

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

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Бойко Таисия Станиславовна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«15» марта 2026 года

Подпись участника
[Подпись]

Чистовик 1

Задача 1.

Ответ: Б В Е Л Н П Т Х Ц Ш
~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~

Задача 2.

Ответ: Б 4 Г 3 В 1 А 2
~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~

Задача 3.

Ответ: Б +

Задача 4.

Помощные органы: 24 ++

Аналогичные органы: 15 --

Задача 5.

Ответ: Г ^Е М Р Т
~~+~~ ~~+~~ ~~+~~ ~~+~~

Задача 6.

$d = \frac{f}{F} \Rightarrow F = \frac{f}{d} = \frac{1}{80} \text{ (м)}$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d-F}{Fd} \Rightarrow f = \frac{Fd}{d-F}$

$f = \frac{\frac{1}{80} \cdot \frac{3}{10}}{\frac{3}{10} - \frac{1}{80}} = \frac{\frac{3}{800}}{\frac{23}{800}} = \frac{3}{23} \text{ (м)}$

$\frac{H}{h} = \frac{f}{d} \Rightarrow H = \frac{hf}{d} = \frac{\frac{23}{100} \cdot \frac{3}{23}}{\frac{3}{10}} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ (м)}$

H = 10 см

Ответ: 10

Задача 7.

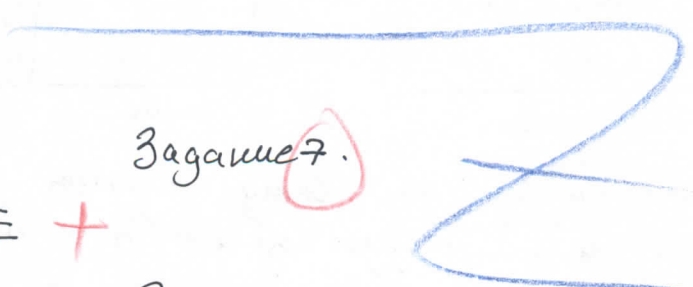
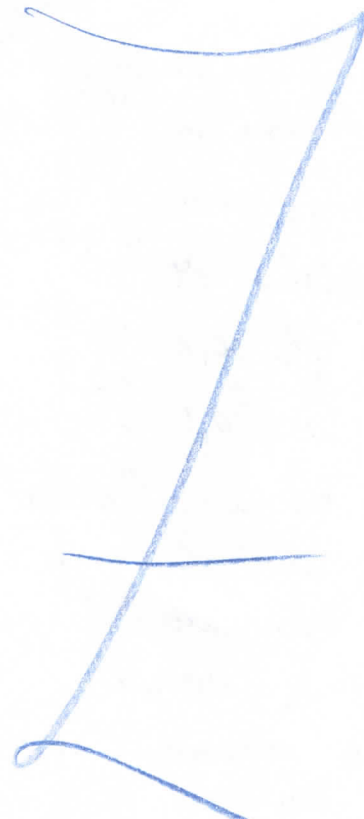
Ответ: 2, Б, Г Е +

Задача 8.

А) От зеленоваго-теплого ^{без стигмы} клона зигота получит хромосому g. От зеленого клона ^{со стигмой} зигота получит хромосому б. Зигота: bc.
 (б - БИИЧ, g - гинч, с - сор, c - сор) bc

33-20-28-93
(83.8)

Суровский (гос)
Мисирова АА



Чистовик 2

Расстояние между генами 20 морганид \Rightarrow ~~в потомстве~~
~~состоит~~ образуется 20% рекомбинационных гамет:

$$F_1: \begin{matrix} gC & 0,4 \\ bC & 0,4 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} gC \\ bC \end{matrix}} \right\} 0,8 - \text{нерекombинационные}$$

$$\begin{matrix} gc & 0,1 \\ bc & 0,1 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} gc \\ bc \end{matrix}} \right\} 0,2 - \text{рекомбинационные}$$



П.х. интенсивность света была низкой, особи с геном "b" не отличаются от особей с геном "g"
 \Rightarrow расщепление по фенотипу только по признаку наличия стигмы.

$$\begin{matrix} \text{Есть стигма (C)}: 0,4+0,1=0,5 \\ \text{Нет стигмы (c)}: 0,4+0,1=0,5 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Есть стигма} \\ \text{Нет стигмы} \end{matrix}} \right\} \Rightarrow \text{расщепление по фенотипу } 1:1$$

Ответ: 1:1

В) Все особи с геном "c" не могут осуществлять фототаксис \Rightarrow если они изначально оказались в затемнённой части, они там и останутся. Считаем, что особи были распределены по аквариуму до затемнения равномерно. Тогда:

в начале

через некоторое время

0,2 gC	0,2 gC
0,2 bC	0,2 bC
0,05 gc	0,05 gc
0,05 bc	0,05 bc

тень свет

0,2 gC	0,2 gC
	0,4 bC
	0,1 gc
0,05 bc	0,05 bc

тень свет



Особи bC и bc на свету станут зелёными, а особи gC и gc будут зеленовато-жёлтыми.

Тогда соотношение зелёных к зеленовато-жёлтым в пробе из освещённой части: $(0,4+0,05) : (0,2+0,1) = 0,45 : 0,3 = 45 : 30 = 3 : 2$

Ответ: 3:2



Интенсивность AA
Демонстрация

Чистый век 3

Ⓟ В затемнённой камере остались только особи без спинки; поскольку интенсивного света не было, они все ~~не~~ одинаково ~~все~~ по цвету
 ⇒ расщепление по фенотипу нет.
Ответ: все хламидомонады зелёные и без спинки (расщепление нет)



Задача 9.

Фермент состоит из 124 аминокислот ⇒
 в кодирующей его последовательности РНК
 124 кодоны + 1 стоп-кодон = 125 кодонов.
 $125 \cdot 3 = 375$ нуклеотидов в РНК
 $375 \cdot 2 = 750$ нуклеотидов в ДНК (2 цепи)

$$\begin{array}{r} 335 \\ \cdot 750 \\ \hline 1675 \\ + 2345 \\ \hline 251250 \end{array}$$

251250 Да - масса молекулы ДНК, кодирующей фермент РНКазы

$251250 > 13700$, т.е. молекула ДНК тяжелее молекулы фермента в:

$$\frac{251250}{13700} = \frac{25125}{1370} = \frac{5025}{274} \approx 18 \text{ раз}$$

~~$$\frac{5025}{274} \approx 18,3$$~~

$$\begin{array}{r} 5025 \quad 274 \\ 274 \overline{) 5025} \\ \underline{2285} \\ 2192 \\ \underline{930} \\ 822 \\ \underline{1080} \\ \dots \end{array} \approx 18,3 \dots$$

т.е. молекула ДНК тяжелее молекулы фермента примерно в 18 раз

В молекуле ДНК 375 пар нуклеотидов.

$$375 \cdot 0,45 = 168,75 \approx 169 \text{ пар Г-Ц}$$

$$375 - 169 = 206 \text{ пар АТ}$$

Германский ЦУ
Мискина АА

Задача 4

Пара А-Т соединена 2 водородными связями,
пара Г-Ц — 3 водородными связями.

Всего водородных связей в молекуле ДНК:
 $206 \cdot 2 + 169 \cdot 3 = 412 + 507 = 919$

Ответ: 1) Молекула ДНК тяжелее молекулы
глицерина в 18 раз
2) В последовательности ДНК 919
водородных связей.

Гурьян
Александр

Черховик 1.

$$D = \frac{1}{F} \Rightarrow F = \frac{1}{D} = \frac{1}{80} \text{ м}$$

$$d = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$$

$$h = 23 \text{ см} = 0,23 \text{ м}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \text{ — формула линзы}$$

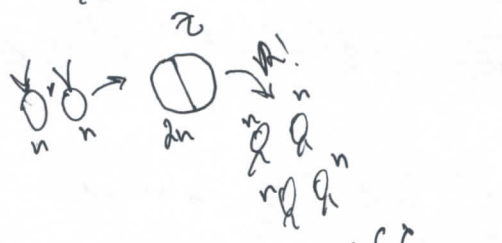
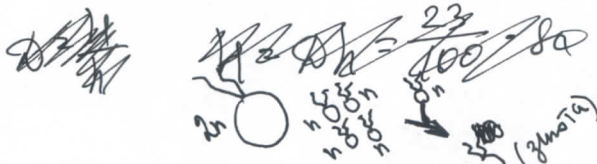
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{d-F}{Fd}$$

$$f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{\frac{1}{80} \cdot 0,3}{0,3 - \frac{1}{80}} = \frac{\frac{1}{80} \cdot \frac{3}{10}}{\frac{3}{10} - \frac{1}{80}} = \frac{\frac{3}{800}}{\frac{23}{800}} =$$

$$= \frac{3}{23} \text{ м}$$

$$\frac{H}{h} = \frac{f}{d} \Rightarrow H = \frac{hf}{d} = \frac{\frac{23}{100} \cdot \frac{3}{23}}{\frac{3}{10}} = \frac{\frac{3}{100}}{\frac{3}{10}} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$\frac{3}{100} \cdot \frac{10}{3} = \frac{1}{10} = 0,1$$



(в) СОР - С - ступица
(н.с.) сор - с - нет ступицы

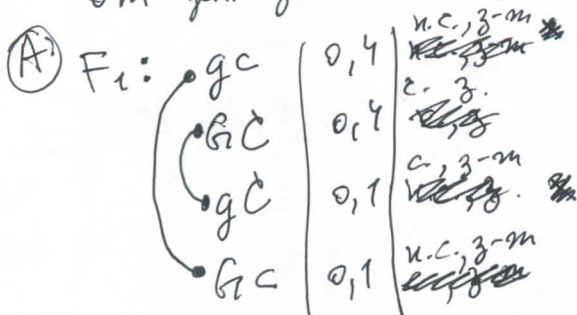
(б) ГРИНЧ - Г - зеленый
(3-м) гинч - г - зел.-мент.

~~гс x бс~~

г с x Г С

зюота: $\frac{g c}{B C}$ R! 20% рек. капит

От зел-мент зюота получит $\frac{g c}{B C}$
От зел. зюота получит $\frac{g c}{B C}$



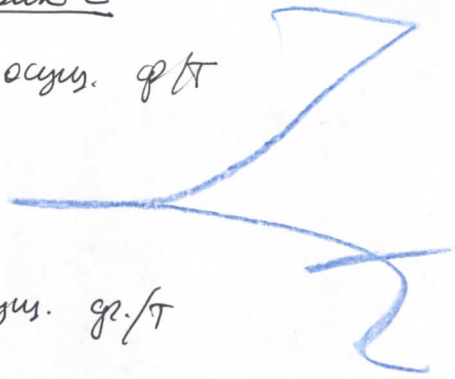
(B) Все с геном с не могут осущ. фотосинтез => $\frac{g c}{B C}$ $\approx 50\%$ гс и $\frac{g c}{B C}$ ост. $\frac{g c}{B C}$ шириной

1:1

(Г не отличается от г при низкой интенсивности света)

Чертовик 2

- ⓑ) гс 0,4 з-м, и.с. - не осущ. ф/т
- гс 0,4 з-1, с.
- гс 0,1 з-м., е.
- гс 0,1 з-1, и.с. - не осущ. ф/т



0,2 гс	0,2 гс
0,2 гс	0,2 гс
0,05 гс	0,05 гс
0,05 гс	0,05 гс

темь свет

0,2 гс	0,2 гс	з-м
0,05 гс	0,4 гс	з.
	0,1 гс	з-м
	0,05 гс	з.

темь свет

~~$\frac{0,45}{0,3} = \frac{45}{30} = \frac{15}{10} = 1,5$~~ $z: z-м = 0,45:0,3 = 45:30 = 15:10 = 3:2$

~~ⓑ) 0,2 гс x 0,05 гс~~

ⓑ) все без стипен, света и дождя => флекобичи одинаковой

124 АЖ 13700 Да

в ДНК: 45% Г-С, 55% А-Т

124 кодока + 1 стоп-кодон = 125 кодонов
 125 · 3 = 375 нуклеотидов в РНК
 375 · 2 = 750 нуклеотидов в ДНК

$\frac{335}{750} \approx \frac{1}{2}$

ДНК меньше в

$\frac{251250}{2345} \approx 107100$ Да - масса ДНК

~~$\frac{375}{335} \cdot 2 = \frac{425625}{13700} = 548$~~

$\frac{125625}{125} = 1005$

$\frac{375}{750} = 0,5$

$\frac{13700}{125} = 1096$

$\frac{251250}{13700} = 18339$

$\frac{25125}{25} = 10050$

$\frac{13700}{10} = 1370$

