



0 420857 250005

42-08-57-25

(79.3)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Гашкировой Екатерины Олеговны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

вопрос 1455 - 1458 из

Дата
« 10 » марта 2024 года

Подпись участника
Гашкирова
10.03.24

42-08-57-25
(79.3)

Чистовик

Задача 1.

Б Д Ж И Л П Т Х Ц Щ
+ + + + + - - + - +

Задача 2.

Д Б Г А В
- - - - -

Задача 3

А	Б	В
6	2	1

- + -

Задача 4

Череп	А	Б	В
Отреш	3 +	4 +	2 +
Тип питания	П +	С -	Р +

Задача 5.

1) Площадь сечения сосуда:

$$S_c = \pi R^2 = 3,14 \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 = 3,14 \cdot (25 \text{ мкм})^2 = 1962,5 \text{ мкм}^2$$

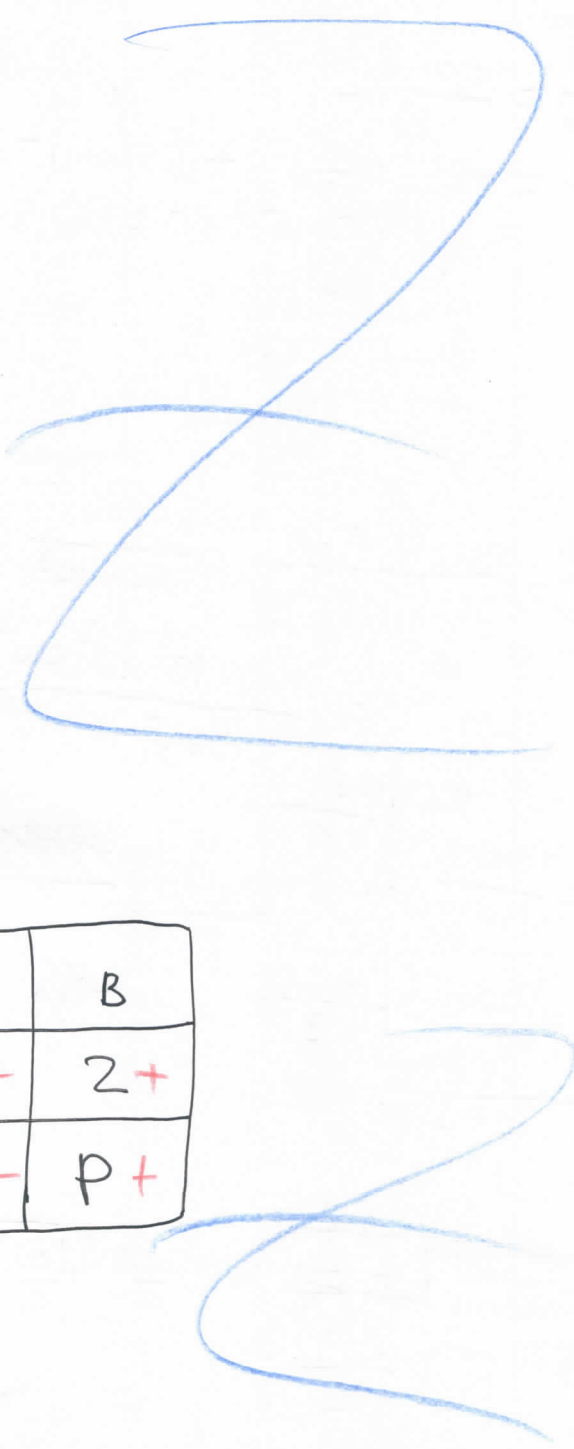
$$V = \frac{S}{t}, \text{ где } S - \text{ путь.}$$

$$0,01 \text{ мкл} = 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ л.} = 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ гм}^3 = 0,01 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 0,01 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$

$$25 \text{ мкм} = 25 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

Если разделить объем крови, проходящий за секунду

Перемешать
 бумага
 размер
 50 листов



Чистовик

через сосуд на площадь поперечного сечения, то получится
найти длину сосуда, которую за этот время кровь проходит за 1с,
то есть получится найти линейную скорость движения
крови в сосуде

$$\frac{V}{S} = \frac{0,01 \cdot 10^{-9}}{S}$$

$$S = \pi R^2 = \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 = \pi \cdot (25 \text{ мкм})^2 = \pi \cdot (25 \cdot 10^{-6} \text{ м})^2 =$$

$$= 3,14 \cdot 625 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2 = 1962,5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \times 625 \\ \hline 1570 \\ 628 \\ 1884 \\ \hline 1962,50 \end{array}$$

$$+ \frac{V}{S} = \frac{0,01 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3}{1962,5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2} = \frac{0,01 \cdot 10^{12}}{1962,5 \cdot 10^9} = \frac{1 \cdot 10^{10}}{1962,5 \cdot 10^9} = \frac{10}{1962,5} = \frac{100 \text{ м}^3}{1962,5 \text{ м}^2} =$$

$$= \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ см}^3}{1962,5 \cdot 10^2 \cdot 10^2 \text{ см}^2} = \frac{100 \cdot 10^6 \text{ см}^3}{1962,5 \cdot 10^4 \text{ см}^2} = \frac{100 \cdot 100 \text{ см}^3}{1962,5 \text{ см}^2} =$$

$$= \frac{10000}{1962,5} \text{ см}$$

$$\begin{array}{r} 4312 \\ \times 1962,5 \\ \hline 98125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8524 \\ 19625 \\ \hline 9 \\ \hline 19625 \\ - 196250 \\ \hline 186625 \\ 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ \div 19625 \\ \hline 0,5 \\ \hline 98125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ \div 19625 \\ \hline 0,509... \\ \hline 98125 \\ \cdot 018750 \\ \hline 176625 \\ (10975) \\ \hline 524 \\ \times 19625 \\ \hline 98125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100000 \\ \div 19625 \\ \hline 5,095 \\ \hline 98125 \\ 187500 \\ 176625 \\ \hline 109750 \\ 109750 \\ \hline (1000) \end{array}$$

Ответ: $5,095 \frac{\text{см}}{\text{с}} \approx 5,1 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

~~5,1~~ $5,1 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

$$\begin{array}{r} 4312 \\ \times 19625 \\ \hline 98125 \\ 19625 \\ \hline 107750 \end{array}$$

2) А

Задача 6.

1 2 3 4
А Б Г Е



42-08-57-25
(79.3)

Чистовик

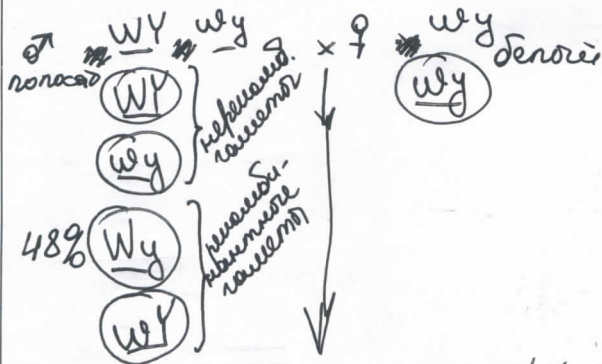
Задача 7



Задача 8

Решение:
 А) генотип трутня WY , там или он белый; или wY .
 генотип царицы-пчелы wy , она гетерозигота,
 так как в результате скрещивания получилось расщепление.
 w - аллель желтого пигмента
 y - аллель коричневого пигмента
 Гены W и Y взаимодействуют по типу рецессивного эпистаза
 (рецессивная гомозигота по гену W обуславливает отсутствие
 проявления признака Y , несмотря на наличие доминантных или рецессивных
 мутаций в этом гене).
 Также гены W и Y находятся в одной хромосоме и являются
 полностью сцепленными.

Генотип молодой полосатой царицы wY F_1 : WY wy , она
 полосатая и xwY получила от трутня с белым телом, а
 xwY от полосатой царицы-пчелы.



$\frac{WY}{wy}$; $\frac{wy}{y}$; $\frac{WY}{y}$; $\frac{wy}{y}$
 полосатый белый желтый белый

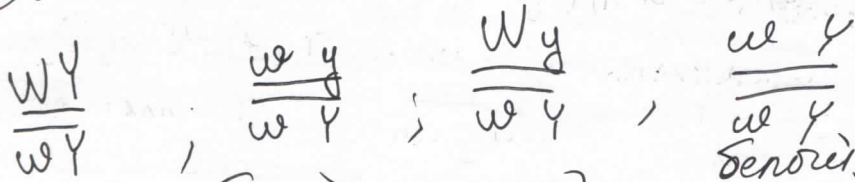
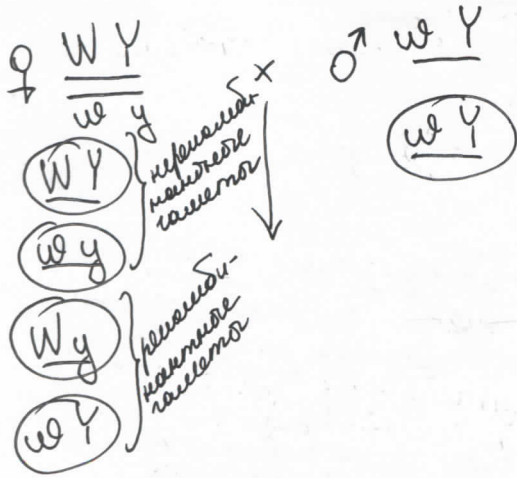
В итоге получилось, что 48% желтых рабочих пчел - это
 рецессивная особь, образованная из зиготы с рецессивной
 гаметой, но тогда и рабочих пчел с генотипом wY
 wy

должно быть тоже 48%, что странно для неполного
 сцепления генов, так как сумма процентов вероятности
 рецессивных гамет в неполном сцеплении
 должна быть меньше 50%. Если доля рецессивных
 гамет равна 50%, то сцепления нет и расхождение
 от рецессивности равновероятно с отсутствием
 рецессивности.

Можно предположить, что пример летальных генов, но
 эта возможность исключается присутствием в гомозиготе
 белых рецессивных гомозигот.

Чистовик

Если рассмотреть другое расщепление, которое теоретически возможно.

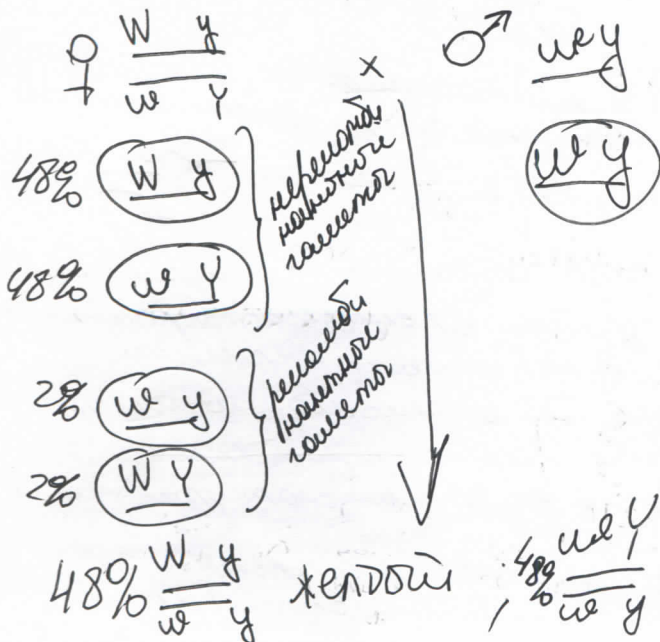


полосат. Белый полосат. белый.

В таком расщеплении вообще не появилось желтых рабочих самок, поэтому оно решением данного случая не является.

~~48% · 2 = 24% = 24 см.~~
 Ответ: 24 ~~см~~ морганиды

а) продолжение решения
 во втором скрещивании генотип ~~♀ $\frac{WY}{wy}$~~ × ♂ $\frac{wy}{Y}$
 а генотип ~~♂ $\frac{WY}{Y}$~~ × ♂ $\frac{wy}{Y}$



Чистовик

Получилось во втором скрещивании следующее расщепление по фенотипу: 48% желтых, упомянутых в задании.

48% + 2% = 50% белых, представленных особями с двумя разными генотипами ($\frac{wY}{wY}$ и $\frac{wY}{wY}$)

2% полосатых

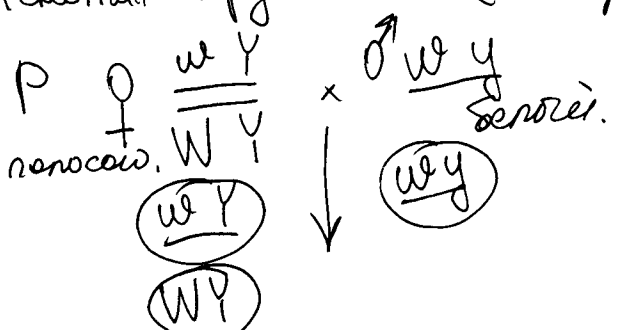
Следовательно, ответом на пункт б) является доля 0,48 для желтых и 0,5 для белых.

А) Во втором скрещивании (транс-гетерозигота) (из последней схемы скрещивания) генотип царько-пчелы $\frac{wY}{wY}$

Во втором скрещивании генотип трутня $\frac{wY}{wY}$

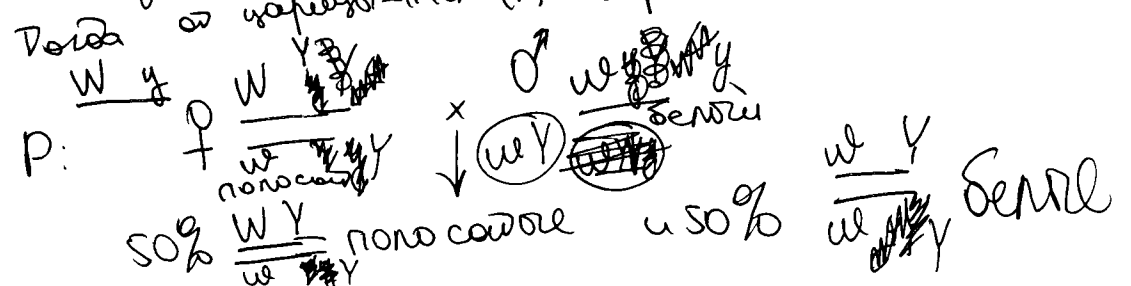
В первом скрещивании: генотип царько-пчелы $\frac{wY}{wY}$ и генотип трутня $\frac{wY}{wY}$ исходя из расщепления 1:1 белых и полосатых

Если предполагать, что генотип трутня $\frac{wY}{wY}$, тогда получается следующее скрещивание расщепление:



F₁: 50% $\frac{wY}{wY}$ и 50% $\frac{wY}{wY}$, но $\frac{wY}{wY}$ не полосат.

Белые соответствует генотипу царько-пчелы F₁ из второго скрещивания. Тогда предположим, что генотип трутня $\frac{wY}{wY}$ и эту пару генов он передал. F₁ царько-пчелы.



Устойчивости к
 мутагену по гену ^{канаммицину}
 Следовательно, дальнейшая работа велась с этими расщепленными
 ДНКами.

Когда фрагменты сшивались ДНК-лигазой, в 10 из 11 случаев
 они сшивались левым концом одного фрагмента,
 то есть сшивались полностью ~~обратно~~, ~~возвращаясь~~
~~в исходное состояние~~ через ген устойчивости к канаммицину.

А в 1 из 11 случаев участки сшивались по-другому, что
 значит ^{сохранение} ~~потеря~~ гена устойчивости к канаммицину. Сохранение
 гена устойчивости к канаммицину можно

процурить двумя способами
 Сшивая 3' ^{5'}-конца обрыва матричной цепи с 5'-Г концом
 и сшивая 5'-конца обрыва матричной цепи с 3'-концом
 смысловой цепи и достраивание свободными нуклеотидами
 до что приводит к восстановлению гена устойчивости к
 канаммицину. Из-за разных вариантов сшивания ~~смысл~~ ДНК ДНК-
 лигазой получались плазмиды разной длины.

2. Разную длину плазмид в устойчивых к канаммицину
 условиях можно объяснить тем, что одна часть плазмид с
 геном устойчивости к ~~ант~~ канаммицину обрывается, когда
 фрагмент сшивки не левым концом, а левым концом
 с другим участком, ~~что~~ ген устойчивости к канаммицину
 сохраняется. Открытая рамка считывания для гена
 устойчивости к канаммицину не утрачивается.
 Матричная цепь ДНК не сшивается левым концом
 Недостаточный участок гена достраивается из ~~сво~~ свободных
 нуклеотидов

Разные варианты сшивания ДНК ДНК-лигазой
 объясняют возможность появления бактерий с
 плазмидами разной длины, устойчивых к канаммицину.
 В двух случаях, ~~когда~~ ~~ген~~ в одной цепи ДНК
 сшивались до начала гена, канаммицину, цепь удлини-
 лась по сравнению с ^{устойчивости к} исходной. Во втором случае, ~~что~~
 обе цепи ДНК сшивались, так что приходили в исходное
 состояние, восстанавливая ген устойчивости к
 канаммицину.

3. Два ^{разных} размера плазмид. Количество размеров
 классов плазмид связано с ~~тем~~ количеством мест
 обрыва цепи рестриктазой. Рестриктаза обрывает ДНК
 в двух местах. То есть два места разрыва.

Задача 9.

Продолжение решения первого вопроса:

143 колонии возжили на тетрациклине. Следовательно у них не был затят ген устойчивости к нему.

Остальные колонии оказались нежизнеспособными на этой среде, то есть трансформироваться не смогли.

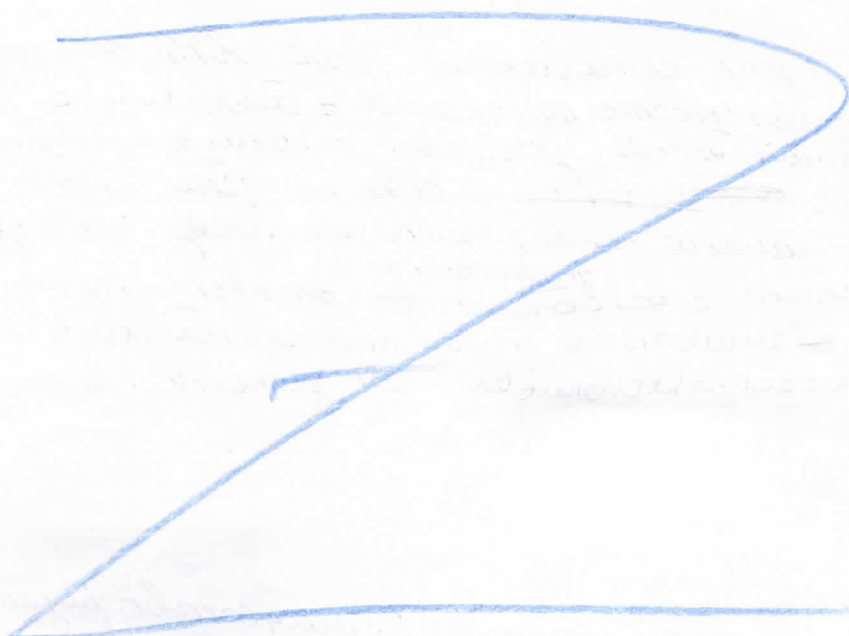
Процент трансформированных бактерий

$$\frac{143}{18356} = 0,00779 = 0,779\% \quad \times$$

$$\begin{array}{r} 143,000 \\ 128492 \\ \hline 145080 \\ 128492 \\ \hline 165880 \\ 165194 \\ \hline (686) \end{array} \quad \begin{array}{l} 18356 \\ \hline 0,00779 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5233 \\ 18356 \\ \hline 6 \\ \hline 110136 \\ 18000 \\ \hline 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5234 \\ 18356 \\ \hline 2 \\ \hline 128492 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 345125000 \\ 18356 \\ \hline 9 \\ \hline 165194 \end{array}$$



Черновики

N1. БЖИЛТРОШУ

N2. ~~БГАВА~~
ДБГАВ

N3. АБ
Б2
В1

1. соединил концы
2. фрагмент с другим концом соединился с

N4. А Б В
3 7 2
П С Р

12
625
3,14

12500
625
1875

$$\pi R^2 = 3,14 \cdot (25 \text{ мм})^2 = 3,14 \cdot 625 = 1962,5 \text{ мм}^2$$

$$v = \frac{0,01 \text{ мм}}{c} = 0,01$$

N5. 1)

2)

N9.

N6. 1 А
2 Д
3 Г
4 Е

$\frac{WY}{wy} \times \frac{wy}{wy}$

~~$\frac{WY}{wy} \times \frac{wy}{wy}$~~

N7. Д

$\frac{WY}{wy} \times \frac{wy}{wy}$

N8.

~~WY~~ ~~WY~~ ~~WY~~ ~~WY~~ ~~WY~~ ~~WY~~

$\frac{WY}{wy}$

$\frac{wy}{WY} \times \frac{wy}{wy}$

WwYy

WwYy
WwYy
~~WwYy~~

$\frac{wy}{WY}$

$\frac{WY}{wy} \times \frac{wy}{wy}$

5'-AYP-3'
3'-TAC-5'