



14 Установите верную последовательность процессов, происходящих при свертывании крови. Запишите соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) образование тромба
- 2) превращение протромбина в тромбин
- 3) разрушение тромбоцитов
- 4) превращение фибриногена в фибрин
- 5) повреждение тканей
- 6) выделение тромбопластина

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Проявлением атавизма считают развитие у человека:

- 1) зубов мудрости
- 2) хвостового отдела
- 3) многососковости
- 4) мимической мускулатуры
- 5) густого волосяного покрова на теле
- 6) аппендикса

Ответ:

--	--	--

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

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) 3 пары членистых конечностей
- Б) поперечнополосатые мышцы
- В) деление тела на 3 отдела
- Г) одна пара усов
- Д) смешанная полость тела
- Е) дыхание кислородом из воздуха и воды

ТАКСОН

- 1) Характерно только для представителей класса Насекомые
- 2) Характерно для большинства представителей типа Членистоногие

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Идиоадаптациями белого медведя к арктической зоне являются:

- 1) дыхание атмосферным воздухом
- 2) наличие волосяного покрова
- 3) белая окраска тела
- 4) маленький размер ушей
- 5) запасание подкожного жира
- 6) наличие клыков для охоты

Ответ:

--	--	--

18 Установите соответствие между трофическими уровнями и организмами, которые их занимают: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ

- А) ястреб
- Б) клест
- В) сипуха
- Г) лемминг
- Д) ласточка
- Е) цапля

ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ

1. второй уровень
2. третий уровень

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19 Установите последовательность процессов, происходящих при заражении бактерии бактериофагом. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) внедрение молекулы РНК вируса в клетку
- 2) синтез вирусных белков и частиц
- 3) прикрепление бактериофага к стенке бактерии
- 4) сборка новых вирусов и их выход наружу
- 5) создание ДНК-копии вирусного гена в нуклеоиде

Ответ:

--	--	--	--	--

20 Проанализируйте таблицу «Морфологические адаптации». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Типы окрасок	Особенности окраски	Пример
Предупреждающая	(А)	Оса
(Б)	Чередование светлых и темных полос	Тигр
Покровительственная	Окраска, имитирующая окраску среды обитания	(В)

Список терминов:

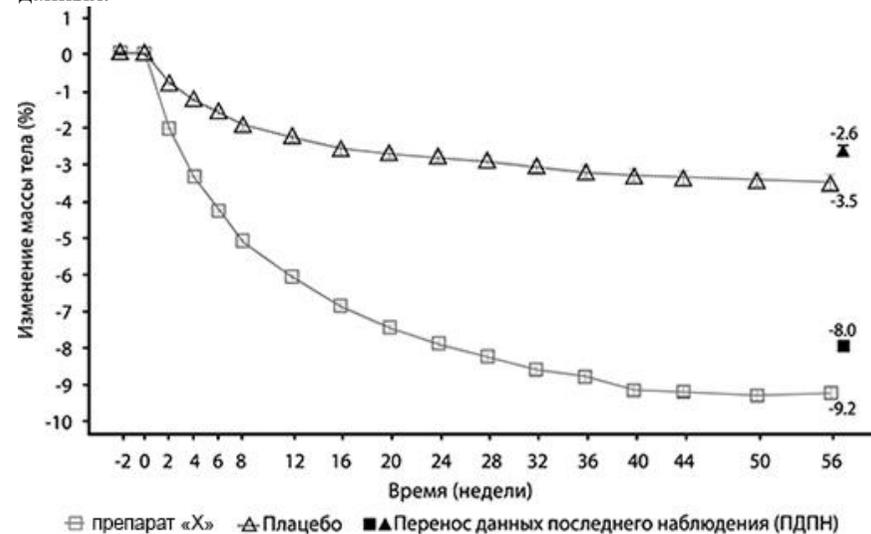
- 1) позволяет быть незаметным на фоне меняющихся объектов
- 2) зебра
- 3) расчленяющая
- 4) муха-осовидка
- 5) куропатка
- 6) позволяет маскироваться под среду
- 7) окраска, сочетающая красные, черные, желтые полосы или пятна
- 8) мимикрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21 Проанализируйте таблицу «Изменение массы тела у пациентов, принимающих препарат «Х» для контроля веса» и выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



- 1) Препарат «Х» способен уменьшить обмен веществ.
- 2) Плацебо действует лучше препарата.
- 3) Препарат достоверно влияет на массу тела человека.
- 4) Плацебо не способен уменьшить вес пациента.
- 5) Препарат особенно сильно влияет в первые недели приема.

Ответ: _____.

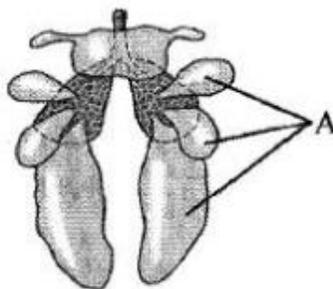


Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 22** Фосфор необходим для жизнедеятельности всех организмов. Исследователи изучали влияние фосфорсодержащих веществ в питательных средах на количество продуцируемых грибами антибиотиков. В ходе эксперимента были получены следующие результаты: при увеличении концентрации фосфорсодержащих веществ в питательных средах в 3,5 раза количество выделяемого пенициллина увеличивалось в 2,2 раза. При повышении концентрации фосфорсодержащих веществ в питательной среде в 15 раз количество выделяемого пенициллина возрастало только в 3 раза (по сравнению с контрольной группой). Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какова роль фосфора в организме гриба? Предположите, как может повлиять увеличение концентрации фосфорсодержащих веществ в 20-30 раз на количество выделяемого антибиотика.

- 23** Как называются органы птицы, обозначенные на рисунке буквой А? Какие функции они выполняют? Ответ обоснуйте.



- 24** Найдите ошибки в приведённом тексте «Выделительная система человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. (2) Основным органом мочевыделительной системы являются почки. (3) В почки по сосудам поступает кровь и лимфа, содержащие конечные продукты обмена веществ. (4) Фильтрация крови и

образование мочи происходят в почечных лоханках. (5) Всасывание избытка воды в кровь происходит в канальце нефрона. (6) По мочеточникам моча поступает в мочевой пузырь.

- 25** Пациент обратился к врачу с жалобами на боли в сердце. Анализ крови показал наличие высокого уровня холестерина. Врач предположил наличие у пациента ишемической болезни сердца. Какой наиболее доступный в поликлиниках метод диагностики сердца позволит подтвердить или опровергнуть предположение врача? Каким образом высокий уровень холестерина в крови мог повлиять на работу сердца? Ответ поясните. Почему пациентам с подобным диагнозом противопоказаны чрезмерные физические нагрузки?
- 26** Докажите, что клубень картофеля является видоизмененным побегом?
- 27** Соматическая клетка папоротника орляка имеет 52 хромосомы. Какое количество хромосом и ДНК содержит клетка гаметофита папоротника в профазе и анафазе митотического деления? Объясните полеченные цифры.
- 28** При скрещивании дрозофил с аркообразными крыльями без пятен и прямокрылых особей с пятнами все потомство было прямокрылым без пятен. При анализирующем скрещивании гибридов первого поколения в потомстве были получены 301 особь с прямыми крыльями и пятном, 312 особей с аркообразными крыльями без пятна, 185 особей с аркообразными крыльями и пятном, 193 особи с прямыми крыльями без пятна. Составьте схемы скрещиваний, объясните полученное расщепление.





Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Часть 1

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 2, 3, 6 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За полное правильное выполнение каждого из заданий 4, 7, 9, 12, 15, 17, 21 выставляется 2 балла; за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры) – 1 балл; во всех остальных случаях – 0 баллов.

За ответ на каждое из заданий 5, 8, 10, 13, 16, 18, 20 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр; 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 11, 14, 19 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр; 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка (переставлены местами любые две цифры); 0 баллов во всех остальных случаях.

№ задания	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ
1	организменный	12	245
2	112	13	231123
3	2	14	536241
4	2	15	235
5	6	16	121122
6	121212	17	345
7	234	18	212122
8	153642	19	31524
9	245	20	735
10	111222	21	35
11	524613		

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

22 Фосфор необходим для жизнедеятельности всех организмов. Исследователи изучали влияние фосфоросодержащих веществ в питательных средах на количество продуцируемых грибами антибиотиков. В ходе эксперимента

были получены следующие результаты: при увеличении концентрации фосфорсодержащих веществ в питательных средах в 3,5 раза количество выделяемого пенициллина увеличивалось в 2,2 раза. При повышении концентрации фосфорсодержащих веществ в питательной среде в 15 раз количество выделяемого пенициллина возрастало только в 3 раза (по сравнению с контрольной группой). Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какова роль фосфора в организме гриба? Предположите, как может повлиять увеличение концентрации фосфорсодержащих веществ в 20-30 раз на количество выделяемого антибиотика.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Независимая переменная – количество фосфорсодержащих веществ в питательных средах. Зависимая переменная – количество продуцируемого грибами пенициллина.</p> <p>2) Фосфор входит в состав фосфолипидов, нуклеиновых кислот, АТФ.</p> <p>3) Большой избыток даже полезного вещества подавляет жизнедеятельность организмов, поэтому при увеличении концентрации фосфорсодержащих веществ в 20-30 раз может произойти снижение количества продуцируемого антибиотика.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23 Как называются органы птицы, обозначенные на рисунке буквой А? Какие функции они выполняют? Ответ обоснуйте.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Буквой А обозначены воздушные мешки.</p> <p>2) Защищают внутренние органы от перегрева (служат для отвода тепла от органов, которые соприкасаются с воздушными мешками).</p> <p>3) Являются терморегуляторами т.к. предотвращают теплообмен между тканями, которые они разделяют.</p> <p>4) Уменьшают плотность тела и удельный вес птицы, что особенно важно при полёте. Водоплавающим птицам обеспечивают плавучесть.</p> <p>5) Участвуют в двойном дыхании, являясь резервуаром воздуха, который поступает из них в лёгкие на выдохе.</p>	
Ответ включает все названные выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3-4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

24 Найдите ошибки в приведённом тексте «Выделительная система человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточники, мочевого пузырь и мочепускательный канал. (2) Основным органом мочевыделительной системы являются почки. (3) В почки по сосудам поступает кровь и лимфа, содержащие конечные продукты обмена веществ. (4) Фильтрация крови и образование мочи происходят в почечных лоханках. (5) Всасывание избытка воды в кровь происходит в канальце нефрона. (6) По мочеточникам моча поступает в мочевого пузырь.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
--	-------

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1. Надпочечники относятся к эндокринной системе.</p> <p>3. В почки поступает только кровь, лимфа не фильтруется в почках.</p> <p>4. Фильтрация происходит в капсуле нефрона.</p>	
В ответе указаны и исправлены все ошибки.	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна-три ошибки, исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

25 Пациент обратился к врачу с жалобами на боли в сердце. Анализ крови показал наличие высокого уровня холестерина. Врач предположил наличие у пациента ишемической болезни сердца. Какой наиболее доступный в поликлиниках метод диагностики сердца позволит подтвердить или опровергнуть предположение врача? Каким образом высокий уровень холестерина в крови мог повлиять на работу сердца? Ответ поясните. Почему пациентам с подобным диагнозом противопоказаны чрезмерные физические нагрузки?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Электрокардиография (ЭКГ).</p> <p>2) Холестерин откладывается на стенках сосудов</p> <p>3) Кровоснабжение сердечной мышцы нарушается</p> <p>4) Недостаток кислорода приводит к гибели клеток миокарда (сердечной мышцы)</p> <p>5) При чрезмерных нагрузках может случиться сердечный приступ (может произойти остановка сердца)</p>	
Ответ включает 4-5 названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает любые 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя	2



три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	
Ответ включает только 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26 Докажите, что клубень картофеля является видоизмененным побегом?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) На клубне располагаются почки (глазки). 2) Имеются узлы и междоузлия как на надземном побеге. 3) На поперечном срезе можно выделить кору, древесину и сердцевину, которые имеются у побегов на поперечном срезе стебля. 4) На свету в клубне образуются зеленые хлоропласты, в которых происходит фотосинтез.	
Ответ включает 5 элемента, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя 4 элемента и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 5 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя 3 элемента и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27 Соматическая клетка папоротника орляка имеет 52 хромосомы. Какое количество хромосом и ДНК содержит клетка гаметофита папоротника в профазе и анафазе митотического деления? Объясните полученные цифры

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Клетка гаметофита гаплоидна, имеет 26 хромосом, 26 ДНК. 2) В профазе митоза 26 хромосом, 52 ДНК 3) Перед делением количество ДНК удваивается, а количество хромосом остается прежним, в профазе количество не меняется. 4) В анафазе митоза 52 хромосомы, 52 ДНК 5) Каждая двуххроматидная хромосома разделяется на две однохроматидные, поэтому количество хромосом увеличивается вдвое. Количество ДНК при этом не изменяется.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя 4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28 При скрещивании дрозофил с аркообразными крыльями без пятен и прямокрылых особей с пятнами все потомство было прямокрылым без пятен. При анализирующем скрещивании гибридов первого поколения в потомстве были получены 301 особь с прямыми крыльями и пятном, 312 особей с аркообразными крыльями без пятна, 185 особей с аркообразными крыльями и пятном, 193 особи с прямыми крыльями без пятна. Составьте схемы скрещиваний, объясните полученное расщепление.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Первое скрещивание:	





В первом скрещивании действует закон единообразия первого поколения, у гибридных особей в фенотипе проявляются только доминантные признаки, поэтому А – прямые крылья, а – аркообразные крылья, В – отсутствие пятен, b – наличие пятен. Из этого делаем вывод, что родительские особи были дигомозиготными.

P₁: ♀ aaBB × ♂ AAbb
 Аркообразные без пятен × Прямокрылые с пятнами
 G: aB Ab
 F₁: AaBb – прямокрылые без пятен 100%

Второе скрещивание (анализирующее):

В этом скрещивании наблюдается расщепление, возникающее при сцепленном наследовании и наличии кроссинговера.

P₂: ♀ AaBb × ♂ aabb
 Прямокрылые без пятен × Аркообразные с пятнами
 G: Некроссоверные гаметы: aB Ab
 Кроссоверные гаметы: AB ab
 F₂: aaBb – аркообразные без пятен (312)
 Aabb – прямокрылые с пятнами (301)
 AaBb – прямокрылые без пятен (193)
 aabb – аркообразные с пятнами (185)

Ответ:

В первом скрещивании действует закон единообразия первого поколения, так как у гибридов F₁ проявились только доминантные признаки. Следовательно, делаем вывод о том, что родительские особи были дигомозиготными: ♀ aaBB (аркообразные крылья без пятен) и ♂ AAbb (прямые крылья с пятнами). F₁: AaBb – прямокрылые без пятен (100%).

В анализирующем скрещивании проявился закон сцепленного наследования с кроссинговером. Данное расщепление возможно из-за сцепления генов А и b (находятся в одной хромосоме), а и В (находятся в одной хромосоме), вследствие чего образуются две большие фенотипические группы: aaBb – аркообразные без пятен (312) и Aabb – прямокрылые с пятнами (301). Появление двух малых фенотипических групп – результат кроссинговера и образования гамет АВ и ab, при оплодотворении которых появляются особи: AaBb – прямокрылые без пятен (193), aabb – аркообразные с пятнами (185).

При решении данной задачи можно использовать другой вариант оформления, отражающий схематичное расположение генов в хромосомах. Объяснения и ответ при этом не изменяются:

Первое скрещивание:

P₁: ♀ $\begin{array}{c} \underline{\underline{aB}} \\ \underline{\underline{aB}} \end{array}$ × ♂ $\begin{array}{c} \underline{\underline{Ab}} \\ \underline{\underline{Ab}} \end{array}$
 аркообразные без пятен × прямокрылые с пятнами
 G: $\underline{\underline{aB}}$ $\underline{\underline{Ab}}$
 F₁: $\begin{array}{c} \underline{\underline{aB}} \\ \underline{\underline{Ab}} \end{array}$ 100%
 прямокрылые без пятен

Второе скрещивание:

$P_2: \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♀} \end{array} \begin{array}{c} \underline{\underline{aB}} \\ \underline{\underline{Ab}} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{♂} \\ \text{♂} \end{array} \begin{array}{c} \underline{\underline{ab}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array}$ <p>прямокрылые без пятен аркообразные с пятнами</p>	
$G: \begin{array}{c} \underline{\underline{aB}} \\ \underline{\underline{Ab}} \\ \underline{\underline{AB}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{некроссоверные} \\ \text{гаметы} \\ \text{кроссоверные} \\ \text{гаметы} \end{array} \right\} \begin{array}{c} \underline{\underline{ab}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array}$	
$F_2: \begin{array}{cc} \begin{array}{c} \underline{\underline{aB}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array} (312) & \begin{array}{c} \underline{\underline{Ab}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array} (301) \\ \text{аркообразные без пятен} & \text{прямокрылые с пятнами} \\ \begin{array}{c} \underline{\underline{AB}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array} (193) & \begin{array}{c} \underline{\underline{ab}} \\ \underline{\underline{ab}} \end{array} (185) \\ \text{прямокрылые без пятен} & \text{аркообразные с пятнами} \end{array}$	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

«82. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развернутым ответом.

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения:

1) расхождение между баллами, выставленными первым и вторым экспертами, составляет 2 или более балла за выполнение любого из заданий 22–28. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение;

2) расхождение между суммами баллов, выставленных первым и вторым экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952)

