



29-40-13-41
(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

Ерошкина Алены Евгеньевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 15 » марта 2026 года

Подпись участника
А.Ерошкин

29-40-13-41
(82.7)

69 баллов

Мистовик 1

N1 АГЖЛМПСФЧШ
- + + + + + - + - +

N2 А Б В Г АЧ Г1 В2 Б3
4 3 2 1 - - - -

N3 Г +

N4 Гомологич.: 45 - Аналогичн.: 16 +

N5 АЕИПУ
+ + + + +

N7 ЭВЕЖ +

N6

D = 71 см

d = 100 см
= 0,1 м

h = 7 см

1. $F = \frac{1}{D} = \frac{1}{71} \approx 0,014 \text{ м}$

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = 2F$$

~~$$H = \frac{f \cdot D}{d}$$~~

~~$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{D}$$~~

~~$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D} - \frac{1}{d} = \frac{1}{71} - \frac{1}{100} = 1,4 \text{ см} - 0,01 \text{ см} = 1,39 \text{ см}$$~~

H-?

$$\frac{1}{f} = 1,39 \text{ см} \rightarrow f = \frac{1}{1,39} \text{ см}$$

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

~~$$H = \frac{7 \text{ см}}{1,39 \text{ см}} = 5 \text{ мм}$$~~

$$H = \frac{\frac{1}{1,39} \text{ см} \cdot 7 \text{ см}}{100 \text{ см}} = \frac{7}{1,39 \cdot 100} = \frac{7}{139} \approx 0,051 \text{ см} \cdot 10^2 \approx 5 \text{ мм}$$

N9

1. 129 ак $\xrightarrow{\cdot 3} \times \frac{129}{3} = 387 \text{ нг.}$ - иРНК (копир. часть) \rightarrow трДНК

2. $\times \frac{387}{2} = 774 \text{ нуклеот.}$ - 2х цепоч. ~~нуклеот.~~ ут-ок ДНК

3. ~~774~~ 774 нг $\cdot 355 \text{ Da} = 259 \ 290 \text{ Da}$ - м ДНК
 \Rightarrow Кодирующая послед-ть ДНК тяжелее ≈ 6 раз. +

4. $\frac{259 \ 290}{14 \ 300} \approx 18,13 \approx 18$

5. 774 нукл. (взвеш) $\left\{ \begin{array}{l} 40\% \text{ } \Gamma \equiv \text{Ц} = 309,6 \approx 310 \\ 60\% \text{ } \text{А} = \text{Т} = 464,4 \approx 464 \end{array} \right.$

310 $\cdot 3 = 930$ водор. связ.

464 $\cdot 2 = 928$ водор. связ.

930 + 928 = 1858 водор. связ.

N 8
 UNI - 2хг
 uni - 1хг
 ч 16 G
 GUN - зелен хп.
 gun → 1хг х-з
 ↓ 1хг зелен
 Возросл. хп-га
 - n набор хр.
 Зигота : 2n

P: ♀ $\begin{matrix} \text{gun} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{matrix}$ × ♂ $\begin{matrix} \text{G} \uparrow \\ \text{uni} \uparrow \end{matrix}$
 Зелен-желт.
 ! нет стигмы!
 Зелен, 1хг
 ! желт-ор. стигма!
 G: $\begin{pmatrix} \text{gun} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} \text{G} \\ \text{uni} \end{pmatrix}$

F₁: $\begin{matrix} \text{gun} \uparrow & \text{GUN} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow & \text{uni} \uparrow \end{matrix}$
 Зелен, 2х. (зигота)

Зиготическая редукция
 с образованием взрослых особей
 (мейотическое деление)

| | | | |
|--|--|--|--|
| $\begin{matrix} \text{gun} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{matrix}$ | $\begin{matrix} \text{GUN} \uparrow \\ \text{uni} \uparrow \end{matrix}$ | $\begin{matrix} \text{gun} \uparrow \\ \text{uni} \uparrow \end{matrix}$ | $\begin{matrix} \text{GUN} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{matrix}$ |
| (↓h) Зелен., 2хг | Зелен, 1хг. | (↓h) Зелен 1хг | Зелен, 2хг. |
| 0,42 | 0,42 | 0,08 | 0,08 |

0,84 (перекрест. особи) 0,16 (рекомбин. особи)

⇒ A. $\begin{matrix} (0,5) \downarrow \\ 50 \text{ Зелен,} \\ 2 \text{ хг} \end{matrix}$: $\begin{matrix} (0,5) \downarrow \\ 50 \text{ Зелен,} \\ 1 \text{ хг} \end{matrix}$ ⇒ 1 : 1 [расщепл. по фенотипу]

Б. Половина аквар. затенена шумом:

• Особи с 1хг не могут звл-ся к свету, особи с 2ма хг → h

В пробе из освещ. части:

| | | | |
|--|--|---|--|
| $\begin{matrix} \text{GUN} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{matrix}$ | $\begin{matrix} \text{GUN} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{matrix}$ | : | $\begin{matrix} \text{gun} \uparrow \\ \text{UNI} \uparrow \end{matrix}$ |
| | Зелен, 2хг. | | Желто-зел. (яркое освещ.) 2хг. |
| | 0,08 | | 0,42 |

⇒ Зелен, 2хг : Желт-зел, 2хг ⇒ 0,08 : 0,42 ⇒ 0,04 : 0,21 → 4 : 21

В. Если отобрать пробу из затененной части:

В затененн. части ост-ся особи без хгумуса (с 1хг.)

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| $\begin{matrix} \text{GUN} \uparrow \\ \text{uni} \uparrow \end{matrix}$ | : | $\begin{matrix} \text{gun} \uparrow \\ \text{uni} \uparrow \end{matrix}$ | ⇒ Зелен 0,5 : 0 ⇒ 50 : 0 |
| Зелен, 1хг | | Зелен, 1хг | |
| 0,42 | | 0,08 | |

Ковалева
N. Kovalova

Чистовик 3

Б. • Если в пробе из овса ^{изнач-но} части находились зелен., 1 кг. осовд $\left(\frac{GUN}{uni}\right)$

$$\Rightarrow \text{Зелен: Зел-желт.} \Rightarrow \underline{\underline{0,84:0,08}} \Rightarrow \underline{\underline{0,42:0,04}} \Rightarrow \underline{\underline{0,21:0,02}}$$

$$\Rightarrow 0,5:0,42 \Rightarrow 50:42 \Rightarrow 25:21$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{21:2}}$$

• Если в пробе из овса части ^{желт-зел.} изнач-но находил. зелен., 1 кг. осовд $\frac{GUN}{uni}$:

$$\Rightarrow \text{Зелен: Желт-зелен:} \Rightarrow \underline{\underline{0,08:0,5}} \Rightarrow \underline{\underline{0,04:0,25}} \Rightarrow \underline{\underline{4:25}}$$

• Если в пробе из овса части изнач-но находил. и зелен., 1 кг, и желт-зел., 1 кг \Rightarrow Зелен: Желт-Зелен $\Rightarrow 0,5:0,5 \Rightarrow 1:1$

Черновик 1

N1 АЖЖЛМПУФЧШ АГЖЛМПУСОРЧШ

N2 А Б В Г
4 3 2 1

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

N3 Г

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

$$F = \frac{1}{0,71} = 1 \quad \frac{1}{71}$$

N4 Гомонот:

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

Аканот: 16

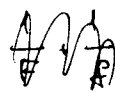
$$\frac{1}{F} + 1$$

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = 2F$$

$$\begin{array}{r} 1,39 \\ \times 1,00 \\ \hline 0,00 \\ 0,00 \\ 1,39 \\ \hline \end{array}$$

N5 АЕУОУ

N6 d = 100cm D = 71 гнтр = $\frac{1}{F}$ M.



$$\frac{1}{H} + \frac{1}{h} = \frac{1}{D} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

$$F = \frac{d}{f}$$

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

$$D = \frac{1}{F} \quad F = \frac{1}{D} \quad \textcircled{1} \quad F = \frac{1}{D} = \frac{1}{71 \text{ cm}} = 0,0141$$

$$\begin{array}{r} 290 \\ - 284 \\ \hline 600 \\ - 568 \\ \hline 132 \end{array}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{F}$$

$$10 \frac{1}{f}$$

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

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

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

$$\frac{h}{d} = 0,07 \text{ cm}$$

$$hd = 700 \text{ cm}^2 = 7 \text{ M}$$

$$D = \frac{1}{0,1} = 10$$

$$F = \frac{1}{71}$$

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

$$0,1 \quad \frac{1}{H} + \frac{1}{h} =$$

$$H =$$

$$\frac{1}{1,39} \cdot 7 \cdot \frac{100}{1}$$

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = 2F$$

$$100 \left| \frac{100}{0,01 \text{ m}} = 1 \text{ cm} \right.$$

$$D = \frac{1}{F} ; F = 2F = \frac{1}{D} + \frac{1}{f}$$

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

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{f}$$

N7 9 | B | EX

N8 UNI → 2xг

uni2 → 1xг

~~UNI~~ GUN4 → ~~зелен.~~ → сим. хпороф.

gun4 → выцвет. (↑h) (зел-хем.)
если ↓h? → карм-зелен.

P: UNI ↑↑ uni
gun4 ↑↑ gun4
2xг, зелен-хемт
НЕТ стигмы
(ке улав. h?)

x uni2 ↑↑ uni2
GUN4 ↑↑ gun4
1xг, зелен
ЕСТЬ стигма
(+h?)

$$\begin{array}{r} 700 \quad 139 \\ - 699 \quad 0507 \\ \hline 1000 \end{array} \quad \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = H$$

$$\begin{array}{r} 1112 \\ \times 139 \\ \hline 973 \end{array}$$

F:

$$\begin{array}{r} 700 \quad 139 \\ \hline 0,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 700 \quad 139 \\ \hline 0,00 \end{array}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = H$$

Черновик 2

P: $\begin{matrix} g u n 4 \\ U N I \end{matrix} \times \begin{matrix} g u n 4 \\ u n i \end{matrix}$

Зел-х, 2хг

! Нет эмбриона!

x ♂ $\begin{matrix} G U N \\ u n i \end{matrix}$

~~Зел-х, 2хг~~ зелен.
1хг

! желт-гранх. эмбриона!

Uni → 2хг

GUN → хлор.

U → 2хг

u → 1хг → не гвиг.

G → 3ен

g → ↑hv х-3
↳ ↓hv 3ен

G: $\begin{matrix} g u n 4 \\ U N I \end{matrix}$ $\begin{matrix} g u n 4 \\ u n i \end{matrix}$

$\begin{matrix} G U N \\ u n i \end{matrix}$ $\begin{matrix} g u n 4 \\ u n i \end{matrix}$

$\begin{matrix} G \\ u \end{matrix}$ $\begin{matrix} g \\ u \end{matrix}$

Fi: $\begin{matrix} g & G \\ u & u \end{matrix}$ $\begin{matrix} g & G \\ u & u \end{matrix}$ $\begin{matrix} G & g \\ u & u \end{matrix}$ $\begin{matrix} g & g \\ u & u \end{matrix}$

3ен, 2хг

3ен, 1хг

3ен, 2хг

*

$\begin{matrix} g \\ u \end{matrix}$

$\begin{matrix} G & g \\ u & u \end{matrix}$
3ен, 2хг
эмбриона

$\begin{matrix} g & g \\ u & u \end{matrix}$
2хг, х-3

$\begin{matrix} g \\ u \end{matrix}$

$\begin{matrix} G & g \\ u & u \end{matrix}$
3ен, 1хг

$\begin{matrix} g & g \\ u & u \end{matrix}$
1хг, х-3

↓hv

$\begin{matrix} u & u \\ g & g \end{matrix} \times \begin{matrix} u & u \\ G & G \end{matrix}$
2хг, 3ен-х. 1хг, 3ен.

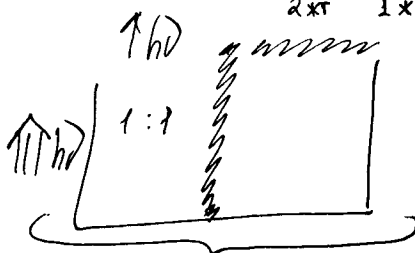
⇒ ~~2хг, 3ен~~

~~2хг, 3ен~~

~~3ен, 2хг~~

Fi: $\begin{matrix} u & u \\ g & G \end{matrix}$
2хг, 3ен-х.

2: 2
3ен 3ен
2хг 1хг.



5

Ранн.:

$\begin{matrix} g u n \\ U N I \end{matrix}$
3ен-х, 2хг

x $\begin{matrix} G \\ u \end{matrix}$
3ен, 1хг

$\begin{matrix} g & G & g & G \\ u & u & u & u \end{matrix}$

0,42 0,42 0,08 0,08
х-3, 2хг 3ен, 1хг *3ен, 1хг 3, 2хг

Fi: $\begin{matrix} g & G \\ u & u \end{matrix}$ → эмбриона
3ен, 2хг

ней ↓ нет сур есть сур

$\begin{matrix} g & G & g & G \\ u & u & u & u \end{matrix}$
0,41 0,41 0,08 0,08
3ен, 2хг 3ен, 1хг 3ен, 1хг 3ен, 2хг

↓ не гвиг-ся не гвиг.

не гвиг. не гвиг. ⇒
к hv к hv *х-3: 3 ⇒
- 100 - 100
- 16 - 16

$\frac{84}{48} \mid 2 \Rightarrow 42:8 \Rightarrow \Rightarrow 21:4$

*х-3: 3ен ⇒

⇒ 3 $\frac{42}{100} : \frac{8}{100}$
⇒ $\frac{21}{100} : \frac{4}{100}$

Черковские 3

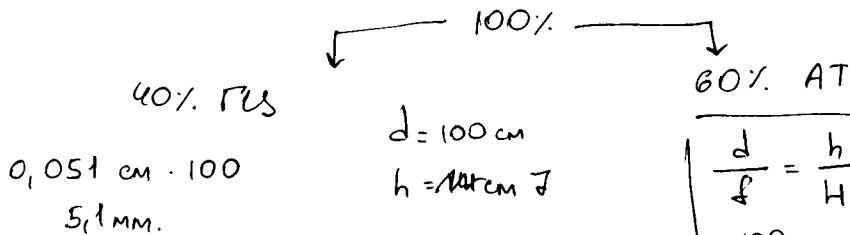
Лизозим: 129 ак; M = 14300 Da

Копир.уч: 40% ГЦ 60% АТ

M нг = 335 Da

$$D = \frac{1}{F} \Rightarrow D = \frac{1}{0,014} = 71,4$$

$$F = \frac{1}{D} = 0,014 \text{ м} \Rightarrow 1,4 \text{ см}$$



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

$$\frac{100}{f} = \frac{7}{H} \Rightarrow H = \frac{7f}{100}$$

1.) 129 ак = $\frac{129 \cdot 3}{387}$ нг-об. \rightarrow 40% ГЦ =

$$\begin{array}{r} 32 \\ 387 \\ \times 0,4 \\ \hline 1548 \\ \hline 1548 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ \times 0,6 \\ \hline 2322 \\ \hline 2322 \end{array}$$

т.е. ДНК
387 нг
к. ДНК

$$\begin{array}{r} 774 \\ \times 0,4 \\ \hline 3096 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010 \\ - 774,0 \\ \hline 236 \\ + 309,6 \\ \hline 545,6 \end{array}$$

H = 0,014 + 0,1 = 0,114 м \Rightarrow 1,14 см.

40% ГЦ = ~~464,4~~ пары \approx 310 пар
60% АТ = 464,4 пары \approx 465 пар

$$\begin{array}{r} 774 \\ \times 0,4 \\ \hline 3096 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 32 \\ 774 \text{ нг-а} \\ \times 335 \\ \hline 3870 \\ 2322 \\ \hline 25922 \end{array}$$

$$\frac{1}{5} \cdot 7 = \frac{7}{5}$$

$$\begin{array}{r} 774 \\ \times 335 \\ \hline 3870 \\ 2322 \\ \hline 25922 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ 21 \\ 774 \\ \times 0,4 \\ \hline 3096 \end{array}$$

H = $\frac{1}{D} + \frac{1}{d}$
H = $\frac{1}{D} + \frac{1}{d}$

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

$$2F = \frac{1}{D} + \frac{1}{d}$$

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{f} = H$$

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{f} = D = \frac{1}{5} \cdot 7 \cdot \frac{1}{100}$$

259290 Da \rightarrow m DNAT.

$$\begin{array}{r} 14300 \\ \times 3 \\ \hline 42900 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 14300 \\ \times 5 \\ \hline 71500 \\ \hline 18900 \\ - 14300 \\ \hline 46000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 259290 \quad | \quad 14300 \\ \hline 259290 \quad | \quad 18,13 \\ \hline 161800 \quad | \quad 18,13 \\ \hline 259290 \\ - 257400 \\ \hline 18900 \\ \times 18 \\ \hline 114400 \\ 14300 \\ \hline 257400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14300 \\ \times 18 \\ \hline 114400 \\ 14300 \\ \hline 262400 \\ \times 17 \\ \hline 100100 \\ 14300 \\ \hline 243100 \\ \times 2 \\ \hline 486200 \\ + 930 \\ \hline 1858 \end{array}$$

H = $\frac{1}{F} + \frac{1}{f}$

Черновик 4

~~$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{h}$~~

~~$\frac{1}{f} = \frac{1}{7} - \frac{1}{100} = 0,142 - 0,01 = 0,132$~~

~~$\frac{1}{f} = 0,142 - 0,01 = 0,132$~~

$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{D}$

$1 \mid \frac{100}{0,01}$

$\frac{1}{f} = 0,014 \text{ м} - 0,01 \text{ см} = 1,3 \text{ см.} \Rightarrow f =$
 (= 1,4 см)

$\frac{1}{f} = 1,39 \text{ см}$ $f = \frac{1}{1,39}$

$\frac{d}{f} = \frac{h}{H} \Rightarrow H = \frac{f \cdot h}{d} = \frac{1 \text{ см} \cdot 7 \text{ см}}{100 \text{ см}}$

$\times \frac{139}{7}$

$1000 \mid \frac{139}{0,}$

$7 \mid \text{---}$

$7 \mid \frac{1,39}{700} \text{---}$

