



83-15-92-59

(70.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Красноярск
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по биологии
профиль олимпиады

Гостниковой Алёны Юрьевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Всего 17.56 - 17.58
for

Дата

«16» марта 2025 года

Подпись участника

[Signature]

ЧИСТОВИК

БЛОК 1.

Задача 1. $\begin{matrix} + & + & + & - & + & + & + & + & + & + \\ \text{Б} & \text{Д} & \text{Ж} & \text{З} & \text{Н} & \text{П} & \text{Т} & \text{Ф} & \text{У} & \text{Ъ} \end{matrix}$

Задача 2. $\begin{matrix} + & + & + & + & - & - \\ \text{В} & 1 & \text{Е} & 6 & \text{Б} & 5 & \text{Г} & 2 & \text{А} & 3 & \text{Д} & 4 \end{matrix}$
 $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{matrix}$

Задача 3.

- 1- промежуточный $\oplus$ хозяин - мамыски - брахмоны $\oplus$
- 2- паразит $\oplus$ - плоские черви $\oplus$ - сосальщики $\oplus$
- 3- промежуточный $\oplus$ хозяин - членистоногие - $\oplus$
- ракообразные $\oplus$
- 4- основной $\oplus$ хозяин - хордовые - птицы $\oplus$

Задача 4.

- 1- g $\oplus$
- 2- b $\oplus$
- 3- a $\oplus$
- 4- a $\oplus$
- 5- g $\oplus$

- 6- b $\oplus$
- 7- g $\oplus$
- 8- g $\oplus$
- 9- b $\oplus$
- 10- a $\oplus$

БЛОК 3

Задача 8.

P: $\text{Rf3 M-MT} \times \text{rf3 M-MT}$

G: Rf3 M-MT

rf3 митохондриальные гены от мужского растения и потомкам не передаются

F₁: Rf3 rf3 M-MT

фертильны как женские, так и мужские растения, т.к. есть доминантный аллель гена Rf3, восстанавливающий жизнеспособность пыльцы. Скрестим данные особи:

$\text{Rf3 rf3 M-MT} \times \text{Rf3 rf3 M-MT}$

G: Rf3 M-MT

rf3 M-MT

Rf3

rf3

митохонд. гены ~~по мужской~~ по мужской линии не наследуются

F_2 : ♀: 1 Rf3Rf3 M-MT: 2 Rf3rf3 M-MT: 1 rf3rf3 M-MT | ЧИСТОВИК

+ все фертильны, т.к. рассматриваемые гены никак не влияют на ~~репродуктивную систему~~ образование жизнеспособных яйцеклеток

♂ 1 Rf3Rf3 M-MT: 2 Rf3rf3 M-MT: 1 rf3rf3 M-MT +
фертильны фертильны стерильны

Первые 2 генотипа фертильны несмотря на наличие мутантного аллеля M-MT, т.к. есть доминантный ген Rf3, компенсирующий действие мутантного митохондриального гена.

Третий генотип стерильный, т.к. имеет мутантный митохондриальный и только рецессивные, не восстанавливающие жизнеспособность пыльцы, ~~или~~ аллели генов.

Таким образом, $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ потомков второго поколения будут стерильны.

Данный ответ будет получен, только если у кукурузы на растении находятся цветы только одного пола. Если же у кукурузы и женские, и мужские цветки находятся на одном растении, то полностью стерильных особей не будет никогда, ведь женские цветки могут быть опылены пылью другой особи, а мужские всегда фертильны.

При этом мне кажется, что у кукурузы разные типы цветов находятся на разных растениях, и ответ $\frac{1}{8}$, т.к. будут особи с нежизнеспособной ^{ой} пылью.

Генотипы В.Ч.
материнские В.

83-15-92-59
(70.1)ЧИСТОВИК

Задача 9.

 $B > b > br$

	B	b	br
B	BB	Bb	Bbr
b	bB	bb	bbr
br	Br	br	rr

Пусть B - частота встречаемости ^{аллеля} ~~гена~~ B ,
 b - частота b , а br - частота br .

Тогда

$$B^2 + 2Bb + 2Bbr + b^2 + 2bbr + br^2 = 1$$

или

$$0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 + 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 + 0,2^2 = 1$$

$$+ 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 + 0,2^2 = 1$$

Это вариация закона Хайда-Вайнберга для трёх аллелей одного гена. Для него необходимо умножить частоту каждого аллеля в определённом генотипе на количество раз, которое встречается этот генотип в решётке Пеннета, если и в столбце, и в строке в этой решётке выписаны все аллели. Так сделать для каждого генотипа. Мы получили вероятность каждого ~~генотипа~~ генотипа. Если их сложить, выходит единица.

Генотипы чёрного цвета — BB, Bb, Br

$$\text{Их частота вместе} - B^2 + 2Bb + 2Br = 0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

$$\text{Численность черноволосых} = 0,75 \cdot 12400 = 9300 \text{ человек}$$

Генотипы каштанового цвета — bb, br

$$\text{Их частота вместе} - b^2 + 2br = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$\text{Численность каштановых} - 12400 \cdot 0,21 = 2604$$

Генотип рыжеволосых — rr

$$\text{Его частота} - r^2 = 0,2^2 = 0,04$$

$$\text{Численность рыжеволосых} - 0,04 \cdot 12400 = 496 \text{ человек}$$

Задача 7.

П.к. в темной склянке фотосинтез не идет, мы наблюдаем там только расходы на дыхание:

$$C_{\text{нач}}(O_2) - C_{\text{кон}}(O_2) = \text{расходы}$$

$$13,03 - 12,23 = 0,8 \text{ } O_2 \text{ мл/л} \oplus$$

П.к. в светлой (2-ой) склянке или как расходы, так и процесс фотосинтеза, то разница между начальной и конечной концентрациями равна чистой продукции O_2 :

$$17,08 - 13,03 = 4,05 \text{ } O_2 \text{ мл/л} \oplus$$

Если к чистой продукции добавить ^{расходы} валовую, получим валовую:

$$4,05 + 0,8 = 4,85 \text{ } O_2 \text{ мл/л}$$

Теперь переведем продукцию O_2 в С:

$$O_2 = k \cdot C \quad k = 0,4$$

$$\text{Чистая продукция} = 0,4 \cdot 4,05 = 1,62 \text{ С мл/л} \oplus$$

$$\text{Валовая продукция} = 0,4 \cdot 4,85 = 1,94 \text{ С мл/л} \oplus$$

Глобальный би. / Меморандум СВ

БЛОК 2

Задача 5.

A B B Г Д Е

+ + + ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~

~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~

Задача 6.

$$\frac{15 \text{ мм}}{25 \text{ мм/с}} = \frac{3}{5} \text{ с} = 0,6 \text{ с} - \text{каждый такой промежуток времени происходит сердечный выброс}$$

$$7,5 \text{ л/мин} = 7500 \text{ мл} / 60 \text{ с} = 750 \text{ мл/6 с} - V \text{ кровообращ.}$$

$$\text{Ударный объем} = 750 \text{ мл/6 с} \cdot 0,6 \text{ с} = \frac{750 \cdot 0,6}{6} = 750 \cdot 0,1 = 75 \text{ мл} \oplus$$