



0 605296 800008

60-52-96-80

(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

Сорокиной Анастасии Вадимовны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«15» марта 2026 года

Подпись участника

Сор

60-52-96-80
(82.7)

ЧИСТОВИК

9. Одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами РНК, которым соответствуют 3 нуклеотида матричной цепи ДНК. Так, матричная цепь ДНК состоит из $129 \times 3 = 387$ нуклеотидов. Поскольку ДНК состоит из двух цепей, всего в участке ДНК, кодирующей мизоцим, $387 \times 2 = 774$ нуклеотида. Тогда молекулярная масса кодирующего участка ДНК ($M_{\text{ДНК}}$) равна:

$$M_{\text{ДНК}} = M_{\text{нуклеотида}} \times N_{\text{нуклеотидов}} = 774 \cdot 335 = 259290 \text{ дальтон}$$

262290 > 14300

$$\frac{M_{\text{ДНК}}}{M_{\text{мизоцима}}} = \frac{259290}{14300} = \frac{26229}{143} \approx 181 +$$

Количество пар нуклеотидов в участке: $774 : 2 = 387$

$$\begin{matrix} 387 - 100\% \\ x - 40\% \end{matrix} \quad x = \frac{387 \cdot 4}{10} = 154,8 \approx 155 \text{ пар Г-Ц}$$

Тогда пар А-Т $387 - 155 = 232$

одна пара А-Т образует 2 водородные связи, а одна пара Г-Ц — 3 водородные связи, поэтому число водородных связей в кодирующей участке ДНК:

$$155 \cdot 3 + 232 \cdot 2 = 465 + 464 = 929 +$$

Ответ: Последовательности ДНК, кодирующей мизоцим, тяжелее молекулы мизоцима в 181 раз; в кодирующей мизоцим последовательности ДНК ~~929~~ 929 водородных связей.

1. БГЖЛМПУФЦШ

2. Г2А1Б4В3

3. В -

4. Аналогичные органы: 25 -

Гомологичные органы: 14 -

5. АЕНСУ А ЕИСУ

7. $\begin{matrix} 9 \\ В \\ ЕЖ \end{matrix} +$

ЧИСТОВИК

6. $d = 1 \text{ м}$
 $h = 7 \text{ см} = 0,07 \text{ м}$
 $D = 71 \text{ диаметр}$
 $H = ?$

$$F = \frac{1}{D} = \frac{1}{71} \text{ м}$$

$$f = 2F = \frac{2}{71} \text{ м}$$

$$\frac{H}{h} = \frac{f}{d}$$

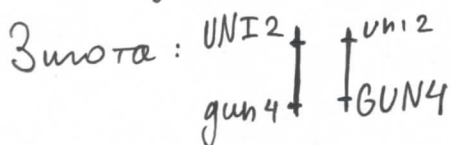
$$H = \frac{f \cdot h}{d} = \frac{7 \cdot 2}{71 \cdot 100} \approx 0,00197183 \approx$$

Handwritten red scribbles

$\approx 2 \text{ мм}$

~~Ответ: 2~~, Ответ: 2

8. А. Р UNI2 *дупч* x uni2 GUN4
 зеленовато-желтые 2 мутика x uni2 GUN4 1 мутик зеленое



Т.к. гены находятся на расстоянии 16 морганид, то вероятность кроссинговера равна 16%, тогда:
 кроссинговер не произошел | кроссинговер произошел

F_1	UNI2 <i>дупч</i> 2 мутика зеленовато-желтые 42%	x	uni2 GUN4 1 мутик зеленое 42%		uni2 <i>дупч</i> 1 мутик 8%		UNI2 GUN4 2 мутика 8%
-------	--	---	--	--	-----------------------------------	--	-----------------------------

Поскольку ^{потомков} зиготы выращивали в аквариуме с низкой интенсивностью света, ~~потомки~~ они будут внешне отличаться ~~только~~ только количеством мутиков: у половины из них будет 2 мутика и у половины 1 мутик.

UNI2 <i>дупч</i> 2 мутика 42%	uni2 GUN4 1 мутик 42%	uni2 <i>дупч</i> 1 мутик 8%	UNI2 GUN4 2 мутика 8%
-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

Таким образом, потомки от данного скрещивания будут с одним мутиком или с двумя мутиками в соотношении 1:1.

Handwritten red scribbles

Б. Рассмотрим, что произойдет с хламидомонадами разных генотипов после того, как аквариум наполовину затемним ширмой и установим постоянный источник с высокой интенсивностью освещения.

- 1) Хламидомонады с генотипом $UNI2gUN4$ обладают двумя мутациями, поэтому они переместятся в освещенную часть аквариума. Из-за мутации $uni2gUN4$ они приобретут зеленовато-желтую окраску.
 - 2) Хламидомонады с генотипом $UNI2GUN4$ обладают только одной мутацией, поэтому те из них, что находились в недевушенной части аквариума, не смогут переместиться в его освещенную часть. Из-за мутации $uni2GUN4$ окраска хламидомонад с этим генотипом зеленая.
 - 3) Хламидомонады с генотипом $uni2gUN4$ также обладают одной мутацией и не могут перемещаться в направлении источника света. Из-за мутации $uni2gUN4$ те из них, что находились в освещенной части аквариума, приобретут зеленовато-желтую окраску.
 - 4) Хламидомонады с генотипом $UNI2GUN4$ обладают 2-мя мутациями, их окраска не изменится в зависимости от интенсивности освещения. Все они переместятся в освещенную половину аквариума.
- ~~Если до того, как аквар~~ Если исходно хламидомонады были распределены по аквариуму равномерно, то в новых условиях хламидомонады с генотипами из пунктов 2) и 3) также распределены равномерно.

Чистовик.

Значит, в освещенной пробе, взятая из освещенной части авариума, находимся хлорофиллы с 2-мя пугтиками и желто-зеленой окраской, 2-мя пугтиками и зеленой окраской, 1-м пугтиком и желто-зеленой окраской, 1-м пугтиком и зеленой окраской в соотношении 42:8:4:21 +

В. В неосвещенной части авариума находимся хлорофиллы с одним пугтиком и желто-зеленой окраской и одним пугтиком и зеленой окраской в соотношении 16:84 +

211
3000

1.1.1.1
10000



ЧЕРКОВИК
 129 сегментов
 M = 14300 дальтон
 0,4 Г-Ц пар
 0,6 А-Т пар

Каждый ам кодирует 3-ие нуклеотидами → 129 × 3 = 387 нуклеотидов в составе цепи ДНК, кодирующей мзосима

M нуклеотида = 335 дальтон

Тогда молекулярная масса этой цепи (M_{ДНК}) равна:

M нуклеотида - ?
 m_{ДНК}

M_{ДНК} = M_{нукл} · 387 = 774 = 129 645 дальтон

~~M_{ДНК}~~
~~M нуклеотида~~

M_{ДНК} > M нуклеотида

$\frac{M_{ДНК}}{M_{нуклеотида}} = \frac{129645}{143 \cdot 100} \approx 90$

387 нуклеотидов на одну цепь
 774 на двух

~~774 - 100%
 446 - 40%
 x = 774 · 4 = 2976%
 298 Г-Ц пар
 446 А-Т
 298 · 3 = 894
 446 · 2 = 892
 1786~~

$$\begin{array}{r} 129645 \quad | \quad 143 \\ -1287 \quad | \quad 197,20 \\ \hline 945 \quad | \\ -915 \quad | \\ \hline 300 \quad | \\ -286 \quad | \\ \hline 14 \quad | \\ \times 84 \quad | \\ \hline 1144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 9 \\ \hline 1287 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 298 \\ \times 3 \\ \hline 894 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ 320 \\ \hline 1120 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ 280 \\ \hline 480 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ 80 \\ \hline 880 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 224 \\ 387 \\ \times 335 \\ \hline 1935 \\ 1161 \\ \hline 129645 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 224 \\ 387 \\ \times 387 \\ \hline 2345 \\ 2680 \\ 1005 \\ \hline 129645 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 8 \\ \hline 1144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ 320 \\ \hline 1120 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ 280 \\ \hline 480 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ 80 \\ \hline 880 \end{array}$$

Кодирующая угазон =

2 цепи
 774 - 100%
 x - 40%

x = 774 · 4 = 3096

пар то 387 · 2 = 774

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times 4 \\ \hline 1548 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ -155 \\ \hline 232 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 232 \\ -155 \\ \hline 77 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 300 \\ 150 \\ \hline 450 \end{array}$$

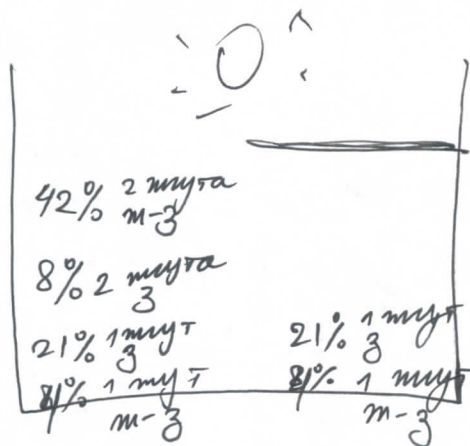
$$\begin{array}{r} 1200 \\ 320 \\ \hline 1520 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1548 \\ -1 \\ \hline 1547 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 232 \\ 232 \\ \hline 464 \\ + 465 \\ \hline 929 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ 120 \\ \hline 920 \\ + 9 \\ \hline 929 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ 150 \\ \hline 950 \\ + 19 \\ \hline 969 \end{array}$$



16
84

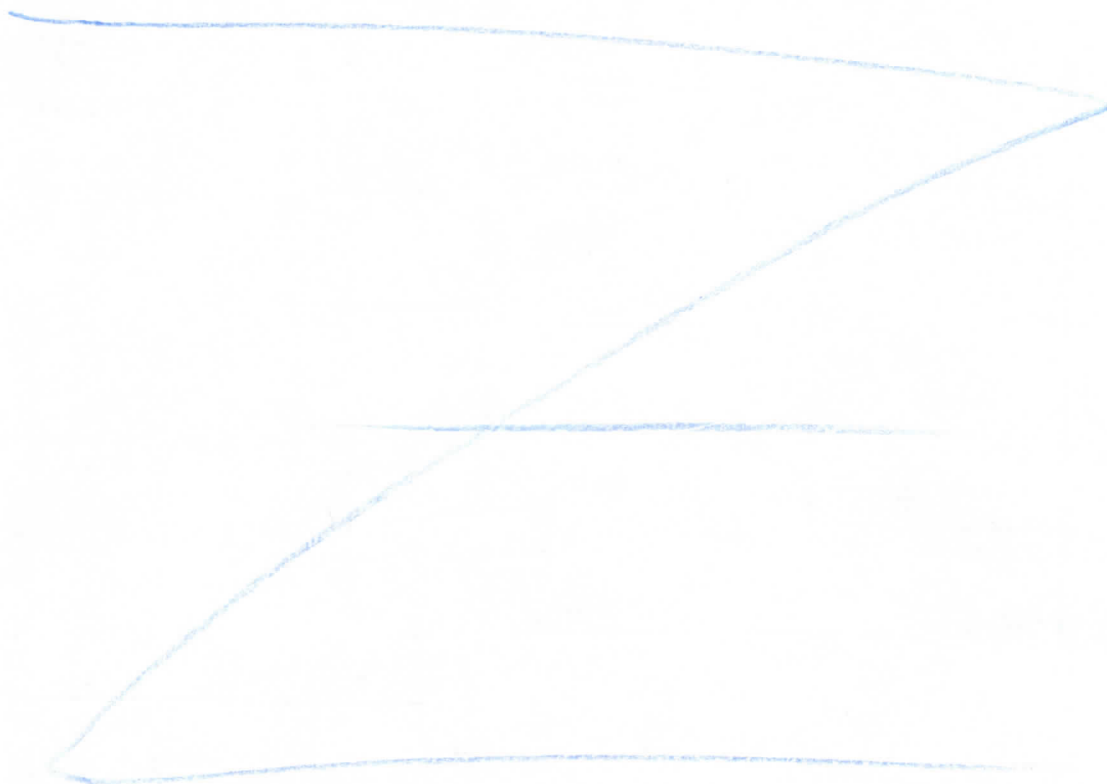
$$25 \quad \frac{4}{25} = \frac{16}{100}$$

75

4 f

$$\frac{4}{75} =$$

$$\frac{4}{25 \cdot 3} =$$



ЧЕРКОВИК

$$\frac{H}{h} = \frac{f}{d}$$

$$\frac{0,07 \cdot 71}{2} = 0,07 \cdot 35,5 = \frac{7 \cdot 355}{1000}$$

$$H = \frac{hf}{d} = \frac{0,07 \cdot 2}{71} = \frac{14}{71 \cdot 100} = 0,00197183 \approx$$

2 мм

$$\begin{array}{r} 71 \\ \times 8 \\ \hline 568 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 71 \\ \times 9 \\ \hline 639 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 71 \\ \times 7 \\ \hline 497 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 71 \\ \times 3 \\ \hline 213 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14,71 \\ - 30,00 \\ \hline 14,71 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 774 \\ \times 335 \\ \hline 2322 \\ + 2322 \\ \hline 259270 \\ \hline 259290 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 259290 \\ - 143 \\ \hline 1162 \\ \hline 1144 \\ \hline 189 \\ - 143 \\ \hline 460 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 10 \\ \hline 1430 \end{array}$$

$$\frac{20200}{100} = 0,02$$

$$\begin{array}{r} 140 \\ - 71 \\ \hline 690 \\ - 639 \\ \hline 510 \\ - 497 \\ \hline 130 \\ - 71 \\ \hline 590 \\ - 568 \\ \hline 220 \\ - 213 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 8 \\ \hline 1144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 3 \\ \hline 429 \end{array}$$

$$\frac{25929 \cdot 10}{143 \cdot 10} = \frac{181,3}{10} = 18,1$$

$$\begin{array}{r} 475 \\ - 20 \\ \hline 455 \end{array}$$