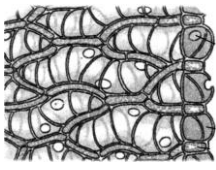


Всесибирская олимпиада по биологии 2016-17. 1 этап

30 октября 2016

10-11 класс

Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 б.)

- Бактерия является паразитом в паре**
 А. холерный вибрион и человек +
 Б. сенная палочка и инфузория
 В. бактерии гниения и умершая мышь
 Г. клубеньковые бактерии и бобовые растения
 - У водорослей в хроматофорах на свету образуется**
 А. хлорофилл Б. сахар + В. агар-агар Г. йод
 - Питательные вещества у редиса, моркови, свеклы запасаются**
 А. в придаточных и боковых корнях
 Б. в главном корне и основании побега +
 В. в основании побега и придаточных корнях
 Г. в главном корне и боковых корнях
 - На рисунке изображены клетки**
 А. водоросли
 Б. лишайника
 В. мха +
 Г. папоротника
- 
- Выберите лишнее понятие**
 А. ягода Б. костянка В. семянка Г. пыльца +
 - На искусственном субстрате в специальном помещении можно вырастить**
 А. подберёзовики В. сыроежки
 Б. лисички Г. вешенки +
 - Лишайники не растут в промышленных городах, потому что там**
 А. повышена температура воздуха
 Б. выпадает меньше осадков
 В. загрязнен воздух +
 Г. нет почвы для роста лишайника
 - Имеют корни, но не имеют корневищ:**
 А. плауны + В. мхи
 Б. папоротники Г. хвощи
 - Простейшие, ведущие преимущественно паразитический образ жизни, – это**
 А. корненожки В. жгутиконосцы
 Б. солнечники Г. споровики +
 - Незамкнутая кровеносная система характерна для**
 А. медузы В. дождевого червя
 Б. омара + Г. ската
 - Промежуточный хозяин печеночного сосальщика –**
 А. улитка + В. крупный рогатый скот
 Б. человек Г. рыба
 - Самые крупные экземпляры членистоногих (массой до 20 кг) встречаются в систематической группе**
 А. Насекомые В. Паукообразные
 Б. Ракообразные + Г. Многоножки
 - Два спинных плавника у**
 А. карася Б. плотвы В. окуня + Г. леща
 - У сорных кур яйца**
 А. высидивает самец В. самка и самец по очереди
 Б. высидивает самка Г. никто не высидивает +

- Ближайшим родственником китов из перечисленных животных является**
 А. морской котик Б. акула В. бегемот + Г. морж
- Какие клетки содержат миоглобин?**
 А. эритроциты В. мышечные +
 Б. нервные Г. эпителиальные
- Сгибатели пальцев кисти расположены**
 А. на кисти В. на плече
 Б. на предплечье + Г. на спине
- В свертывании крови участвуют**
 А. ионы кальция + В. ионы магния
 Б. ионы калия Г. ионы железа
- Скорость движения крови меньше всего**
 А. в аорте В. в полых венах
 Б. в артериях Г. в капиллярах +
- Клапан, которым разделены левое предсердие и левый желудочек, –**
 А. митральный + В. полулунный
 Б. трехстворчатый Г. аортальный
- Безусловным защитным рефлексом является**
 А. хватательный В. чихание +
 Б. непроизвольное подергивание глаз Г. глотание
- Травма мозжечка, скорее всего, приведет к**
 А. снижению способности контролировать точные телодвижения +
 Б. сужению поля зрения
 В. прогрессивному параличу
 Г. кратковременной потере памяти
- Почему больным сахарным диабетом инсулин вводят в виде инъекций, а не перорально (через рот)?**
 А. в желудочно-кишечном тракте он будет мешать перевариванию жиров и белков.
 Б. в желудке иммунная система распознает инсулин как синтетический гормон и уничтожит его.
 В. кислая среда желудка вызовет денатурацию гормона, а действие пепсина приведет к его гидролизу.+
 Г. всасывание инсулина к кишечнику будет происходить очень медленно.
- Выберите верное утверждение о вирусах:**
 А. вирусы являются прокариотическими организмами.
 Б. вирусы поражают только эукариотические клетки.
 В. отличительная черта вирусов – отсутствие аппарата трансляции (синтеза белков).+
 Г. размеры всех вирусов меньше размеров бактерий.
- Нуклеиновые кислоты НЕ содержатся в**
 А. митохондриях В. рибосомах
 Б. пластидах Г. лизосомах +
- Молекулы АТФ образуются**
 А. в темновой стадии фотосинтеза
 Б. при расщеплении белков на мономеры
 В. при синтезе нуклеиновых кислот
 Г. в процессе клеточного дыхания+
- Через билипидную мембрану быстрее всего проходит**
 А. вода В. молекулярный кислород +
 Б. ион калия Г. молекула сахара
- У всех клеток есть**
 А. ядро и цитоплазма
 Б. плазматическая мембрана и рибосомы +
 В. митохондрии и цитоскелет
 Г. лизосомы и хромосомы
- НЕ связан с размножением половой процесс у**
 А. дрожжей В. красных водорослей
 Б. инфузорий + Г. мхов

30. Продуцентами в экосистемах НЕ являются

- А. хемоавтотрофы В. детритофаги +
Б. лишайники Г. цианобактерии

31. Горбатка обыкновенная питается соком древесных растений. Личинки этих насекомых выделяют экскременты, богатые сахарами. Эти сладкие выделения поедают муравьи. Было замечено, что на тех растениях, где живут муравьи, численность горбатов больше, чем на деревьях, где муравьев нет. Тип взаимоотношений между муравьями и горбатками — это, скорее всего,

- А. мутуализм + В. аменсализм
Б. паразитизм Г. комменсализм

32. В тундре самые НЕстабильные по численности популяции у

- А. северных оленей В. леммингов +
Б. полярных сов Г. куропаток

33. Карликовость возникает при недостатке

- А. тироксина В. окситоцина
Б. соматотропина + Г. альдостерона

34. На мембранах гладкой эндоплазматической сети синтезируются

- А. нуклеиновые кислоты В. АТФ
Б. белки Г. липиды +

35. Сколько молекул ДНК в клетке с числом хромосом $2n = 16$ перед репликацией ДНК?

- А. 16 + Б. 8 В. 32 Г. 64

36. Примером конвергенции являются

- А. медоносная пчела и муха-журчалка
Б. морской конёк и рыба-зебра
В. колибри и бражник +
Г. ливанский кедр и сосна сибирская

37. Аминокислота, не имеющая оптических изомеров, - это

- А. глицин+ Б. аланин В. пролин Г. цистеин

38. Если в одной цепи ДНК 30% пуринов и 70% пиримидинов, то во второй цепи

- А. 30% пуринов и 70% пиримидинов
Б. 70% пуринов и 30% пиримидинов +
В. число пуринов и пиримидинов может быть любым
Г. количество А равно количеству Т

39. Половое размножение встречается в разных вариациях у животных, растений, простейших. Какая из перечисленных его черт присуща всем видам с половым размножением без исключения?

- А. есть два пола – самцы и самки
Б. есть два типа половых клеток – мужские и женские
В. половые клетки образуются в результате мейоза
Г. в жизненном цикле присутствуют диплоидная и гаплоидная стадии +

40. Расшифровать геном организма – это значит

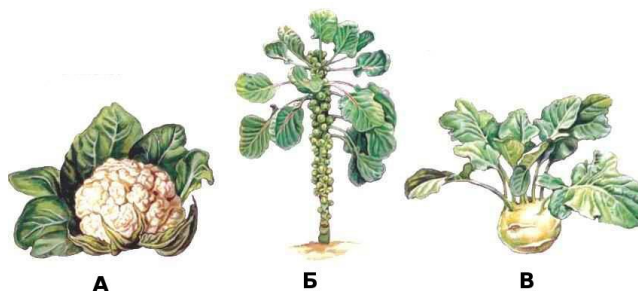
- А. узнать его генетический код
Б. узнать полную последовательность нуклеотидов его ДНК +
В. установить, когда и какие гены работают во всех его клетках
Г. определить, что запись информации в ДНК осуществляется четырьмя нуклеотидами

Часть 2. Задания по рисункам и на сопоставление.

1. Капуста. (10 баллов)

Капуста огородная (*Brassica oleracea*) имеет несколько разновидностей. Три из них представлены на рисунке.

Запишите в таблицу в бланке ответов их названия, допишите также еще две известных вам разновидности капусты и назовите органы, которые у каждой из пяти разновидностей употребляют в пищу.



Ответ.

	Разновидность	Орган
1	Цветная	соцветия
2	Брюссельская	боковые почки
3	Кольраби	стебель
4	Кочанная	верхушечная почка или листья
5	Брокколи	соцветия

Может быть еще Савойская (верхушечная почка или листья) и Кале, или Кудрявая (листья), но вряд ли их напишут. По 1 баллу за клеточку в таблице. Краснокочанная и белокочанная — это сорта, а не разновидности, засчитывать 1 раз

2. Распределите виды животных по группам (10 баллов)

П – Первичноводные (виды, предки которых никогда не выходили на сушу)

В – Вторичноводные (вернувшиеся к водному образу жизни от сухопутных предков)

Виды животных:

1. аллигатор	3. белуха	5. вьюн	7. морская корова	9. паук-серебрянка
2. циклоп	4. водяной уж	6. морская звезда	8. пресноводная гидра	10. плавунец

Ответ (система оценки: по 1б за клеточку)

2. Виды животных (10 баллов)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Впишите буквы	В	П	В	В	П	П	В	П	В	В

3. Близкие родственники. (7 баллов)

Ниже перечислено семь одомашненных животных. Найдите каждому домашнему виду его наиболее близкого дикого родственника (только одного) из приведенного списка. (Список диких видов избыточен).

Одомашненные виды	Дикие родственники		
А. Свинья 10	1. Кулан	8. Волк	15. Язь
Б. Лошадь 13	2. Горал	9. Зубр	16. Лещ
В. Корова 9	3. Койот	10. Дикий кабан	17. Карась
Г. Собака 8	4. Шакал	11. Енотовидная собака	18. Сазан
Д. Овца 12	5. Пекари	12. Муфлон	
Е. Золотая рыбка 17	6. Зебра	13. Лошадь Пржевальского	
Ж. Карп 18	7. Архар	14. Як	

Ответ

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	
Впишите цифры	10	13	9	8	12	17	18	Система оценки: по 1 б за клеточку

4. Болезни и возбудители. (10 баллов)

В таблице представлены болезни, вызванные микроорганизмами. Сопоставьте болезни с их возбудителем и способом распространения.

Заболевание	Возбудитель	Способ распространения
Полиомиелит	А – вирус Б – бактерия	1. воздушно-капельный 2. вши 3. контактная передача, через рану
Холера		
Тиф		
Оспа		
Столбняк		

Ответ

4. Болезни и возбудители (10 баллов) Впишите буквы (возбудитель) и цифры (способ распространения)	Заболевание	Возбудитель	Способ распротр.
	Полиомиелит	А	1
	Холера	Б	1
	Тиф	Б	2
	Оспа	А	1
	Столбняк	Б	3

Система оценки: по 1 б за клеточку

5. Салат (10 баллов)

Мария Ивановна готовила салат: порезала ветчину, вареную картошку, яйцо, свежий огурец и луковицу.

В это время зазвонил телефон - и пока она говорила с подругой, ее сын Вова решил провести биохимический эксперимент на кухне. Он достал из аптечки 3% перекись водорода и покапал на приготовленные продукты.

Предположите, результаты какой реакции (напишите уравнение реакции) и на каких из продуктов он будет наблюдать.

Назовите вещество, наличие которого в некоторых продуктах должен обнаружить Вова, проводя этот эксперимент.

Почему это вещество обнаруживается не во всех продуктах, использованных для приготовления салата?

Ответ и система оценки:

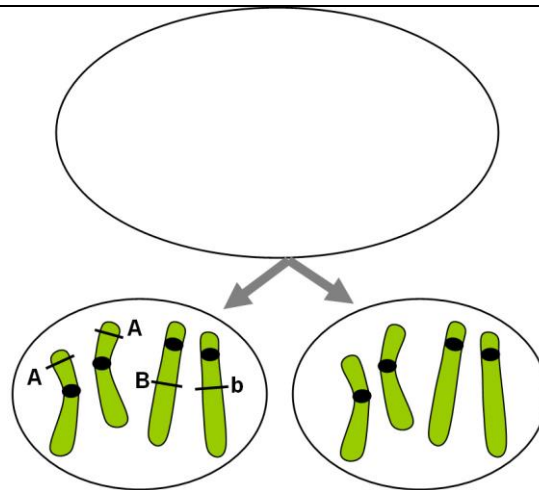
Вещество	Каталаза 16	Уравнение реакции →	2 H ₂ O ₂ → 2 H ₂ O + O ₂ 3б (если без коэффициентов – 2б)
	Что произойдет при добавлении перекиси водорода (для каждого продукта) 3 балла за эту часть, снимаем по 1 баллу за каждую ошибку, до нуля		
Ветчина	ничего не произойдет		
Картофель	ничего не произойдет		
Яйцо	ничего не произойдет		
Огурец	в результате выделения кислорода будет наблюдаться вспенивание		
Лук	в результате выделения кислорода будет наблюдаться вспенивание		
Объясните результаты	Каталаза — белковый фермент. (1 б.) При варке картофеля, яйца, мяса (в процессе приготовления ветчины) белок денатурировал (1 б.) и потерял способность катализировать реакцию разложения перекиси (1 б.).		

6. Хромосомы (8 баллов)

На рисунке показаны хромосомы в дочерних клетках сразу после деления.

1. Какое это деление? _____
2. Определите ploидность и число хромосом **родительской** клетки (впишите цифры вместо пропусков): _____ $n =$ _____
3. Нарисуйте хромосомы в родительской клетке так, как они выглядели в метафазе деления.
4. Для одной из дочерних клеток показан ее генотип по генам А и В.

Укажите, где и какие аллели этих генов находятся **во второй дочерней** клетке, а также как они располагались **в хроматидах** в нарисованной вами **родительской** клетке.



Ответ и система оценки

6. Хромосомы (8 баллов) 10-11 кл

На рисунке показаны хромосомы в дочерних клетках сразу после деления.

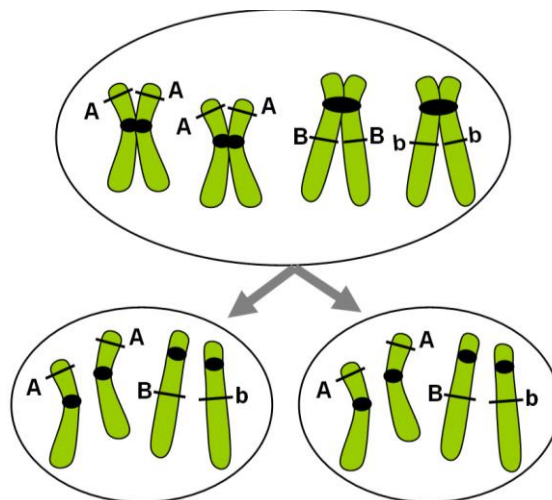
1. Какое это деление? _____ **митоз 16**
2. Pлоидность и число хромосом родительской клетки _____ **$2n (16) = 4 (16)$**
3. Нарисуйте хромосомы в родительской клетке (так, как они выглядели в метафазе).

26 за рисунок, если верно число хромосом и они из двух хроматид

4. В одной из дочерних клеток показан генотип по генам А и В.

Укажите, где и какие аллели этих генов находятся во второй дочерней клетке **(16)**, а также как они располагались в **хроматидах** в нарисованной вами родительской клетке **(26)**

(Если рисунок хромосом неверный, то и расположение генов в родительской. клетке не засчитываем)



Должны быть указаны аллели во всех хроматидах, если только в одной, но верно – 16 за родительскую клетку

7. Число молекул ДНК разной длины (8 баллов)

Кариотип человека 46 хромосом. Кариотип курицы 78 хромосом. Сколько разных по длине молекул ДНК содержится в клетках, перечисленных ниже? (Исходите из того, что все хромосомы гаплоидного набора имеют разную длину).

Для каждого случая дайте объяснение, как вы получили это число.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. в ядре фибробласта мужчины | 3. в ядре нервной клетки петуха |
| 2. в зрелом эритроците женщины | 4. в эритроците курицы |

Ответ.

A – гаплоидный набор аутосом. У человека $A = 22$, у курицы $A = 38$

- | | |
|--|---|
| 1. в ядре фибробласта мужчины $22 A + XY = 24$ | 3. в ядре нервной клетки петуха $39 (1n) -- петух ZZ$ |
| 2. в зрелом эритроците женщины 0 | 4. в эритроците курицы? $38 A + ZW = 40$ |

Система оценки. По 2 балла за строку. Если объяснение неполное, но верное – 1 балл. Если объяснения нет, то 0 баллов, даже если ответ правильный (число легко списать).

Часть 3. Задачи.

1. Время зацветания. (10 баллов)

Известно, что разные растения зацветают в разные сроки: есть раннецветущие – растения-первоцветы, но есть и поздноцветущие. Предположите, какие **два** фактора внешней среды влияют на время зацветания. Предложите план эксперимента, позволяющего установить, какой из этих факторов важнее.

Ответ:

продолжительность светового дня (1 б) и температура (1 б).

При планировании эксперимента важно указать, что все растения должны быть одного вида, желательно генетически однородными (2 б.), одного возраста (1б.) и выращиваться в условиях, отличающихся **ТОЛЬКО по одному параметру** (либо продолжительность дня, либо температура) (2 балла).

Проверять нужно реакцию не только на увеличение продолжительности дня или повышение температуры, но и на уменьшение — снижение (2 балла).

1 балл дополнительный, если школьник проявляет знания о длиннодневных, короткодневных и нейтральных растениях, гормонах цветения, яровизации. Но в этом случае следует проверить ответ на плагиат (в интернете легко можно найти описание экспериментов Чайлахяна).

Максимальный балл за задачу — 10.

2. Перемещения животных. (10 баллов)

На карте изображены перемещения одного из видов животных Европы. Аристотель считал, что у этих животных нет пола, а появляются они в результате самозарождения в морских пучинах.

Назовите **род и вид** этого животного.

Как называют такие перемещения? С чем они связаны?

Кратко опишите маршрут животного (куда, как и зачем оно движется).



Ответ:

Европейский угорь, или Речной угорь, или Обыкновенный угорь (1 б за род и 1 б за вид).

Миграции (1 б) связаны с нерестом (1) (или размножением).

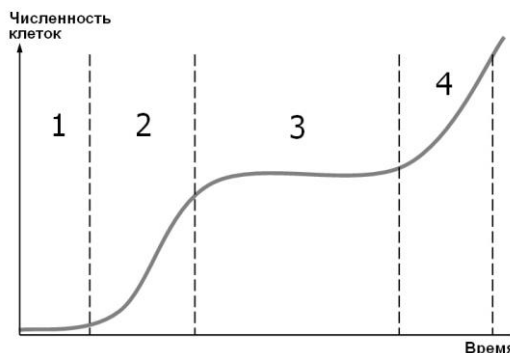
Половозрелые особи плывут (1) в район Саргассова моря (1), там вымётывают икру и погибают (1). Личинки (1) возвращаются к берегам Европы (1), переносимые Гольфстримом (1)

3. Рост культуры бактерий. (12 баллов)

На рисунке представлен график изменения с течением времени численности бактерий, выращиваемых в жидкой питательной среде.

Предложите **несколько гипотез**, объясняющих, почему график может иметь такой вид.

В рамках каждой гипотезы объясните, какие события происходят в каждый временной промежуток, обозначенный цифрой на графике.



Ответ. Возможные гипотезы.

1. Стадии 2 и 4 – день, 1 и 3 – ночь. Фотосинтезирующий организм.

2. 1 – лаг-период, бактерии постепенно переходят к метаболической активности. 2 – рост 3 – истощение ресурсов, стационарная фаза, перед стадией 4 добавлена питательная среда, 4 — снова рост

3. Питательная среда содержит смесь субстратов. 1 – лаг-период, бактерии постепенно переходят к метаболической активности (синтез РНК, ферментов, необходимых для использования одного из субстратов). 2 – рост 3 – первый субстрат заканчивается, рост прекращается, клетка перестраивается на использование второго субстрата, 4 — снова рост

Система оценки:

По 2 б за разумную гипотезу и еще 2 б – за объяснение графика исходя из этой гипотезы – таким образом, по 4 балла за гипотезу с объяснением, но не более 12 баллов за задачу.

Возможно, будут и другие разумные гипотезы, кроме приведенных в ответе – надо оценивать их биологическую грамотность.

4. Возраст и оптические изомеры. (6 баллов)

В структурных метаболически неактивных белках эмали зубов один из каждой тысячи остатков L-аспартата переходит в D-форму за один год. Определите примерный возраст человека, у которого обнаружили 7% D-аспартата в эмали.

Ответ:

Первый способ расчета приблизительный: За 1 год накапливается 0.1% D-формы.

Значит 7% накопилось за $7 / 0,1 = 70$ лет (4 балла, если есть объяснение расчетов)

Второй более точный с логарифмированием. (возможно, из 10-11 классов кто-то так решит) За такое решение задачи даем 6 баллов (если оно с объяснением):

решение через логарифмы:

0,999 L-аспартата за 1 год остается, через x лет останется 0,999 в степени x.

Составляем уравнение $(0,999)^x = 0,93$, откуда $x = \lg 0,93 / \lg 0,999 = 72,5$ лет

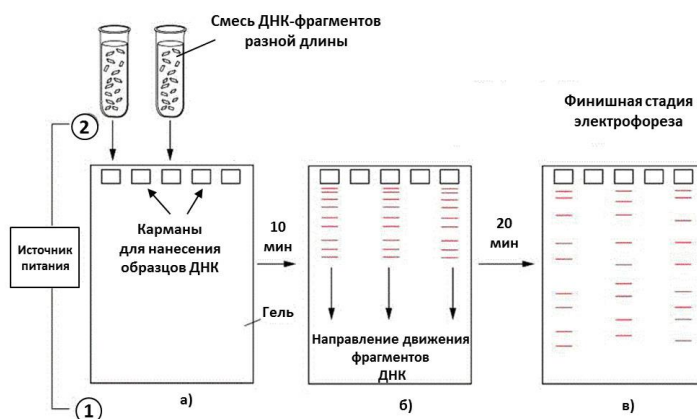
Многие участники указали в ответе, что так мы рассчитываем возраст зубов, а не человека – это тоже верно.

5. Методы молекулярной биологии: гель-электрофорез ДНК. (9 баллов)

Гель-электрофорез ДНК— это аналитический метод в молекулярной биологии, применяемый для разделения фрагментов ДНК по размеру (длине).

Для этого в карманы агарозного геля наносят исследуемые образцы (а). Под действием внешнего электрического поля молекулы ДНК начинают движение (б). По истечении 20-30 минут, фрагменты ДНК полностью разделяются по длине (в).

Полоски на рисунке – это фрагменты ДНК определённых размеров.



Ответьте на следующие вопросы:

- 1) Какими цифрами на рисунке обозначены катод (-) и анод (+) и почему?
- 2) Где на финишной стадии электрофореза будут расположены наиболее длинные фрагменты ДНК? А наиболее короткие? Почему?
- 3) Раствор с фрагментами ДНК – бесцветный. Как можно увидеть ДНК в геле?

Ответ:

- 1) 2 - катод(-), 1 – анод(+). (1 балл)

ДНК – отрицательно заряженная молекула, поэтому молекулы ДНК двигаются от катода, заряженного отрицательно, к положительному аноду. (1 балл) всего за вопрос 1 – 3б

- 2) Молекулы приобретают различные скорости в зависимости от величины заряда (1 балл) и (или) размеров (1 балл).

Более протяженные молекулы ДНК будут двигаться медленнее и оставаться ближе к карманам, а молекулы меньшего размера будут легче проходить через поры геля и продвигаться дальше от карманов. (1 балл) по 1б за подчеркнутое – всего 4 б

- 3) Добавить в гель интеркалирующий краситель (либо: краситель, который может встроиться в ДНК/бромистый этидий) (1 балл) и облучить УФ с определенной длиной волны. (1 балл) 2б за вопр 3

6. Задача по генетике. (10 баллов)

Цифрами показаны номера скрещиваний – сохраните их при записи решения.

1. От самоопыления красной розы получили 19 красных и 6 желтых цветов.
2. От скрещивания этой же красной розы с белой половина потомков оказалась розовыми, а половина - кремовыми. Потомков от этого скрещивания размножили самоопылением (скрещивания 3 и 4).
3. Самоопыление розовых цветов из скрещивания 2 дало розовых, красных и белых.
4. А самоопыление кремовых из того же скрещивания 2 – кремовых, желтых и белых.

Определите, как наследуется окраска цветков розы, если известно, что в данном случае различия определяются аллелями одного гена.

Запишите схемы всех четырех скрещиваний задачи, указав все генотипы и фенотипы.

Объясните расщепления в скрещиваниях 1 и 2.

ОТВЕТ

Три аллеля – красного, желтого и белого. Красный и желтый неполностью доминируют над белым. Красный полностью доминирует над желтым.

1. Исходная красная роза – аллели красного и желтого. Белая – гомозигота.

2. Анализирующее скрещивание.

3 и 4 – расщепление гетерозигот при неполном доминировании.

Система оценивания:

Определите, как наследуется окраска цветков розы, если известно, что в данном случае различия определяются аллелями одного гена. – 4 балла за верные обозначения и отношения доминирования. Если аллели обозначены разными буквами – 0 баллов за эту часть.

Пример правильных обозначений:

Аллели:	Отношения доминирования:
A – красный	$A > a$ (полное доминирование)
a^1 – желтый	$A a^2$ – розовый (неполное доминирование)
a^2 – белый	$a^1 a^2$ – кремовый (неполное доминирование)

(Возможен вариант, когда все три аллеля обозначены строчными буквами с разными индексами – цифровыми или буквенными)

Запишите схемы всех четырех скрещиваний задачи, указав все генотипы и фенотипы. – еще 4 балла (по 1б за скрещ), если верно указаны генотипы и подписаны фенотипы.

Объясните расщепления в скрещиваниях 1 и 2. – 2 б за объяснение (должны быть указаны расщепления 3:1 и 1:1 и сказано, как по ним определяются генотипы родителей)

За гипотезы со взаимодействием двух или более неаллельных генов – 0 баллов за задачу, поскольку в условии сказано, что здесь аллели одного гена.