



0 924845 000004

92-48-45-00

(82.7)



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

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „ Ломоносов ”
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Лебедева Данила Михайловича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«15» марта 2026 года

Подпись участника
Анф

92-48-45-00
(82.7)

Чистовик №1:

ЛМ

Задание 1: Ответ: А Д Ж ~~И~~ Р У Ф Ч Ш
- - - + + + - + + - +

Задание 2: Ответ: Г 2 А 1 В 3 Б 4.
+ + + +

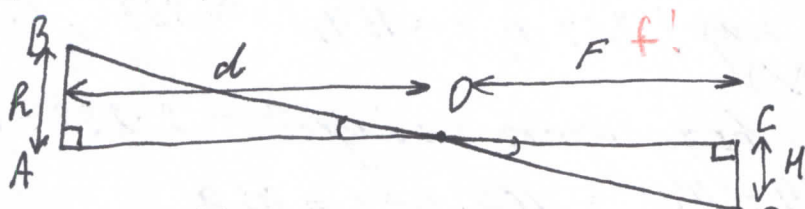
Задание 3: Ответ: Г. +

Задание 4: Ответ: гомотомии - 4, 5; -
аналоги - 1, 3. -

Задание 5: Ответ: А Е И П У.
+ + + + +

Задание 6: Пусть точка O - центр круга -
лики, отрезок AB - высота рассматриваемого
предмета, CD - проекция высоты h
на сетчатку (H);

Имеем:



Замечу, что

1) $S_0: \triangle ABO \rightarrow \triangle CDO$, где S_0 - центральная проекция относительно центра O.

$\triangle ABO \sim \triangle CDO$, т.к. $\angle BOA = \angle DOC$ как вертикальные $\Rightarrow \triangle$ подобны по 2 углам (одним из них прямой)

2) $\frac{AO}{OC} = \frac{AB}{CD} = \frac{OB}{OD} = k$, где k - коэффициент подобия, по пункту (1)

3) $F = OC = \frac{1}{k} = k^{-1} = \frac{1}{71} \text{ м} = \frac{100}{71} \text{ см}$

4) $k = \frac{AO}{OC} = \frac{d}{F} = \frac{100}{\frac{100}{71}} = 71$; отсюда

$\frac{AB}{CD} = k = 71 \Leftrightarrow CD = \frac{AB}{k} = \frac{7}{71} \text{ см} = \frac{70}{71} \text{ мм} \approx 1 \text{ мм}$.

Ответ: 1.

Задание 7: Ответ: Г В Е Ж +

Кочава
10/11

Задача 9: Так как триплет кодирует 1 аминокислоту, то 1 аминокислоте белка соответствует 3 нуклеотида одной цепи ДНК: $129 \cdot 3 = 387$ нт
тогда молекула ДНК 387 н.н. \Rightarrow
 $\Rightarrow 774$ н.

1) Масса ДНК = $2 \cdot 387 \cdot 335 = 2 \cdot 129645 =$
 $= 259290$ Да \Rightarrow ДНК тяжелее
белка в $2 \cdot \frac{129645}{14300} = 2 \left(9 + \frac{189}{2860} \right) = 18 \frac{189}{1430}$
раз.

2) А-Т пара содержит 2 водородные связи,
Г-Ц - 3; всего н.н. - 387 \Rightarrow

\Rightarrow А-Т пар: $387 - 154,8 = 232,2 \approx 232$

Г-Ц пар: $387 \cdot 0,4 = 154,8 \approx 155$, отсюда
($\in \mathbb{N}$)

Число водородных связей = $2 \cdot 232 + 155 \cdot 3 =$
 $= 464 + 465 = 464 \cdot 2 + 1 = 929$.

Ответ: ДНК в $18 \frac{189}{1430}$; 929.

Задача 8: Т.к. туркменский цикл хламидомонады гаплоидной с зиготической редукцией, гаметы образуются митозом, а зигота делится мейозом (соответственно может пройти через кроссинговер).

uni2 - признак гена UN2 (два туркмена)

uni2* - мутант по алелю uni2

dup4 - признак гена UN4 (зеленый цвет)

dup4* - мутант по алелю dup4.

А) Р: uni2 dup4* \times uni2* dup4

F1: некриссоверные: uni2 dup4*, uni2* dup4
криссоверные: uni2 dup4, uni2* dup4*

т.к. расстояние между UN2 и UN4 16 морганид, вероятность кроссоверной гаметы 0,16,
некриссоверной - $1 - 0,16 = 0,84$;

Чистовик №3.

Задача 8 (продолжение):

$$P(\text{тип } 2^* \text{ тип } 4) = 0,84 \cdot 0,5 = 0,42$$

$$P(\text{тип } 2 \text{ тип } 4^*) = 0,84 \cdot 0,5 = 0,42$$

$$P(\text{тип } 2^* \text{ тип } 4^*) = 0,16 \cdot 0,5 = 0,08$$

$$P(\text{тип } 2 \text{ тип } 4) = 0,16 \cdot 0,5 = 0,08$$

Расщепление: 0,42 : 0,42 : 0,08 : 0,08

21 : 21 : 4 : 4.

Б) Буду считать хромосомы равновероятно распределенными без ограничения объёма, тогда число организмов в акватории 100: тогда нетрудно видеть из равенств: $50 : 50$, $25 : 25 \Leftrightarrow 1 : 1$.

В) Т.к. в ~~затенённой~~ части не действует внешний фактор, проявл. признак $\text{тип } 4^*$ все ~~все~~ организмы ~~таки~~ зелёные, различные фенотипы в смеси ~~пестрыков~~ \Rightarrow отношение вероятностей: $0,5 : 0,5 \Leftrightarrow 1 : 1$.

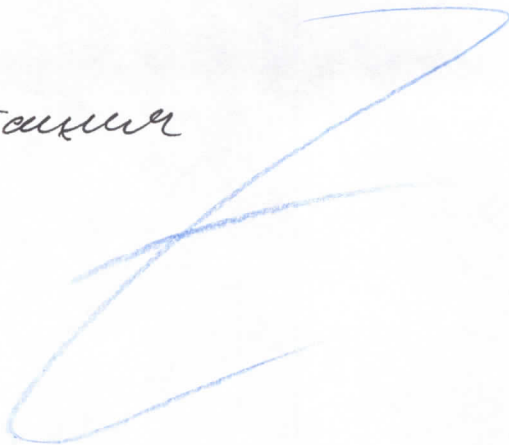
Ответ: А) 21 : 21 : 4 : 4, Б) 1 : 1, В) 1 : 1.

Черновик М:

ити 2

дипч → * - оубакия

~~ити~~
~~дипч~~



Черновик №3:

а) как поб. т/с с дилет R₁!

б) ип² дил^{4*} ип^{2*} дил⁴
0,16, 0,82



вспомогат.

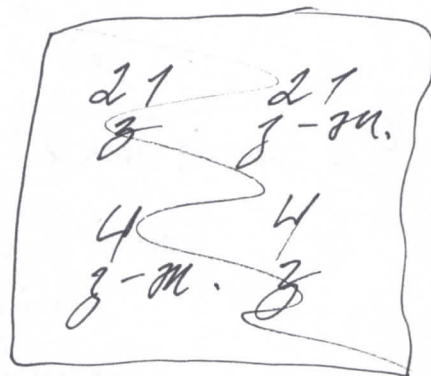
кроссоверное! $\frac{1}{2}$ ип² дил⁴, $\frac{1}{2}$ ип^{2*} дил⁴

микро: $\frac{1}{2}$ ип² дил^{4*}, $\frac{1}{2}$ ип^{2*} дил⁴

$\frac{1}{2} \cdot 0,16$, $\frac{1}{2} \cdot 0,82$

21:21:44:4.

$21+21+4+4 = 50$



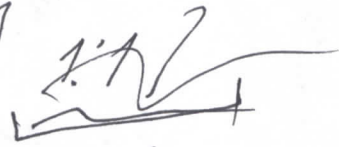
50 опр.

42:42:8:8

21 4 ген.
3-м.

21, 4 3-м.
3

50г, 50г-м.



во $\frac{1}{2} \cdot 25$.

8) 50г, 50г-м.
25г, 25г-м.

вер-ств

дил

ип² дил^{4*}: 25
ип^{2*} дил⁴: 25
ип² дил⁴: 25
ип^{2*} дил^{4*}: 25

Черновик №3!

(№8.)

лучше $uni2^*$ - 1 штука
 $gun4^*$ - 7-8.

0 $uni2$ $gun4$ \times 16M

$1 - 0,16 = 0,84$ -
 неперсовершенная
 часть.

R: $uni2 gun4^*$ \times $uni2^* gun4$

G: $uni2 gun4^*$ \times W
 ~~$uni2 gun4^*$ $uni2^* gun4$
 0,84
 $uni2 gun4$ $uni2^* gun4^*$
 0,16~~



G: $uni2 gun4^*$ \times $uni2^* gun4$

Z: $uni2 gun4^*$ $uni2^* gun4$
 uni 0,16 кр.
 gun

2
 $\times 84$
 $\times 5$
 0,420

3
 $\times 16$
 $\times 5$
 80

0,84! ~~uni2^*~~ $\frac{1}{2}$ $uni2 gun4^*$, $uni2^* gun4$
 0,16! $uni2 gun4$, $uni2^* gun4^*$
 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2} \cdot 0,84 = 0,5 \cdot 0,84 = 0,42.$

$\frac{1}{2} \cdot 0,16 = 0,5 \cdot 0,16 = 0,08.$

0,42! 0,42! 0,08! 0,08

42! 42! 8! 8

21! 21! 4! 4.

Чертовик 2:

$$\begin{array}{r} 129 \\ \times 3 \\ \hline 387 \end{array}$$

387 нуклеотидов

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 387 \\ \hline 7161 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times 335 \\ \hline 2345 \\ \times 387 \\ \hline 2680 \\ + 1005 \\ \hline 129645 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times 335 \\ \hline 129645 \\ - 1161 \\ \hline 1354 \\ - 1161 \\ \hline 1935 \\ - 1935 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 387 \\ \hline 774 \\ + 129645 \\ \hline 129645 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 1354 \\ - 1161 \\ \hline 1935 \end{array}$$

$\Rightarrow 387 \cdot 335 = 129645$

$$\begin{array}{r} 129645 \\ \hline 14300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 14300 \\ \hline 114400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 2 \\ \hline 286 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 129645 \\ - 114400 \\ \hline 15245 \\ - 10 \\ \hline 129645 \\ - 128400 \\ \hline 945 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 14300 \\ \hline 128700 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 2 \\ \hline 286 \end{array}$$

$\Rightarrow \frac{129645}{14300} =$

$= 9 \frac{945}{14300}$

$$\begin{array}{r} 945 \overline{) 15} \\ - 5 \quad 189 \\ \hline 44 \\ - 40 \\ \hline 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \overline{) 111} \\ - 11 \quad 13 \\ \hline 33 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 7 \cdot 3^3 \cdot 5 \\ 2 \cdot 9 \frac{189}{2860} = \\ = 2 \cdot 9 + 2 \cdot \frac{189}{2860} \end{array}$$

$$\boxed{9 \frac{189}{2860}}$$

$$\frac{189}{1430}$$

Черновик ДЗУ - 40% : 3 связки
 А-1 : 60% : 2 связки

Всего нужной к дов! 387.

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times 0,4 \\ \hline 154,8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 154,8 - 10 \\ 387,0 \\ - 154,8 \\ \hline 232,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times 6 \\ \hline 2322 \end{array}$$

Г-У : 154,8
 пар. : 154,8
 А-1 : 232,2

но число пар должно
 6N

А-1 : 232
 Г-У : 155

$$\begin{array}{r} \times 232 \\ 2 \\ \hline 464 \\ \times 155 \\ 3 \\ \hline 465 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 232 \cdot 2 + 155 \cdot 3 &= \\ &= 464 + 465 = \\ &= 2 \cdot 464 + 1 = \mathbf{929 \text{ связки}} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 464 \\ \times 2 \\ \hline 928 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 129645 \\ 2 \\ \hline 259290 \end{array}$$

129 ак. :

Решение!

387 нукл. в 1 цепи

⇒ 2 · 387 в молекуле ДНК

$$2 \cdot 387 \cdot 335 = 129645 \cdot 2$$

$$\mathbf{259290}$$

129 645 н.м. - в ДНК ⇒

⇒ $\mathbf{929 \text{ связки}}$

$$2 \cdot \frac{129645}{14300} = 2 \cdot 9$$

$$18 \frac{189}{1430}$$

Черновик №1:

№1.

м/ч: А.
 П/л.: Д
 с/л: М, П
 мот.: Л
 Плат.: М, Р, П, М.
 Корз.: М, Р, М.Р.
 Тип изб.: У
 Взм.: Ф
 Зав.: Ч.
 Прод.: М

АДЖЛ МРЧФЧШ.

защитность
корзинок!

№2.

Г2 А1 В3 Б4.

№3.

барисолимент и красная водоросль.

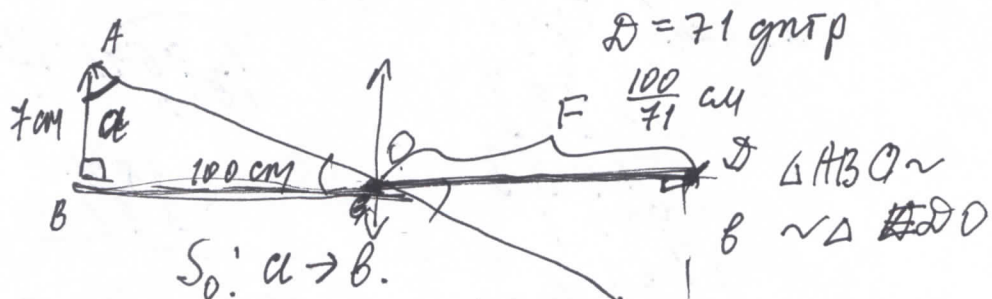
№4.

4,5-помощи, 1-3-аналом.

№5.

Черт.: А.
 Мощенки: Е.
 Отряд: Ч.
 Путь: П.
 Гнездование: У.

№6.



$D = 71 \text{ см}$

$F = \frac{100}{71} \text{ см}$

$\triangle ABC \sim \triangle BDE$

$S_0: a \rightarrow b.$

$D = \frac{1}{F}$, F - фокусное расстояние.

$F = (D)^{-1} = (71)^{-1} = \frac{1}{71} \text{ м.}$

$F = \frac{1}{71} \cdot 100 = \frac{100}{71} \text{ см} \approx 1,5 \text{ см.}$

$\frac{BO}{OD} = \frac{AB}{DE} = K, \quad K = \frac{100}{\frac{100}{71}} = 100 \cdot \frac{71}{100} = 71$

Чертежник №1:

$$\frac{AB}{DE} = 71 \Rightarrow DE = \frac{AB}{71}$$

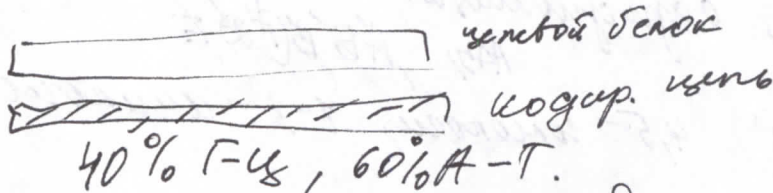
$$DE = \frac{7}{71} \approx 0,1 \text{ см.}$$

$$\Rightarrow \text{В } DE = \frac{7}{71} \cdot 10 = \frac{70}{71} \text{ мм}$$

Ответ: 1, $1 - \frac{1}{71} \text{ мм} \approx 1 \text{ мм}$

№7. (1-10):
 а.
 б.
 вж.

№9. 129 ак. мол. масса 14300 Да



масса нуклеотида: 335 Да

1 ак = 1 триплет = 3 нуклеотида.

$$\Rightarrow 129 \cdot 3 = 3 \cdot (100 + 29) = 300 + 3 \cdot 29 = 300 + 87 = 387 \text{ (нуклеотидов)}$$

масса белка: $387 \cdot 335 =$

Handwritten calculations for the mass of the protein:

$$\begin{array}{r}
 387 \\
 \times 335 \\
 \hline
 1161 \\
 11610 \\
 116100 \\
 \hline
 129645
 \end{array}$$

Another calculation showing the breakdown of 129 amino acids:

$$\begin{array}{r}
 129 \cdot 3 = 387 \\
 387 = 300 + 87 \\
 300 = 3 \cdot 100 \\
 87 = 3 \cdot 29
 \end{array}$$

Final sum calculation:

$$\begin{array}{r}
 116100 \\
 + 11610 \\
 + 1935 \\
 \hline
 129645
 \end{array}$$