

0 036839 010002
03-68-39-01
(19.5)



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

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Коршунова Дмитрий Сергеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«17» февраля 2024 года

Подпись участника
[Подпись]

Чистовик

Задача 1, вариант 1 (продолжение).

• чистая линия-гомозигота; а особи светло-серого цвета должны иметь генотип $AABb$, или $AaBb$ или $AABb$, или $AaBb$; и в любом случае особи не могут быть гомозиготами \Rightarrow нельзя ввести чистую линию.



Задача 2, вариант 2.

P: $AABB$ x $aabb$
зел. светл.

F₁: $AaBb$

F ₂ :	AB 0,45	ab 0,45	Ab 0,05	aB 0,05
AB 0,45	$AABB$ зел 0,0225	$AaBb$ зел 0,0225	$AABb$ зел 0,0225	$AaBb$ зел 0,0225
ab 0,45	$AaBb$ зел 0,0225	$aabb$ светл 0,0225	$Aabb$ коричн 0,0225	$aABb$ светл 0,0225
Ab 0,05	$AABb$ зел 0,0225	$Aabb$ коричн 0,0225	$AABb$ коричн 0,0225	$AaBb$ зел 0,0225
aB 0,05	$AaBb$ зел 0,0225	$aABb$ светл 0,0225	$AaBb$ зел 0,0225	$aaBB$ светл 0,0225

• если расточки между чинами 10 см \Rightarrow 10% от всех гамет будут кроссоверные, а 90 не кроссоверные.

AB	AB	ab	- не кроссоверное
ab	AB 45%	ab 45%	
	Ab	aB	- кроссоверное
	aB 5%	Ab 5%	

Чистовик

Задание 2, вариант 2 (продолжение).

Расчетные:

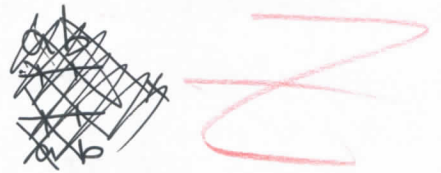
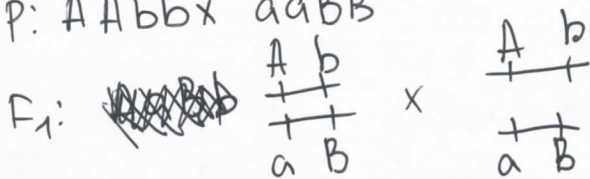
$$\text{Зел} = 0,2025 \cdot 3 + 0,0225 \cdot 4 + 0,0025 \cdot 2 = 0,7025.$$

$$\text{Коричн} = 0,0225 \cdot 2 + ~~0,0225 \cdot 2~~ 0,0025 = 0,0475.$$

$$\text{Светл.} = 0,0225 \cdot 2 + 0,2025 + 0,0025 = 0,25.$$

Зел (70,25%); коричн (4,75%); светлых (25%).

• P: AAbb x aaBB



- нужно скрестить линии AAbb и aaBB
- затем скрещивать потомков
- отобрать особей со светлой окраской (aaBB / aaBb / aabb)

- скрестить этих особей с AAbb и

если потомки окажутся ~~зелеными~~ ^{коричневыми}, то ~~родитель был чистой линией~~ ^{родитель был чистой линией} ~~ааbb~~ ^{ааbb}; Группа!

если появились желтой окрас, то ~~родитель~~ особи были с генотипом aaB- и они нам не подходят (этим скрещиванием мы дифференцируем особей aaB- и aabb), если есть B ~~или~~ при скрещивании с AAbb получить желтый цвет у организма, ~~то~~ если B не было, то получить коричневый цвет. Следовательно родители - чистые линии aabb.

Чистовик

Задание 4, вариант 3.

• Проводя рестрикцию и лигирование у ~~и~~ учебного можно получить 3 варианта:

1) энА встал в плазмиду ~~и~~ начинаем со
старт-кодоном, заканчиваем стоп-кодомом
(1 штатим)

2) энА встал в плазмиду в обратном
~~и~~ направлении, начинаем с стоп-кодоном,
заканчиваем старт-кодомом

3) энА не встал в плазмиду и она
~~и~~ шла своими двумя свободными
концами.

• На электрофореграмме изображено: 1-3 пунк-
ты с ~~и~~ водимыми белками, на 4 пунк-
т маркер (фрагмент пептида с известной
длиной). Сравнив ~~и~~ пробег маркера и
водимого белка можно установить
длину пробега и количество аминокислот
неизвестного белка.

• Первый штатим продуцирует нормаль-
ный белок (длина ~~и~~ 711 п.н. $\Rightarrow 711 : 3 - 1 =$
 $= 236$ аминокислот в пептиде; его пробег
 $\approx 27 \text{ kDa} \approx 28 \cdot 9 = 243$ аминокислот)

• Остальные штатимы продуцируют короткие
фрагменты полипептидов, получившиеся при
переворачивании ^и энА или при шивании
сайта рестрикции сайтами с собой.
(появляется старт и стоп кодон)

не
предложен
конкретно
по
штатимам
2 и 3

Чистовик

Задача 3, вариант 3.

Частота до увеличения численности:

$$p(a) = \cancel{0,2} 0,2 \text{ (20\%)}$$

$$p(A) = 1 - p(a) = 1 - 0,2 = 0,8 \text{ (80\%)}$$

Розовые цветки:

$$P: \cancel{AaBb} AaBb \times AaBb$$

$$AAbb + Aabb + Aabb = 0,06$$

$$F_1: AB \quad Ab \quad aB \quad ab$$

$$\text{пусть } p(b) = x$$

$$AB \quad AABb \quad AABb \quad AaBB \quad AaBb \quad AaBb$$

$$0,8^2 \cdot x^2 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot x^2 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot x^2 = 0,06$$

$$Ab \quad AABb \quad AAbb \quad AaBb \quad Aabb \quad Aabb$$

$$aB \quad AaBb \quad AaBb \quad aBB \quad aBb \quad aBb$$

$$(0,64 + 0,16 + 0,16)x^2 = 0,06$$

$$ab \quad AaBb \quad Aabb \quad aBb \quad aabb \quad aabb$$

$$0,96x^2 = 0,06$$

$$x^2 = \frac{1}{16} \quad x = \frac{1}{4}$$

$$p(b) = 0,25 \text{ (25\%)}$$

$$p(B) = 1 - p(b) = 0,75 \text{ (75\%)}$$

Частота фенотипов:

$$\bullet \text{ Пурпурн.} = AABV + AABb \times 2 + AaBV \times 2 + AaBb \times 4 =$$

$$= \cancel{\frac{4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3}{5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4}} + \frac{4 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2}{5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2}{5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4} +$$

$$+ \frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 4}{4 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{144 + 96 + 72 + 48}{400} = \frac{360}{400} = \frac{36}{40} = \frac{9}{10} =$$

90%

• Розовых 6% (по условию)


$$\bullet \text{ Белые} = aaBV + aaBb \times 2 + aaBB =$$

$$= \frac{1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}{5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4} + \frac{1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2}{5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4} + \frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4} =$$

$$= \frac{9 + 6 + 1}{400} = \frac{16}{400} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ (4\%)}$$

Чистовик

Задача 3, вариант 3 (продолжение).

• При увеличении популяции равновесие популяции остается, но смещается в сторону добавленных аллелей. 

• При увеличении в 2 раза особями с генотипом AABb:

$$-P(AABb) = \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{144}{400} \text{ (доля)}$$

$$P(AABb) = \frac{544}{800} = \frac{68}{100} \text{ (68\% - стало)}$$

$$-P(AAbb) \times 2 = \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 = \frac{96}{400} \text{ (доля)}$$

$$\Rightarrow P(AAbb) \times 2 = \frac{96}{800} = \frac{12}{100} \text{ (стало) 12\%}$$

$$-P(AaBb) \times 2 = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot 2 = \frac{72}{400} \text{ (доля)}$$

$$P(AaBb) \times 2 = \frac{72}{800} = \frac{9}{100} \text{ (стало) 9\%}$$

$$-P(Aabb) \times 4 = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot 4 = \frac{48}{400} \text{ (доля)}$$

$$P(Aabb) \times 4 = \frac{48}{800} = \frac{6}{100} \text{ (стало) 6\%}$$

$$-P(AAbb) = \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{16}{400} \text{ (доля)}$$

$$P(AAbb) = \frac{16}{800} = \frac{2}{100} \text{ (стало) 2\%}$$

$$-P(Aabb) \times 2 = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{5} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 = \frac{8}{400} \text{ (доля)}$$

$$P(Aabb) \times 2 = \frac{8}{800} = 0,01 \text{ (стало) 1\%}$$

$$-P(AaBB) = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{9}{400} \text{ (доля)}$$

$$P(AaBB) = \frac{9}{800} \text{ (стало)}$$

Чистовик

Задача 3, вариант 3 (прого и меньше).

$$- p(aaBb) \times 2 = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 = \frac{6}{400} \text{ (800)}$$

$$p(aaBb) \times 2 = \frac{6}{800} \text{ (стало)}$$

$$- p(aabb) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{400} \text{ (800)}$$

$$p(aabb) = \frac{1}{800} \text{ (стало)}$$

*Задача алгебры
после рывков*

• Стало:

$$- \text{мурмурных} = 68\% + 12\% + 9\% + 6\% = 95\% (0,95)$$

$$- \text{розовых} = 2\% + 1\% = 3\% (0,03)$$

$$- \text{белых} = \frac{9}{800} + \frac{6}{800} + \frac{1}{800} = \frac{16}{800} = \frac{2}{100} = \cancel{0,02} 0,02 \text{ (2\%)}$$

Чертовик

ABC	ABc	ABC	aBC	abC	abC	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc
ABC	ABc	ABC	aBC	abC	Abc	Abc	abc

Aabbccx

0,0450
+ 0,2025
0,2475

1: 18 12

3:

4) $a = 0,2 \frac{1}{5} \left(\frac{1}{10}\right) B = 0,75 \frac{3}{4}$
 $A = 0,8 \frac{4}{5} b = 0,25 \frac{1}{4}$
 $+ A = 1 \left(\frac{2}{10}\right) + B = 1$

~~$(1,8)^2 + 2 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + 0,04 = 1$~~
 $A \cdot B \cdot b \cdot a = 1$
 $0,81 + 0,18 + 0,01 = 1$

$\frac{56}{100} \cdot \frac{1}{10} = \frac{56}{1000}$

~~$\frac{6}{18} \times \frac{18}{144}$~~
 $\frac{3,24}{100} + \frac{1,2}{100} = \frac{4,44}{100}$

$\frac{1,8}{0,98} + \frac{0,0450}{1,0025}$
 $\frac{10,1944}{1,98} + \frac{96}{72} = \frac{60,48}{2,98}$

$0,45 \times 0,05 = 0,0225$

$0,05 \times 0,05 = 0,0025$

$0,6075 + 0,0900 = 0,6975$

$0,0225 \times 4 = 0,0900$

$0,45 \times 0,45 = 0,2025$
 $0,225 \times 0,225 = 0,050625$
 $0,0025 + 0,0025 = 0,0050$

Черновик

1) черн x черн

бел x сер

черн.
AABBcc aabb
бел. x бел
aabbCC

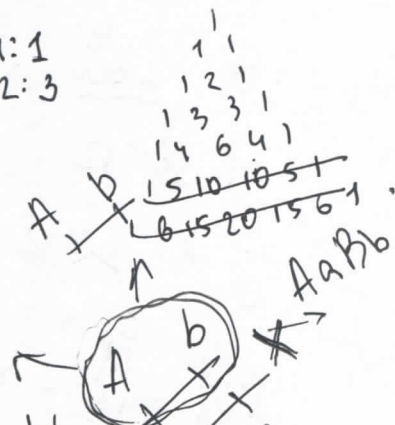
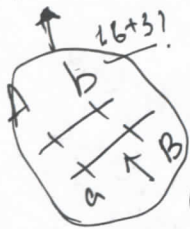
бел
AABB

AaBbCc

сер. x сер

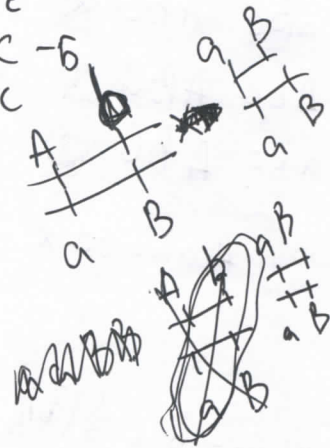
19 бел: 18 сер: 12 т. сер: 12 с-сер: 3 черн

AAbb 1: 4: 6: 4: 1
19: 12: 18: 12: 3



$$\begin{array}{r} 19 \\ + 24 \\ \hline 100 \\ 3 \end{array}$$

C - 5
B c - 5
A b c - 5
B c - 5
a B c - 5
b C - 5
c



2) AaBB x aabb
зел. x светл.

зел. x зел

$$\frac{16}{100} = \frac{4}{100}$$

3) A-B- - муш. (9/16)
A-bb - роз (3/16) 6%

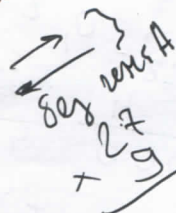
a a B - a a b b (4/16) - сер

$$\begin{array}{r} 7113 \\ - 6237 \\ \hline 113 \\ - 113 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 9 \\ \hline 99 \\ 243 \\ \hline 2349 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,64 \\ + 0,32 \\ \hline 0,96 \end{array} \quad \begin{array}{l} 6a = 0,2 \quad A = 0,8 \\ 0,8 \cdot 0,2 \cdot x^2 = 0,06 \\ 0,16 \cdot x^2 = 0,06 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3,4 \\ \hline 30,6 \\ = 31 \text{ ам-т } 9 \end{array}$$



2009 Aa

AB	x	Ab	ab	ab
Ab	x	AAbb	Aabb	Aabb
aB	x	x	x	x
ab	x	Aabb	x	x

$$\begin{array}{l} 16 \cdot x^2 = 6 \quad | : 2 \quad 36 \cdot x^2 = 6 \\ 8 \cdot x^2 = 3 \\ x^2 = \frac{3}{8} \\ x = \sqrt{\frac{3}{8}} \\ 0,64 \cdot x^2 + \\ + 0,16 \cdot x^2 + \\ 0,96 \cdot x^2 = 0,06 \\ x = 0,16 \end{array}$$

Черновик

$$\frac{AABB(x2)}{P1 = \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{5}}$$

$$\frac{2}{4} \cdot \frac{2}{4} = \frac{144}{100} + \frac{544}{800}$$

$$\begin{array}{r} 144 \quad 544 \quad | \quad 8 \\ - 48 \quad 168 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$\frac{68}{100} = 68\%$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 8 \\ \hline 544 \end{array}$$

68 →

68 →

68

$$\begin{array}{r} 96 \quad | \quad 8 \\ - 8 \quad | \quad 12 \\ \hline 16 \end{array}$$

