



0 157695 030000

15-76-95-03

(83.12)



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

Вариант 3

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Семешкока Андрея Павловича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

*Выход 1347 - 1351* *[Signature]*

Дата

«15» марта 2026 года

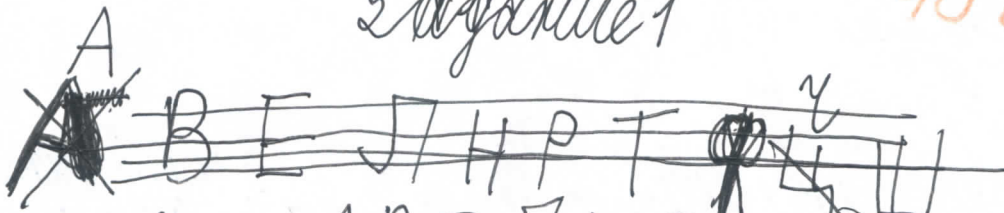
Подпись участника

*[Signature]*

числовики

78 баллов

Задача 1



Ответ: A B E J H P T Q U W

Задача 2

Ответ: Б 4 Г 3 А 2 В 1 + вода

Задача 3

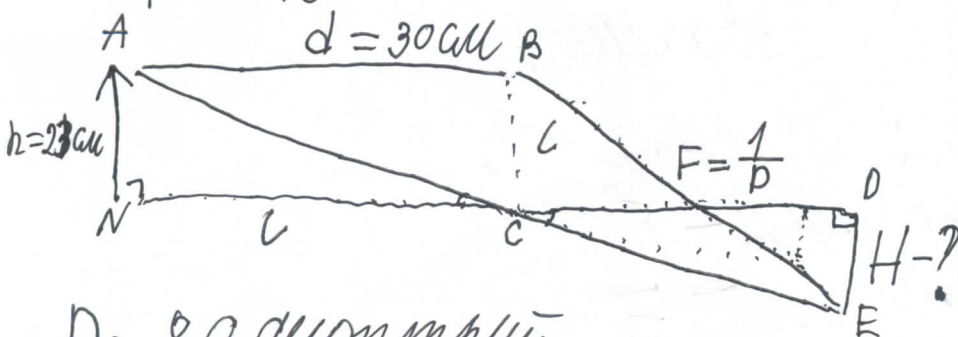
Ответ: Б +

Задача 5

Ответ: Г \* М С Т

Задача 6

Чертеж:



D = 80 диаметры

чистовик

Решение (№6)

1) Рассмотрим  $\triangle ABC$  $\triangle ABC$  - прямоугольный, гипотенуза

$$d = 30 \text{ см (гипотенуза)}$$

$$h = l = 23 \text{ см (катеты)}$$

по теореме Пифагора

$$\Rightarrow AC^2 = 30^2 +$$

$$+ 23^2 =$$

$$= 900 + 529 =$$

$$= 1429$$

 $\Downarrow$ 

$$AC = \sqrt{1429}$$

2)  $\theta = \frac{1}{F} = 80$

 $\Downarrow$ 

$$F = \frac{1}{80} \text{ м} \Rightarrow F = 100 \cdot \frac{1}{80} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1,25 \text{ см}$$

3)  $\triangle ANC \sim \triangle CDE$  по 2 Л  $\Rightarrow NC : CD =$   
 $= h : H \Rightarrow \frac{\sqrt{1429}}{1,25} = \frac{23}{H} \Rightarrow H = \frac{23 \cdot 1,25}{\sqrt{1429}}$

$$H = \frac{23 \cdot 1,25}{\sqrt{1429}} = \frac{28,75}{37,9} = \frac{575}{758} \approx 0,68$$

$$\sqrt{1429} \approx 37,9$$

Ответ: 0,68 см.

задание 7 +

ответ: железа - 2

железа секретирует - Б

гормоны: ГЕ

ответ: 2 БГЕ

числовикЗадача 9. 8

Дано: 124 а.о. нуклеотидов

$$M_{\text{нуклеотид}} = 13700 \text{ Да.}$$

в ДНК 45% нар

Г-Ц и 55% нар А+Т

$$M_{\text{ср. нуклеотид}} = 335 \text{ Да}$$

1) Что тяжелее: мои нуклеотиды или код. её послед. ДНК и во сколько раз?

2) Сколько водородных связей содержит послед. ДНК?

Решение:

1). Каждая аминокислота кодируется тремя нуклеотидами. Тогда, т.к. у нас 124 а.о., то кодирующая эту последовательность нуклеотидов:

$$124 \cdot 3 = 372.$$

2. средняя масса нуклеотида в ДНК была равна 335 Да. Тогда масса кодирующей последовательности:

$$335 \cdot 372 \cdot 2 = \cancel{247040} 249640$$

мы делим на 2, т.к. ДНК двуцепочечная.

$$\begin{array}{r}
 2 \quad 1 \\
 335 \\
 \underline{372} \\
 1670 \\
 2345 \\
 \underline{1005} \\
 124620
 \end{array}$$

чистовик

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 124620 \\
 \underline{2} \\
 249240
 \end{array}$$

масса полимеризата 249640 г.  
 она больше массы катализатора

в:

сравн. с 18,22

$$\frac{249240}{13700} = \frac{24924}{1370} \approx 18,22 \text{ н.} \approx 18, +$$

~~$$\begin{array}{r}
 24964 \quad | \quad 1370 \\
 \underline{24660} \\
 3040 \\
 \underline{2740} \\
 3000 \\
 \underline{2440} \\
 2600 \dots
 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r}
 24924 \quad | \quad 1370 \\
 \underline{24660} \\
 2640 \\
 \underline{1370} \\
 1270 \dots
 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r}
 24924 \quad | \quad 1370 \\
 \underline{24660} \\
 2640 \\
 \underline{1370} \\
 1270 \dots
 \end{array}$$

2) 1 цепь ДЭЖ содержит 372 нуклеотида.  
 Каждый адит с нуклеотидом из  
 другой цепи 2 или 3 водородные связи.  
 пары А=Т - 2 водородные связи  
 пары Г≡Ц - 3 водородные связи  
 П.к. по правилу комплементарности  
 пары нуклеотидов пар Г≡Ц и А=Т одинаковые  
 в 2 цепях, то из 372 нуклеотидов 45% адит

(18,22) 18,22

пару  $\Gamma \equiv 4$  и  $55\% - A = T$ .

числовик

Тогда:

$$372 \cdot 0,45 = 167,4 \approx 167 \text{ пар } \Gamma \equiv 4$$

$$\begin{array}{r} 372 \\ 9,45 \\ + 1860 \\ \hline 1488 \\ \hline 16740 \end{array}$$

↓

пар  $A = T = 372 - 167 = 205$ .

Тогда всего водородных связей:

$$167 \cdot 3 + 205 \cdot 2 = 501 + 410 = 911$$

Ответ: инверсия ДНК кодирующая последовательность тянется в  $\approx 18$  р. чаш от тага.

2) всего 911 водородных связей

~~или~~

Задача 4.

Ответ: Размножившиеся организмы - 23 -

Смалковские организмы - ~~66~~ 68 +

Задача чистовик

хиашидомомоду- гариондике  
орамизма с диктиондике  
зиротой.

обозначим ген сор за А, его мутант-  
ный алель за а.

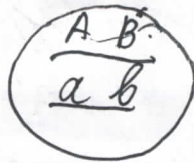
обозначим ген GUNY за В, его  
мутантный алель за в.

А: затишем первое скрещивание:

P: АВ × а в

↓

А × В в.



F<sub>1</sub>: а в АВ А в а В

мекроссо-  
верные  
потомки

кроссовер-  
ные  
потомки

~~исходя из расстояния в 20 мор-  
ганида % кроссоверных потомков  
(гамет) будет 20 и => мы получили  
сортмошение:~~

(for example - 20)

~~Знач~~

числовых

Зная расстояния в 20 микрограмм между гемами, вычислим число кроссоверных и некроссоверных гамет (потомков):

$AB$     $Ab$     $aB$     $ab$   
 40%   10%   10%   40%



При низком освещении все хламидомонады будут зелёными, но у особей с гомотирами  $aB$  и  $Ab$  не будет стимулы. Поэтому соотношение по фенотипу будет 1:1 - зелёные со стимулом:  
 : зелёные без стимулы

Б: Если мы разделим аквариум пополам мы затенённую и светлую зоны, при равномерном распределении хламидомонад в затенённой и светлой стороне их останется пополам. всех хламидомонад Далее, те хламидомонады, которые имеют родосим, перейдут на светлую сторону, а хламидомонады без родосима никак не отреагируют на изменение условий. Тогда на светлой стороне окажется  $\sim \frac{2}{3}$  хламидомонад - все  $aB$  и  $\frac{1}{2} Ab$ . итого  $\frac{2}{3} aB$  и  $\frac{1}{2} Ab$

Лист (Лобсанов 87)

✍

числовик

Возьмем это в виде схемы с долями,  
где  $N$  - общая численность хламидомо-  
мад:

ТЕНЬ

~~А~~ В 0,2Nа ~~В~~ 0,05N

СВЕТ

А В 0,4N А В 0,1N

а В 0,05N а в 0,2N

П.к. на светлой стороне все ~~вычитается~~  
по гену  $BUN^4(B)$  выветаются,  
то фенотипы у всех групп  
хламидомомад будут разные:

АВ: желтый тип

Ав: зеленовато-желтоватая хламидо-  
момада со стигмой

аВ - зеленая хламидомомада без стигмы

ав - зеленовато-желтоватая хла-  
мидомомада без стигмыисходя из записанных выше до-  
лей, получаем, что:

$$AB = \frac{0,4N}{0,75N} = \frac{8}{15} - \text{зеленые со стигмой}$$

$$Ab = \frac{0,1N}{0,75N} = \frac{2}{15} - \text{зеленовато-желтые со стигмой}$$

2.1.1 (Лобовина 29)

чистовик

$a \text{ B} = \frac{0,05 \text{ N}}{0,75 \text{ N}} = \frac{1}{15}$  - ~~зеленоватое~~ <sup>зеленое</sup> ~~зеленое~~ <sup>без стипль</sup> ~~зеленое~~ <sup>зеленое</sup>

$a \text{ B} = \frac{0,2 \text{ N}}{0,75 \text{ N}} = \frac{4}{15}$  - ~~зеленоватое~~ <sup>зеленое</sup> ~~зеленое~~ <sup>без стипль</sup> ~~зеленое~~ <sup>зеленое</sup>

Итого:

8 : 2 : 1 : 4  
 земли зел-жёл зел- жёл-жёл  
 мый соотн без стипль  
 мой стипль



В: П.к. на затененной стороне ос-тупится только хлорофиллома без стипль и в результате они не будут, то по фенотипу мы будем наблюдать следующее: все ос-ти будут зелеными без стипль

ответ:

А: 1 : 1 (зеленые соотн мой: зеленые без стипль)

Б: 8 : 2 : 1 : 4

зем зел-жёл зел- жёл-жёл  
 мой жёл-жёл без стипль  
 соотн мой стипль  
 мой стипль

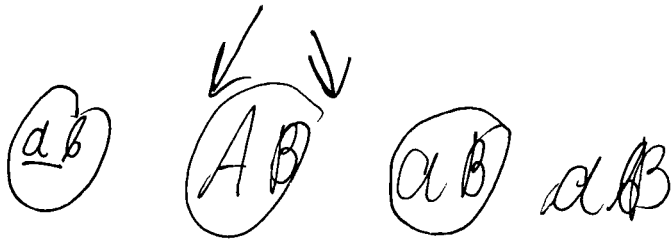
В: все зеленые без стипль

Эльза (Александровна)

Черновик

A B      a b.

A B  
a b.



10% 20. 20 = 904

Ab	AB	0,4X
ab.	Ab	0,1X
	aB	0,2X

40%  
8:15  
8  
15

25  
134  
118  
1090  
134  
2460

# Черновики

Handwritten mathematical calculations and notes on a grid background.

**Left Column:**

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \downarrow \\ 3 \cdot 1024 \\ 3 \cdot 129 \\ 31 \\ 372 \\ 11335 \\ \hline 1860 \\ + 1116 \\ \hline 1116 \\ \hline 124620 \end{array}$$

**Top Middle:**

$$\begin{array}{r} 1 \\ 129 \\ 3 \\ \hline 372 \end{array}$$

**Top Right:**

$$\begin{array}{r} 125 \cdot 1 \\ 125 \\ -23 \\ \hline 102 \\ + 375 \\ \hline 477 \end{array}$$

**Middle Left:**

$$\begin{array}{r} 124 \cdot 3 \\ 758 \\ \hline 264 \\ 758 \\ \hline 1022 \end{array}$$

**Middle Right:**

$$\begin{array}{r} 125 \\ 2 \\ \hline 125 \\ 23 \\ \hline 148 \\ + 375 \\ \hline 523 \end{array}$$

**Bottom Left:**

$$\begin{array}{r} 124620 : 13700 = 9 \\ \hline 12462 \\ \hline 1370 \\ \hline 5150 \quad | \quad 758 \\ 4548 \\ \hline 6020 \end{array}$$

**Bottom Middle:**

$$\begin{array}{r} 1370 \cdot 6 \\ \hline 8220 \\ 1370 \\ \hline 15090 \end{array}$$

**Bottom Right:**

$$\begin{array}{r} 12330 \\ 372 \\ \hline 1320 \\ 744 \\ \hline 18200 \\ 1370 \\ \hline 19570 \end{array}$$

**Other calculations:**

- $372 \cdot 0,45 = 167,4$
- $372 \cdot 2 = 744$
- $372 \cdot 0,45 = 167,4$
- $744 \cdot 0,45 = 334,8$
- $744 \cdot 0,45 = 334,8$
- $2875 - 3790 = -515$
- $515 - 758 = -243$
- $372 \cdot 3 = 1116$
- $372 \cdot 4 = 1488$
- $372 \cdot 5 = 1860$
- $372 \cdot 6 = 2232$
- $372 \cdot 7 = 2604$
- $372 \cdot 8 = 2976$
- $372 \cdot 9 = 3348$
- $372 \cdot 10 = 3720$
- $372 \cdot 11 = 4092$
- $372 \cdot 12 = 4464$
- $372 \cdot 13 = 4836$
- $372 \cdot 14 = 5208$
- $372 \cdot 15 = 5580$
- $372 \cdot 16 = 5952$
- $372 \cdot 17 = 6324$
- $372 \cdot 18 = 6696$
- $372 \cdot 19 = 7068$
- $372 \cdot 20 = 7440$

Черновики

Б В Е Ж Н Р ~~Т~~ Х Ц Ш

БЧ ГЗ АЗВ1

$$\begin{array}{r} 23 \\ 23 \\ + 69 \\ \hline 46 \\ + 29 \\ \hline 75 \end{array}$$

NS

~~1111~~

93

$$\begin{array}{r} 4 \\ 37 \\ 37 \\ + 259 \\ \hline 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 137 \\ 118 \\ + 1096 \\ \hline 137 \\ \hline 24660 \end{array}$$

24964

24660

~~3070~~

$$\begin{array}{r} 5 \\ 304 | 1370 \\ \hline 1370 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 1370 \\ 18 \\ + 10960 \\ \hline 12330 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3040 | 1370 \\ \hline 1370 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 249640 \\ 41376 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 37 \\ 37 \\ + 259 \\ \hline 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 37 \\ 37 \\ + 259 \\ \hline 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 97 \\ 39 \\ - 39 \\ \hline 2740 \end{array}$$

1224964

137

4710

$$\begin{array}{r} 1429 : 4 \\ \hline 357 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2740 \\ - 3 \\ \hline 8046 \end{array}$$

8046

-2740

308

$$\begin{array}{r} 21 \\ 335 \\ - 372 \\ \hline 673 \end{array}$$

ММЗМШ, ЧММ F = 1/80

$$D = \frac{1}{F}$$

$$F = \frac{1}{80} \cdot 1000 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{1000}{80} =$$

$$\begin{array}{r} + 2345 \\ 1035 \\ \hline 123320 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 123520 \cdot 2 = \\ \hline 247040 \end{array}$$

$$\frac{10}{8}$$

1,25 см.

$$\sqrt{1429} = X$$

$$\begin{array}{r} 24704 \\ \hline 1370 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 247040 \\ \hline 13700 \end{array}$$

$$124820 \cdot 2 =$$

$$\begin{array}{r} X = 23,425 \\ 1370 \quad 124820 \\ \hline 249690 \end{array}$$