «Пищеварение в тонком кишечнике человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Таблица 103 – Пищеварение в тонком кишечнике человека

РАСЩЕПЛЯЕМЫЕ ВЕЩЕСТВА	НАЗВАНИЯ ФЕРМЕНТОВ	ОБРАЗУЮЩИЕСЯ СОЕДИНЕНИЯ
Жир	Липаза	В
Белок	Б	Аминокислоты
А	Амилаза и мальтаза	Глюкоза

Список терминов и понятий:

- 1) трипсин
- 2) целлюлоза
- 3) глицерин и высшие карбоновые кислоты
- 4) каталаза
- 5) птисалин
- 6) нуклеиновые кислоты
- 7) крахмал
- 8) нуклеотиды

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие вещества расщепляются в тонком кишечнике?

- 1) целлюлоза
- 2) хитин
- 3) крахмал
- 4) короткие пептиды
- 5) жиры
- 6) глюкоза

11. Установите последовательность процессов, происходящих в пищеварительной системе человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) слюноотделение
- 2) раздражение рецепторов корня языка
- 3) образование в кислой среде полужидкой кашицы
- 4) формирование пищевого комка
- 5) перемешивание пищевой кашицы перистальтическими сокращениями мышц
- 6) поступление веществ через слой ворсинок в кровь и лимфу

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 – твердое (костное) нёбо, 2 – зуб, 3 – миндалины, 4 – язык.

Ответ: 443221

2. Решение:

Содержание жирных кислот не изменится, так как:

1) в составе яичного белка практически нет жиров;

2) желудочная липаза может расщеплять только эмульгированные жиры, например, жиры молока.

Количество пептидов увеличится, так как в желудке человека имеются ферменты, расщепляющие белки.

Ответ: 31

3. Решение:

Сначала (2) желчь, вырабатываемая печенью, эмульгирует жиры в двенадцатиперстной кишке, разбивая их на мелкие капли. Затем (4) панкреатическая липаза поджелудочной железы расщепляет жиры до глицерина и жирных кислот. Далее (3) образовавшиеся моноглицериды и жирные кислоты всасываются клетками кишечника. После этого (5) в клетках организма происходит синтез собственных липидов, необходимых для построения мембран и других функций. Наконец, (1) часть липидов транспортируется лимфатической системой в виде хиломикронов.

Ответ: 24351

4. Решение:

Желатин — белок. Под действием панкреатического сока он расщепляется на аминокислоты, их концентрация возрастает. Концентрация глюкозы не изменяется, так как углеводы не содержатся в желатине.

Ответ: 13

5. Решение:

Не подходят ответы:

2) обезвреживаются яды под действием ферментов печени - в печени;

5) белки перевариваются под действием пепсина - в желудке;

6) происходит переваривание растительной клетчатки - в толстом кишечнике.

Ответ: 134

6. Ответ: 144123

7. Решение:

В нормальный состав желудочного сока входят:

2) пепсин;

3) вода и минеральные соли;

6) соляная кислота.

Не подходят ответы:

1) трипсин - в панкреатическом соке;

4) желчь - вырабатывает печень;

5) амилаза - в слюне и панкреатическом соке.

Ответ: 236

8. Решение:

1 – пищевод, 2 – печень, 3 – тонкая кишка, 4 – слюнные железы, 5 – поджелудочная железа, 6 – аппендикс, 7 – прямая кишка.

А - 3; участок желудочно-кишечного тракта, где всасываются питательные вещества - тонкая кишка с её ворсинками обеспечивает основное всасывание;

Б - 1; орган, имеющий форму трубки со стенками из гладкомышечных и поперечнополосатых волокон - пищевод имеет такую смешанную мышечную структуру;

В - 2; вырабатывает желчь - печень синтезирует желчь, необходимую для переваривания жиров;

Г - 3; слизистая оболочка имеет ворсинки - тонкая кишка покрыта ворсинками для увеличения поверхности всасывания;

Д - 2; запасает гликоген - печень является основным депо гликогена в организме;

Е - 1; части органа расположены как в брюшной, так и в грудной полостях - пищевод проходит через обе полости.

Ответ: 312321

9. Решение:

Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):

А - 7; крахмал расщепляется ферментами амилазой и мальтазой до глюкозы в тонком кишечнике;

Б - 1; трипсин является основным протеолитическим ферментом поджелудочной железы, расщепляющим белки до аминокислот;

В - 3; липаза расщепляет жиры до глицерина и высших карбоновых (жирных) кислот, которые затем всасываются.

Ответ: 713

10. Решение:

Подходят варианты:

3) крахмал - в тонком кишечнике под действием амилазы поджелудочного сока крахмал расщепляется до мальтозы и глюкозы;

4) короткие пептиды - протеазы поджелудочного сока (трипсин, химотрипсин) и кишечные ферменты расщепляют пептиды до аминокислот;

5) жиры - под действием панкреатической липазы и желчных кислот жиры расщепляются до глицерина и жирных кислот.

Не подходят варианты:

1) целлюлоза - не расщепляется ферментами человека, перерабатывается только микрофлорой толстого кишечника;

2) хитин - не переваривается в ЖКТ человека, расщепляется только у некоторых животных с помощью специфических ферментов;

6) глюкоза - это конечный продукт расщепления углеводов, который всасывается, а не расщепляется в кишечнике.

Ответ: 345

11. Решение:

Последовательность процессов, происходящих в пищеварительной системе человека:

1) слюноотделение

4) формирование пищевого комка

2) раздражение рецепторов корня языка

3) образование в кислой среде полужидкой кашицы

5) перемешивание пищевой кашицы перистальтическими сокращениями мышц

6) поступление веществ через слой ворсинок в кровь и лимфу

Ответ: 142356

3.3. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

1. Установите соответствие (рис.171) между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.104).

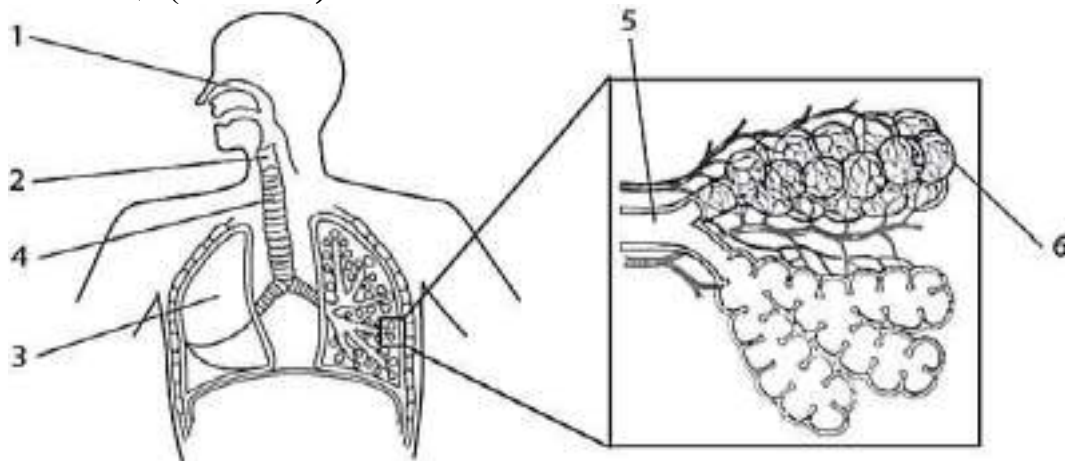


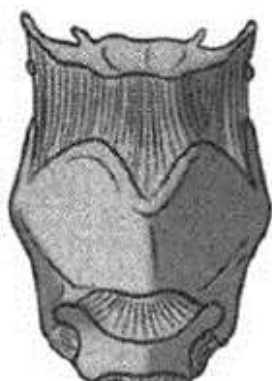
Рисунок 171. Строение дыхательной системы (1)

Таблица 104 – Структуры дыхательной системы и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) проводит воздух из носоглотки в трахею	1) 1
Б) обеспечивает газообмен между кровью и воздухом	2) 2
В) способствует очищению, согреванию (охлаждению) и увлажнению вдыхаемого воздуха	3) 3
Г) содержит хрящ, предотвращающий попадание пищи в дыхательные пути во время глотания	
Д) состоит из нескольких долей	
Е) парный орган	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Часть дыхательной системы, изображенная на рисунке (рис.172):



- 1) соединяет глотку с трахеей
- 2) состоит из хрящевых полуколец
- 3) состоит из непарных и парных хрящей
- 4) содержит голосовые связки
- 5) выстлана однослойным плоским эпителием
- 6) расположена за пищеводом

Рисунок 172. Часть дыхательной системы, предложенная к заданию 2

3. Установите соответствие (рис.173) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.105).

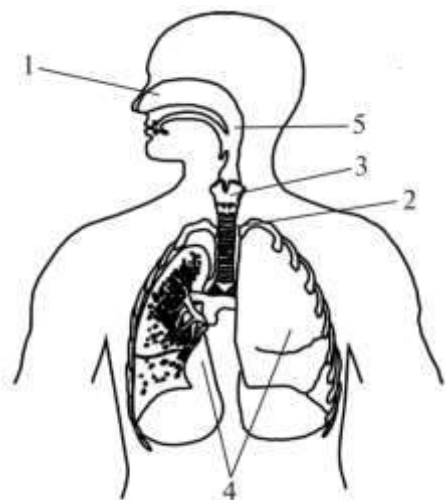


Рисунок 173. Строение дыхательной системы (2)

Таблица 105 – Структуры дыхательной системы и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) орган голосообразования	1) 1
Б) обеспечивает очищение, увлажнение и согревание воздуха	2) 2
В) имеется хрящ, который во время глотания прикрывает вход в данную структуру	3) 3
Г) имеет альвеолярное строение	4) 4
Д) состоит из хрящевых полуколец, на уровне V грудного позвонка происходит бифуркация	
Е) обеспечивает газообмен между внешней средой и организмом	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Установите соответствие (рис.174) между признаками и органами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.106).

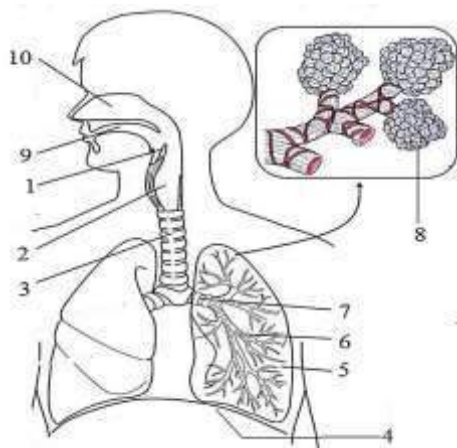


Рисунок 174. Строение дыхательной системы (3).

Таблица 106 – Структуры дыхательной системы и их характеристики (3)

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАНЫ
А) обеспечивает образование звуков речи	1) 1
Б) предотвращает попадания пищи в нижние дыхательные пути	2) 2
В) образована несколькими хрящами	3) 3
Г) состоит из хрящевых полуколец	4) 4
Д) участвует в изменении объёма грудной клетки	
Е) мышечно-сухожильная перегородка между грудной и брюшной полостями	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Установите соответствие (рис.175) между признаками и дыхательными движениями, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.107).

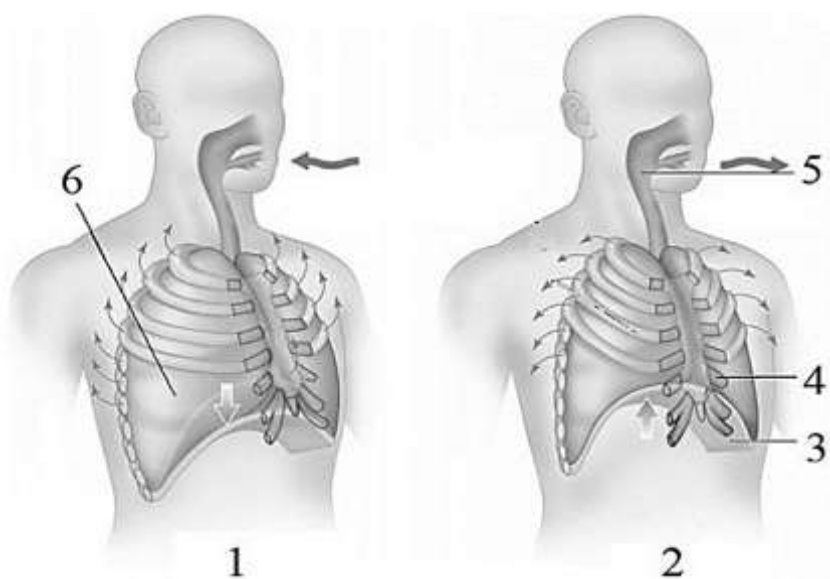


Рисунок 175.
Дыхательные движения

Таблица 107 – Дыхательные движения и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКА	ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ
А) сокращение наружных межрёберных мышц	1) 1
Б) падение давления в лёгких	2) 2
В) уменьшение объёма грудной клетки	
Г) расслабление диафрагмы	
Д) опускание ребер	
Е) расширение лёгких	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Проведено изучение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) в разных группах. ЖЕЛ группы молодых мужчин, не занимающихся спортом, составила в среднем 3,5–4 литра. Каковы результаты измерений для группы молодых женщин, не занимающихся спортом, и мужчин-спортсменов? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения по сравнению с ЖЕЛ молодых мужчин, не занимающихся спортом:

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) одинакова

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ЖЕЛ ЖЕНЩИН	ЖЕЛ МУЖЧИН-СПОРТСМЕНОВ

7. Установите последовательность процессов, обеспечивающих вдох человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) понижение давления воздуха в лёгких
- 2) поступление нервного сигнала к межрёберным мышцам и диафрагме
- 3) сокращение межрёберных мышц и диафрагмы
- 4) поступление воздуха в лёгкие
- 5) увеличение объёма грудной полости
- 6) возникновение нервных импульсов в дыхательном центре

8. Установите последовательность процессов, обеспечивающих выдох у человека, начиная с процессов, происходящих в центральной нервной системе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) расслабление наружных межрёберных мышц и диафрагмы
- 2) проведение нервного импульса к рабочим органам
- 3) уменьшение объёма грудной полости
- 4) повышение давления воздуха в альвеолах
- 5) возбуждение центра выдоха
- 6) удаление воздуха из альвеол

9. В эксперименте учёный исследовал состав выдыхаемого воздуха у человека, выполнявшего физическую нагрузку, на содержание кислорода и углекислого газа с помощью герметичного мешка. Как при этом изменятся показатели концентраций кислорода и углекислого газа в выдыхаемом воздухе? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КОНЦЕНТРАЦИЯ КИСЛОРОДА	КОНЦЕНТРАЦИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

10. Установите последовательность процессов при гуморальной регуляции дыхания в организме человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение межрёберных мышц и диафрагмы
- 2) возбуждение дыхательного центра в продолговатом мозге
- 3) повышение концентрации углекислого газа в крови
- 4) поступление воздуха в лёгкие
- 5) передача нервного импульса к межрёберным мышцам и диафрагме

11. Какой физический процесс лежит в основе поступления кислорода в ткани животных и человека? Какими характеристиками должна обладать эпителиальная ткань, чтобы этот физический процесс осуществлялся наиболее эффективно? Приведите три характеристики. Ответ аргументируйте.

12. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики относятся к надгортаннику?

- 1) является частью гортани
- 2) у мужчин образует видимый выступ — "кадык"
- 3) препятствует попаданию пищи в пищеварительный тракт
- 4) образован хрящевой тканью
- 5) самый крупный хрящ гортани
- 6) препятствует попаданию пищи в дыхательные пути

13. При употреблении некоторых опиоидных наркотических веществ у человека наблюдается гиповентиляция (недостаточное наполнение легких воздухом), что приводит к респираторному ацидозу (смещению кислотно-щелочного баланса организма в сторону увеличения кислотности). Как наркотики воздействуют на дыхательный центр человека? Где этот центр находится? Объясните механизм развития респираторного ацидоза. В таком состоянии у человека наблюдается учащенное дыхание. Почему?

14. В чем заключается сходство и различие в транспортировке кислорода и углекислого газа в крови человека с учетом их различной растворимости? Какие соединения при этом образуются? Ответ поясните. Какое видимое изменение крови происходит при связывании углекислого газа?

15. Какова роль крови в организме человека в процессе дыхания? Объясните, как происходит перенос углекислого газа из тканей в легкие. Какие соединения при этом образуются? Какой физический процесс обеспечивает газообмен в тканях?

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 – носовая полость, 2 - гортань, 3 - легкое, 4 - трахея, 5 - бронхиола, 6 - альвеола.

А - 2; гортань проводит воздух из носоглотки в трахею, являясь важным отделом дыхательных путей;

Б - 3; легкие обеспечивают газообмен между кровью и воздухом через альвеоларно-капиллярную мембрану;

В - 1; носовая полость способствует очищению, согреванию и увлажнению вдыхаемого воздуха благодаря реснитчатому эпителию и богатому кровоснабжению;

Г - 2; гортань содержит надгортанный хрящ (надгортанник), который предотвращает попадание пищи в дыхательные пути при глотании;

Д - 3; легкие состоят из нескольких долей (правое - из 3, левое - из 2 долей);

Е - 3. легкие являются парным органом, расположенным в грудной полости.

Ответ: 231233

2. Решение:

Верные варианты (характеристики гортани):

1) гортань соединяет глотку и трахею, т.к. находится между ними;

3) гортань практически вся состоит из хрящей (парных и непарных);

4) гортань - орган голосообразования, поэтому она имеет голосовые связки.

Не подходят варианты:

2) на рисунке нет хрящевых полуколец - такие полукольца в своем строении имеет трахея;

5) гортань, как и весь практически дыхательный путь выстлан мерцательных ресничным эпителием (однослойный плоский эпителий находится в сосудах);

6) гортань находится спереди пищевода (пищевод находится сзади).

Ответ: 134

3. Решение:

1 – носовая полость, 2 – трахея, 3 – гортань, 4 – легкие, 5 – глотка.

Ответ: 313424

4. Решение:

1 – надгортанный хрящ, 2 – гортань, 3 – трахея, 4 – диафрагма, 5 – легкое, 6 – бронхиолы, 7 – бронхи, 8 – альвеолы, 9 – ротовая полость, 10 – носовая полость.

Ответ: 212344

5.Решение:

1 – вдох, 2 – выдох, 3 – диафрагма, 4 – хрящ ребра, 5 – верхние дыхательные пути, 6 – лёгкое.

Вдох начинается с сокращения наружных межрёберных мышц и диафрагмы, их ещё называют дыхательными мышцами. При этом купол диафрагмы опускается, ребра поднимаются, объем грудной полости увеличивается. Давление в ней снижается (становится ниже атмосферного), воздух устремляется в легкие.

Выдох начинается с расслабления дыхательных мышц. При этом купол диафрагмы поднимается, ребра опускаются, объем грудной полости уменьшается. Давление в ней повышается (становится выше атмосферного), воздух из легких устремляется в атмосферу. Следует заметить, что в выдохе задействованы внутренние межреберные мышцы и мышцы брюшной стенки.

Ответ: 112221

6.Решение:

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - максимальное количество воздуха, которое человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха. Чем выше ЖЕЛ, тем эффективнее клеточное дыхание, т. е. тем больше кислорода воздуха поступает в легкие и в кровь, следовательно, тем больше будет энергии, необходимой при физических нагрузках. У спортсменов ЖЕЛ выше, чем у нетренированных людей, у мужчин - больше, чем у женщин.

Ответ: 21

7. Решение:

Процесс вдоха начинается с (6) возникновения нервных импульсов в дыхательном центре продолговатого мозга. Далее (2) сигнал передаётся к межрёберным мышцам и диафрагме, что приводит к их (3) сокращению. В результате (5) объём грудной полости увеличивается, создавая (1) пониженное давление в лёгких по сравнению с атмосферным. Это вызывает (4) поступление воздуха в лёгкие.

Ответ: 623514

8. Решение:

Процесс выдоха начинается с (5) возбуждения центра выдоха в продолговатом мозге. Далее (2) нервный импульс передаётся к дыхательным мышцам, вызывая их (1) расслабление. В результате (3) объём грудной полости уменьшается, что приводит к (4) повышению давления в альвеолах выше атмосферного. Это обеспечивает (6) удаление воздуха из лёгких.

Ответ: 521346

9. Решение:

Концентрация кислорода в выдыхаемом воздухе (по сравнению с вдыхаемым) снижается, а углекислого газа увеличивается.

Ответ: 21

10. Решение:

Гуморальная регуляция дыхания начинается с повышения концентрации углекислого газа в крови (3), что служит сигналом для организма. Это изменение улавливают хеморецепторы, которые возбуждают дыхательный центр в продолговатом мозге (2). Далее нервные импульсы передаются к дыхательным мышцам (5), вызывая сокращение межрёберных мышц и диафрагмы (1). В результате грудная полость расширяется, и воздух поступает в лёгкие (4), восстанавливая газовый баланс.

Ответ: 32514

11. Элементы ключа:

- 1) физический процесс — диффузия;
- 2) ткань должна быть тонкой, однослойной;
- 3) через такую поверхность газы легко диффундируют;
- 4) ткань должна иметь большую площадь соприкосновения с кислородом;
- 5) так она будет обеспечивать максимальное поступление кислорода;
- 6) ткань должна быть влажной;
- 7) это обеспечивает растворение и диффузию кислорода.

12. Решение:

Характеристики, которые относятся к надгортаннику:

- 1) является частью гортани;
- 4) образован хрящевой тканью;
- 6) препятствует попаданию пищи в дыхательные пути.

Не подходят ответы:

- 2) у мужчин образует видимый выступ — "кадык" - щитовидный хрящ;
- 3) препятствует попаданию пищи в пищеварительный тракт - в

дыхательные пути;

- 5) самый крупный хрящ гортани - щитовидный.

Ответ: 146

13. Элементы ключа:

- 1) наркотики угнетают деятельность дыхательного центра;
- 2) дыхательный центр находится в продолговатом мозге;
- 3) при замедлении (угнетении) дыхания из организма выводится меньше углекислого газа;
- 4) углекислый газ связывается с водой с образованием угольной кислоты;
- 5) угольная кислота распадается с образованием протонов (и бикарбонат-анионов);
- 6) при увеличении количества протонов (ионов водорода) водородный показатель (pH) уменьшается (кислотность среды возрастает);
- 7) учащенное дыхание способствует устранению избытка углекислого газа.

Допускается ответ в виде уравнения реакции буферной системы крови с указанием, в какую сторону смещается химическое равновесие при уменьшении

концентрации углекислого газа: $H^+ + HCO_3^- \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow CO_2 + H_2O$ или $CO_2 + H_2O \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$. При этом пункты 4, 5 считаются верными.

14. Элементы ключа:

- 1) сходство: при транспортировке газов происходит их связывание с гемоглобином эритроцита;
- 2) различие: углекислый газ лучше растворяется в воде, поэтому его большая часть растворяется в плазме;
- 3) углекислый газ в плазме образует угольную кислоту/карбонат-ионы/бикарбонат-ионы;
- 4) кислород образует с гемоглобином оксигемоглобин;
- 5) углекислый газ образует с гемоглобином карбгемоглобин;
- 6) при насыщении углекислым газом кровь становится вишневого цвета.

15. Элементы ключа:

- 1) кровь переносит кислород и углекислый газ;
- 2) небольшая часть углекислого газа переносится в эритроцитах;
- 3) при этом образуется карбгемоглобин;
- 4) основная часть углекислого газа растворяется в плазме;
- 5) образуются бикарбонат-ионы;
- 6) газообмен в тканях обеспечивается диффузией.

3.4. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА, КРОВЬ И ЛИМФА

1. Установите соответствие (рис.176) между характеристиками и фазами сердечного цикла, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.108).

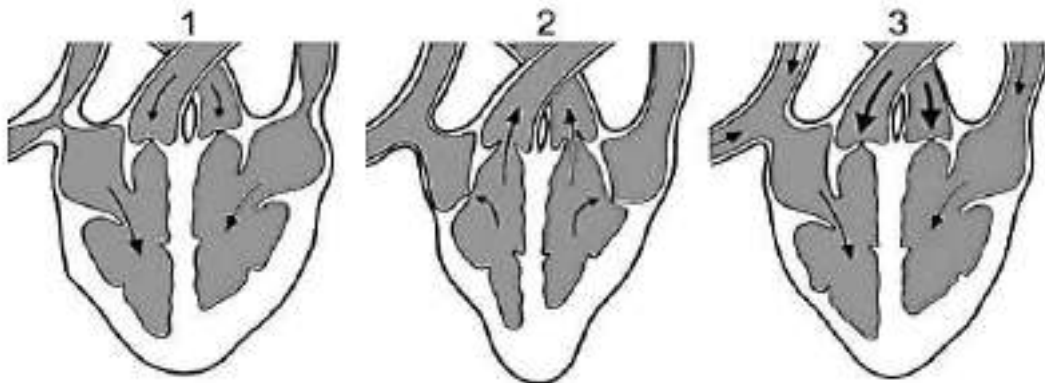


Рисунок 176. Фазы сердечного цикла (1)

Таблица 108 – Фазы сердечного цикла и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ФАЗА
А) створчатые клапаны закрыты	1) 1
Б) общее расслабление миокарда	2) 2
В) сокращение предсердий	3) 3
Г) кровь выталкивается в аорту	
Д) открыты полулунные клапаны	
Е) сокращение желудочков	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Многие животные, обитающие в холодной воде, имеют систему противоточного теплообмена. Артерии, приносящие кровь к конечностям животного, находятся в тесном контакте с венами этих же конечностей. Как такая система способствует сохранению тепла внутри тела? Ответ поясните.

3. Исследователь вводил в кровь первой группы подопытных крыс раствор хлорида калия, второй — раствор хлорида кальция. Как изменилась частота сердечных сокращений (ЧСС) у животных этих двух групп? Для каждой группы определите изменение частоты сердечных сокращений:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой группы. Цифры в ответе могут повторяться.

ПЕРВАЯ ГРУППА КРЫС	ВТОРАЯ ГРУППА КРЫС

4. Установите правильную последовательность движения крови в организме человека, начиная с легочной вены. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) брюшная аорта
- 2) капилляры печени
- 3) правый желудочек
- 4) левое предсердие
- 5) нижняя полая вена

5. Какая ткань организма человека показана на рисунке (рис.177)? Что на рисунке обозначено цифрой 2? Каковы особенности строения и функции обозначенного цифрой 2 компонента? Ответ поясните.

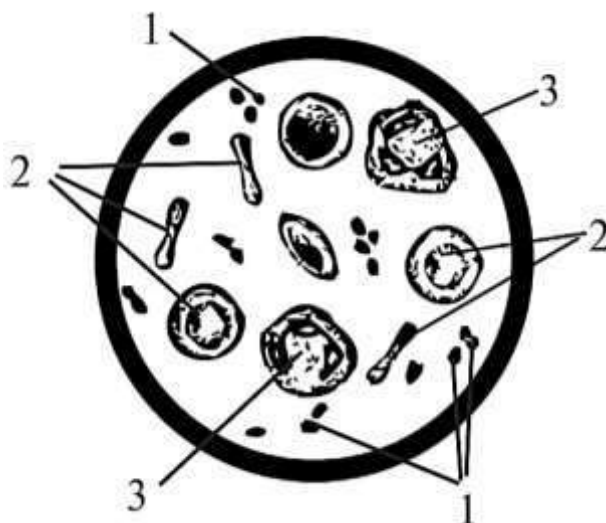


Рисунок 177. Ткань организма человека, предложенная к заданию 5

6. Установите соответствие (рис.178) между характеристиками и группами крови человека, обозначенными на рисунке ниже римскими цифрами I, II, III, IV: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (таб.109).

	I	II	III	IV
	0	A	B	AB
O $\alpha\beta$				
A β				
B α				
AB				

Рисунок 178. Группы крови человека.

Таблица 109 – Группы крови человека и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ГРУППЫ
А) содержит в эритроцитах агглютиногены двух типов	1) I
Б) содержит в плазме только альфа агглютенины	2) II
В) содержит в плазме агглютенины двух типов	3) III
Г) содержит в эритроцитах только агглютиногены А	4) IV
Д) универсальный донор	
Е) универсальный акцептор	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Установите соответствие (рис.179) между признаками и видами кровеносных сосудов, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.110).

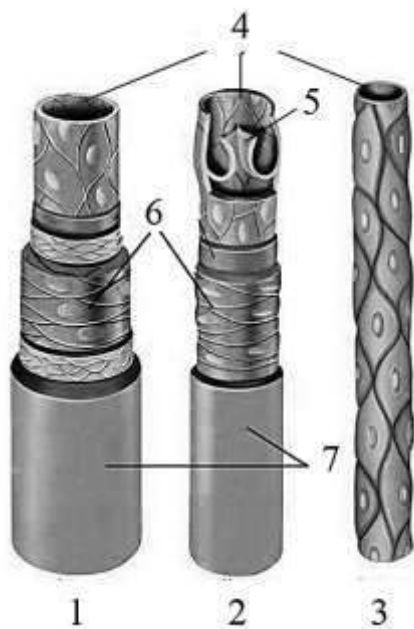


Рисунок 179. Виды кровеносных сосудов

Таблица 110 – Виды кровеносных сосудов и их признаки

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИДЫ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ
А) в крупных сосудах давление крови может быть отрицательным	1) 1
Б) стенки однослойные	2) 2
В) наименьшая скорость движения крови	3) 3
Г) в малом круге кровообращения течёт венозная кровь	
Д) обеспечивает газообмен в тканях	
Е) поступает кровь из желудочков сердца	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Установите соответствие (рис.180) между признаками и фазами сердечного цикла, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.111).

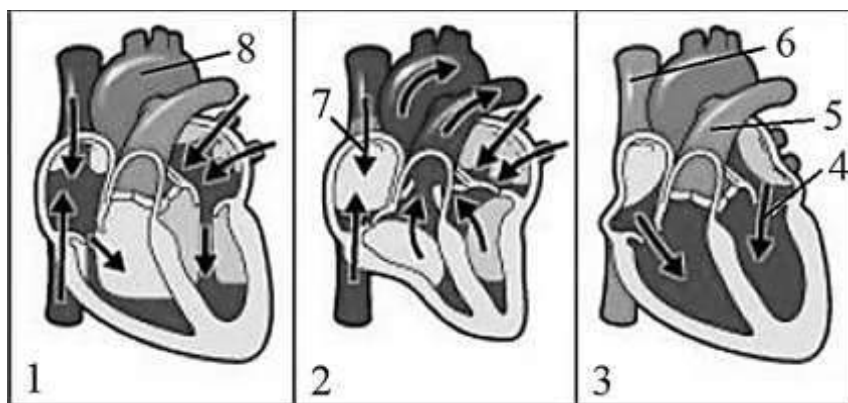


Рисунок 180. Фазы сердечного цикла (2)

Таблица 111 – Фазы сердечного цикла и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКА	ФАЗЫ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА
А) створчатые клапаны закрыты	1) 1
Б) давление в желудочках максимально	2) 2
В) самая длительная фаза	3) 3
Г) выталкивание крови из предсердий в желудочки	
Д) общее расслабление миокарда	
Е) продолжительность 0,1 секунды	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие (рис 181). между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунках цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.112).

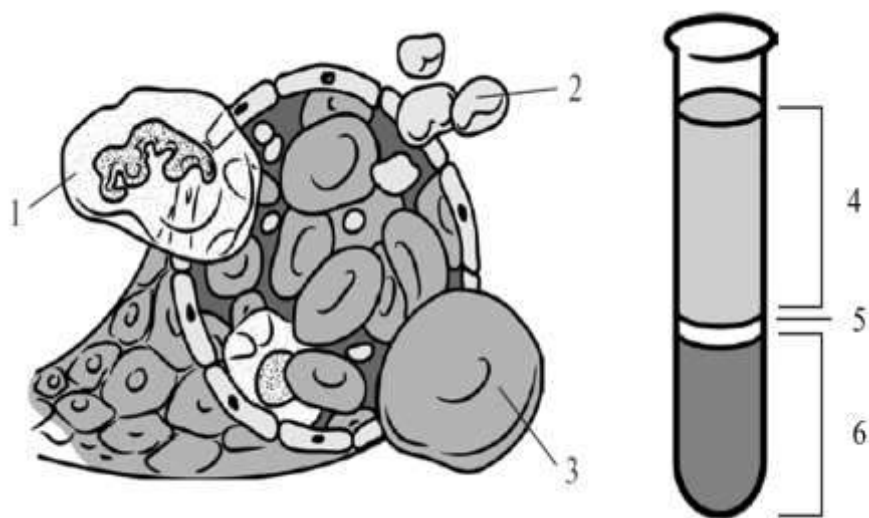


Рисунок 181. Объекты, предложенные к заданию 9.

Таблица 112 – Объекты, предложенные к заданию 9, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) доставляют кислород к тканям и органам	1) 1
Б) способны к захвату и уничтожению чужеродных частиц	2) 2
В) участвуют в свёртывании крови	3) 3
Г) двояковогнутые дисковидные клетки	
Д) имеют несколько разновидностей, каждая из которых выполняет определённые функции	
Е) способны прилипать к стенкам повреждённых сосудов и склеивать их	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. После забора крови у пациента в пробирку с антикоагулянтом проведено её центрифугирование. В результате произошло разделение образца на несколько фракций, как это показано на рисунке. С какой целью перед центрифугированием в кровь были добавлены антикоагулянты? Перечислите фракции, на которые разделилась кровь (рис.182). Из какой фракции получают сыворотку? Какие компоненты при этом из неё удаляют и для чего?



Рисунок 182. Центрифугирование крови

11. Для получения сравнимых результатов было решено измерять артериальное давление у человека в плечевой артерии. Укажите особенности давления в артерии на разных стадиях сердечного цикла:

- 1) максимальные значения
- 2) минимальные значения
- 3) средние значения

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КРОВЬ ВЫТАЛКИВАЕТСЯ ИЗ ЖЕЛУДОЧКОВ	ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ ПОЛУЛУННЫХ КЛАПАНОВ

12. Экспериментатор исследовал воздействие медикаментов, основанное на эффекте плацебо (убеждённости человека, что он принимает настоящее лекарство), на работу сердца. Как изменится частота сердцебиения у собаки при приёме животным однойразовой дозы медикамента и после его многократных приёмов? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПОСЛЕ РАЗОВОГО ПРИЁМА	ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПОСЛЕ МНОГОКРАТНЫХ ПРИЁМОВ

13. Установите соответствие (рис.183) между характеристиками и кровеносными сосудами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (таб.113).

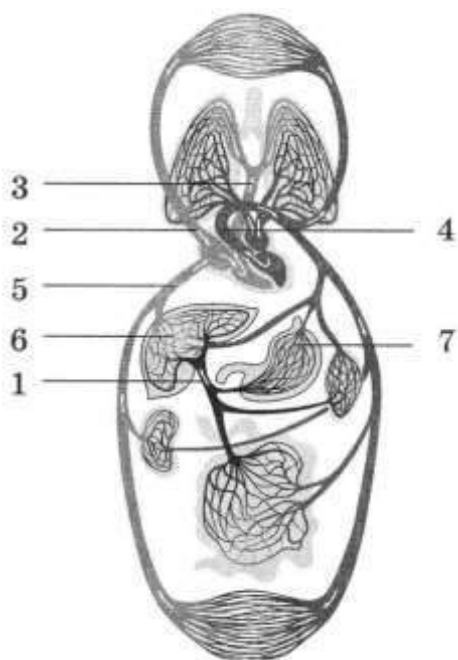


Рисунок 183. Кровеносные сосуды организма человека

Таблица 113 – Кровеносные сосуды организма человека и их характеристика

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СОСУДЫ
А) собирает кровь от органов, находящихся в брюшной полости	1) 1
Б) относится к легочному кругу кровообращения, имеет максимально высокое давление крови	2) 2
В) обеспечивает поступление крови в сердце от верхней части тела	3) 3
Г) наиболее крупная артерия в теле человека	4) 4
Д) обеспечивает поступление венозной крови из сердца к легким	
Е) имеет наивысшее значение давления крови	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

14. Непрерывное движение крови по организму человека обеспечивается, главным образом, за счёт сокращения сердца. Однако этого недостаточно, так как физические возможности этого органа не позволяют ему обеспечить такое движение крови в венах большого круга. Какие дополнительные факторы способствуют венозному кровотоку? Назовите не менее четырёх факторов.

15. Установите последовательность процессов свёртывания крови. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование тромба
- 2) попадание факторов свёртывания в плазму крови
- 3) разрушение тромбоцитов
- 4) превращение фибриногена в фибрин
- 5) повреждение ткани

16. Установите соответствие между признаками и сердечными клапанами (рис.184), обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.114)

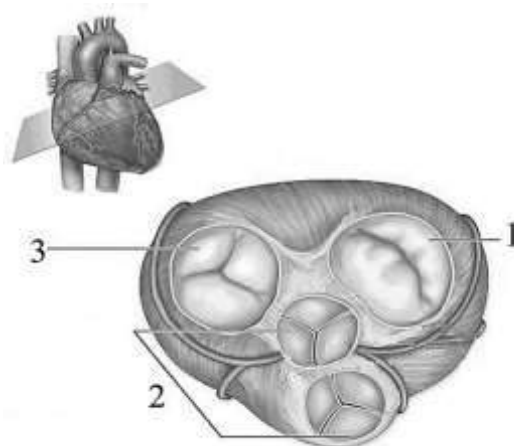


Рисунок 184. Признаки и сердечные клапаны

Таблица 114 – Признаки и сердечные клапаны

ПРИЗНАКИ	СЕРДЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ
А) большую часть сердечного цикла закрыты	1) 1
Б) находится между левым предсердием и левым желудочком	2) 2
В) закрывается при сокращении правого желудочка	3) 3
Г) имеют вид кармашков	
Д) закрытие клапана совпадает с поступлением крови в малый круг кровообращения	
Е) открывается при поступлении крови, полученной из легочных вен, в желудочек	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

17. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики относятся к функциям лимфы в организме человека?

- 1) транспорт веществ из межклеточной жидкости в кровь
- 2) транспорт веществ из крови в тканевую жидкость
- 3) разрушение лимфоцитов (иммунноактивных клеток)
- 4) всасывание жиров из тонкой кишки
- 5) наполнение тканей жидкостью из крови
- 6) поддержание водно-солевого баланса

18. Группу спортсменов привезли на туристическую базу, находящуюся на высоте 4000 м. Через 7 и 14 дней у спортсменов взяли кровь и определили уровень гематокрита*. Полученные данные приведены в таблице (табл.115).

*Гематокрит — отношение объема эритроцитов к объему жидкой части крови, выраженное в % или долях единицы.

Таблица 115 – Уровень гематокрита спортсменов

Спортсмен, №	1	2	3	4	5
Уровень гематокрита через 7 дней, %	42,1	43,9	44,5	45,3	43,9
Уровень гематокрита через 14 дней, %	47,7	48,1	49,2	47,1	50,3

Как и почему изменился состав крови спортсменов в условиях описанного эксперимента. Какое биологическое значение это имеет? Дайте аргументированный ответ. Какой метод использует ученый для определения уровня гематокрита?

19. Забор донорской крови или крови для анализа производят из вены, лежащей в области локтевого сгиба. Почему для этой же цели не берут кровь из лежащей рядом плечевой артерии? Ответ поясните.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 – систола (сокращение) предсердий, 2 – систола (сокращение) желудочков, 3 – общая диастола (расслабление).

Ответ: 231222

2. Элементы ключа:

- 1) артерии переносят теплую кровь (более теплую кровь, чем вены);
- 2) так как кровь в артериях согревается в толще тела;
- 3) вены переносят охлажденную кровь (более холодную, чем кровь, которую переносят артерии);
- 4) так как кровь в венах охлаждается, проходя через отделы конечностей;
- 5) обеспечивается теплопередача от артерий к венам (венозная кровь нагревается).

3. Решение:

Ион калия уменьшает ЧСС, а ион кальция — увеличивает.

Ответ: 21

4. Решение:

Последовательность движения крови в организме человека, начиная с легочной вены:

- 4) левое предсердие
- 1) брюшная аорта
- 2) капилляры печени
- 5) нижняя полая вена
- 3) правый желудочек

Ответ: 41253

5. Элементы ключа:

- 1) кровь — жидкая соединительная ткань;
- 2) 2 — эритроцит;
- 3) эритроцит имеет форму двояковогнутого диска, ядро отсутствует, содержит дыхательный пигмент — гемоглобин;
- 4) функция эритроцита — транспорт газов.

6. Решение:

Группы крови человека отличаются содержанием белков - агглютиногенов А и В на мембране эритроцитов и белков - агглютининов α и β в плазме крови.

Ответ: 431214

7. Решение:

1 – артерия, 2 – вена, 3 – капилляр, 4 – кровеносные сосуды, 5 – полулунные клапаны вен, 6 – гладкие мышцы, 7 – внешняя оболочка артерий и вен (рыхлая волокнистая соединительная ткань).

Ответ: 233131

8. Решение:

1 – диастола, 2 – систола желудочков, 3 – систола предсердий, 4 – левый желудочек, 5 – легочный ствол, 6 – верхняя полая вена, 7 – правое предсердие, 8 – аорта.

Ответ: 221313

9. Решение:

1 – лейкоцит, 2 – тромбоцит, 3 – эритроцит.

А - 3; кислород к тканям переносят эритроциты, так как содержат транспортный белок - гемоглобин;

Б - 1; в уничтожении чужеродных частиц участвуют лейкоциты - они могут передвигаться с помощью ложноножек и захватывать чужеродные частицы с помощью фагоцитоза;

В - 2; в процессе свертывания крови участвуют тромбоциты, образуя тромб;

Г - 3; двояковогнутую форму имеют эритроциты (для увеличения площади поверхности переноса кислорода);

Д - 1; несколько видов клеток имеют лейкоциты: нейтрофилы, эозинофилы, моноциты, базофилы, лимфоциты;

Е - 2; тромбоциты способны склеивать стенки поврежденных сосудов (этот процесс называется адгезией).

Ответ: 312312

10. Элементы ключа:

1) антикоагулянты добавлены для предотвращения свертывания;

2) плазма крови, лейкоциты и эритроциты;

3) плазма крови ИЛИ фракция А;

4) фибриноген ИЛИ белки, обеспечивающие свёртывание.

11. Решение:

Величина давления крови в плечевой артерии зависит от фазы сердечного цикла: во время систолы желудочка, когда кровь с усилием выталкивается из левого желудочка в аорту, давление максимально, во время общей диастолы и систолы предсердий, когда полулунные клапаны закрыты, давление минимально.

Ответ: 12

12. Решение:

Плацебо - это имитация лекарственного препарата («пустышка»). Эффект плацебо - улучшение самочувствия человека благодаря тому, что он верит в эффективность такого препарата (срабатывает самовнушение). У собаки эффект плацебо не возникает в силу того, что у животных нет самовнушения. ЧСС не изменится ни при однократном, ни при многократном введении плацебо собаке.

Ответ: 33

13. Решение:

1 – воротная вена печени, 2 – верхняя полая вена, 3 – лёгочная артерия, 4 – аорта.

А - 1; от всех органов в брюшной полости кровь собирает воротная вена (кровь сначала проходит через ворота печени, происходит фильтрация крови в печени);

Б - 3; к легочному (малому) кругу здесь относится только легочная артерия (максимально высокое давление в артериях, отходящих от сердца - по мере удаления от него давление в сосудах снижается);

В - 2; от верхней части тела венозную кровь собирает верхняя полая вена;

Г - 4; самая крупная артерия - аорта;

Д - 3; кровь от сердца к легким поступает по легочной артерии (в малом круге кровообращения);

Е - 4; самое высокое давление в аорте (аорта кстати, имеет очень толстые стенки, которые сопротивляются этому давлению).

Ответ: 132434

14. Элементы ключа:

1) сокращения гладких мышц стенок вен;

2) сокращения скелетных мышц, окружающих вены;

3) присасывающее действие грудной клетки (на вдохе давление в ней становится отрицательным);

4) присасывающее действие правого предсердия в период его диастолы (расширение его полости приводит к появлению отрицательного давления в нём);

5) разность давлений в начале и конце венозного русла (разность давления в капиллярах и венах).

15. Решение:

Всё начинается с (5) повреждения ткани, что приводит к активации тромбоцитов. Затем происходит (3) разрушение тромбоцитов, в результате чего выделяются факторы свёртывания. Эти (2) факторы свёртывания попадают в плазму крови, запуская каскад реакций. Под их воздействием (4) фибриноген превращается в фибрин, образуя сеть волокон. Завершается процесс (1) образованием тромба, который закупоривает повреждённый сосуд и останавливает кровотечение.

Ответ: 53241

16. Решение:

1 – двустворчатый (митральный), 2 – полулунные, 3 – трехстворчатый (трикуспидальный).

Ответ: 213231

17. Решение:

Не подходят ответы:

- 2) транспорт веществ из крови в тканевую жидкость;
- 3) разрушение лимфоцитов (иммунноактивных клеток);
- 5) наполнение тканей жидкостью из крови.

Ответ: 146

18. Элементы ключа:

- 1) увеличился относительный объем (количество) эритроцитов в крови;
- 2) на высоте 4000 м низкая концентрация (парциальное давление) кислорода;

3) такое изменение состава крови предотвращает развитие гипоксии (недостатка в кислороде) в организме;

ИЛИ

- 3) повышает эффективность переноса кислорода к органам (тканям);
- 4) метод осаждения эритроцитов (пассивно под действием силы тяжести).

ИЛИ

- 4) метод центрифугирования.

19. Элементы ключа:

- 1) вена лежит более поверхностно (видна через кожу);
- 2) поэтому вену удобнее прокалывать;
- 3) артерии имеют более толстую мышечную стенку, чем вены;
- 4) поэтому стенку артерии тяжелее проколоть;
- 5) артериальное давление выше венозного;
- 6) а также в артерии кровь течёт быстрее, чем в вене;
- 7) поэтому при проколе артерии есть риск кровотечения.

3.5. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для автономной нервной системы характерно:

- 1) произвольная регуляция
- 2) иннервация внутренних органов и сосудов
- 3) миелинизация всех нервных волокон
- 4) расположение двигательных нейронов в вегетативных ганглиях
- 5) деление на симпатическую и парасимпатическую
- 6) деление на центральную и периферическую

2. Ботулотоксин — это яд, вырабатываемый бактериями *Clostridium botulinum*. Он относится к группе нейротоксинов, так как нарушает работу синапсов. Препараты ботулотоксина применяются в медицине для лечения повышенной потливости и для разглаживания мимических морщин на лице. В первом случае инъекции ботулотоксина вводятся в область расположения потовых желез (в подмышечные впадины), а во втором — в мимические мышцы. Что собой представляет синапс? Опишите механизм передачи нервного импульса в химическом синапсе. Нервные волокна каких отделов периферической нервной системы повреждаются при введении препаратов ботулотоксина в описанных случаях?

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Что характерно для изображённого на рис.185 темперамента человека?

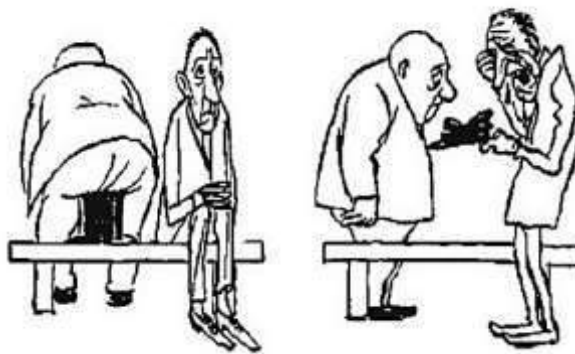


Рисунок 185. Пример реакции человека с определенным темпераментом

- 1) эмоции проявляются бурно
- 2) голос тихий, мимика и жесты неяркие
- 3) энергичный, резкая смена настроения
- 4) впечатлительный, легкоранимый
- 5) психика неуравновешенная
- 6) слабая нервная система

4. Установите соответствие (рис.186) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.116).

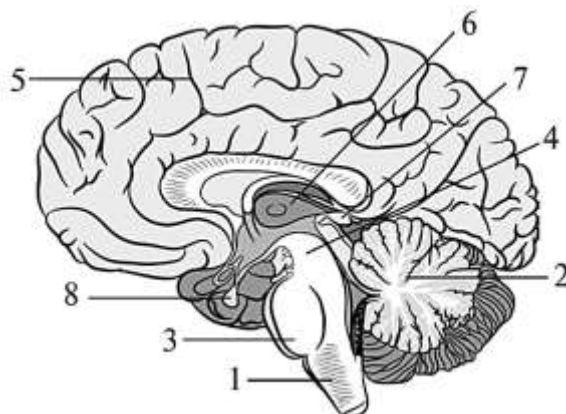


Рисунок 186. Объекты, предложенные к заданию 4.

Таблица 116 – Объекты, предложенные к заданию 4, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) является продолжением спинного мозга	1) 1
Б) находятся центры рвотного и кашлевого рефлексов	2) 2
В) расположен между продолговатым и средним мозгом	3) 3
Г) при поражении нарушается координация движений	4) 4
Д) расположены подкорковые центры зрения и слуха	
Е) находятся дыхательный и сосудодвигательный центры	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Установите последовательность процессов при возникновении ощущений. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) возникновение возбуждения в рецепторе
- 2) концентрация возбуждения в соответствующем центре коры больших полушарий
- 3) возникновение субъективного образа — ощущения
- 4) воздействие раздражителя на соответствующий рецептор
- 5) проведение возбуждения в соответствующий центр коры больших полушарий

6. Установите соответствие (рис.187) между характеристиками и этапами, обозначенными на рисунках ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.117).

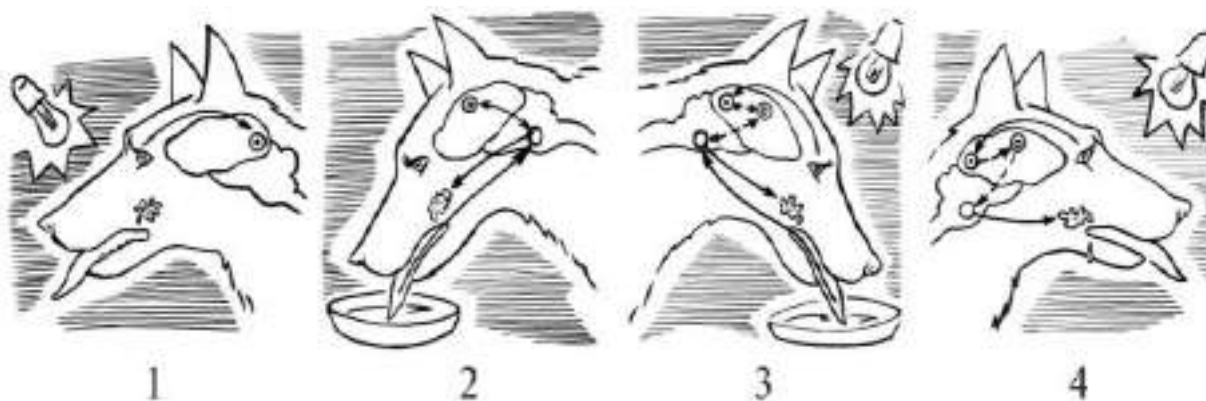


Рисунок 187. Этапы деятельности нервной системы, предложенные к заданию 6

Таблица 117 – Этапы деятельности нервной системы, предложенные к заданию 6, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАПЫ
А) образование условного рефлекса	1) 1
Б) действие врожденного пищевого рефлекса	2) 2
В) предъявление условного сигнала до безусловного	3) 3
Г) условный слюноотделительный рефлекс	4) 4
Д) безусловный слюноотделительный рефлекс	
Е) сочетание условного раздражителя с безусловным	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Установите соответствие (рис.188) между характеристиками и отделами мозга, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.118).

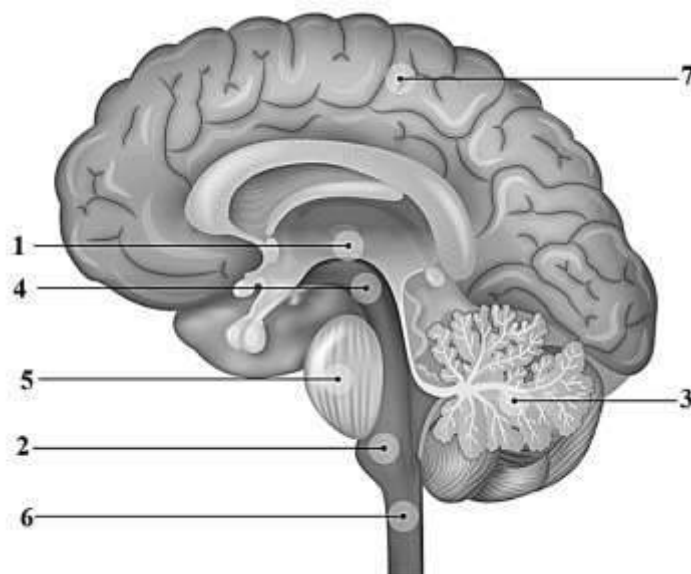


Рисунок 188. Отделы головного мозга (1)

Таблица 128 – Отделы головного мозга и их характеристики (1)

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОТДЕЛ
А) координирует движения	1) 1
Б) содержит дыхательный центр	2) 2
В) регулирует слюноотделение	3) 3
Г) покрыт серым веществом	
Д) одна из частей – таламус	
Е) содержит центр эндокринного контроля	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Установите соответствие (рис.189) между характеристиками и отделами мозга, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.119).

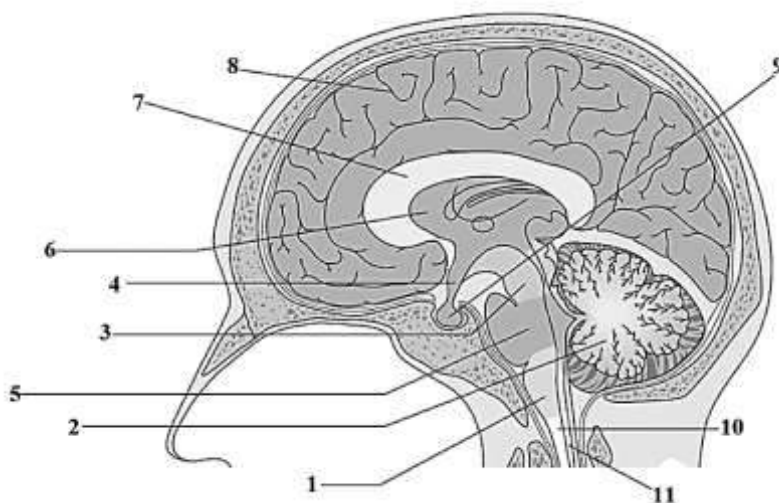


Рисунок 119. Отделы головного мозга (2)

Таблица 119 – Отделы головного мозга и их характеристики (2)

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОТДЕЛ
А) является продолжением спинного мозга	1) 1
Б) центр первичной обработки зрительной информации	2) 2
В) включает два полушария и червь	3) 3
Г) регулирует тонус мышц и координацию движений	
Д) содержит четверохолмие	
Е) содержит центр рвотного рефлекса	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие (рис.190) между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.120).

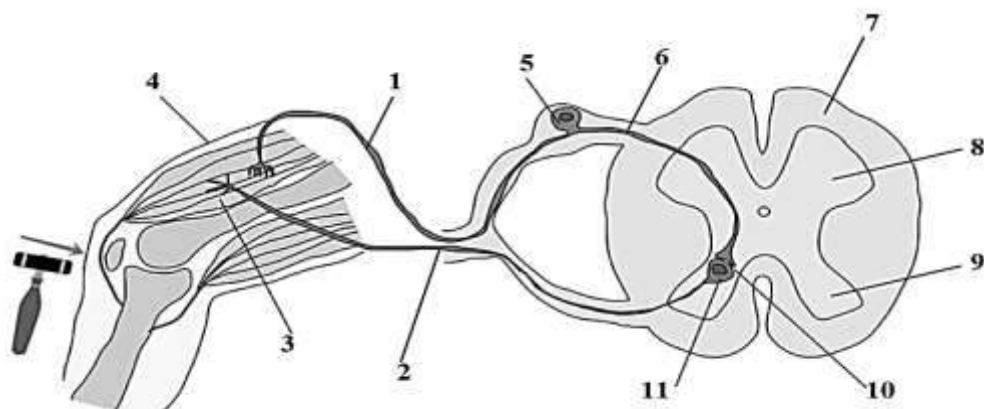


Рисунок 190. Структуры, предложенные к заданию 9

Таблица 120 – Структуры, предложенные к заданию 9, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТРУКТУРА
А) эффекторный орган	1) 1
Б) дендрит чувствительного нейрона	2) 2
В) проводит импульс от рецептора	3) 3
Г) аксон двигательного нейрона	
Д) проводит импульс к рабочему органу	
Е) обладает сократимостью	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Установите соответствие (рис.191) между характеристиками и отделами вегетативной нервной системы, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.121).

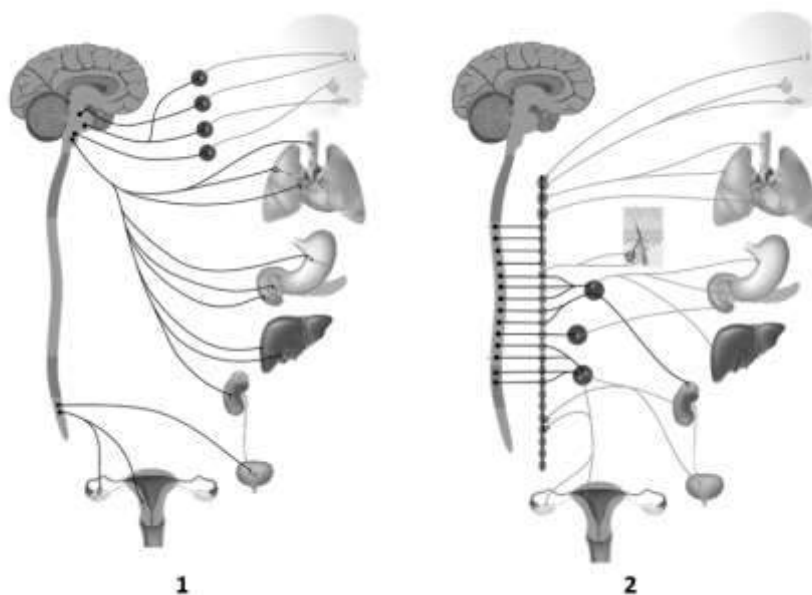


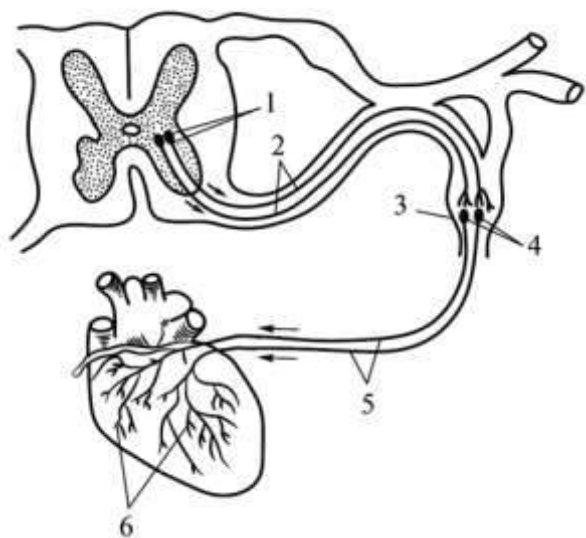
Рисунок 191. Характеристики и отделы вегетативной нервной системы

Таблица 121 – Характеристики и отделы вегетативной нервной системы

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОТДЕЛ
А) активизирует выделение желчи	1) 1
Б) способствует расщеплению гликогена в мышцах	2) 2
В) нейромедиатором является адреналин	
Г) усиливает перистальтику кишечника	
Д) расширяет бронхи	
Е) подавляет работу слюнных желез	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

11. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку (рис.192), на котором изображён двигательный путь вегетативной рефлекторной дуги. Запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) вегетативный нервный узел
- 2) тела первых нейронов
- 3) отростки первых нейронов
- 4) тела вторых нейронов
- 5) отростки вторых нейронов
- 6) окончание вторых нейронов на сердце

Рисунок 192. Двигательный путь вегетативной рефлекторной дуги

12. Одной из наиболее простых и легко воспроизводимых рефлекторных реакций у человека является реакция, изображённая на рисунке (рис.193). Каков механизм этого рефлекса и его функция? К каким рефлексам он относится? О чём может свидетельствовать отсутствие такого рефлекса?



Рисунок 193. Рефлекторная реакция, предложенная к заданию 12

13. Установите последовательность этапов рефлекторной реакции кашля у человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) раздражение рецепторов слизистой оболочки пылью
- 2) резкий выдох через рот
- 3) проведение импульсов к диафрагме и межрёберным мышцам
- 4) распространение импульса по чувствительному нейрону
- 5) сокращение дыхательных мышц
- 6) передача импульсов на двигательный нейрон

14. Установите последовательность процессов, возникающих в организме человека при ударе молоточком по сухожилию четырёхглавой мышцы бедра. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Импульс распространяется по исполнительному нейрону.
- 2) В рецепторах, расположенных в четырёхглавой мышце, возникает возбуждение.
- 3) Нервные импульсы по чувствительным нейронам передаются в центральную нервную систему.
- 4) Мышцы сокращаются, и нога приподнимается.
- 5) В спинном мозге импульсы передаются на исполнительные нейроны.
- 6) Осуществление механического воздействия на сухожилие.

15. Установите соответствие (рис.194) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.122).

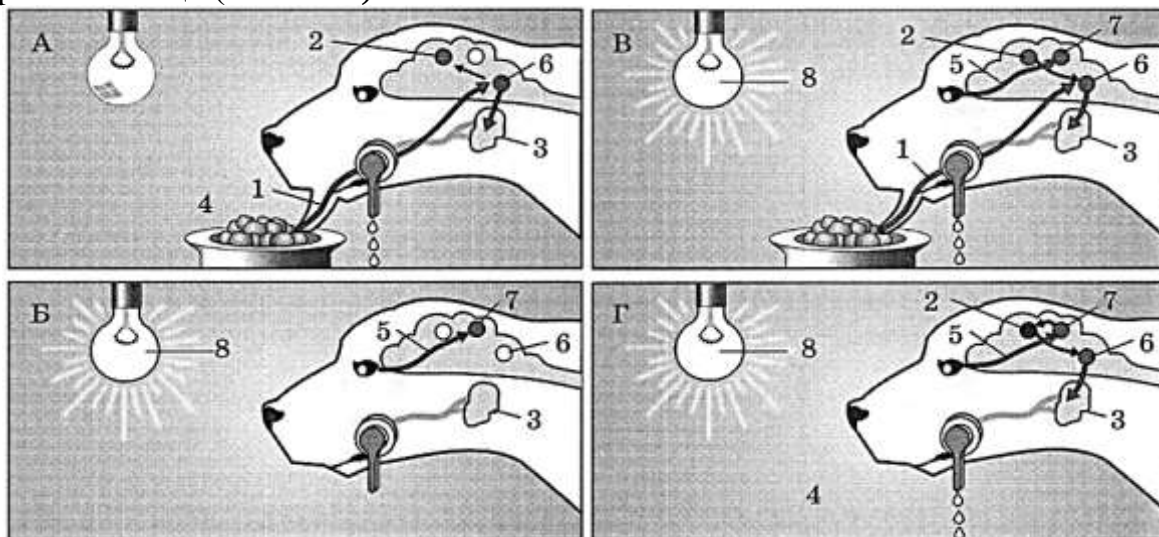


Рисунок 194. Элементы деятельности нервной системы, предложенные к заданию 15

Таблица 122 – Элементы деятельности нервной системы, предложенные к заданию 15

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) относится к периферическому отделу анализатора	1) 1
Б) нервный центр, запускающий условно-рефлекторный ответ	2) 2
В) осуществляет преобразование химического сигнала в электрический импульс	3) 3
Г) образован железистым эпителием	
Д) секретирует ферменты, участвующие в пищеварении	
Е) обеспечивает регуляцию функций пищеварения	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

Для автономной нервной системы характерно:

- 2) иннервация внутренних органов и сосудов
- 4) расположение двигательных нейронов в вегетативных ганглиях
- 5) деление на симпатическую и парасимпатическую

Ответ: 245

2. Элементы ключа:

- 1) синапс — место контакта двух нейронов или нейрона и клетки-мишени (клетки рабочего органа);
- 2) нервный импульс достигает пресинаптической мембраны (конца аксона);
- 3) в синаптическую щель выделяется нейромедиатор;
- 4) медиатор связывается с рецепторами на постсинаптической мембране и вызывает возбуждение в клетке;
- 5) потовые железы иннервируются вегетативными (симпатическими) нервными волокнами;
- 6) мимические мышцы иннервируются соматическими нервными волокнами.

3. Решение:

На рисунке изображён человек с меланхолическим темпераментом. Для меланхоликов характерны:

- 2) голос тихий, мимика и жесты неяркие;
- 4) впечатлительный, легкоранимый;
- 6) слабая нервная система.

Не подходят ответы (особенности холериков):

- 1) эмоции проявляются бурно;
- 3) энергичный, резкая смена настроения;
- 5) психика неуравновешенная.

Ответ: 246

4. Решение:

1 — продолговатый мозг, 2 — полушарие мозжечка, 3 — мост, 4 — средний мозг, 5 — полушарие головного мозга, 6 — промежуточный мозг, 7 — эпифиз, 8 — гипофиз.

Ответ: 113241

5. Ответ: 41523

6. Решение:

1 – безусловный ориентировочный рефлекс, 2 – безусловный слюноотделительный рефлекс, 3 – сочетание условного раздражителя с безусловным, 4 – условный слюноотделительный рефлекс.

Ответ: 321423

7. Решение:

1 – промежуточный мозг, 2 – продолговатый мозг, 3 – полушарие мозжечка, 4 – средний мозг, 5 – мост, 6 – спинной мозг, 7 – полушарие головного мозга.

Ответ: 322311

8. Решение:

1 – продолговатый мозг, 2 – полушарие мозжечка, 3 – средний мозг, 4 – гипоталамус, 5 – мост, 6 – таламус, 7 – мозолистое тело, 8 – полушарие головного мозга, 9 – гипофиз, 10 – спинной мозг, 11 – центральный канал.

Ответ: 132231

9. Решение:

1 – дендрит чувствительного нейрона, 2 – аксон двигательного нейрона, 3 – мышца-разгибатель, на сухожилие которой оказывают воздействие (квадрицепс бедра), 4 – нога, 5 – тело чувствительного нейрона, 6 – аксон чувствительного нейрона, 7 – белое вещество спинного мозга, 8 – серое вещество спинного мозга (задний рог спинного мозга), 9 – передний рог спинного мозга, 10 – синапс, 11 – тело двигательного нейрона.

Ответ: 311223

10. Решение:

1 – парасимпатическая нервная система, 2 – симпатическая нервная система.

Ответ: 122122

11. Решение:

1 - тела первых неронон, 2 - отростки первых нейронов, 3 - вегетативный нервный узел, 4 - тела вторых нейронов, 5 - отростки вторых нейронов, 6 - окончание вторых нейронов на сердце.

Ответ: 456

12. Элементы ключа:

- 1) при ярком свете зрачок сужается, при слабом свете — расширяется;
- 2) дозирование поступающего к сетчатке света, защиту от чрезмерного освещения;
- 3) безусловный;
- 4) нарушение работы нервной системы или зрительного анализатора.

13. Решение:

Рефлекторная дуга - путь, который проделывает нервный импульс при осуществлении рефлекса. Она состоит из пяти звеньев: 1) рецептора; 2) чувствительного нейрона; 3) центрального звена (вставочные нейроны); 4) двигательного нейрона; 5) рабочего органа (эффиктора).

Ответ: 146352

14. Решение:

Рефлекторная дуга - путь, который проделывает нервный импульс при осуществлении рефлекса. Она состоит из пяти звеньев: 1) рецептора; 2) чувствительного нейрона; 3) центрального звена (вставочные нейроны); 4) двигательного нейрона; 5) рабочего органа (эффиктора).

Ответ: 623514

15. Решение:

1 – вкусовые рецепторы, 2 – центр в коре головного мозга, отвечающий за формирование условного рефлекса, 3 – слюнная железа, 4 – безусловный раздражитель (пища), 5 – зрительный нерв, 6 – пищевой центр продолговатого мозга, 7 – зрительная зона коры головного мозга, 8 – условный раздражитель (свет).

А - 1; вкусовые рецепторы относятся к периферическому отделу вкусового анализатора, воспринимая химические раздражители;

Б - 2; центр в коре головного мозга обрабатывает информацию и запускает условно-рефлекторный ответ;

В - 1; вкусовые рецепторы преобразуют химические сигналы пищи в нервные импульсы;

Г - 3; слюнная железа образована железистым эпителием, вырабатывающим слюну;

Д - 3; слюнные железы секретируют ферменты (например, амилазу), начинающие переваривание углеводов;

Е - 2; нервный центр в коре регулирует пищеварительные функции через вегетативную нервную систему.

Ответ: 121332

3.6. АНАЛИЗАТОРЫ

1. Установите соответствие (рис.195) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4, 5: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.123).

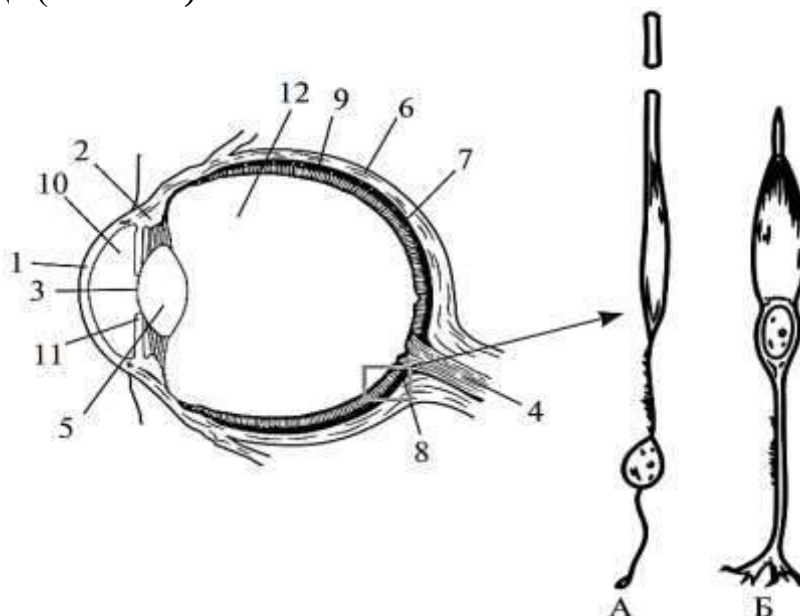


Рисунок 195. Объекты в составе анализатора, предложенные к заданию 1

Таблица 123 – Объекты в составе анализатора, предложенные к заданию 1, и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) прозрачная оболочка, обеспечивающая преломление световых лучей	1) 1
Б) отверстие в радужной оболочке	2) 2
В) обладает аккомодацией	3) 3
Г) изменяет кривизну хрусталика	4) 4
Д) обеспечивает передачу нервных импульсов от сетчатки к зрительному центру затылочной доли коры больших полушарий	5) 5
Е) рефлекторно меняет диаметр в зависимости от интенсивности освещения	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие (рис.196) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4, 5: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.124).

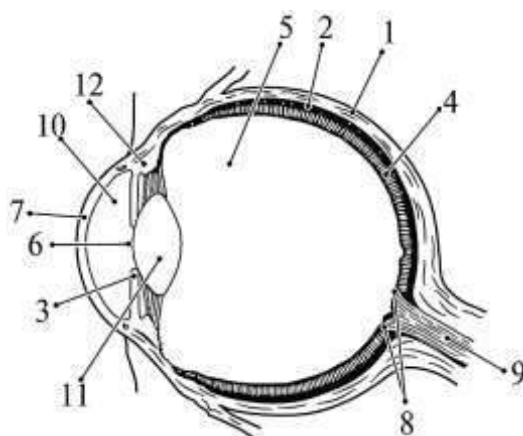


Рисунок 196. Объекты в составе анализатора, предложенные к заданию 2

Таблица 124 – Объекты в составе анализатора, предложенные к заданию 2, и их хаактеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) содержит пигмент, определяющий цвет глаз	1) 1
Б) фиброзная непрозрачная оболочка, выполняет защитную функцию	2) 2
В) студенистая масса, выполняющая опорную, защитную и светопреломляющую функции	3) 3
Г) содержит палочки и колбочки	4) 4
Д) находится под склерой, мягкая, тёмноокрашенная оболочка, богатая кровеносными сосудами	5) 5
Е) имеются слепое и жёлтое пятна	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Установите соответствие (рис.197) между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.125).

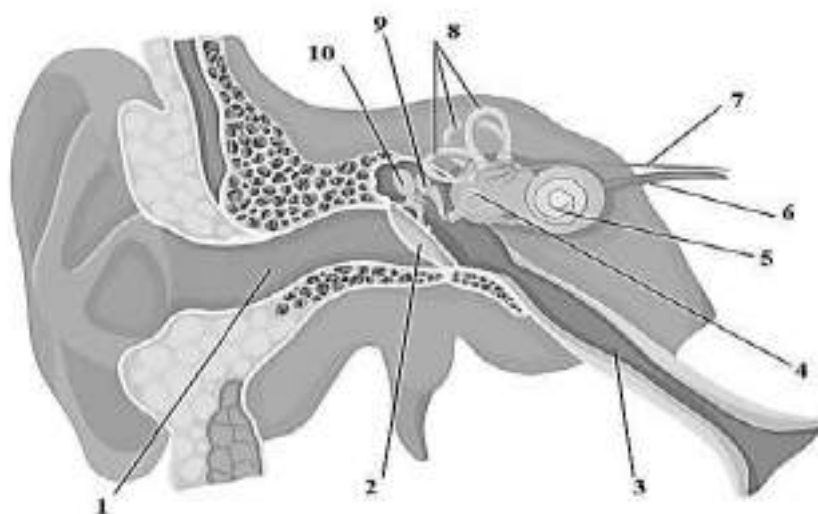


Рисунок 197. Характеристики и структуры, предложенные к заданию 3

Таблица 125 – Характеристики и структуры, предложенные к заданию 3

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТРУКТУРА
А) разделяет наружное и среднее ухо	1) 1
Б) проводит воздух в полость среднего уха	2) 2
В) передает колебания на молоточек	3) 3
Г) стенки имеют церуминозные железы	
Д) стенки выстланы ресничным эпителием	
Е) связана с носоглоткой	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Хрусталик:

- 1) не является производным какой-либо оболочки глаза
- 2) при взгляде на объект возле носа хрусталик уплощен, растянут
- 3) при взгляде вдаль хрусталик уплощен, растянут
- 4) при взгляде вдаль хрусталик округлый, сжат
- 5) является производным одной из оболочек глаза
- 6) при взгляде на объект возле носа хрусталик округлый, сжат

6. Какой буквой на рисунке (рис.198) изображен дилататор (мышца-расширитель) зрачка, а какой — сфинктер (суживатель) зрачка? Как зависит работа этих мышц от интенсивности освещения? Ответ поясните. Какой тканью образованы эти мышцы? Под контролем какого отдела нервной системы они находятся?

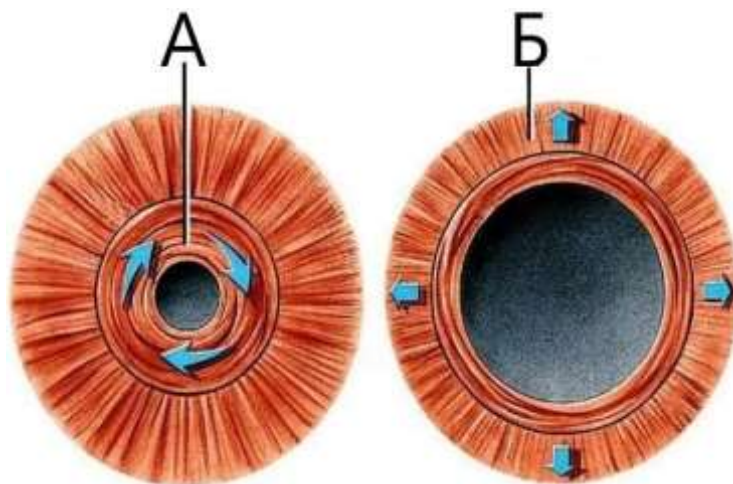


Рисунок 198. Работа мышц, меняющих диаметр зрачка

7. При описании работы уха в нем выделяют части: звуковоспринимающую и звукопроводящую. Назовите части уха, структуры которых относят к последней. Какой буквой на рисунке (рис 199) она обозначена? Каковы ее функции? Как человек определяет: справа или слева от него находится источник звука?

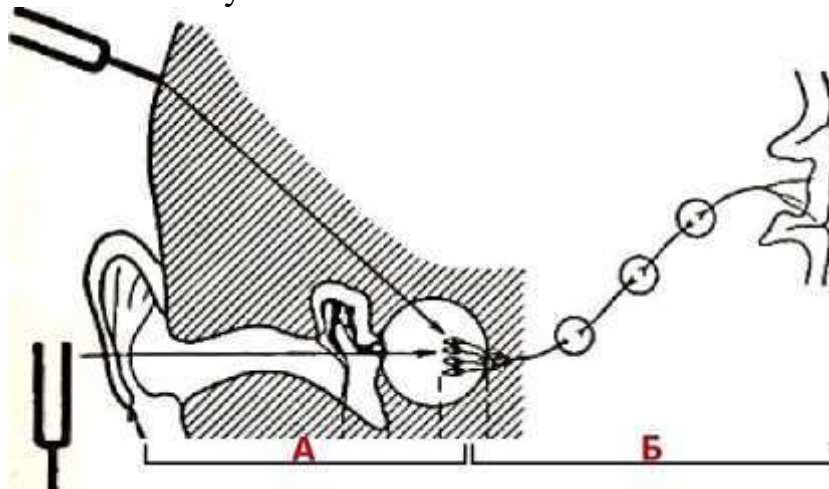
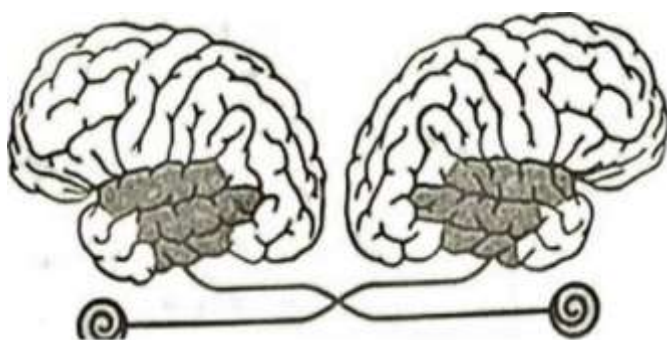


Рисунок 199. Части слухового анализатора

8. Известно, что птицы имеют ряд приспособлений для охоты. Так, сова обладает скотопическим зрением, а орел — фотопическим. Объясните, чем обусловлены такие различия?

9. Рассмотрите рисунок (рис.200) с изображением сенсорной системы (анализатора) человека и определите структуры, соответствующие её отделам, заполните пустые ячейки таблицы (табл.126), используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Список элементов:

- 1) обонятельный нерв
- 2) преддверно-улитковый нерв
- 3) затылочная доля коры
- 4) теменная доля коры
- 5) кортиева орган
- 6) височная доля коры
- 7) обонятельные рецепторы
- 8) слуховые косточки

Рисунок 200. Сенсорная система человека.

Таблица 126 – Сенсорная система человека.

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ	ПРОВОДНИКОВЫЙ ОТДЕЛ	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ
А	Б	В

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Рассмотрите рисунок (рис. 201) с изображением периферического отдела (рецепторной части) одного из анализаторов. Как он называется и где располагается? К какой группе по характеру раздражителя относятся его рецепторные клетки? В какой доле коры больших полушарий происходит обработка нервных импульсов от этих рецепторов и формирование соответствующих ощущений?

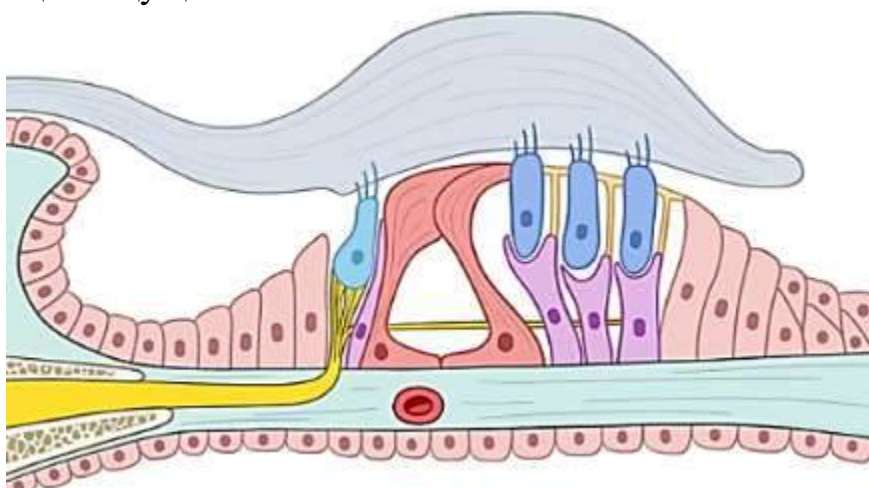


Рисунок 201. Периферический отдел одного из анализаторов.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - роговица, 2 - ресничное тело, 3 - зрачок, 4 - зрительный нерв, 5 - хрусталик, 6 - склера (белочная оболочка), 7 - сетчатка, 8 - фоторецепторы, 9 - сосудистая оболочка, 10 - передняя камера, 11 - радужка, 12 - стекловидное тело. А - палочка, Б - колбочка.

Ответ: 135243

2. Решение:

1 – склера (белочная оболочка), 2 – сосудистая оболочка, 3 – радужка, 4 – сетчатка, 5 – стекловидное тело, 6 – зрачок, 7 – роговица, 8 – слепое пятно, 9 – зрительный нерв, 10 – передняя камера, 11 – хрусталик, 12 – ресничное тело.

Ответ: 315424

3. Решение:

1 – наружный слуховой проход, 2 – барабанная перепонка, 3 – слуховая (Евстахиева) труба, 4 – стремечко, 5 – улитка, 6 – слуховой нерв, 7 – вестибулярный нерв, 8 – полукружные каналы, 9 – наковальня, 10 – молоточек.

Примечание: слуховой нерв и вестибулярный нерв вместе образуют преддверно-улитковый нерв

Ответ: 232133

4. Элементы ключа:

1) острота зрения достигается за счёт увеличения размера глаз относительно головы;

2) острота зрения достигается за счёт хорошо развитой мышцы, которая изменяет кривизну хрусталика (за счёт способности изменять кривизну хрусталика в большом диапазоне);

3) острота зрения достигается за счёт изменения расстояния между хрусталиком и сетчаткой (двойная аккомодация);

4) острота зрения достигается за счёт большого количества зрительных рецепторов в сетчатке глаза (расположенных очень плотно);

5) у коршуна преобладают колбочки;

6) колбочки активны на свету (воспринимают цвет);

7) коршун хорошо видит днём (дневной хищник).

5. Решение:

Хрусталик:

1) не является производным какой-либо оболочки глаза;

3) при взгляде вдаль хрусталик уплощен, растянут;

6) при взгляде на объект возле носа хрусталик округлый, сжат.

Не подходят ответы (заведомо ложные):

2) при взгляде на объект возле носа хрусталик уплощен, растянут;

- 4) при взгляде вдаль хрусталик округлый, сжат;
- 5) является производным одной из оболочек глаза.

Ответ: 136

6. Элементы ключа:

- 1) А — сфинктер (суживатель) зрачка;
- 2) Б — дилататор (расширитель) зрачка;
- 3) при повышении интенсивности освещения сокращается сфинктер;
- 4) диаметр зрачка уменьшается, снижается поток света, попадающий на сетчатку;
- 5) при понижении интенсивности освещения сокращается дилататор;
- 6) диаметр зрачка увеличивается, повышается поток света, попадающего на сетчатку;
- 7) гладкая мышечная ткань;
- 8) вегетативная (автономная) нервная система.

7. Элементы ключа:

- 1) звукопроводящая часть уха включает структуры наружного, среднего и внутреннего уха (до кортиева органа);
- 2) звукопроводящая часть уха обозначена буквой А;
- 3) функция — передача (проведение) механических колебаний к кортиевому органу (рецепторам);
- 4) функция — усиление механических колебаний (при их прохождении по слуховым косточкам);
- 5) источник звука определяется по разнице во времени поступления звука в левое ухо и в правое ухо.

8. Элементы ключа:

- 1) у совы сумеречное зрение, поскольку она ведет охоту в темное время суток. У орла — дневное;
- 2) у совы большое количество палочек на сетчатке, они отвечают за восприятие слабого сумеречного света в черно-белом изображении;
- 3) у орла высокое содержание колбочек, отвечающих за восприятие яркого дневного света в цветном изображении.

9. Решение:

Обратите внимание - в ответ нужно писать цифры, соответствующие буквам в алфавитном порядке (АБВ).

Переkreщивание проводящих путей характерно для слухового анализатора.

А - 5; кортиев орган является периферическим отделом слухового анализатора, так как содержит рецепторные волосковые клетки, воспринимающие звуковые колебания;

Б - 2; преддверно-улитковый нерв служит проводниковым отделом, передающим слуховую информацию от кортиева органа в ЦНС;

В - 6; височная доля коры представляет центральный отдел слухового анализатора, где происходит окончательная обработка звуковой информации.

Ответ: 526

10.Элементы ключа:

- 1) кортиев (спиральный) орган ИЛИ волосковые клетки;
- 2) улитка внутреннего уха ИЛИ перепончатый лабиринт;
- 3) механорецепторы;
- 4) височная доля.

3.7. ИММУНИТЕТ

1. Установите соответствие (рис.202) между структурами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3 и их характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.127).

Рисунок 202. Структуры, предложенные к заданию 1

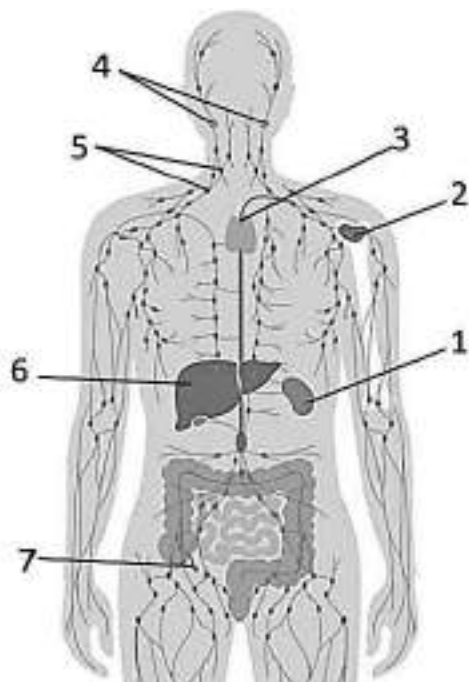


Таблица 127 – Характеристики и структуры, предложенные к заданию 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) синтезирует гормон, регулирующий созревание Т-лимфоцитов	1) 1
Б) место разрушения эритроцитов	2) 2
В) у новорожденного имеет больший размер, чем у пожилого человека	3) 3
Г) самый крупный орган, содержащий лимфоидную ткань	
Д) содержится в ребрах, груди, таза, костях	
Е) основной орган кроветворения	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Иммунодефициты - состояния, вызванные недостаточной активностью иммунной системы. Различают врожденные (в том числе наследственные) и приобретенные иммунодефициты. Например, одна из форм наследственного иммунодефицита связана с нарушением работы актиновых филаментов, обеспечивающих формирование псевдоподий. Объясните, почему дефект элементов цитоскелета приводит к иммунодефициту. Какие причины могут приводить к приобретенному иммунодефициту? Укажите не менее двух пунктов.

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Что характерно для естественного иммунитета человека?

- 1) передаётся по наследству
- 2) вырабатывается после перенесения инфекционного заболевания
- 3) вырабатывается после введения токсинов в организм
- 4) вырабатывается после введения ослабленных микроорганизмов
- 5) обеспечивается переходом антител из крови матери в кровь плода
- 6) формируется после введения человеку сыворотки

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Пассивный искусственный иммунитет характеризуют признаки:

- 1) вырабатывается сразу, угасает в течении месяца
- 2) не формируются клетки памяти
- 3) введение готовых антител
- 4) введение ослабленных возбудителей
- 5) введение вакцины
- 6) вырабатывается не сразу, сохраняется годами

5. При попадании занозы под кожу начинается воспалительный процесс, который обычно проходит через несколько дней без медицинского вмешательства. Если же человека укусило животное, больное бешенством, то необходимо срочно обратиться к врачу. Какой вид иммунитета обеспечивает защиту в случае инфицирования кожи? Какой организм является возбудителем бешенства? Вакцину или сыворотку необходимо ввести человеку, которого укусило больное животное? Ответ поясните. Какой вид искусственного иммунитета формируется при этом?

6. Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Что характерно для естественного иммунитета человека?

- 1) может передаваться по наследству
- 2) вырабатывается после перенесения инфекционного заболевания
- 3) вырабатывается после введения токсинов в организм
- 4) вырабатывается после введения ослабленных микроорганизмов
- 5) обеспечивается переходом антител из крови матери в кровь плода
- 6) формируется после введения человеку сыворотки

7. Вакцина Спутник-V для профилактики коронавирусной инфекции COVID-19 является векторной, то есть использует аденовирусы в качестве вектора (доставщика) генетического материала коронавируса в клетки человека. Вакцина включает в себя два компонента, в которых используются разные серотипы (антигенные варианты) аденовируса. Первый компонент содержит аденовирусные частицы 26 серотипа со встроенным участком ДНК коронавируса (с геном S-белка коронавируса). Второй компонент содержит

аденовирусные частицы 5 серотипа, так же со встроенным геном S-белка. Два компонента вводятся человеку внутримышечно с интервалом в три недели. В ответ на какой антиген коронавируса у вакцинированного человека вырабатываются антитела? Как этот антиген формируется в клетках человека? Почему в двух компонентах вакцины используются разные серотипы аденовируса?

8. Рассмотрите рисунок (рис.203). Назовите процесс, укажите, какие клетки его обеспечивают и каково его биологическое значение. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка (табл.128).



Рисунок 203. Процесс, предложенный к заданию 8

Таблица 128 – Характеристики процесса, предложенного к заданию 8

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ КЛЕТОК	БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
А	Б	В

Список терминов и понятий:

- 1) экзоцитоз
- 2) фагоцитоз
- 3) пиноцитоз
- 4) моноциты и нейтрофилы
- 5) эозинофилы и тромбоциты
- 6) вырабатывают антитела
- 7) обеспечивают гуморальный иммунитет
- 8) обеспечивают клеточный иммунитет

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Исследователь изучал эффективность лекарственного препарата против вируса иммунодефицита человека. Для этого он заражал клетки человека вирусами, через 24 ч добавлял лекарственный препарат, и затем каждые 24 ч измерял количество вирусных частиц (вирусную нагрузку) в образце. Жизнеспособные клетки сохранялись в течение всего эксперимента. Результаты приведены в таблице (табл.129).

Таблица 129 – Эффективность лекарственного препарата против вируса иммунодефицита человека

№ пробирки с клетками	Количество вирусных частиц в образце, млн/мл					
	0 ч	24 ч	Внесение препарата	48 ч	72 ч	96 ч
1	1,0	5,6		5,4	5,7	5,5
2	1,0	4,8		4,7	4,8	4,9
3	1,0	5,1		5,0	5,2	5,1

Можно ли утверждать, что тестируемый препарат обладает противовирусным эффектом? Ответ поясните. Какую разновидность человеческих клеток, скорее всего, использовал экспериментатор и почему? Почему для борьбы с вирусами не применяют антибиотики? Ответ поясните.

10. Исследователи изучали влияние иммуносупрессивных препаратов на различные виды лимфоцитов животных. В одном из экспериментов они культивировали Т-лимфоциты, выделенные из селезенки серых крыс (*Rattus norvegicus*) на питательной среде с добавлением различных концентраций препарата циклоспорин в течение 5 суток. Результаты отражены в таблице (табл.130).

Таблица 130 – Влияние циклоспорина на активность пролиферации Т-лимфоцитов

Концентрация циклоспорина, нМ	0	2,5	5	7,5	10
Активность пролиферации Т-лимфоцитов, % от контроля	100	81	74	63	59

Какой иммунитет (гуморальный или клеточный) обеспечивают Т-лимфоциты? После каких хирургических операций может потребоваться применение иммуносупрессоров, например, циклоспорина? Обоснуйте необходимость использования иммуносупрессоров в указанном случае.

11. Экспериментатор исследовал эффекты новых противоопухолевых терапевтических вакцин на основе мРНК, позволяющих организму выработать антитела против опухолевых белков. Мышам с привитыми опухолями, достигшим одинаковой массы, подкожно вводили мРНК-вакцины типов А-Д, растворённые в физиологическом растворе. Через 7 дней были получены следующие результаты (рис.204).



Рисунок 204. Зависимость массы опухоли от типа вакцины

Какой из экспериментальных препаратов, согласно полученным данным, наиболее эффективен? Аргументируйте ответ. Вакцина на основе мРНК позволяет выработать организму антитела против опухолевых белков. В чём её преимущество по сравнению с препаратами, подавляющими деление клеток? Ответ поясните.

12. Установите соответствие (рис.205) между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.131).

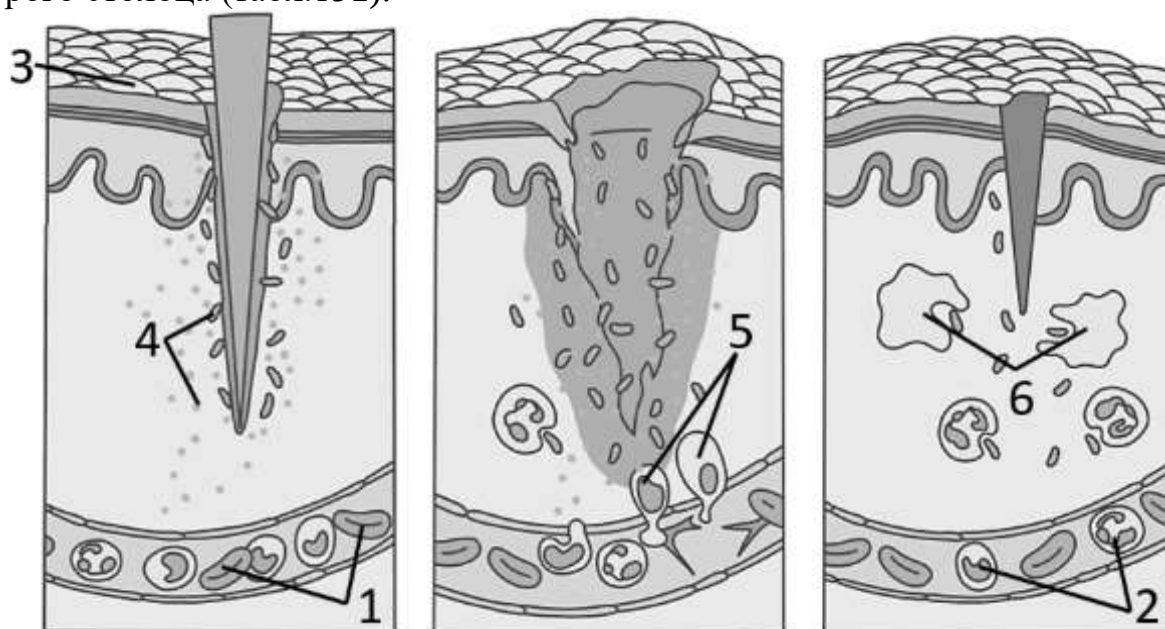


Рисунок 205. Структуры, предложенные к заданию 12

Таблица 131 – Характеристики и структуры

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТРУКТУРЫ
А) заполнены глобулярным белком, имеющим четвертичную структуру	1) 1
Б) накапливают кератин	2) 2
В) могут иметь сегментированное ядро	3) 3
Г) имеют эктодермальное происхождение	
Д) обеспечивают транспорт газов	
Е) могут фагоцитировать бактерий	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - селезенка, 2 - красный костный мозг, 3 - тимус (вилочковая железа), 4 - миндалины, 5 - лимфатические узлы, 6 - печень, 7 - аппендикс.

Ответ: 313122

2. Элементы ключа:

- 1) при нарушении формирования псевдоподий нарушается функционирование иммунных клеток;
- 2) псевдоподии необходимы для амебоидного движения фагоцитов (лейкоцитов);
- 3) псевдоподии необходимы для осуществления фагоцитоза патогенов (бактерий, антигенов);
- 4) вирусные инфекции (ВИЧ-инфекция);
- 5) радиационное облучение ИЛИ дефицит витаминов ИЛИ воздействие химических веществ (лекарств) ИЛИ повреждение (удаление) органов иммунной системы (возможны другие верные ответы).

3. Решение:

Верные ответы (характеристики естественного иммунитета):

- 1) передаётся по наследству (врожденный естественный иммунитет, обусловленный генетически);
- 2) вырабатывается после перенесения инфекционного заболевания (приобретенный активный естественный иммунитет);
- 5) обеспечивается переходом антител из крови матери в кровь плода (пассивный иммунитет естественный новорожденных).

Не подходят варианты (характеристики искусственного иммунитета):

- 3) вырабатывается после введения токсинов в организм;
- 4) вырабатывается после введения ослабленных микроорганизмов;
- 6) формируется после введения человеку сыворотки.

Ответ: 125

4. Решение:

Не подходят варианты (характеристики активного искусственного иммунитета):

- 4) введение ослабленных возбудителей;
- 5) введение вакцины;
- 6) вырабатывается не сразу, сохраняется годами.

Ответ: 123

5. Элементы ключа:

- 1) врождённый иммунитет (неспецифический иммунитет);
- 2) возбудитель – вирус бешенства (рабивирус, Rabies lyssavirus);
- 3) необходимо ввести сыворотку;

- 4) она содержит готовые антитела;
- 5) пассивный иммунитет.

6. Решение:

Естественный иммунитет формируется без медицинского вмешательства и включает врожденные механизмы, приобретенную защиту после болезни и передачу антител от матери к ребенку.

- 1) может передаваться по наследству - врожденный иммунитет, обусловленный генетическими особенностями организма;
- 2) вырабатывается после перенесения инфекционного заболевания - приобретенный активный иммунитет, формирующийся в результате естественного контакта с патогеном;
- 5) обеспечивается переходом антител из крови матери в кровь плода - пассивный иммунитет, полученный через плаценту для защиты новорожденного.

Неверные варианты:

- 3) вырабатывается после введения токсинов в организм - искусственный активный иммунитет;
- 4) вырабатывается после введения ослабленных микроорганизмов - искусственный активный иммунитет;
- 6) формируется после введения человеку сыворотки - искусственный пассивный иммунитет, возникающий при использовании готовых антител (например, против столбняка или бешенства).

Ответ: 125

7. Элементы ключа:

- 1) в ответ на S-белок;
- 2) на вирусной ДНК синтезируется иРНК;
- 3) на иРНК рибосомы синтезируют S-белок (в процессе трансляции синтезируется S-белок);
- 4) после первой вакцинации у человека вырабатывается иммунитет (антитела) к первому аденовирусу (к 26 серотипу) ИЛИ при повторном введении одного и того же серотипа будет иммунная реакция;
- 5) аденовирус не сможет доставить ген коронавируса в клетки человека (проникнуть в клетки человека).

8. Решение:

Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):

А - 2; фагоцитоз - процесс поглощения и переваривания чужеродных частиц и микроорганизмов;

Б - 4; моноциты и нейтрофилы - основные клетки, осуществляющие фагоцитоз среди лейкоцитов;

В - 8; обеспечивают клеточный иммунитет - уничтожают патогены напрямую через фагоцитоз.

Ответ: 248

9. Элементы ключа:

- 1) можно;
- 2) под действием (после внесения) препарата не происходит увеличение количества вирусных частиц;
- 3) иммунные клетки (лимфоциты, Т4-лимфоциты, Т-хелперы, макрофаги, СД4⁺-лимфоциты, лейкоциты);
- 4) ВИЧ размножается в этих клетках (проникает в эти клетки)
ИЛИ
- 4) на мембране этих клеток имеются рецепторы (СД4) для прикрепления (проникновения) ВИЧ;
- 5) антибиотики - это препараты, действующие на бактерии;
- 6) вирусы и бактерии имеют различное строение
ИЛИ
- 6) антибиотики влияют на обмен веществ бактерий (нарушают работу рибосом бактерий, подавляют синтез белка, нарушают образование клеточной стенки).

10. Элементы ключа:

- 1) клеточный иммунитет;
- 2) после трансплантации (пересадки) органов;
- 3) на чужеродные антигены донорских органов в организме реципиента возникает иммунный ответ;
- 4) применение иммуносупрессоров приведет к снижению активности иммунного ответа (к подавлению функций Т-лимфоцитов, атакующих чужеродные клетки);
- 5) применение иммуносупрессоров предотвратит отторжение органа (повысит шансы на успешное приживление органа).

11. Элементы ключа:

- 1) препарат В;
- 2) наименьшая масса опухоли при наибольшей (одной из наибольших) массе животного
ИЛИ 2) наименьшая масса опухоли относительно массы животного (в % от массы животного);
- 3) специфичность действия (вакцины на основе мРНК более специфичны);
- 4) антитела действуют только против опухолевых клеток, а классические препараты против любых делящихся клеток.

12. Решение:

1 - эритроциты, 2 - лейкоциты, 3 - клетки эпидермиса (многослойного ороговевающего эпителия), 4 - бактерии, проникшие с занозой, 5 - миграция лейкоцитов через стенку капилляров, 6 - фагоцитоз лейкоцитами бактерий.

Ответ: 132312

3.8. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

1. Установите соответствие (рис.206) между характеристиками и структурами кости взрослого мужчины, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3 и 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.132).

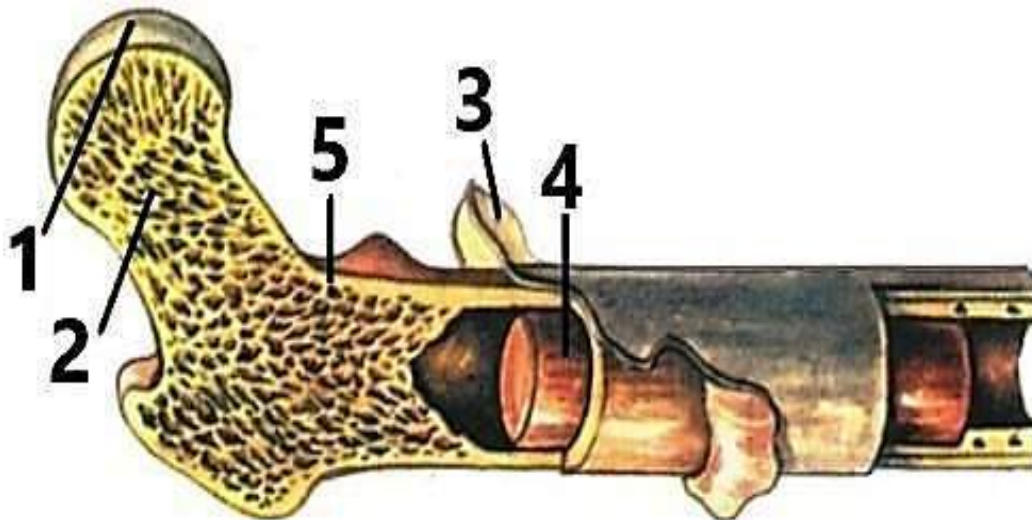


Рисунок 206. Структуры кости, предложенные к заданию 1

Таблица 132 – Структуры и их характеристики, предложенные к заданию 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) запасает жировую ткань	1) 1
Б) хрящевая прослойка	2) 2
В) участвует в кроветворении	3) 3
Г) губчатое вещество	4) 4
Д) содержит красный костный мозг	
Е) обеспечивает рост кости в толщину	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите соответствие (рис.207) между характеристиками и костями, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.133).

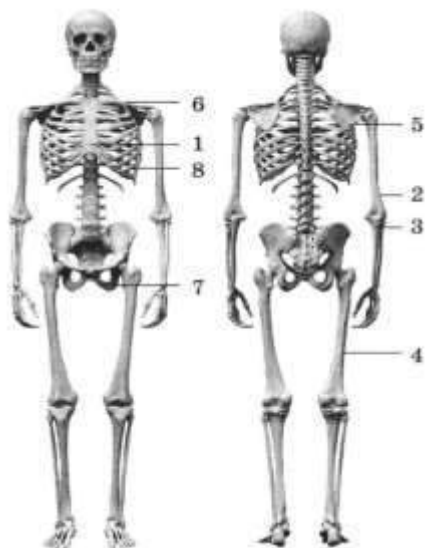


Рисунок 207. Скелет человека

Таблица 133 – Кости и их характеристики

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КОСТИ
А) наиболее крупная кость скелета свободной верхней конечности	1) 1
Б) одна из костей предплечья	2) 2
В) по форме плоская кость	3) 3
Г) является частью грудной клетки	4) 4
Д) суставная поверхность этой кости участвует в образовании лучезапястного сустава	
Е) одна из костей скелета свободной нижней конечности	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

3. Экспериментатор исследовал с помощью динамометра, влияет ли пол испытуемых на мышечную силу кистей рук. В эксперименте участвовали 30 юношей и 30 девушек восемнадцатилетнего возраста, имеющие рост 160-170 см и массу тела 55-65 кг. Каждый испытуемый брал динамометр и, вытягивая руку горизонтально в сторону, сжимал его в ладони с максимально возможным усилием. Измерение проводилось для правой и левой руки в трех повторениях с паузами 5 минут для отдыха. Результаты представлены в таблице (табл. 134).

Таблица 134 – Результаты эксперимента с мышечной силой испытуемых разного пола.

Пол испытуемых	Мышечная сила правой кисти, кг	Мышечная сила левой кисти, кг
Мужской	50,1	47,3
Женский	31,2	27,6

Какие выводы мог сделать исследователь исходя из полученных результатов? Приведите два возможных вывода. Какие белки в составе мышечных волокон обеспечивают сокращение мышц? Каков механизм этого процесса?

4. Экспериментатор выдержал бедренную кость курицы в 10% растворе соляной кислоты в течение часа. Как изменится концентрация органических веществ и концентрация минеральных солей в кости по истечении указанного времени? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	КОНЦЕНТРАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ

5. Рассмотрите анатомическое образование (рис.208), обозначенное на рисунке цифрой 1. Назовите его и укажите его функцию. Какие структуры обозначены цифрами 2 и 3? Назовите особенности строения этих структур, позволяющие выполнять им соответствующую функцию. Ответ аргументируйте.

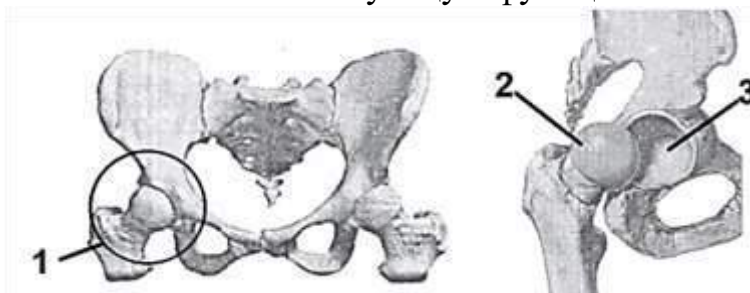


Рисунок 208. Анатомическое образование, предложенное к заданию 5

6. Ученый провел эксперимент на оценку силы мышц у людей разного пола. В эксперименте участвовали 50 юношей и 50 девушек в возрасте 17 лет со сходными антропометрическими показателями (рост, вес). Каждый испытуемый сжимал попеременно в обеих руках динамометр (прибор, позволяющий определить силу сжатия (силу кисти рук) в килограммах).

Результаты фиксировались, и средние значения были внесены в таблицу (табл.146).

Таблица 135 – Эксперимент на оценку силы мышц у людей разного пола

УЧАСТНИКИ ЭКСПЕРИМЕНТА	СРЕДНЯЯ СИЛА СЖАТИЯ, КГ
Девушки	43,6
Юноши	47,3

Как изменятся показания динамометра, если измерения провести после 20 повторов без пауз для отдыха между ними? Назовите не менее двух причин, обеспечивающих эти изменения.

7. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение мышцы человека (рис. 209). Запишите цифры, под которыми они указаны.

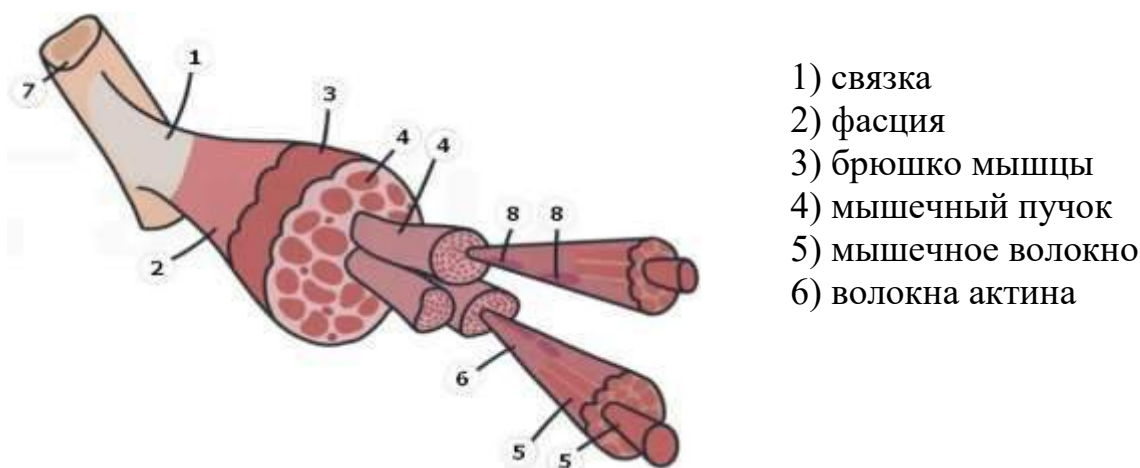
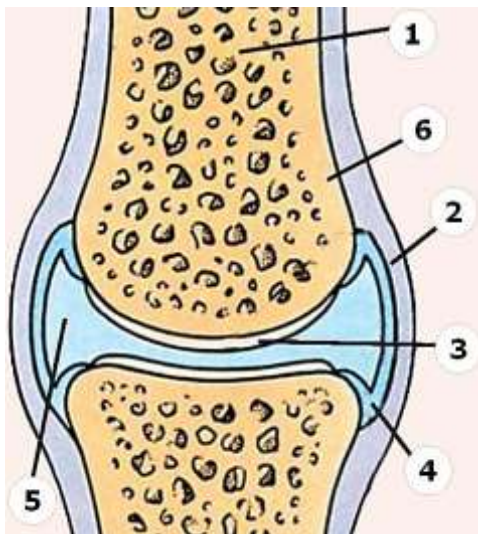


Рисунок 209. Строение мышцы человека

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристики актина:

- 1) формирует нити
- 2) включает стержень и головки
- 3) прикрепляется головкой к миозину
- 4) входит в состав саркомера
- 5) является транспортным белком
- 6) волокна тоньше, чем волокна миозина

9. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение сустава (рис.210). Запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) компактное вещество кости
- 2) суставная сумка (капсула)
- 3) хрящ
- 4) синовиальная мембрана (оболочка)
- 5) тканевая жидкость
- 6) губчатое вещество кости

Рисунок 210. Строение сустава

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристики скелета человека:

- 1) к плечевому поясу относятся лишь две кости
- 2) суставная впадина плечевого сустава находится на лопатке
- 3) суставная поверхность ключицы участвует в образовании плечевого сустава
- 4) предплечье составляют три кости
- 5) имеется по пять плюсневых костей в скелете каждой руки
- 6) суставные поверхности запястных костей образуют лучезапястный сустав

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 - хрящ, 2 - губчатое вещество, 3 - надкостница, 4 - желтый костный мозг.

Ответ: 412223

2. Решение:

1 - грудина, 2 - плечевая кость, 3 - локтевая кость, 4 - бедренная кость, 5 - лопатка, 6 - ключица, 7 - тазовая кость, 8 - ребро.

Ответ: 231134

3. Элементы ключа:

- 1) у испытуемых женского пола мышечная сила кистей рук в среднем меньше, чем у испытуемых мужского пола (и наоборот);
- 2) у испытуемых обоих полов в среднем мышечная сила правой руки больше, чем левой (и наоборот);
- 3) актин и миозин (должны быть указаны оба);
- 4) во время сокращения мышцы актин скользит по миозину (в результате мышца укорачивается).

4. Решение:

Концентрация органических веществ увеличится, так как концентрация минеральных солей уменьшится из-за их взаимодействия с соляной кислотой.

Ответ: 12

5. Элементы ключа:

- 1) 1 — сустав (подвижное соединение костей);
- 2) обеспечивает подвижность конечности;
- 3) 2 — головка кости;
- 4) 3 — суставная впадина;
- 5) головка и суставная впадина соответствуют по форме друг другу, что обеспечивает их скольжение;
- 6) их хрящевые поверхности уменьшают трение в суставе.

6. Элементы ключа:

- 1) динамометр будет показывать более низкие значения силы сжатия;
- 2) сила сжатия уменьшится из-за утомления мышц;
- 3) в мышцах будет наблюдаться недостаток гликогена ИЛИ произойдет истощение ионов кальция в мышечном волокне;
- 4) сила сжатия уменьшится из-за утомления нервных центров, управляющих мышцами ИЛИ произойдет истощение медиаторов в нервно-мышечных синапсах.

7. Решение:

1 - сухожилие, 2 - фасция, 3 - брюшко мышцы, 4 - мышечный пучок (группа мышечных волокон, окруженная оболочкой), 5 - миофибриллы, 6 - мышечное волокно, 7 - кость, 8 - ядра мышечного волокна.

Ответ: 234

8. Решение:

Не подходят:

2) включает стержень и головки — миозин;

3) прикрепляется головкой к миозину — актин не имеет головки; миозин прикрепляется головкой к актину;

5) является транспортным белком — не выполняет транспортную функцию (сократительный белок).

Ответ: 146

9. Решение:

1 - губчатое вещество кости, 2 - суставная сумка (капсула), 3 - хрящ, 4 - синовиальная мембрана (оболочка), 5 - синовиальная (суставная) жидкость, 6 - компактное вещество кости.

Ответ: 234

10. Решение:

Не подходят:

3) суставная поверхность ключицы участвует в образовании плечевого сустава — ключица сочленяется только с лопаткой и грудиной (в образовании плечевого сустава участвуют только две суставные поверхности: суставная впадина лопатки и суставная поверхность головки плечевой кости);

4) предплечье составляют три кости — предплечье составляют две кости: лучевая и локтевая;

5) имеется по пять плюсневых костей в скелете каждой руки — плюсневые кости входят в состав стопы (имеется по пять пястных костей в скелете каждой руки).

Ответ: 126

3.9. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Увеличение частоты сердечных сокращений происходит под влиянием:

- 1) ацетилхолина
- 2) ионов калия
- 3) нервного импульса от блуждающего нерва
- 4) адреналина
- 5) тироксина
- 6) ионов кальция

2. Биохимический анализ крови пациента выявил низкий уровень гормона кортизола (глюкокортикоида). Нарушение функций каких органов могло привести к такому состоянию? Назовите не менее трех пунктов, в каждом случае поясните влияние этого органа на выработку кортизола.

3. Проанализируйте таблицу «Гормоны» (табл.136). Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Таблица 136 – Гормоны и их характеристики

Гормон	Железа	Действие
Вазопрессин	Гипофиз	А
Норадреналин	Б	Повышение артериального давления
В	Поджелудочная железа	Повышение концентрации глюкозы в крови

Список элементов:

- 1) усиление реабсорбции воды
- 2) надпочечник
- 3) печень
- 4) тироксин
- 5) инсулин
- 6) сокращение гладких мышц
- 7) глюкагон
- 8) усиление основного обмена

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Установите соответствие (рис.211) между характеристиками и объектами, обозначенными на рисунке ниже цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.137).

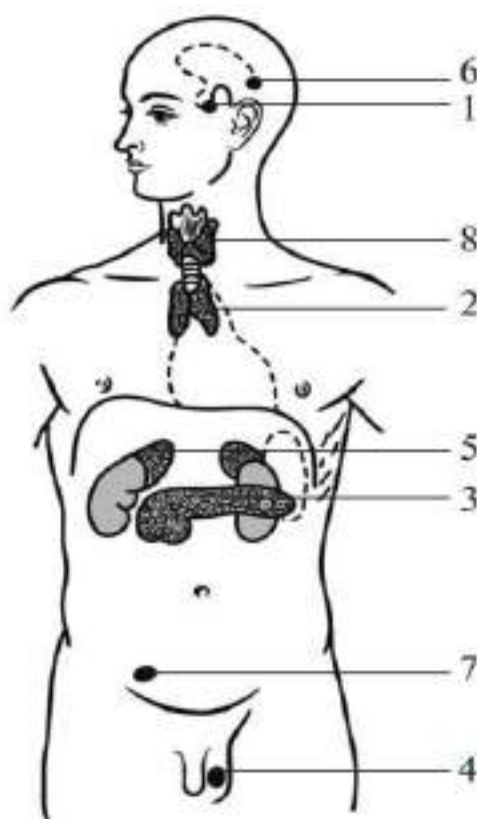


Рисунок 211. Объекты, предложенные к заданию 4

Таблица 137 – Объекты и их характеристики, предложенные к заданию 4

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) вырабатывает гормоны антагонисты	1) 1
Б) вырабатывает гормон роста	2) 2
В) при гипофункции у человека повышается концентрация глюкозы в крови, увеличивается количество выделяемой мочи, содержащей сахар	3) 3
Г) синтезирует адренокортикотропный гормон	4) 4
Д) тимозин и тимопоэтин обеспечивают дифференцировку Т-лимфоцитов	
Е) гормоны определяют развитие вторичных половых признаков	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие гормоны вырабатывает щитовидная железа?

- 1) окситоцин
- 2) тироксин
- 3) кальцитонин
- 4) вазопрессин
- 5) глюкагон
- 6) трийодтиронин

6. Проанализируйте таблицу (табл.138) "Эндокринные железы и их гормоны". Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Таблица 138 – Эндокринные железы и их гормоны

Железа	Выделяемый гормон	Функция
Надпочечник	Адреналин	В
Щитовидная	Б	Повышение возбудимости нервной системы
А	Инсулин	Понижение уровня глюкозы в крови

Список терминов и понятий:

- 1) тироксин
- 2) тестостерон
- 3) повышение интенсивности энергетического обмена
- 4) поджелудочная
- 5) печень
- 6) учащение сердцебиения
- 7) стимуляция сперматогенеза
- 8) яичник

7. Исследователь использовал две группы лабораторных крыс для изучения нарушений углеводного обмена. Первой группе животных была проведена операция по удалению поджелудочной железы; второй группе - операция по перевязке протоков поджелудочной железы, впадающих в тонкий кишечник. Крыс кормили углеводистой пищей и определяли концентрацию глюкозы в крови. У животных первой группы содержание сахара в крови было намного выше нормы. У крыс второй группы концентрация глюкозы была на нормальном уровне.

Объясните результаты эксперимента. Почему у крыс первой группы концентрация глюкозы в крови была выше нормы? Почему перевязка протоков поджелудочной железы не повлияла на концентрацию глюкозы в крови?

8. Экспериментатор ввел путем инъекции в кровь лабораторных крыс высокую дозу тироксина. Как изменятся у животных частота сердечных сокращений и нервная возбудимость? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) повысилась
- 2) понизилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	НЕРВНАЯ ВОЗБУДИМОСТЬ

9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристиками секретов половых желез являются:

- 1) выделяются только в кровь
- 2) тестостерон выделяется только в организме мужчин
- 3) влияют на развитие половых признаков
- 4) могут быть гормонами и ферментами
- 5) могут содержать сперматозоиды
- 6) эстрадиол имеется в организмах женщин и мужчин

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Кора надпочечников секретирует:

- 1) альдостерон
- 2) гормоны, повышающие пульс
- 3) адреналин
- 4) стероидные гормоны
- 5) гормон, регулирующий интенсивность обмена веществ
- 6) гормон, подавляющий реабсорбцию

11. Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домового мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике (рис.212).

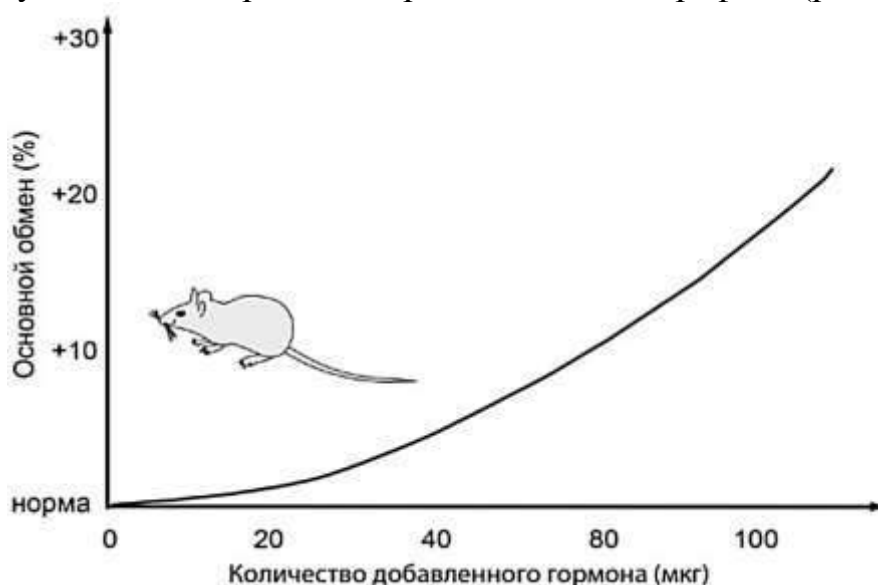


Рисунок 212. Интенсивность основного обмена веществ у домового мыши

К какому заболеванию у человека приведет хроническое увеличение концентрации гормонов щитовидной железы. Почему при этой патологии усиливается потоотделение?

12. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Что относится к характеристикам щитовидной железы?

- 1) образование гормона адреналина
- 2) регуляция деятельности эндокринных желёз
- 3) использование йода для синтеза гормонов
- 4) развитие микседемы при гипофункции
- 5) расположение в передней части шеи
- 6) наличие мозгового и коркового слоев

ОТВЕТЫ

1. Решение:

Увеличение частоты сердечных сокращений происходит под влиянием:

- 4) адреналина;
- 5) тироксина;
- 6) ионов кальция.

Не подходят (воздействие уменьшает ЧСС):

- 1) ацетилхолина;
- 2) ионов калия;
- 3) нервного импульса от блуждающего нерва.

Ответ: 456

2. Элементы ключа:

- 1) нарушение функций надпочечников;
- 2) в корковом веществе надпочечников происходит синтез кортизола;
- 3) нарушение функций гипофиза;
- 4) гипофиз синтезирует адренотропный гормон (АКТГ), регулирующий деятельность надпочечников;
- 5) нарушение функций гипоталамуса;
- 6) гипоталамус образует гормоны, регулирующие деятельность гипофиза.

3. Решение:

Вазопрессин, гормон гипофиза, усиливает реабсорбцию воды (А — 1).

Норадреналин, вырабатываемый надпочечниками, повышает артериальное давление (Б — 2). Гормон поджелудочной железы, повышающий концентрацию глюкозы в крови — глюкагон (В — 7).

Ответ: 127

4. Решение:

1 – гипофиз, 2 – тимус (вилочковая железа), 3 – поджелудочная железа, 4 – яичко (семенник), 5 – надпочечники, 6 – эпифиз (шишковидная железа), 7 – яичник, 8 – щитовидная железа.

Ответ: 313124

5. Решение:

Не подходят:

- 1) окситоцин — выделяет нейрогипофиз;
- 4) вазопрессин — выделяет нейрогипофиз;
- 5) глюкагон — выделяет поджелудочная железа.

Ответ: 236

6. Решение:

Обратите внимание, мы пишем ответ цифры, соответствующие буквам в строго определенном (алфавитном) порядке, т.е. А-, Б-, В-.

А - 4; поджелудочная железа выделяет инсулин, который регулирует уровень глюкозы в крови, способствуя её усвоению клетками;

Б - 1; щитовидная железа вырабатывает тироксин, влияющий на обмен веществ и возбудимость нервной системы;

В - 6; адреналин, выделяемый надпочечниками, вызывает учащение сердцебиения и мобилизует организм в стрессовых ситуациях.

Ответ: 416

7. Элементы ключа:

1) гормон поджелудочной железы – инсулин – снижает концентрацию глюкозы в крови;

2) при удалении поджелудочной железы инсулин не выделяется, поэтому у животных первой группы концентрация глюкозы в крови была выше нормы;

3) инсулин выделяется поджелудочной железой непосредственно в кровь;

4) через протоки в тонкий кишечник из поджелудочной железы выделяются не гормоны, а пищеварительные ферменты;

5) поэтому перевязка протоков поджелудочной железы у крыс второй группы не повлияла на выработку инсулина и концентрацию глюкозы в крови.

8. Решение:

Действие тироксина вызывает повышение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и нервную возбудимость.

Ответ: 11

9. Решение:

3) влияют на развитие половых признаков - гормоны, выделяемые половыми железами, обуславливают развитие организма по мужскому или женскому фенотипу;

5) могут содержать сперматозоиды - секрет мужских половых желез содержит сперматозоиды и питательные вещества для них;

6) эстрадиол имеется в организмах женщин и мужчин - но в разных концентрациях;

Неверные варианты:

1) выделяются только в кровь - половые железы являются железами смешанной секреции;

2) тестостерон выделяется только в организме мужчин - выделяется в организме обоих полов;

4) могут быть гормонами и ферментами - ферменты не содержатся в секрете половых желез.

Ответ: 356

10. Решение:

В данном задании пояснение не приведено, так как всё понятно из ответа.

Ответ: 145

11. Элементы ключа:

- 1) базедова болезнь (гипертиреоз);
- 2) повышение основного обмена;
- 3) усиливается теплопродукция;
- 4) потоотделение увеличивает теплоотдачу.

12. Решение:

Основные характеристики щитовидной железы включают:

3) использование йода для синтеза гормонов - щитовидная железа производит тиреоидные гормоны (тироксин и трийодтиронин), для которых необходим йод;

4) развитие микседемы при гипofункции - снижение функции щитовидной железы у взрослых приводит к микседеме (слизистому отеку);

5) расположение в передней части шеи - щитовидная железа действительно расположена на передней поверхности шеи под гортанью.

Неверные ответы:

1) образование гормона адреналина - адреналин синтезируется в мозговом веществе надпочечников, а не в щитовидной железе;

2) регуляция деятельности эндокринных желёз - эта функция принадлежит гипоталамо-гипофизарной системе, а не щитовидной железе;

6) наличие мозгового и коркового слоев - такое строение характерно для надпочечников, щитовидная железа имеет фолликулярное строение.

Ответ: 345

3.10. МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ

1. Установите соответствие (рис.213) между характеристиками и структурами, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.139).

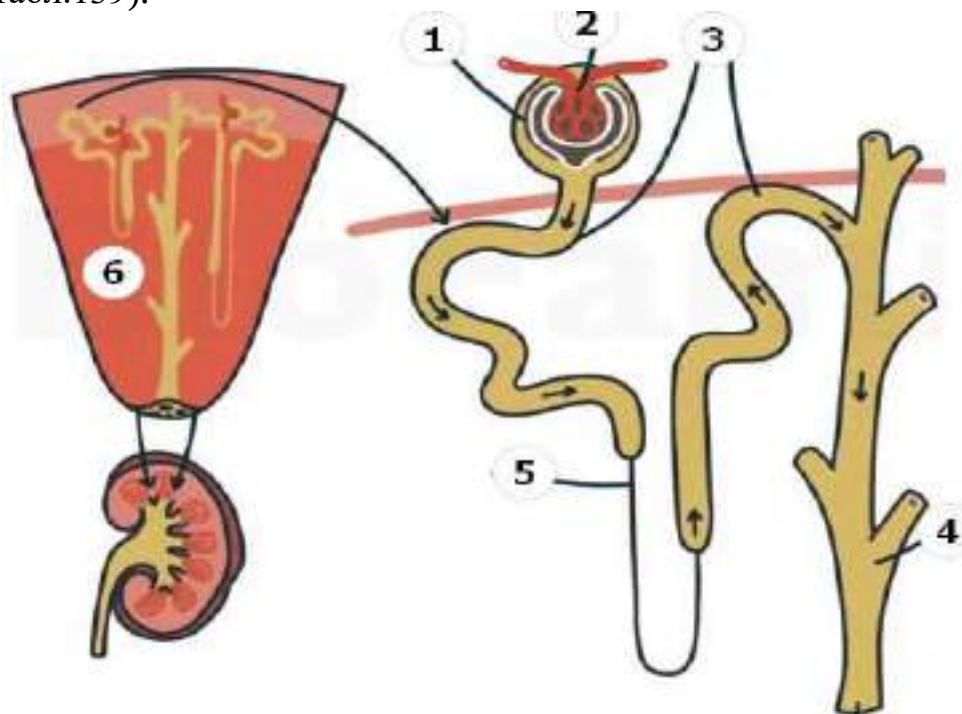


Рисунок 213. Структуры, предложенные к заданию 1

Таблица 139 – Структуры и их характеристики, предложенные к заданию 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) собирает вторичную мочу от извитых канальцев	1) 1
Б) окружает капилляры	2) 2
В) содержит кровь	3) 3
Г) различают нисходящие и восходящие структуры	4) 4
Д) изначально собирает первичную мочу	
Е) непосредственно уносит мочу в почечную лоханку	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите последовательность этапов образования и выведения вторичной мочи в организме человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) моча попадает в петлю Генле
- 2) моча поступает в почечную лоханку
- 3) моча поступает в собирательную трубочку
- 4) моча течет по извитым восходящим канальцам (II порядка)
- 5) моча течет по извитым нисходящим канальцам (I порядка)

3. Экспериментаторы исследовали влияние препарата, нарушающего реабсорбцию ионов натрия в извитых канальцах нефрона, на объем мочи у кроликов. Животные одного возраста и пола были разделены на две группы – контрольную и экспериментальную. Животным экспериментальной группы в ушную вену вводили 3 мг препарата в расчете на 1 кг тела. В течение суток у кроликов обеих групп определяли средний объем выделившейся мочи. Результаты эксперимента отражены в таблице (табл.140).

Таблица 140 – Средний объем выделившейся мочи

ГРУППА ЖИВОТНЫХ	ОБЪЕМ МОЧИ, МЛ/КГ
Контрольная	52,3
Экспериментальная	84,5

Объясните, почему у животных экспериментальной группы объем мочи был выше, чем в контрольной группе. Какие вещества помимо ионов натрия и воды подвергаются обратному всасыванию из первичной мочи? Назовите не менее трех пунктов.

4. Для эксперимента по физиологии человека были выбраны два испытуемых одного возраста и сходной конституции. В течение недели, предшествующей эксперименту, для утоления жажды они могли пить только обычную питьевую воду. В ходе эксперимента первый испытуемый выпил литр солёного (1,8%-ого) раствора, а второй – литр дистиллированной воды. Как изменится объем мочи у каждого испытуемого? Ответ поясните.

5. Установите соответствие между структурами (рис.214), обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3 и их характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.141).

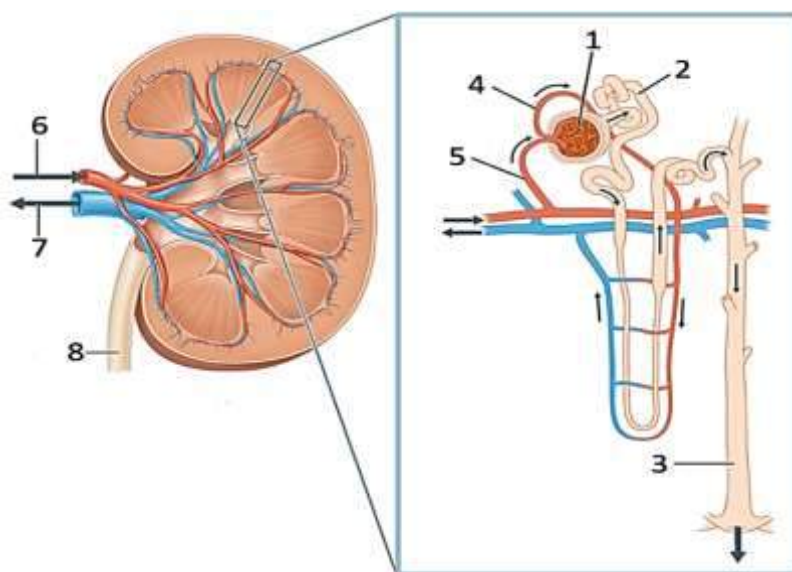


Рисунок 214. Структуры, предложенные к заданию 5

Таблица 141 – Структуры и их характеристики, предложенные к заданию 5

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) направляет вторичную мочу к почечной лоханке	1) 1
Б) проводит клубочковый фильтрат к петле Генле	2) 2
В) транспортируемая жидкость в норме содержит глюкозу и белки	3) 3
Г) располагается в капсуле Боумена-Шумлянского	
Д) обеспечивает реабсорбцию глюкозы и аминокислот	
Е) содержит первичную мочу	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Проанализируйте таблицу "Образование мочи у человека" (табл.142). Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Таблица 142 – Образование мочи у человека

СТРУКТУРА ПОЧКИ	ПРОЦЕСС	РЕЗУЛЬТАТ ПРОЦЕССА
Капсула нефрона	Б	Образование первичной мочи
Извитой каналец	Реабсорбция	В
А	Поступление мочи	Отведение мочи в мочеточник

Список элементов:

- 1) образование вторичной мочи
- 2) фильтрация крови
- 3) образование плазмы
- 4) выведение мочи в мочевой пузырь
- 5) почечная вена
- 6) капиллярный клубочек
- 7) почечная лоханка
- 8) корковое вещество

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

7. Известно, что овуляции (выходу ооцита из полости фолликула яичника) способствует сокращение гладкомышечных волокон в слое наружной теки (одной из оболочек фолликула) под влиянием простагландинов. Каким образом это влияет на разрыв фолликула? Какие еще факторы обеспечивают овуляцию? Назовите минимум два фактора.

8. Почки получают кровь из почечных артерий, отходящих от брюшного отдела аорты. В почке артерия делится на большое количество артериол, приносящих кровь к клубочку нефрона. Приносящая артериола входит в клубочек и распадается на капилляры, которые, сливаясь, образуют выносящую артериолу. Диаметр приносящей артериолы почти в 2 раза больше, чем

выносящей. Мышечная стенка у приносящей артериолы толще, чем у выносящей. Какие функциональные значения имеют такие особенности системы кровоснабжения нефронов? Ответ поясните. Капилляры клубочка нефрона не выполняют типичную для капилляров функцию, за что их называют «волшебной сетью» (лат. rete mirabile). О какой функции идёт речь и как она компенсируется в большинстве нефронов?

9. Установите соответствие (рис.215) между характеристиками и органами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.143).

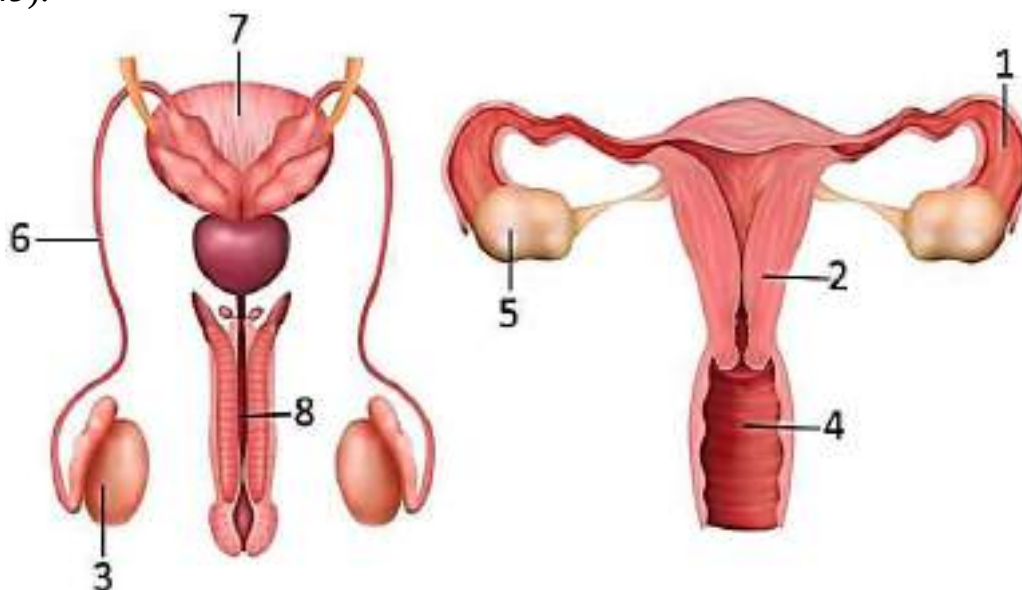


Рисунок 215. Органы, предложенные к заданию 9

Таблица 143 – Органы и их характеристики, предложенные к заданию 9

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАН
А) место слияния овоцита со сперматозоидом	1) 1
Б) содержит множество гаплоидных клеток	2) 2
В) выстлан мерцательным эпителием	3) 3
Г) секретирует тестостерон	
Д) в норме является местом имплантации зародыша	
Е) имеет в стенке три слоя мышц	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Установите соответствие (рис.216) между характеристиками и органами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца (табл.144).

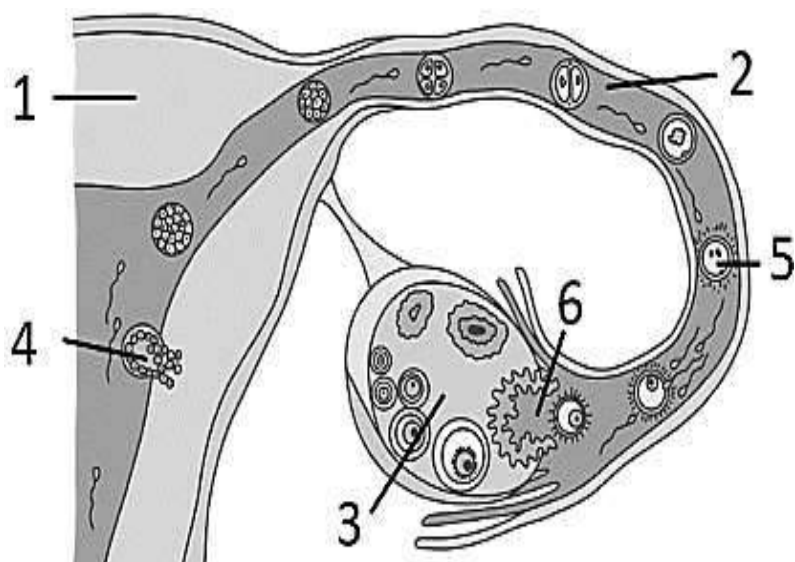


Рисунок 216. Органы, предложенные к заданию 10

Таблица 144 – Органы и их характеристики, предложенные к заданию 10

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАН
А) место имплантации зародыша	1) 1
Б) выстлан ресничным эпителием	2) 2
В) железа смешанной секреции	3) 3
Г) содержит множество фолликулов	
Д) место образования зиготы	
Е) выстлан эндометрием	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТВЕТЫ

1. Решение:

1 – капсула Боумена-Шумлянского, 2 – капиллярный клубочек, 3 – извитые канальцы, 4 – собирательная трубочка, 5 – петля Генле, 6 – мозговое вещество.

Ответ: 412314

2. Решение:

В данном задании пояснение не приведено, так как всё понятно из ответа.

Ответ: 51432

3. Элементы ключа:

- 1) обратное всасывание (реабсорбция) воды происходит за счет осмоса (движения воды в сторону более высокой концентрации солей);
- 2) из-за препарата концентрация солей натрия в крови понизилась;
- 3) обратное всасывание (реабсорбция) воды ослабло;
- 4) обратному всасыванию подвергаются глюкоза, витамины, аминокислоты, ионы калия, кальция и др. (должны быть перечислены три верных варианта).

4. Элементы ключа:

- 1) у первого испытуемого объем мочи уменьшится;
- 2) увеличится концентрация соли в крови;
- 3) усилится обратное всасывание воды в извитых канальцах нефрона (реабсорбция);
- 4) у второго испытуемого объем мочи увеличится;
- 5) уменьшится концентрация соли в крови;
- 6) ослабнет обратное всасывание воды в извитых канальцах нефрона.

5. Решение:

1 - сосудистый клубочек, 2 - каналец нефрона (проксимальный), 3 - собирательная трубочка, 4 - выносящая артериола, 5 - приносящая артериола, 6 - почечная артерия, 7 - почечная вена, 8 - мочеточник.

Ответ: 321122

6. Решение:

Обратите внимание на порядок букв в таблице. В ответ нужно писать цифры, соответствующие буквам в алфавитном порядке (АБВ).

А-7, в мочеточник моча поступает от почечной лоханки;

Б-2, в капсуле нефрона происходит фильтрация;

В-1, в извитом канальце в результате реабсорбции образуется вторичная моча.

Ответ: 721

7. Элементы ключа:

- 1) сокращение гладких мышц оказывает давление (механическое) на фолликул;
- 2) действие лютеинизирующего гормона (овуляция происходит на его пике);
- 3) увеличение объема (размера) фолликула И/ИЛИ давление жидкости в нем (на его стенки);
- 4) разрушение стенки фолликула ферментами (протеолиз под действием плазминогена).

8. Элементы ключа:

- 1) разность диаметров приносящей и выносящей артериол обеспечивают давление крови в клубочке, необходимое для фильтрации;
- 2) более толстая мышечная стенка приносящей артериолы поддерживает необходимый просвет (противостоит повышенному давлению крови на свои стенки);
- 3) функция - газообмен;
- 4) газообмен осуществляет капиллярная сеть, оплетающая извитой каналец нефрона.

9. Решение:

1 - маточная (фаллопиева) труба, 2 - матка, 3 - семенник, 4 - влагалище, 5 - яичник, 6 - семявыносящий проток, 7 - мочевого пузырь, 8 - уретра.

Ответ: 131322

10. Решение:

1 - матка, 2 - маточная (фаллопиева) труба, 3 - яичник, 4 - бластоциста (имплантирующийся зародыш), 5 - зигота, 6 - лопнувший во время овуляции фолликул (Граафов пузырек).

Ответ: 123321

3.11. КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

1. Назовите причины возникновения теплового удара. Перечислите его основные симптомы. Какой отдел головного мозга регулирует процесс терморегуляции?

2. Если сравнить неповреждённую кожу и кожу со шрамом, то окажется, что область на коже, где имеется шрам, не загорает и отличается по жёсткости от здоровой кожи. Какая ткань участвует в образовании шрама? Объясните, почему он отличается от неповреждённой кожи по цвету и жёсткости. Ответ аргументируйте.

3. Рассмотрите рисунок (рис.217) с изображением строения кожи человека. Укажите название, функцию слоя кожи, обозначенного вопросительным знаком. Определите тип ткани, которая его образует. Заполните пустые ячейки, используя термины и понятия, приведённые в списке. (табл.145) Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

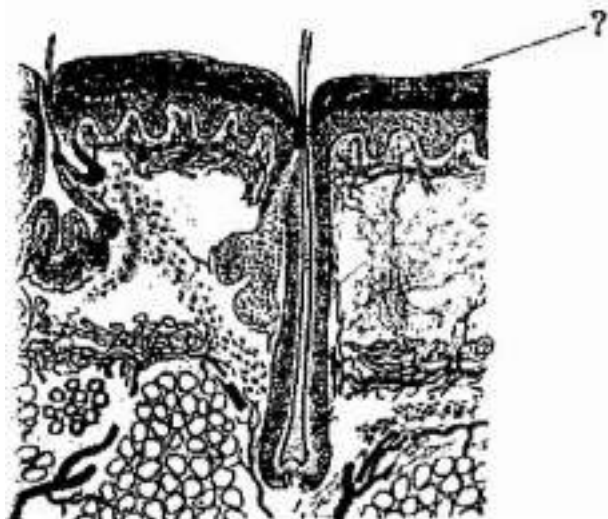


Рисунок 217. Строение кожи человека

Таблица 145 – Строение кожи человека и ее характеристики (1)

НАЗВАНИЕ СЛОЯ	ТИП ТКАНИ	ФУНКЦИЯ
А	Б	В

Список терминов и понятий:

- 1) эпидермис
- 2) эпителиальная
- 3) подкожная жировая клетчатка
- 4) дерма
- 5) сенсорная
- 6) запасающая
- 7) соединительная
- 8) защитная

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Кожа человека:

- 1) не является анализатором
- 2) состоит из трех слоев
- 3) содержит нервные окончания
- 4) не содержит нервные окончания
- 5) состоит из двух слоев
- 6) является анализатором

5. Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу животных одной породы в камеру и изменял в ней температуру при постоянной 50%-ной влажности. Полученные результаты представлены в таблице (табл.146).

Таблица 146 – Зависимость частоты дыхания собак от температуры среды

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	собака 1	собака 2	собака 3	собака 4	собака 5
0	34	38	37	36	38
18	35	38	38	36	37
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

Как можно объяснить полученные результаты, учитывая особенности анатомии и физиологии собаки? Какая ответная реакция у человека будет наблюдаться в условиях описанного эксперимента? Ответ поясните.

6. В эксперименте испытуемый сделал 20 быстрых приседаний после продолжительного отдыха. Как при этом изменятся объем крови и интенсивность функционирования сальных желёз в организме человека? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ОБЪЕМ КРОВИ	ИНТЕНСИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ САЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ

7. В пищеварительном тракте некоторых насекомых-эктопаразитов обнаруживается гидролитический фермент кератиназа. Расщепление какого субстрата катализирует данный фермент? Чем могут питаться эктопаразиты, имеющие кератиназу? В настоящее время кератиназы, выделенные из бактерий и плесневых грибов, предлагается использовать в различных отраслях человеческой деятельности. Например, с их помощью можно получать кормовые добавки с аминокислотами и пептидами из отходов птицеводства. В косметологии кератиназы используют для пилинга - отшелушивания ороговевших клеток. Дайте биологическое обоснование применения кератиназ для этих целей.

8. Проанализируйте таблицу (табл.147) «Строение кожи человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Таблица 147 – Строение кожи человека и ее характеристики (2)

СЛОИ КОЖИ	ОБРАЗУЮЩИЕ ТИПЫ ТКАНИ	ФУНКЦИИ
Эпидермис	Эпителиальная	В
А	Соединительная	Обменная, рецепторная
Подкожная жировая клетчатка	Б	Терморегуляционная, запасающая

Список терминов и понятий:

- 1) мышечная
- 2) соединительная
- 3) дерма
- 4) надкостница
- 5) защитная, обменная
- 6) эпителиальная
- 7) опорная, сенсорная
- 8) амортизационная, терморегуляционная

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. В основе терморегуляции теплокровных животных лежит поддержание равновесия между двумя противоположными процессами: теплопродукцией (образованием тепла) и теплоотдачей (рассеиванием тепла). Нарушение этого равновесия может привести к гибели животного. Как будут изменяться уровни теплопродукции и теплоотдачи у собаки при повышении от 0°C до 40°C температуры окружающей среды? Какие биохимические и физиологические механизмы в организме собаки обеспечивают достаточный уровень теплопродукции в холодных условиях? Какое животное будет переносить

температуру среды выше 40°C с большими энергетическими затратами: собака или лягушка? Ответ поясните.

10. В эксперименте исследователь изучал влияние температуры среды на организм человека. Как изменятся объём выводимого секрета потовых желёз и диаметр кровеносных сосудов кожи при повышении с 20°C до 40°C внешней температуры среды? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ОБЪЁМ СЕКРЕТА ПОТОВЫХ ЖЕЛЁЗ	ДИАМЕТР КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ КОЖИ

ОТВЕТЫ

1. Элементы ключа:

- 1) тепловой удар может возникнуть под влиянием длительного воздействия высокой температуры окружающей среды на организм;
- 2) тепловой удар может возникнуть при затруднении теплоотдачи организмом;
- 3) симптомы: общая слабость, головокружение, тошнота, потеря сознания (головная боль, повышение температуры) (должны быть указаны минимум три симптома);
- 4) промежуточный мозг (гипоталамус)

2. Элементы ключа:

- 1) шрам образуется из соединительной ткани;
- 2) в соединительной ткани не образуется пигмент меланин, поэтому шрам не загорает;
- 3) в отличие от неповреждённой кожи соединительная ткань, расположенная на месте шрама, придаёт жёсткость и характерный цвет.

3. Решение:

Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):

А - 1; эпидермис - это наружный слой кожи, состоящий из многослойного эпителия;

Б - 2; эпидермис образован эпителиальной тканью, которая выполняет защитную функцию;

В - 8; основная функция эпидермиса - защитная, он предохраняет организм от внешних воздействий.

Ответ: 128

4. Решение:

Кожа человека:

1) не является анализатором (анализатор включает рецепторы, чувствительные нервы и отдел коры больших полушарий, осуществляющий анализ ощущений и формирование ответной реакции);

2) состоит из трех слоев;

3) содержит нервные окончания.

Не подходят ответы:

4) не содержит нервные окончания;

5) состоит из двух слоев;

6) является анализатором.

Ответ: 123

5. Элементы ключа:

1) у собак снижено количество потовых желез (отсутствуют потовые железы);

ИЛИ

1) расширение сосудов не вызовет необходимой потери тепла;

2) увеличение частоты дыхания усиливает испарение воды с поверхности слизистой оболочки;

3) температура тела понижается (повышается теплоотдача);

4) у человека усиливается потоотделение;

ИЛИ

4) расширяются сосуды кожи;

5) при испарении пота температура тела снижается.

6. Решение:

Объем крови в организме не изменится, так как краткосрочные физические нагрузки не влияют на объем крови в организме. Интенсивность функционирования сальных желез не изменится, так как на них так же не влияет физическая нагрузка (физические нагрузки приводят к усилению интенсивности функционирования потовых желез, а не сальных).

Ответ: 33

7. Элементы ключа:

1) кератин (белок);

2) волосами, перьями, клетками эпидермиса (производными кожи);

3) в отходах птицеводства (перо, пух) содержится кератин;

4) при расщеплении (гидролизе) кератина образуются аминокислоты и пептиды;

5) ороговевшие клетки (эпидермиса) содержат кератин;

6) при расщеплении кератина отмершие клетки (роговые чешуйки) легко удаляются.

8. Решение:

Тут внимательнее: в ответ мы пишем цифры, соответствующие буквам в строго определенном алфавитном порядке (А-,Б-,В-):\

А - 3; дерма является средним слоем кожи, состоящим из соединительной ткани и выполняющим опорную и рецепторную функции;

Б - 2; подкожная жировая клетчатка образована соединительной тканью, преимущественно жировыми клетками;

В - 5; эпидермис выполняет защитную функцию (барьер от внешних воздействий) и участвует в обмене веществ (синтез витамина D).

Ответ: 325

9. Элементы ключа:

- 1) теплопродукция будет уменьшаться, теплоотдача будет увеличиваться (должны быть указаны оба изменения);
- 2) в холодных условиях увеличивается скорость (интенсивность) метаболизма (обмена веществ, превращение энергии, энергетического обмена, выработки АТФ);
- 3) появляется дрожание (интенсивное сокращение скелетных мышц);
- 4) энергетические затраты собаки будут больше;
- 5) энергия будет тратиться на удаление избытка тепла (на теплоотдачу, противостояние нагреванию).

10. Решение:

Для охлаждения (повышения теплоотдачи за счет испарения пота) объем выделяемого пота увеличится из-за расширения сосудов кожи.

Ответ: 11