

Легенда

Задания с оригинальных КИМов и ключей экспертов НИКАК НЕ ОБОЗНАЧЕНЫ

Задания со слов учеников/репетиторов, прислали один раз

Задания со слов учеников/репетиторов, прислали несколько раз

Задания из ЕГЭ прошлых лет, не подтвержденные фоткой этого года

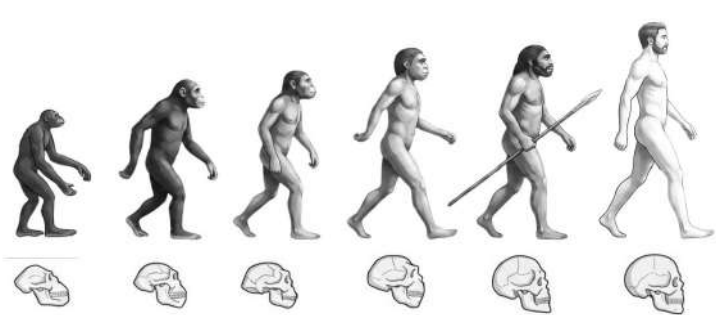
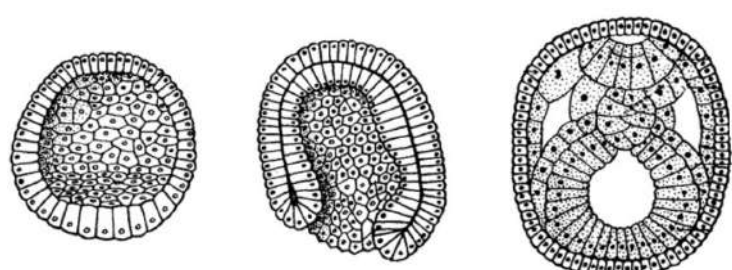
Д) - досрок, О) - основная волна, Р) - резерв, РР) - резерв резерва, ОР) - основа или резерв, выяснить не удалось, П) - передача, Н) - неизвестно

ПЕРВАЯ ЧАСТЬ ЕГЭ 2026 (С КРАТКИМ ОТВЕТОМ)

Линия 1

почечнойО) Эмбриология

Рассмотрите таблицу «Биология - комплексная наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Иллюстрация раздела
Антропология	
?	

Ответ: эмбриология

О) Филогенетика/палеонтология/теория эволюции

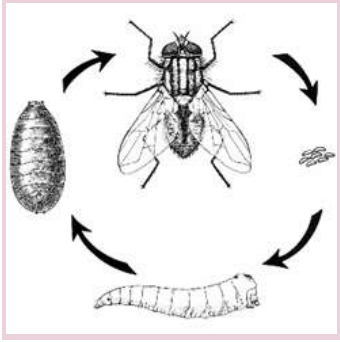
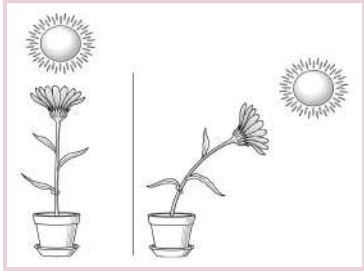
Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Характеристика
Гигиена	Влияние условий жизни на здоровье организма
?	Историческое развитие позвоночных

Ответ: филогенетика / палеонтология / палеозоология / зоология позвоночных / теория эволюции / эволюция / эволюционное учение

О) Раздражимость

Рассмотрите таблицу "Признаки живых систем". Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Иллюстрация признака
Развитие	
?	

Ответ: раздражимость

О) Дискретность-1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Изменчивость	Формирование новых типов гамет в результате кроссинговера
?	Образование рефлекторной дуги из нескольких обособленных нейронов

Ответ: дискретность / иерархичность / целостность / эмерджентность / клеточное строение

О) Дискретность-2

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Саморегуляция	Понижение концентрации тиреотропного гормона при гиперфункции щитовидной железы
?	Образование рефлекторной дуги из нескольких обособленных нейронов

Ответ: дискретность / иерархичность / целостность / эмерджентность / клеточное строение

О) Наблюдение

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Метод	Пример применения
Искусственный мутагенез	Воздействие рентгеновского облучения на семена пшеницы
?	Исследование поведения шимпанзе в естественной среде обитания

Ответ: наблюдение

О) Кариотипирование

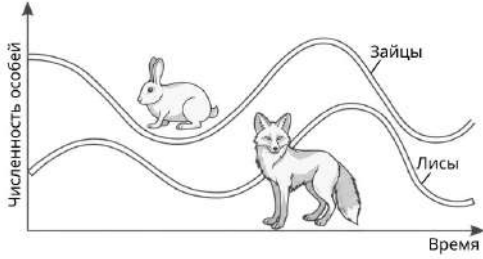
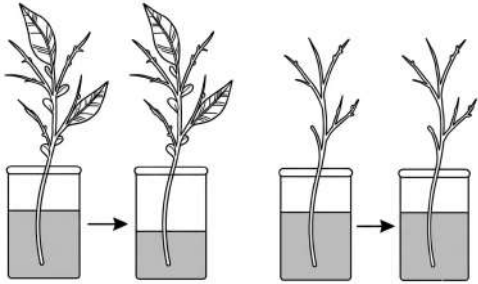
Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Пример применения
Полипloidизация	Получение удвоенного набора хромосом
?	Изучение удвоенного набора хромосом

Ответ: кариотипирование / микроскопия / микроскопирование / цитогенетический

О) Эксперимент-1

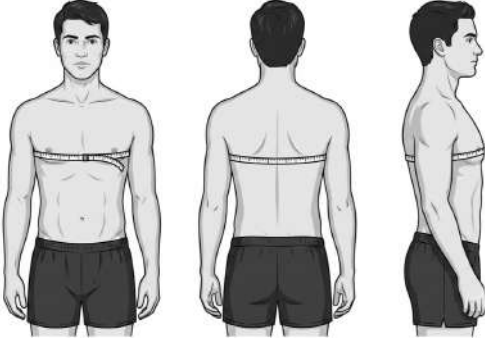
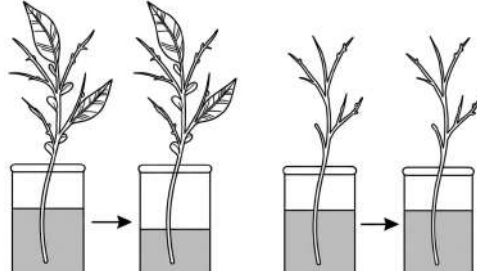
Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Общенаучный метод	Иллюстрация метода
Моделирование	
?	

Ответ: эксперимент

О) Эксперимент-2

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Общенаучный метод	Иллюстрация метода
Измерение	
?	

Ответ: эксперимент

О) Клеточный

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень организации	Пример уровня организации
Органный	Изменение кривизны хрусталика при рассматривании предметов на разных расстояниях
?	Формирование фагоцитозного пузырька

Ответ: клеточный

О) Молекулярный -1

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень организации	Пример уровня организации
Органный	Изменение кривизны хрусталика при рассматривании предметов на разных расстояниях
?	Влияние гидролитических ферментов на

	содержимое пищеварительной вакуоли
--	------------------------------------

Ответ: молекулярный / клеточный

О) Молекулярный - 2

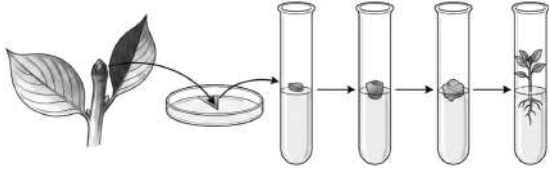

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень организации	Пример уровня организации
Клеточный	Фагоцитозный пузырек
?	Влияние гидролитических ферментов на содержимое фагоцитозного пузырька

Ответ: молекулярный

О) Экология

Рассмотрите таблицу «Биология - комплексная наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Иллюстрация раздела
Биотехнология	
?	

Ответ: экология

О) Гигиена

Рассмотрите таблицу «Биология - комплексная наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Область исследования
Зоология	Строение и жизнедеятельность животных, многообразие животного мира
?	Условия, благоприятные для сохранения

	здоровья человека
--	-------------------

Ответ: гигиена / санитария / медицина / экология

О) Шаблон

Рассмотрите таблицу «...». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

?	

Ответ: ээээ

Линия 2

О) Укол инсулина

Экспериментатор сделал мыши укол инсулина. Как изменится содержание глюкозы в крови и гликогена в печени?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Содержание глюкозы в крови	Содержание гликогена в печени

Ответ: 21

О) Пепсин

Экспериментатор проверял влияние изменения pH и температуры на активность фермента исследовал активность фермента пепсина, вырабатываемого желудком. Как изменится скорость расщепления белка миоглобина в двух опытах: при повышении pH от 2.5 до 9 при температуре 37° и при снижении температуры с 38° до 31° при значении pH равном 2.5?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Скорость расщепления белка миоглобина при повышении pH от с 2.5 до 9	Скорость расщепления белка миоглобина при снижении температуры с 38° до 31°С

Ответ: 22

О) Камбий

В эксперименте учёный изучал многолетний ствол липы в течении июля. Как за это время изменилось количество сформированных годичных колец и толщина камбия у изучаемой липы?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Количество сформированных годичных колец	Толщина камбия

Ответ: 33

О) Камбий2

Экспериментатор наблюдал за стеблем липы в течение июля. Как изменилась толщина камбия и толщина древесины?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Толщина камбия	Толщина древесины

Ответ: 31

О) Эпидермис и вит.Д

В исследовании ученый измерял параметры кожи человека при воздействии солнечного излучения. Как через месяц при увеличении времени пребывания на солнце изменились толщина эпидермиса и количество витамина Д?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Толщина эпидермиса	Количество витамина Д

Ответ: 31

О) Кислород и азот выдыхаем

Экспериментатор исследовал состав выдыхаемого воздуха у человека во время выполнения физических упражнений. Как в выдыхаемом воздухе изменились концентрации кислорода и азота относительно атмосферного воздуха?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Концентрация кислорода	Концентрация азота

Ответ: 23

О) Тромбоциты и эритроциты

Испытуемый задержал дыхание на 20 секунд. Как за это время изменилось количество тромбоцитов и эритроцитов в его крови? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась

- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество тромбоцитов	Количество эритроцитов

Ответ: 33

О) Цветок

Экспериментатор изучал цветение. Как изменилось количество пыльцы и количество нектара в период опадания лепестков по сравнению с периодом цветения? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Количество пыльцы	Количество нектара

Ответ: 22

О) Желток и эмбрион

Учебный наблюдал за развитием оплодотворенного яйца курицы. Для этого он измерял массу желтка и массу куриного эмбриона в процессе формирования. Как в период наблюдения изменилась масса желтка и масса куриного эмбриона?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Масса желтка	Масса куриного эмбриона

Ответ:

О) Давление и эритроциты

Испытуемый бежал три километра в быстром темпе. Как в процессе бега изменились количество эритроцитов и артериальное давление в его организме по сравнению с периодом покоя?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

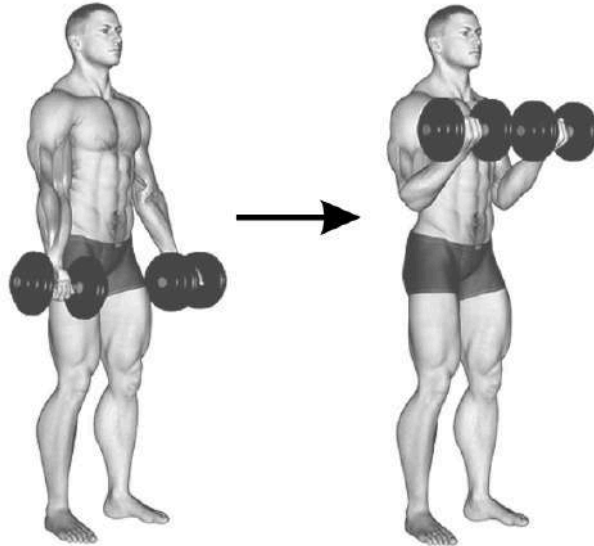
Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться

Количество эритроцитов	Артериальное давление

--	--

Ответ: 31

О) Гантели и мышцы



В эксперименте исследователь определял состояние мышц рук при упражнении с гантелями. Как изменились диаметры двуглавой и трехглавой мышц в процессе сгибания рук в сравнении с исходным положением?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Диаметр двуглавой мышцы	Диаметр трехглавой мышцы

Ответ: 12

О) Майский жук - отделы тела

Учёный наблюдал за изменениями, происходящими с личинкой майского жука последнего возраста в процессе её превращения во взрослое насекомое. Как изменилось количество запасённых питательных веществ и количество отделов тела у взрослого насекомого по сравнению с личинкой?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Количество запасённых питательных веществ	Количество отделов тела

Ответ: 23

Линия 3

О) 25 аминокислот

Фрагмент белка содержит 25 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов содержит участок иРНК, на котором происходит синтез этого фрагмента белка? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 75

О) 65 аминокислот

Сколько кодонов содержит фрагмент иРНК, в котором закодировано 65 аминокислот? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 65

О) 180 нуклеотидов

Сколько аминокислот кодируется 180 нуклеотидами в одной цепи молекулы ДНК? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 60

О) 210 нуклеотидов

Сколько аминокислот содержит фрагмент полипептида, если в иРНК его кодируют 210 нуклеотидов? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 70

О) (2) 210 нуклеотидов

Определите количество аминокислот, доставленных в процессе синтеза белка молекулами тРНК, если на иРНК 210 нуклеотидов. В ответе запишите только соответствующее число

Ответ: 70

О) Эндосперм свеклы

У свёклы обыкновенной в результате оплодотворения образуется зародыш, клетки которого содержат по 18 хромосом. Сколько хромосом содержит триплоидная клетка эндосперма? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 27

О) Лист 24 хромосомы

В клетке листа растения 24 хромосомы. Какое количество хромосом в клетках стебля? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 24

О) Дрозофила

В клетке дрозофилы, образованной мейозом, содержится 4 хромосомы. Сколько хромосом содержится в соматической клетке дрозофилы? В ответ напишите только соответствующее число.

Ответ: 8

О) Акула 500 кг

На основании правила 10% рассчитайте массу фитопланктона, который может обеспечить в море существование одной тигровой акулы массой 500 кг при условии, что она является четвертым звеном в пищевой цепи. В ответе запишите только массу фитопланктона (в кг).

Ответ: 500000

О) 3.500.000 кДж лес

Первичная годовая продукция леса составляет 3 500 000 кДж. Используя правило 10% рассчитайте количество энергии, полученное животным, которое занимает третий трофический уровень. В ответ запишите только число (в кДж).

Ответ: 35000

О) 70000 полярная лиса

Количество энергии, поступившей на уровень полярной лисицы, составляет 70000 кДж в год. Используя правило 10%, рассчитайте количество энергии, образованное травами тундры, если известно, что лисица питается грызунами. В ответе запишите только число (кДж).

Ответ: 7000000

О) Урацил 18%

В молекуле иРНК содержание нуклеотидов с урацилом составляет 18%. Определите процентное содержание нуклеотидов с аденином на матричной цепи молекулы ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 18

О) Урацил 25%

В молекуле иРНК содержание нуклеотидов с урацилом составляет 25%. Определите процентное содержание нуклеотидов с аденином на матричной цепи молекулы ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 25

Линия 4

О) Вероятность - полное - ААхАа - дрозофилы

Какова вероятность рождения потомства с доминантным признаком в случае полного доминирования в моногибридном скрещивании гомозиготных по доминантному аллелю особей дрозофил с серым телом с гетерозиготными особями? Ответ запишите в виде числа.
Ответ:

О) Вероятность - неполное - гетерозиготы - овца

Какова вероятность рождения потомства с промежуточным признаком в случае неполного доминирования в моногибридном скрещивании гетерозиготных особей овец с короткими ушами? Ответ запишите в виде числа.
Ответ: 0,5

О) Вероятность - неполное - гомодоминант - овца

Какова вероятность появления особей с рецессивным признаком при неполном доминировании при скрещивании гомодоминантной овцы с длинными ушами и барана со средней длиной ушей? Ответ запишите в виде числа.
Ответ: 0

О) Вероятность промежуточных - неполное - овца

Какова вероятность рождения потомства с промежуточным признаком в случае неполного доминирования при моногибридном скрещивании гомозиготных по доминантному аллелю овец с длинными ушами с гетерозиготными особями? Ответ запишите в виде числа.
Ответ: 0,5

О) Кол-во генотипов - полное - АахАа

Какое количество генотипов получится при моногибридном скрещивании двух гетерозигот с серой окраской при полном доминировании признака? Ответ запишите в виде числа.
Ответ: 3

О) Кол-во генотипов - АахАа - дрозофилы

Сколько разных генотипов образуется у потомков при моногибридном скрещивании гетерозиготных особей дрозофил с серым телом? Ответ запишите в виде числа.
Ответ: 3

О) Соотношение - полное - АахАа - томаты

Какое соотношение фенотипов в случае полного доминирования получится у потомков при моногибридном скрещивании гетерозиготных растений томатов с пурпурным стеблем? Ответ запишите в виде последовательности цифр.
Ответ: 31

О) Соотношение - неполное АахАа - львиный зев

Какое соотношение фенотипов в случае неполного доминирования получится у потомков при моногибридном скрещивании гетерозиготных растений львиного зева? Ответ запишите в виде последовательности цифр.
Ответ: 211/121/112

О) Гаметы гетерозиготы

Сколько типов гамет образует гетерозиготный организм в моногибридном скрещивании? Ответ запишите в виде числа.
Ответ: 2

О) Доля гомозигот

Какова вероятность получения гомозигот в моногибридном скрещивании гомозиготных по доминантному аллелю особей с гетерозиготными особями? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: 0,5

О) Доля рецессивных

Какова вероятность получения рецессивного фенотипа в моногибридном скрещивании гомозиготных по доминантному аллелю особей с гетерозиготными особями? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: 0

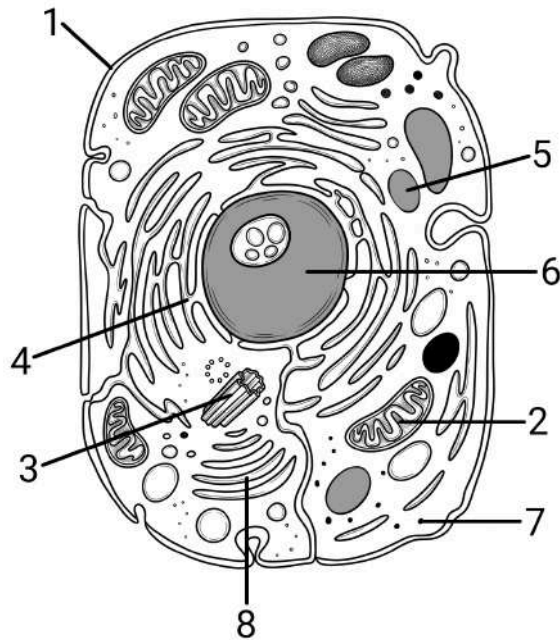
О) Гладкий горох

Какое соотношение фенотипов в случае полного доминирования получится у потомков при моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных растений гороха с гладкими плодами? Ответ запишите в виде последовательности цифр

Ответ: 11

Линии 5 и 6

О) Клетка



5. Какой цифрой на рисунке клетки животного обозначена структура, содержащая линейные хромосомы?

Ответ: 6

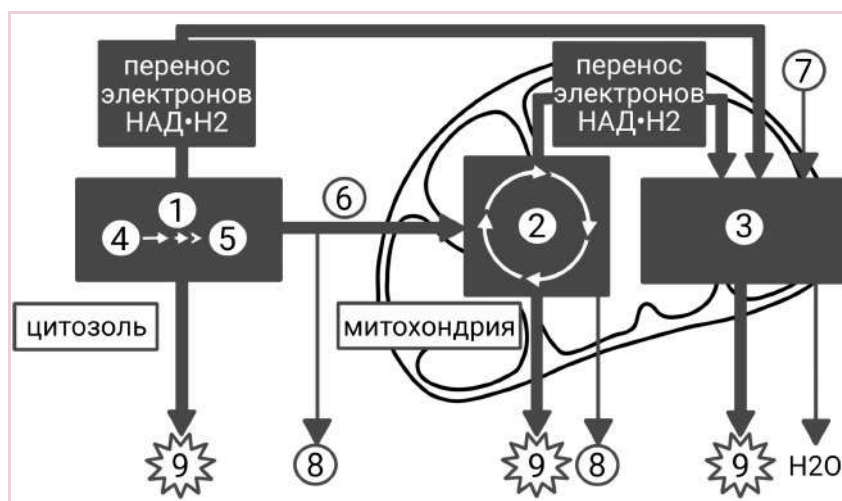
6. Установите соответствие между характеристиками и структурами клетки, обозначенными на схеме цифрами 1,2,3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРА
А) обеспечивает избирательное поступление веществ в клетку	1) 1
Б) состоит из тубулина	2) 2
В) обеспечивает процесс окислительного фосфорилирования	3) 3
Г) является центром организации микротрубочек	
Д) содержит кристы	
Е) содержит на поверхности гликокаликс	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 132321

О) Энергетический обмен



5. Каким номером на схеме обозначена глюкоза?

Ответ: 4

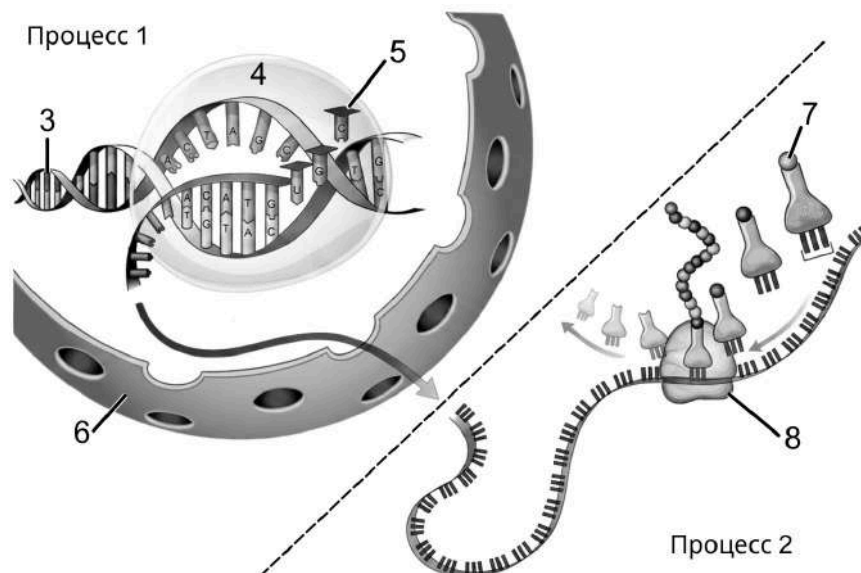
6. Установите соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАПЫ
А) происходит в цитоплазме	1) 1
Б) имеет самый большой энергетический выход	2) 2
В) протекает в матриксе митохондрии	3) 3
Г) транспорт электронов через мембрану	
Д) в результате образуется ПВК	
Е) цикл трикарбоновых кислот	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 132312

О) Синтез белка-1



5. Какой цифрой на рисунке биосинтеза белка обозначена ядерная оболочка?

Ответ: 6

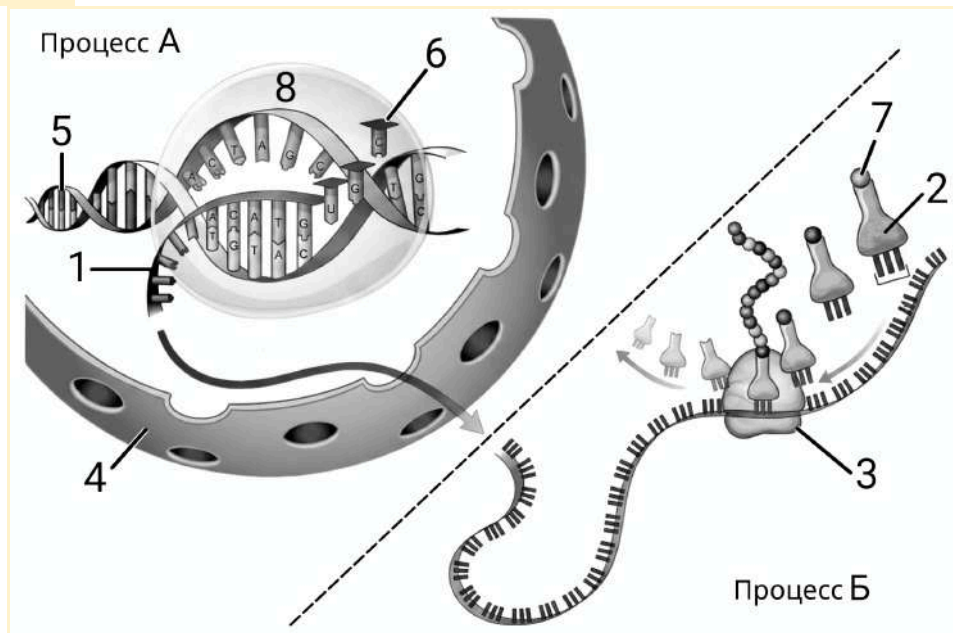
6. Установите соответствие между характеристиками и процессами 1 и 2, представленными на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРОЦЕССЫ
А) Процесс осуществляется рибосомой.	1) 1
Б) Матрицей служит ДНК.	2) 2
В) Процесс осуществляется с помощью РНК-полимеразы.	
Г) Образуются пептидные связи.	
Д) Кодон взаимодействует с антикодоном.	
Е) В синтез цепи включается урацил.	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 211221

О) Синтез белка-2



5. Какой цифрой на рисунке биосинтеза белка обозначена молекула, с которой осуществляется транскрипция?

Ответ: 5

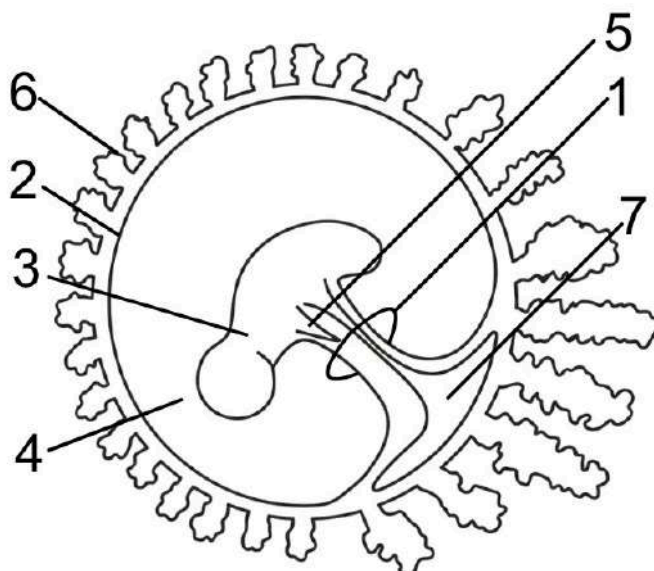
6. Установите соответствие между характеристиками и структурами 1 и 2, представленными на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) состоит из двух субъединиц	1) 1
Б) является матрицей для синтеза белка	2) 2
В) переносит аминокислоты	3) 3
Г) у эукариот содержит экзоны и интроны	
Д) формирует пептидные связи	
Е) кодирует информацию о первичной структуре белка	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 312131

О) Эмбрион



5. Какой цифрой на рисунке эмбриона млекопитающего обозначена оболочка, образующая ворсинки и участвующая в прикреплении к стенке матки?

Ответ: 6

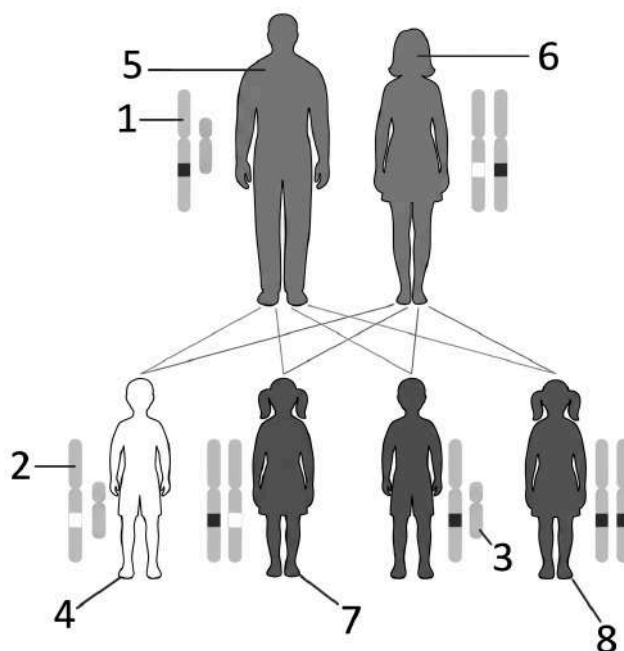
6. Установите соответствие между характеристиками и структурами эмбриона, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ ЭМБРИОНА
А) в ходе эволюции позволила в размножении полностью уйти от воды	1) 1
Б) ограничивает полость с околоплодной жидкостью	2) 2
В) обеспечивает поступление кислорода к зародышу	3) 3
Г) обеспечивает выведение продуктов обмена веществ	
Д) обеспечивает транспорт питательных веществ	
Е) имеет осевой комплекс органов	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 221113

О) X-сцепление



5. Какой цифрой на схеме наследования обозначен организм женского пола без рецессивного аллеля исследуемого признака?

Ответ: 8

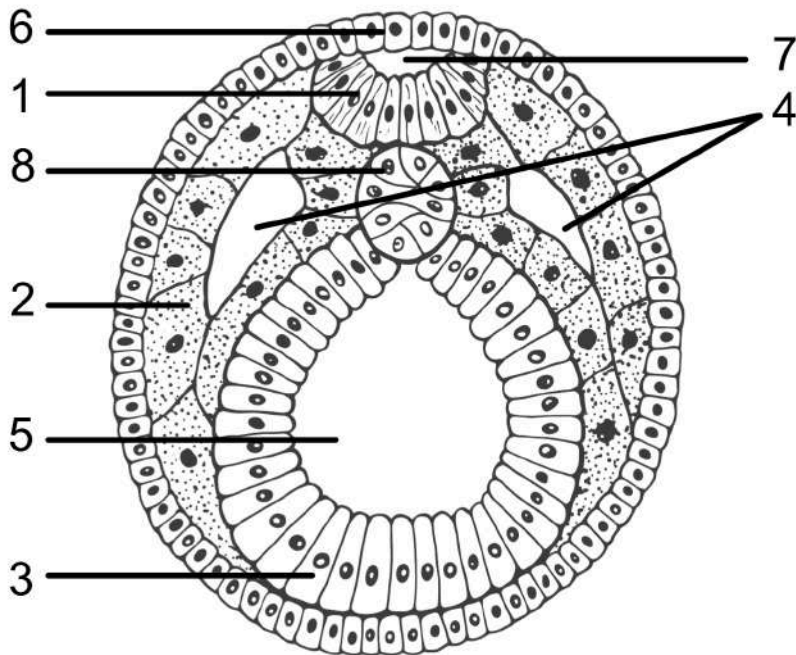
6. Установите соответствие между характеристиками и хромосомами, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ХРОМОСОМЫ
А) обозначается как X^a	1) 1
Б) содержит доминантный аллель	2) 2
В) не содержит гена, определяющего развитие исследуемого признака	3) 3
Г) содержит аллель, подавляющий развитие рецессивного признака	
Д) определяет мужской пол	
Е) имеется только у представителей гетерогаметного пола	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 213133

О) Нейрула

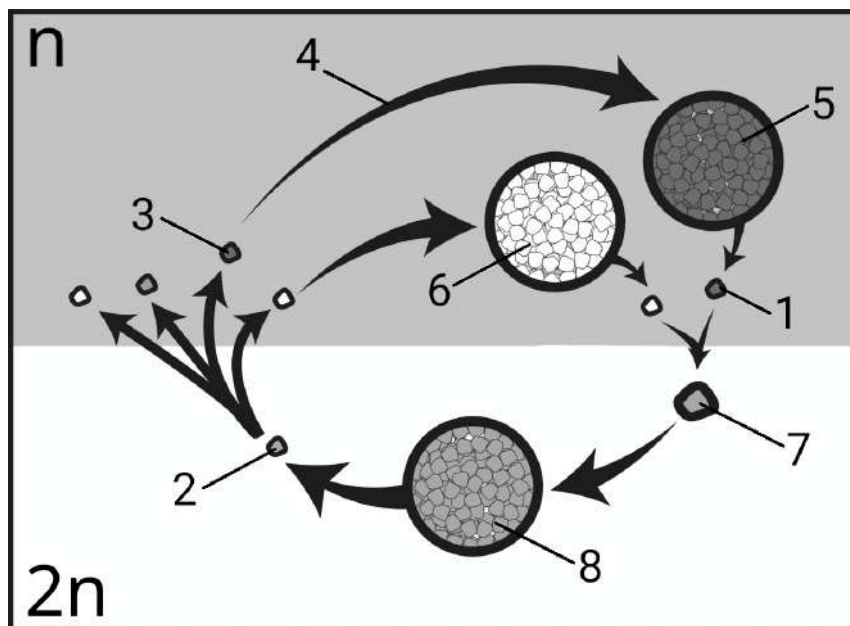


5) Какой цифрой на рисунке эмбриона ланцетника обозначена структура, из которой в дальнейшем образуется эпидермис его кожи?

6) Установите соответствие между характеристиками и структурами эмбриона, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

- А) формирует эпителий желудка
- Б) образует головной мозг и спинной мозг
- В) формирует кости и хрящи
- Г) участвует в формировании печени
- Д) является производителем эктодермы
- Е) участвует в формировании мышечной ткани

о) ЖЦ



5. Какой цифрой на схеме жизненного цикла со спорической редукцией обозначен многоклеточный организм бесполого поколения?

Ответ: 8

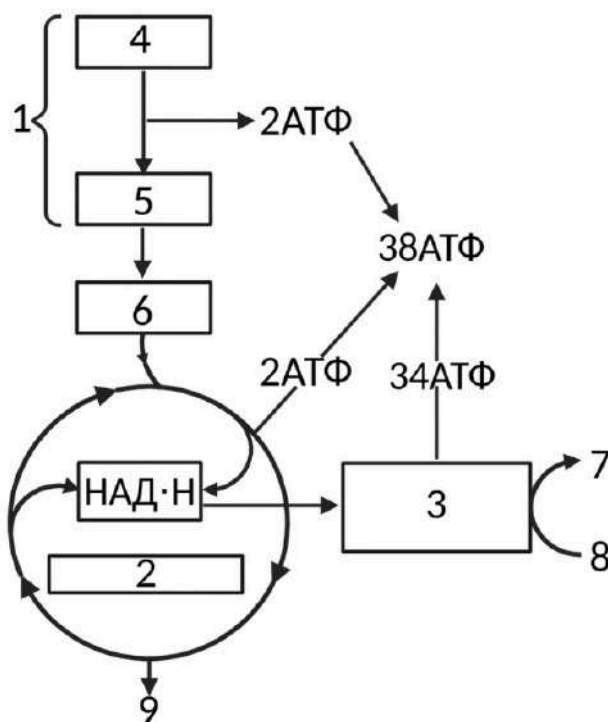
6. Установите соответствие между характеристиками и типами клеток, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРУКТУРЫ	ТИПЫ КЛЕТОК
А) прорастая, формирует гаметофит	1) 1
Б) образуется на половом поколении	2) 2
В) участвует в оплодотворении	3) 3
Г) вступает в мейоз	
Д) имеет диплоидный набор хромосом	
Е) образуется в результате мейоза	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 311223

О) Энергообмен схема



5. Какой цифрой на схеме энергетического обмена обозначена глюкоза?

Ответ:

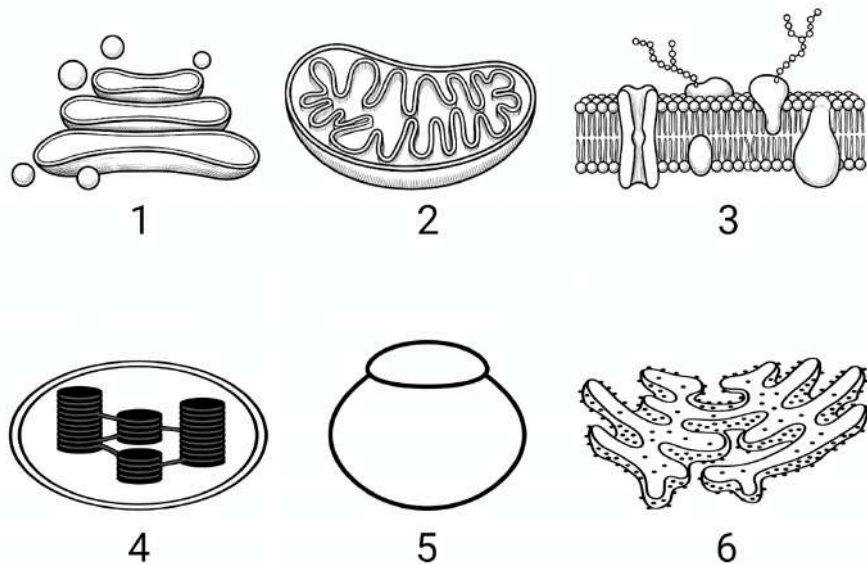
6. Установите соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА
А) транспорт электрона по мембране митохондрии	1) 1
Б) образование двух молекул ПВК (пирувата)	2) 2
В) протекание в матриксе митохондрий	3) 3
Г) синтез большого количества АТФ в расчете на одну молекулу глюкозы	
Д) протекание в цитоплазме	
Е) циклические реакции с участием трикарбоновых кислот	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 312312

О) Органоиды



5. На рисунке под каким номером изображена немембранная органелла?

Ответ: 5

6. Установите соответствие между характеристиками и структурами, изображенными на рисунках 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) имеет матрикс и кристы	1) 1
Б) осуществляет окончательное формирование (модификацию) белков после синтеза	2) 2
В) выполняет рецепторную функцию	3) 3
Г) обеспечивает синтез АТФ	
Д) обеспечивает транспорт веществ в клетку	
Е) отвечает за формирование лизосом	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 213231

О) Сперматогенез

Была картинка сперматогенеза

5. Какой цифрой на рисунке обозначен сперматозоид?

Ответ:

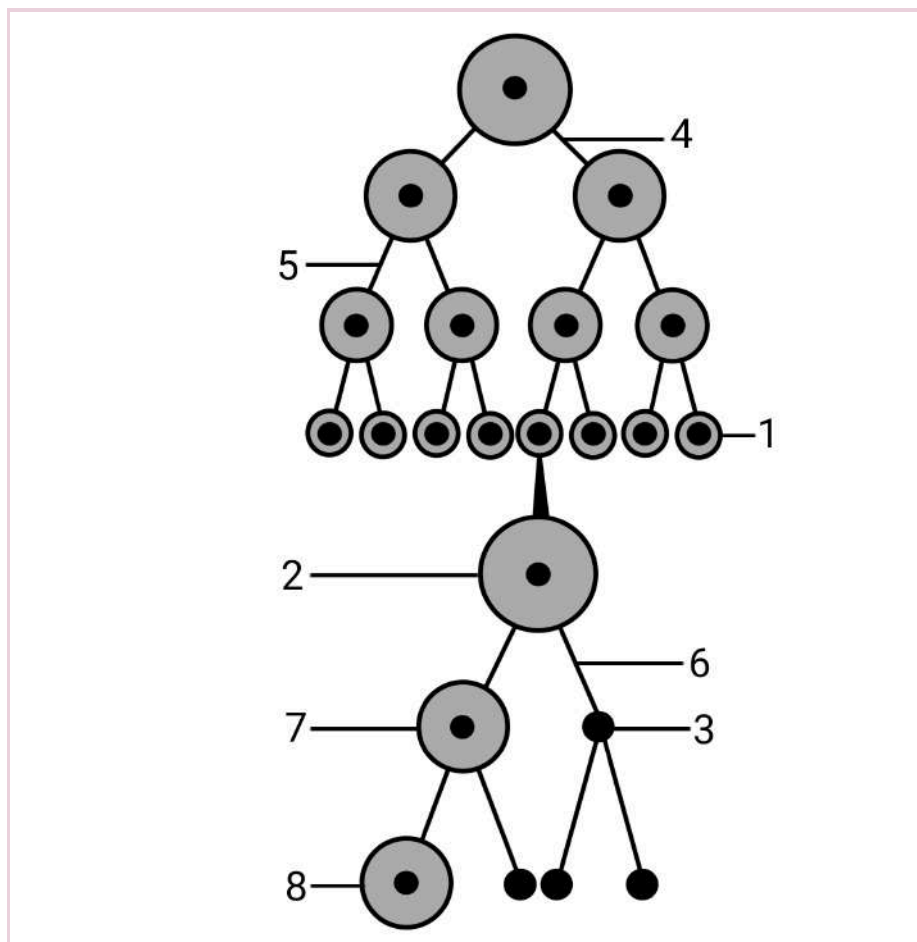
6. Установите соответствие между характеристиками и названиями клеток, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	НАЗВАНИЯ КЛЕТОК
А) сперматиды	1) 1 сперматоцит первого порядка
Б) образуется после первого деления мейоза	2) 2 сперматоцит второго порядка
В) гаплоидная двухроматидная	3) 3 сперматиды
Г) гаплоидная однохроматидная	
Д) диплоидная	
Е) -	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 32231

О) Овогенез



5. Какой цифрой на рисунке обозначено полярное тельце?

Ответ: 3

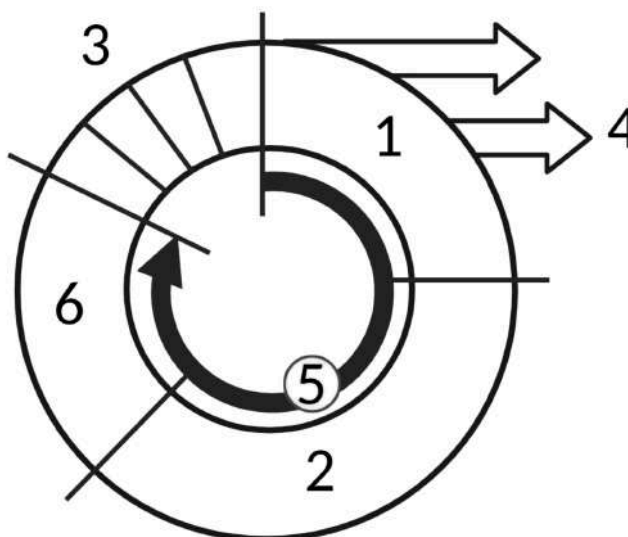
6. Установите соответствие между характеристиками и названиями клеток, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ КЛЕТОК
А) образуется в фазу роста	1) 1
Б) результат фазы размножения	2) 2
В) овоцит первого порядка	3) 3
Г) диплоидная клетка, вступающая в мейоз	
Д) гаплоидная клетка	
Е) у млекопитающих образуются в период эмбрионального развития	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 212231

О) Клеточный цикл



5. Какой цифрой на схеме клеточного цикла обозначена фаза, в которой завершается подготовка клетки к делению?

Ответ: 6

6. Установите соответствие между процессами и фазами клеточного цикла, обозначенными на схеме цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАП
А) активный рост клетки	1)

Б) исчезновение ядерной оболочки	2)
В) образование веретена деления	3)
Г) максимальная компактизация хромосом	
Д) активный синтез фермента ДНК-полимеразы	
Е) удвоение ДНК	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 133312

Линия 7

О) Белки-1

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики подходят для описания белков?

- 1) дисульфидные связи
- 2) нуклеотид
- 3) аминокислота
- 4) антикодон
- 5) фосфодиэфирные связи
- 6) глобула

Ответ: 136

О) Белки-2

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики подходят для описания белков?

- 1) дисульфидные мостики
- 2) водородные связи
- 3) триплет нуклеотидов
- 4) моносахарид
- 5) третичная структура
- 6) антикодон

Ответ: 125

О) Энергетический обмен

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже процессов используют для описания энергетического обмена?

- 1) окисление
- 2) брожение
- 3) гликолиз
- 4) репликация
- 5) трансляция
- 6) транскрипция

Ответ: 123

О) Мембрана

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Что характерно для мембран животных?

- 1) фосфолипиды
- 2) пептидные связи
- 3) полупроницаемость
- 4) фагоцитоз
- 5) целлюлоза
- 6) РНК

Ответ: 134

О) Интерфаза

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже процессов можно использовать для описания интерфазы клеточного цикла?

- 1) образование веретена деления
- 2) рост клетки
- 3) синтез АТФ
- 4) цитокинез
- 5) кроссинговер

6) репликация
Ответ: 236

О) Модификационная изменчивость

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик можно отнести к модификационной изменчивости?

- 1) имеет адаптивный характер
- 2) проявляется у большинства особей популяции
- 3) возникает случайно у отдельных особей
- 4) передается по наследству
- 5) ограничивается нормой реакции признака
- 6) возникает в результате ошибок репликации ДНК

Ответ: 125

О) Фотосинтез

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных процессов характерны для фотосинтеза?

- 1) репликация ДНК
- 2) денатурация белков
- 3) фотолиз воды
- 4) гидролиз крахмала
- 5) фиксация неорганического углерода
- 6) реакции цикла Кальвина

Ответ: 356

О) Хлоропласты

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных понятий характерны для хлоропластов?

- 1) хемосинтез
- 2) фотолиз воды
- 3) двумембранное строение
- 4) цикл Кальвина
- 5) кристы
- 6) окисление ПВК

Ответ: 234

О) Биотехнология

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных методов относят к методам биотехнологии?

- 1) культура клеток и тканей
- 2) испытание производителей по потомству
- 3) гибридизация чистых линий растений
- 4) получение гетерозисного потомства
- 5) клонирование животных
- 6) получение рекомбинантных плазмид

Ответ: 156

О) Аллель полидактилии

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных характеристик используют для описания наследования доминантного аутосомного аллеля полидактилии?

- 1) имеется в генотипе гетерозигот
- 2) проявляется через поколение
- 3) проявляется у доминантных гомозигот
- 4) наследуется по голандрическому типу

- 5) наследуется сцепленно с полом
- 6) подавляет рецессивный аллель

Ответ: 136

О) Геномные мутации

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик используются для описания геномных мутаций?

- 1) появление в кариотипе лишней хромосомы
- 2) кратное увеличение наборов хромосом
- 3) изменение последовательности нуклеотидов в ДНК
- 4) разворот участка хромосомы
- 5) удвоение одного гена
- 6) утрата одной половой хромосомы

Ответ: 126

О) Шаблон

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

Ответ: 000

Линия 8

О) Фотосинтез

Установите последовательность процессов фотосинтеза. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) синтез АТФ
- 2) возбуждение хлорофилла
- 3) окисление НАДФ-Н
- 4) фиксация неорганического углерода
- 5) накопление глюкозы

Ответ: 21435

О) Стадии ЖЦ

Установите последовательность стадий жизненного цикла организма с чередованием гаплоидного и диплоидного поколений, начиная с образования спор. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование зиготы
- 2) развитие зародыша
- 3) формирование гамет
- 4) появление спор в результате мейотического деления клетки
- 5) развитие гаметофита

Ответ: 45312

О) Сперматогенез

Установите последовательность процессов при сперматогенезе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование зрелых половых клеток
- 2) формирование сперматоцитов 2 порядка
- 3) образование множества диплоидных клеток
- 4) образование клеток с хромосомным набором $2n$
- 5) рост клеток и запасание питательных веществ

Ответ: 35241

О) Транскрипция

Установите последовательность процессов при транскрипции. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) синтез иРНК по принципу комплементарности
- 2) выход зрелой молекулы иРНК из ядра в цитоплазму
- 3) отделение незрелой молекулы иРНК от РНК-полимеразы
- 4) редактирование (сплайсинг) незрелой молекулы иРНК
- 5) присоединение РНК-полимеразы к промотору ДНК

Ответ: 51342

О) Синтез белка

Установите последовательность процессов при синтезе белка. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование пептидных связей
- 2) разрушение водородных связей между цепями ДНК
- 3) образование третичной структуры белка
- 4) синтез иРНК по принципу комплементарности
- 5) выход из ядра зрелой иРНК
- 6) соединение иРНК с рибосомой

Ответ: 245613

О) Гетерозис

Установите последовательность этапов получения гетерозисных сортов растений. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) подбор растений с нужными признаками
- 2) многократный инбридинг
- 3) получение чистых линий
- 4) скрещивание растений разных инбредных линий
- 5) получение высокоурожайного потомства

Ответ: 12345

О) Митоз

Установите последовательность процессов при митозе диплоидной клетки. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) расхождение хроматид к полюсам клетки
- 2) присоединение нитей веретена деления к центромерам хромосом
- 3) образование двух ядер с хромосомным набором $2n2c$
- 4) разрушение ядерной оболочки
- 5) расположение хромосом по экватору клетки

Ответ: 42513

О) Интерфаза и митоз

Установите последовательность процессов при митозе диплоидной клетки. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) репликация
- 2) разрушение ядерной мембраны
- 3) выстраивание хромосом по экватору
- 4) деспирализация хромосом
- 5) расхождение к полюсам

Ответ: 12354

О) Мейоз и цитокинез

Установите последовательность событий при мейозе и цитокинезе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) завершение образования четырёх гаплоидных клеток
- 2) расхождение однохроматидных хромосом к полюсам клетки
- 3) деление центромер двуххроматидных хромосом
- 4) формирование ядер с набором $n2c$
- 5) прикрепление нитей веретена деления к центромерам хромосом бивалента
- 6) расхождение к полюсам клетки гомологичных хромосом

Ответ: 564321

О) Сперматогенез

Установите последовательность процессов при сперматогенезе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование сперматоцитов второго порядка
- 2) образование клеток с хромосомным набором nc
- 3) образование множества диплоидных клеток
- 4) формирование зрелых половых клеток
- 5) рост клеток и запасание питательных веществ

Ответ: 35124

О) Сперматозоид

Установите последовательность соподчинения структур, начиная с наименьшей?

- 1) сперматозоид

- 2) головка
 - 3) ядро
 - 4) Y-хромосома
 - 5) ген
- Ответ: 54321

О) Рекомб.плазмиды

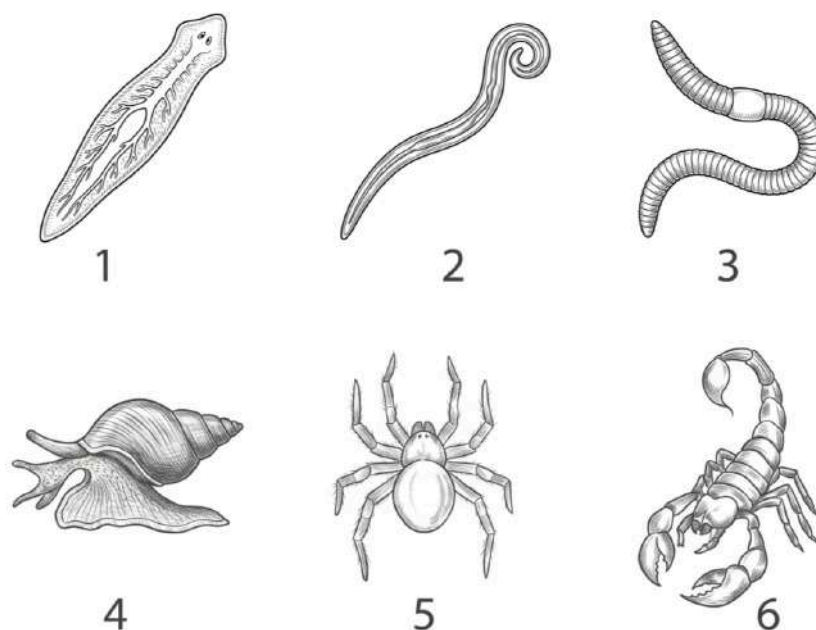
Установите последовательность процессов получения генномодифицированного штамма бактерий, содержащего определенный ген эукариотической клетки. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение колоний бактерий с рекомбинантными плазмидами
- 2) создание рекомбинантной плазмиды
- 3) подбор необходимого эукариотического гена
- 4) выделение эукариотического гена из общей (тотальной) ДНК
- 5) трансформация рекомбинантных плазмид в бактерии

Ответ: 34251

Линии 9 и 10

О) Беспозвоночные-1



9. На рисунке под каким номером изображено животное, тело которого покрыто мантией?
 Ответ: 4

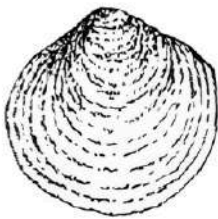
10. Установите соответствие между характеристиками и организмами, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) сегментированное тело	1) 1
Б) обширная первичная полость тела	2) 2
В) паренхима в пространстве между внутренними органами	3) 3
Г) щетинки на теле	
Д) реснички в покровном эпителии	
Е) раздельнополое животное	

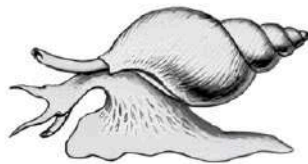
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 321312

О) Беспозвоночные-2



1



2



3



4



5

9. На рисунке под каким номером изображено животное, у которого имеется хитиновый наружный скелет?

Ответ: 5

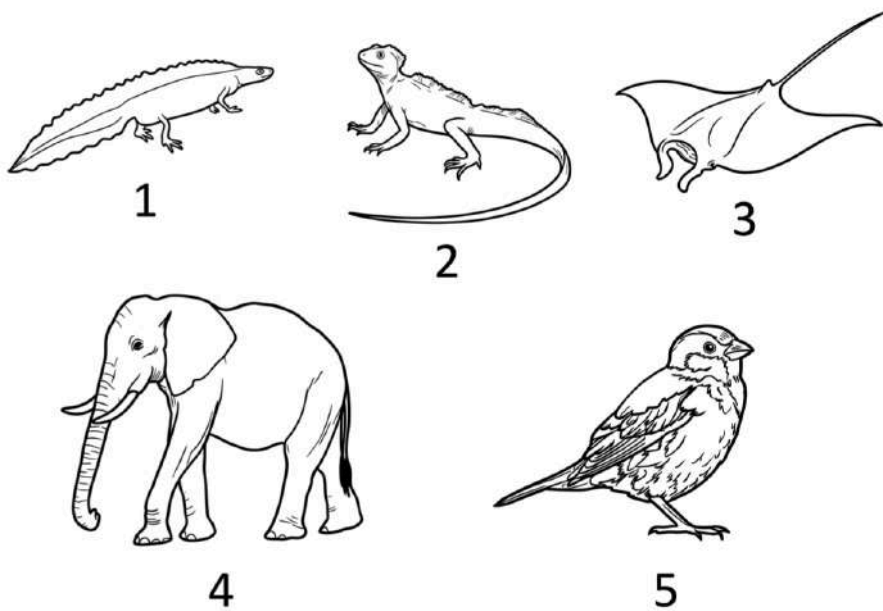
10. Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображенными на рисунках 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) асимметричная раковина	1) 1
Б) вводной и выводной сифоны	2) 2
В) щупальца с глазами	
Г) отсутствие головы	
Д) фильтрационное питание	
Е) терка (радула)	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 212112

О) Хордовые



9. На рисунке под каким номером изображено животное, у которого имеются воздушные мешки?

Ответ: 5

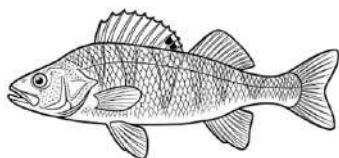
10. Установите соответствие между структурами и животными, изображенными на рисунках 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	ЖИВОТНЫЕ
А) амниотическая оболочка	1) 1
Б) грудная клетка	2) 2
В) межжелудочковая перегородка в сердце	
Г) кожные железы	
Д) только один шейный позвонок	
Е) роговые чешуи	

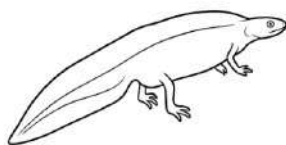
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 222112

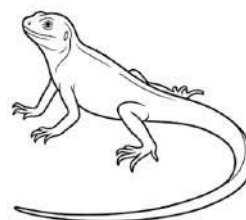
О) Хордовые 2



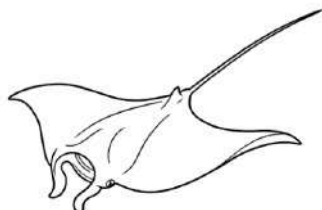
1



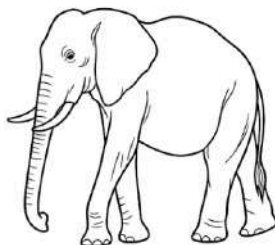
2



3



4



5



6

9. На рисунке под каким номером изображено животное, имеющее киль грудины?

Ответ: 6

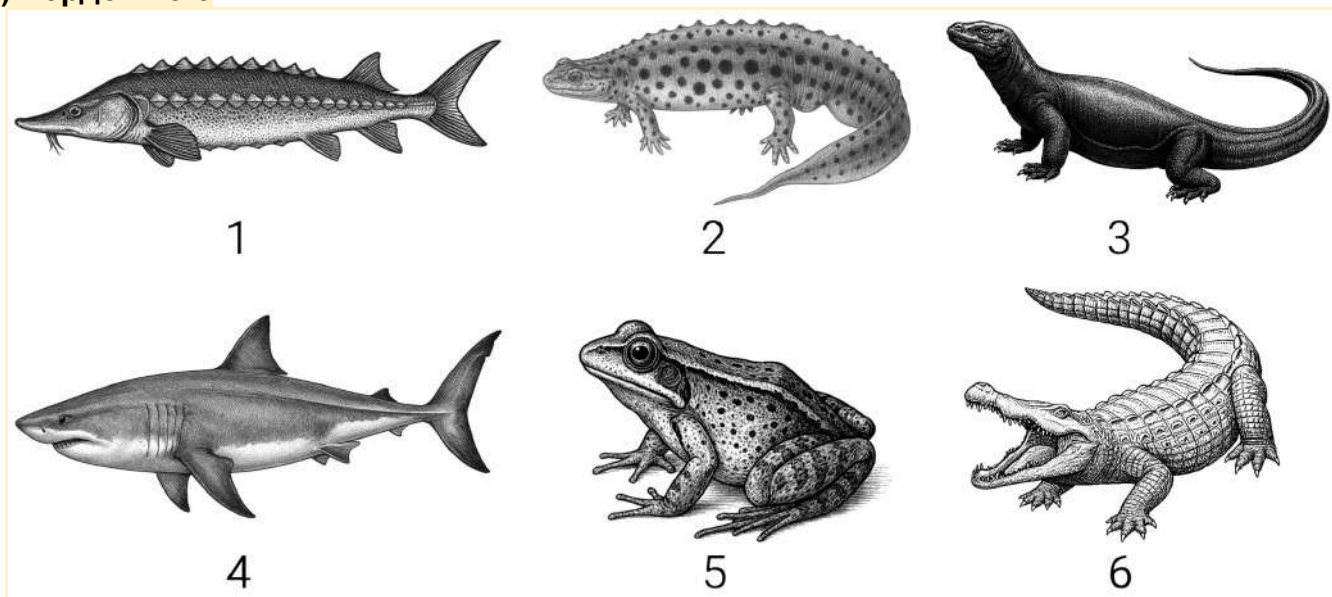
10. Установите соответствие между признаками и животными, изображенными на рисунках 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	ЖИВОТНЫЕ
А) кожа, покрытая чешуей	1) 1
Б) кожное дыхание	2) 2
В) двухкамерное сердце у взрослых особей	
Г) два круга кровообращения у взрослых животных	
Д) шейный позвонок	
Е) подвижные веки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 121222

О) Хордовые-3



9. Каким номером на рисунке обозначено позвоночное животное с полностью хрящевым скелетом, обитающее в морях?

Ответ: 4

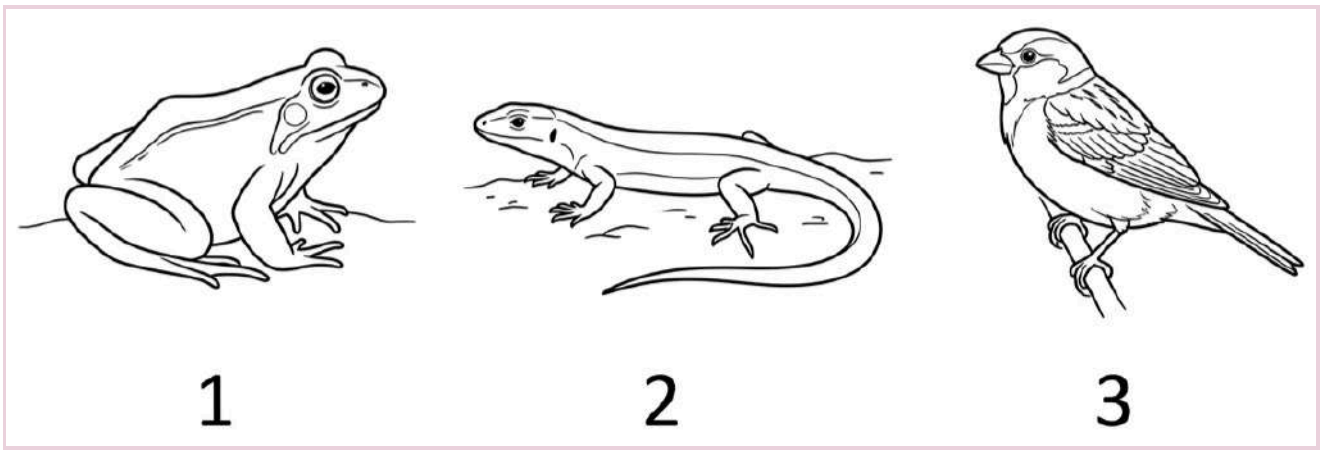
10. Установите соответствие между характеристиками и животными, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЖИВОТНЫЕ
А) только венозная кровь в сердце	1) 1
Б) хвостатое земноводное	2) 2
В) наличие грудной клетки	3) 3
Г) наличие зародышевой оболочки - амниона	
Д) наличие в позвоночнике только двух отделов: туловищного и хвостового	
Е) размножение на суше	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 123313

О) Хордовые-4



13. Какой цифрой на рисунке обозначен организм, имеющий воздушные мешки?

Ответ: 3

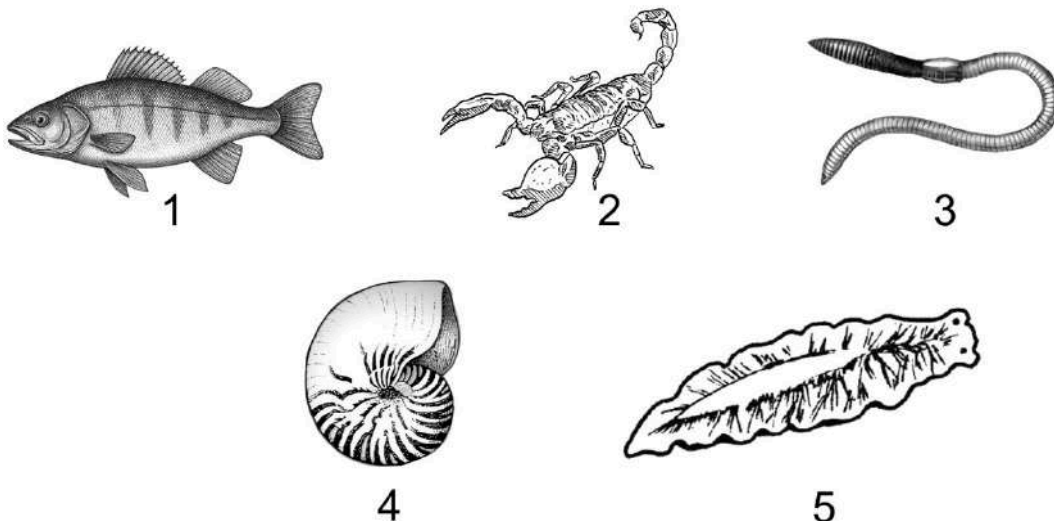
14. Установите соответствие между характеристиками и животными, обозначенными на рисунке цифрами 1, и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЖИВОТНЫЕ
А) имеют железы	1) 1
Б) один шейный позвонок	2) 2
В) роговые чешуи	
Г) перегородка в сердце	
Д) амниотическая оболочка	
Е) -	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 11222-

О) Животные разные



9. На рисунке под каким номером изображено животное, у которого отсутствует кровеносная система?

Ответ: 5

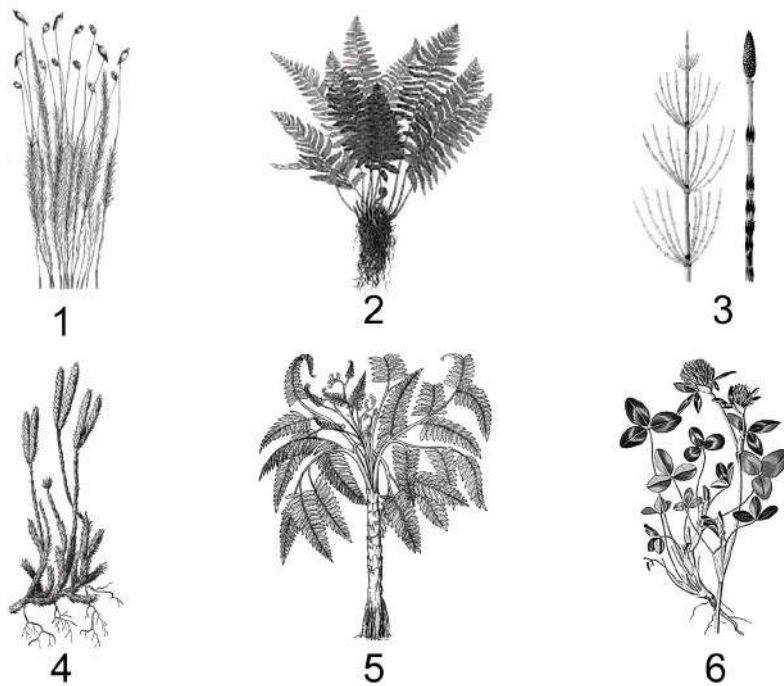
10. Установите соответствие между признаками и типами животных, изображенных на рисунках 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	ТИПЫ ЖИВОТНЫХ
А) кровеносная система замкнутая	1) 1
Б) внутренний скелет	2) 2
В) нервная система трубчатого типа	
Г) жаберные щели в глотке	
Д) органы выделения - мальпигиевы сосуды или коксальные железы	
Е) хитиновый покров тела	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 11122

О) Растения-1



9. На рисунке под каким номером изображено растение, образующее плоды?

Ответ: 6

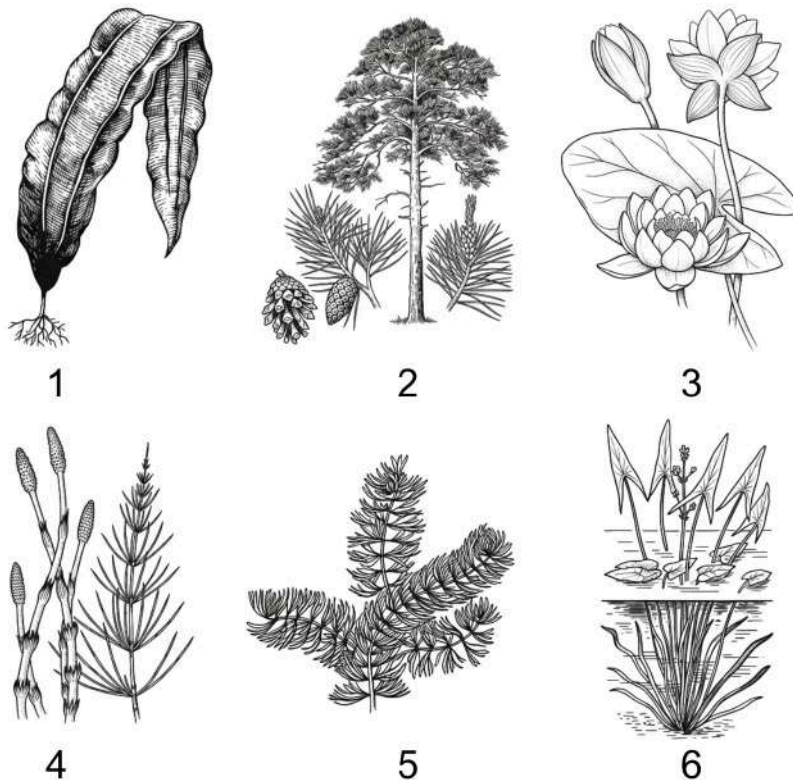
10. Установите соответствие между характеристиками и растениями, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАСТЕНИЯ
А) наличие молодых листьев, закрученных в виде улитки	1) 1
Б) расположение спорангиев на вайях	2) 2
В) отсутствие ксилемы и флоэмы	3) 3
Г) преобладание гаметофита в жизненном цикле	
Д) наличие весенних и летних специализированных побегов	
Е) формирование спорогона - коробочки со спорами	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 221131

О) Растения-2



9. На рисунке под каким номером изображено растение, имеющее весенние и летние побеги?

Ответ: 4

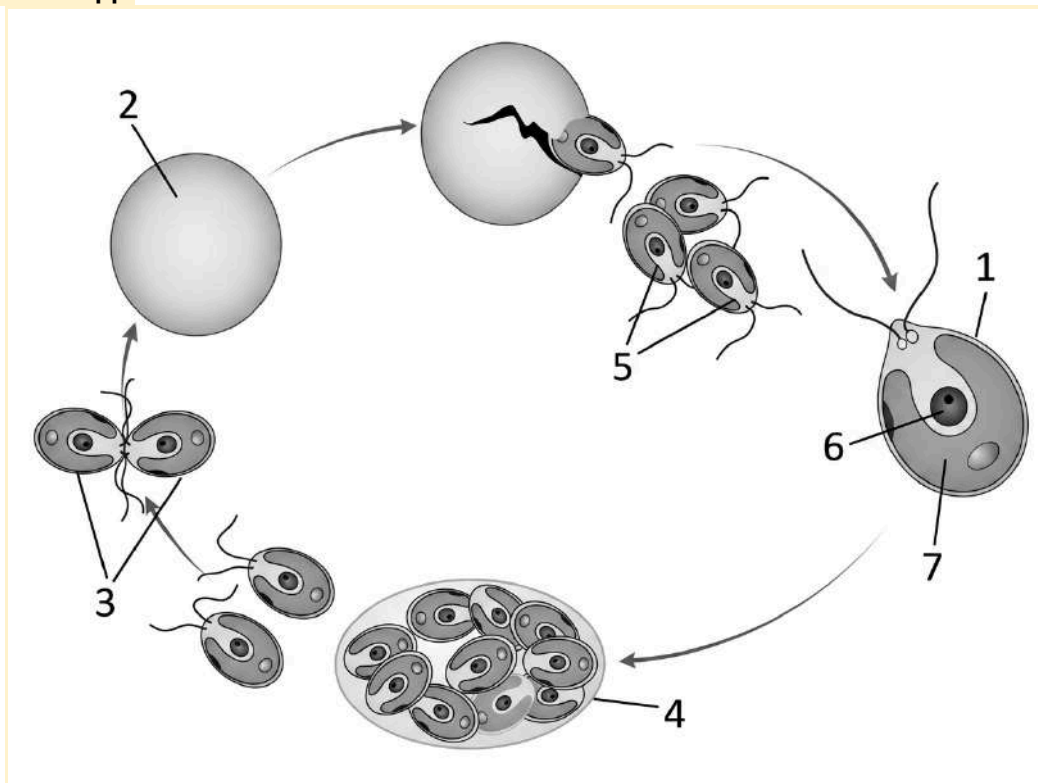
10. Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) образование околоплодника	1) 1
Б) наличие бурого пигмента фукоксантина	2) 2
В) наличие мужских и женских шишек	3) 3
Г) наличие зародышевого мешка	
Д) наличие ризоидов	
Е) попадание пыльцы на семенные чешуи	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 312312

О) Хламидомонада



9. Каким номером на рисунке обозначена пластида?

Ответ: 7

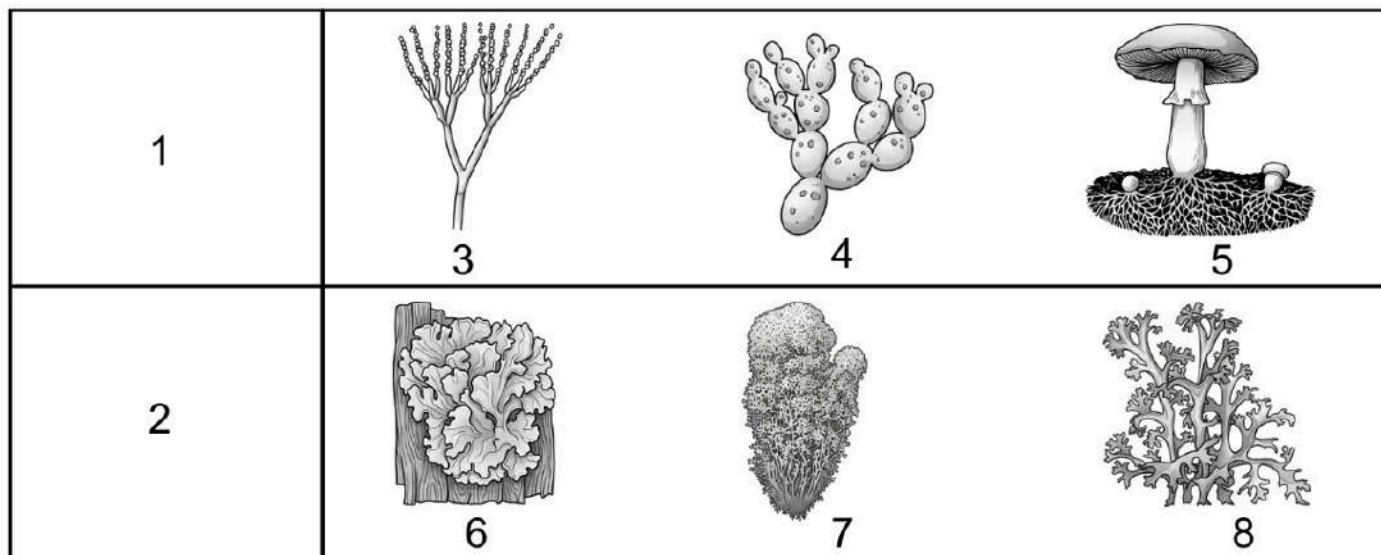
10. Установите соответствие между характеристиками и поколениями, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПОКОЛЕНИЯ
А) является гаплоидным организмом	1) 1
Б) диплоидная стадия	2) 2
В) форма зимовки в водоеме	
Г) образуется в результате слияния гамет	
Д) вызывает цветение воды	
Е) передвигается с помощью жгутиков	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 122211

О) Грибы и лишайники



9. На рисунке под каким номером изображен организм, размножающийся почкованием?

Ответ: 4

10. Установите соответствие между характеристиками и группами 1, 2 организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ
А) обладают способностью к фотосинтезу	1) 1
Б) делится на накипные и кустистые жизненные формы	2) 2
В) включают в себя ржавчину, спорынью, головню и трутовики	
Г) являются симбиотическими (комплексными) организмами	
Д) могут участвовать в образовании микоризы	
Е) существуют в виде дрожжевых, плесневых и шляпочных жизненных форм	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 221211

О) Корни

9. На рисунке под каким номером обозначен корневой волосок?

Ответ:

10. Установите соответствие между характеристиками и структурами, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРА
А) образуется из зародышевого корешка	1) 1 (корнеплод)
Б) отходит от побега и его частей	2) 2 (корнеклубни)
В) является корнеплодом	
Г) является видоизменением главного корня	
Д) является видоизменением придаточных корней	
Е) имеется у моркови и свеклы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 121121

О) Шаблон

9. Каким номером на рисунке обозначена

Ответ: 0

10. Установите соответствие между характеристиками и ..., отмеченными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	...
А)	1) 1
Б)	2) 2
В)	3) 3
Г)	
Д)	
Е)	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 000000

Линия 11

О) Рептилии и птицы -1

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки сходны для пресмыкающихся и птиц?

- 1) кишечник, мочеточник, органы размножения открываются в клоаку
- 2) четырехкамерное сердце
- 3) развитие эмбриона в яйцевых оболочках
- 4) покровы из рогового вещества
- 5) отсутствие зубов
- 6) наличие копчиковой железы

Ответ: 134

О) Рептилии и птицы -2

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки сходны для пресмыкающихся и птиц?

- 1) клоака
- 2) сухая кожа с роговыми образованиями
- 3) сердце с неполной перегородкой в желудочке
- 4) редукция зубов
- 5) отсутствие грудной клетки
- 6) эмбриональное развитие в яйце

Ответ: 126

О) Насекомые

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для насекомых?

- 1) четыре пары ходильных ног
- 2) зеленые железы
- 3) наружное оплодотворение
- 4) тело, состоящее из головы, груди и брюшка
- 5) одна пара усиков
- 6) сложные глаза

Ответ: 456

О) Покровные ткани растений

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. В состав покровных тканей растений входят

- 1) чечевички
- 2) запасающая паренхима
- 3) сосуды
- 4) прозрачные клетки эпидермы
- 5) устьица
- 6) механические волокна

Ответ: 145

О) Цветок-процессы

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы протекают в цветке?

- 1) проведение воды и минеральных солей к зеленым листьям и корням
- 2) образование гамет
- 3) вегетативное размножение
- 4) развитие зародышевого мешка
- 5) двойное оплодотворение
- 6) образование гаплоидного зародыша

Ответ: 245

О) Папоротники и мхи

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Папоротники в отличие от мхов

- 1) характеризуются доминирующим в жизненном цикле спорофитом
- 2) не нуждаются в наличии воды при оплодотворении
- 3) способны к фотосинтезу на свету
- 4) имеют корни
- 5) имеют корневища
- 6) относятся к автотрофным организмам

Ответ: 145

О) Плоды

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие растения образуют плоды?

- 1) сфагнум обыкновенный
- 2) ель сибирская
- 3) береза повислая
- 4) колокольчик олений
- 5) липа мелколистная
- 6) лиственница сибирская

Ответ: 345

О) Вегет.размножение

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. К вегетативному размножению растений относят размножение

- 1) спермиями
- 2) подземными побегами
- 3) листовыми черенками
- 4) семенами
- 5) корневыми отпрысками
- 6) спорами

Ответ: 235

О) Кишечнополостные

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Укажите особенности строения кишечнополостных

- 1) обладают лучевой симметрией
- 2) имеют мезодерму
- 3) являются двуслойными
- 4) имеют стрекательные клетки
- 5) имеют первичную полость тела
- 6) имеют органы выделительной системы

Ответ: 134

О) Осот полевой

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Осот полевой - двудольное растение, для которого характерны

- 1) трёхчленный цветок
- 2) наличие камбия в стебле
- 3) триплоидный эндосперм
- 4) корневая система стержневая
- 5) листья с сетчатым жилкованием
- 6) простой околоцветник

Ответ: 245

О) Пауки

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для паукообразных?

- 1) способность к полету
- 2) раздельнополость
- 3) простые глаза
- 4) хелицеры и педипальпы
- 5) три пары ходильных ног
- 6) гермафродитизм

Ответ: 234

О) Паразитические плоские

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для паразитических плоских червей??

- 1) высокая плодовитость
- 2) полная редукция кожно-мускульного мешка
- 3) отсутствие нервной системы
- 4) реснитчатый эпителий
- 5) выделительная система протонефридиального типа
- 6) наличие органов прикрепления

Ответ: 156

Линия 12

О) Кровохлебка

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Розовые
- 2) Кровохлёбка тупая
- 3) Двудольные
- 4) Растения
- 5) Покрытосеменные (Цветковые)
- 6) Кровохлёбка

Ответ: 453162

О) Пижма

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого низкого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Пижма обыкновенная
- 2) Покрытосеменные (Цветковые)
- 3) Двудольные
- 4) Пижма
- 5) Растения
- 6) Сложноцветные (Астровые)

Ответ: 146325

О) Мимоза

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Мимоза
- 2) Мимоза стыдливая
- 3) Двудольные
- 4) Покрытосеменные (Цветковые)
- 5) Растения
- 6) Бобовые

Ответ: 543612

О) Морской пескожил

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого низкого (высокого) ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Многощетинковые черви
- 2) Животные
- 3) Кольчатые черви
- 4) Морской пескожил
- 5) Пескожилы
- 6) Эукариоты

Ответ: 451326 (623154)

О) Колюшка

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Животные
- 2) Хордовые
- 3) Колюшка трехиглая
- 4) Колюшковые
- 5) Лучеперые рыбы

6) Эукариоты
Ответ: 612543

О) Вислокрылка

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого низкого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Вислокрылые
 - 2) Эукариоты
 - 3) Вислокрылка обыкновенная
 - 4) Животные
 - 5) Насекомые
 - 6) Членистоногие
- Ответ: 315642

О) Циссус

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Двудольные
 - 2) Циссус
 - 3) Циссус Байнеза
 - 4) Покрытосеменные
 - 5) Растения
 - 6) Виноградные
- Ответ: 541623

О) Тасманский дьявол

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Млекопитающие
 - 2) Сумчатые
 - 3) Хордовые
 - 4) Животные
 - 5) Тасманский дьявол
 - 6) Эукариоты
- Ответ: 643125

О) Вика

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) Вика
 - 2) Растения
 - 3) Двудольные
 - 4) Покрытосеменные (Цветковые)
 - 5) Вика посевная
 - 6) Бобовые
- Ответ: 243615

О) Гремучник

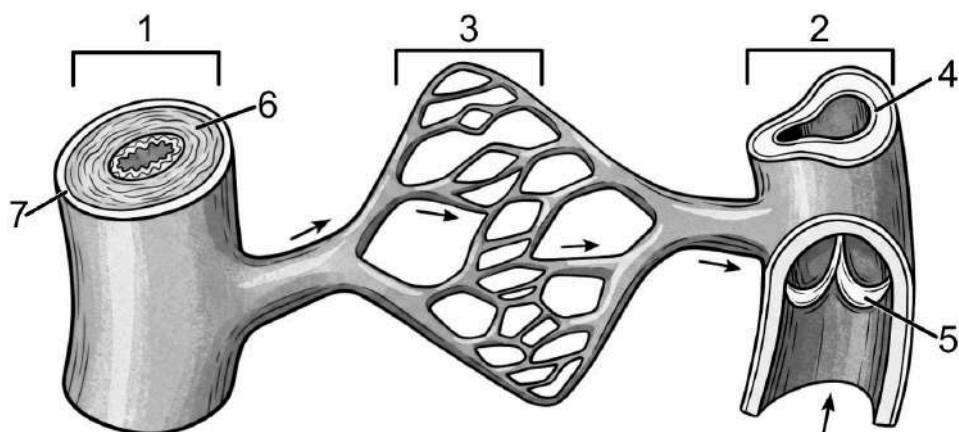
Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр:

- 1) Хордовые
- 2) Пресмыкающиеся
- 3) Чешуйчатые
- 4) Змеи
- 5) Полосатый гремучник

6) Позвоночные
Ответ: 162345

Линии 13 и 14

О) Сосуды



13. Какой цифрой на рисунке обозначен мышечный слой сосуда?

Ответ: 6

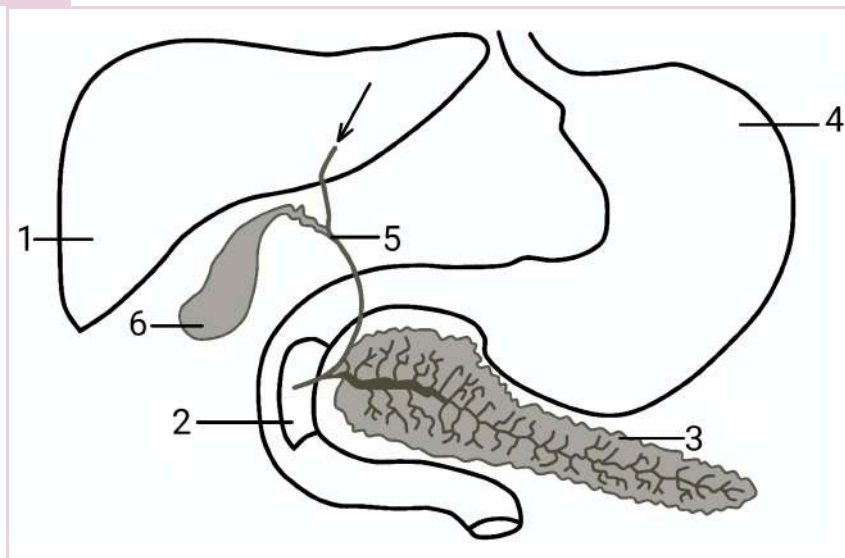
14. Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ
А) имеет тонкий мышечный слой	1) 1
Б) имеет клапаны в магистральных сосудах	2) 2
В) несет кровь к предсердию	
Г) несет кровь от сердца	
Д) выдерживает более высокое давление крови	
Е) переносит венозную кровь к легким	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 222111

О) Пищеварительная



13. Какой цифрой на рисунке обозначена поджелудочная железа

Ответ: 3

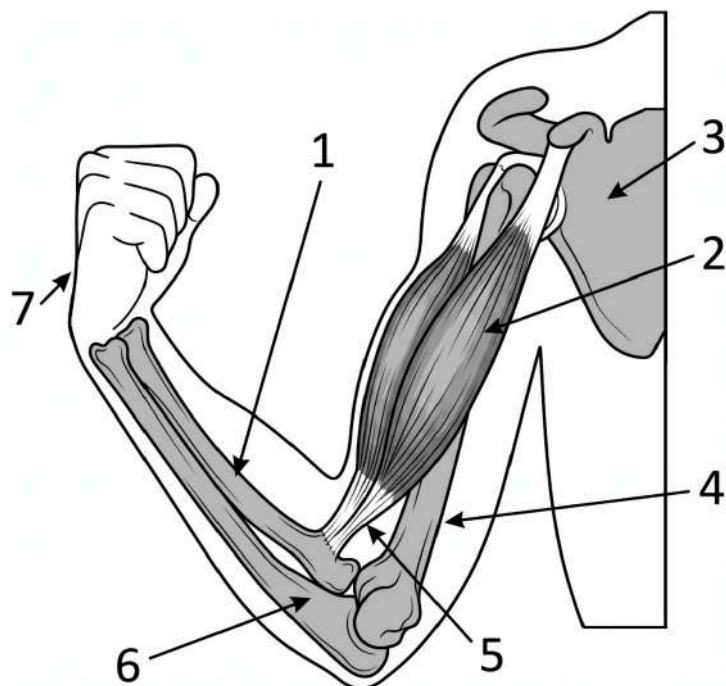
14. Установите соответствие между характеристиками и органами пищеварительной системы человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ
А) вырабатывает желчь	1) 1
Б) обеспечивает активное всасывание питательных веществ	2) 2
В) вырабатывает секрет, эмульгирующий жиры	3) 3
Г) содержит большое количество микроворсинок	
Д) вырабатывает панкреатический сок	
Е) секретирует в кровь инсулин и глюкагон	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 121233

О) Плечо и предплечье



13. Какой цифрой на рисунке обозначена локтевая кость?

Ответ: 6

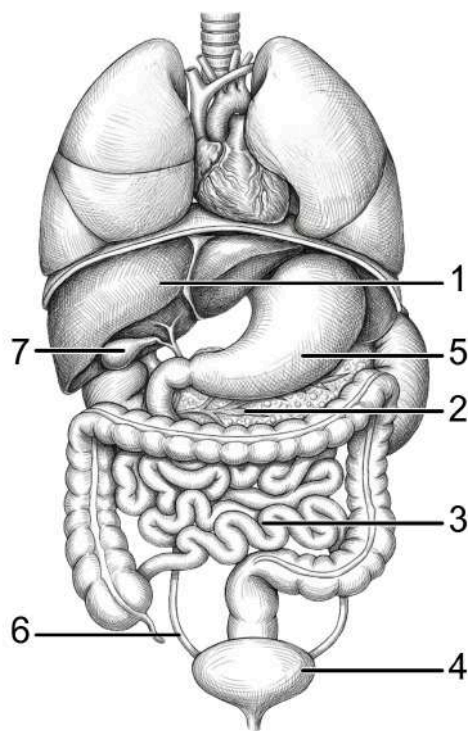
14. Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ
А) соединяется с костями запястья	1) 1
Б) запасает большое количество гликогена	2) 2
В) содержит поперечноисчерченные волокна	
Г) обеспечивает активное движение	
Д) состоит преимущественно из соединительной ткани	
Е) имеет развитое межклеточное вещество	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 122211

О) Печень и поджелудочная



13. Какой цифрой на рисунке обозначен мочеточник?

Ответ: 6

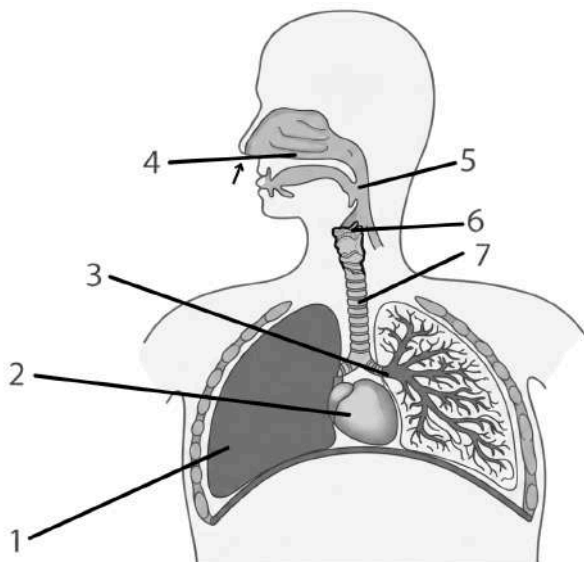
14. Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ
А) синтезирует пищеварительные ферменты	1) 1
Б) выделяет в кровь глюкагон	2) 2
В) является самой крупной железой организма	
Г) обезвреживает токсичные вещества	
Д) выделяет в кровь инсулин	
Е) выделяет секрет, способствующий эмульгированию жиров	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 221121

О) Сердце-лёгкие



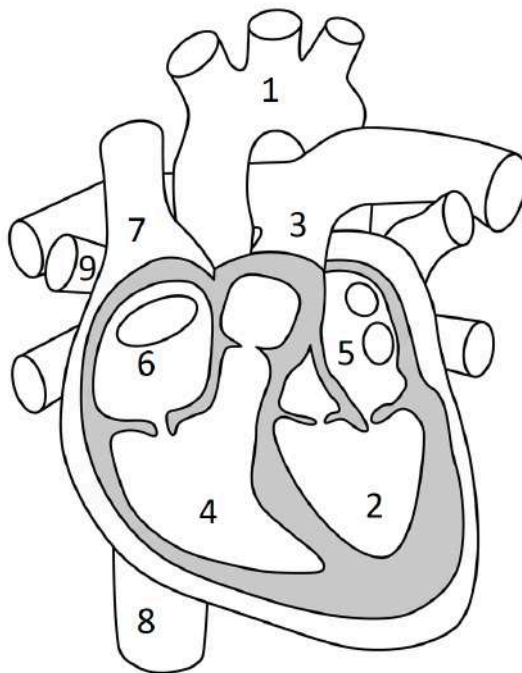
13) Какой цифрой на рисунке обозначена трахея?

14) Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

- А) обладает автоматией
- Б) насыщает кровь кислородом
- В) образован мышечной тканью
- Г) окружен плеврой
- Д) содержит клапаны
- Е) имеет четыре камеры

Ответ:

О) Сердце-1



13. Каким номером на рисунке обозначена верхняя полая вена?

Ответ: 7

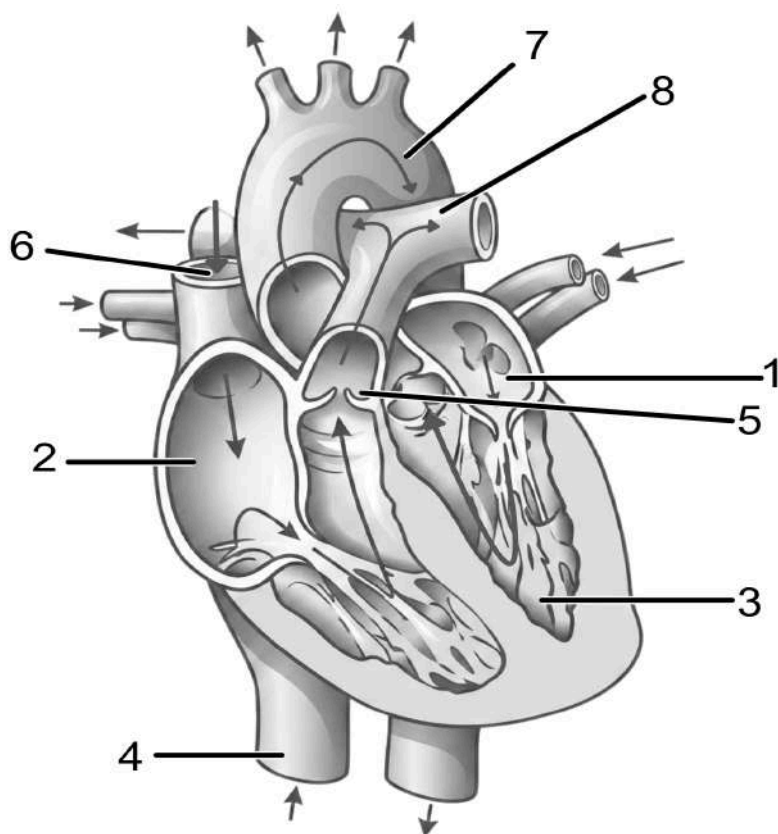
14. Установите соответствие между характеристиками и структурами сердца, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) образована толстым слоем миокарда	1) 1
Б) принимает кровь через двустворчатый клапан	2) 2
В) несет венозную кровь к легким	3) 3
Г) относится к малому кругу кровообращения	
Д) несет кровь к органам большого круга кровообращения	
Е) является самым крупным сосудом	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 223311

О) Сердце-2



13. Каким номером на рисунке обозначена легочная артерия?

Ответ: 8

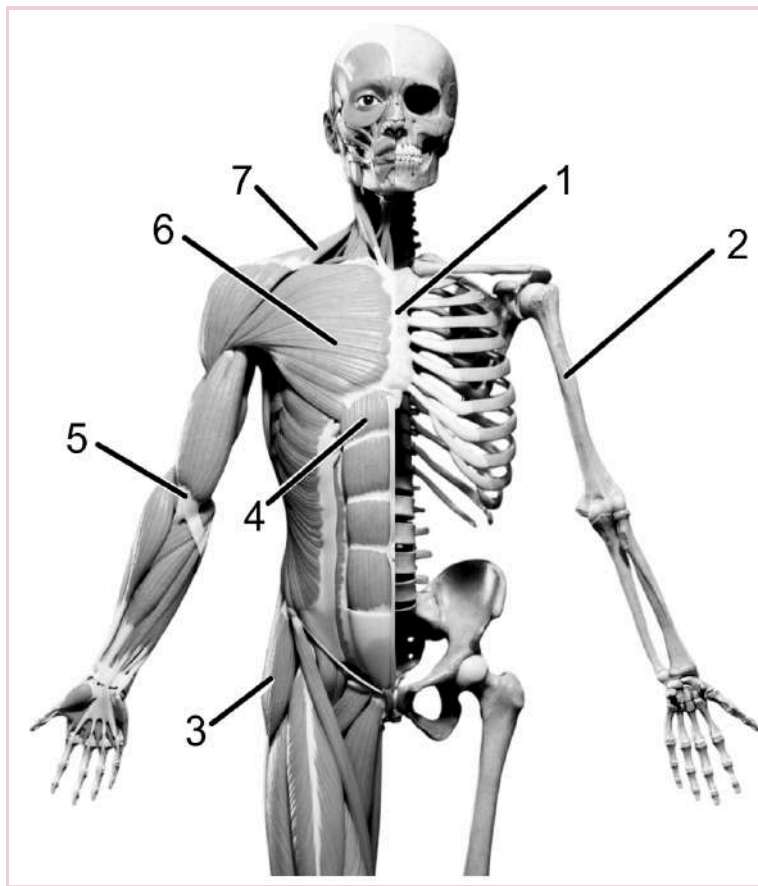
14. Установите соответствие между характеристиками и камерами сердца человека, обозначенными на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) соединяется с полыми венами	1) 1
Б) содержит кровь, богатую оксигемоглобином	2) 2
В) получает кровь из легочных вен	
Г) содержит венозную кровь	
Д) завершает малый круг кровообращения	
Е) отделяется от желудочка трехстворчатым клапаном	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 211212

О) Кости и мышцы



13. Каким номером на рисунке обозначены грудные мышцы?

Ответ: 6

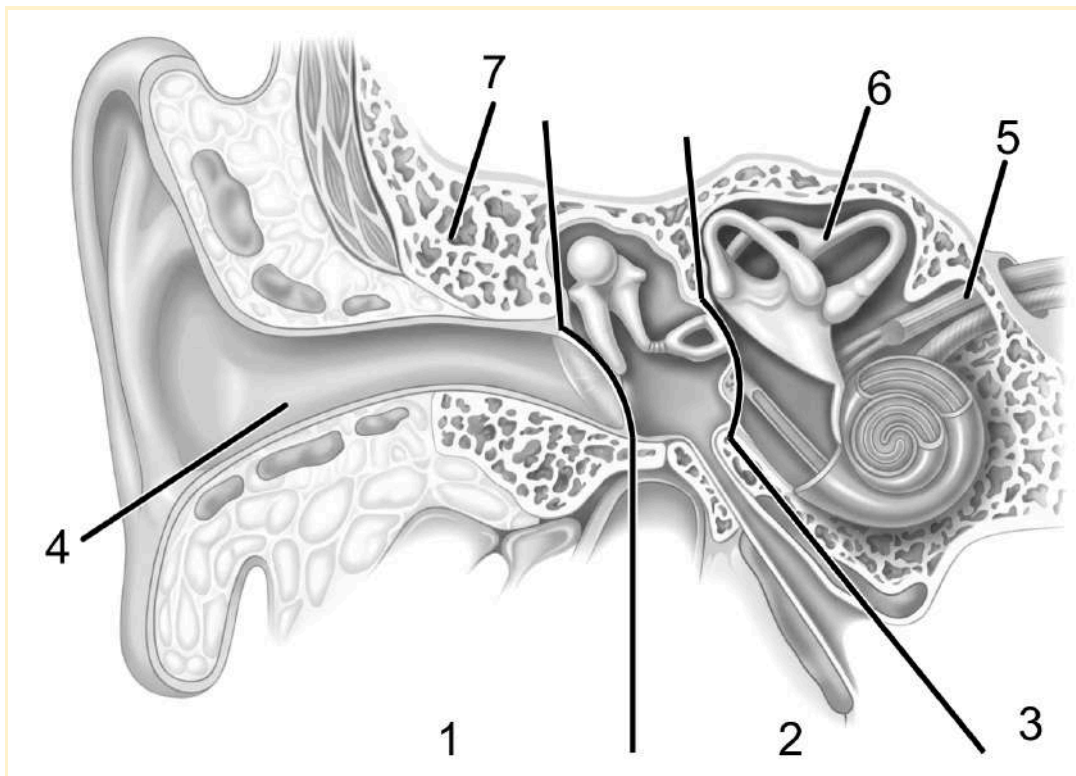
14. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) имеет мечевидный отросток	1) 1
Б) прикрепляется бицепс и трицепс	2) 2
В) является трубчатой костью	
Г) входит в осевой скелет	
Д) соединена с ребрами	
Е) соединена с локтевой костью	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 122112

О) Ухо



13. Каким номером на рисунке обозначен полукружный канал?

Ответ: 6

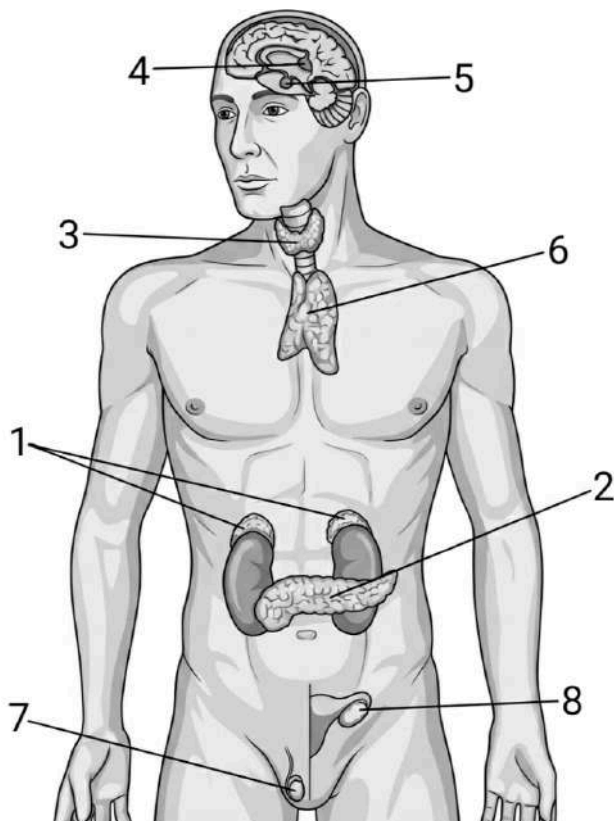
14. Установите соответствие между структурами и отделами уха, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРУКТУРА	ОТДЕЛЫ
А) наружный слуховой проход	1) 1
Б) евстахиева труба	2) 2
В) молоточек	3) 3
Г) стремечко	
Д) кортиев орган	
Е) волосковые клетки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 122233

О) Железы



13. Какой цифрой на рисунке обозначена вилочковая железа (тимус)?

Ответ: 6

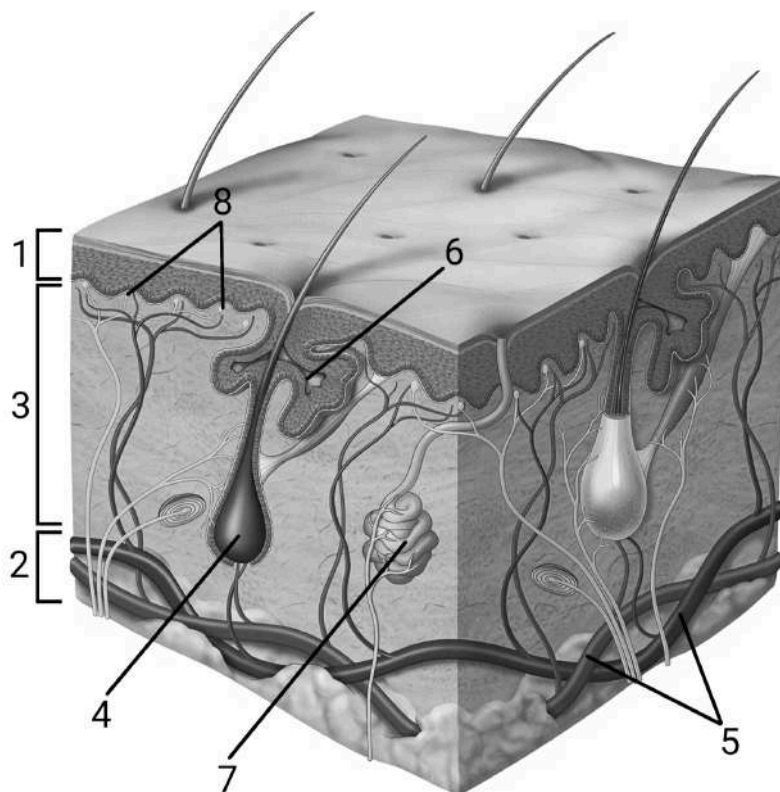
14. Установите соответствие между характеристиками и железами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЖЕЛЕЗЫ
А) вырабатывает тироксин	1) 1
Б) состоит из коркового и мозгового вещества	2) 2
В) выделяет гормон адреналин	3) 3
Г) при гипофункции вызывает микседему	
Д) синтезирует гормон глюкагон	
Е) выделяет гормон, вызывающий снижение концентрации глюкозы в крови	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 311322

О) Кожа



13. Какой цифрой на рисунке обозначен орган кровеносной системы?

Ответ: 5

14. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРА
А) является депо питательных веществ в организме	1) 1
Б) образована жировой тканью	2) 2
В) синтезирует витамин D	
Г) образована клетками, которые постоянно отмирают и слущиваются	
Д) обладает высокой степенью регенерации	
Е) выполняет термоизоляционную функцию	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 221112

Линия 15

О) Болезни эндокринной

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие заболевания вызваны нарушением работы эндокринной системой?

- 1) рахит
- 2) базедова болезнь
- 3) цинга
- 4) куриная слепота
- 5) сахарный диабет
- 6) акромегалия

Ответ: 256

О) Большой круг

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие структуры относятся к большому кругу кровообращения?

- 1) аорта
- 2) правый желудочек
- 3) легочная артерия
- 4) нижняя полая вена
- 5) левый желудочек
- 6) легочная вена

Ответ: 145

О) Лимфа

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики относятся к лимфе?

- 1) является компонентам внутренней среды организмов
- 2) содержит много эритроцитов
- 3) является разновидностью соединительной ткани
- 4) образуется из тканевой жидкости
- 5) играет ведущую роль в транспорте питательных веществ
- 6) переносит кислород к органам

Ответ: 134

О) Близорукость

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Что может быть причиной развития близорукости?

- 1) продолжительное рассматривание мелких объектов
- 2) наличие желтого пятна на сетчатке
- 3) сухость белочной оболочки
- 4) высокая скорость чтения текстов
- 5) колебание расстояния до текста при чтении в транспорте
- 6) недостаточная освещенность поля зрения

Ответ: 156

О) Недостаток вит.А

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие нарушения вызывает в организме человека недостаток витамина А?

- 1) заболевание куриная слепота
- 2) нарушение сумеречного зрения
- 3) повышение тонуса мышц
- 4) заболевание бери-бери
- 5) снижение свертываемости крови
- 6) сухость кожи

Ответ: 126

О) Безусловный рефлекс

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Что из перечисленного является примерами безусловных рефлексов человека?

- 1) выключение света при выходе из комнаты
- 2) чихание при вдыхании молотого перца
- 3) отдергивание руки от горячего предмета
- 4) восторг ребенка при виде матери после долгой разлуки
- 5) выделение слюны на звон посуды при сервировке стола
- 6) прищуривание при резком увеличении яркости света

Ответ: 236

О) Железы внутренней секреции

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Что характерно для желез внутренней секреции человека?

- 1) синтезируют пищеварительные ферменты
- 2) вырабатывают гормоны
- 3) лишены выводных протоков
- 4) выделяют ферменты в полости тела
- 5) выделяют секрет во внешнюю среду
- 6) обеспечивают гуморальную регуляцию

Ответ: 236

О) Глюкоза

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Глюкоза при поступлении в мышцу

- 1) превращается в гормоны
- 2) участвует в энергетическом обмене
- 3) расщепляется до соединений, содержащих азот
- 4) откладывается в запас в виде гликогена
- 5) окисляется с освобождением энергии
- 6) вступает в реакцию соединения с жирами

Ответ: 245

О) Вегетативная

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Вегетативная (автономная) нервная система регулирует

- 1) поднятие и опускание верхних конечностей
- 2) частоту сердечных сокращений
- 3) расслабление и сокращение мимических мышц лица
- 4) повышение и понижение кровяного давления
- 5) сгибание и разгибание пальцев
- 6) передвижение пищи в пищеварительном канале

Ответ: 246

О) Кожа

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие функции выполняет кожа человека?

- 1) фильтрация крови
- 2) разрушение эритроцитов
- 3) синтез витамина К
- 4) синтез витамина Д
- 5) запас питательных веществ
- 6) терморегуляция

Ответ: 456

О) Соединит. ткани

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Соединительные ткани, в отличие от эпителиальных, в организме человека

- 1) состоят из плотно прилегающих друг к другу клеток
- 2) имеют хорошо развитое межклеточное вещество
- 3) образуют хрящи и кости
- 4) образуют верхний слой кожи
- 5) имеют только мезодермальное происхождение
- 6) выстилают внутренние поверхности полых органов

Ответ:

О) Промежуточный мозг

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие функции выполняет промежуточный мозг человека?

- 1) регулирует температуру тела
- 2) участвует в поддержании равновесия
- 3) контролирует постоянство внутренней среды
- 4) регулирует обмен веществ
- 5) контролирует тонус скелетных мышц
- 6) обеспечивает ориентировочные рефлексы зрения и слуха

Ответ: 134

Линия 16

О) Структуры глаза

Установите в правильном порядке соподчинение систем разных уровней, начиная с наибольшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) родопсин
- 2) сетчатка
- 3) оболочки глаза
- 4) палочка
- 5) зрительный анализатор
- 6) глазное яблоко

Ответ: 563241

О) Послед. глаза

Установите последовательность структур глаза человека, через которые проходят световые лучи, попадающие на зрительные рецепторы. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) роговица
- 2) хрусталик
- 3) стекловидное тело
- 4) передняя камера
- 5) сетчатка

Ответ: 14235

О) Послед. уха

Установите последовательность соподчинения элементов в организме человека, начиная с наименьшего. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) кортиев (спиральный) орган
- 2) улитка
- 3) ухо

- 4) органы чувств
 - 5) рецепторная волосковая клетка
 - 6) внутреннее ухо
- Ответ: 512634

О) Структуры поджелудочной

Установите последовательность соподчинения следующих элементов в организме человека, начиная с наибольшего. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) комплекс Гольджи
 - 2) эндокринная система
 - 3) островки Лангерганса (эндокринная часть железы)
 - 4) инсулин
 - 5) секреторная клетка
 - 6) поджелудочная железа
- Ответ: 263514

О) Актин-ОДА

Расположите в правильном порядке соподчинение элементов биологических систем, начиная с наименьшего. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) опорно-двигательный аппарат
 - 2) двуглавая мышца плеча
 - 3) мышечная система
 - 4) мышечное волокно
 - 5) актин
 - 6) миофибрилла
- Ответ: 564231

О) Прохождение пищи

Установите последовательность прохождения пищи. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) расщепление крахмала в ротовой полости
 - 2) обработка казеина пепсином
 - 3) эмульгирование жиров
 - 4) всасывание продуктов расщепления жиров
 - 5) расщепление целлюлозы
- Ответ: 12345

О) Моча-1

Установите последовательность процессов в организме человека при образовании и выведении мочи. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) поступление крови в капилляры клубочка
 - 2) образование первичной мочи
 - 3) перемещение первичной мочи по канальцу нефрона
 - 4) поступление мочи в почечную лоханку
 - 5) завершение образования вторичной мочи
 - 6) фильтрация крови в капсуле нефрона
- Ответ: 162354

О) Моча-2

Установите последовательность процессов при образовании и перемещении мочи в организме человека, начиная с поступления крови в почки. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование вторичной мочи
- 2) поступление мочи в мочевой пузырь
- 3) движение мочи по мочеиспускательному каналу

- 4) движение мочи по мочеточникам
- 5) фильтрация плазмы крови в капсуле нефрона
- 6) поступление мочи в почечную лоханку

Ответ: 516423

О) Ахиллов рефлекс

Установите последовательность процессов, происходящих во время ахиллова рефлекса. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) возникновение возбуждения в сухожильных рецепторах
- 2) удар молоточком по сухожилию икроножной мышцы
- 3) распространение возбуждения по двигательному нерву
- 4) разгибание стопы
- 5) передача импульса по чувствительному нерву
- 6) попадание нервного импульса в нервный центр спинного мозга

Ответ: 215634

О) Препарат в ягодичную мышцу

Установите последовательность структур сердечно-сосудистой системы человека при транспортировке антибиотика, введенного в большую ягодичную мышцу, для лечения легочной инфекции. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) вены большого круга кровообращения
- 2) правое предсердие
- 3) нижняя полая вена
- 4) легочная артерия
- 5) легочные капилляры
- 6) капилляры ягодичной мышцы

Ответ: 613245

О) Пищеварение

Установите последовательность процессов пищеварения у человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) расщепление крахмала под действием амилазы и мальтазы
- 2) расщепление белков до пептидов под действием пепсина
- 3) расщепление жиров до глицерина и жирных кислот
- 4) эмульгирование жиров (формулировка немного другая)
- 5) всасывание глицерина, аминокислот, жирных кислот
- 6) всасывание воды и расщепление целлюлозы бактериями

Ответ: 124356

О) Структуры уха

Установите соподчиненность структур уха человека, начиная с наименьшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) ухо
- 2) органы чувств
- 3) кортиева орган
- 4) улитка
- 5) внутреннее ухо
- 6) волосковые клетки

Ответ: 634512

О) Нейрон

Установите соподчиненность структур нервной системы человека, начиная с наибольшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) везикула с нейромедиаторами
- 2) нейрон

- 3) аксон
 - 4) нервная система
 - 5) спинной мозг
 - 6) центральная нервная система
- Ответ: 465231

О) Поджелудочная железа

Установите соподчиненность структур эндокринной системы человека, начиная с наибольшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) поджелудочная железа
- 2) островки Лангерганса
- 3) аппарат Гольджи
- 4) эндокринная система
- 5) везикулы (пузырьки)
- 6) инсулин

Ответ: 412356

О) Разгибательный рефлекс

Установите последовательность процессов, происходящих во время локтевого разгибательного рефлекса у человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) распространение возбуждения по чувствительному пути
- 2) выпрямление руки в локтевом суставе
- 3) механическое воздействие на сухожилие трехглавой мышцы плеча
- 4) переключение импульса на двигательный путь
- 5) передача импульса на трехглавую мышцу плеча
- 6) формирование нервного импульса в мышечных рецепторах

Ответ: 361452

Линия 17

О) Сравнительно-анатомические доказательства

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых верно описаны сравнительно-анатомические доказательства эволюции. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Наличие остатков жаберных щелей у человека в виде полости среднего уха доказывает его общность происхождения с другими позвоночными животными. (2)Кости динозавров и древних млекопитающих свидетельствуют о последовательности изменений форм жизни на Земле. (3)Последовательное расположение ископаемых находок в геологических слоях отражает этапы эволюционного развития планеты. (4)Сравнение планов строения различных современных организмов позволяет реконструировать их вымерших предков. (5)Некоторые признаки у животных, например, зародышевые диски у личинок насекомых, проявляются исключительно в развитии. (6)Рудиментарные органы указывают на направление эволюции и характер приспособления в конкретной группе организмов.

Ответ: 146

О) Рудименты

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приведены примеры рудиментов у человека. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Аппендикс у человека уменьшился в размерах и практически утратил пищеварительное значение, выполняя лишь некоторую роль в реализации иммунного ответа. (2)Зубы мудрости у многих людей остаются не включенными в активный процесс пережевывания пищи и поэтому часто недоразвиты. (3)Мышцы, поднимающие волосы на теле, сохранились, несмотря на то что густого волосяного покрова на теле нет. (4)Мышцы языка активно участвуют в речи и глотании, обеспечивая перемешивание и распределение пищи в ротовой полости. (5)Развитие прямохождения у предков человека сопровождалось перестройкой таза и позвоночника, что позволило эффективно передвигаться на двух ногах. (6)Различия в строении черепной коробки у человека разумного и неандертальца указывают на уникальный характер роста мозга у представителей нашего вида.

Ответ: 123

О) Атавизмы

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приведены примеры атавизмов у человека. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Иногда у новорождённых есть хвостовой отросток, напоминающий хвост предков. (2)При нарушении программы развития у человека может развиться многососковость. (3)Аппендикс у человека уменьшился в размерах и практически утратил пищеварительное значение, выполняя лишь некоторую роль в реализации иммунного ответа. (4)Копчиковая кость есть у всех людей, однако не играет важной роли при движении. (5)Развитие прямохождения у предков человека сопровождалось перестройкой таза и позвоночника, что обеспечило эффективное передвижение на двух ногах. (6)Мутация в регуляторной области гена, отвечающего за рост зубов, приводит к формированию аномально крупных клыков у человека, характерных для многих приматов.

Ответ: 126

О) Гибридогенное видообразование

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых описано гибридогенное видообразование. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Два близких вида при скрещивании могут давать плодовитое потомство, которое по совокупности признаков будет отличаться от родительских особей. (2)При скрещивании капусты и редьки после добавления колхицина формировались семена, из которых развивались плодовые растения. (3)Вид домашней сливы сформировался в результате смешения двух дикорастущих видов: алычи и терна. (4)На территории России сформировалось три вида ландыша: закавказский, майский и кейске, последний из которых

обитает исключительно на дальнем Востоке. (5)Примером видообразования может также служить формирование нескольких видов ящериц из рода *Ensatina* вокруг пустынной долины в Калифорнии. (6)В озере Байкал сформировалось более 400 видов эндемичных рачков бокоплавов, приспособленных к питанию на различных субстратах.

Ответ: 123

О) Экологическое видообразование

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания и примеры экологического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Часто спусковым механизмом для видообразования служит наличие физической преграды между популяциями. (2)Виды также могут формироваться в пределах одного ареала, специализируясь на различном пищевом субстрате. (3)Так, несколько видов синиц сформировалось при адаптации к питанию разными растениями. (4)На территории России сформировалось три вида ландыша: Закавказский, Майский и Кейске, последний из которых обитает исключительно на дальнем Востоке. (5)Примером видообразования может также служить формирование нескольких видов ящериц из рода *Ensatina* вокруг пустынной долины в Калифорнии. (6)Быстрое видообразование характерно также для озера Байкал, в котором сформировалось более 400 видов эндемичных рачков бокоплавов, приспособленных к питанию на различных субстратах.

Ответ: 236

О) Макроэволюция

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания макроэволюции. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Элементарным эволюционным явлением служит изменение частоты аллеля в популяции. (2)В результате действия факторов эволюции возникший аллель может либо зафиксироваться в популяции, либо исчезнуть. (3)В течение длительного времени формируются новые таксоны: классы, отряды и типы. (4)Доказательством эволюции может служить возникновение и распространение устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий. (5)Признаки, поднимающие уровень организации групп организмов, называют ароморфозами. (6)Доказательством эволюции является также возникновение эволюционных новшеств, таких как камерный глаз у позвоночных животных и головоногих моллюсков.

Ответ: 356

О) Искусственный отбор-1

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых описан искусственный отбор. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Человек выбирал для разведения самых молочных коров, чтобы последующие поколения давали больше молока, увеличивая продуктивность стада. (2)Разведение собак на протяжении веков привело к формированию пород с уникальными физическими и поведенческими особенностями. (3)В дикой природе фенотип волков чрезвычайно консервативен независимо от климатических условий. (4)Выращивание культурных растений привело к закреплению полезных признаков, таких как размер плодов и устойчивость к вредителям. (5)У растений в дикой природе встречаются мелкие плоды, так как их производство не отнимает у организма огромное количество ресурсов. (6)Многие растения в процессе эволюции приобрели возможность синтезировать многочисленные алкалоиды и токсичные соединения, чтобы отпугивать вредителей

Ответ: 124

О) Искусственный отбор-2

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых описан искусственный отбор. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) Породы собак демонстрируют широкий спектр морфологических и поведенческих особенностей, отражающих направленное действие отбора. (2) Сорты капусты, включая брокколи, цветную капусту и кочанную развились из общего предка благодаря отбору по

определённым признакам. (3) Направленный человеком отбор на протяжении нескольких поколений подтверждает, что значительные изменения фенотипов возможны в относительно короткие сроки. (4) Сходство зародышей позвоночных животных на ранних стадиях развития служит доказательством общности происхождения этой группы. (5) Анализ строения гомологичных органов позволяет определить направление эволюции в разных таксонах. (6) Используя данные по ископаемым видам, можно строить филогенетические ряды и устанавливать родство между различными группами животных.

Ответ: 123

О) Космополиты

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания и примеры видов космополитов. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) Для каждой биогеографической области Земли характерны виды, которые исторически сформировались в этой области и не обитают на территории других областей. (2) Трубказубы, поедающие термитов и муравьев, обитают в Африке, тогда как их экологические аналоги – муравьеды населяют Южную Америку. (3) Изолированная фауна Австралии включает в себя огромное количество видов сумчатых животных, которые населяют только данный материк. (4) Многие виды за счёт высокой выживаемости и плодовитости мигрируют на новые континенты и заселяют все подходящие для себя территории на земном шаре. (5) Ареал вида Домовый воробей протянулся от Атлантического до Тихого океана, захватывая несколько биогеографических областей. (6) Плодовая мушка дрозофила населяет все континенты, за исключением Антарктиды, и распространяется в различных биотопах в пределах трёх континентов.

Ответ:

О) Борьба за существование

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых верно описаны формы борьбы за существование. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) При уменьшении численности оленей в крупных популяциях волков усиливается внутривидовая борьба. (2) Семена одуванчиков конкурируют друг с другом за свет и минеральные вещества при прорастании в ограниченном пространстве. (3) Неродственные между собой самки некоторых видов птиц часто помогают насиживать кладки друг друга. (4) Рабочие пчелы готовы жертвовать своей пищей, отдыхом и даже жизнью ради благополучия колонии. (5) В природе два вида не могут занимать одну и ту же экологическую нишу: происходит либо вытеснение одного из видов в близкую нишу, либо его полное исчезновение. (6) Альтруистическое поведение может снижать приспособленность конкретной особи, но при этом повышать приспособленность популяции в целом.

Ответ: 000

Линия 18

О) Микориза

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. С какими растениями в лесном биоценозе шляпочный гриб образует микоризу:

- 1) кукушкин лен
- 2) черника обыкновенная
- 3) папоротник орляк
- 4) сосна обыкновенная
- 5) хвощ лесной
- 6) береза повислая

Ответ: 246

О) Хищник-жертва

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. В отношении “хищник-жертва” вступают:

- 1) заяц и мышь
- 2) дуб и липа
- 3) дуб и усач дубовый
- 4) береза и майский жук
- 5) белка и бурундук
- 6) белка и куница

Ответ: 346

О) Росянка

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие утверждения характерны для насекомоядного растения росянки обыкновенной?

- 1) отсутствие хлорофилла в листьях
- 2) произрастание на болотах
- 3) полностью редуцированная корневая система
- 4) видоизмененные листья - ловчие аппараты
- 5) отсутствие генеративных органов
- 6) наличие желез, выделяющих протеолитические ферменты

Ответ: 246

О) Консументы

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие особенности позволяют консументам участвовать в круговороте веществ и превращении энергии в экосистеме луга?

- 1) преобразуют энергию, заключённую в органических веществах, в другие виды энергии
- 2) синтезируют органические вещества из неорганических
- 3) потребляют органические вещества
- 4) аккумулируют солнечную энергию
- 5) преобразуют органические вещества
- 6) являются пионерами растительности

Ответ: 135

О) Консументы 1 пор.

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие организмы в смешанном лесу относятся к консументам I порядка?

- 1) лисицы и ящерицы
- 2) волки и куницы
- 3) лоси и косули
- 4) дятлы и совы
- 5) клесты и дрозды
- 6) белки и зайцы

Ответ: 356

О) Сосальщик и эхинококк

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие приспособления к обитанию в организменной среде являются общими у печеночного сосальщика и эхинококка (тип Плоские черви)?

- 1) отсутствие выделительной системы
- 2) полная утрата нервной системы
- 3) редукция органов чувств
- 4) наличие разнообразных органов прикрепления
- 5) наличие органов движения
- 6) наличие защитных покровов (тегумента)

Ответ: 346

О) Организменная среда

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие особенности характеризуют внутриорганизменную среду обитания?

- 1) ограниченное жизненное пространство
- 2) наличие легкоусвояемой пищи
- 3) отсутствие конкуренции
- 4) резкие колебания влажности
- 5) резкие перепады давления
- 6) постоянный солевой режим

Ответ: 126

О) Отличия водной среды

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. К отличиям водной среды от наземно-воздушной относятся

- 1) большая плотность
- 2) высокое содержание кислорода
- 3) резкие температурные колебания в течение дня
- 4) низкое давление
- 5) высокая теплопроводность
- 6) ограниченная проницаемость для света

Ответ: 156

О) Второй трофический

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. К организмам, составляющим второй трофический уровень в экосистеме, относятся

- 1) орел
- 2) суслик
- 3) филин
- 4) полевки
- 5) лисица
- 6) корова

Ответ: 246

О) Природная экосистема

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки отличают природную экосистему от агробиоценоза?

- 1) наличие продуцентов, консументов, редуцентов
- 2) самовоспроизведение организмов
- 3) разветвленные сети питания
- 4) относительно сбалансированный круговорот веществ
- 5) высокое видовое разнообразие
- 6) зависимость саморегуляции от антропогенного воздействия

Ответ: 345

О) Экосистема луга

Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие особенности позволяют консументам участвовать в круговороте веществ и превращении энергии в экосистеме луга?

- 1) преобразуют энергию, заключенную в органических веществах, в другие виды энергии
- 2) преобразуют органические вещества
- 3) потребляют органические вещества
- 4) являются пионерами растительности
- 5) синтезируют органические вещества из неорганических

6) аккумулируют солнечную энергию

Ответ: 123

Линия 19

О) Видообразование гео-эко

Установите соответствие между характеристиками и способами видообразования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	СПОСОБЫ ВИДООБРАЗОВАНИЯ
А) разные сроки размножения особей внутри популяции	1) географическое
Б) возникновение разных брачных ритуалов в пределах единого вида	2) экологическое
В) пищевая специализация особей	
Г) расселение особей вида на новых территориях	
Д) изменение ареала вида из-за преграды	
Е) пространственная изоляция популяций одного вида	

Ответ: 222111

О) Факторы эволюции

Установите соответствие между характеристиками и движущими факторами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ДВИЖУЩИЕ ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ
А) обмен генами между разными популяциями одного вида	1) дрейф генов (популяционные волны)
Б) несовместимость хромосомного набора гамет	2) миграции
В) разобщение популяций в результате возникновения барьеров	3) изоляция
Г) видовые особенности сроков размножения	
Д) колебания численности хищников и жертв	
Е) сезонные перемещения особей	

Ответ: 233312

О) Пути эволюции рептилий

Установите соответствие между признаками пресмыкающихся и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ
А) ядовитая железа у змей	1) идиоадаптация
Б) сухая кожа с роговыми чешуями	2) ароморфоз
В) покровительственная окраска тела	
Г) грудная клетка	
Д) ласты у морских черепах	
Е) яйца с яйцевыми оболочками	

Ответ: 121212

О) Цепи питания

Установите соответствие между примерами и типами пищевых цепей: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ	ТИПЫ ПИЩЕВЫХ ЦЕПЕЙ
А) герань - гусеница - лягушка - ёж - лисица	1) детритная
Б) лесной опад - дождевой червь - сойка - ястреб - клещ	2) пастбищная
В) ил - пескожил - морская звезда - краб - тюлень	
Г) останки тюленя - бактерии гниения - простейшие - молодь хищных рыб	
Д) хламидомонада - дафния - личинка насекомого - жук-плавунец - окунь - цапля	
Е) водоросль - головастик - личинка стрекозы - лягушка - цапля	

Ответ: 211122

О) Дивергенция-конверг.

Установите соответствие между характеристиками и формами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ФОРМЫ ЭВОЛЮЦИИ
А) колючки кактуса и боярышника	1) дивергенция
Б) торпедообразная форма тела дельфина и акулы	2) конвергенция
В) ротовые аппараты таракана и комара	

Г) конечности крота и кита	
Д) зубы хищных и травоядных млекопитающих	
Е) глаза кальмара и собаки	

Ответ: 221112

О) Светолюб./тенелюб.

Установите соответствие между характеристиками и экологическими группами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ
А) часто имеют сильно рассеченные и линейные листья	1) светолюбивые
Б) плохо переносят яркое освещение	2) тенелюбивые
В) имеют широкие темно-зеленые листья	
Г) обитают в таежном подлеске	
Д) встречаются на железнодорожных насыпях	

Ответ: 12221

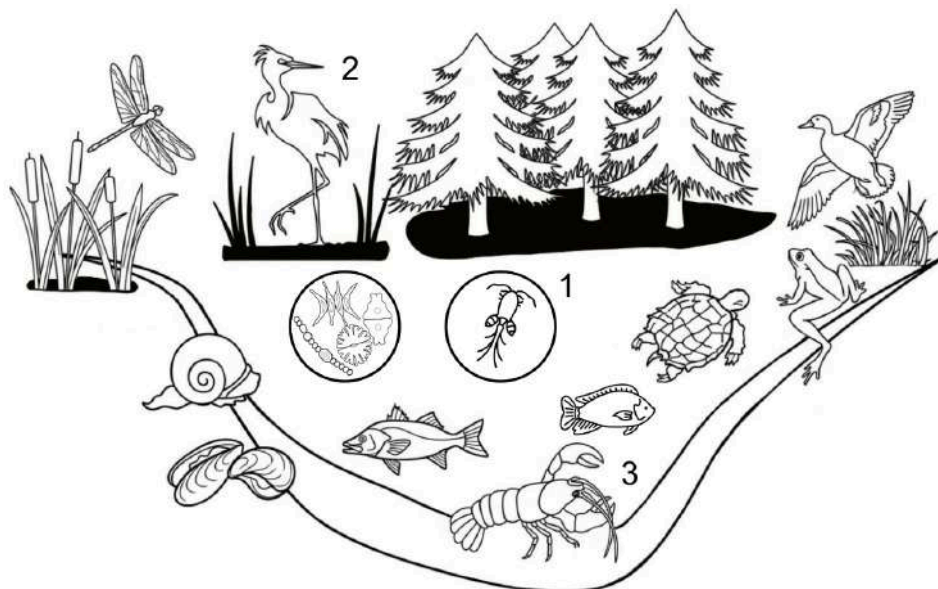
О) Среды обитания

Установите соответствие между характеристиками и средами обитания организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	СРЕДЫ ОБИТАНИЯ
А) значительные колебания влажности	1) наземно-воздушная
Б) высокое давление	2) внутриорганизменная
В) практически неограниченный запас пищи	3) водная
Г) заселение кишечными паразитами и симбионтами	
Д) ограниченность жизненного пространства	
Е) резкие колебания температуры	

Ответ: 132221

О) Цапля



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

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАНИЗМЫ
А) относится к зоопланктону	1)
Б) имеет постоянную температуру тела	2)
В) питается падалью	3)
Г) охотится на рыб и амфибий	
Д) микроскопический организм в водоёме	
Е) обитает на дне водоема	

Ответ: 123213

О) Лес и поле



1



2

Установите соответствие между характеристиками и экосистемами, отмеченными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЭКОСИСТЕМА
А) имеет большое видовое разнообразие	1) 1
Б) истощает почву	2) 2
В) имеет замкнутый круговорот веществ	
Г) обладает разветвлёнными пищевыми цепями	
Д) для поддержания равновесия требует участия человека	
Е) характеризуется доминирующим видом-продуцентом	

Ответ: 212211

О) Экофакторы

Установите соответствие между характеристиками и экологическими факторами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
А) накопление пестицидов в почве	1) абиотические
Б) фотопериодизм у растений	2) биотические
В) конкуренция между птицами-дуплогнездниками	3) антропогенные
Г) распашка степей	
Д) опыление клевера шмелями	
Е) снижение тургора в клетках растений при засухе	

Ответ: 312321

Линия 20

О) Череп

Проанализируйте рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Отряд Млекопитающих	Трофический уровень	Функциональная группа
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

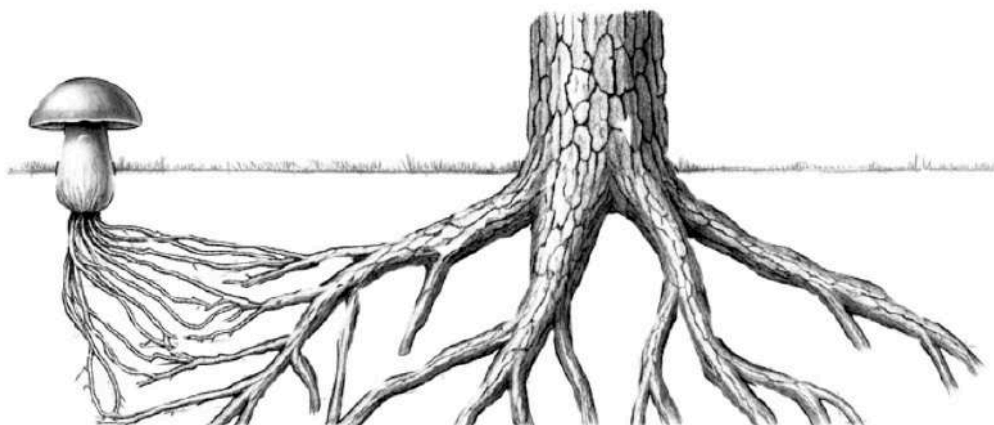
Список элементов:

- 1) консументы
- 2) продуценты
- 3) насекомоядные
- 4) хищные
- 5) второй
- 6) редуценты
- 7) грызуны
- 8) третий

Ответ: 481

О) Микориза

Проанализируйте рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип отношений	Характеристика	Аналогичный пример
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

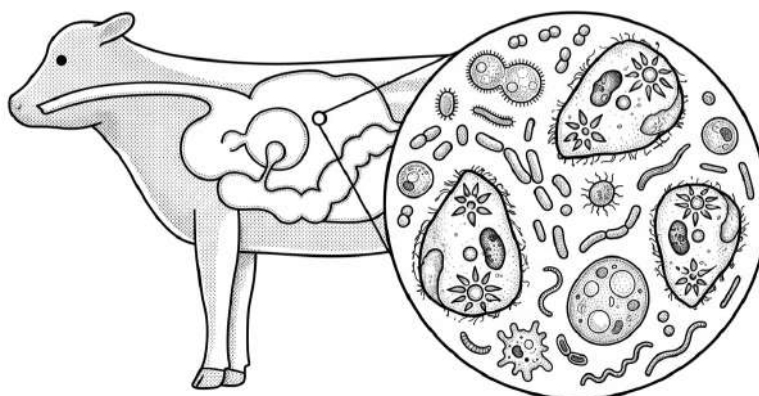
Список элементов:

- 1) паразитизм
- 2) квартиранство
- 3) использование одним организмом другого в качестве жилища без влияния на этот организм
- 4) устойчивое взаимовыгодное отношение
- 5) повилка и крапива
- 6) использование одним организмом другого с причинением ему вреда
- 7) мутуализм
- 8) клубеньковые бактерии и бобовые

Ответ: 748

О) Корова

Рассмотрите рисунок “Тип отношений организмов”. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип отношений	Характеристика	Аналогичный пример
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) нейтрализм
- 2) использование одним организмом другого с причинением вреда
- 3) бычий цепень и человек
- 4) симбиоз
- 5) устойчивые взаимовыгодные отношения
- 6) амменсализм
- 7) клубеньковые бактерии и бобовые
- 8) использование одним организмом другого в качестве жилища, без влияния на этот организм

Ответ:

О) Вещества биосферы

Проанализируйте таблицу “Вещества биосферы”. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Вещество биосферы	Происхождение	Примеры
_____ (А)	Содержит компоненты различного происхождения	Почва, ил
Биогенное	_____ (Б)	Торф, каменный уголь, янтарь

Косное	Формируется без участия живых организмов	____(В)
--------	--	---------

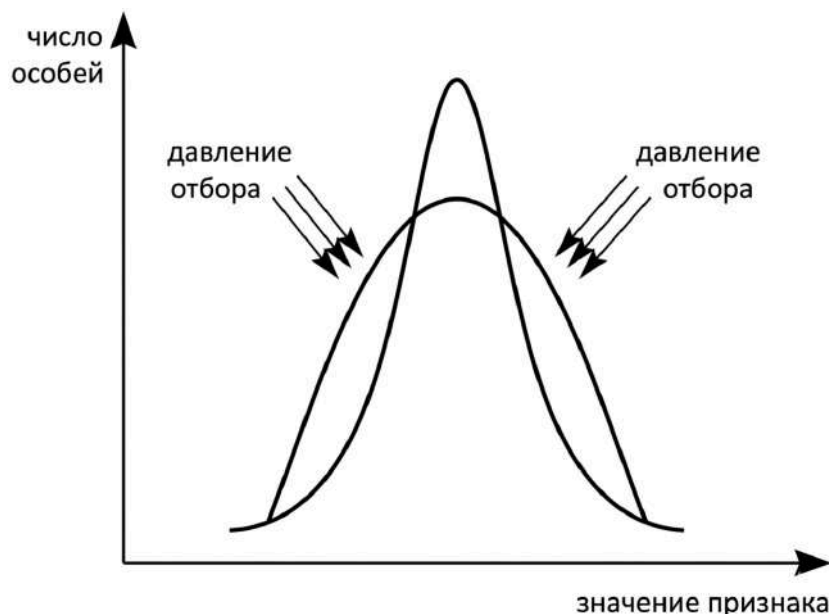
Список элементов:

- 1) живое
- 2) известняк, мрамор, антрацит
- 3) гранит, мел, морская вода
- 4) результат процессов неживой природы и жизнедеятельности живых организмов
- 5) абиогенное
- 6) биокосное
- 7) результат процессов жизнедеятельности живых организмов
- 8) алмаз, изумруд, базальт

Ответ: 678

О) Стабилизр.отбор

Проанализируйте график “Форма естественного отбора”. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Форма естественного отбора	Характеристика	Пример
____(А)	____(Б)	____(В)

Список элементов:

- 1) наибольшей приспособленностью обладают особи со средним значением признака
- 2) сохранение в неизменном виде в современной фауне растения гинкго
- 3) дестабилизирующий
- 4) стабилизирующий
- 5) наименьшей приспособленностью обладают особи со средним значением признака
- 6) формирование тёмной морфы бабочки берёзовой пяденицы
- 7) дизруптивный
- 8) формирование двух рас погремка: раннецветущего и позднецветущего

Ответ: 412

О) Гоминид

Рассмотрите рисунок “Ископаемый гоминид”. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Ископаемый гоминид	Признак	Территория обитания
____(А)	____(Б)	____(В)

Список элементов:

- 1) неандерталец
- 2) низкий лоб, надглазничный валик, выступающие вперед челюсти
- 3) кроманьонец
- 4) Азия
- 5) умение говорить и понимать речь
- 6) Африка
- 7) Австралия
- 8) австралопитек

Ответ:

О) Ондатра

Проанализируйте.... Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Направление эволюции	Характеристика	Аналогичные примеры
____(А)	____(Б)	____(В)

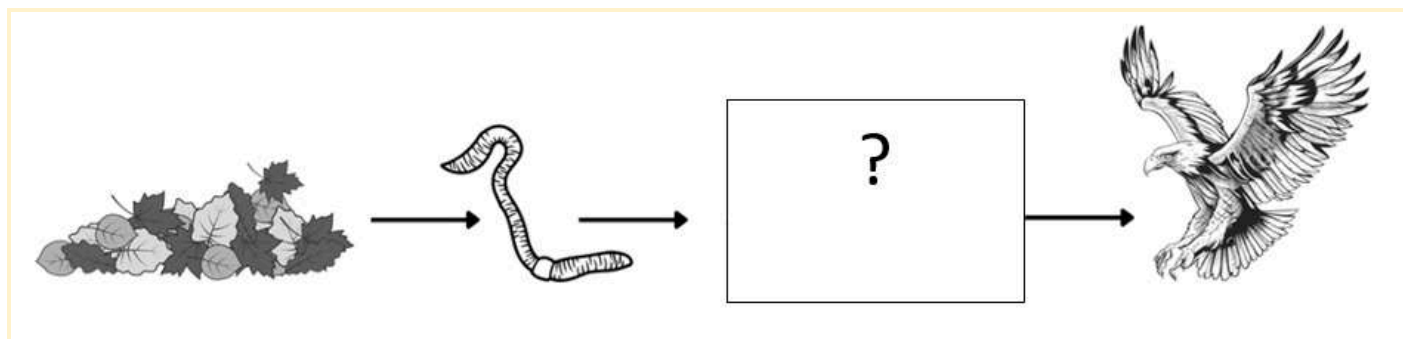
Список элементов:

- 1) сорные растения, синантропные насекомые
- 2) биологический прогресс
- 3) уменьшение видового разнообразия, сокращение численности популяций
- 4) крупные изменения в строении организма
- 5) биологический регресс
- 6) морфофизиологический прогресс
- 7) саговники, кистеперые рыбы
- 8) расширение ареала, увеличение численности

Ответ:

О) Детритная цепь

Проанализируйте рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип пищевой цепи	Характеристика цепи питания	Организм, обозначенный знаком вопроса
____(А)	____(Б)	____(В)

Список элементов:

- 1) пингвин
- 2) землеройка
- 3) пастбищная
- 4) детритная
- 5) начинается с продуцентов
- 6) начинается с мертвой органики
- 7)
- 8)

Ответ: 426

О) Видообразование

Проанализируйте таблицу «Основные формы видообразования». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Форма видообразования	Характеристика	Примеры
_____(А)	Слияние двух существующих видов с образованием нового	Слива обыкновенная как результат скрещивания алычи и терна
Географическое	_____(Б)	Сосна сибирская и сосна европейская
Экологическое	Изменение экологической ниши вида	_____(В)

Список элементов:

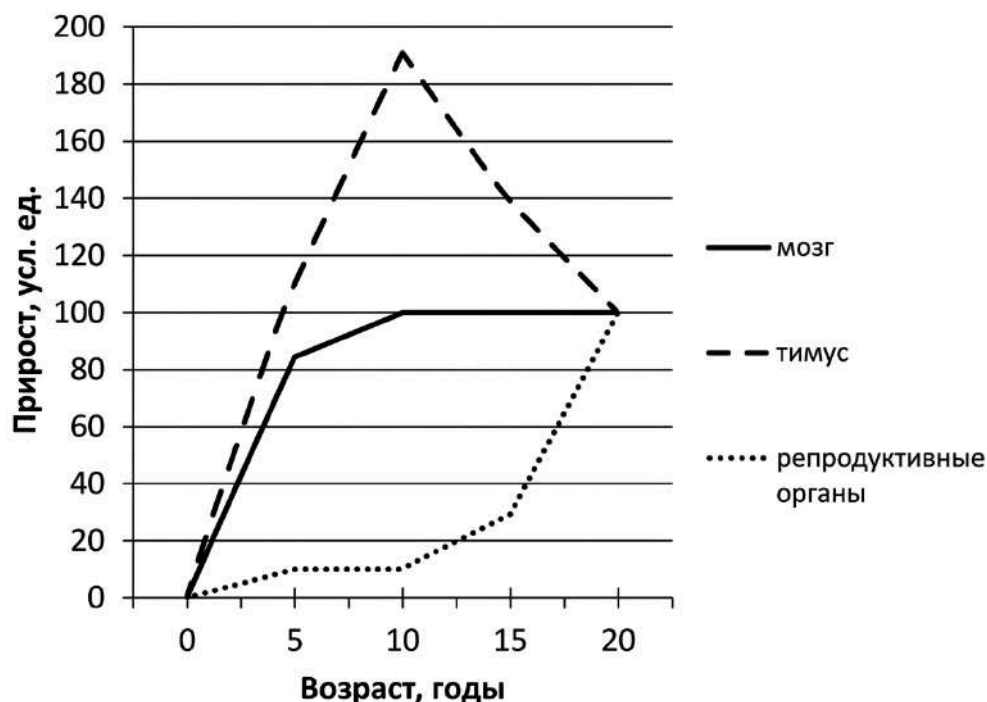
- 1) эволюционный
- 2) процесс образования новых видов в пределах одной и той же территории
- 3) гибридогенный
- 4) сходство двух неродственных видов
- 5) конвергентный
- 6) разделение исходного ареала вида
- 7) ландыш кавказский и ландыш дальневосточный (Кейске)
- 8) виды синиц, различающиеся по характеру питания

Ответ: 368

Линия 21

О) Рост органов

Проанализируйте график «Рост некоторых органов человека». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



- 1) Рост органов происходит с различной интенсивностью.
- 2) После 10 лет дети чаще болеют.
- 3) Мозг достигает своего максимального развития в 15 лет.
- 4) Органы репродуктивной системы наиболее активно растут после 15 лет.
- 5) В 20 лет заканчивают свое развитие все исследуемые органы.

Ответ: 14

О) Антиген F1

Проанализируйте таблицу «Количество антигена F1, производимого в культурах клеток при различных температурах».

Определялось количество антигена в условных единицах в культуре клеток, а также количество антигена, оставшегося после центрифугирования в питательной среде.

Тип культуры клеток	Количество антигена F1, у.е.			
	28°C		37°C	
	В культуре клеток	В питательной среде	В культуре клеток	В питательной среде
1	256	32	65 536	16 384
2	131 072	262 144	4096	65 536
3	131 072	262 144	131 072	262 144

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Для всех трех культур клеток больше всего антигена из питательной среды можно выделить при температуре 37°C
 - 2) Культура клеток 3 производит антиген F1 в одинаковом количестве, не смотря на различные температуры
 - 3) Культура клеток 1 производит минимальное количество антигена F1 при температуре 28°C
 - 4) Клетки всех трех культур активнее производят антиген F1 при температуре 37°C
 - 5) Культура клеток 2 самая экономически эффективная для производства антигена F1
- Ответ:

О) Митозы ЛЭЧ-3 и HeLa

Проанализируйте таблицу «Характеристика митозов клеток ЛЭЧ-3 и HeLa, зараженных вирусом HRSV».

Клеточная культура	Время после заражения, сут.	Митотическая активность, %	Патологические митозы, %
ЛЭЧ-3	1	19,6	3,0
	2	24,2	3,5
	3	12,4	4,2
	4	8,8	6,4
	Контроль	16,8	1,7
HeLa	1	12,2	53,0
	2	16,0	68,2
	3	22,2	78,4
	4	34,6	72,1
	Контроль	56,0	25,7

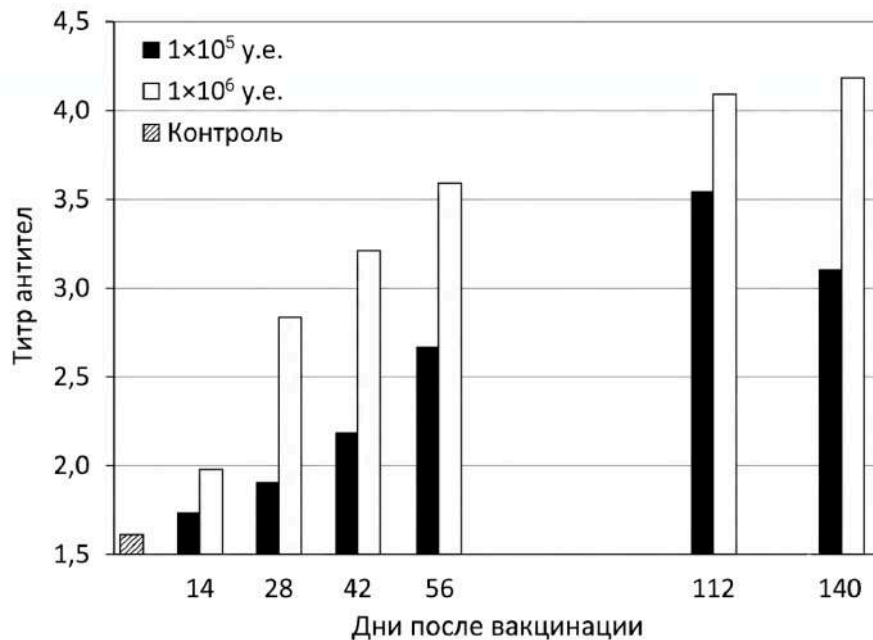
Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Зараженные клетки HeLa демонстрируют сниженную по сравнению с контролем митотическую активность
- 2) Зараженные клетки ЛЭЧ-3 демонстрируют более высокую по сравнению с нормой, митотическую активность на протяжении всего наблюдения
- 3) Заражение клеток HeLa вызывает нарушения морфологии более чем у половины клеток
- 4) Клетки ЛЭЧ-3 начинают массово погибать к 4-му дню после заражения
- 5) Доля патологических митозов у клеток ЛЭЧ-3 растет с каждым днем после заражения в период наблюдения

Ответ:

О) Титры антител

Проанализируйте диаграмму «Титры антител против коронавируса SARS-Cov-2 в крови мышей». Вакцинацию проводили в дозе 1×10^5 или 1×10^6 у.е.



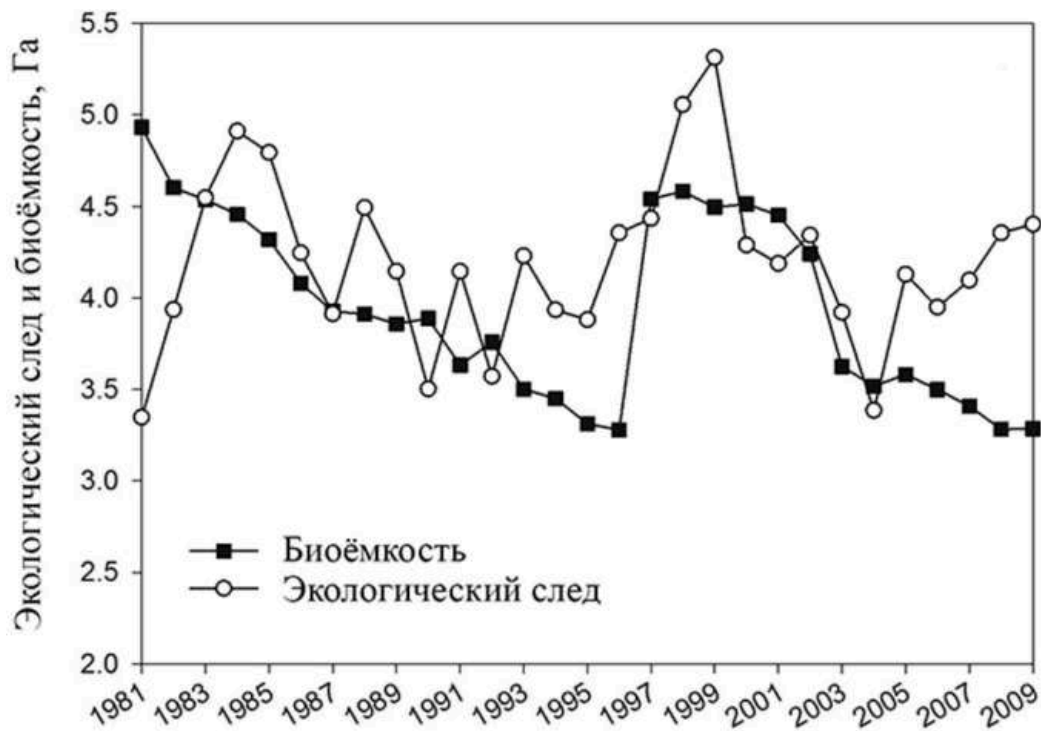
Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Концентрация 1×10^5 у.е. вызывает меньший прирост титра антител у мышей по сравнению с концентрацией 1×10^6 у.е.
- 2) Использованная в эксперименте вакцина эффективно защищает человека от коронавирусной инфекции
- 3) После 140-го дня рост титра антител прекращается у вакцинированных мышей
- 4) На 14-й день титр антител недостаточен для иммунного ответа у мышей, вакцинированных в дозе 1×10^5 или 1×10^6 у.е.
- 5) Все использованные дозы вакцины показывают прирост титра антител по сравнению с контролем

Ответ:

О) Экол.след

Проанализируйте график «Изменение экологического следа* и биоёмкости** сельскохозяйственных угодий одной из провинций Китая».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

*Экологический след - условная величина, обозначающая площадь территории, необходимой для обеспечения одного человека пищей, теплом и т.д. в течение года

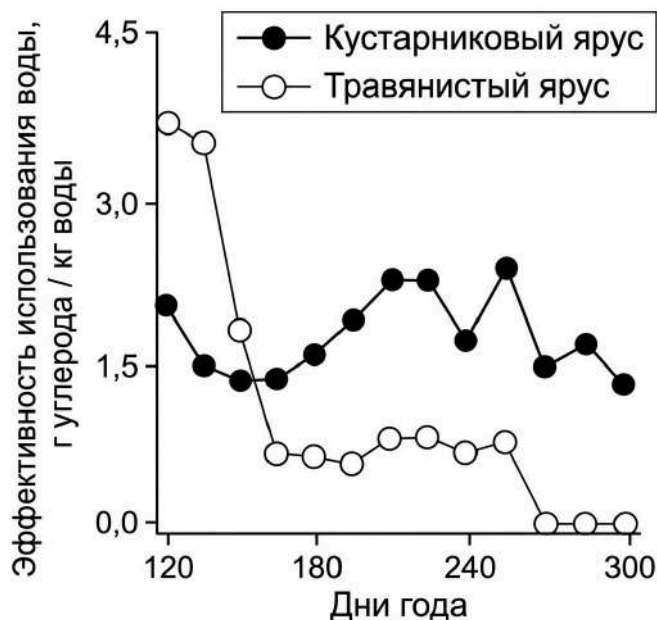
**Биоёмкость - условная величина, обозначающая площадь биологически продуктивной территории, которая доступна для использования человеком в течение года.

- 1) Резкий подъем биоёмкости наблюдался в 1996-1997 гг.
- 2) Площадь сельскохозяйственных угодий увеличивается с 2003 г.
- 3) Экологический след в наблюдаемый период колеблется от 3,4 до 5,4 га.
- 4) Потребление пищи и других ресурсов населением провинции растёт
- 5) С 2004 г. население провинции резко увеличивается

Ответ:

О) Ярусы экосистемы

Проанализируйте график «Изменение эффективности использования воды травянистым и кустарниковым ярусом экосистемы».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Эффективность использования воды растениями травянистого яруса на протяжении периода измерений в целом снижается.
- 2) Все травянистые растения в исследуемой экосистеме однолетние.
- 3) Эффективность использования воды во второй половине года кустарниковыми растениями выше, чем травянистыми растениями.
- 4) Продуктивность кустарникового яруса в начале года меньше, а в конце года больше, чем травянистого.
- 5) Растения кустарникового яруса используют воду с одинаковой эффективностью на протяжении всего периода измерений.

Ответ:

О) Репродукция вируса HRSV в культурах клеток

Проанализируйте диаграмму «Сравнительная характеристика репродукции вируса HRSV в культуре клеток 1 и 2 в течение 14 дней».

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) В культуре клеток 1 концентрация вируса всегда выше, чем в клетках культуры 2
- 2) Клетки культуры 2 лучше сопротивляются заражению, чем клетки культуры 1
- 3) В культуре клеток 2 максимальная концентрация вируса достигается раньше, чем в культуре клеток 1
- 4) Если клетки не погибли к 4-6 дню заражения, то они способны полностью уничтожить вирус
- 5) К 14-му дню наблюдения концентрация вируса продолжала увеличиваться

Ответ:

ВТОРАЯ ЧАСТЬ ЕГЭ 2026 (С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ)

Линии 22 и 23

О) Ежевика - ОК

Экспериментатор изучал возможности повлиять на способность ежевики к укоренению. Для этого он выращивал микрочеренки, облучая их светом разной длины волны. Результаты теста на 14-й день эксперимента приведены в таблице ниже.

Вариант спектрального состава света	Частота укоренения, %	Количество корней, шт.
белый свет	20,0	2,9±0,4
Синий 50% + красный 25% + белый 25%	51,4	4,0±0,4
Синий 50% + красный 50%	57,7	6,9±0,5
Красный 25% + белый 75%	27,3	3,6±0,6

22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

**Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.*

Элементы ответа:

1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) - спектральный состав (длина волны) света (вариант/тип облучения); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - частота укоренения (количество корней);

2) черенки необходимо облучать белым светом (светом, состав которого близок к естественному; естественным светом)

ИЛИ

2) черенки необходимо оставить в темноте;

3) остальные параметры (вид растений, их количество, температуру, режим облучения) оставить без изменений;

4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли наличие / спектральный состав света (вариант/тип облучения) влияет на частоту укоренения (количество корней),

ИЛИ

4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения в частоте укоренения (количество корней) обусловлены факторами, не связанными с наличием / спектральным составом (длиной волны (вариантом/типом облучения)) света.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

23. Какова зависимость между частотой укоренения и количеством корней у ежевики в эксперименте? При каком варианте облучения наблюдалась наивысшая частота укоренения? Объясните данный эффект.

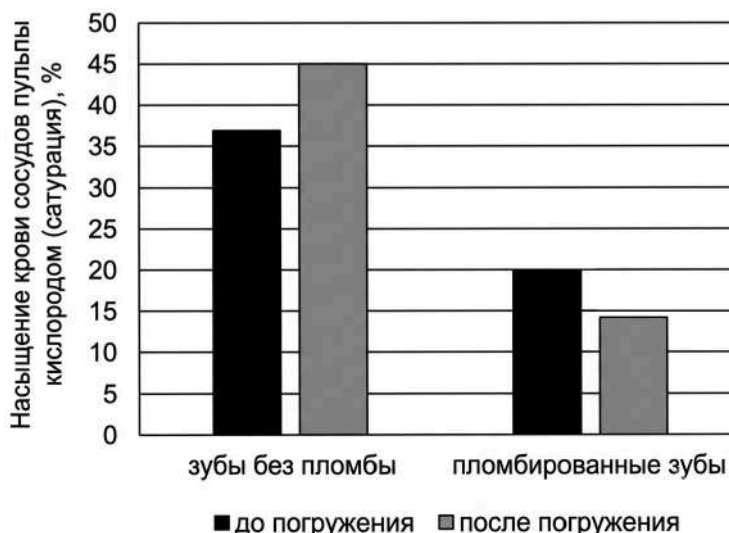
Элементы ответа:

- 1) чем больше корней, тем выше частота укоренения (линейная; прямопропорциональная);
- 2) при облучении синим и красным светом (синий 50% + красный 50%);
- 3) синий и красный свет активно используется для фотосинтеза
ИЛИ
- 3) синий и красный свет активнее других спектров поглощается хлорофиллом (в фотосинтезе);
- 4) фотосинтез - источник органических веществ для образования новых корней
ИЛИ
- 4) при повышении активности фотосинтеза появляются вещества на образование новых корней.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) Зубы водолазов - ОК

Экспериментатор изучал причины появления резкой зубной боли у водолазов во время погружения. Для этого он оценивал насыщение крови кислородом в сосудах пульпы зубов добровольцев. Результаты эксперимента приведены на графике.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*? С какой целью необходимо ставить такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Элементы ответа:

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) - наличие пломбы (погружение); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - степень насыщения крови кислородом (сатурация);
- 2) оценить сатурацию до погружения
ИЛИ
- 2) оценить сатурацию в сосудах пульпы зубов без пломбы
ИЛИ
- 2) оценить сатурацию в сосудах пульпы без пломбы до погружения;
- 3) остальные параметры (прибор для оценки сатурации, условия проведения эксперимента) оставить без изменений;

- 4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли наличие пломбы (погружение) влияет на степень насыщения крови кислородом, ИЛИ
- 4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения в уровне сатурации обусловлены факторами, не связанными с наличием пломбы (погружением).

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

23. Как влияет наличие пломбы и погружение на насыщение крови кислородом в сосудах пульпы? Ответ поясните. Какая структура помимо кровеносных сосудов расположена в пульпе у человека? Назовите две особенности в строении зубной системы человека.

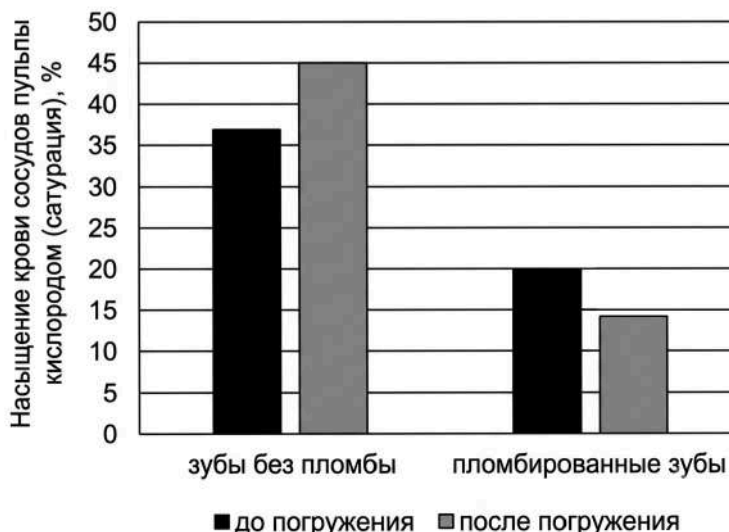
Элементы ответа:

- 1) наличие пломбы снижает степень насыщения крови кислородом;
- 2) в пломбированных зубах степень сатурации после погружения снижается, а в непломбированных растёт;
- 3) нервные окончания (волокна, рецепторы);
- 4) у человека зубы дифференцированы (есть резцы, клыки, премоляры и моляры);
- 5) зубы человека имеют корни.

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Зубы водолазов - 2НГ

Экспериментатор изучал причины появления резкой зубной боли у водолазов во время погружения. Для этого он оценивал насыщение крови кислородом сосудов пульпы зубов добровольцев. Результаты эксперимента приведены на графике.



22. Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему исследователь привлёк к эксперименту добровольцев одного пола и возраста. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если для оценки насыщения крови кислородом использовали разные приборы?

*Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 – насыщение кислородом сосудов пульпы не зависит от наличия пломбы;
- 2) нулевая гипотеза 2 – насыщение кислородом сосудов пульпы не зависит от погружения добровольца под воду;
- 3) люди разных полов и возрастов могут иметь разную реакцию на погружение (различный уровень сатурации);
- 4) разные приборы для оценки сатурации могут иметь разную чувствительность (единицы измерения);
- 5) зависимость между наличием пломбы (погружением) и степенью насыщения крови кислородом не удастся установить в явном виде.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	5	4	3 или верно указаны элементы 1 и 2

23. Почему исследователь изучал степень насыщения кислородом сосудов пульпы для поиска причины зубной боли? Назовите три физиологические (не эстетические) причины, по которым необходимо следить за здоровьем зубов.

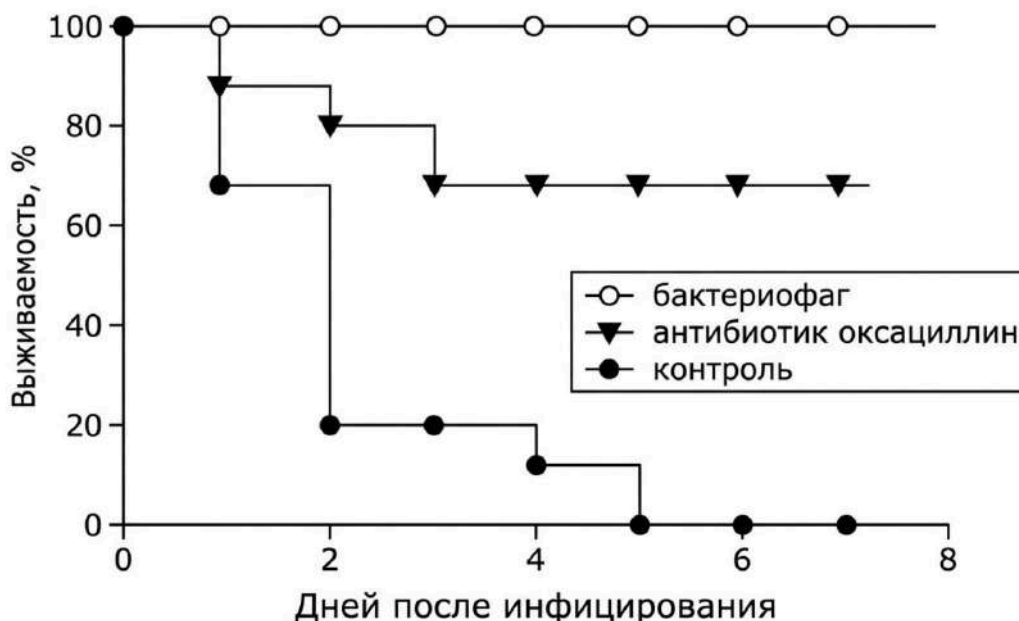
Элементы ответа:

- 1) в пульпе находятся живые нервные клетки и капилляры;
- 2) недостаток кислорода может вызывать генерацию нервного импульса в нервных клетках;
- 3) зубы с кариесом – источники патогенных бактерий (инфекции);
- 4) при заболевании зубов снижается возможность тщательно пережёвывать пищу (и, следовательно, нарушается переваривание);
- 5) воспалительная реакция вызывает резкую боль, снижающую качество жизни.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	5	3-4	2

О) Стафилококк и оксациллин - 2НГ

Экспериментатор исследовал выживаемость мышей при заражении их золотистым стафилококком и лечении различными препаратами. Результаты эксперимента приведены на графике ниже.



22. Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему в качестве одного из препаратов был выбран именно антибиотик. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если мышей не отбирать по возрасту и полу?

*Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 - выживаемость мышей не зависит от применения препарата (антибиотика; бактериофага; от заражения стафилококком);
- 2) нулевая гипотеза 2 - выживаемость мышей не зависит от времени наблюдения (дней после инфицирования);
- 3) против бактериальной инфекции (золотистый стафилококк) используют антибиотики ИЛИ
- 3) антибиотики подавляют развитие бактерий (золотистого стафилококка);
- 4) мыши разных возрастов и полов могут иметь различную чувствительность к дозе стафилококка (по-разному реагируют на препарат) и различный иммунный ответ на бактерии;
- 5) зависимость между применением препаратов (временем наблюдения) и выживаемостью мышей не удастся установить в явном виде.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	4	3

23. Можно ли ожидать подобного эффекта при экспериментальном лечении чумы в аналогичных условиях? Ответ поясните. Свойством бактериофага является избирательность действия. В каких случаях при лечении инфекционного заболевания это несомненное достоинство, а в каких - большой недостаток?

Элементы ответа:

- 1) да; возбудитель чумы - бактерия (чумная палочка; иерсиния);

2) антибиотик действует против бактерий;

ИЛИ

1) нет; возбудитель чумы и стафилококк разные (эволюционно далёкие) бактерии;

2) многие антибиотики являются специфичными к определённой группе бактерий (определённому типу строения клеточной стенки);

3) бактериофаг - вирус бактерий;

4) если возбудитель инфекции известен, то препарат бактериофага имеет преимущества, так как не влияет на другие клетки (естественную микрофлору);

5) если возбудитель инфекции неизвестен (или заболевание вызвано несколькими видами бактерий), то бактериофаг может быть неэффективен

ИЛИ

5) бактерии могут иметь защитные механизмы против определённых бактериофагов (в вирусном гене произошла мутация)

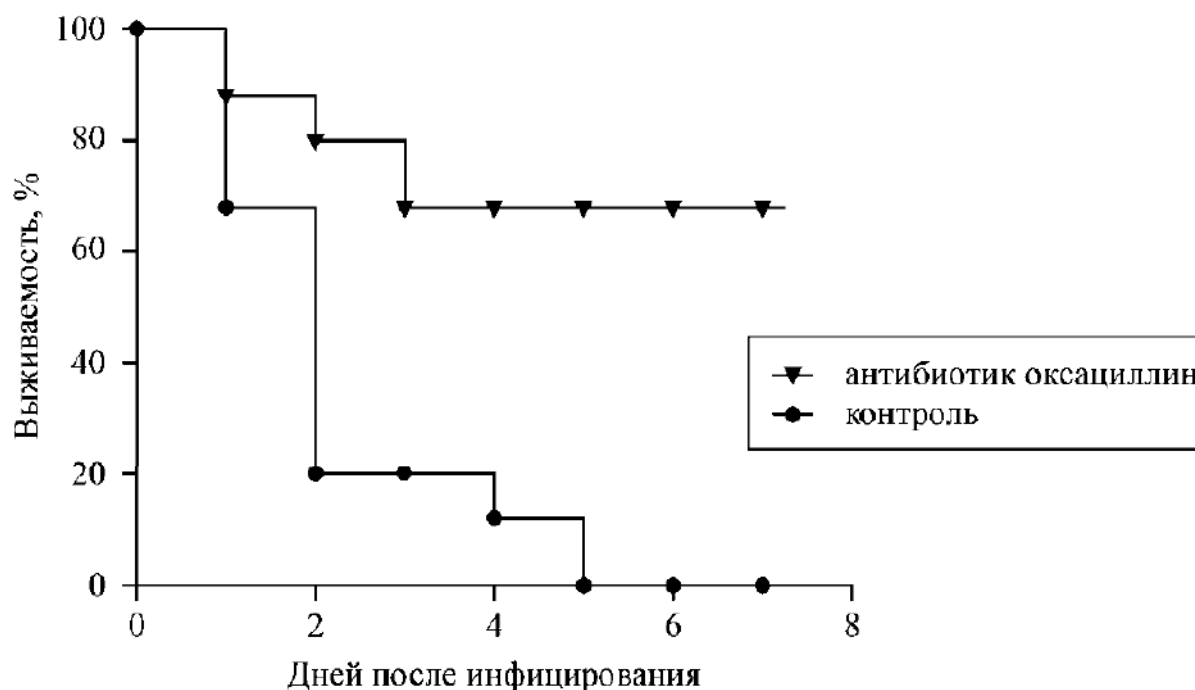
ИЛИ

5) бактериофагов нельзя использовать для лечения широкого спектра заболеваний.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	3-4	2

О) Стафилококк и оксациллин - ОК

Экспериментатор исследовал выживаемость мышей при заражении их золотистым стафилококком и лечении с помощью инъекционных форм антибиотика оксациллина. Результаты эксперимента приведены на графике ниже.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Элементы ответа:

Элементы ответа:

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – применение антибиотика (время наблюдения); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – число выживших мышей (выживаемость);
 - 2) вводить мышам физиологический раствор (растворитель для антибиотика);
 - 3) остальные параметры (линию мышей, дозу препаратов, дозу золотистого стафилококка, условия содержания) оставить без изменений;
 - 4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли введение антибиотика (срок наблюдения) влияет на число выживших мышей (выживаемость),
- ИЛИ

4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения в числе выживших мышей (выживаемости) обусловлены факторами, не связанными с применением антибиотика (сроком наблюдения).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4	3	2

23. Какой вывод об эффективности антибиотика можно сделать на основе полученных данных? Будет ли эффективен лекарственный препарат, содержащий бактериофаг, против золотистого стафилококка? Ответ поясните. Почему при экспериментальном лечении малярии антибиотиком оксациллином не наблюдается значимого повышения выживаемости заражённых животных? Ответ поясните.

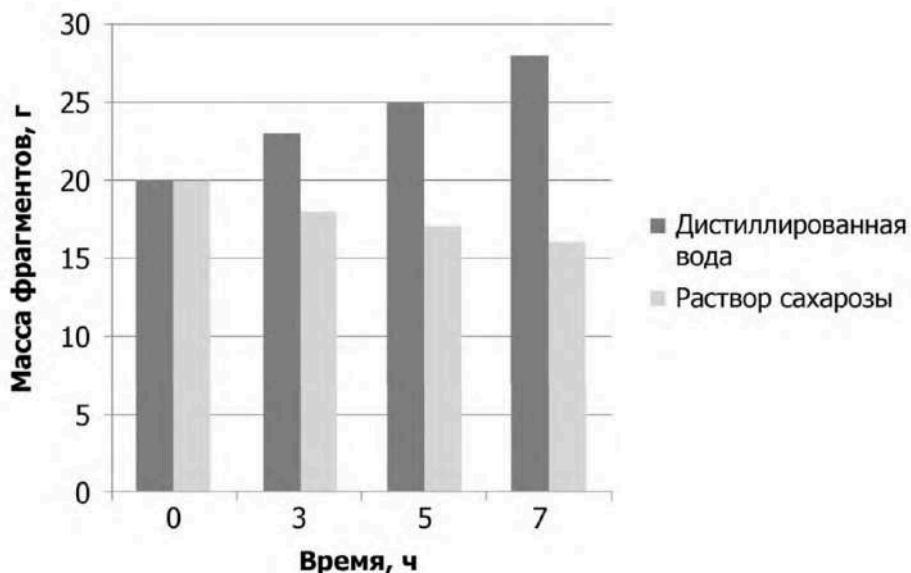
Элементы ответа:

- 1) применение антибиотика повышает выживаемость животных;
 - 2) да, так как бактериофаг – вирус бактерий,
- ИЛИ
- 2) эффективность бактериофага будет зависеть от его тропизма (способности поражать клетки золотистого стафилококка);
 - 3) малярия вызывается простейшим (малярийным плазмодием; апикомплексом; эукариотическим паразитом);
 - 4) антибиотик действует против бактерий (антибиотик не действует на простейших / апикомплексов / эукариотические клетки).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4	3	2

О) Картофель - 2НГ

Экспериментатор вырезал из одной и той же анатомо-топографической зоны клубни картофеля одинаковые фрагменты массой 20 г и поместил их в пробирки. В одной пробирке десятипроцентный раствор сахарозы, в другой - дистиллированная вода. Экспериментатор наблюдал за массой фрагментов картофеля через 3, 5 и 7 часов. Результаты эксперимента приведены на графике (по графику в дистиллированной воде масса увеличивается, а в сахарозе уменьшается с течением времени)



22. Какие две нулевые гипотезы* мог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в эксперименте использованы фрагменты из одной анатомо-топографической зоны клубня. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если использовать фрагменты клубня одинаковой массы, но различной формы?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 – масса фрагмента клубня не зависит от концентрации (типа) раствора;
 - 2) нулевая гипотеза 2 – масса фрагмента клубня не зависит от времени нахождения в жидкостях (воде и растворе сахарозы);
 - 3) фрагменты клубней из разных анатомо-топографических зон могут иметь различную реакцию (проницаемость для воды; соотношение живых и неживых клеток) на изменение концентрации раствора (на инкубацию в дистиллированной воде и растворе сахарозы; на время нахождения в растворе);
 - 4) фрагменты различной формы имеют различную площадь поверхности (различное соотношение площади к объёму)
- ИЛИ
- 4) от формы фрагмента зависит площадь соприкосновения клеток с раствором (скорость транспорта воды/осмоса);
 - 5) зависимость массы фрагмента клубня от концентрации (типа) раствора (времени инкубации) не удастся установить в явном виде.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	5	3-4	2

23. Что произошло с массой фрагментов клубня картофеля в дистиллированной воде в ходе эксперимента? Ответ поясните. Как изменятся результаты эксперимента, если вместо фрагментов клубня картофеля использовать фрагменты пробки (феллемы), которые будут идентичны по массе и форме образцам картофеля? Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) масса фрагментов клубня в дистиллированной воде (гипотоническом растворе) увеличилась;
 - 2) в гипотоническом растворе (дистиллированной воде) вода (растворитель) переходит в цитоплазму (протопласт; вакуоль) клеток (за счёт осмоса);
 - 3) масса фрагментов пробки не изменится (незначительно изменится);
 - 4) пробка состоит из мёртвых клеток
- ИЛИ
- 4) для проявления осмотических процессов нужны живые клетки.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) Всасывание у собак - 2НГ

Экспериментатор изучал особенности физиологии пищеварительной системы крупных собак. Результаты приведены в таблице.

Вещества	Всасывание веществ в участке кишки, %		
	На 25 см ниже желудка	На 100 см выше слепой кишки	На 2-3 см выше слепой кишки
Алкоголь (этанол)	70	18	0
Глюкоза	77	21	0
Масляная кислота	-	16	2

22. Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему исследователь проводил эксперимент на группе собак. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если часть собак поела до начала эксперимента?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 – процент (эффективность; степень) всасывания не зависит от типа (химической природы) вещества;
 - 2) нулевая гипотеза 2 – процент (эффективность; степень) всасывания не зависит от расположения области всасывания (участка кишки);
 - 3) для снижения влияния индивидуальных особенностей животных на результат эксперимента;
 - 4) у сытых животных интенсивность всасывания будет различаться
- ИЛИ
- 4) интенсивность всасывания зависит от количества перевариваемой пищи;
 - 5) зависимость между интенсивностью всасывания и типом (химической природой) вещества (областью всасывания; участком кишки) не удастся установить в явном виде.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	4	3 или верно указаны элементы 1 и 2

23. Опираясь на результаты эксперимента, укажите название отдела кишечника, в котором происходит наиболее интенсивное всасывание глюкозы. В чем особенность строения этого отдела кишечника? В какие ткани (жидкости) внутренней среды организма всасываются изучаемые в эксперименте вещества?

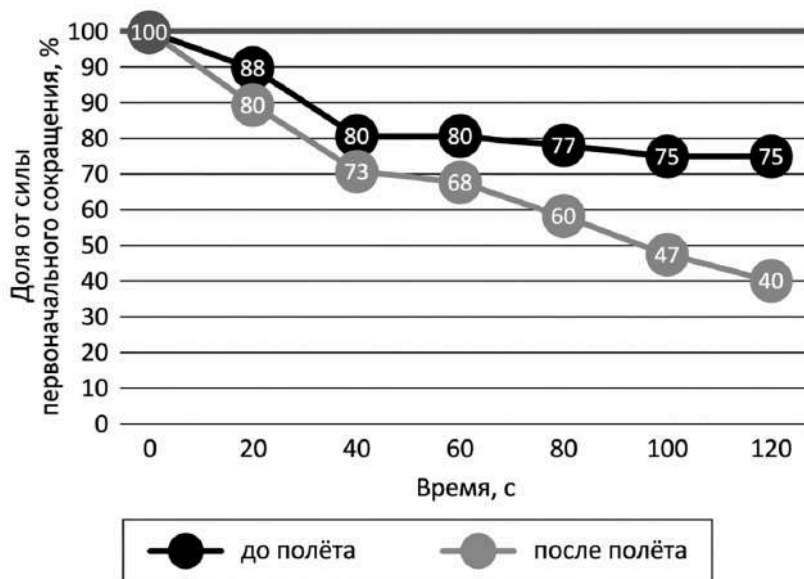
Элементы ответа:

- 1) двенадцатиперстная кишка (тонкий кишечник; тощая кишка);
 - 2) наличие ворсинок (микроворсинок; большая площадь всасываемой поверхности)
- ИЛИ
- 2) наиболее длинный отдел кишечника
- ИЛИ
- 2) в него впадают протоки печени (поджелудочной железы);
 - 3) глюкоза и алкоголь всасываются в кровь;
 - 4) масляная кислота всасывается в лимфу.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4	3	2

О) Космонавты - 2НГ

Экспериментатор изучал особенности физиологии космонавта до и после их полёта на Международную космическую станцию. Для этого он исследовал скорость развития утомляемости мышц. Результаты эксперимента по оценке утомляемости мышц бедра приведены на графике.



22. Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему учёный проводил исследование с группой космонавтов. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если для оценки сокращения мышц использовали разные методики в каждом отдельном случае?

*Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 - степень утомляемости мышц (доля от силы первоначального сокращения) не зависит от пребывания космонавта в невесомости (от измерения до или после полёта; типа измерения);

- 2) нулевая гипотеза 2 - степень утомляемости мышц (доля от силы первоначального сокращения) не зависит от продолжительности эксперимента (времени измерений; количество сокращений мышцы);
- 3) для снижения влияния индивидуальных особенностей космонавтов на результат эксперимента;
- 4) разные методики измерения степени сокращения мышц могут отличаться по чувствительности от первоначального сокращения (утомляемости);
- 5) зависимость между скоростью нарастания утомляемости мышц и пребыванием в невесомости (продолжительностью эксперимента) не удастся установить явном виде.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	4	3 или верно указаны элементы 1 и 2

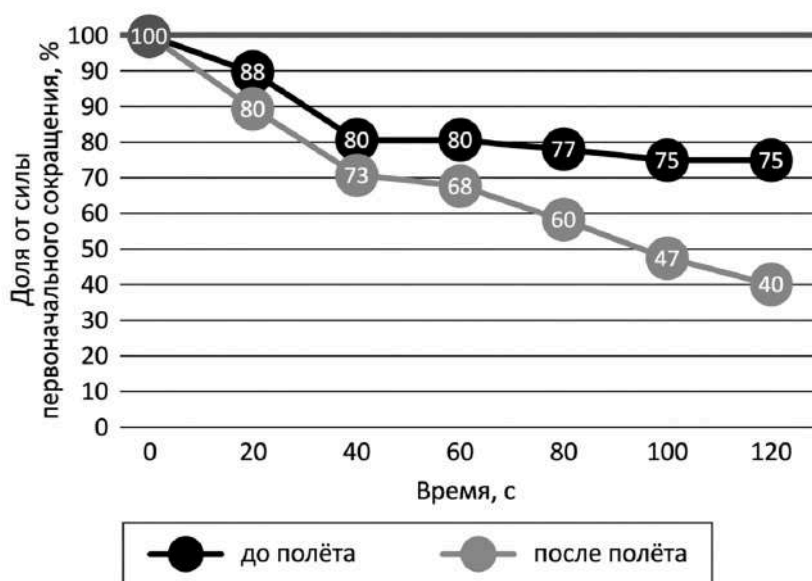
23. Как изменяются степень укорочения мышечного волокна и количество сокращающихся мышечных волокон у космонавта по мере проведения эксперимента? Ответ поясните. Потребность в каком макроэлементе снизится в мышцах космонавтов, находящихся в невесомости, и почему?

Элементы ответа:

- 1) мышечные волокна перестают укорачиваться на максимальную длину (степень укорочения мышечного волокна снижается);
- 2) в сокращение вовлекается меньше мышечных волокон (количество сокращающихся волокон снижается);
- 3) по мере проведения эксперимента сила сокращения снижается;
- 4) кальций;
- 5) в невесомости сила сокращения скелетных мышц снижается из-за отсутствия необходимости преодолевать силу тяжести (из-за того, что космонавты испытывают меньше физических нагрузок).

О) Космонавты - ОК

Экспериментатор изучал особенности физиологии космонавтов, вернувшихся с Международной космической станции (МКС). Для этого он исследовал скорость развития утомляемости мышц. Результаты эксперимента по оценке утомляемости мышц бедра приведены на графике.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль *. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

**Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.*

Элементы ответа:

1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) - нахождение в невесомости (нахождение на МКС; продолжительность эксперимента; время; количество сокращений мышц); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - степень утомляемости мышц (доля от силы первоначального сокращения; утомляемость мышц);

2) оценить степень утомляемости мышц до полёта
ИЛИ

2) использовать добровольцев, которые не были на МКС (в космосе);

3) остальные параметры (прибор для оценки работоспособности мышц, методику оценки) оставить без изменений;

4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли пребывание в невесомости (нахождение на МКС; продолжительность эксперимента; время; количество сокращений мышц) влияет на степень (скорость) утомляемости (утомляемость) мышц (долю силы от первоначального сокращения),

ИЛИ

4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения в степени (скорости) утомляемости мышц (доле от силы первоначального сокращения) обусловлены факторами, не связанными с пребыванием в невесомости (на МКС; временем; количеством сокращений мышц).

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

23. Сформулируйте вывод о влиянии пребывания на МКС на утомляемость мышц и объясните полученные результаты с физиологической точки зрения. Назовите две причины утомления мышц в стандартных условиях на Земле.

Элементы ответа:

1) мышцы космонавтов, побывавших в невесомости (на МКС), утомляются быстрее (степень/скорость утомления мышц выше);

2) в невесомости (на МКС) для совершения движений требуется меньшая мышечная работа (космонавты испытывают меньше физических нагрузок; сила гравитации слабее);

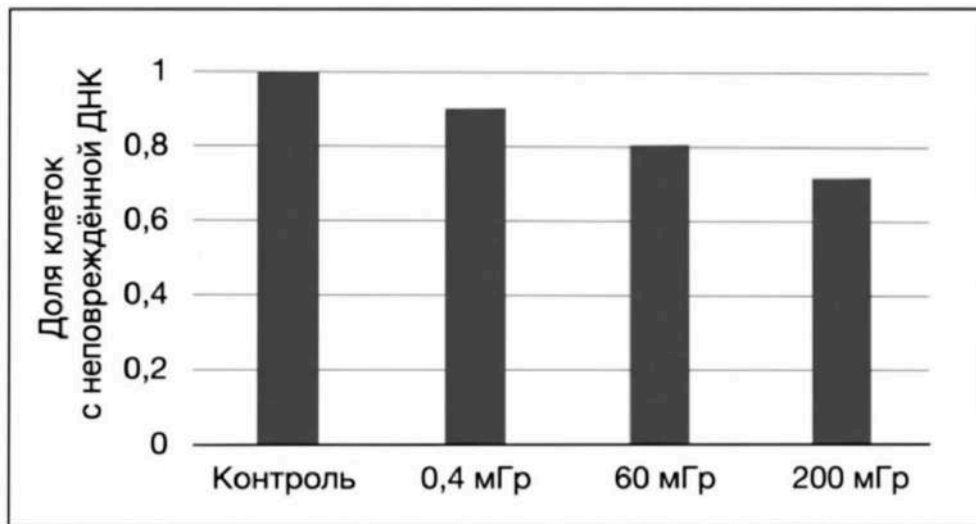
3) мышцы космонавтов адаптируются к отсутствию нагрузок (ослабевают; частично атрофируются);

4) истощение запасов гликогена; накопление продуктов метаболизма (молочной кислоты); кислородное голодание; утомление нервных центров (истощение медиаторов в синапсах); истощение запасов кальция (должны быть указаны любые две причины).

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) Космосперма - НГ

Экспериментатор исследовал влияние пребывания на Международной космической станции (МКС) на организм космонавтов. Для этого он облучал сперматозоиды гамма-излучением в дозах 0,4, 60 и 200 мГр, что соответствует 1, 30 и 365 дням, проведенным на МКС. Результаты приведены на диаграмме ниже.



22. Сформулируйте нулевую гипотезу для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте необходимо использовать один источник гамма-излучения. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что состав среды, в которой происходило облучение, был различным?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

- 1) доля клеток (сперматозоидов) с неповрежденной ДНК не зависит от дозы облучения (гамма-излучения; наличия или отсутствия облучения);
- 2) разные источники гамма-излучения могут иметь разную мощность (параметры облучения);
- 3) в среде могут содержаться вещества (мутагены), влияющие на повреждение ДНК;
- 4) зависимость между дозой облучения (наличием облучения) и долей клеток с неповрежденной ДНК (степенью повреждения ДНК клеток) не удастся установить в явном виде.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

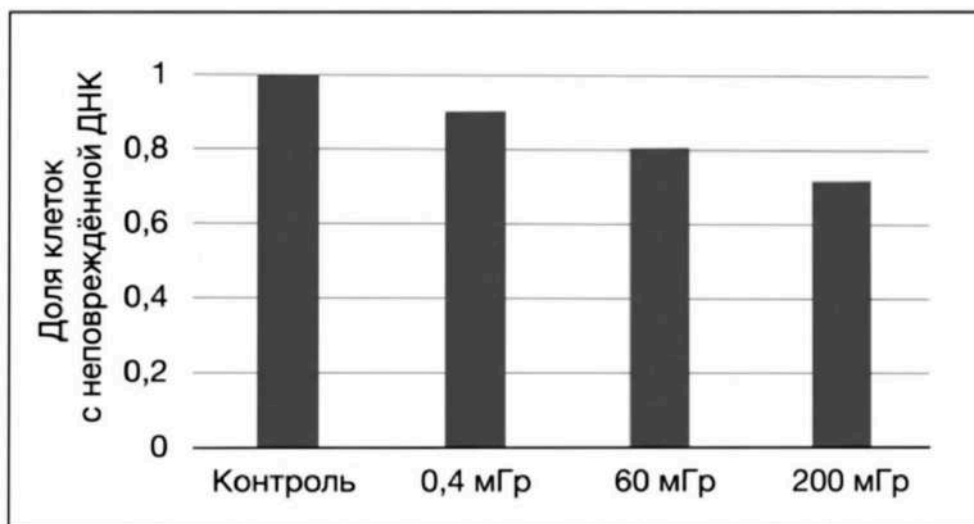
23. Экспериментатор облучал образцы сперматозоидов в течение дня. Может ли он на основании полученных результатов сделать однозначный вывод о связи длительности пребывания на МКС со степенью повреждения ДНК? Ответ поясните. Под действием гамма-излучения в клетках образуются агрессивные окислители – активные формы кислорода, которые окисляют в том числе белки и жирные кислоты. К каким последствиям это может привести? Назовите три последствия.

- 1) нельзя сделать однозначный вывод;
 - 2) на МКС доза облучения накапливается постепенно (в течение 1, 30 и 365 дней);
- ИЛИ
- 2) короткое, но сильное излучение может по-другому влиять на ДНК, чем длительное слабое;
 - 3) нарушение метаболических путей вследствие окисления белков (ферментов);
 - 4) повреждение мембран (нарушение целостности клеток; нарушение мембранного транспорта) вследствие окисления жирных кислот;
 - 5) повреждение структурных белков (хромосом, рибосом, мембран, микротрубочек, белков-рецепторов).

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Космосперма - ОК

Экспериментатор исследовал потенциальные эффекты пребывания на Международной космической станции (МКС) на организм космонавтов. Для этого он облучал сперматозоиды гамма-излучением в дозах 0,4, 60 и 200 мГр, что соответствует 1, 30 и 365 дням, проведенным на МКС. Результаты приведены на диаграмме ниже.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль *. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

**Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.*

Элементы ответа:

- 1) независимая (задаваемая) переменная – применение (доза) облучения (гамма-излучения), зависимая (изменяющаяся) – доля клеток (сперматозоидов) с неповрежденной ДНК;
 - 2) не подвергать клетки (сперматозоиды) облучению;
 - 3) остальные параметры (тип клеток, условия инкубирования, источник излучения) оставить без изменений;
 - 4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли применение (доза) облучения (гамма-излучения) влияет на долю клеток (сперматозоидов) с неповрежденной ДНК;
- ИЛИ
- 4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько степень повреждения ДНК клеток обусловлена факторами, не связанными с дозой облучения (гамма-излучения).

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

23. Можно ли, опираясь на полученные данные, сделать вывод, что пребывание на Международной космической станции (МКС) в течение 365 дней приведет к бесплодию космонавта? Ответ аргументируйте. В данном тесте повреждения ДНК – двуцепочечные

разрывы. К каким последствиям это может привести? Укажите не менее двух последствий. В каком органе у человека при сперматогенезе происходит мейоз?

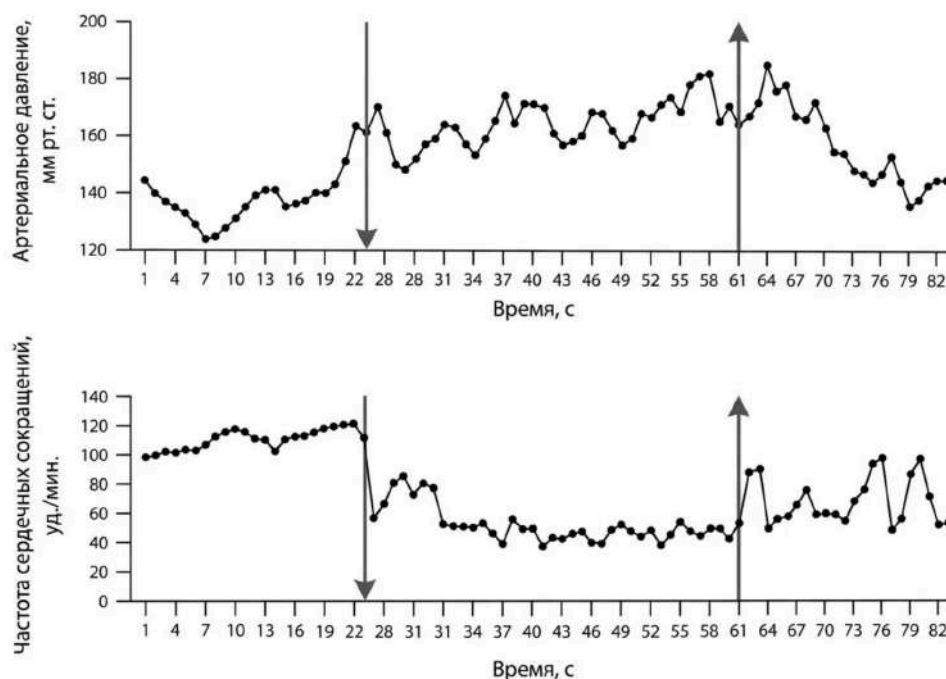
Элементы ответа:

- 1) нет (нельзя);
- 2) в эксперименте облучались отдельные клетки, а в организме космонавта облучению подвергаются ткани и органы
ИЛИ
- 2) в эксперименте остались еще клетки с неповрежденной ДНК (связь между долей поврежденных клеток и плодовитостью не выявлена)
ИЛИ
- 2) на МКС доза накапливается постепенно, а в эксперименте за одно облучение (сильное короткое облучение может влиять на ДНК иначе, чем слабое длинное);
- 3) к мутации (нарушению структуры хромосом);
- 4) к невозможности оплодотворения яйцеклетки;
- 5) к нарушению формирования пар хромосом после оплодотворения (к нарушению конъюгации и кроссинговера);
- 6) семенники (яички; гонады; половые железы; тестикулы).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Лицо в воду - ОК

22. Экспериментатор изучал рефлекс ныряльщика у людей как ответную реакцию на температурные колебания. Для этого добровольцы опускали лицо в воду, температура которой на 10 °С ниже температуры окружающей среды (20 °С – температура окружающей среды; 10 °С — температура воды). Результаты эксперимента приведены на графиках.



Стрелка вниз – момент опускания лица в воду;
 стрелка вверх – момент подъёма лица из воды

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой) а какая — зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

**Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.*

Элементы ответа:

1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – опускание лица в холодную воду (время с начала эксперимента); зависимая переменная (изменяющаяся во эксперименте) – артериальное давление (или частота сердечных сокращений ЧСС));

2) оценить параметры артериального давления и ЧСС до эксперимента (без проведения эксперимента)

ИЛИ

2) оценить параметры артериального давления и ЧСС без (до) опускания головы в воду;

3) остальные параметры (прибор для измерения артериального давления и ЧСС, условия проведения эксперимента) оставить без изменений;

4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли опускание лица в холодную воду влияет на артериальное давление и ЧСС,

ИЛИ

4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения уровня артериального давления и ЧСС обусловлены факторами, не связанными с опусканием лица в холодную воду.

<i>Баллы</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>Элементы</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>

23. Активизация какого отдела вегетативной (автономной) нервной системы привела к изменению частоты сердечных сокращений при опускании добровольцами лица в воду? При опускании в холодную воду без экипировки у человека включаются два механизма поддержания постоянной температуры тела: снижение теплоотдачи и увеличение теплопродукции. Укажите не менее двух способов, которыми достигается снижение теплоотдачи. Какой дополнительный способ снижения теплоотдачи существует у наземных млекопитающих?

Элементы ответа:

1) парасимпатического;

2) спазм (сужение) поверхностных (периферических) сосудов (снижение кровотока);

3) изменение позы (уменьшение площади поверхности тела);

4) изменение (снижение) частоты дыхания;

5) теплоизоляция за счёт воздушной прослойки шерсти (пиломоторный рефлекс, поднятие волос);

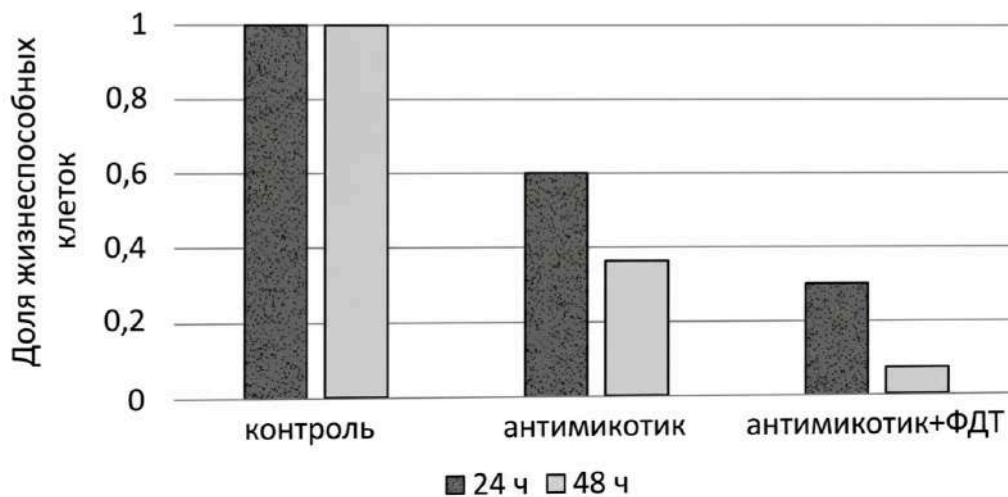
ИЛИ

5) теплоизоляция за счёт использования нор, укрытий (жилищ, берлог).

<i>Баллы</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>Элементы</i>	<i>4-5</i>	<i>3</i>	<i>2</i>

О) ФДТ - 2НГ

Экспериментатор исследовал эффективность новых способов лечения грибковых инфекций человека. Для этого он подвергал клетки гриба кандиды воздействию препарата антимикотика (противогрибкового) и фотодинамической терапии (ФДТ). Результаты приведены на диаграмме.



22. Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента? Объясните, почему исследователь инкубировал все образцы в одном термостате. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если для проведения фотодинамической терапии клеткам меняли среду?

*Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 - доля жизнеспособных клеток не зависит от применения (наличия) лечебных препаратов (антимикотика и ФДТ);
- 2) нулевая гипотеза 2 - доля жизнеспособных клеток не зависит от типа препарата (типа воздействия; типа терапии);
- 3) нулевая гипотеза 3 - доля жизнеспособных клеток не зависит от времени инкубации;
- 4) разные температурные условия инкубации могут повлиять на жизнеспособность клеток (долю жизнеспособных клеток);
- 5) состав среды может оказать влияние на жизнеспособность клеток (скорость деления (долю жизнеспособных клеток));
- 6) зависимость между долей жизнеспособных клеток грибка и применением лечебных препаратов (типом терапии; временем инкубации) не удастся установить в явном виде.

Баллы	3	2	1
Элементы	любые две НГ и элементы 4-6	любые две НГ и два из элементов 4-6 ИЛИ одна НГ и элементы 4-6	любые две НГ и один из элементов 4-6 ИЛИ одна НГ и два из элементов 4-6 ИЛИ любые две НГ

23. Фотодинамическая терапия представляет собой использование вещества-фотосенсибилизатора, которое взаимодействует с клетками. Фотосенсибилизатор поглощает кванты света определённой длины волны, переходит в возбуждённое состояние, что приводит к образованию свободных радикалов и активных форм кислорода на поверхности или внутри клетки. Укажите один из физиологических процессов в клетках, сходный с механизмом действия ФДТ. Ответ поясните. Опираясь на полученные данные, предположите, что можно было бы ожидать в аналогичном эксперименте, но с кишечной палочкой. Ответ поясните для каждого эффекта.

Элементы ответа:

- 1) фотосинтез;

2) активация хлорофилла светом приводит к образованию кислорода (в результате фотолиза воды; хлорофилл улавливает квант света и переходит в возбужденное состояние) ИЛИ

1) дыхание (кислородное дыхание);

2) кислород является конечным акцептором электронов (при интенсивном дыхании могут образовываться радикалы (активные формы кислорода));

3) эффекта от антимикотика не будет;

4) кишечная палочка - бактерия (антимикотик действует только на грибные клетки);

от ФДТ сохранится (если

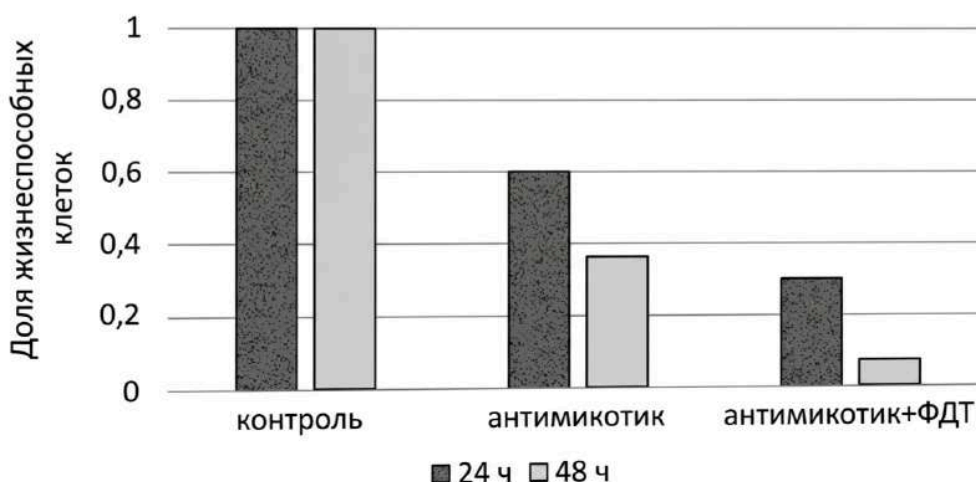
5) антибактериальный эффект от ФТД сохранится (если фотосенсибилизатор сможет проникнуть в клетки кишечной палочки);

6) радикалы (активные формы кислорода) разрушают любые клетки.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	4	2-3

О) ФДТ - ОК

Экспериментатор исследовал эффективность новых способов лечения грибковых инфекций человека. Для этого он подвергал клетки гриба кандиды воздействию препарата антимикотика (противогрибкового) и фотодинамической терапии (ФДТ). Результаты приведены на диаграмме.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Элементы ответа:

1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – использование лечебных средств (антимикотика/ФДТ; время инкубации; тип лечения); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – доля жизнеспособных клеток гриба;

2) инкубация (выращивание гриба) в среде без применения средств терапии;

3) остальные параметры (вид гриба, условия обработки, концентрацию клеток, время инкубации) оставить без изменений;

4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли использование лечебных средств (времени инкубации) влияет на долю жизнеспособных клеток гриба, ИЛИ

4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения в доле жизнеспособных клеток гриба обусловлены факторами, не связанными с применением лечебных средств (временем инкубации).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4	3	2

23. Как зависит эффективность терапии от времени воздействия и совместного применения двух методов лечения? Фотодинамическая терапия представляет собой использование вещества-фотосенсибилизатора, которое взаимодействует с клетками. Фотосенсибилизатор поглощает кванты света определённой длины волны, переходит в возбуждённое состояние, что приводит к образованию сильных окислителей – свободных радикалов и активных форм кислорода на поверхности или внутри клетки. Укажите две причины гибели клеток при использовании ФДТ.

Элементы ответа:

- 1) совместное применение антимикотика и ФДТ повышает эффективность терапии;
 - 2) увеличение времени инкубации приводит к усилению антигрибкового эффекта (более эффективно)
- ИЛИ
- 2) наиболее эффективным является применение использованных средств лечения в течение 48 часов;
 - 3) повреждение мембран клеток и органоидов (окисление липидов мембраны/оболочки);
 - 4) окисление (денатурация) белков/ферментов клетки
- ИЛИ
- 4) образование токсичных для клетки веществ;
 - 5) повреждение (окисление) ДНК.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4-5	3	2

О) Желчь собак - НГ

Экспериментатор исследовал физиологию пищеварительной системы собаки. Для этого он ставил фистулу в желчный проток и учитывал объём желчи, выделяющейся на определённый тип пищи и раздражение механорецепторов желудка. Результаты приведены на диаграмме ниже.



22. Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного эксперимента. Объясните, почему каждая собака проходила тестирование по всем типам питательных веществ. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в эксперименте участвовали собаки разных размеров и при этом объёмы пищи были для всех одинаковыми?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

Элементы ответа:

1) объём вырабатываемой желчи не зависит от типа раздражителя рецепторов желудка (пищи; питательного вещества; механического раздражения);

2) выделение желчи (объём выделенной желчи) на разные типы раздражителей может быть индивидуальным для каждой собаки
ИЛИ

2) выделение желчи (объём выделенной желчи) на различные типы раздражителей может различаться у разных собак
ИЛИ

2) чтобы исключить влияние индивидуальной изменчивости на результаты эксперимента;

3) для собак разных размеров одинаковый объём пищи может быть различным по силе раздражителем (может приводить к существенно различающимся результатам / различным объёмам выделенной желчи)

ИЛИ

3) собаки разных размеров выделяют различный объём желчи в ответ на одинаковый раздражитель;

4) зависимость между типом раздражителя рецепторов желудка (типом пищи) и количеством вырабатываемой желчи не удастся установить в явном виде.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4	3	2

23. Почему результаты, полученные в данном эксперименте, нельзя применить для оценки желчеобразования собаки любого размера? В каких единицах надо привести данные эксперимента, чтобы это исправить? Укажите не менее трёх функций желчи.

Элементы ответа:

1) потому что результаты (данные) приведены в абсолютных значениях (мл желчи)
ИЛИ

1) объём выделяемой желчи зависит от размера собаки (чем больше размер собаки, тем выше объём выделяемой желчи);

2) данные надо привести в относительных величинах (процентах / долях от массы тела, от объёма желчного пузыря)

ИЛИ

2) данные надо привести в мл (желчи) / кг (собаки) (удельный объём желчи);

3–6) функции желчи (должны быть указаны любые три функции):

желчь эмульгирует (дробит) жиры;

активирует ферменты поджелудочной железы;

стимулирует перистальтику кишечника (способствует активации пищеварения);

препятствует размножению гнилостных бактерий;

окрашивает кал;

выводит билирубин (продукты распада эритроцитов);

нейтрализует соляную кислоту в пищевом комке (создаёт слабощелочную среду).

<i>Баллы</i>	3	2	1
--------------	---	---	---

Элементы	5-6	4	3
----------	-----	---	---

О) Гербициды - 2НГ

Агроном проводил химическую прополку на полях с ячменём против осота, одуванчика и овсяга с использованием гербицидов в условиях средней полосы России. В конце эксперимента он определил урожайность ячменя. Данные приведены в таблице ниже.

Вариант	Урожайность ячменя, т/га	
	2020 г.	2021 г.
Без применения гербицидов	2,2	1,0
Гербицид селективный 1	3,0	1,6
Гербицид селективный 2	2,8	1,5
Гербицид сплошного действия	2,7	1,4

22. Сформулируйте две нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте необходимо использовать семена ячменя одной партии. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если контрольный участок находился на специально для него распаханном поле?

**Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза 1 – урожайность ячменя не зависит от использования гербицидов (наличия сорняков);
- 2) нулевая гипотеза 2 – урожайность ячменя не зависит от вида гербицида;
- 3) семена разных партий могут иметь разные показатели урожайности;
- 4) минеральный состав почвы (обсеменённость сорняками) на недавно вспаханном поле и поле, находящемся в севообороте, может различаться;
- 5) зависимость между применением видов гербицидов и урожайностью ячменя не удастся установить в явном виде.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	5	3 ИЛИ элементы 1 и 2

23. Проанализируйте приведённую таблицу. Почему в агрономии значимые выводы об эффективности приёмов и препаратов чаще всего можно сделать спустя несколько лет наблюдений? Селективные (избирательные) гербициды токсичны для одних растений и почти безопасны для других. Предложите два механизма устойчивости к гербицидам, используя общебиологические знания о системах защиты у разных организмов.

Элементы ответа:

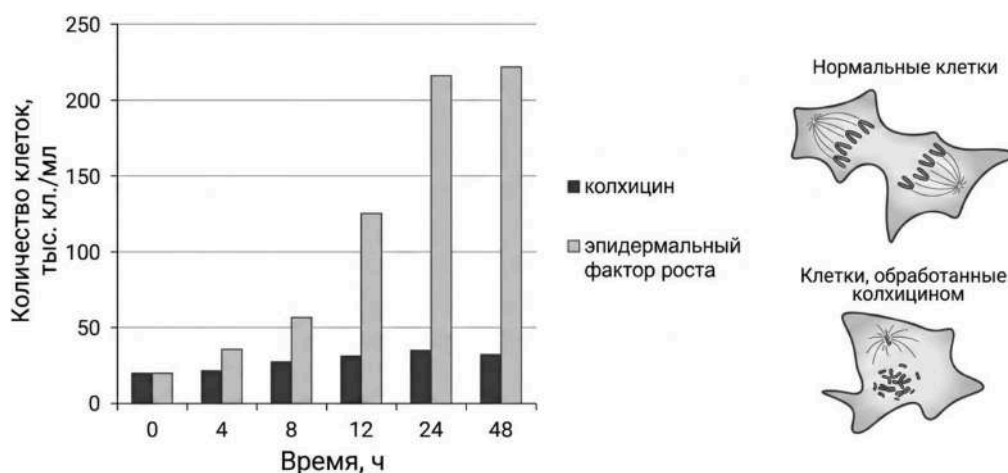
- 1) результаты по урожайности можно получить один раз в год;
- 2) могут быть большие различия в урожайности по различным (климатическим/биологическим) причинам;
- 3) расщепление гербицида в организме (биохимическая инактивация);
- 4) предотвращение поступления гербицида (опушёность листьев; наличие кутикулы; расположение листьев и т.д.);

5) накопление гербицидов в органах растений / выведение их из органов.

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Колхицин - ОК

Экспериментатор решил изучить процессы деления эпидермальных клеток мыши (*Mus musculus*). Для этого он определял количество клеток в питательной среде при добавлении препарата колхицина или эпидермального фактора роста. Результаты представлены на диаграмме.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Элементы ответа:

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) — добавление препарата (колхицина или эпидермального фактора роста; тип препарата; время инкубации в растворе препаратов); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) — количество (скорость деления) клеток;
- 2) клетки необходимо инкубировать (выращивать) в питательной среде без добавления препаратов
ИЛИ
2) не добавлять препарат (колхицин или эпидермальный фактор роста) в культуру клеток;
- 3) остальные параметры (тип клеток, тип питательной среды, температуру инкубации (выращивания), способ наблюдения и т.д.) оставить без изменений;
- 4) данный эксперимент позволяет установить, действительно ли количество (скорость деления) клеток эпидермиса мыши зависит от наличия препарата колхицина или эпидермального фактора роста (времени инкубации),
ИЛИ
4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения количества (скорости деления) клеток эпидермиса мыши обусловлены факторами, не связанными с наличием препарата колхицина или эпидермального фактора роста в среде (временем инкубации).

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

23. (старый вопрос)

Что произошло с клетками при инкубации их с эпидермальным фактором роста в интервале 24–48 ч? Чем можно объяснить такой результат? Укажите три причины.

Элементы ответа:

1) деление клеток прекратилось (замедлилось);

2) исчерпаны питательные вещества в среде

ИЛИ

2) в питательной среде накопились токсичные продукты обмена веществ;

3) достигнута такая концентрация фактора роста, при которой стимуляция деления не возможна (исчерпаны молекулы фактора роста),

ИЛИ

3) эпидермальный фактор роста разрушился в среде (нестойкое соединение);

4) закончилось свободное пространство

ИЛИ

4) клетки достигли максимального количества (концентрации)

ИЛИ

4) клетки при высокой плотности начали ингибировать деление друг друга;

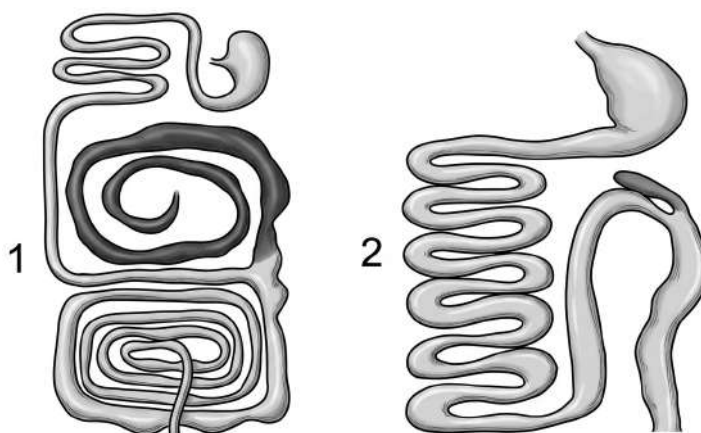
5) достигнут предел Хейфлика у клеток (предел делимости клеток).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	4-5	3	2

Линия 24

О) Коала и собака

На рисунках 1 и 2 представлено строение пищеварительной системы собаки и коалы. На каком рисунке изображён кишечник коалы? Ответ поясните. Объясните значение такого строения пищеварительной системы коалы в связи с особенностями её питания.



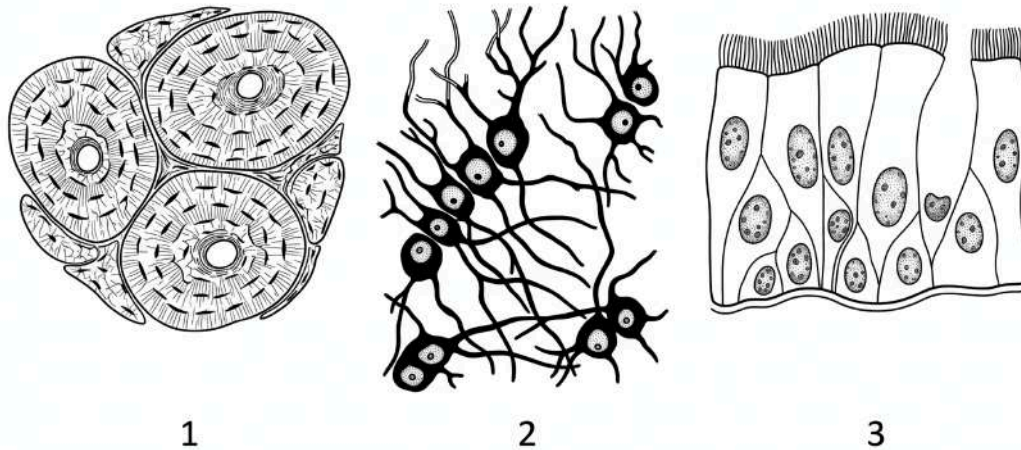
Элементы ответа:

- 1) кишечник (пищеварительная система) коалы изображён на рисунке 1;
- 2) слепая кишка коалы (по сравнению со слепой кишкой собаки) существенно увеличена (длиннее)
- 3) кишечник (толстая кишка) коалы (по сравнению с кишечником собаки) существенно длиннее;
- 4) коала питается растительной пищей (листьями);
- 5) длинный кишечник обеспечивает более длительное (эффективное) переваривание трудной для расщепления растительной пищи (клетчатки; целлюлозы);
- 6) в увеличенной слепой кишке у коалы находится (образуется) большое количество бактерий (симбионтов; микроорганизмов), которые обеспечивают расщепление растительной пищи (клетчатки; целлюлозы).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6, в том числе элемент 1	4, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6

О) Ткани - серое вещество

На микрофотографии под каким номером изображена ткань, формирующая основу серого вещества спинного мозга? Назовите этот тип ткани. По какому морфологическому признаку клеток, составляющих эту ткань, вы идентифицировали её? Назовите два физиологических свойства этой ткани, обуславливающих её функции. Из какого зародышевого листка формируется данный тип ткани?



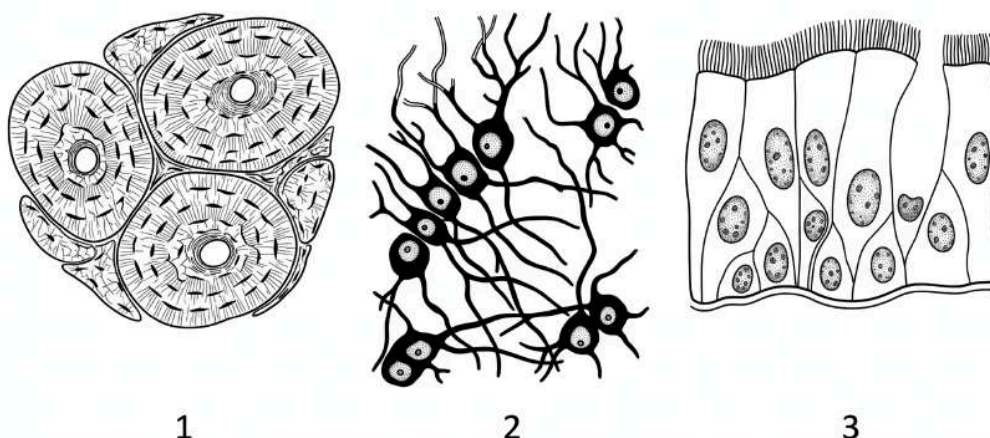
Элементы ответа:

- 1) 2;
- 2) нервная ткань;
- 3) клетки (нейроны) имеют отростки (аксоны; дендриты);
- 4) возбудимость;
- 5) проводимость;
- 6) из эктодермы (из наружного зародышевого листка нервного гребня).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	<i>6, в том числе элемент 1</i>	<i>5, в том числе элемент 1</i>	<i>3-4, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6</i>

О) Ткани - трахея

Под какой цифрой на микрофотографии изображена ткань, выстилающая внутреннюю поверхность трахеи человека? Назовите этот тип ткани. Из какого зародышевого листка формируется данный тип ткани? В составе этой ткани присутствует два основных типа клеток. Какую функцию выполняет каждый из двух основных типов клеток в составе этой ткани? Каково физиологическое значение этого типа ткани для функционирования дыхательных путей?



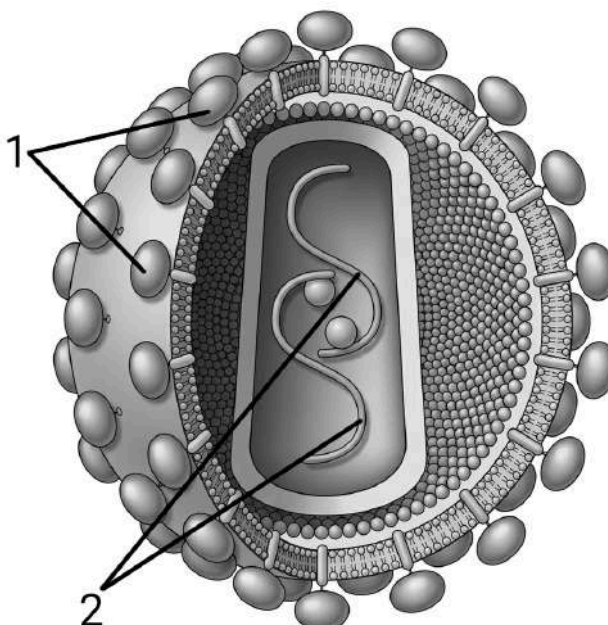
Элементы ответа:

- 1) 3;
- 2) эпителий (ресничный или мерцательный эпителий);
- 3) из энтодермы (из внутреннего зародышевого листка);
- 4) секреция слизи (бокаловидные клетки выделяют слизь);
- 5) изгнание (транспорт) слизи из дыхательных путей (ресничными клетками);
- 6) очищение (согревание; обезвреживание; увлажнение) вдыхаемого воздуха.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	6	4-5, в том числе элемент 1	3-4, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6

О) ВИЧ

Как называют объект, изображенный на рисунке, и его структуры, обозначенные цифрами 1 и 2? Какова функция этих структур? Изображенный объект способен вызывать у человека инфекционное заболевание - приобретенный иммунодефицит. В какие клетки человека проникает изображенный на рисунке объект?



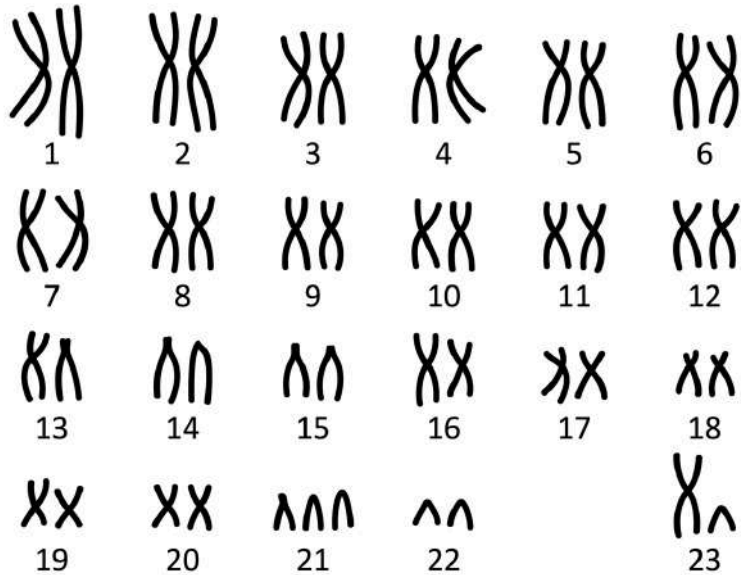
Элементы ответа:

- 1) вирус (ВИЧ; ретровирус);
- 2) 1 – оболочка (суперкапсид; липопротеиновая оболочка: поверхностный белок; гликопротеин оболочки вируса);
- 3) 2 – геном вируса (генетический материал; нуклеиновая кислота);
- 4) функция оболочки (1) – прикрепление вируса к клетке (адсорбция; защита генетического материала; проникновение вируса в клетку);
- 5) функция генома (2) – хранение генетической информации (информации о вирусных белках; размножение вируса);
- 6) проникает в иммунные клетки (Т-хелперы; макрофаги; Т-лимфоциты; лимфоциты; СД4-лимфоциты; лейкоциты).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	6	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6

О) Синдром Дауна

Рассмотрите кариограмму человека. Представителю какого пола принадлежит данная кариограмма? Ответ поясните. Какую наследственную патологию имеет данный организм? Приведите последовательность событий во время формирования половых клеток и оплодотворения, которые приводят к появлению данной патологии.



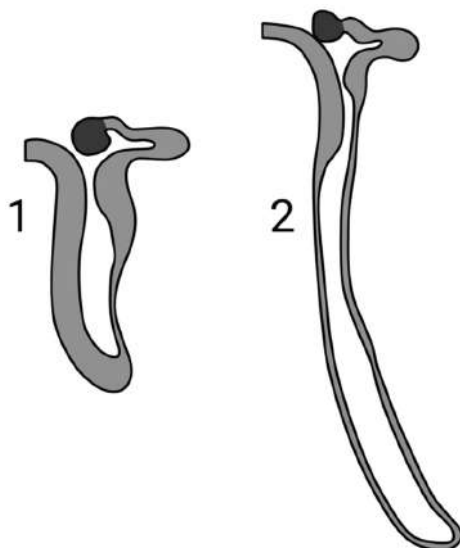
Элементы ответа:

- 1) мужского;
- 2) наличие в 23-й паре Y-хромосомы (внешне отличающейся от X-хромосомы);
- 3) синдром Дауна
ИЛИ
- 3) трисомия по 21-й хромосоме
ИЛИ
- 3) наличие лишней (третьей) 21-й хромосомы;
- 4) нерасхождение гомологичных хромосом (21-й пары) в мейозе
ИЛИ
- 4) транслокация части хромосомы во время кроссинговера (робертсоновская транслокация);
- 5) образование аномальной гаметы с одной лишней хромосомой (21-й);
- 6) слияние аномальной гаметы с нормальной гаметой (образование зиготы с лишней (21-й) хромосомой).

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6

О) Нефроны крысы и верблюда

На рисунках 1 и 2 изображены нефроны крысы и верблюда. На каком рисунке изображен нефрон верблюда? Ответ поясните с позиции процессов, происходящих в нефроне, и условий среды обитания животного.



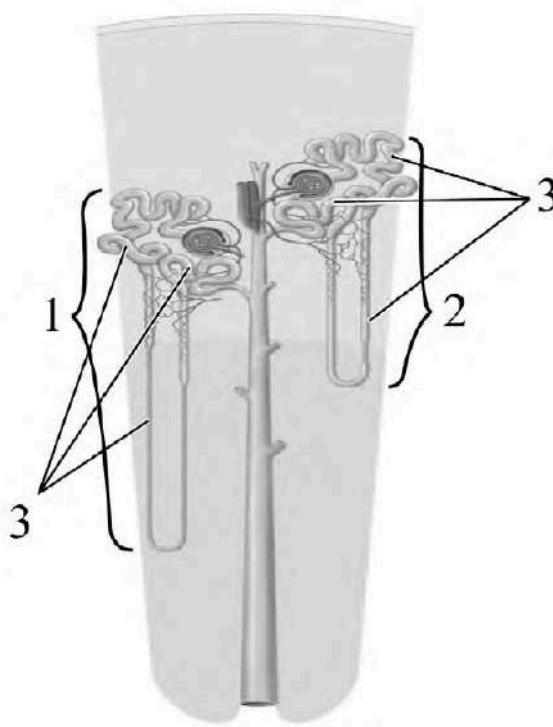
Элементы ответа:

- 1) нефрон верблюда изображён на рисунке 2;
- 2) у верблюда в нефроне увеличен извитой каналец (петля Генле);
- 3) в извитом канальце происходит реабсорбция воды (обратное всасывание);
- 4) чем длиннее извитой каналец (петля Генле), тем больше воды сохраняется в организме (обратно всасывается в кровь);
- 5) верблюд обитает в сухом жарком климате (доступ к воде ограничен).

Баллы	3	2	1
Элементы	5, в том числе элемент 1	4, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-5

О) Два нефрона

Как называются структурно-функциональные единицы органа, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2? Какие процессы в ходе мочеобразования происходят в структуре, обозначенной цифрой 3? Какая из структур – 1 или 2 – будет образовывать при прочих равных условиях более концентрированную мочу? Почему? Ответ поясните.



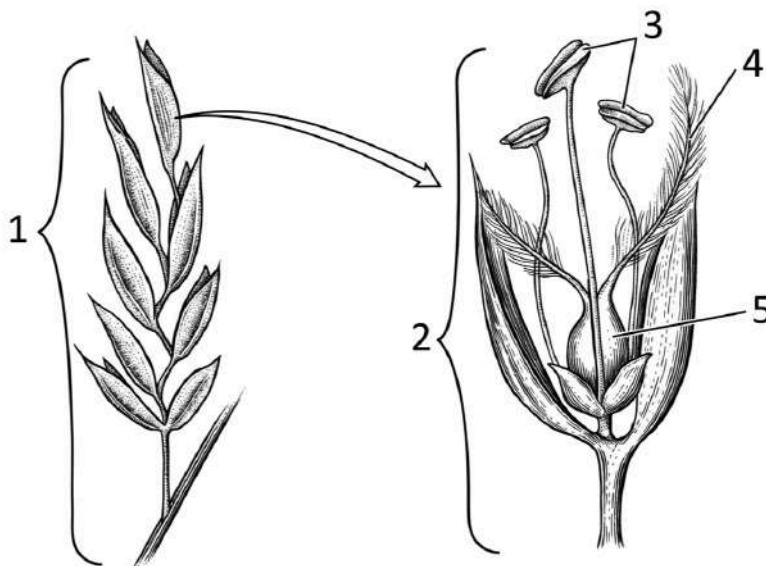
Элементы ответа:

- 1) нефроны;
- 2) реабсорбция (обратное всасывание воды/глюкозы/витаминов/гормонов; канальцевая секреция);
- 3) структура (нефрон) 1 будет образовывать более концентрированную мочу;
- 4) в этой структуре (нефроне) длиннее извитой каналец (петля Генле);
- 5) в нём активнее происходит реабсорбция (обратное всасывание) воды.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	5	4, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-5

О) Цветок злака

Какой цифрой на рисунке обозначен цветок злака? Каково биологическое значение структур, обозначенных на рисунке цифрами 3, 4 и 5? Исходя из морфологии цветка, представленного на рисунке, предположите, к какому способу опыления - ветром, водой или насекомыми - приспособлено данное растение. Ответ поясните.

**Элементы ответа:**

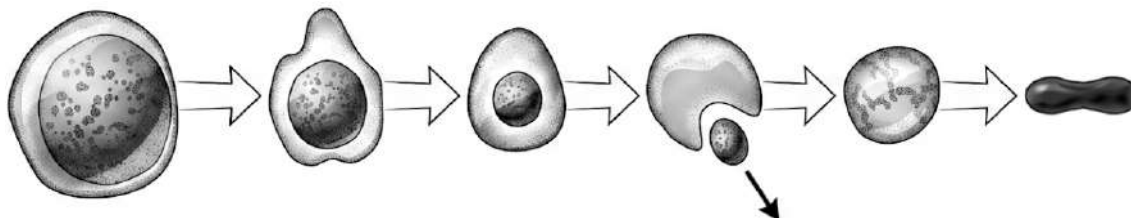
- 1) 2;
- 2) 3 - образование пыльцы (мужских гаметофитов; микроспор);
- 3) 4 - улавливание пыльцы (активация прорастания пыльцевой трубки);
- 4) 5 - формирование плода (семена; зародыша; двойное оплодотворение)
ИЛИ
- 4) 5 - защита семязачатка;
- 5) это растение приспособлено к опылению ветром;
- 6) рыльца пестика цветка опушены (разветвлены; раздвоены; перистые)
ИЛИ
- 6) околоцветник редуцирован
ИЛИ
- 6) наличие длинных тычиночных нитей (пыльца легко выносится ветром из пыльников (тычинок)).

<i>Баллы</i>	3	2	1
--------------	---	---	---

Элементы	6	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6
----------	---	----------------------------	---

О) Эритроцит

Рассмотрите рисунок. Созревание какой клетки человека на нём изображено? Ответ поясните. В каком органе в норме происходит этот процесс в организме взрослого человека? Как называется белок, содержащийся в цитоплазме этих клеток и имеющий высокое сродство к кислороду? Назовите две реакции матричного синтеза, которые происходят в процессе образования этого белка в клетке. Почему в зрелой клетке процесс синтеза этого белка не возможен?



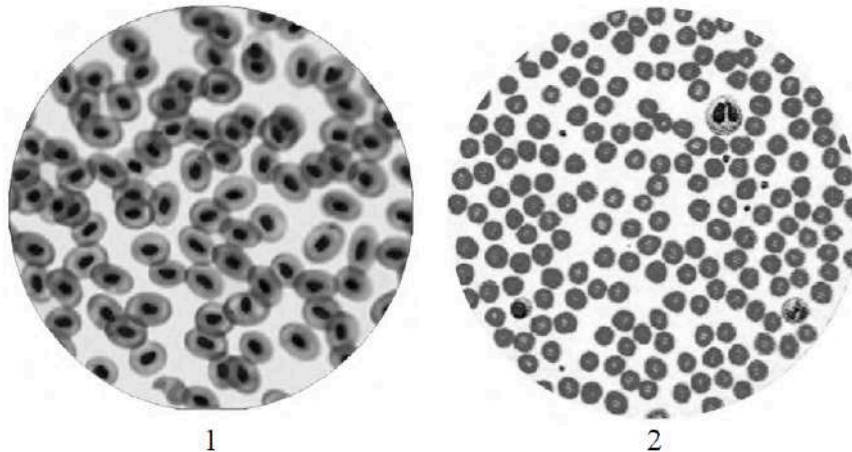
Элементы ответа:

- 1) эритроцит (красное кровяное тельце);
- 2) двояковогнутая форма
ИЛИ
- 2) удаляется ядро;
- 3) в красном костном мозге;
- 4) гемоглобин;
- 5) транскрипция и трансляция;
- 6) зрелые эритроциты лишены ядра (процесс транскрипции становится не возможен).

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-6

О) Эритроциты лягушки и человека (старое задание)

Рассмотрите микрофотографии 1 и 2 с изображением эритроцитов человека и лягушки, сделанные под микроскопом с одним и тем же увеличением. На какой фотографии представлены эритроциты человека? Обоснуйте свой выбор. Какие преимущества дают человеку такие особенности строения эритроцитов? Как их строение влияет на транспорт кислорода в крови человека по сравнению с кровью лягушки?



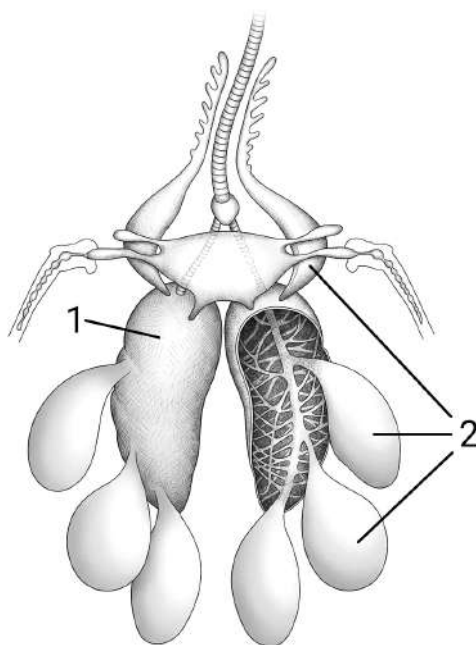
- 1) 2 – эритроциты человека;
- 2) эритроциты человека мельче
ИЛИ

- 2) эритроциты человека безъядерные;
 3) отсутствие ядра способствует более высокому содержанию гемоглобина в эритроците
 ИЛИ
 3) мелкий размер эритроцитов обеспечивает большую суммарную площадь поверхности (обеспечивает движение эритроцитов по узким капиллярам);
 4) в одном и том же объёме крови у человека переносится больше кислорода, чем у лягушки,
 ИЛИ
 4) у человека бóльшая кислородная ёмкость крови по сравнению с лягушкой.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3, в том числе элемент 1	2, в том числе элемент 1 ИЛИ элементы 2-4

О) Легкие и воздушные мешки

Рассмотрите рисунок. Представителям какого класса животных свойственна изображённая на рисунке система органов? Как называется орган, обозначенный на рисунке цифрой 1? Назовите его функцию. Как называется орган, обозначенный на рисунке цифрой 2? Укажите его функции.



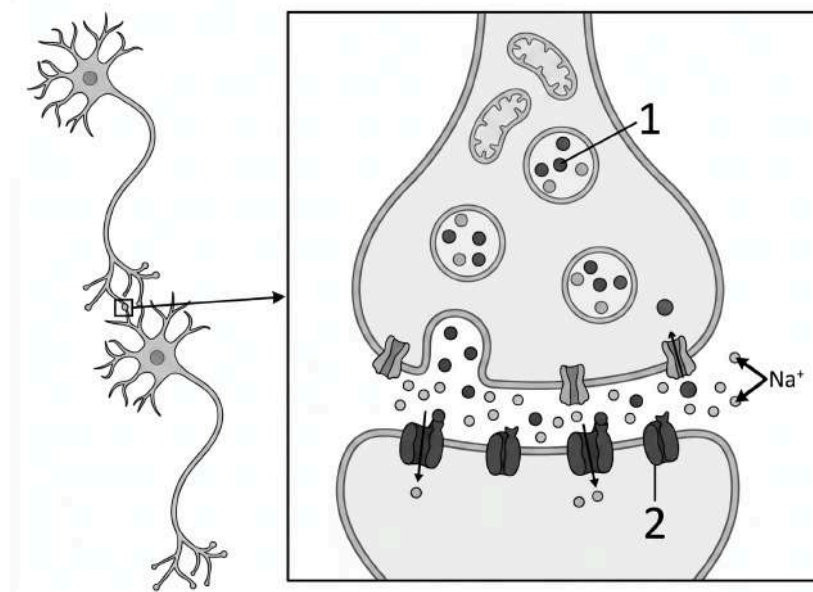
Элементы ответа:

- 1) класс - Птицы;
 2) 1 - лёгкие;
 3) функция лёгких - газообмен;
 4) 2 - воздушные мешки;
 функции воздушных мешков:
 5) обеспечение двойного дыхания (двойного газообмена) в лёгких (газообмена на вдохе и выдохе);
 6) охлаждение внутренних органов (предохранение от перегревания)
 ИЛИ
 6) уменьшение плотности (удельного веса) тела (повышение плавучести).

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5, в том числе элемент 2 или 4	3, в том числе элемент 2 или 4 ИЛИ элементы 1, 3, 5, 6

О) Синапс

Как называется межклеточный контакт, изображенный на рисунке в рамке? Как называется вещество, обозначенное на рисунке цифрой 1? Какова его функция? Опишите два этапа в работе структур, обозначенных на рисунке цифрой 2, при реализации изображенного процесса. Что является результатом работы этих структур?

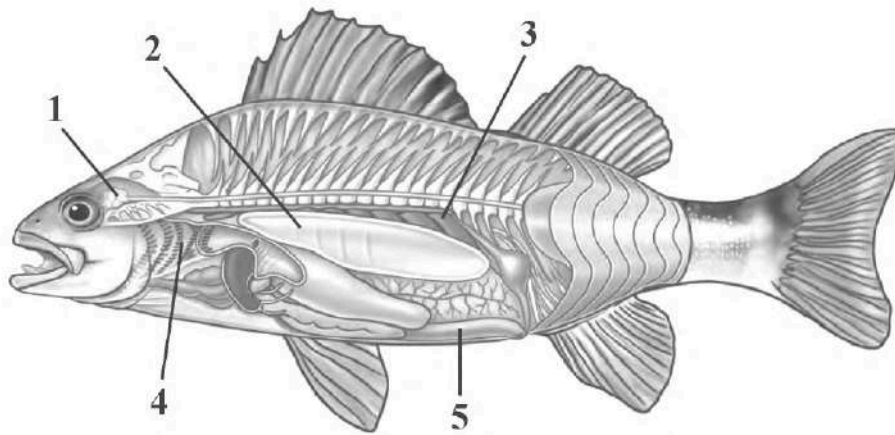


Элементы ответа:

- 1) синапс;
 - 2) медиатор (нейротрансмиттер; нейромедиатор);
 - 3) передаёт сигнал (нервный импульс) другой клетке (связывается с рецептором; взаимодействует с постсинаптической мембраной);
- этапы работы структуры 2:
- 4) взаимодействие с медиатором;
 - 5) транспорт ионов (натрия) в клетку (через постсинаптическую мембрану);
- ИЛИ
- 5) открытие (изменение) конформации канала;
 - 6) деполяризация постсинаптической мембраны (возникновение нервного импульса в клетке; формирование возбуждения; формирование постсинаптического потенциала; формирование потенциала действия).

О) Почка рыбы

К какому типу относится изображённое на рисунке животное? Какой цифрой на рисунке обозначен орган, относящийся к мочевыделительной системе? Назовите его. Укажите местоположение этого органа у рыбы и наземной черепахи. Какие конечные продукты обмена веществ выделяются этими органами?



Элементы ответа:

- 1) тип Хордовые;
- 2) цифрой 3;
- 3) почка;

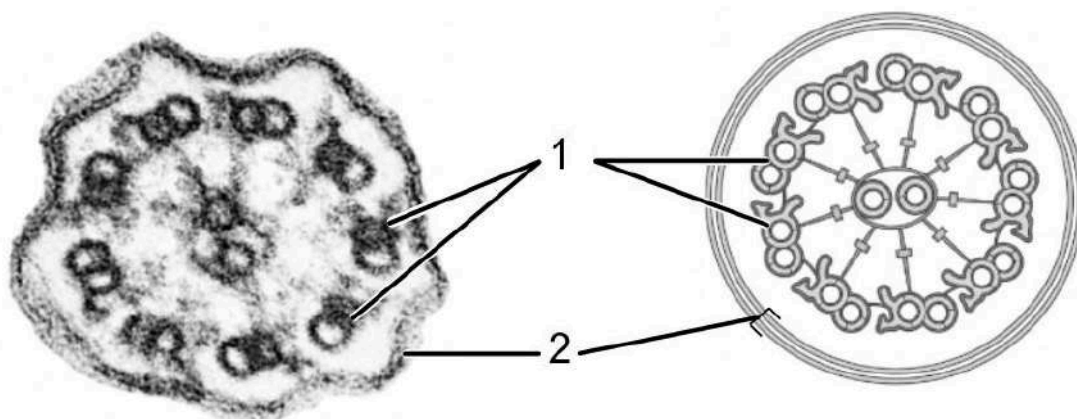
отличия от почки черепахи:

- 4) у черепахи – метанефрос (тазовая почка) располагается в тазовом отделе тела.
- 5) у рыб – мезонефрос (туловищная почка) вдоль всей полости тела.
- 6) продуктом азотистого обмена (выделения) у костистых рыб является аммиак (мочевина)
- 7) продуктом азотистого обмена (выделения) у черепахи является мочевая кислота.

Баллы	3	2	1
Элементы	6-7	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1

О) Жгутик

На рисунке изображён поперечный срез части органоида движения эукариотической клетки. Как называется этот органоид? Опишите его внутреннее строение. Где в клетке происходит синтез строительных компонентов структур, обозначенных на рисунке цифрой 1? Как называется структура, обозначенная на рисунке цифрой 2? Что составляет основу строения этой структуры? Какую функцию выполняет изображённый органоид движения на клетках мерцательного эпителия дыхательных путей человека?



Элементы ответа:

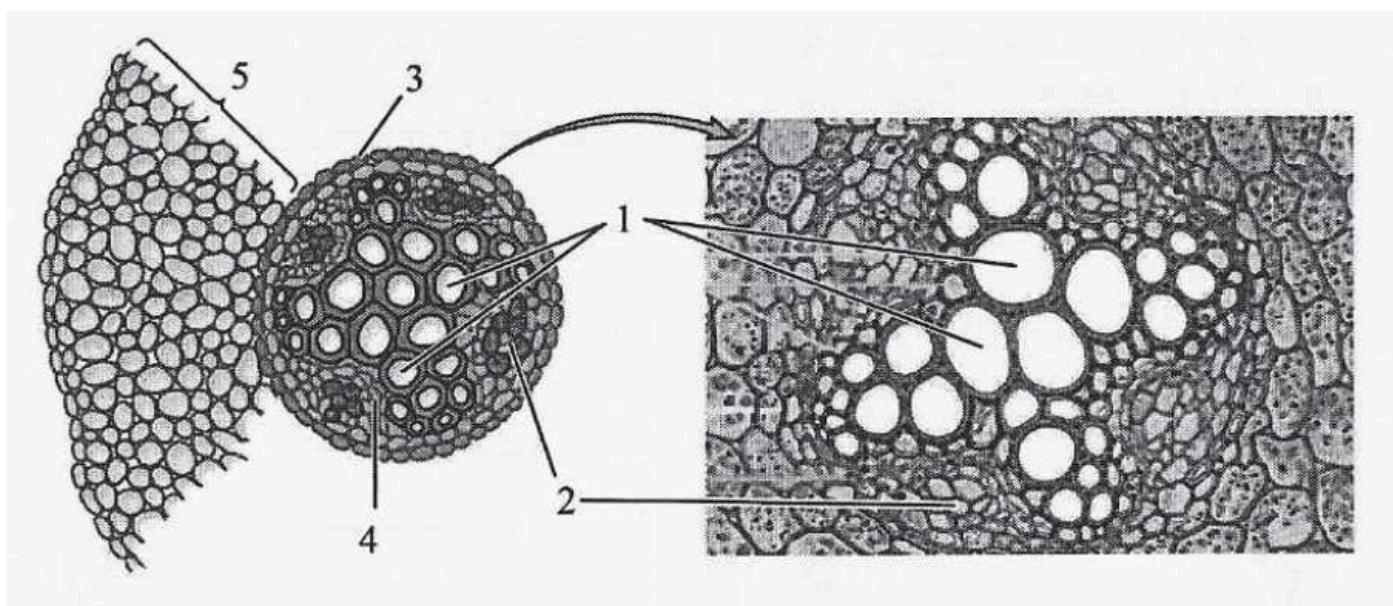
- 1) ресничка (жгутик; аксонема);
- 2) состоит из микротрубочек (девяти пар микротрубочек по периферии и двух микротрубочек в центре);
- 3) на рибосомах (грЭПР);

- 4) 2 - мембрана (цитолемма; плазмалемма);
 5) липиды/фосфолипиды (двойной слой липидов; бислой фосфолипидов; белки);
 6) движение слизи (изгнание слизи, очищение воздуха)

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	6	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1

О) Срез корня

Поперечный срез какого органа растения представлен на рисунке? Как называются структуры, обозначенные на нём цифрами 1 и 2? Укажите по одной функции каждой из них. За счёт какой ткани будет происходить вторичный рост органа, срез которого представлен на рисунке? Какой цифрой на рисунке обозначена эта ткань?



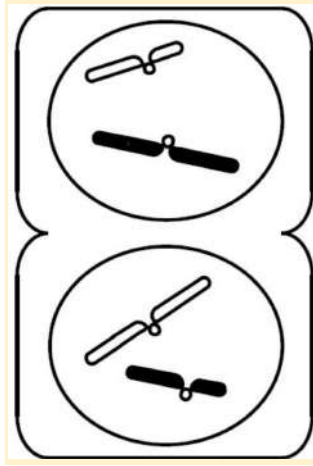
Элементы ответа:

- 1) корня;
 2) 1 – ксилема (сосуды; трахеи);
 3) ксилема осуществляет (восходящий) транспорт воды и растворённых в ней минеральных веществ (выполняет опорную функцию);
 4) 2 – флоэма (ситовидные трубки);
 5) флоэма осуществляет транспорт органических веществ (сахарозы; глюкозы; фитогормонов);
 6) камбий;
 7) 4.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	7	5-6, в том числе элемент 1	3-4, в том числе элемент 1

О) Телофаза гаплоидной

Определите тип и фазу деления исходной гаплоидной клетки. Ответ поясните. Каков биологический смысл данного типа деления?



Элементы ответа:

- 1) тип – митоз;
- 2) образуется два новых гаплоидных ядра (клетки) из исходной гаплоидной клетки ИЛИ
- 2) это митоз, так как исходная клетка гаплоидная (у гаплоидной клетки мейоз отсутствует);
- 3) фаза – телофаза;
- 4) сформировалось два ядра (начинается деление цитоплазмы (цитокинез));
- 5) отсутствует веретено деления;
- 6) значение митоза: обеспечивается постоянство числа хромосом (идентичности наследственной информации).

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5, в том числе элемент 1	3, в том числе элемент 1

Линия 25

О) Стюард

В 1958 году американский учёный Ф. Стюард открыл новый метод размножения растений. Он помещал кусочек флоэмы моркови в питательный раствор, содержащий набор растительных гормонов. После помещения в раствор клетки интенсивно делились и постепенно дифференцировались. Полученную дифференцированную массу клеток он затем высаживал в горшок, и в результате в нём выросло новое растение. Какой метод был открыт Стюардом? К какому типу размножения растений (вегетативное, бесполое, половое) можно отнести данный тип размножения? Ответ поясните. Можно ли повторить эксперимент Стюарда на животных, если в качестве источника клеток использовать жировую ткань прудовой лягушки (*Rana temporaria*)? Ответ поясните.

Элементы ответа:

1) метод культуры клеток (тканей; клеток и тканей; каллусных культур; микрклональное размножение; клонирование);

2) вегетативное (бесполое) размножение;

3) при делении наследуется оболочка материнской клетки (используются клетки вегетативных органов)

ИЛИ

3) при делении формируются клоны (генетические идентичные особи) материнского организма

ИЛИ

3) при размножении не формируются половые клетки;

4) нет (нельзя);

5) для данного типа размножения нужны недифференцированные (тотипотентные; плюрипотентные) клетки;

6) жировая ткань позвоночных животных лишена тотипотентных стволовых клеток (стволовых клеток, из которых может сформироваться новый организм),

ИЛИ

6) гормоны растений не будут действовать на ткани животных

ИЛИ

6) жировая ткань состоит из дифференцированных клеток

ИЛИ

6) позвоночные животные (лягушка; прудовая лягушка) не способны к вегетативному (бесполому) размножению.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Стюард-2

В 1958 году американский учёный Ф. Стюард открыл новый метод размножения растений. Он помещал кусочек флоэмы моркови в питательный раствор, содержащий набор растительных гормонов. После помещения в раствор клетки интенсивно делились и постепенно дифференцировались. Полученную дифференцированную массу клеток он затем высаживал в горшок, и в результате в нём выросло новое растение. Какой метод был открыт Стюардом? К какому типу размножения растений (вегетативное, бесполое, половое) можно отнести данный тип размножения? Ответ поясните. Можно ли повторить эксперимент Стюарда, если использовать клетки зрелых сосудов ксилемы моркови? Ответ поясните.

Элементы ответа:

1) метод культуры клеток (тканей; клеток и тканей; каллусных культур; микрклональное размножение; клонирование);

2) вегетативное (бесполое) размножение;

3) при делении наследуется оболочка материнской клетки (используются клетки вегетативных органов)

ИЛИ

3) при делении формируются клоны (генетические идентичные особи) материнского организма

ИЛИ

3) при размножении не формируются половые клетки;

ИЛИ

3) в размножении участвовали клетки вегетативных органов одного растения (генетически идентичные клетки);

4) нет (нельзя);

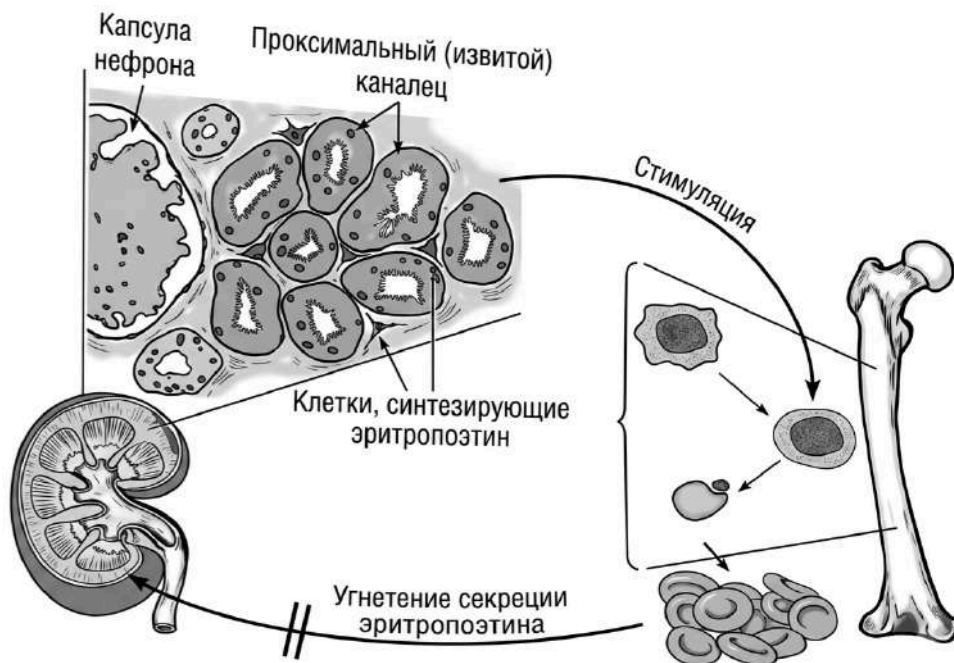
5) для размножения (деления) нужны живые клетки (клетки, содержащие ядро и цитоплазму; стволовые клетки);

6) зрелые (дифференцированные) сосуды являются мёртвыми клетками (клетками, лишёнными ядра).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Эритропоэтин-1

Эритропоэтин - это белковый гормон, который синтезируют клетки почек при гипоксии. В красном костном мозге он стимулирует развитие эритроцитов из стволовых клеток. Какой тип обратной связи иллюстрирует регуляция синтеза эритропоэтина в организме человека? Ответ поясните с учётом типа обратной связи. В медицине для лечения гипоксии используются синтетический эритропоэтин. Почему его применение желательно сопровождать применением железосодержащих препаратов? Почему перед спортивными соревнованиями спортсменам запрещено использовать эритропоэтин?



Элементы ответа:

1) отрицательная обратная связь;

2) при секреции эритропоэтина насыщение крови кислородом увеличивается (сатурация крови растёт; снижается гипоксия; количество эритроцитов растёт);

3) в результате выработка эритропоэтина снижается;

4) в незрелых эритроцитах синтезируется гемоглобин, содержащий железо;

ИЛИ

4) при образовании эритроцитов расходуется (тратится) железо;

5) при применении эритропоэтина у спортсмена повышается кислородная ёмкость крови (сатурация крови; уровень гемоглобина);

6) большее количество кислорода в крови позволяет мышцам справляться с большими (более интенсивными) нагрузками (повышается количество образуемой энергии)

ИЛИ

6) большее количество кислорода в крови повышает выносливость (результативность) спортсмена

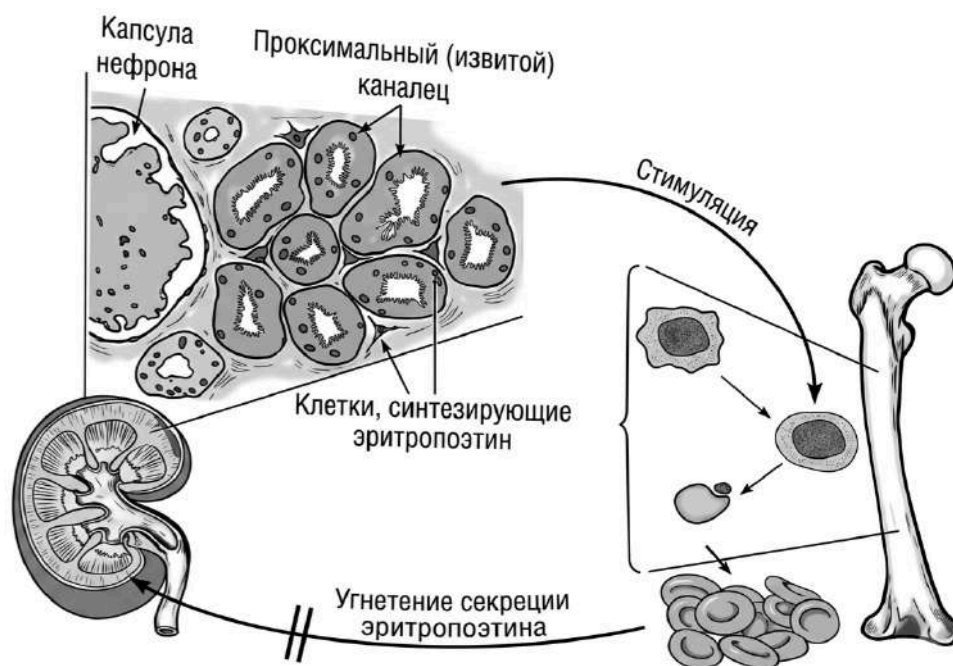
ИЛИ

6) высокий уровень гемоглобина в крови обеспечивает более эффективное снабжение мышц кислородом (повышает их выносливость).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Эритропоэтин-2

Эритропоэтин - это белковый гормон, который синтезируют клетки почек при гипоксии. В красном костном мозге он стимулирует развитие эритроцитов из стволовых клеток. Какой тип обратной связи иллюстрирует регуляция синтеза эритропоэтина в организме человека? Ответ поясните с учётом типа обратной связи. В каком веществе почки синтезируется эритропоэтин? Как изменится насыщение крови человека кислородом при поражении тканей почек? Все ответы поясните.



Элементы ответа:

1) отрицательную обратную связь;

2) при (длительной) секреции эритропоэтина насыщение крови кислородом увеличивается (сатурация крови растёт; снижается гипоксия; количество эритроцитов растёт);

3) в результате выработка эритропоэтина снижается;

4) в корковом веществе почки;

5) в корковом веществе расположены капсулы нефронов (капиллярные клубочки; проксимальные (извитые) канальцы);

6) насыщение кислородом снизится;

7) эритропоэтин не будет вырабатываться (замедлится выработка эритропоэтина).

Баллы	3	2	1
-------	---	---	---

Элементы	5-7	3-4	2
----------	-----	-----	---

О) Альвеолы-1

Лёгкие млекопитающих в процессе эмбрионального развития проходят несколько стадий развития. Успешность газообмена после рождения зависит от стадии развития лёгких у ребёнка. Используя рисунок, объясните, какие два изменения происходят в лёгких в процессе развития. С 26-й недели в бронхиолах начинает выделяться сурфактант. Какую функцию выполняет сурфактант в лёгких? Откуда в норме получает кислород развивающийся плод? Объясните, почему шансы на выживание при преждевременных родах у ребёнка, лёгкие которого достигли сакулярной стадии, значительно выше, чем у ребёнка, лёгкие которого находятся на каналикулярной стадии.



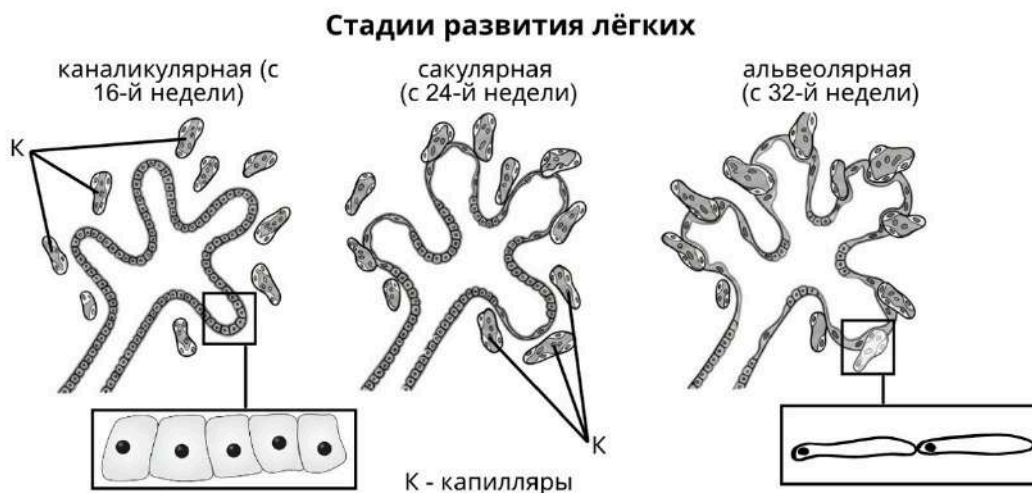
Элементы ответа:

- 1) клетки лёгких уплотняются (становятся тоньше)
- ИЛИ
- 1) утоньшается аэрогематический барьер;
- 2) клетки лёгких сближаются с кровеносными сосудами (капиллярами; альвеолы сближаются с капиллярами)
- ИЛИ
- 2) клетки лёгких формируют альвеолы (площадь поверхности лёгких увеличивается; объём альвеол увеличивается; альвеолы растягиваются);
- 3) препятствует спаданию (схлопыванию) альвеол
- ИЛИ
- 3) снижает поверхностное натяжение в альвеолах
- ИЛИ
- 3) способствует газообмену между кровью и внешней средой
- ИЛИ
- 3) обладает бактерицидной (иммуномодулирующей) функцией;
- 4) из крови матери (через плаценту; через пуповину; из пуповинной вены);
- 5) на каналикулярной стадии отсутствуют альвеолы
- ИЛИ
- 5) на каналикулярной стадии не секретируется сурфактант
- ИЛИ
- 5) на каналикулярной стадии нет контакта лёгких и кровеносных сосудов;
- 6) газообмен через лёгкие на каналикулярной стадии не возможен (низко эффективен).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Альвеолы-2

Лёгкие млекопитающих в процессе эмбрионального развития проходят несколько стадий развития. Успешность газообмена после рождения зависит от стадии развития лёгких у ребёнка. Используя рисунок, объясните, какие два изменения происходят в лёгких в процессе развития. С 26-й недели в бронхиолах начинает выделяться сурфактант. Какую функцию выполняет сурфактант в лёгких? Укажите одну любую. Как изменится вязкость сурфактанта и интенсивность газообмена в лёгких при увеличении концентрации в нём липидов и белков? Объясните причину изменения интенсивности газообмена.



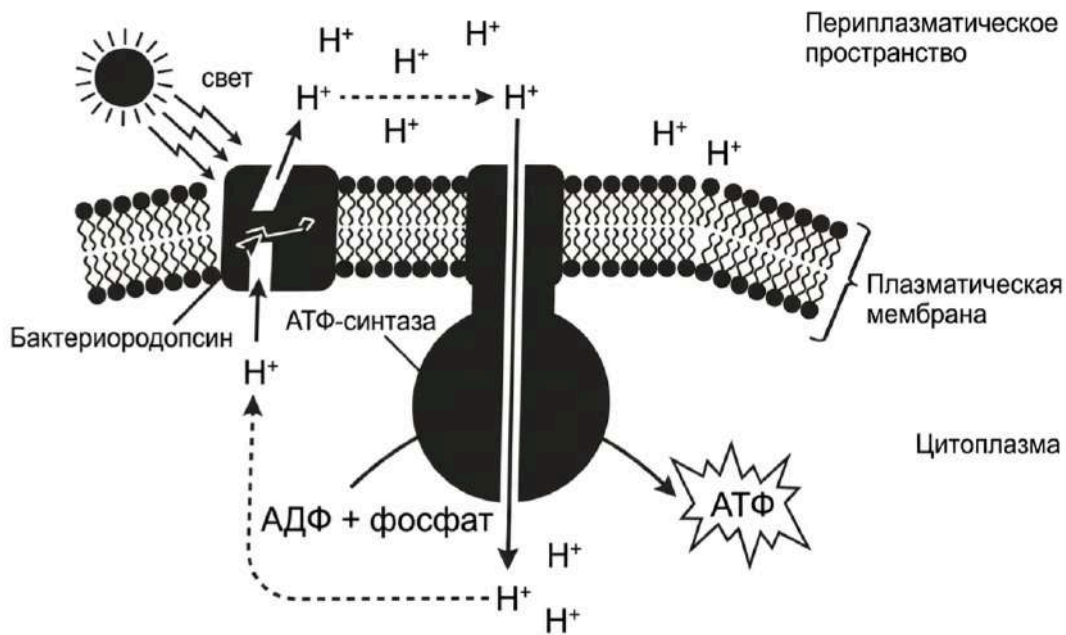
Элементы ответа:

- 1) клетки лёгких уплотняются (становятся тоньше);
 - 2) клетки лёгких сближаются с кровеносными сосудами (капиллярами; аэрогематический барьер становится тоньше)
- ИЛИ
- 2) клетки лёгких формируют альвеолы (площадь поверхности лёгких увеличивается);
 - 3) препятствует спаданию (схлопыванию) альвеол
- ИЛИ
- 3) снижает поверхностное натяжение в альвеолах
- ИЛИ
- 3) способствует газообмену между кровью и внешней средой
- ИЛИ
- 3) обладает антимикробным (иммунным; иммуномодулирующим) действием;
 - 4) вязкость сурфактанта увеличится;
 - 5) интенсивность газообмена снизится;
 - 6) снизится скорость диффузии (диффузия; скорость проникновения; растворимость) газов (кислорода; углекислого газа) через стенку альвеол
- ИЛИ
- 6) уменьшится дыхательная поверхность альвеол (некоторые альвеолы спадутся).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Галофильные прокариоты

Галофильные прокариоты - это экологическая группа археобактерий (архей), которые обитают в неглубоких тропических водоёмах, содержащих насыщенный раствор солей. На рисунке представлена схема одного из типов фотосинтеза галофильных прокариотов. Какой пигмент улавливает энергию света галофильных прокариотов? Как изменится кислотность (рН) цитоплазмы у данных прокариотов в момент интенсивного освещения? Ответ поясните. Будут ли данные прокариоты выделять кислород в процессе фотосинтеза? Ответ поясните с позиции условий обитания этих прокариотов.



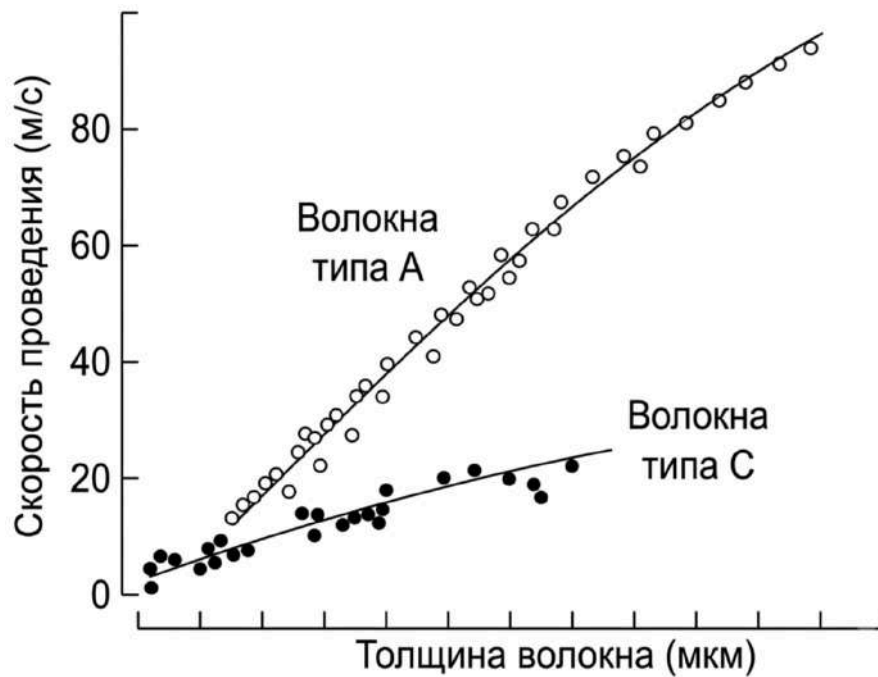
Элементы ответа:

- 1) бактериородопсин (рѣтиналь);
- 2) на свету кислотность цитоплазмы понизится (рН повысится);
- 3) протоны (H⁺; ионы водорода) под действием энергии света (с помощью бактериородопсина) будут транспортироваться из цитоплазмы (в периплазматическое пространство; в периплазму);
- 4) данные прокариоты (археи) не будут выделять кислород;
- 5) вода не является донором электронов для процесса фотосинтеза у данных прокариот ИЛИ
- 5) в процессе фотосинтеза у данных прокариот не происходит фотолиз воды ИЛИ
- 5) кислород (при фотосинтезе) образуется из воды;
- 6) археи экономят воду (не расходуют воду), так как испытывают её дефицит в солѣных водоѣмах ИЛИ
- 6) археи используют самую эволюционно древнюю (аноксигенную) форму фотосинтеза.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Нервный импульс

Скорость проведения нервного импульса по нервному волокну может значительно различаться. На графике показана зависимость скорости проведения импульса для волокон двух типов. Предположите, какие из волокон имеют миелиновую оболочку. Ответ поясните. Как и почему изменяется скорость проведения нервного импульса при увеличении толщины нервного волокна? Из волокон какого типа будут состоять нервы соматической нервной системы, иннервирующие скелетную мускулатуру? Все ответы поясните.



Элементы ответа:

1) миелиновая оболочка обнаруживается в волокнах типа А (отсутствует в волокнах типа С);
 2) по волокнам с миелиновой оболочкой нервный импульс передаётся быстрее (передаётся сальтаторно)

ИЛИ

2) волокна с миелиновой оболочкой толще

ИЛИ

2) миелиновая оболочка изолирует нейрон (выполняет изолирующую функцию);

3) при увеличении толщины нервного волокна увеличивается скорость проведения нервного импульса;

4) при увеличении диаметра нервного волокна нервный импульс встречает меньшее сопротивление (уменьшается его сопротивление);

5) из волокон типа А;

6) изменение активности мышц происходит быстро (резко)

ИЛИ

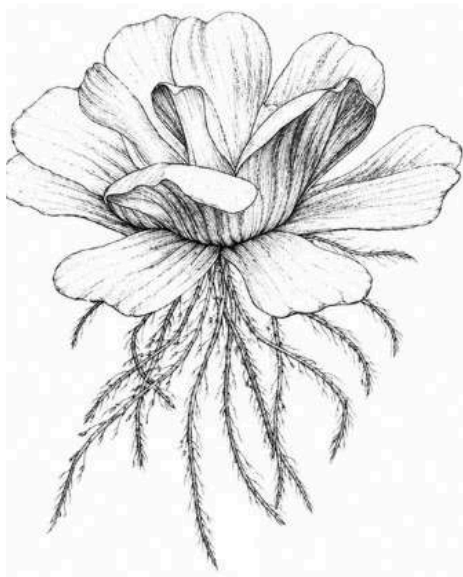
6) скелетные мышцы обеспечивают быструю реакцию (высокую скорость ответа, безусловные рефлексy).

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	5-6	3-4	2

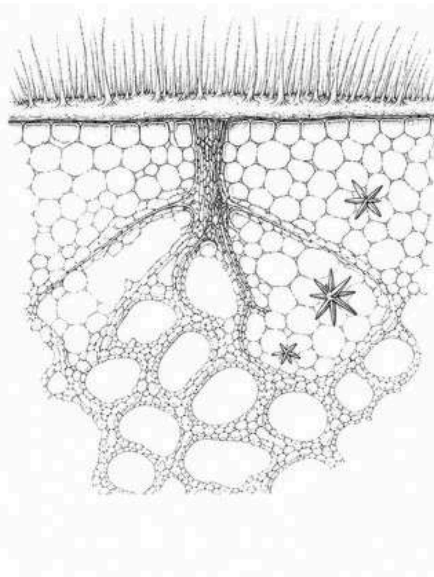
О) Водяная капуста-1

Водяная капуста (*Pistia stratiotes*) – это растение из семейства Ароидные, обитающее на поверхности водоёмов. Какие адаптации к обитанию в водной среде можно обнаружить на поперечном срезе листа растения? Укажите две адаптации и функциональное значение каждой из них. В загрязнённых водоёмах водяная капуста может за короткий промежуток времени разрастись и плотно покрыть весь водоём. Почему наблюдается взрывной рост её численности в данных водоёмах?

Внешний вид
растения



Поперечный
срез листа



Элементы ответа:

1) наличие воздушных полостей в листьях (развитие аэренхимы; большие межклетники);
2) развитие аэренхимы повышает плавучесть (снижает плотность) растения
ИЛИ

2) аэренхима запасает воздух (кислород / углекислый газ) для газообмена (дыхания / фотосинтеза);

3) развитие трихом (волосков) на поверхности листьев;

4) трихомы создают гидрофобную поверхность на листе (препятствует намоканию листа; создают слой воздуха на поверхности листа при погружении; уменьшают действие УФ-излучения; защищают от излишнего солнечного излучения)

ИЛИ

3) развитие механической ткани в листьях (склеренхимы, склереид);

4) позволяет поддерживать листьям форму (повышает прочность листьев);

5) в загрязнённых водоёмах много минеральных веществ (питательных веществ; микроэлементов);

6) устраняется лимитирующий фактор для роста водных растений (недостаток минеральных веществ)

ИЛИ

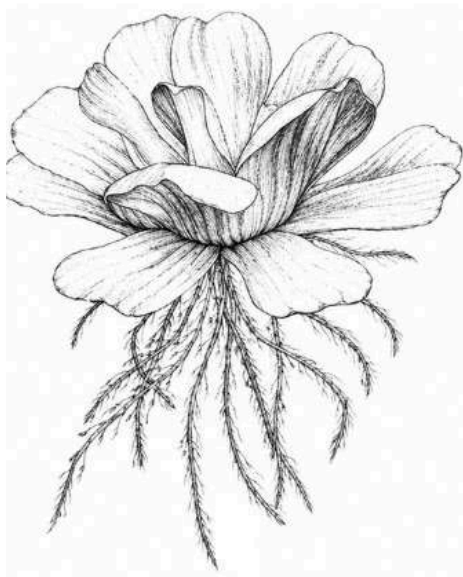
6) увеличение количества минеральных веществ (питательных веществ; микроэлементов; соединений азота и фосфора) вызывает активное размножение и рост растений (синтез белка; ДНК; РНК).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

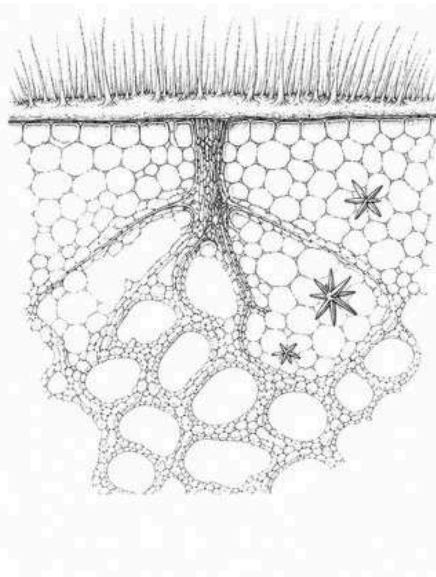
О) Водяная капуста-2

Водяная капуста (*Pistia stratiotes*) – это растение из семейства Ароидные, обитающее на поверхности водоёмов. Какие адаптации к обитанию в водной среде можно обнаружить на поперечном срезе листа растения? Укажите две адаптации и функциональное значение каждой из них. В загрязнённых водоёмах водяная капуста может за короткий промежуток времени разрастись и плотно покрыть весь водоём. К каким последствиям для других водных растений и животных может привести взрывной рост водяной капусты?

Внешний вид
растения



Поперечный
срез листа



Элементы ответа:

1) наличие воздушных полостей в листьях (развитие аэренхимы; большие межклетники);
2) развитие аэренхимы повышает плавучесть (снижает плотность) растения
ИЛИ

2) аэренхима запасает воздух (кислород / углекислый газ) для газообмена (дыхания / фотосинтеза);

3) развитие трихом (волосков) на поверхности листьев;

4) трихомы создают гидрофобную поверхность на листе (препятствует намоканию листа; создают слой воздуха на поверхности листа при погружении; уменьшают действие УФ-излучения; защищают от излишнего солнечного излучения);

ИЛИ

3) развитие механической ткани в листьях (склеренхимы, склереид);

4) позволяет поддерживать листьям форму (повышает прочность листьев);

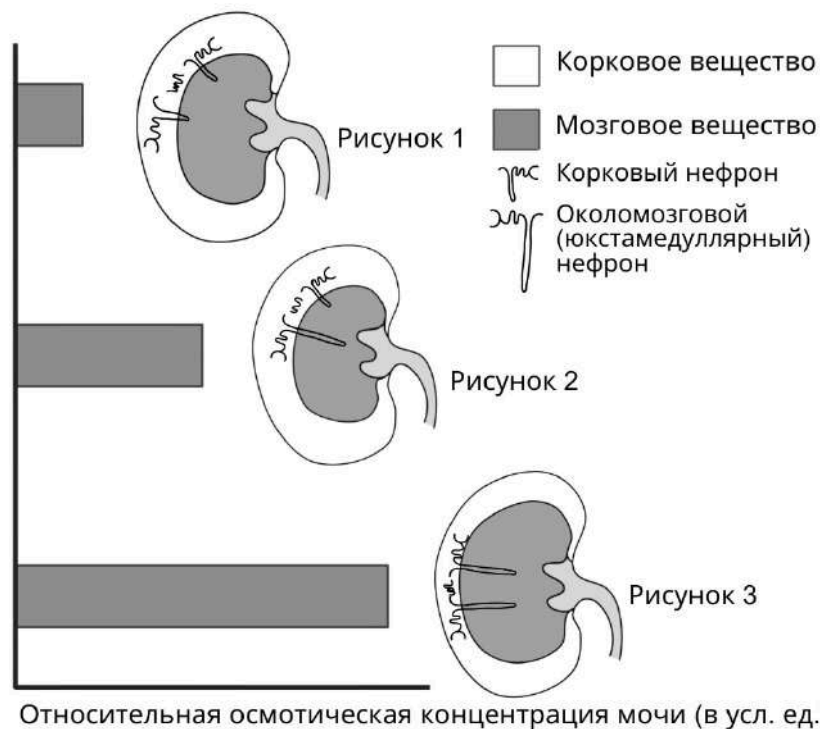
5) водяная капуста будет затенять (вытеснять) другие растения (водоросли) (не пропускать к ним свет), угнетая их фотосинтез;

6) водяная капуста будет препятствовать насыщению воды кислородом, вызывая заморы животных.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Почки кенгуровой крысы

На рисунке показано строение трёх типов почек у млекопитающих с указанием относительной осмотической концентрации мочи, вырабатываемой соответствующими типами почек. На каком основании можно утверждать, что рисунок 3 иллюстрирует почки пустынного млекопитающего кенгуровой крысы? Укажите три особенности строения почки крысы, исходя из рисунка. Ответ поясните. Как соотносятся размеры капсул нефронов у кенгуровой крысы и выдры? Ответ поясните.



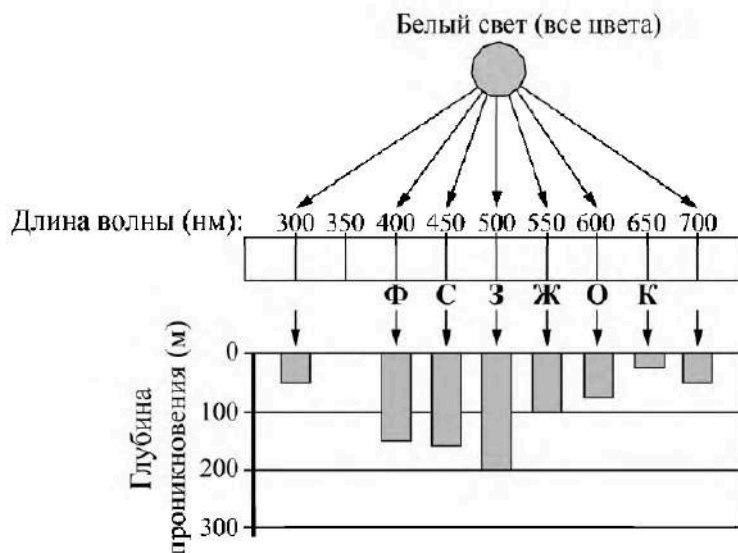
Элементы ответа:

- 1) высокая доля (большой объём) мозгового вещества (низкая доля коркового вещества);
- 2) отсутствие корковых нефронов (преобладание около мозговых/ юкстамедуллярных нефронов);
- 3) длинные петли Генле (канальцы) в нефронах;
- 4) такое строение почки (нефронов) позволяет реабсорбировать (обратно всасывать) большое количество воды;
- 5) кенгуровой крысы необходимо экономить воду;
- 6) у кенгуровой крысы капсулы нефронов будут меньше (у выдры капсулы нефронов будут больше);
- 7) при уменьшении размера капсул нефронов меньше жидкости фильтруется в нефрон (образуется меньше мочи).

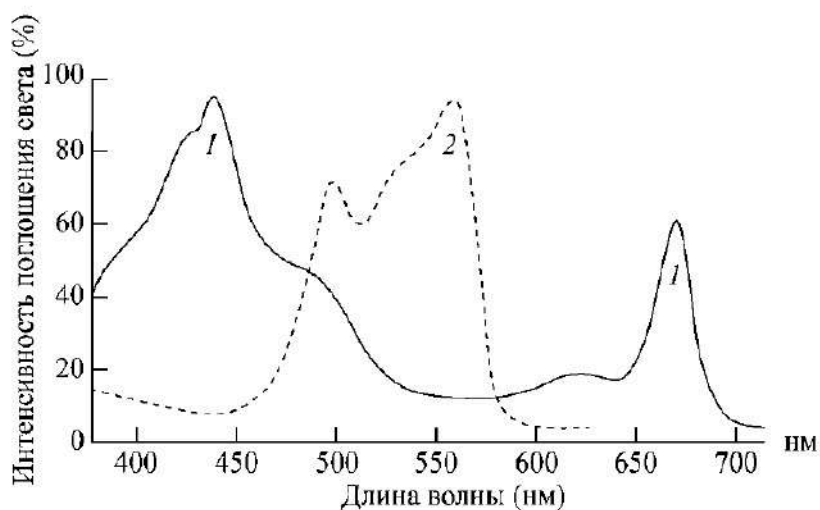
<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	6-7	4-5	3

О) Глубина и свет

Свет различной длины волны (различного цвета) проникает в толщу воды на разные глубины. На графиках показаны доля проникающих световых лучей в зависимости от длины волны, а также спектры поглощения двух разных фотосинтетических пигментов, выделенных из зелёной и красной водорослей. Какой цифрой обозначен спектр поглощения пигмента, выделенного из красной водоросли? Почему зелёные водоросли населяют преимущественно небольшие (до 200 м) глубины в водоёмах? Что произойдёт, если поместить зелёную водоросль в тёмную камеру и светить на неё зелёным светом в течение недели? Поясните все ответы.



* **Ф** – фиолетовый; **С** – синий; **З** – зелёный; **Ж** – жёлтый; **О** – оранжевый; **К** – красный



Элементы ответа:

- 1) спектр поглощения пигмента, выделенного из красной водоросли, обозначен цифрой 2;
- 2) красные водоросли являются глубоководными;
- 3) на большую глубину (200 м) доходит только зелёный свет ИЛИ
- 3) на большую глубину (более 200 м) красный свет не проникает;
- 4) фотосинтетические пигменты зелёных водорослей могут поглощать только тот свет, который плохо проникает на большую глубину, ИЛИ
- 4) для фотосинтеза зелёным водорослям нужен красный (и синий) свет ИЛИ
- 4) свет, который улавливают (поглощают) фотосинтетические пигменты зелёных водорослей, не проникает на глубину;
- 5) водоросль погибнет;
- 6) пигменты зелёной водоросли будут отражать (зелёная водоросль не поглощает) зелёный свет;
- 7) процесс фотосинтеза (у зелёной водоросли) не будет протекать ИЛИ
- 7) зелёный свет малоэффективен (не пригоден) для использования в фотосинтезе (зелёными водорослями).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-7	3-4	2

О) Давление жирафа (старый вопрос)

Нормальное артериальное давление в сонных артериях у человека составляет 120 мм рт. ст. в фазе систолы и 80 мм рт. ст. в фазе диастолы (120/80 мм рт. ст.). Однако в сонных артериях у жирафа (*Giraffa camelopardalis*) артериальное давление в норме составляет 220/180 мм рт. ст. Почему у жирафа в сонных артериях наблюдается такое высокое артериальное давление? Известно, что у жирафа в конечностях соединительная ткань вокруг капилляров имеет бóльшую плотность, чем у человека. Укажите причину. Почему у людей при длительном патологически повышенном артериальном давлении может возникать отёчность нижних конечностей?

Элементы ответа:

1) мозг/голова более удалён (удалена)

ИЛИ

1) длина пути транспорта крови (сосудов) больше;

2) давление в сосудах ног у жирафа выше, чем у человека;

3) соединительная ткань жирафа имеет бóльшую плотность, что предотвращает возникновение отёков,

ИЛИ

3) для увеличения противодействия (компенсации) давления в сосудах

ИЛИ

3) чтобы капилляры не лопнули;

4) при повышенном давлении фильтрация крови (плазмы) из сосудов в межклеточное пространство повысится

ИЛИ

4) при повышенном давлении отток жидкости от нижних конечностей уменьшается (затрудняется)

ИЛИ

4) при повышенном давлении сердце перестаёт справляться с нагрузкой (эффективность работы сердца снижается);

5) в межклеточном пространстве будет скапливаться больше жидкости

ИЛИ

5) кровь застаивается в сосудах и проникает в межклеточное пространство.

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Терморегуляция (старый вопрос, новые ключи)

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 теплопродукция и теплоотдача у собаки при повышении от 0 °С до 40 °С 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 °С с бóльшими энергетическими затратами: собака или лягушка? Ответ поясните.

Элементы ответа:

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)

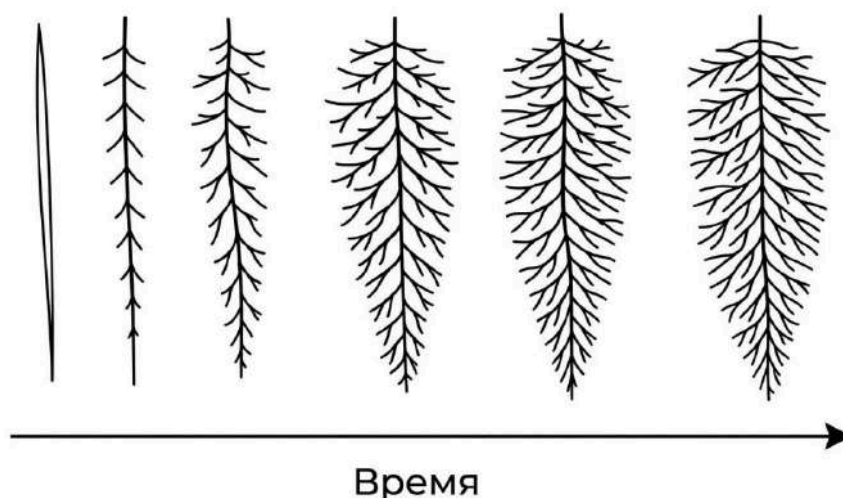
ИЛИ

5) лягушка холоднокровная и не будет (в отличие от собаки) тратить энергию на удаление тепла.

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Протеоидные корни

Некоторые растения из семейства Протеиновые (*Proteaceae*) не могут образовывать микоризу. При определённых условиях у них формируются особые протеоидные корни. Протеоидный корень представляет собой плотное скопление тонких боковых корней, которые отрастают от основного корня в виде ёршика. Укажите одно из условий, при котором могут формироваться протеоидные корни. Ответ поясните. Почему у растений, которые могут формировать микоризу, аналогичные корни не развиваются? Почему у бобовых растений такие корни развиваются чрезвычайно редко?



Элементы ответа:

1) в условии дефицита минеральных элементов (фосфора; азота)
ИЛИ

1) при недостатке влаги (воды; при засухе);

2) тонкие боковые корни позволяют всасывать (поглощать) большее количество минеральных элементов (воды)

ИЛИ

2) при формировании протеоидных корней увеличивается площадь поверхности (всасывания) корневой системы;

3) грибы увеличивают площадь, с которой идёт поглощение веществ растением,

ИЛИ

3) грибы (микориза; мицелий гриба) снабжают растение минеральными веществами (водой);

4) бобовые вступают в симбиоз с клубеньковыми бактериями

ИЛИ

4) бобовые образуют микоризу (вступают в симбиоз с грибами);

5) бобовые способны получать азот при помощи клубеньковых бактерий (ризобий)

ИЛИ

5) бобовые способны получать воду (фосфор; азот; микроэлементы) с помощью микоризы (грибов-симбионтов).

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Мочевина акул

Большинство акул обитает в морях, при этом концентрация солей в их клетках близка к аналогичным значениям у пресноводных костистых рыб. Ткани акул способны накапливать в больших количествах мочевину. При этом у акул в заднюю кишку открывается ректальная железа, клетки которой содержат большое количество митохондрий. Почему у акул накапливается в тканях мочевина, несмотря на то что для большинства организмов она является токсичным веществом? Как различается концентрация мочевины в тканях морских и пресноводных хрящевых рыб? Предположите, какую функцию выполняет ректальная железа. Ответы поясните.

Образец	Осмотическое давление (мОсм)	Концентрация соли (мМ)	Концентрация мочевины (мМ)
Кровь морской акулы	1096	296	504
Мышцы морской акулы	1189	18	905
Секрет ректальной железы морской акулы	1050	512	0
Морская вода	1100	550	0

Элементы ответа:

1) мочевина позволяет повысить осмотическое давление (концентрацию растворённых веществ) до уровня (чуть выше уровня) морской воды

ИЛИ

1) мочевина в тканях выравнивает осмотический баланс (осмотическое равновесие) с солями в морской воде;

2) таким образом акула не теряет воду за счёт осмоса;

3) у пресноводных хрящевых рыб концентрация мочевины в тканях будет меньше, чем у морских (у морских хрящевых рыб концентрация мочевины в тканях будет больше, чем у пресноводных);

4) осмотическое давление (концентрация растворённых веществ) в пресной воде ниже, чем в солёной (верно и обратное пояснение).

ИЛИ

4) мочевина разбавляется водой, поступающей в организм пресноводной хрящевой рыбы;

5) ректальная железа удаляет избыток солей из организма акулы (секретирует соли во внешнюю среду);

6) в организм акулы поступают соли (концентрация солей в крови акулы существенно выше, чем в тканях).

ИЛИ

6) большое количество митохондрий в ректальной железе обеспечивает активный транспорт солей

ИЛИ

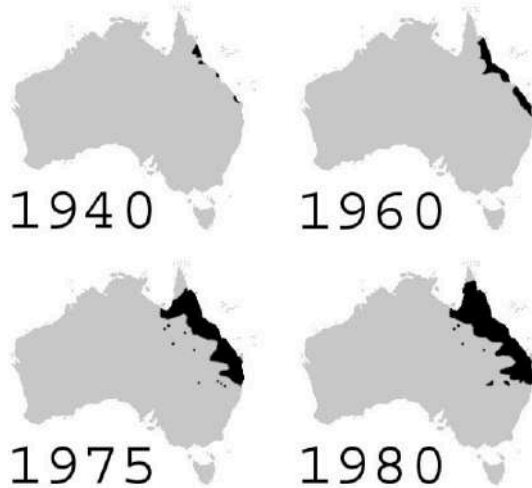
6) удаление солей нужно, чтобы избежать обезвоживания (поддержание водно-солевого баланса).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

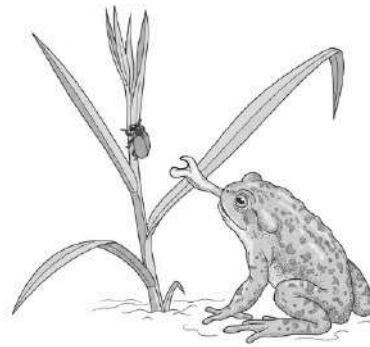
Линия 26

О) Жаба-ага

Жаба ага (*Bufo marinus*) – это крупная ядовитая амфибия, завезённая в Австралию в 1935 году для борьбы с тростниковым жуком. Однако оказалось, что жаба предпочла поедать других животных, игнорируя тростникового жука. Вскоре после завоза (интродукции) жабы аги в Австралию её численность начала экспоненциально (резко) расти, а ареал – расширяться. В некоторых популяциях аги наблюдается увеличение длины ног амфибий. Почему численность и ареал жабы аги начали расти после её интродукции, но почти не изменялись в её типичных местах обитания? Укажите три причины. Предположите, в каких популяциях – у границ или в центре ареала – наблюдается увеличение длины ног? Ответ поясните.



Ареал жабы аги (годы)



Питание жабы аги

Элементы ответа:

- 1) в Австралии отсутствуют (низкая численность) хищники (паразиты), способные питаться жабой агой (паразитировать на ней);
- 2) в Австралии много доступной пищи (свободной для обитания территории) для жабы аги;
- 3) в Австралии отсутствуют конкуренты жабы аги (мало конкурентов);
- 4) удлинение ног происходит в популяциях у границ ареала;
- 5) жабы с длинными ногами могут дальше распространяться (расселяться);
- 6) расселяющиеся особи будут избегать внутривидовой конкуренции (конкуренции; внутривидовой борьбы)

ИЛИ

- 4) удлинение ног происходит в популяциях в центре ареала;
- 5) в центре ареала выше конкуренция (внутривидовая борьба);
- 6) происходит экологическое (симпатрическое) видообразование

ИЛИ

- 6) жабы с более длинными ногами будут лучше распространяться, избегая высокой конкуренции (интенсивной борьбы).

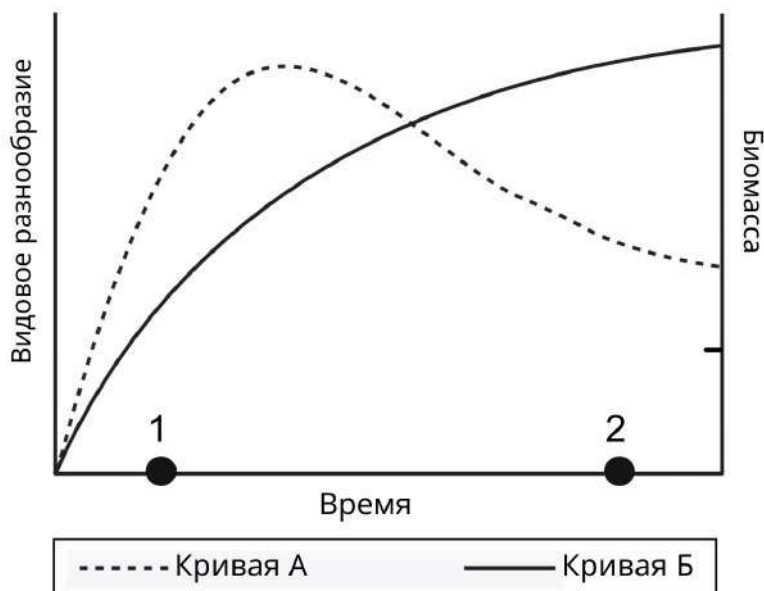
Пункт 4 засчитывается только при наличии хотя бы одного из пояснений (5 или 6).

Если в ответе присутствует указание на то, что в Австралии экологическая ниша, которую занимает жаба ага, была свободна, то пункты 1–3 считать верными.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Сукцессия-1

На представленных графиках показано изменение видового разнообразия и биомассы при вторичной сукцессии после пожара в еловом лесу. Какая кривая (А или Б) отражает изменение видового разнообразия? Ответ поясните с позиции процессов, происходящих при смене экосистемы. Какое сообщество в данном сукцессионном ряде является климаксным? Как изменится доля видов К-стратегов среди растений в точке 2 на графике по сравнению с началом сукцессии (точка 1)? Ответ поясните.



Элементы ответа:

1) кривая А;

2) на поздних стадиях сукцессии видовое разнообразие снижается

ИЛИ

2) видовое разнообразие растет на ранних стадиях сукцессии (достигает максимума в смешанном лесу), а затем снижается;

3) на поздних стадиях сукцессии (в ельнике) появляются доминирующие виды (ель, кислица) ИЛИ

3) на поздних стадиях сукцессии ель (кислица) начинает доминировать в экосистеме (исчезает разнотравье);

4) ельник (хвойный лес; смешанный лес; лес);

5) доля К-стратегов увеличивается;

6) по мере приближения к климаксному сообществу увеличивается доля организмов со сложным жизненным циклом (долгим развитием, высокой конкурентноспособностью)

ИЛИ

6) на начальных этапах сукцессии высока доля мелкоразмерных видов (трав) с высокой плодовитостью и коротким жизненным циклом (эксплерентов с низкой конкурентноспособностью)

ИЛИ

6) в точке 2 (в отличие от точки 1) преобладают деревья, которые являются К-стратегами

ИЛИ

6) в точке 1 преобладают травы, которые являются г-стратегами

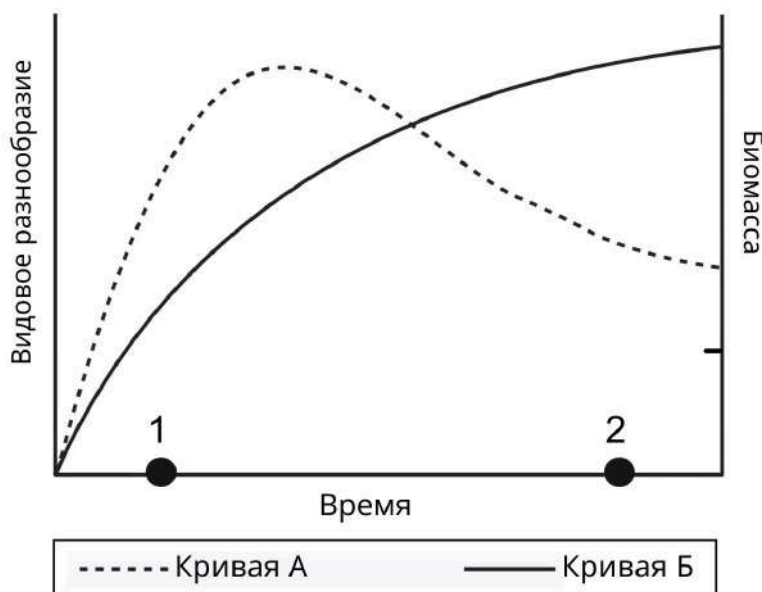
ИЛИ

6) в ельнике доля древесных растений, которые вытесняют разнообразные травы, увеличивается.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Сукцессия-2

На представленных графиках показано изменение видового разнообразия и биомассы при вторичной сукцессии после пожара в еловом лесу. Какая кривая (А или Б) отражает изменения биомассы? Почему кривая изменения биомассы имеет такой вид? Какое сообщество в данном сукцессионном ряду является климаксным? Как изменится доля видов г-стратегов среди растений в точке 2 на графике по сравнению с началом сукцессии (точка 1)? Ответ поясните.



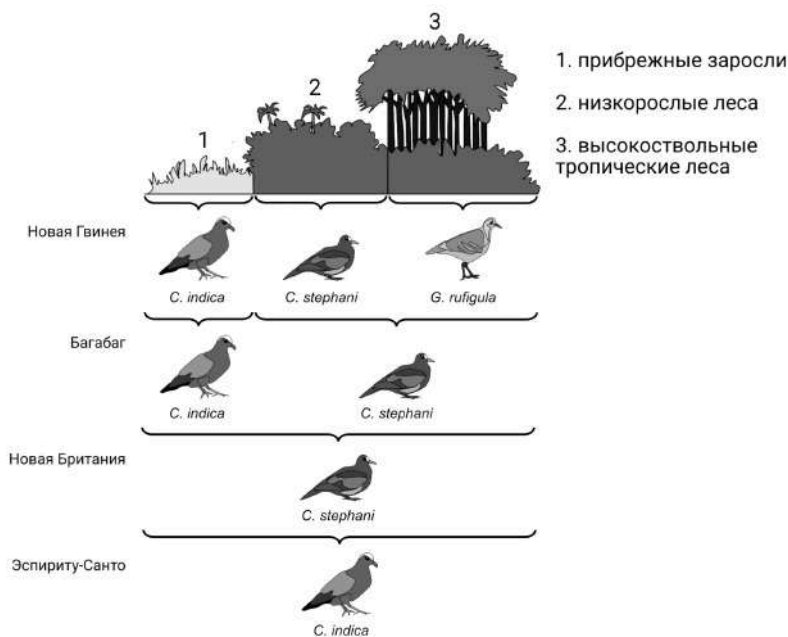
Элементы ответа:

- 1) кривая Б;
 - 2) на ранних этапах сукцессии травы (и кустарники) имеют низкую биомассу;
 - 3) с появлением многолетних растений (деревьев) биомасса увеличивается (концентрируется в деревьях)
- ИЛИ
- 2) по мере приближения к климаксному сообществу эффективность передачи энергии в экосистеме растёт (снижаются потери энергии);
 - 3) в результате растёт и объём биомассы, которая может поддерживаться экосистемой;
 - 4) ельник (хвойный лес; широколиственный лес; лес);
 - 5) доля г-стратегов уменьшится;
 - 6) по мере приближения к климаксному сообществу увеличивается доля организмов со сложными жизненными циклами (долгим развитием)
- ИЛИ
- 6) на начальных этапах сукцессии высока доля мелкоразмерных видов с высокой плодовитостью и коротким жизненным циклом (эксплерентов с низкой конкурентоспособностью)
- ИЛИ
- 6) в точке 2 (в отличие от точки 1) преобладают деревья, которые являются К-стратегиями,
- ИЛИ
- 6) в точке 1 преобладают травы, являющиеся г-стратегиями,
- ИЛИ
- 6) в ельнике доля древесных растений, которые вытесняют разнообразные травы, увеличивается.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Голуби

Некоторые виды птиц из семейства голубиные (*Columbidae*), обитающие на островах Меланезии, живут в разных биотопах: прибрежных зарослях, низкорослых лесах и высокоствольных тропических лесах. На рисунке показаны распространение и занимаемый земляными голубями (*Chalcophaps*) биотоп на нескольких островах. Определите фундаментальную (потенциальную) и реализованную на острове Новая Гвинея экологические ниши для изумрудного голубя (*C. indica*). Объясните, почему данные экологические ниши различаются. Известно, что на острове Новая Гвинея средний размер изумрудного голубя (*C. indica*) меньше, чем на острове Эспириту-Санто. Как можно объяснить данную закономерность? Укажите две причины.



Элементы ответа:

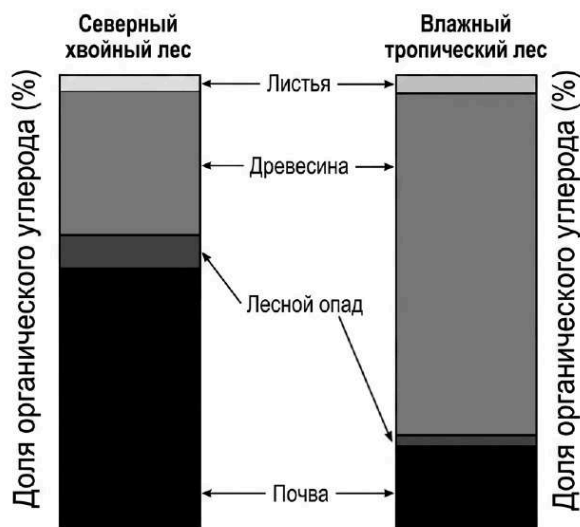
- 1) фундаментальная (потенциальная) экологическая ниша - это обитание во всех биотопах (прибрежные заросли, низкорослые леса и высокоствольные тропические леса);
 - 2) реализованная экологическая ниша (на острове Новая Гвинея) - это обитание в прибрежных зарослях;
 - 3) на Новой Гвинее одновременно обитает несколько видов голубей;
 - 4) реализованная ниша возникает из-за конкуренции (изумрудного голубя) с другими видами (голубей)
- ИЛИ
- 4) при совместном обитании из-за конкуренции уменьшается перекрытие экологических ниш
- ИЛИ
- 4) изумрудный голубь наиболее адаптирован к обитанию в прибрежных зарослях (не может быть вытеснен оттуда другими видами);
 - 5) в прибрежных зарослях невысокая трава (кустарники; небольшой размер семян у растений; меньше корма);
 - 6) изумрудным голубям меньшего размера легче скрываться в прибрежных зарослях от хищников (легче быстрее летать).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Тропический и хвойный лес-1

Во влажных тропических лесах и северных хвойных лесах распределение органического углерода в экосистеме различается. Так, в хвойном лесу более половины органического

углерода находится в верхних слоях почвы, в то время как в тропическом лесу $\frac{3}{4}$ органического углерода запасено в древесине. Чем можно объяснить различие в биомассе углерода в деревьях и почве между биомами? В каком из представленных биомов более многочисленны и разнообразны редуценты? Ответ поясните. После вырубki на месте обоих типов лесов пытались создать распаханые поля для выращивания сельскохозяйственных культур. В случае какого биома такая вырубka имеет смысл? Ответ поясните, используя диаграммы.



1) низкая температура (закисление почвы) в северном хвойном лесу снижает активность гнилостных бактерий (гнилостной микрофлоры; гниения; редуцентов; гнилостных грибов) в почве;

2) разложение (окисление) органического углерода в почве идёт медленно (органический углерод накапливается в почве)

ИЛИ

1) в тропическом лесу высокая (среднегодовая) температура;

2) это повышает продуктивность (рост) растений (деревьев) и накопление углерода в древесине

ИЛИ

1) в тропическом лесу круговорот веществ протекает интенсивнее;

2) происходит интенсивное разложение (окисление) органического углерода в почве (углерод быстрее возвращается в пищевые цепи);

3) в тропическом лесу редуценты более многочисленны и разнообразны;

4) в тропическом лесу относительно высокая постоянная температура и влажность (наиболее благоприятные факторы), поэтому разнообразие и интенсивность размножения редуцентов выше;

5) вырубka имеет смысл в случае хвойного леса;

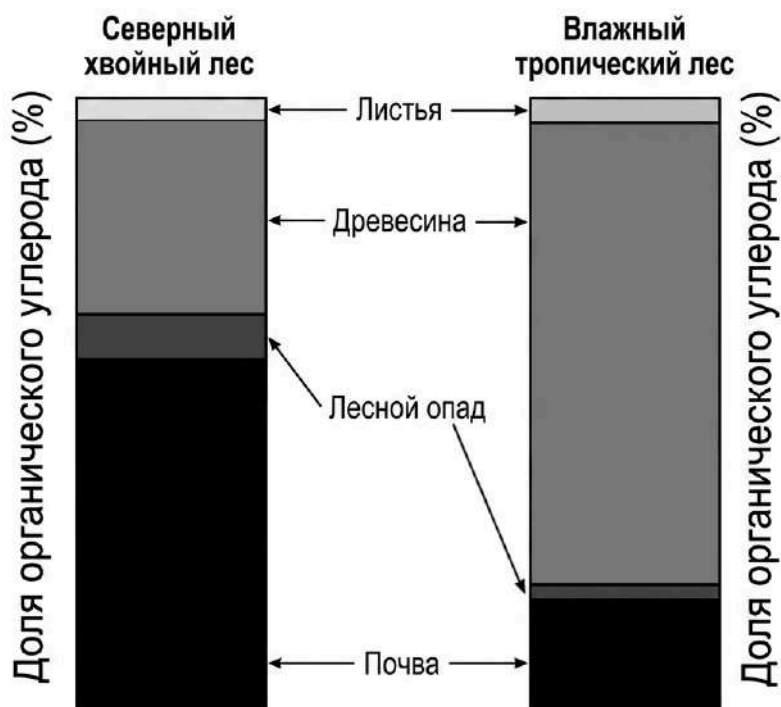
6) почва хвойного леса более плодородна (содержит много гумуса).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Тропический и хвойный лес-2

Во влажных тропических лесах и северных хвойных лесах распределение органического углерода в экосистеме различается. Так, в хвойном лесу более половины органического углерода находится в верхних слоях почвы, в то время как в тропическом лесу $\frac{3}{4}$ органического углерода запасено в древесине. Чем можно объяснить различие в доле органического углерода в древесине и почве между биомами? В каком из представленных биомов круговорот веществ происходит более интенсивно? Ответ поясните. После вырубki на месте обоих типов лесов пытались создать распаханые поля для выращивания

сельскохозяйственных культур. В случае какого биома такая вырубка почти не имеет смысла? Ответ поясните, используя диаграммы.



Элементы ответа:

1) низкая температура (закисление почвы) в северном хвойном лесу снижает активность гнилостных бактерий (гнилостной микрофлоры; гниения; редуцентов) в почве;

2) разложение (окисление) органического углерода в почве идёт медленно (органический углерод накапливается в почве)

ИЛИ

1) в тропическом лесу высокая (среднегодовая) температура;

2) это повышает продуктивность (рост) растений (деревьев) и накопление углерода в древесине

ИЛИ

1) в тропическом лесу высокое разнообразие (количество; активность) редуцентов (бактерий; грибов);

2) происходит интенсивное разложение (окисление) органического углерода в почве;

3) в тропическом лесу круговорот веществ происходит более интенсивно;

4) в тропическом лесу больше воды выпадает в виде осадков (поглощается организмами; испаряется)

ИЛИ

4) в тропическом лесу организмы активны в течение круглого года (нет смены сезонов)

ИЛИ

4) доля органического углерода в почве (лесного опада) в тропическом лесу ниже;

5) вырубка почти не имеет смысла во влажном тропическом лесу;

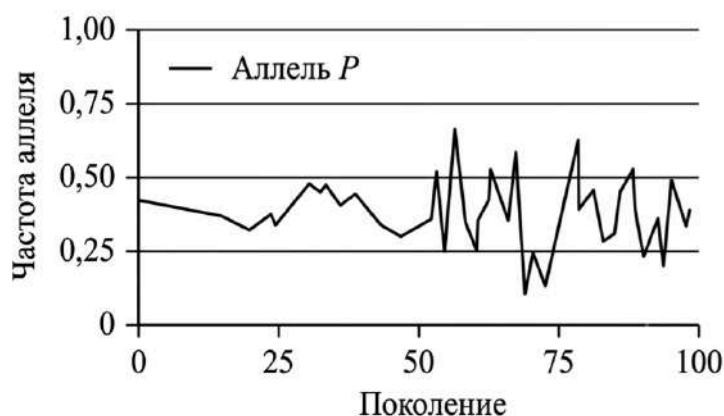
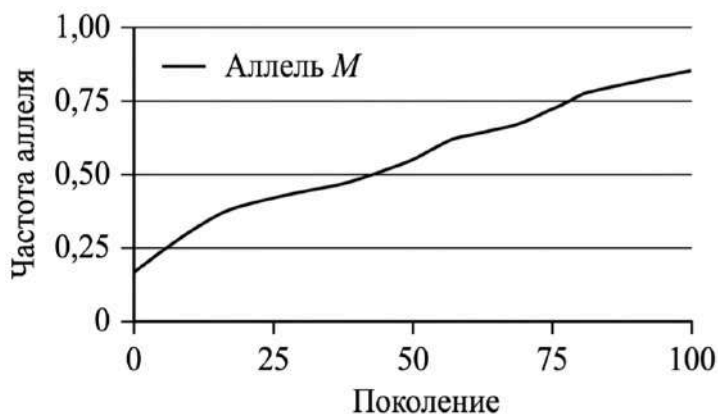
6) почва тропического леса неплодородна (содержит мало гумуса).

Если в ответе указано, что из-за высокой активности редуцентов почвы становятся беднее, то пункты 1, 2, 6 считать верными.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Аллель Р

На графиках показано изменение частот двух аллелей разных генов в разных популяциях. Какой аллель находится под действием положительного естественного отбора? Ответ поясните. Частота аллеля Р после пятидесятого поколения начала резко колебаться. Влияет ли существенно аллель Р на приспособленность организма? Какое событие привело к возникновению колебаний частоты аллеля Р после пятидесятого поколения? Какой эволюционный фактор начал сильнее влиять на частоту аллеля Р после пятидесятого поколения? Ответ поясните.



Элементы ответа:

- 1) аллель М находится под действием положительного естественного отбора;
- 2) частота аллеля М в ряду поколений постоянно увеличивается;
- 3) аллель Р не влияет на приспособленность организма (является нейтральным);
- 4) снизилась численность (эффективная численность) популяции (произошло вымирание части особей в популяции; произошёл эффект «бутылочного горлышка»)

ИЛИ

- 4) в популяции снизилась доля фертильных (размножающихся) особей;
- 5) дрейф генов;
- 6) при низкой численности популяции (в малых популяциях) высока роль случайных колебаний

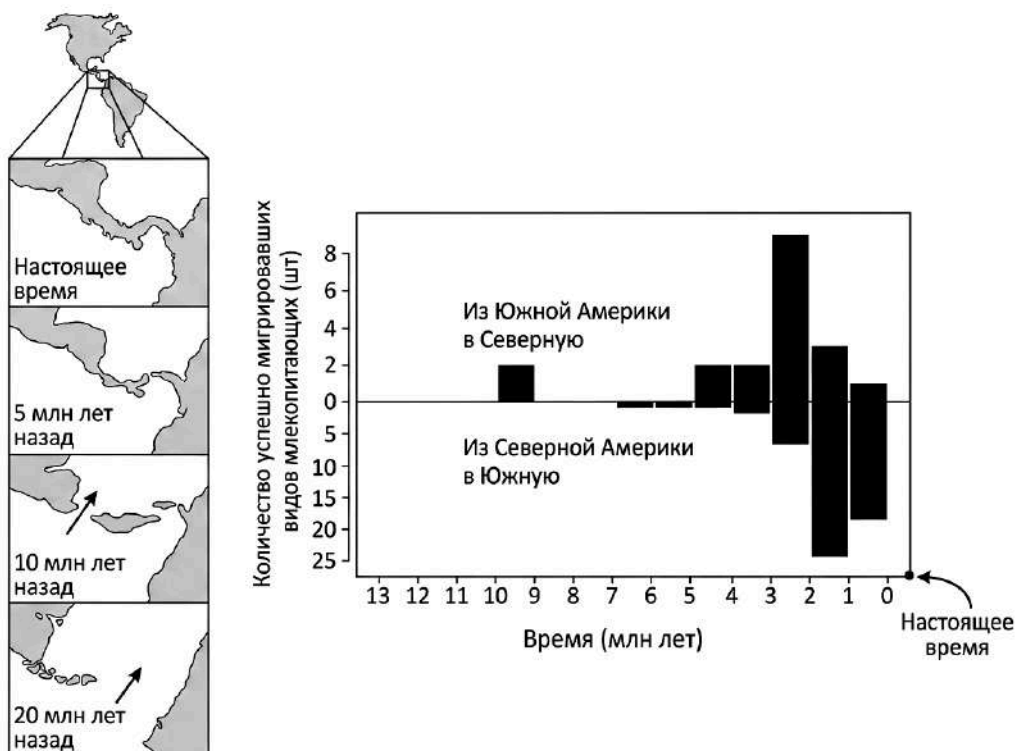
ИЛИ

- 6) дрейф генов преобладает в малочисленных популяциях (в популяциях с низкой эффективной численностью).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Америка - Южная

В течение долгого времени Южная Америка не была соединена сухопутными коридорами с другими континентами. Однако за счёт движения литосферных плит и вулканизма сформировался Панамский перешеек - узкий участок суши, соединяющий Северную Америку и Южную Америку. Северная Америка при этом периодически соединялась с Евразией, благодаря чему между ними происходил обмен фауной. Частью какого суперконтинента была Южная Америка? Основываясь на данных о миграциях млекопитающих, представленных на диаграмме, предположите, когда установился стабильный сухопутный маршрут между континентами. Ответ поясните. Млекопитающие с какого континента лучше адаптировались к новым условиям после миграции? Ответ поясните. Предположите, почему наблюдался неравный обмен мигрировавшими видами между континентами.



Элементы ответа:

- 1) Гондвана (Пангея);
- 2) 3 млн лет назад (принимать любое значение в интервале от 2 млн до 5 млн лет назад);
- 3) в это время существенно увеличилось количество мигрировавших видов (уровень миграции между континентами)

ИЛИ

- 3) миграция стала двусторонней (непрерывной);
- 4) более успешными были млекопитающие из Северной Америки;
- 5) количество успешно мигрировавших североамериканских видов больше, чем южноамериканских (верно и обратное);

- 6) на территории Северной Америки обитали адаптивные (конкурентоспособные; эволюционно-успешные; конкурентные) виды

ИЛИ

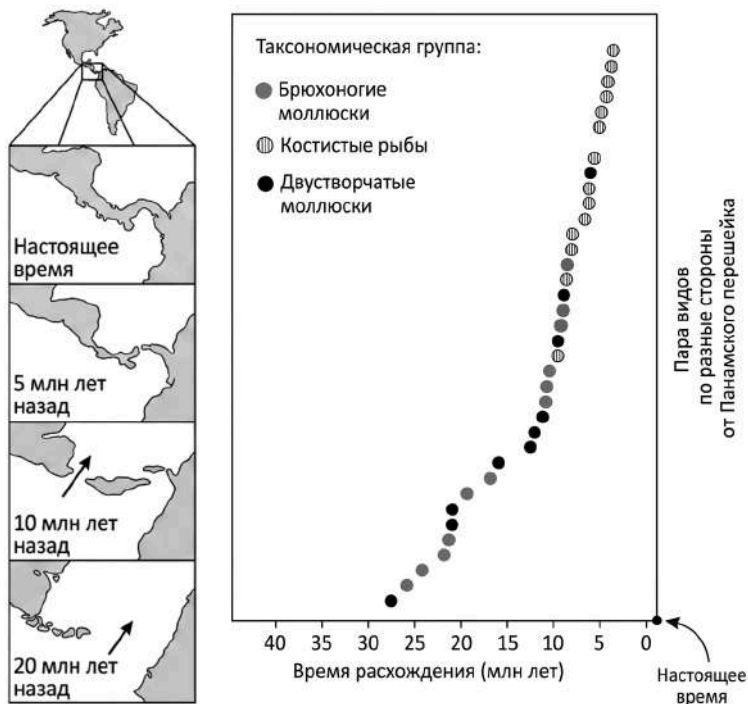
- 6) на территории Северной Америки (и Евразии) конкуренция была выше.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Америка - Северная и Южная

В течение долгого времени Северная Америка и Южная Америка не были соединены сухопутным коридором. Однако за счёт движения литосферных плит и вулканизма сформировался Панамский перешеек - узкий участок суши, соединяющий два континента. В

результате морские виды, обитающие по разные стороны от перешейка, стали развиваться изолированно. На графике показан возраст разделения сестринских видов, обитающих по разные стороны перешейка. Какая форма дивергентного видообразования привела к формированию сестринских видов по разные стороны от Панамского перешейка? Ответ поясните с позиции генетических процессов, происходящих в популяциях. Как различается время образования новых видов моллюсков и костистых рыб? Предположите, почему можно наблюдать описанные различия.



Элементы ответа:

- 1) географическое (аллопатрическое) видообразование;
- 2) из-за возникновения преграды (перешейка) поток генов (обмен генами) между популяциями прекратился (остановился; замедлился);
- 3) в результате в популяциях по разные стороны от перешейка (преграды) начали накапливаться различия (мутации);
- 4) новые виды моллюсков сформировались раньше, чем виды рыб,
ИЛИ
- 4) новые виды рыб сформировались позже, чем виды моллюсков;
- 5) Панамский перешеек возник постепенно формировался не одномоментно);
- 6) моллюски обладают ограниченной способностью к распространению (менее подвижные, чем рыбы);
- 7) моллюски раньше утратили способность к миграции (скрещиванию; прекратили поток генов) между популяциями (по разные стороны от перешейка; у моллюсков раньше возникла репродуктивная изоляция)
ИЛИ
- 6) костистые рыбы обладают большей способностью к расселению (активному движению);
- 7) костистые рыбы позже утратили способность к миграции (скрещиванию; прекратили поток генов) между популяциями (по разные стороны от перешейка; у костистых рыб позже возникла репродуктивная изоляция).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-7	3-4	2

О) Гималайский медведь

Гималайский медведь (*Ursus thibetanus*) – эндемик горных районов тибетского нагорья. Как правило, гималайские медведи предпочитают жить в горах на высоте от 3000 до 5500 м. Ближайшим родственником гималайского медведя является бурый медведь (*U. arctos*). По сравнению с бурым медведем у гималайского толще подшёрсток и меньше объём выступающих частей тела. Какая форма дивергентного видообразования привела к формированию двух видов медведей? Ответ поясните с позиции генетических процессов, происходящих в популяциях после возникновения тибетского нагорья. Известно, что за последние десятилетия в результате изменения климата ареал гималайского медведя смещается. За счёт какого антропогенного воздействия происходит изменение ареала гималайского медведя? Предположите, куда именно смещается ареал гималайского медведя. Ответ поясните, основываясь на адаптациях гималайского медведя.

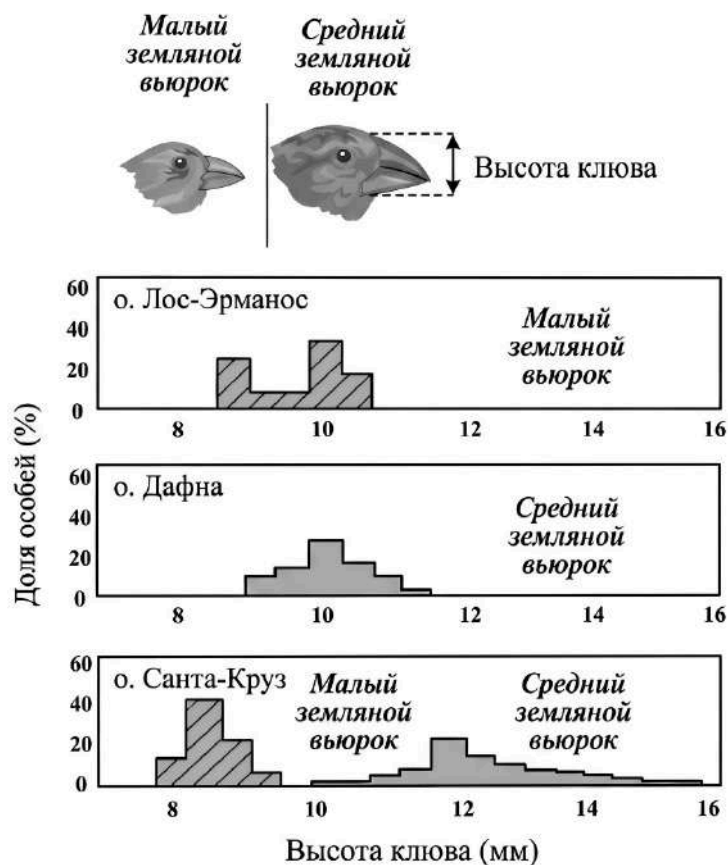


- 1) географическое (аллопатрическое) видообразование;
- 2) поток генов (обмен генами) прекратился (из-за географической преграды возникла изоляция)
- 3) в популяциях начали накапливаться различия (мутации)
- 4) естественный отбор в разных условиях поддерживал (закреплял) разные мутации (разные популяции приспосабливались к разным условиям (возникла репродуктивная изоляция));
- 5) выброс парниковых газов в атмосферу (глобальное потепление; увеличение концентрации углекислого газа (метана) в атмосфере)
- 6) ареал гималайского медведя смещается выше в горы;
- 7) гималайский медведь приспособлен к условиям холодного климата.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-7	3-4	2

О) Галапагосские вьюрки

Галапагосские вьюрки — один из примеров адаптивной радиации. У вьюрков высота клюва связана с размером семян, которыми они питаются. Так, у среднего земляного вьюрка (*G. fortis*), обитающего на острове Дафна, высота клюва варьирует от 9 до 11,5 мм. У малого земляного вьюрка (*G. fuliginosa*) с острова Лос-Эрманос высота клюва варьирует от 8,5 до 10,5 мм. Известно, что на острове Санта-Круз оба вида вьюрков обитают совместно. Используя представленные диаграммы, укажите, как изменилась средняя высота клюва у этих видов земляных вьюрков при совместном обитании. Предположите, как изменялись экологические ниши этих видов и перекрывание экологических ниш. Ответ поясните с позиции межвидовых отношений.

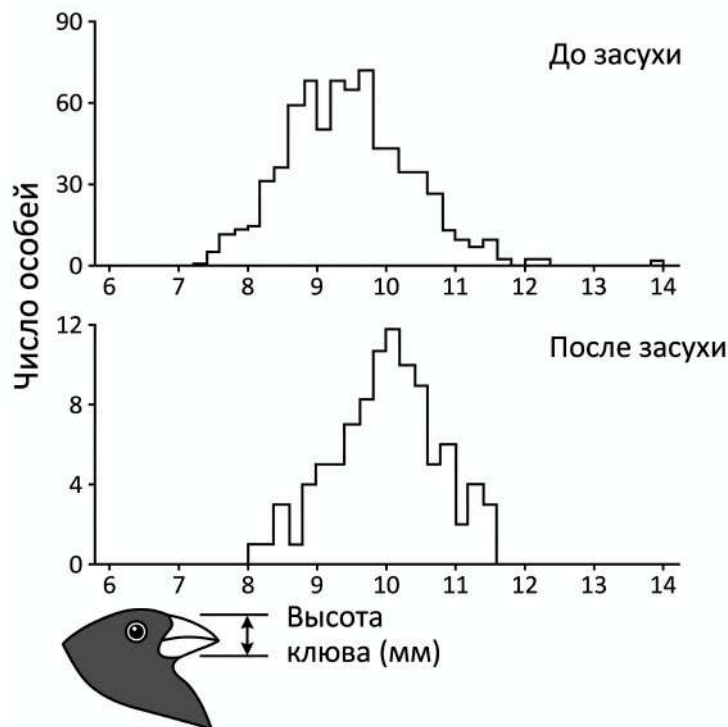


- 1) у малого земляного вьюрка средняя высота клюва уменьшилась;
- 2) у среднего земляного вьюрка средняя высота клюва увеличилась;
- 3) малый земляной вьюрок стал питаться более мелкими семенами (менее 10 мм);
- 4) большой земляной вьюрок стал питаться более крупными семенами (более 10 мм);
- 5) перекрывание экологических ниш уменьшилось (экологические ниши разделились/разошлись);
- 6) изменение/разделение экологических ниш (снижение перекрывания ниш) снижает межвидовую конкуренцию.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Высота клюва (2)

Известно, что высота клюва у галапагосских вьюрков одного вида с разных островов зависит от размера семян, которыми они питаются. На гистограммах показана средняя высота клюва у среднего земляного вьюрка (*G. fortis*), обитающего на острове Дафна, до и после засухи. Как изменилась средняя высота клюва после засухи? Ответ поясните с позиции особенностей питания вьюрка. Какую форму естественного отбора иллюстрирует данный пример? Как изменилась бы средняя высота клюва у среднего земляного вьюрка после засухи, если бы на острове с ним обитал большой земляной вьюрок (*G. magnirostris*), у которого средняя высота клюва составляла 12 мм? Ответ поясните.



Элементы ответа:

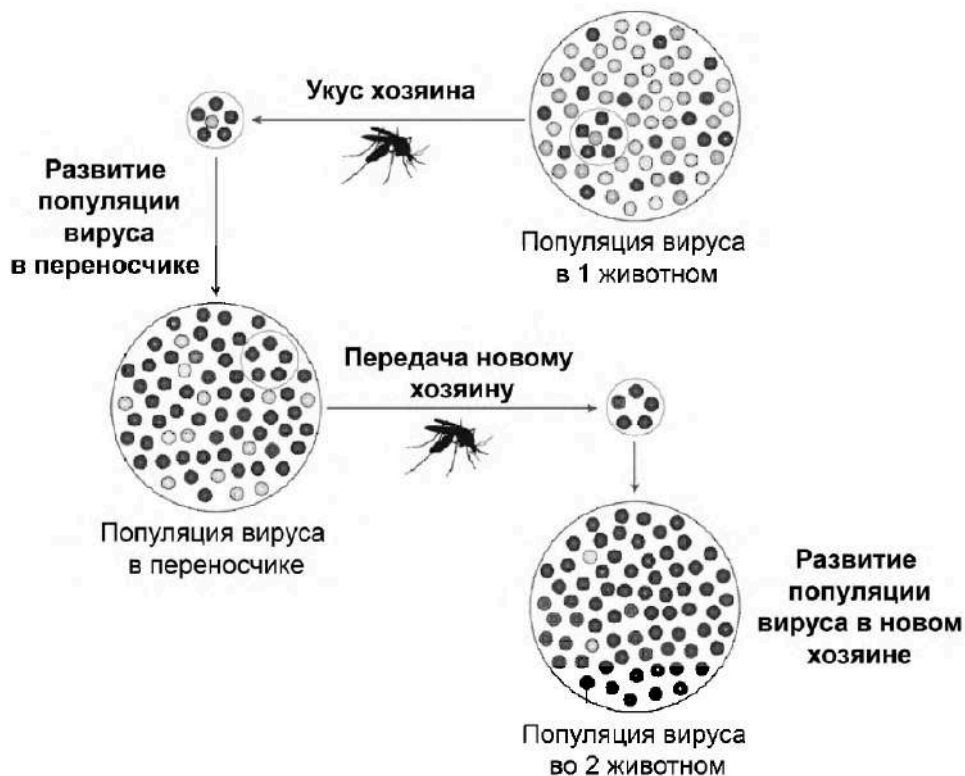
- 1) после засухи средняя высота клюва у среднего земляного вьюрка увеличилась;
- 2) мелкие семена содержат меньше воды (влаги), потребность в которой при засухе выше ИЛИ
- 2) во время засухи растения формировали более крупные (массивные) семена ИЛИ
- 2) во время засухи мелкие семена погибли (быстрее обезвожились, чем крупные);
- 3) вьюрки перешли на питание более крупными семенами ИЛИ
- 3) для питания крупными семенами требуется большая высота клюва (более крупный клюв);
- 4) движущий (положительный) отбор;
- 5) при совместном обитании с большим вьюрком средняя высота клюва у среднего земляного вьюрка уменьшилась;
- 6) птицы с крупным клювом не могли конкурировать с большим земляным вьюрком (были вытеснены из своей экологической ниши) ИЛИ
- 5) при совместном обитании с большим вьюрком средняя высота у среднего земляного вьюрка была (стала) примерно такой же, как и после засухи в 1978 года (около 10 мм);
- 6) такая высота клюва меньше средней для большого земляного вьюрка (12 мм), что позволило избежать конкуренции между этими видами.

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Вирусы и комары

Некоторые вирусы распространяются между животными при помощи кровососущих насекомых. При таком способе распространения насекомое выпивает небольшое количество крови заражённого животного и в его желудке появляется малая часть популяции вируса. Затем при укусе здорового животного лишь часть из этой популяции попадёт в новый организм-хозяин. В результате в новом организме-хозяине формируется другая популяция вируса, отличная от исходной. Проявление какого фактора эволюции описывает передача вируса через насекомое? Ответ поясните. Как может повлиять такой

способ передачи на приспособленность вируса? Известно, что в качестве переносчиков вирусов выступают организмы с большой численностью и высокой плотностью популяций. Назовите две причины необходимости этого при таком способе передачи инфекций.



Элементы ответа:

- 1) дрейф генов (эффект бутылочного горлышка; эффект основателя);
- 2) при передаче вируса случайным образом снижается разнообразие популяции (случайным образом отбирается часть популяции независимо от приспособленности)
- ИЛИ
- 1) миграция (изоляция);
- 2) при передаче вирус проникает в новый организм (прекращается обмен генами с исходной популяцией);
- 3) приспособленность может расти (при передаче зафиксирована полезная мутация);
- 4) приспособленность может падать (при передаче зафиксирована вредная мутация)
- ИЛИ
- 4) приспособленность может не измениться (при передаче зафиксирована нейтральная мутация);
- 5) в переносчиках должен формироваться большой резервуар (популяция) вариантов (генотипов) вирусов (возбудителей инфекции);
- 6) переносчики должны часто инфицировать хозяев
- ИЛИ
- 6) переносчики должны часто переносить вирусы (новые варианты вирусов) между хозяевами
- ИЛИ
- 6) большая плотность (количество) переносчиков повышает вероятность передачи инфекции (встречи с инфицированным животным).

Баллы	3	2	1
Элементы	5-6	3-4	2

О) Эффективность ЕО-1 (старый вопрос, новые ключи)

Эффективность естественного отбора зависит от плотности популяции. Так, если небольшую территорию занимает популяция с большой численностью, то эффективность естественного отбора высокая. Как можно объяснить данную закономерность? Известно, что в геноме живых организмов имеются вредные мутации, понижающие приспособленность. В геноме какого организма ожидается большее количество вредных мутаций: синего кита (*Balaenoptera musculus*) или серой крысы (*Rattus norvegicus*)? Ответ поясните с позиции популяционной структуры видов.

Элементы ответа:

- 1) при высокой плотности популяции уменьшается количество ресурсов в расчёте на одну особь;
- 2) возрастает внутривидовая борьба за существование (конкуренция);
- 3) в геноме синего кита;
- 4) плотность популяции китов существенно меньше, чем серой крысы (плотность популяции серой крысы существенно больше, чем китов);
- 5) в популяции синих китов естественный отбор действует менее эффективно и вредные мутации (признаки) могут закрепиться в геноме (в популяции)

ИЛИ

- 5) в популяции серой крысы естественный отбор действует более эффективно и вредные мутации элиминируются (не закрепляются) в геноме

ИЛИ

- 5) у серой крысы потомство более многочисленное (появляется чаще), элиминация вредных мутаций происходит эффективнее.

Если в ответе указано, что высокая плотность популяции приводит к ослаблению дрейфа генов, и это приводит к снижению интенсивности фиксации вредных мутаций, то пункты 1, 2, 5 считать верными.

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Эффективность ЕО-2 (старый вопрос, новые ключи)

Эффективность естественного отбора зависит от плотности популяции. Так, если небольшую территорию занимает многочисленная популяция, то интенсивность естественного отбора высокая. Какова причина данной закономерности? Ответ поясните. Известно, что в геноме живых организмов имеются вредные мутации, понижающие приспособленность. В геноме каких организмов больше вредных мутаций: лесного африканского слона (*Loxodonta cyclotis*) или пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*)? Ответ поясните с позиции популяционной структуры видов.

Элементы ответа:

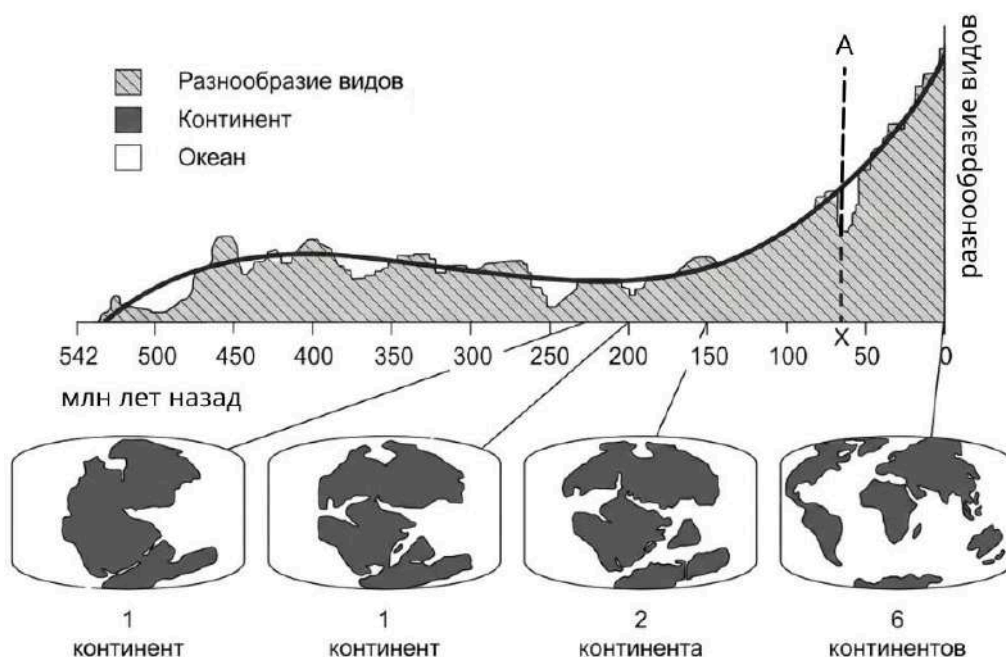
- 1) высокая конкуренция;
 - 2) при высокой плотности популяции уменьшается количество ресурсов в расчёте на одну особь
- ИЛИ
- 1) влияние паразитов (хищников);
 - 2) в плотной популяции паразиты легко/быстро распространяются (хищники быстро находят жертву);
 - 3) в геноме лесного африканского слона;
 - 4) плотность популяции слонов существенно меньше популяции пекарских дрожжей;
 - 5) естественный отбор действует менее эффективно, и вредные признаки могут закрепиться в популяции.

Если в ответе указано, что высокая плотность популяции приводит к ослаблению дрейфа генов, и это приводит к снижению интенсивности фиксации вредных мутаций, то пункты 1, 2, 5 считать верными.

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

О) Астероид

Считается, что на протяжении, как минимум, последних 150 миллионов лет биологическое разнообразие (количество видов) постоянно растет. Используя представленные в задании график и геохронологическую шкалу, определите, какое событие обозначено на графике буквой «А». Укажите возможную причину данного события. Для каких групп наземных животных биологическое разнообразие после события «А» существенно выросло? Приведите пример двух групп организмов. Используя схему, отражающую количество континентов, предположите, почему биологическое разнообразие возросло особенно сильно за последние 150 миллионов лет. Ответ поясните, основываясь на известных причинах и типах видообразования.



Геохронологическая таблица

Эра		Период
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (начало эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
Кембрийский, 56		

Элементы ответа:

- 1) вымирание (мел-палеогеновое, мезозой-кайнозойское);
- 2) падение астероида (массовое извержение вулканов; развитие цветковых растений; биотический кризис; уничтожение детёнышей динозавров млекопитающими; изменение климата);
- 3) названы любые две группы организмов из перечисленных:
млекопитающие (плацентарные млекопитающие);
птицы; насекомые (насекомые-опылители цветковых растений);
- 4) разделение континентов привело к активизации географического (аллопатрического) видообразования
ИЛИ
4) разделение континентов создало новые местообитания / географические преграды (горные хребты; рифтовые долины; рифтовые озёра; острова);
- 5) возникновение и развитие цветковых растений привели к формированию множества новых экологических ниш (насекомых, питающихся нектаром) и биомов (саванн; степей) а также к усилению экологического видообразования
ИЛИ
5) при перемещении континентов сформировались новые условия обитания (участки суши переместились в новые климатические условия)

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

Линия 27

О) Сельдь 20/800

Окраска тела у атлантической сельди (*Clupea harengus*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют серебристый цвет; рецессивные гомозиготы - чёрный. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции атлантических сельдей на 800 особей приходится 20 чёрных. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 50% серебристых особей. Рассчитайте частоты аллелей и частоту (долю) особей с серебристой окраской в изначальной популяции, а также частоты (доли) всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четвёртого знака после запятой.

Схема решения задачи включает:

в изначальной популяции:

- 1) частота рецессивного аллеля (а или q) составляет 0,1581; частота доминантного аллеля (А или p) - 0,8419;
- 2) частота особей с серебристой окраской (AA или p^2) - 0,7088;
в популяции, образовавшейся после отлова:
- 3) частота фенотипа особей с серебристой окраской (AA) - 0,5489;
- 4) частота фенотипа особей с промежуточной окраской (Aa) - 0,4123;
- 5) частота фенотипа особей с чёрной окраской (aa) - 0,0387 (0,0388).

(Допускается иная генетическая символика.)

Элемент ответа 1 засчитывается как верный только в случае наличия величин p и q.

При любых вычислениях допускается погрешность в 0,01.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	3-4	2

О) Карп 48/1200

Окраска тела у японского карпа кои (*Cyprinus carpio*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют белый цвет; рецессивные гомозиготы — красный. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции японских карпов на 1200 особей приходится 48 красных. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 50 % белых особей. Рассчитайте частоты аллелей и частоту (долю) особей с белой окраской в изначальной популяции, а также частоты (доли) всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четырёх знаков после запятой.

Схема решения задачи включает:

в изначальной популяции:

1) частота рецессивного аллеля (а или q) – 0,2000; частота доминантного аллеля (А или p) – 0,8000;

2) частота особей с чёрной окраской (AA или p^2) – 0,6400;

в популяции, образовавшейся после отлова:

3) частота фенотипа особей с белой окраской (AA) – 0,4706;

4) частота фенотипа особей с красной окраской (aa) – 0,0588;

5) частота фенотипа особей с промежуточной окраской (Aa) – 0,4706.

(Допускается иная генетическая символика.)

Элемент 1 ответа засчитывается как верный только в случае наличия величин p и q.

При любых вычислениях допускается погрешность в 0,01.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	3-4	2

О) Страус 200/2000

Окраска оперения у африканского страуса (*Struthio camelus*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют черный цвет; рецессивные гомозиготы - белый. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции африканских страусов на 2000 особей приходится 200 белых. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 50% черных особей. Рассчитайте частоты аллелей и частоту (долю) особей с черной окраской в изначальной популяции, а также частоты (доли) всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчетах округляйте значения до четвертого знака после запятой.

Схема решения задачи включает:

в изначальной популяции:

1) частота рецессивного аллеля (а или q) – 0,3162; частота доминантного аллеля (А или p) – 0,6838;

2) частота особей с чёрной окраской (AA или p^2) – 0,4676;

в популяции, образовавшейся после отлова:

3) частота фенотипа особей с чёрной окраской (AA) – 0,3051;

4) частота фенотипа особей с белой окраской (aa) – 0,1305;

5) частота фенотипа особей с промежуточной окраской (Aa) – 0,5643.

(Допускается иная генетическая символика.)

Элемент 1 ответа засчитывается как верный только в случае наличия величин p и q.

При любых вычислениях допускается погрешность в 0,01.

Баллы	3	2	1
-------	---	---	---

Элементы	5	3-4	2
----------	---	-----	---

О) Полевка 90/1000

Окраска шерсти у полёвки обыкновенной (*Microtus arvalis*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют серый цвет; рецессивные гомозиготы – белый. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции полёвок обыкновенных на 1000 особей приходится 90 белых. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 50 % серых особей. Рассчитайте частоты аллелей и частоту (долю) особей с серой окраской в изначальной популяции, а также частоты (доли) всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четвёртого знака после запятой.

Схема решения задачи включает:

в изначальной популяции:

1) частота рецессивного аллеля (а или q) – 0,3000; частота доминантного аллеля (А или p) – 0,7000;

2) частота особей с серой окраской (AA или p²) – 0,4900;

в популяции, образовавшейся после отлова:

3) частота фенотипа особей с серой окраской (AA) – 0,3245;

4) частота фенотипа особей с промежуточной окраской (Aa) – 0,5563;

5) частота фенотипа особей с белой окраской (aa) – 0,1192.

(Допускается иная генетическая символика.)

Элемент 1 ответа засчитывается как верный только в случае наличия величин p и q.

При любых вычислениях допускается погрешность в 0,01.

Баллы	3	2	1
Элементы	5	3-4	2

О) Спец. РНК-1

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпильчатую структуру благодаря комплементарным участкам. Шпильчатая структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):



Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на пей полипептида, содержащего не менее четырех аминокислот. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

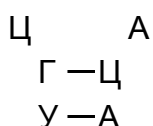
Схема решения задачи включает:

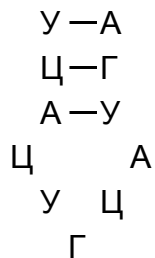
1) нуклеотидная последовательность участка РНК:

5'-АЦГУУЦАЦУГЦАУГААЦААГЦАГУАГАГУЦГЦ-5';

2) вторичная структура РНК:

5'- А А Г Ц А Г У А Г А Г У Ц Г Ц -3'





3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦАГУАГАГУЦГ(Ц)-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

4) последовательность полипептида: ала-вал-глу-сер.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) Спец. РНК-2

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпилечную структуру благодаря комплементарным участкам. Шпилечная структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):



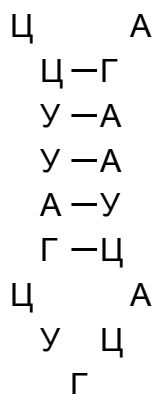
Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на пей полипептида, содержащего не менее четырех аминокислот. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

1) нуклеотидная последовательность участка РНК:



2) вторичная структура РНК:



3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦАГАГГУЦАЦГЦ-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

4) последовательность полипептида: ала-глу-вал-тре.

Баллы	3	2	1
-------	---	---	---

Элементы	4	3	2
----------	---	---	---

О) Спец. РНК-3

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпилечную структуру благодаря комплементарным участкам. Шпилечная структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):



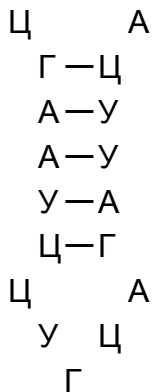
Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на ней полипептида, содержащего не менее четырех аминокислот. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

1) нуклеотидная последовательность участка РНК:



2) вторичная структура РНК:



3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦААГГААГГЦГ(Ц)-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

4) последовательность полипептида: ала-арг-лиз-ала.

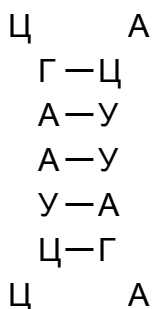
ИЛИ

Схема решения задачи включает:

1) нуклеотидная последовательность участка РНК:



2) вторичная структура РНК:



У Ц
Г

3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦААГГАЦГГЦГ(Ц)-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

4) последовательность полипептида: ала-арг-тре-ала.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) Спец. РНК-4

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпилечную структуру благодаря комплементарным участкам. Шпилечная структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):

5' - АЦТЦАГЦТГЦАЦТГГГААГЦАЦТГАГТАГАЦ - 5'

3' - ТГАГГТЦГАЦГТГАЦТТТЦГТГАЦТЦАТЦТГ - 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на ней полипептида, содержащего не менее четырех аминокислот. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

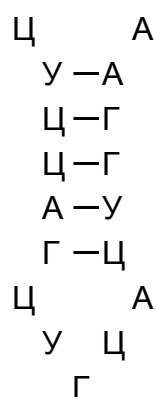
Схема решения задачи включает:

1) нуклеотидная последовательность участка РНК:

5'-АЦУЦЦАГЦУГЦАЦУГГАААГЦАЦУГАГУАГАЦ-3';

2) вторичная структура РНК:

5'- А А Г Ц А Ц У Г А Г У А Г А Ц -3'



3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦАЦУГАГУАГА(Ц)-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

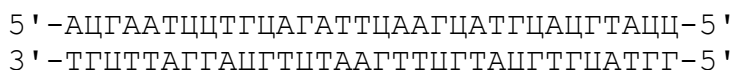
4) последовательность полипептида: ала-лей-сер-арг.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) Спец. РНК-5

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпилечную структуру благодаря комплементарным участкам. Шпилечная структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на

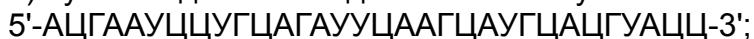
которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):



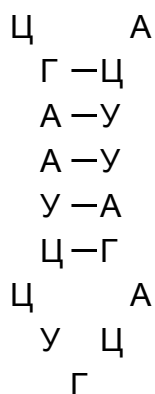
Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на пей полипептида, содержащего не менее четырех аминокислот. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

1) нуклеотидная последовательность участка РНК:



2) вторичная структура РНК:



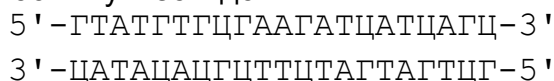
3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦАУГЦАЦГУАЦ(Ц)-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

4) последовательность полипептида: ала-цис-тре-тир.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

О) ОРС мет+фен

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область иРНК называется открытой рамкой считывания и начинается с кодона аминокислоты **мет**. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов.



Определите смысловую (кодирующую) цепь ДНК, если известно, что кодируемый фрагмент полипептида содержит аминокислоту **фен**. Объясните свой выбор. Определите последовательность открытой рамки считывания иРНК и последовательность фрагмента полипептида, который кодирует данный участок гена. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

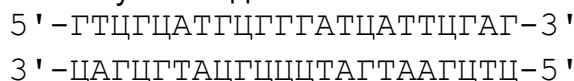
1) аминокислоте **мет** соответствует триплет АТГ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ТАЦ-5'

- (ЦАТ) на матричной (транскрибируемой) цепи ДНК;
 2) аминокислоте **фен** соответствует триплет ТТЦ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ААГ-5' (ГАА) на матричной (транскрибируемой) цепи ДНК;
 3) триплеты АТГ и ТТЦ имеются на нижней цепи ДНК (или триплеты 3'-ТАЦ-5' и 3'-ААГ-5' имеются на верхней цепи ДНК);
 4) нижняя цепь смысловая (кодирующая);
 5) открытая рамка считывания:
 5'-АУГАУЦУУЦГЦАЦАУ(АЦ)-3' (допускается написание полной последовательности иРНК с указанием на ней ОРС);
 6) фрагмент полипептида: мет-иле-фен-ала-гис.
 Допускается вариант решения через написание двух последовательностей иРНК (с указанием на наличие кодона АУГ и кодона соответствующей аминокислоты)

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5	3

О) ОРС мет+про

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и не кодирующую области. Кодирующая область иРНК называется открытой рамкой считывания и начинается с кодона аминокислоты **мет**. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов.



Определите смысловую (кодирующую) цепь ДНК, если известно, что кодируемый фрагмент полипептида содержит аминокислоту **про**. Объясните свой выбор. Определите последовательность открытой рамки считывания иРНК и последовательность фрагмента полипептида, который кодирует данный участок гена. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

- 1) аминокислоте **мет** соответствует триплет АТГ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ТАЦ-5' (ЦАТ) на матричной (транскрибируемой) цепи ДНК;
- 2) аминокислоте **про** соответствует триплет ЦЦГ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ГГЦ-5' (ЦГГ) на матричной (транскрибируемой) цепи ДНК;
- 3) триплеты АТГ и ЦЦГ имеются на нижней цепи ДНК (или триплеты 3'-ТАЦ-5' и 3'-ГГЦ-5' имеются на верхней цепи ДНК);
- 4) значит, нижняя цепь смысловая (кодирующая);
- 5) открытая рамка считывания:
 5'-АУГАУЦЦЦГЦАУГЦГ-3' (допускается написание полной последовательности иРНК с указанием на ней ОРС);
- 6) фрагмент полипептида: мет-иле-про-гис-ала.
 Допускается вариант решения через написание двух последовательностей иРНК (с указанием на наличие кодона АУГ и кодона соответствующей аминокислоты)

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5	3

О) ОРС мет+сер

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и не кодирующую области. Кодирующая область иРНК называется открытой рамкой считывания и начинается с кодона аминокислоты **мет**. Фрагмент начала гена имеет

следующую последовательность нуклеотидов:

5' – ТЦАТГАТЦГЦТГГЦАТЦЦГГЦ – 3'

3' – АГТАЦТАГЦГАЦЦГГТАГГЦЦГ – 5'

Определите смысловую (кодирующую) цепь ДНК, если известно, что кодируемый фрагмент полипептида содержит аминокислоту **сер**. Поясните свой выбор. Определите последовательность открытой рамки считывания иРНК и последовательность фрагмента полипептида, который кодирует данный участок гена. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

- 1) аминокислоте мет соответствует триплет АТГ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ТАЦ-5'(ЦАТ) на матричной (транскрибируемой)) цепи ДНК;
- 2) аминокислоте сер соответствует триплет АГЦ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ТЦГ-5'(ГЦТ) на матричной (транскрибируемой)) цепи ДНК;
- 3) триплеты АТГ и АГЦ имеются на нижней цепи ДНК (или триплеты 3'-ТАЦ-5' и 3'-ТЦГ-5' имеются на верхней цепи ДНК);
- 4) нижняя цепь смысловая (кодирующая);
- 5) открытая рамка считывания: 5'-АУГГЦЦАГЦГАУЦАУ-3' (допускается написание полной последовательности иРНК с указанием на ней ОРС);
- 6) фрагмент полипептида: мет-ала-сер-асп-гис.

Допускается вариант решения через написание двух последовательностей иРНК (с указанием на наличие кодона АУГ и кодона соответствующей аминокислоты)

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5	3

О) ОРС мет+лей

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и некодирующую области. Кодированная область иРНК называется открытой рамкой считывания и начинается с кодона аминокислоты **мет**. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' – ЦГАТГЦГЦГАГТЦГЦАТТЦАЦГАГЦ – 3'

3' – ГЦТАЦГЦГЦТЦАГЦГТААГТГЦТЦГ – 5'

Определите смысловую (кодирующую) цепь ДНК, если известно, что кодируемый фрагмент полипептида содержит аминокислоту **лей**. Поясните свой выбор. Определите последовательность открытой рамки считывания иРНК и последовательность фрагмента полипептида, который кодирует данный участок гена. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

- 1) аминокислоте мет соответствует триплет АТГ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ТАЦ-5'(ЦАТ) на матричной (транскрибируемой)) цепи ДНК;
- 2) аминокислоте лей соответствует триплет ЦТЦ на смысловой (кодирующей) (или 3'-ГАГ-5'(ГАГ) на матричной (транскрибируемой)) цепи ДНК;
- 3) триплеты АТГ и ЦТЦ имеются на нижней цепи ДНК (или триплеты 3'-ТАЦ-5' и 3'-ГАГ-5' имеются на верхней цепи ДНК);
- 4) нижняя цепь смысловая (кодирующая);
- 5) открытая рамка считывания: 5'-АУГЦГАУЦГЦГЦАУ-3' (допускается написание полной последовательности и РНК с указанием на ней ОРС);
- 6) фрагмент полипептида: мет-арг-лей-ала-гис.

Допускается вариант решения через написание двух последовательностей иРНК (с указанием на наличие кодона АУГ и кодона соответствующей аминокислоты)

Баллы	3	2	1
Элементы	6	4-5	3

О) Сдвиг рамки-1

У инфузорий рода *Euplotes* в последовательности белок-кодирующих генов в большом количестве встречаются стоп-кодоны. Однако если такие кодоны находятся близко к старт-кодону, то происходит сдвиг рамки считывания на один нуклеотид в сторону 3' конца, и рибосома их не замечает. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена инфузории имеет следующую последовательность (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' -ГТАЦАТГАЦГАГТАГГТААГЦЦТ-3'

3' -ЦАТГТАЦТГЦТЦАТЦЦАТТЦГГА-5'

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента иРНК, найдите открытую рамку считывания, если известно, что синтез полипептида начинается с аминокислоты мет. Поясните свой выбор. Определите последовательность образующегося на данной иРНК фрагмента полипептида, поясните ответ. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает следующие элементы:

- 1) фрагмент иРНК: 5'-ГУАЦАУГАЦГАГУАГГУААГЦЦУ-3';
 - 2) кодирующая последовательность на и-РНК начинается со старт-кодона АУГ (или указан и подписан словом «старт» или «мет» на последовательности иРНК);
 - 3) открытая рамка считывания: 5'-АУГАЦГАГУАГГУААГЦЦУ-3' (или в явном виде указана на последовательности иРНК);
 - 4) в рамке считывания имеется стоп-кодон УАА (или указан и подписан словом «стоп» на последовательности иРНК);
 - 5) происходит сдвиг рамки считывания до кодона ААГ (или указан и подписан как «новый кодон» или «лиз» на последовательности иРНК);
 - 6) последовательность аминокислот в полипептиде: мет-тре-сер-арг-лиз-про.
- Указание новой открытой рамки считывания с удалением первого нуклеотида стоп-кодона считается биологической ошибкой.

О) Сдвиг рамки-2

У инфузорий рода *Euplotes* в последовательности белок-кодирующих генов в большом количестве встречаются стоп-кодоны. Однако если такие кодоны находятся близко к старт-кодону, то происходит сдвиг рамки считывания на один нуклеотид в сторону 3' конца, и рибосома их не замечает. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена инфузории имеет следующую последовательность (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' -АЦТЦАТГЦТАГГТАГГТАГГЦТГ-3'

3' -ТГАГТАЦГАТЦЦАТЦЦАТЦЦАЦ-5'

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента иРНК, найдите открытую рамку считывания, если известно, что синтез полипептида начинается с аминокислоты мет. Поясните свой выбор. Определите последовательность образующегося на данной иРНК фрагмента полипептида, поясните ответ. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает следующие элементы:

- 1) фрагмент иРНК: 5'-АЦУЦАУГЦУАГГУАГГУАГГЦУГ-3-3';
- 2) кодирующая последовательность на и-РНК начинается со старт-кодона АУГ (или указан и подписан словом «старт» или «мет» на последовательности иРНК);
- 3) открытая рамка считывания: 5'-АУГЦУАГГУАГГУАГГЦУГ-3' (или в явном виде указана на последовательности иРНК);

- 4) в рамке считывания имеется стоп-кодон УАГ (или указан и подписан словом «стоп» на последовательности иРНК);
 - 5) происходит сдвиг рамки считывания до кодона АГГ (или указан и подписан как «новый кодон» или «арг» на последовательности иРНК);
 - 6) последовательность аминокислот в полипептиде: мет-лей-гли-арг-арг-лей.
- Указание новой открытой рамки считывания с удалением первого нуклеотида стоп-кодона считается биологической ошибкой.*

Линия 28

О) Полимерия - 32 и 26 см

Длина шерсти у овец определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу кумулятивной полимерии. Максимальная длина составляет 32 см. Минимальная длина у гомозиготного по рецессивным аллелям растения - 26 см. При скрещивании овец с длиной шерсти 32 и 26 см между собой, все потомство было единообразным. При скрещивании гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение длины шерсти у возможных потомков во втором скрещивании.

Элементы ответа:

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	3	2	1

О) Полимерия - розовая пшеница

Окраска семян пшеницы определяется четырьмя аллелями двух неаллельных генов по типу полимерии. Самой тёмной окраской гомозиготных семян пшеницы может быть красная. Семена гомозиготного по рецессивным аллелям растения имеют белую окраску.

Для растений с красной окраской семян проведено анализирующее скрещивание, всё полученное гибридное потомство имело розовую окраску семян. При самоопылении гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление в количественном соотношении классов потомков 1:4:6:4:1; растения имели красную, тёмно-розовую, розовую, светло-розовую и белую окраски семян.

Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы возможного потомства в двух скрещиваниях. Какова вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с родительской особью первого поколения, для которой было проведено анализирующее скрещивание (считать до четырёх знаков после запятой)? Укажите генотипы этих гибридов.

Схема решения задачи включает:

1) P $A_1A_1A_2A_2$ × $a_1a_1a_2a_2$
 G A_1A_2 a_1a_2
 F₁ $A_1a_1A_2a_2$ – розовые семена

2) P₁ $A_1a_1A_2a_2$ × $A_1a_1A_2a_2$
 G $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$
 F₂

	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$ красные	$A_1A_1A_2a_2$ тёмно-розовые	$A_1a_1A_2A_2$ тёмно-розовые	$A_1a_1A_2a_2$ розовые
A_1a_2	$A_1A_1A_2a_2$ тёмно-розовые	$A_1A_1a_2a_2$ розовые	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	$A_1a_1a_2a_2$ светло-розовые
a_1A_2	$A_1a_1A_2A_2$ тёмно-розовые	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	$a_1a_1A_2A_2$ розовые	$a_1a_1A_2a_2$ светло-розовые
a_1a_2	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	$A_1a_1a_2a_2$ светло-розовые	$a_1a_1A_2a_2$ светло-розовые	$a_1a_1a_2a_2$ белые

ИЛИ

1 – красные ($A_1A_1A_2A_2$);
 4 – тёмно-розовые ($2 A_1A_1A_2a_2, 2 A_1a_1A_2A_2$);

6 – розовые ($4 A_1a_1A_2a_2, 1 A_1A_1a_2a_2, 1 a_1a_1A_2A_2$);
 4 – светло-розовые ($2 A_1a_1a_2a_2, 2 a_1a_1A_2a_2$);
 1 – белые ($a_1a_1a_2a_2$);

3) вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с родительской особью первого поколения, для которой было проведено анализирующее скрещивание, составит 0,0625. Генотипы этих гибридов – $A_1A_1A_2A_2$.

(Допускается иная генетическая символика.)
 Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) Полимерия - розовая пшеница 2

Окраска семян пшеницы определяется четырьмя аллелями двух неаллельных генов по типу полимерии. Самой тёмной окраской гомозиготных семян пшеницы может быть красная. Семена гомозиготного по рецессивным аллелям растения имеют белую окраску.

При скрещивании дигомозиготных растений разных генотипов с розовой окраской семян всё полученное гибридное потомство тоже имело розовую окраску семян. При самоопылении гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление в количественном соотношении классов потомков 1:4:6:4:1, растения имели красную, тёмно-розовую, розовую, светло-розовую и белую окраски семян.

Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы возможного потомства в двух скрещиваниях. Какова вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с гибридами первого поколения (считать до трёх знаков после запятой)? Укажите генотипы этих гибридов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)					Баллы
Схема решения задачи включает: 1) P $A_1A_1a_2a_2$ × $a_1a_1A_2A_2$ G A_1a_2 a_1A_2 F ₁ $A_1a_1A_2a_2$ – розовые семена 2) P ₁ $A_1a_1A_2a_2$ × $A_1a_1A_2a_2$ G $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ F ₂					
	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2	
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$ красные	$A_1A_1A_2a_2$ тёмно-розовые	$A_1a_1A_2A_2$ тёмно-розовые	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	
A_1a_2	$A_1A_1A_2a_2$ тёмно-розовые	$A_1A_1a_2a_2$ розовые	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	$A_1a_1a_2a_2$ светло-розовые	
a_1A_2	$A_1a_1A_2A_2$ тёмно-розовые	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	$a_1a_1A_2A_2$ розовые	$a_1a_1A_2a_2$ светло-розовые	
a_1a_2	$A_1a_1A_2a_2$ розовые	$A_1a_1a_2a_2$ светло-розовые	$a_1a_1A_2a_2$ светло-розовые	$a_1a_1a_2a_2$ белые	
ИЛИ 1 – красные ($A_1A_1A_2A_2$); 4 – тёмно-розовые (2 $A_1A_1A_2a_2$, 2 $A_1a_1A_2A_2$); 6 – розовые (4 $A_1a_1A_2a_2$, 1 $A_1A_1a_2a_2$, 1 $a_1a_1A_2A_2$);					

4 – светло-розовые (2 $A_1a_1a_2a_2$, 2 $a_1a_1A_2a_2$);
 1 – белые ($a_1a_1a_2a_2$);
 3) вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с гибридами первого поколения, составит 0,375. Генотипы этих гибридов – $A_1a_1A_2a_2$, $A_1A_1a_2a_2$, $a_1a_1A_2A_2$.
 (Допускается иная генетическая символика.)
 Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) Полимерия - 34 и 26 мкм - 1

Толщина шерсти овец определяется четырьмя аллелями двух неаллельных генов по типу полимерии и измеряется в микронах (мкм). Максимальная толщина шерсти гомозиготного животного составляет 34 мкм. Минимальная толщина шерсти гомозиготного по рецессивным аллелям животного составляет 26 мкм.

Скрещивали дигомозиготных овец разных генотипов с шерстью толщиной 30 мкм, все полученное гибридное потомство тоже имело шерсть толщиной 30 мкм. При скрещивании гибридов первого поколения между собой получилось фенотипическое расщепление в количественном соотношении классов потомков 1:4:6:4:1.

Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (толщину шерсти в мкм) возможного потомства в двух скрещиваниях. Какова вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с гибридами первого поколения (считать до трех знаков после запятой)? Укажите генотипы этих гибридов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)					Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P ♀ $A_1A_1A_2a_2$ × ♂ $a_1a_1A_2A_2$ G A_1a_2 a_1A_2 F₁ $A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм</p> <p>2) P₁ ♀ $A_1a_1A_2a_2$ × ♂ $A_1a_1A_2a_2$ G $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ F₂</p>					
	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2	
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$ 34 мкм	$A_1A_1A_2a_2$ 32 мкм	$A_1a_1A_2A_2$ 32 мкм	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	
A_1a_2	$A_1A_1A_2a_2$ 32 мкм	$A_1A_1a_2a_2$ 30 мкм	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	$A_1a_1a_2a_2$ 28 мкм	
a_1A_2	$A_1a_1A_2A_2$ 32 мкм	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	$a_1a_1A_2A_2$ 30 мкм	$a_1a_1A_2a_2$ 28 мкм	
a_1a_2	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	$A_1a_1a_2a_2$ 28 мкм	$a_1a_1A_2a_2$ 28 мкм	$a_1a_1a_2a_2$ 26 мкм	
<p>ИЛИ</p> <p>1 – 34 мкм ($A_1A_1A_2A_2$); 4 – 32 мкм (2 $A_1A_1A_2a_2$, 2 $A_1a_1A_2A_2$); 6 – 30 мкм (4 $A_1a_1A_2a_2$, 1 $A_1A_1a_2a_2$, 1 $a_1a_1A_2A_2$); 4 – 28 мкм (2 $A_1a_1a_2a_2$, 2 $a_1a_1A_2a_2$); 1 – 26 мкм ($a_1a_1a_2a_2$);</p>					

3) вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с гибридами первого поколения, составит 0,375. Генотипы этих гибридов – $A_1a_1A_2a_2$, $A_1A_1a_2a_2$, $a_1a_1A_2A_2$.
 (Допускается иная генетическая символика.)
 Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) Полимерия - 34 и 26 мкм - 2

Толщина шерсти овец определяется четырьмя аллелями двух неаллельных генов по типу полимерии и измеряется в микронах (мкм). Максимальная толщина шерсти гомозиготного животного составляет 34 мкм. Минимальная толщина шерсти гомозиготного по рецессивным аллелям животного составляет 26 мкм.

Скрещивали овец с шерстью толщиной 34 мкм и овец с шерстью толщиной 26 мкм, всё полученное гибридное потомство имело шерсть толщиной 30 мкм. При скрещивании гибридов первого поколения между собой получилось фенотипическое расщепление в количественном соотношении классов потомков 1:4:6:4:1.

Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (толщину шерсти в мкм) возможного потомства в двух скрещиваниях. Какова вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с гибридами первого поколения (считать до трёх знаков после запятой)? Укажите генотипы этих гибридов.

Схема решения задачи включает:

$$\begin{array}{l}
 1) P \quad \text{♀ } A_1A_1A_2A_2 \quad \times \quad \text{♂ } a_1a_1a_2a_2 \\
 G \quad \quad A_1A_2 \quad \quad \quad \quad a_1a_2 \\
 F_1 \quad \quad \quad A_1a_1A_2a_2 \\
 \quad \quad \quad \quad 30 \text{ мкм}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2) P_1 \quad \text{♀ } A_1a_1A_2a_2 \quad \times \quad \text{♂ } A_1a_1A_2a_2 \\
 G \quad A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2 \quad A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2 \\
 F_2
 \end{array}$$

	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$ 34 мкм	$A_1A_1A_2a_2$ 32 мкм	$A_1a_1A_2A_2$ 32 мкм	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм
A_1a_2	$A_1A_1A_2a_2$ 32 мкм	$A_1A_1a_2a_2$ 30 мкм	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	$A_1a_1a_2a_2$ 28 мкм
a_1A_2	$A_1a_1A_2A_2$ 32 мкм	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	$a_1a_1A_2A_2$ 30 мкм	$a_1a_1A_2a_2$ 28 мкм
a_1a_2	$A_1a_1A_2a_2$ 30 мкм	$A_1a_1a_2a_2$ 28 мкм	$a_1a_1A_2a_2$ 28 мкм	$a_1a_1a_2a_2$ 26 мкм

ИЛИ

1 – 34 мкм ($A_1A_1A_2A_2$);

4 – 32 мкм (2 $A_1A_1A_2a_2$, 2 $A_1a_1A_2A_2$);

6 – 30 мкм (4 $A_1a_1A_2a_2$, 1 $A_1A_1a_2a_2$, 1 $a_1a_1A_2A_2$);

4 – 28 мкм (2 $A_1a_1a_2a_2$, 2 $a_1a_1A_2a_2$);

1 – 26 мкм ($a_1a_1a_2a_2$);

3) вероятность получения во втором поколении гибридов, фенотипически сходных с гибридами первого поколения, составит 0,375. Генотипы этих гибридов – $A_1a_1A_2a_2$, $A_1A_1a_2a_2$, $a_1a_1A_2A_2$.

(Допускается иная генетическая символика.)

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков

О) ПАН+Х Аномалия скелета+атрофия зрения

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с X-хромосомой.

Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая атрофией зрительного нерва, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего атрофии зрительного нерва.

Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Схема решения задачи включает следующие элементы:

1) P ♀ $X^{ab}X^{ab}$ × ♂ $X^{aB}Y^A$
G X^{ab} X^{aB}, X^{AB}, Y^A, Y^a

F₁

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;

$X^{ab}X^{AB}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, атрофия зрительного нерва;

$X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, атрофия зрительного нерва;

2) ♀ $X^{ab}X^{AB}$ × ♂ $X^{aB}Y^a$
G $X^{ab}, X^{AB}, X^{aB}, X^{Ab}$ X^{aB}, Y^a

F₂

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;

$X^{AB}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;

$X^{aB}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;

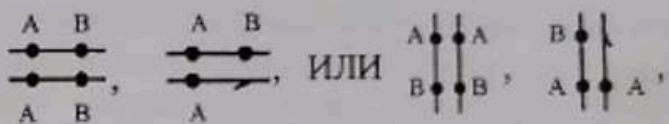
$X^{Ab}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, атрофия зрительного нерва;

$X^{AB}Y^a$ – нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;
 $X^{aB}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;
 $X^{Ab}Y^a$ – нормальное развитие скелета, атрофия зрительного нерва;
 3) в первом браке возможно рождение ребёнка с нарушениями в развитии скелета и атрофией зрительного нерва ($X^{ab}Y^a$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y^a -хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде



ИЛИ $X_B^A X_B^A, X_B^A Y^A$.)

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) ПАН+Х Аномалия скелета+ОПЖ

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель отсутствия потовых желез наследуется сцепленно с X-хромосомой.

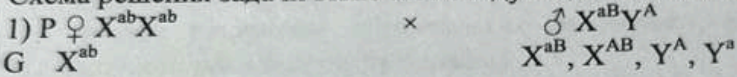
Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и не имеющая потовых желез, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета и имеющего потовые железы.

Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(правильный ответ должен содержать следующие позиции)

Баллы

Схема решения задачи включает следующие элементы:



F₁

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

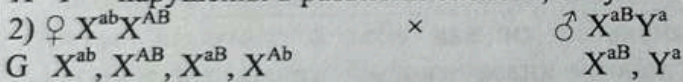
$X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, наличие потовых желёз;

$X^{ab}X^{AB}$ – нормальное развитие скелета, наличие потовых желёз;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, отсутствие потовых желёз;

$X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие потовых желёз;



F₂

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, наличие потовых желёз;

$X^{AB}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, наличие потовых желёз;

$X^{aB}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, наличие потовых желёз;

$X^{Ab}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, наличие потовых желёз;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие потовых желёз;

$X^{AB}Y^a$ – нормальное развитие скелета, наличие потовых желёз;

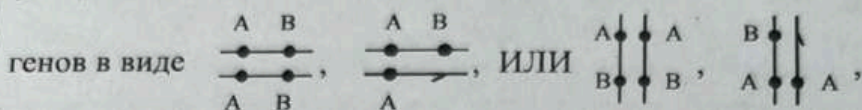
$X^{aB}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, наличие потовых желёз;

$X^{Ab}Y^a$ – нормальное развитие скелета, отсутствие потовых желёз;

3) в первом браке возможно рождение ребёнка с нарушениями в развитии скелета и отсутствием потовых желёз ($X^{ab}Y^a$).

В генотипе этого ребёнка находятся материнская X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y^a-хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных



ИЛИ $X_B^A X_B^A, X_B^A Y^A$.)

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.

Ответ «здоров» или «норма» считать верным

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) ПАН+Х Аномалия кисти-ихтиоз

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Рецессивный аллель гена ихтиоза (заболевание кожи) наследуется сцепленно с полом. Женщина, не имеющая аномалии в развитии кисти и страдающая ихтиозом, вышла замуж за гетерозиготного мужчину с аномалией в развитии кисти и не страдающего ихтиозом. Гомозиготная по гену аномалии кисти мать мужчины имела нормальную кисть. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией в развитии кисти вышла замуж за мужчину без названных заболеваний. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение во втором браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Задание №79745 Схема решения задачи включает:

1 P ♀ $X^{ab}X^{ab}$ × ♂ $X^{aB}Y^A$
 нормальное развитие кисти, ихтиоз аномалия развития кисти, здоровая кожа

G X^{ab} X^{aB}, X^{AB}, Y^A, Y^a

F₁ **Генотипы, фенотипы возможных дочерей:**
 $X^{ab}X^{aB}$ — нормальное развитие кисти, здоровая кожа
 $X^{ab}X^{AB}$ — аномалия развития кисти, здоровая кожа

Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{ab}Y^A$ — аномалия развития кисти, ихтиоз
 $X^{ab}Y^a$ — нормальное развитие кисти, ихтиоз

2 P ♀ $X^{ab}X^{AB}$ × ♂ $X^{aB}Y^a$
 аномалия развития кисти, здоровая кожа нормальное развитие кисти, здоровая кожа

G $X^{ab}, X^{AB}, X^{aB}, X^{Ab}$ X^{aB}, Y^a

F₂ **Генотипы, фенотипы возможных дочерей:**
 $X^{ab}X^{aB}$ — нормальное развитие кисти, здоровая кожа
 $X^{AB}X^{aB}$ — аномалия развития кисти, здоровая кожа
 $X^{aB}X^{aB}$ — нормальное развитие кисти, здоровая кожа
 $X^{Ab}X^{aB}$ — аномалия развития кисти, здоровая кожа

Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{ab}Y^a$ — нормальное развитие кисти, ихтиоз
 $X^{AB}Y^a$ — аномалия развития кисти, здоровая кожа
 $X^{aB}Y^a$ — нормальное развитие кисти, здоровая кожа
 $X^{Ab}Y^a$ — аномалия развития кисти, ихтиоз

3 Во втором браке возможно рождение сына с аномалией развития кисти и ихтиозом ($X^{Ab}Y^a$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X^{Ab} -хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера, и отцовская Y^a -хромосома.

О) ПАН+Х Аномалия скелета + ихтиоз

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель ихтиоза (заболевание кожи) наследуется сцепленно с X-хромосомой. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая ихтиозом, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего ихтиоза. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	
Схема решения задачи включает следующие элементы:	
1) P ♀ $X^{ab}X^{ab}$ G X^{ab}	× ♂ $X^{aB}Y^A$ X^{aB}, X^{AB}, Y^A, Y^a
F ₁	
генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие ихтиоза; $X^{ab}X^{AB}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие ихтиоза;	
генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, ихтиоз; $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, ихтиоз;	
2) ♀ $X^{AB}X^{ab}$ G $X^{ab}, X^{AB}, X^{aB}, X^{Ab}$	× ♂ $X^{aB}Y^a$ X^{aB}, Y^a
F ₂	
генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие ихтиоза; $X^{AB}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие ихтиоза; $X^{aB}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие ихтиоза; $X^{Ab}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие ихтиоза;	
генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, ихтиоз; $X^{AB}Y^a$ – нормальное развитие скелета, отсутствие ихтиоза; $X^{aB}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие ихтиоза; $X^{Ab}Y^a$ – нормальное развитие скелета, ихтиоз;	
3) в первом браке возможно рождение ребёнка с нарушениями в развитии скелета и ихтиозом ($X^{ab}Y^a$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y ^a -хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.	

О) ПАН+Х Аномалия скелета-куриная слепота 1

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель куриной слепоты наследуется сцепленно с полом. Дигомозиготная женщина с нарушениями в развитии скелета и нормальным зрением, родители которой имели нормальный скелет, вышла замуж

за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь с нарушениями в развитии скелета вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего куриной слепоты. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке сына с нарушениями в развитии скелета? Ответ поясните.

Элементы ответа:

Задание №4008 Схема решения задачи включает:

1 P ♀ $X^{aB}X^{aB}$ × ♂ $X^{aB}Y^A$
 нарушения в развитии скелета, нормальное зрение нормальное развитие скелета, нормальное зрение

G X^{aB} некрассоверные: X^{aB}, Y^A
 крассоверные: X^{AB}, Y^a

F₁ **Генотипы, фенотипы возможных дочерей:**
 $X^{aB}X^{aB}$ — нарушения в развитии скелета, нормальное зрение
 $X^{aB}X^{AB}$ — нормальное развитие скелета, нормальное зрение

Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{aB}Y^A$ — нормальное развитие скелета, нормальное зрение
 $X^{aB}Y^a$ — нарушения в развитии скелета, нормальное зрение

2 P ♀ $X^{aB}X^{aB}$ × ♂ $X^{aB}Y^a$
 нарушения в развитии скелета, нормальное зрение нарушения в развитии скелета, нормальное зрение

G X^{aB} X^{aB}, Y^a

F₂ **Генотипы, фенотипы возможных дочерей:**
 $X^{aB}X^{aB}$ — нарушения в развитии скелета, нормальное зрение

Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{aB}Y^a$ — нарушения в развитии скелета, нормальное зрение

3 В первом браке возможно рождение сына с нарушениями в развитии скелета ($X^{aB}Y^a$). В генотипе этого ребенка находится материнская X-хромосома с рецессивным аллелем нарушения скелета и отцовская Y-хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

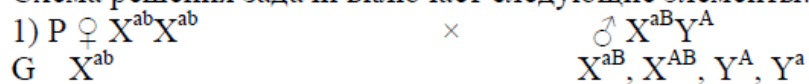
О) ПАН+Х Аномалия скелета-куриная слепота 2

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель куриной слепоты (ночной слепоты) наследуется сцепленно с X-хромосомой.

Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая куриной слепотой, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не страдающего куриной слепотой.

Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Схема решения задачи включает следующие элементы:



F₁

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

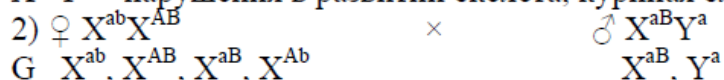
$X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное ночное зрение;

$X^{ab}X^{AB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное ночное зрение;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, куриная слепота;

$X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, куриная слепота;



F₂

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное ночное зрение;

$X^{AB}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное ночное зрение;

$X^{aB}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное ночное зрение;

$X^{Ab}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное ночное зрение;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, куриная слепота;

$X^{AB}Y^a$ – нормальное развитие скелета, нормальное ночное зрение;

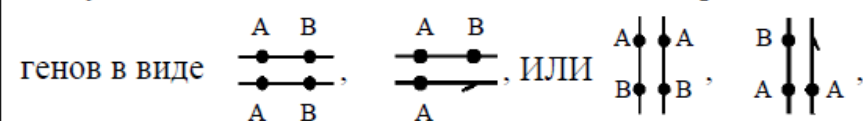
$X^{aB}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, нормальное ночное зрение;

$X^{Ab}Y^a$ – нормальное развитие скелета, куриная слепота;

3) в первом браке возможно рождение ребёнка с нарушениями в развитии скелета и куриной слепотой ($X^{ab}Y^a$). В генотипе этого

ребёнка находятся материнская X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y^a-хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных



ИЛИ $X_B^A X_B^A, X_B^A Y^A$.)

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.

Ответ «здоров» или «норма» считать верным

О) ПАН+Х Аномалия скелета-дальтонизм

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета.

Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая красно-зелёным дальтонизмом, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за

мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего дальтонизма. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Схема решения задачи включает следующие элементы:

1) $P \text{♀ } X^{ad}X^{ad} \times \text{♂ } X^{aD}Y^A$
 $G \text{ } X^{ad} \quad X^{aD}, X^{AD}, Y^A, Y^a$

F_1
 генотипы, фенотипы возможных дочерей:
 $X^{ad}X^{aD}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие дальтонизма;
 $X^{ad}X^{AD}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие дальтонизма;
 генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{ad}Y^A$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм;
 $X^{ad}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, дальтонизм;

2) $\text{♀ } X^{ad}X^{AD} \times \text{♂ } X^{aD}Y^a$
 $G \text{ } X^{ad}, X^{AD}, X^{aD}, X^{Ad} \quad X^{aD}, Y^a$

F_2
 генотипы, фенотипы возможных дочерей:
 $X^{ad}X^{aD}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие дальтонизма;
 $X^{AD}X^{aD}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие дальтонизма;
 $X^{aD}X^{aD}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие дальтонизма;
 $X^{Ad}X^{aD}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие дальтонизма;
 генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{ad}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, дальтонизм;
 $X^{AD}Y^a$ – нормальное развитие скелета, отсутствие дальтонизма;
 $X^{aD}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие дальтонизма;
 $X^{Ad}Y^a$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм;

3) в первом браке возможно рождение ребёнка-дальтоника с нарушениями в развитии скелета ($X^{ad}Y^a$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

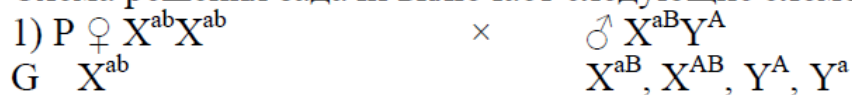
О) ПАН+Х Цветовая слепота + ОПЖ

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает формирование общей цветовой слепоты. Рецессивный аллель отсутствия потовых желёз наследуется сцепленно с X-хромосомой.

Женщина, имеющая общую цветовую слепоту и не имеющая потовых желёз, родители которой имели нормальное цветовое зрение, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала общей цветовой слепотой. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего общей цветовой слепотой, но имеющего потовые железы.

Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Схема решения задачи включает следующие элементы:



F₁

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

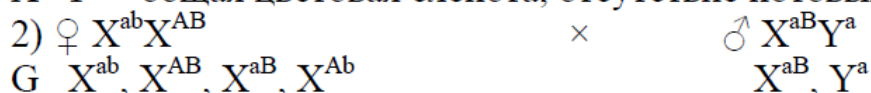
$\text{X}^{ab}\text{X}^{aB}$ – общая цветовая слепота, наличие потовых желёз;

$\text{X}^{ab}\text{X}^{AB}$ – нормальное цветовое восприятие, наличие потовых желёз;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

X^{ab}Y^A – нормальное цветовое восприятие, отсутствие потовых желёз;

X^{ab}Y^a – общая цветовая слепота, отсутствие потовых желёз;



F₂

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$\text{X}^{ab}\text{X}^{aB}$ – общая цветовая слепота, наличие потовых желёз;

$\text{X}^{AB}\text{X}^{aB}$ – нормальное цветовое восприятие, наличие потовых желёз;

$\text{X}^{aB}\text{X}^{aB}$ – общая цветовая слепота, наличие потовых желёз;

$\text{X}^{Ab}\text{X}^{aB}$ – нормальное цветовое восприятие, наличие потовых желёз;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

X^{ab}Y^a – общая цветовая слепота, отсутствие потовых желёз;

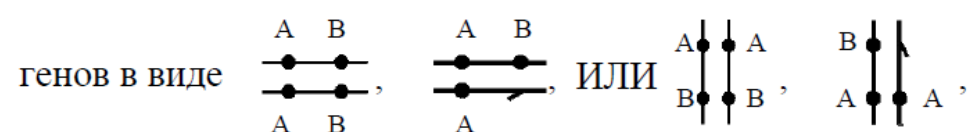
X^{AB}Y^a – нормальное цветовое восприятие, наличие потовых желёз;

X^{aB}Y^a – общая цветовая слепота, наличие потовых желёз;

X^{Ab}Y^a – нормальное цветовое восприятие, отсутствие потовых желёз;

3) в первом браке возможно рождение ребёнка с общей цветовой слепотой и отсутствием потовых желёз (X^{ab}Y^a). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y^a-хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных



ИЛИ $\text{X}_{\text{B}}^{\text{A}}\text{X}_{\text{B}}^{\text{A}}, \text{X}_{\text{B}}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}$.)

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.

Ответ «здоров» или «норма» считать верным

О) Томаты 30,34,66,70

При скрещивании высокого растения томата с заострёнными плодами и карликового растения с круглыми плодами всё потомство получилось высокое с круглыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы потомков: 30, 34, 66, 70.

Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.

Схема решения задачи включает:

1) P AAbb × aaBB
G Ab aB

F₁ AaBb – высокое растение, круглые плоды;

2) анализирующее скрещивание

P AaBb × aabb
G AB, Ab, aB, ab ab

F₂

AaBb – высокое растение, круглые плоды, 30 или 34;

Aabb – высокое растение, заострённые плоды, 66 или 70;

aaBb – карликовое растение, круглые плоды, 70 или 66;

aabb – карликовое растение, заострённые плоды, 34 или 30;

3) $\frac{a \quad 32\% \quad b}{\text{---}}$, ИЛИ $\frac{A \quad 32\% \quad B}{\text{---}}$,

ИЛИ $\frac{a \quad 32\% \quad B}{\text{---}}$, ИЛИ $\frac{A \quad 32\% \quad b}{\text{---}}$.

Тип наследования генов – сцепленное наследование.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных



генов в виде $\frac{\bullet \quad \bullet}{\text{---}}$.)

Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и количества потомков каждой группы.

Элемент 3 засчитывается при наличии генетической карты, указании на ней местоположения генов и расстояния между ними в процентах или морганидах, а также при определении типа наследования

О) Томаты 12, 20, 78, 90

При скрещивании растения томата с нормальными листьями, овальными плодами и растения с пятнистыми листьями, округлыми плодами всё потомство получилось с нормальными листьями, округлыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридов первого поколения получилось четыре разные фенотипические группы потомков: 12, 20, 78, 90.

Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.

Схема решения задачи включает:

1) P AAbb × aaBB
 G Ab aB
 F₁ AaBb – нормальные листья, округлые плоды;

2) анализирующее скрещивание
 P AaBb × aabb
 G AB, Ab, aB, ab ab
 F₂
 AaBb – нормальные листья, округлые плоды, 12 или 20;
 Aabb – нормальные листья, овальные плоды, 78 или 90;
 aaBb – пятнистые листья, округлые плоды, 90 или 78;
 aabb – пятнистые листья, овальные плоды, 20 или 12;

3) $\frac{a \quad 16\% \quad b}{\cdot \quad \cdot}$, ИЛИ $\frac{A \quad 16\% \quad B}{\cdot \quad \cdot}$,
 ИЛИ $\frac{a \quad 16\% \quad B}{\cdot \quad \cdot}$, ИЛИ $\frac{A \quad 16\% \quad b}{\cdot \quad \cdot}$.

Тип наследования генов – сцепленное наследование.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде $\frac{\bullet \quad \bullet}{\bullet \quad \bullet}$.)

Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и количества каждой группы потомков.

Элемент 3 засчитывается при наличии генетической карты, указании на ней местоположения генов и расстояния между ними в процентах или морганидах, а также при определении типа наследования

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) Томаты 20,24,74,82

При скрещивании растения томата с округлыми, с заострённым концом плодами и растения с овальными, с незаострённым концом плодами всё потомство получилось с округлыми, с незаострённым концом плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 20, 24, 74, 82. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.

Схема решения задачи включает:

1) P AAbb × aaBB
G Ab aB
F₁ AaBb – округлые плоды с незаострённым концом;

2) анализирующее скрещивание

P AaBb × aabb
G AB, Ab, aB, ab ab

F₂

AaBb – округлые плоды с незаострённым концом, 20 или 24;

Aabb – округлые плоды с заострённым концом, 74 или 82;


aaBb – овальные плоды с незаострённым концом, 82 или 74;

aabb – овальные плоды с заострённым концом, 24 или 20;

3) $\frac{a \quad 22\% \quad b}{\quad}$, ИЛИ $\frac{A \quad 22\% \quad B}{\quad}$,

ИЛИ $\frac{a \quad 22\% \quad B}{\quad}$, ИЛИ $\frac{A \quad 22\% \quad b}{\quad}$.

Тип наследования генов – сцепленное наследование.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде )

Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и количества каждой группы потомков.

Элемент 3 засчитывается при наличии генетической карты, указании на ней местоположения генов и расстояния между ними в процентах или морганидах, а также при определении типа наследования

О) Томаты 8,12,86,94

При скрещивании растения томата с опушенными листьями, овальными плодами и растения с гладкими листьями, округлыми плодами всё потомство получилось с опушенными листьями, округлыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридов первого поколения получилось четыре разные фенотипические группы потомков: 8, 12, 86, 94.

Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.

1. P AAbb x aaBB

G Ab aB

F₁ AaBb - опушенные листья, округлые плоды

2. Анализирующее скрещивание

P AaBb x aabb

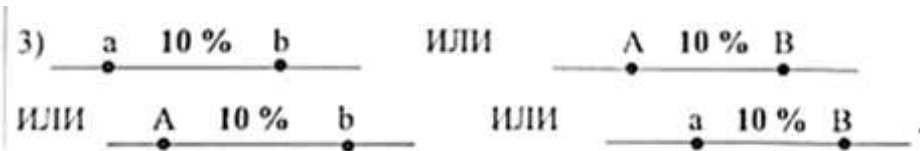
G AB Ab aB ab ab

F₂ AaBb - опушенные листья, округлые плоды (8 или 12)

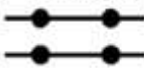
Aabb - опушенные листья, овальные плоды (86 или 94)

aaBb - гладкие листья, округлые плоды (94 или 86)

aabb - гладкие листья, овальные плоды (12 или 8)



Тип наследования генов – сцепленное наследование.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде )

Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и количества потомков каждой группы.

Элемент 3 засчитывается при наличии генетической карты, указании на ней местоположения генов и расстояния между ними в процентах или морганидах, а также при определении типа наследования

О) Томат 12%

При скрещивании высокого растения томата с гладкими плодами и карликового растения с опушёнными плодами всё потомство получилось высокое с опушёнными плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 12 % от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние (в %) между ними. Определите тип наследования генов указанных выше признаков.

Схема решения задачи включает:

1) P AAbb × aaBB
 G Ab aB
 F₁ AaBb – высокое растение, опушённые плоды;

2) анализирующее скрещивание

P AaBb × aabb
 G AB, Ab, aB, ab ab
 F₂

AaBb – высокое растение, опушённые плоды, 12 %;

Aabb – высокое растение, гладкие плоды, 38 %;

aaBb – карликовое растение, опушённые плоды, 38 %;


aabb – карликовое растение, гладкие плоды, 12 %;

3) $\frac{a}{\bullet} \quad 24\% \quad \frac{b}{\bullet}$, ИЛИ $\frac{A}{\bullet} \quad 24\% \quad \frac{B}{\bullet}$,

ИЛИ $\frac{a}{\bullet} \quad 24\% \quad \frac{B}{\bullet}$, ИЛИ $\frac{A}{\bullet} \quad 24\% \quad \frac{b}{\bullet}$.

Тип наследования генов – сцепленное наследование.

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных

генов в виде  ИЛИ .)

Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и доли каждой группы потомков.

Элемент 3 засчитывается при наличии генетической карты, указании на ней местоположения генов и расстояния между ними в процентах или морганидах, а также при определении типа наследования

Баллы	3	2	1
Элементы	3	2	1

О) Фиалка 65,71,134,130

При скрещивании фиалки с фиолетовыми махровыми цветами и фиалки с розовыми обыкновенными цветами всё потомство получилось с цветами фиолетового цвета и обыкновенным венчиком. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 65, 71, 134, 130. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.

Элементы ответа:

Задание №73423 Схема решения задачи включает:

1 Генотипы родителей:

P	AAbb	×	aaBB
G	Ab		aB
F ₁	AaBb — фиолетовые обыкновенные цветы;		

2 Анализирующее скрещивание:

P	AaBb	×	aabb
G	AB, Ab, aB, ab		ab
F ₂	<p>Генотипы и фенотипы полученных гибридов:</p> <p>AaBb — фиолетовые обыкновенные цветы, 65 или 71;</p> <p>aaBb — розовые обыкновенные цветы, 134 или 130;</p> <p>Aabb — фиолетовые махровые цветы, 130 или 134;</p> <p>aabb — розовые махровые цветы, 71 или 65;</p>		

3

a	34%	b	или	A	34%	B	
○	—	○		○	—	○	
или	A	34%	b	или	a	34%	B
	○	—		○	—	○	

Тип наследования генов — сцепленное наследование.

<i>Баллы</i>	3	2	1
<i>Элементы</i>	3	2	1