



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

Уровень организации	Пример
Организменный	Влияние углекислого газа в крови на частоту дыхательных движений
?	Синтез тубулина для создания centrioles

Ответ:

[2] В эксперименте исследователь ввел в кровь лабораторных крыс гормон тироксин. Как изменяется скорость передачи нервного импульса и интенсивность обмена веществ?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) Увеличилась
- 2) Уменьшилась
- 3) Не изменилась

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

Скорость передачи нервного импульса	Интенсивность обмена веществ

[3] На основании правила 10% рассчитайте массу фитопланктона (в кг), которая может обеспечить существование одного дельфина массой 400 кг, при условии, что пищевая цепь состоит из трех звеньев. В ответе запишите только соответствующее число.

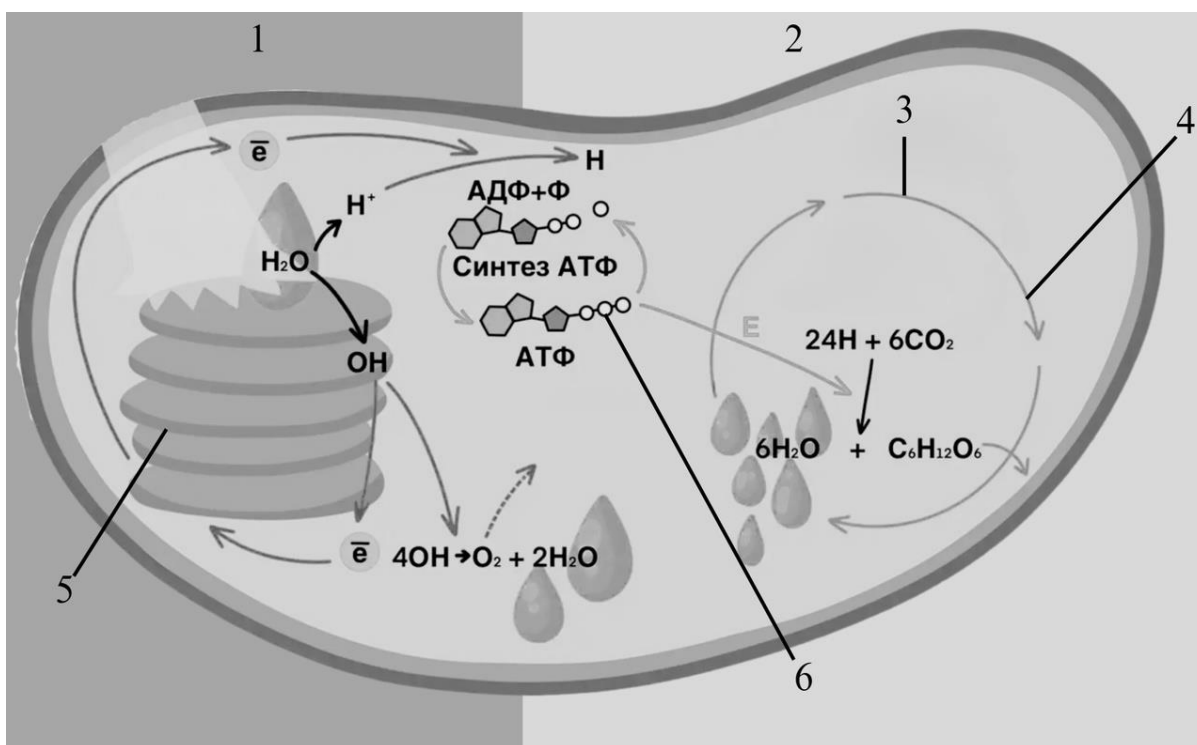
Ответ:

[4] Определите соотношение генотипов у потомства при скрещивании двух моногетерозигот при полном доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ:



[5] Каким номером на схеме обозначено макроэргическое соединение?



Ответ:

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Процесс происходит в строме хлоропласта
- Б) Происходит распад молекул воды
- В) Электроны возбуждаются светом
- Г) Протекают циклические реакции восстановления углеводов
- Д) Происходит фиксация углекислого газа
- Е) Процессы происходят при участии хлорофилла

СТАДИИ ФОТОСИНТЕЗА

- 1) 1
- 2) 2

Ответ:



[7] Какие из приведенных характеристики используют для описания наследования доминантного признака положительного резус-фактора крови?

- 1) Имеет аллель в Y-хромосоме
- 2) Проявляется, как правило, в каждом поколении потомков
- 3) Выражен у гетерозиготных потомков
- 4) Наследуется сцеплено с группой крови
- 5) Встречается и у мужского, и у женского полов
- 6) Имеет промежуточный характер выраженности признака

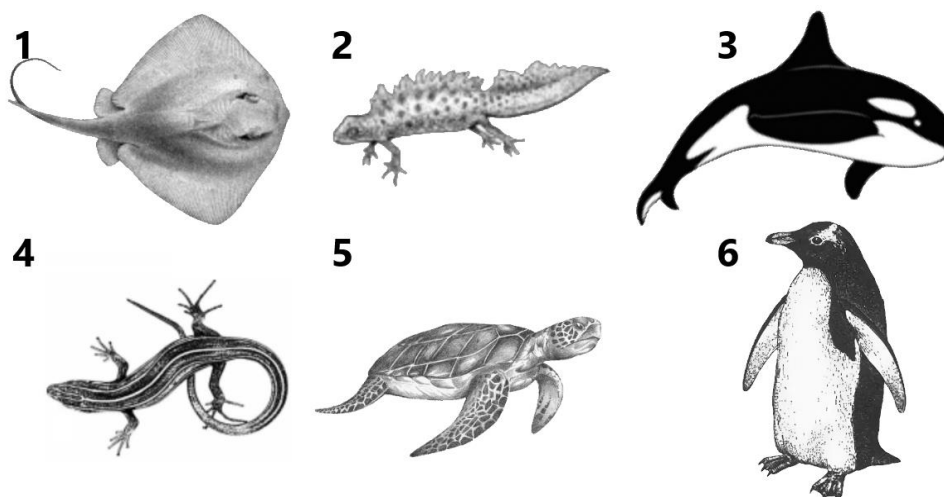
Ответ:

[8] Установите последовательность процессов в интерфазе и митозе, начиная с G1-фазы. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Декомпактизация хромосом
- 2) Деление и расхождение центромер к полюсам
- 3) Локализация хромосом по экватору клетки
- 4) Получение двух клеток
- 5) Распад ядерной оболочки

Ответ:

[9] На рисунке под каким номером изображен теплокровный организм, эмбриогенез которого происходит внутри яйца?



Ответ:



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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНИЗМЫ

- А) Трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке у взрослого животного
- Б) Один круг кровообращения у взрослой особи
- В) Наличие диафрагмы
- Г) Наличие грудной клетки
- Д) Хрящевой скелет
- Е) Один шейный позвонок

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:

[11] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Гаметофиты мха и папоротника имеют сходство в:

- 1) Половом процессе с участием воды
- 2) Листостебельном строении
- 3) Микроскопических размерах
- 4) Способности к фотосинтезу
- 5) Образовании антеридиев и архегониев
- 6) Развитии из зиготы

Ответ:

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

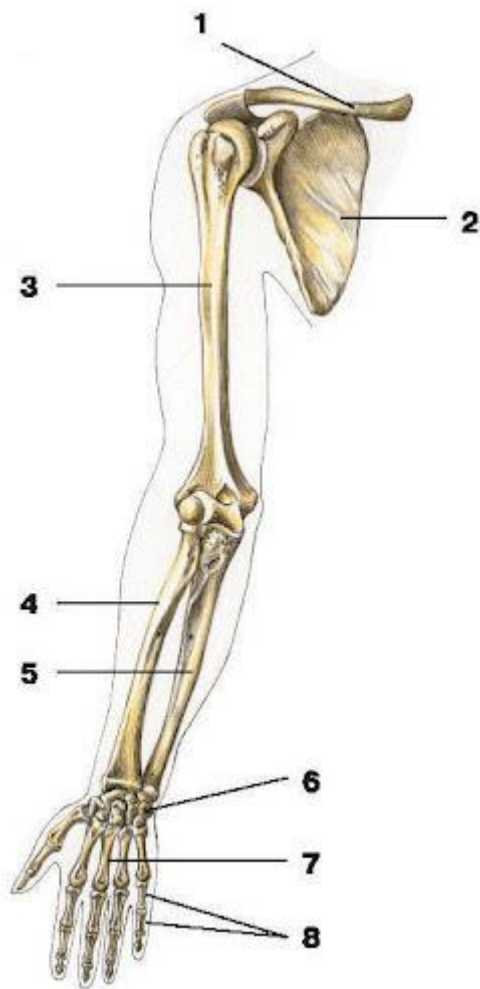
- 1) Клеточные
- 2) Эукариоты
- 3) Клен татарский
- 4) Кленовые
- 5) Покрытосеменные
- 6) Клен

Ответ:





[13] Каким номером на рисунке обозначена фаланга пальца?



Ответ:

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Соединена с ребрами сзади
- Б) Плоская кость
- В) Соединена с грудиной
- Г) Является частью скелета верхней конечности
- Д) Соединена с локтевым суставом
- Е) Является плечом

КОСТИ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:



[15] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие заболевания вызваны авитаминозом?

- 1) Туберкулёз
- 2) Микседема
- 3) Куриная слепота
- 4) Цинга
- 5) Рахит
- 6) Сахарный диабет

Ответ:

[16] Установите последовательность процессов иммунного ответа в организме человека.

- 1) Контакт бактерии с мембраной фагоцита
- 2) Переваривание бактерии
- 3) Попадание бактерии в организм
- 4) Слияние лизосом фагоцита с фагосомой
- 5) Всасывание фагоцитом продуктов расщепления бактерии
- 6) Фагоцитоз

Ответ:

[17] Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания конвергенции. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Паукообразные и Насекомые освоили наземную среду обитания и приобрели сходные адаптации к жизни на суше.
- 2) Жизненный цикл насекомых иногда включает в себя стадию водной личинки, и при переходе в наземную среду происходит замена органов дыхания.
- 3) У взрослых насекомых и многих пауков формируется трахейная система для интенсивного газообмена с внешней средой.
- 4) У пауков и насекомых выделение происходит при помощи мальпигиевых сосудов, которые появились в эволюции при выходе животных на сушу.
- 5) Насекомые используют крылья для полета, в то время как паукообразные к полету не способны.
- 6) Для строительства сетей и плетения коконов используют паутинные бородавки - видоизмененные брюшные конечности, которые у насекомых полностью редуцированы

Ответ:





[18] Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие цепи питания из предложенных относят к детритным?

- 1) Растительный опад → дождевой червь → полевой воробей → ястреб перепелятник
- 2) Пшеница → клоп черепашка → обыкновенный перепел → рыжая лисица
- 3) Мелкие водоросли → головастик → личинка стрекозы → жук плавунец
- 4) Навоз → жук навозник → ящерица круглоголовка → песчаный варан
- 5) Донный ил → сенная палочка → инфузория-туфелька → беззубка
- 6) Красный клевер → муха пчеловидка → серая жаба → черный коршун

Ответ:

[19] Установите соответствие между примерами и доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Развитые зубы голубя
- Б) Остаток третьего века
- В) Многососковость у человека
- Г) Нефункциональные ушные мышцы у человека
- Д) Трехпалая конечность у лошади
- Е) Хвост у человека

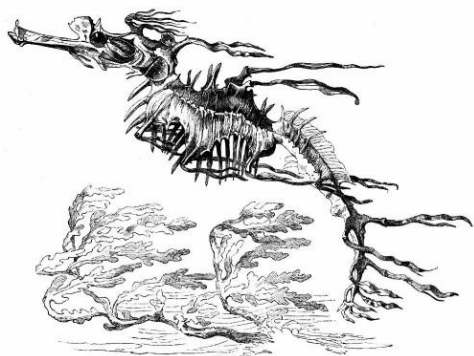
ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) Рудименты
- 2) Атавизмы

Ответ:

[20] Рассмотрите рисунок "Внешнее строение животного". Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Среда обитания	Характеристика среды	Вид адаптации
А	Б	В

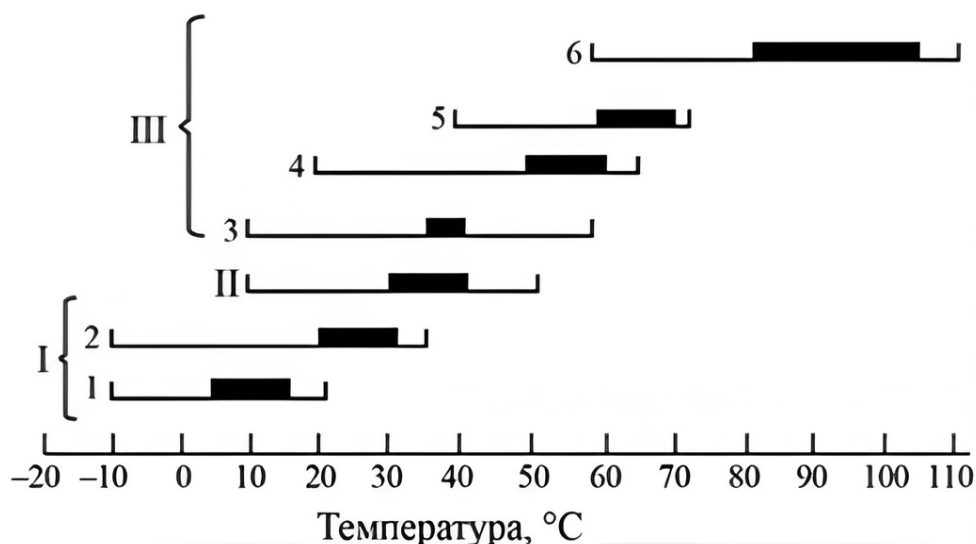




- 1) Резкие колебания температуры
- 2) Предостерегающая окраска
- 3) Водная
- 4) Высокая плотность
- 5) Пассивная защита
- 6) Наземно-воздушная
- 7) Маскировка
- 8) Резкие колебания прозрачности

Ответ:

[21] Проанализируйте таблицу диаграмму «Температурные границы выживания и оптимальные зоны роста прокариот».



I. Психрофилы: 1 - облигатные; 2 - факультативные. II. Мезофилы. III. Термофилы: 3 - термотолерантные; 4 - факультативные; 5 - облигатные; 6 - экстремальные. Жирной линией выделены оптимальные температурные зоны роста.

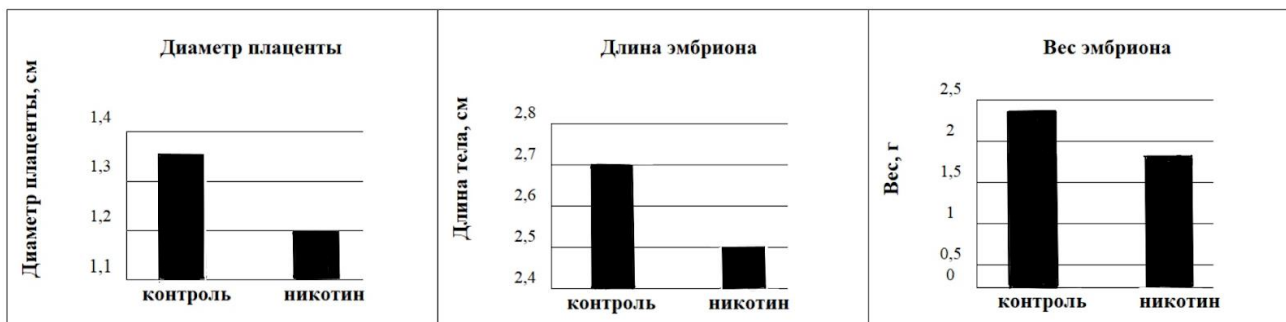
Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Оптимальная зона роста психрофилов находится в диапазоне от -10°C до $+35^{\circ}\text{C}$
- 2) От мезофилов невозможно избавиться пастеризацией
- 3) Среди термофилов существуют виды, для которых оптимальной температурой является $35-40^{\circ}\text{C}$
- 4) Только психрофилы способны выживать при отрицательных значениях температуры
- 5) Облигатные термофилы способны переживать кипячение воды

Ответ:



[22] Для установления влияния никотина на внутриутробное развитие плода экспериментатор поил беременных самок крыс водопроводной водой с добавлением никотина. Результаты эксперимента представлены на диаграммах.



В качестве отрицательного контроля экспериментатор поил животных отфильтрованной водой. Можно ли считать такой контроль адекватным? Предложите свой вариант отрицательного контроля.

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

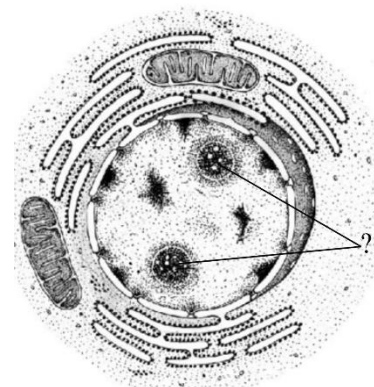
Ответ:

[23] Как связан диаметр плаценты с длиной и весом эмбриона? Ответ поясните. У каких млекопитающих отсутствует данный орган? Как в этом происходит питание эмбриона?

Ответ:

[24] Как называется клеточная структура, обозначенная на рисунке вопросительным знаком? Какой органоид (элементы органоидов) формируются в данной структуре? Какую функцию выполняет данный органоид? Где в клетке его можно обнаружить?

Ответ:





[27] Окраска цвета у волнистого попугая (*Melopsittacus undulatus*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют голубой цвет; рецессивные гомозиготы - желтый. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску.

В равновесной популяции волнистых попугайчиков на 1000 особей приходится 90 желтых. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 30% голубых особей.

Рассчитайте частоту особей с голубой окраской и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четвертого знака после запятой.

[28] Высота растения определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу полимерии. Максимальная высота взрослого растения составляет 190 мм. Минимальная высота гомозиготного по рецессивным аллелям взрослого растения составляет 170 мм.

Скрещивали растение высотой 190 мм с растением с высотой 170 мм, все полученное гибридное потомство было единообразным. При самоопылении гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1. Составьте схемы двух скрещиваний.

Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (высоту гибридов) возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение высоты растений у возможных потомков во втором скрещивании.



Ответы

[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
31	40000	121	6	211221	235	53214	6	213312	145
[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]
125463	8	221333	246	316425	134	145	212122	347	34

[1] Молекулярный

[22] 1) Нет, так как фильтрация изменяет состав воды
ИЛИ

- Нет, так как состав отфильтрованной воды отличается от водопроводной;
- Зависимость между результатами эксперимента (диаметр плаценты, длина тела, вес эмбриона) и потреблением никотина не удастся установить в явном виде;
- Следует использовать ту же воду, что и в опытной группе, но не добавлять никотин
ИЛИ
- Нужно поить крыс водопроводной водой без добавления никотина;
- Остальные параметры (температура воды, условия содержания животных, доступ животных к воде) оставить без изменения.

Элементы	4	3	2
Баллы	3	2	1

- [23] 1) Плацента - орган, обеспечивающий питание плода (контакт организма матери и плода);
- Чем лучше развита плацента (больше её диаметр), тем больше питательных веществ и кислорода поступает к плоду (и наоборот);
 - Длина и вес плода зависят от поступающих питательных веществ и кислорода;
 - У первозверей (однопроходных);
 - В яйце имеется запас питательных веществ (желток).

Элементы	4-5	3	2
Баллы	3	2	1

[24] 1) Ядрышко.

- Рибосомы (субъединицы рибосом);
- Синтез белка (трансляция);
- В цитоплазме;
- На гранулярной (шероховатой) ЭПС;
- В пластидах (митохондриях).

Элементы	5-6	4	3	Неверно определена структура
Баллы	3	2	1	0

- [25] 1) Между лёгочной артерией (лёгочным стволом) и аортой;
- Часть крови, выбрасываемой левым желудочком в аорту, попадает в лёгочный ствол
ИЛИ
 - Часть крови из аорты попадает в малый круг кровообращения (лёгочные артерии);
 - Снижается аортальный выброс (давление в аорте)
ИЛИ
 - Меньше оксигенированной крови попадает к органам (тканям);
 - Сердечный выброс увеличивается за счёт разрастания стенки левого желудочка
ИЛИ
 - Чтобы увеличился выброс крови в аорту, стенка левого желудочка разрастается;





- 5) Органы и ткани не получают достаточного количества кислорода;
6) Частота и глубина дыхания увеличиваются для дополнительного насыщения крови кислородом.

Элементы	5-6	3-4	2
Баллы	3	2	1

[26] 1) Стабилизирующий отбор;

2) Сукцинатдегидрогеназы выполняют одинаковую (консервативную) функцию у всех плацентарных млекопитающих;

ИЛИ

2) При изменении активного центра фермента нарушается его функция (средство к субстрату);

3) Мутации, происходящие в активном центре, отсеивались естественным отбором;

4) Аминокислота цистеин участвует в формировании дисульфидных мостиков;

5) Дисульфидные мостики стабилизируют третичную структуру белка (участвуют в её формировании)

ИЛИ

5) Для выполнения функции ферментам необходимо поддерживать третичную структуру.

Элементы	4-5	3	2
Баллы	3	2	1

[27] 1) Частота рецессивных гомозигот (aa; особей с желтой окраской) в изначальной популяции составляет $90/1000 = 0,09$;

2) Частота рецессивного аллеля (a) в изначальной популяции составляет: $q = \sqrt{0,09} = 0,3$;

3) Частота доминантного аллеля (A) в изначальной популяции составляет: $p = 1 - 0,3 = 0,7$;

4) Частота доминантных гомозигот (AA; особей с голубой окраской) в изначальной популяции составляет $0,72 = 0,49$;

5) После гибели 30% голубых особей в популяции осталось 0,853 особей ($85,3\%$; $0,853 = 1 - 0,49 \cdot 0,3$);

6) Частота фенотипов (генотипов) сразу после гибели 30% доминантных гомозигот у голубых особей: $0,343/0,853 = 0,4021$;

7) Частота фенотипов (генотипов) сразу после гибели 30% доминантных гомозигот у особей с промежуточной окраской: $0,42/0,853 = 0,4924$;

8) Частота фенотипов (генотипов) сразу после гибели 30% доминантных гомозигот у особей с желтой окраской: $0,09/0,853 = 0,1055$ (ИЛИ $1 - 0,4021 - 0,4924 = 0,1055$).

Элементы	7-8	5-6	4
Баллы	3	2	1

[28]

1) Первое скрещивание

P	♀ AABb	x	♂ aabb
	190 см		170 см
G	AB		ab
F ₁	AaBb – 180 см.		

2) Второе скрещивание

P	♀ AaBb	x	♂ AaBb
---	--------	---	--------



	180 см		180 см
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F ₁	1 AABB – 190 см 2 AaBB, 2AAbb – 185 см; 4 AaBb, 1 AAAbb, 1 aaBB – 180 см; 2 Aabb, 2 aaBb – 175 см; 1 aabb – 170 см.		

3. С увеличением в генотипе количества рецессивных аллелей указанных генов высота растения уменьшается (на 5 см)

ИЛИ

С увеличением в генотипе количества доминантных аллелей указанных генов высота растения увеличивается (на 5 см).

Элементы	3	2	1
Баллы	3	2	1