

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В заданиях, где нужно установить соответствие между двумя столбцами, ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4Г2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Способность живых организмов потреблять из внешней среды энергию и вещества, необходимые для процессов жизнедеятельности, называется:

- 1) питание      2) размножение      3) раздражимость      4) клеточное строение

2. Выберите правильно составленную пару, определяющую разновидность геномной мутации и ее характеристику:

- 1) трисомия — образование зиготы  $2n - 1$       2) тетраплоидия — образование зиготы  $2n + 2$   
3) полиплоидия — двукратное повторение генов в определенном участке хромосомы  
4) гетероплоидия — увеличение количества хромосом, не кратное гаплоидному набору

3. Удаление из пищеварительных вакуолей непереваренных твердых частиц пищи происходит путем:

- а — пиноцитоза  
б — осмоса  
в — экзоцитоза  
г — эндоцитоза

- 1) а, в      2) а, г      3) б, в      4) только в

4. Разрушение озонового экрана планеты и появление озоновых дыр — это пример:

- 1) рационального природопользования      2) концентрационной функции биосферы  
3) антропогенного воздействия локального масштаба      4) антропогенного воздействия глобального масштаба

5. Определите животное по описанию:

- тело покрыто роговыми чешуями  
— челюсти снабжены зубами  
— оплодотворение внутреннее  
— развитие прямое

- 1) орел      2) сазан      3) гадюка      4) чесночница

6. У человека кровь из верхней полой вены поступает в:

- 1) левое предсердие      2) правый желудочек      3) правое предсердие      4) легочный ствол

7. Выберите отличительные признаки процессов опыления и оплодотворения таких цветковых растений, как люпин (I) и ольха (II), а также признаки, общие для обоих растений (III):

- а — характерно самоопыление  
б — опыляется насекомыми  
в — пыльца переносится ветром  
г — зигота развивается в пыльнике  
д — центральная клетка зародышевого мешка до оплодотворения диплоидная  
е — цветет рано весной, до распускания листьев

- 1) I — б; II — а; III — д, е      2) I — а; II — б; III — г, е      3) I — б; II — в, е; III — д      4) I — б, е; II — в; III — г, д

8. Укажите макроэлементы, наличие которых является обязательным условием для возникновения разности электрических потенциалов на плазматической мембране:

- 1) цинк и калий      2) калий и натрий      3) натрий и кобальт      4) железо и кальций

9. Укажите правильно составленную пару, определяющую стадию митоза и её описание:

- 1) анафаза — в результате конъюгации образуются хромосомные пары — биваленты  
2) профазы — хроматиды расходятся к полюсам клетки; к каждому полюсу отходит уменьшенный вдвое по сравнению с родительской клеткой набор хромосом  
3) телофаза — одновременно со спирализацией хромосом исчезает ядрышко и распадается ядерная оболочка, хромосомы располагаются в цитоплазме свободно

4) метафаза — завершается образование веретена деления, микротрубочки которого связываются с центромерами хромосом; хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости клетки

10. У ячменя черная окраска чешуй колоса (W) доминирует над белой (w), безостый колос (T) - над остистым (t). Признаки наследуются независимо. Установите соответствие между схемой скрещивания и ожидаемым соотношением фенотипов потомства:

# СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ

- 1 — WwTt x wwtt
- 2 — wwTt x wwTt
- 3 — WwTt x WwTt

# СООТНОШЕНИЕ ФЕНОТИПОВ

- а — 1 (белые безостые) : 1 (белые остистые)
- б — 3 (белые безостые) : 1 (белые остистые)
- в — 1 (черные безостые) : 2 (черные остистые) : 1 (белые остистые)
- г — 1 (черные безостые) : 1 (черные остистые) : 1 (белые безостые) : 1 (белые остистые)
- д — 9 (черные безостые) : 3 (черные остистые) : 3 (белые безостые) : 1 (белые остистые)

- 1) 1в; 2б; 3г      2) 1в; 2а; 3д      3) 1г; 2а; 3б      4) 1г; 2б; 3д

11. Из четырех приведенных пар органов (структур) живых организмов три могут служить одинаковым сравнительно-анатомическим доказательством эволюции. Укажите «лишний» пример, который таковым доказательством **не** является:

- 1) корень одуванчика и корневище пырея      2) легкое птицы и легкое виноградной улитки
- 3) ласты моржа и плавательные конечности жука плавунца
- 4) лист одуванчика и ловчий аппарат насекомоядного растения росянки.

12. Одним из способов транспорта веществ через плазмалему является экзоцитоз. Укажите характерные для него признаки:

- а) является разновидностью транспорта в мембранной упаковке;
- б) осуществляется без затрат энергии;
- в) обеспечивает поддержание разности концентраций Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup> в клетке и внеклеточной среде;
- г) обеспечивает выделение клетками пищеварительных ферментов.

- 1) а, б      2) а, г      3) б, в      4) только г

13. Область функционального контакта нервных клеток между собой или с клетками иннервируемых органов и тканей называется:

- 1) синапс      2) ганглий      3) медиатор      4) нерв

14. В ходе эмбрионального развития позвоночных животных на этапе дробления образуется:

- 1) эктодерма;      2) бластоцель;      3) первичный рот;      4) нервная трубка;      5) покровный эпителий.

15. Спирограмма женщины-спринтера показала, что резервный объем её вдоха составил 1800 см<sup>3</sup>, резервный объем выдоха — 1400 см<sup>3</sup>, а жизненная емкость легких — 3900 см<sup>3</sup>. Определите дыхательный объем легких женщины (см<sup>3</sup>):

- 1) 350      2) 700      3) 2500      4) 3500

16. Малину можно размножить корневыми черенками. Такой способ размножения называется:

- 1) конъюгация;      2) партеногенез;      3) половое размножение;      4) фрагментация таллома;
- 5) вегетативное размножение.

17. Под пloidностью понимают количество одинаковых наборов хромосом в ядре клетки. Пloidность соматических клеток растения — 2. Укажите пloidность клетки синергиды, расположенной в зародышевом мешке на одном полюсе с яйцеклеткой.

Ответ запишите цифрами, единицы измерения не указывайте. Например: 8.

18. Для каждого животного укажите систематическую группу, к которой оно принадлежит:

| ЖИВОТНОЕ               | СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРУППА |
|------------------------|------------------------|
| А) актиния             | 1) Насекомые           |
| Б) скорпион            | 2) Плоские черви       |
| В) трихинелла          | 3) Круглые черви       |
| Г) чесоточный клещ     | 4) Паукообразные       |
| Д) яблонная плодожорка | 5) Кольчатые черви     |
|                        | 6) Кишечнополостные    |

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца (рисунка). Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4Г2.

19. Классифицируйте организмы и укажите четыре растения, которые относятся к одному и тому же отделу:

- 1) лен; 2) клен; 3) орляк; 4) ячмень; 5) спорынья; 6) шиповник.

20. Установите вклад в развитие биологии следующих ученых:

| Ученый               | Вклад в развитие биологии                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| А) Э. Геккель        | 1) сформулировал правило экологической пирамиды          |
| Б) И. П. Павлов      | 2) экспериментально изучил регуляцию пищеварения         |
| В) И. И. Шмальгаузен | 3) является одним из авторов биогенетического закона     |
|                      | 4) участвовал в разработке синтетической теории эволюции |

21. Укажите три признака приспособления птиц к полету.

- 1) наличие грудного киля;
- 2) органы выделения — тазовые почки;
- 3) срастание ключиц с образованием вилочки;
- 4) дифференциация позвоночника на пять отделов;
- 5) хорошо развитые грудные и подклюжные мышцы

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 135.

22. Выберите три признака, характерные для структуры клетки, схематически изображенной на рисунке

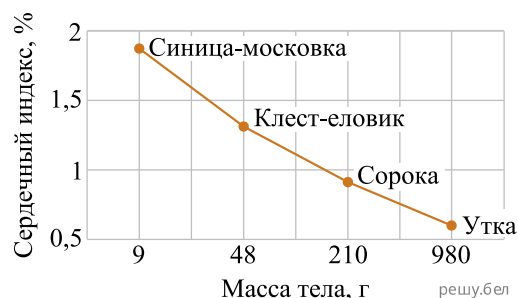
- 1) содержит ДНК;
- 2) встречается в клетках животных;
- 3) имеет двумембранную оболочку с порами;
- 4) обеспечивает аутофагию поврежденных клеточных структур;
- 5) состоит из двух субъединиц — большой и малой, связанных специальными белками;
- 6) заполнена клеточным соком, содержащим соли, органические кислоты, алкалоиды, танины, некоторые пигменты.



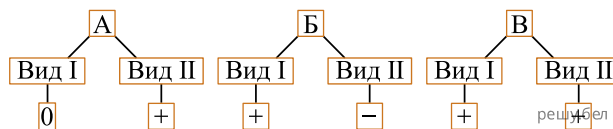
Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 135.

23. Сердечный индекс определяется как отношение массы сердца к массе тела, выраженное в процентах. Проанализируйте приведенные на графике показатели. Выявив общую закономерность, расположите следующих животных в порядке повышения их сердечного индекса:

- 1) грач;
- 2) цапля серая;
- 3) лебедь-шипун;
- 4) скворец обыкновенный.



24. На схеме представлены типы биотических взаимоотношений А — В (символ «+» обозначает пользу от взаимодействия для вида, символ «-» — отрицательное влияние, символ «0» — отсутствие значимых последствий). Для каждого типа взаимоотношений подберите соответствующий пример:



1. маслёнок и лиственница;
2. вирус табачной мозаики и растение табака;
3. молодые сосны и берёзы в густом подросте смешенного леса;
4. рак отшельник и нереис, который живёт в раковине и питается остатками его пищи.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв. Например: A1B2B2.

25. В лаборатории студенты изучают моносомию. В их распоряжении имеется семь образцов клеток растений (роза, слива, фасоль), содержащих разное количество хромосом:

- 1) 25; 2) 13; 3) 15; 4) 88; 5) 47; 6) 49; 7) 21.

Укажите номера трех образцов, которые являются объектами данного исследования, если известно, что гаплоидный набор хромосом у розы равен 7, у сливы — 24, у фасоли — 11 и каждый моносомик образовался в результате мутации по одной паре хромосом.

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 135.

26. Выберите три верных утверждения, относящихся к эпителиальной ткани в организме человека:

- 1) образует связки и хрящи
- 2) выстилает ротовую полость
- 3) относится к пограничным тканям
- 4) входит в состав большинства желез
- 5) хорошо развито межклеточное вещество
- 6) представлена многоядерными клетками с заостренными концами

Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания. Например: 13... .

27. Для каждого примера мутационных изменений (А—Г) укажите вид мутации:

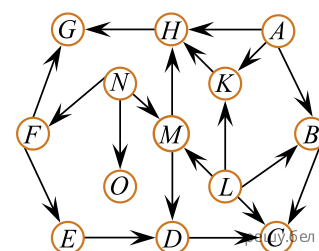
| Структура хромосом                                                                                    |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                       | Вид мутации                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| до мутации                                                                                            | после мутации                                                                                         |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                                                                   |
|                                                                                                       | А                                                                                                     | Б                                                                                                     | В                                                                                                     | Г                                                                                                     |                                                                                                                                                   |
| <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>результ</div></div> | <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>результ</div></div> | <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>результ</div></div> | <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>результ</div></div> | <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>результ</div></div> | <div>1) делеция</div> <div>2) инверсия</div> <div>3) трисомия</div> <div>4) дупликация</div> <div>5) полиплоидия</div> <div>6) транслокация</div> |

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1В2В2Г1.

28. На схеме изображена пищевая сеть, состоящая из пастбищных цепей (виды обозначены буквами; стрелки указывают направление перехода энергии между видами; продуценты являются исключительно автотрофами).

Определите суммарное количество видов, которые являются консументами III порядка в какой-либо из цепей данной пищевой сети.

Ответ запишите цифрой, единицы измерения не указывайте. Например: 5.



29. Ген, содержащий закодированную информацию о 650 аминокислотах, включает также промотор из 47 нуклеотидов и терминатор из 1 триплета. Рассчитайте, какую длину (нм) имеет этот ген, если длина одного нуклеотида равна 0,34 нм.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 150.

30. Укажите три признака, верно характеризующие окситоцин организма человека:

- 1) синтезируется в гипоталамусе;
- 2) вызывает сокращение гладких мышц матки;
- 3) вырабатывается клетками передней доли гипофиза;
- 4) усиливает реабсорбцию воды в почечных канальцах;
- 5) при снижении его выработки развивается бронзовая болезнь;
- 6) стимулирует выделение молока из молочных желез кормящих женщин.

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например 135.

31. При продвижении пищи по пищеварительной системе у человека сокращаются желчные протоки, выделяется желчь. Составьте последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге этого автономного рефлекса, используя все предложенные элементы:

- 1) аксон вставочного нейрона;
- 2) аксон чувствительного нейрона;
- 3) дендрит чувствительного нейрона;
- 4) передние спинномозговые корешки;
- 5) постганглионарное нервное волокно;
- 6) гладкая мускулатура желчных протоков;
- 7) чувствительные окончания стенок пищеварительного канала

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 7413256.

32. Укажите утверждения, верные в отношении эмбрионального развития животных:

- 1) птицы — трехслойные первичноротые животные;
- 2) первичная кишка — это полость внутри бластулы, заполненная жидкостью;
- 3) у позвоночных животных опорно-двигательный аппарат формируется из мезодермы;
- 4) у позвоночных животных органы чувств, эпидермис кожи развиваются из энтодермы;
- 5) у зародыша хордовых животных процесс образования осевых органов начинается после завершения гаструляции.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

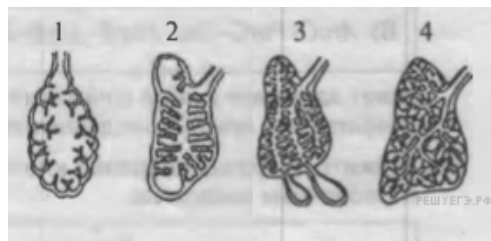
33. Путем диффузии через цитоплазматическую мембрану могут перемещаться:

- 1) ионы  $\text{Cl}^-$ ;
- 2) полисахариды;
- 3) углекислый газ;
- 4) иммуноглобулины;
- 5) фибриллярный белок кератин.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

34. Схематические рисунки 1—4 отражают особенности строения органов дыхания позвоночных животных. Для каждого животного подберите соответствующую схему:

- А) ласка;
- Б) сова болотная;
- В) ящерица прыткая;
- Г) хомяк обыкновенный;
- Д) жерлянка краснобрюхая



Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв. Например: МБ4В3Г2Д1.

35. В кариотипе льна обыкновенного в норме 30 хромосом. В результате мутагенеза получено пять мутантных форм с разным набором хромосом (А—Д). Для каждой из этих форм укажите вид мутации, в результате которой она образовалась:

| Набор хромосом мутантной формы | Вид мутации    |
|--------------------------------|----------------|
| А) 45                          | 1) инверсия    |
| Б) 27                          | 2) трисомия    |
| В) 54                          | 3) моносомия   |
| Г) 19                          | 4) нуллисомия  |
| Д) 17                          | 5) полиплоидия |

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г5Д4.

36. Известно, что возбудителем чумы является гетеротрофная аэробная бацилла. Укажите номера предложений текста, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

(1) Возбудитель чумы — короткая палочковидная бактерия. (2) Она не имеет жгутика и не образует спор. (3) Для своего развития бактерия нуждается в наличии свободного кислорода; оптимальный температурный режим — в пределах 27–28 °С. (4) Хорошо растет на питательных средах, содержащих аминокислоты, углеводы. (5) Она устойчива к низким температурам, хорошо переносит замораживание, чувствительна к воздействию прямого солнечного света.

Ответ запишите цифрами. Например: 135.

**37.** Укажите верные утверждения:

- 1) у вороны в головном мозге отделов больше, чем у рыси;
- 2) у собаки кругов кровообращения столько же, сколько и у голубя;
- 3) по типу развития птенцы лебедей и журавлей относятся к выводковым;
- 4) у млекопитающих шейный отдел позвоночника всегда состоит из семи позвонков;
- 5) у птиц оплодотворение наружное, оно происходит в гнезде в период насиживания яиц.

*Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 14.*

**38.** Укажите неверные утверждения:

- 1) грибы могут паразитировать на животных, вызывая микозы;
- 2) у трутовых грибов плодовое тело обычно твердое, копытообразной формы;
- 3) дрожжи — автогетеротрофы, поэтому в природе они встречаются там, где есть свет;
- 4) осенью у шляпочных грибов наблюдается половое размножение путем почкования;
- 5) мукор, кладония и пеницилл — это широко распространенные в природе плесневые грибы;
- 6) по форме таллома лишайники подразделяются на накипные (или корковые), листоватые и кустистые.

*Ответ запишите цифрами. Например: 135.*