



0 735878 710002

73-58-78-71
(37.10)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников " Ломоносов " 2020

ПО Биологии

Бутовой Елизаветы Александровны

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

« 15 » ФЕВРАЛЯ 2020 года

Подпись участника

Бутовой

А. В. / [unclear] / А. В.

73-58-78-71
(37.10)

- ++++
- Ⓝ1 В А Г Б
- Ⓝ2 Б -
- + - - + -
- Ⓝ3 Д И Л Х Э
- ++++
- Ⓝ4 Ж Е Д А

- Ⓝ5 А - ПЛОСКИЕ ЧЕРВЫ +
- Б - ХОРОВЫЕ (асцидиум) -
- В - кишечнополостные +

- Ⓝ6 А) а-б-в-и-д ; а-б-в-и-г ;

~~и-д-г~~
~~и-д-г~~
а-е-в-и-д ; а-е-в-и-г .
а-б-и-д ; а-е-и-г ; а-б-и-г ; а-б-и-д .

Б) 1 Если улитка - это раба И, то в ней ~~0,75 мкг/100 мг~~ \Rightarrow
 $\Rightarrow 0,0225 \text{ мкг} / 30 \text{ г}$ нематод.
 2 Если ее ест Ⓝ, то она аккумулирует ~~0,75 \cdot 4 \cdot 2 =~~
~~нематоды~~ = 3 мкг немтис.
 3. Если ее ест Ⓞ, то она аккумулирует ~~0,75 \cdot 15 \cdot 0,3 =~~
~~нематоды~~ = 3,375 мкг немтис.
 4. Если она ест Ⓜ, то жабит в Ⓜ ~~только~~
~~нематоды~~ $\frac{0,75 \text{ мкг}}{100} \cdot 10^6 = 75 \cdot 10^{-10}$ немтис.
 5. Если она ест Ⓟ, то жабит в Ⓟ ~~только~~
~~нематоды~~ $\frac{0,75 \text{ мкг}}{100} \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 15 \cdot 10^{-9}$ немтис.
 6. Если Ⓜ или Ⓟ ест Ⓝ, то жабит в Ⓝ ~~только~~
~~нематоды~~ $\frac{0,0075 \text{ мкг}}{1000} = 7,5 \cdot 10^{-6}$ немтис.
 7. Если Ⓜ ест Ⓜ, то в Ⓜ ~~только~~
~~нематоды~~ $\frac{0,075 \text{ мкг}}{10} = 7,5 \cdot 10^{-6}$ немтис.
 8. В Ⓜ ~~только~~
~~нематоды~~ $\frac{0,0075}{1000}$
 9. Если Ⓜ и Ⓟ ест Ⓝ, то в Ⓝ ~~только~~
~~нематоды~~ $\frac{0,0075}{100} \cdot 2 \cdot 10^{-7} \text{ кг} = 75$.

- ++++
- Ⓝ7 8, 7, 4, 1, 12

№8 А) Между аденинами и тиминами А и Т по 2 водородные связи, между Г и Ц - по 3 водородные связи. Посчитаем количество водородных связей в приведенных коротких ДНК.

- 1) 30 связей водородных (36°C) 4) 28 водородн. связей (32°C)
 2) 29 водородн. связей (34°C) 5) 28 водородн. связей (36°C)
 3) 32 водородн. связи (40°C) 6) 33 водородн. связи (42°C)

Видно, что с увеличением количества водородных связей на одну, температура плавления ДНК возрастает на 2°C (исключением является 5 по последовательности)



Б) 5'-ГТАЦТГЦАГЦТГ-3'

В) ~~5'-ГТАЦТГЦАГЦТГ-3'~~ В этой молекуле ДНК 31 водородная связь.
 У молекулы ДНК с 32 водородн. связями $T_m = 40^\circ C \Rightarrow$
 $\Rightarrow 40 - 2^\circ C = 38^\circ C$ Ответ: 38°C

№9 Дано:

- C_4C_4 - черн.
 C_1C_1 - бел.
 C_3C_3, C_3C_1, C_3C_2 - смесь
 C_2C_2, C_2C_1 - коричн.
 C_4C_1, C_4C_2, C_4C_3 - темная смесь

Б) Пусть особей с смесью окраской $x\%$.
 Тогда особей с черной окраской $3x\%$.
 Особей с промежут. окр. 48,4%, с коричневой - 2,8%, с белой - 1,1%.
 Тогда особей с смесью и черной:
 $4x = 100\% - 2,8\% - 1,1\% - 48,4\% = 47,7\% \Rightarrow$

\Rightarrow особей с смесью окраской = $\frac{47,7\%}{4} = 11,925\% \approx 12\%$
 особей с черной окраской = $\frac{47,7\%}{4} \cdot 3 = 35,775\% \approx 36\%$
 Ответ: с смесью: 12%; с черной: 36%

А) Частота аллели $C_4 = 35,775\% + 48,4\% \approx 84\%$

По закону Харди-Вайнберга $(a+b)^2 = 1$
 $C_2 \approx 19\%$
 $C_3 \approx 28\%$
 $C_1 \approx 23\%$

В) ~~5'-ГТАЦТГЦАГЦТГ-3'~~ 70%

N6) Б) 1. Если ухлейка - это рыба (И), то в ней

$$0,75 \text{ мг/кг} \Rightarrow 0,0225 \text{ мг/30г.}$$

2. Если (И) ~~едет~~ ^{скапливается} (А), то (А) аккумулирует $0,75 \text{ мг/кг} \cdot 4 \cdot 2 \text{ кг} =$
 $= 3 \text{ мг пестицидов}$

3. Если (И) скапливает (Г), то (Г) аккумулирует
 $0,75 \text{ мг/кг} \cdot 15 \cdot 0,3 \text{ кг} = 3,375 \text{ мг пестиц.}$

4. Если (И) ест (Б), то ухлейка в (Б) было $\frac{0,75 \text{ мг/кг} \cdot 10^{-6}}{100} \cdot 10 \text{ кг} =$
 $= 75 \cdot 10^{-10} \text{ мг пестиц.}$

5. Если (И) ест (В), то ухлейка в (В) было $\frac{0,75 \text{ мг/кг}}{10} \cdot 10^{-3} \cdot 10 \text{ кг} = 75 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$

6. Если (Б) ест (Е), то в (Е) было $\frac{0,075}{100} \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 15 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$

7. Если (Б) или (Е) едят (А), то в (А) было $\frac{0,075}{100} \cdot 2 \cdot 10^{-7} =$
 $= 3 \cdot 10^{-9} \text{ мг пестиц.}$ $15 \cdot 10^{-11} \text{ мг}$

8. Если в (А) конус. = $0,00075 \text{ мг/кг} \Rightarrow$ в воде

$$\text{конус.} = \frac{0,00075 \text{ мг/кг}}{15} = 0,00005 \text{ мг/кг}$$

каждого

Черновик

(N9)

$(a+b)^2 = 1$

$(a+b+c+d)^2 = 1$

$(c_1+c_2+c_3+c_4)^2 = 1$

~~(a+b)~~ $(a+b)^2 + 2(a+b)(c+d) + (c+d)^2 = 1$

$a^2 + 2ab + b^2 + 2ac + 2bc + 2ad + 2bd + c^2 + 2cd + d^2 = 1$

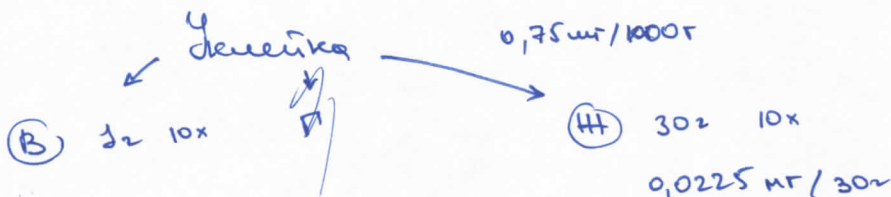
28 человек 12 человек x-c1 y-c2 z-c3

$(x+y+z)^2 = 1$

$(x+y)^2 + 2(x+y)z + z^2 = 1$

$x^2 + 2xy + y^2 + 2xz + 2yz + z^2 = 1$

(N6)



$$\begin{array}{r} \times 0,75 \\ 15 \\ \hline 375 \\ + 075 \\ \hline 1125 \\ \times 0,3 \\ \hline 3375 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,075 \\ 2 \\ \hline 0,150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,0075 \\ 2 \\ \hline 0,0150 \end{array}$$

Если есть (A) : $\times 0,0225 = 0,09$
 $\frac{0,0225}{0,25} = 0,09$ мг / 1000г

Если есть (B) $\times 0,0225$
 $\frac{0,0225}{15} = 0,0015$
 $+ 0,0125$
 $\frac{225}{1000} = 0,225$ мг

Если есть (C) $\frac{0,00225}{1000} = 0,00000225$ мг

Если есть (E)

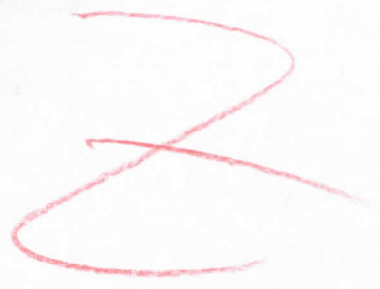
(A) : если есть B/E : $\frac{0,00225}{1000} = 0,00000225$ мг
 $\frac{0,0000225}{15} = 0,0000015$ мг

~~$a(a^2 + 2ab + b^2) = 1$~~
 ~~$a^3 = 1$~~

Гетерозис

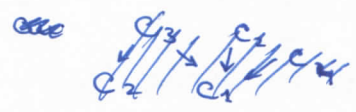
(N5)

5' ЦАГ-ЦТГ-ЦАГ-ТАЦ, 3'
3' ГТЦ-ГАЦ-ГТЦ-АТГ, 5'



(N5)

бел., кар., терн. x сусле
C1 C2 C4 C3

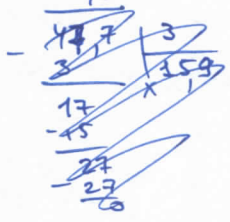


C4C4 - терн. C1C1 - белое
C3C1 - сусле C3C1 - сусле
C3C2 - сусле ~~каричен~~
C2C1 - каричн.

$$\begin{array}{r} 48,4 \quad | \quad 3 \\ - 3 \quad | \quad 16,1 \\ \hline 18 \end{array}$$

- 35,775% 2. C4C4 - 3x% ~~35,775%~~
11,925% 3. C3C1, C3C2, C3C3 - x% (12)
4. C2C2, C2C1 - $\frac{28}{1000} \cdot 100\% = 2,8\%$
5. C1C1 - $\frac{11}{1000} \cdot 100\% = 1,1\%$

100,0 - (48,4 + 2,8 + 1,1) = 48,4 + 3,9 = 48,3 + 4 = 52,3



$$\begin{array}{r} 47,7 \quad | \quad 40 \\ - 40 \quad | \quad 11,925 \\ \hline - 77 \\ - 40 \\ \hline - 370 \\ - 360 \\ \hline - 100 \\ \hline 80 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48,4 + 35,775 = 84,175 \\ \times 11,925 \\ \hline 35,775 \\ \hline 48,400 \\ + 35,775 \\ \hline 84,175 \end{array}$$

C4 - 48,4%

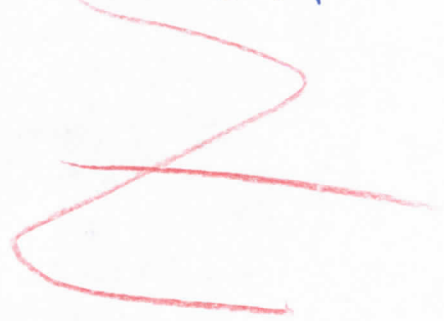
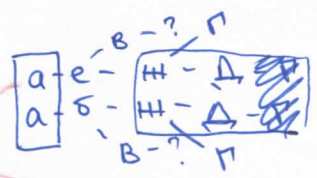
(N6)

уменьша -
0,75 мг / 4000 г
0,00075 мг / г
0,000075 - конц. в пшце в 1000 раз

у-кайка 0,75 мг / 1000 г

$$\begin{array}{r} \times 0,075 \\ \hline 3 \\ \hline 0,225 \text{ мг} / 300 \text{ г} \\ - 15 \\ \hline 75 \\ \hline 75 \end{array}$$

0,15 мг



Термотак

1) 1-В 2-А 3-Г 4-Б

2) А **Б** ~~В~~ ~~Г~~ ~~Д~~

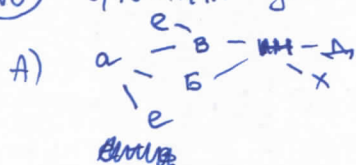
3) А - 1 ~~Х~~ -

4) Н_(м?) Е_(д?) А_(ч?) А

5) В - кишечнорастворимые (стрептоцины)
 Б - ациды
 А - ренитные плоские таблетки?

лимоннокоричневые
таблетки?

№6) 0,75 мг/кг - упаковка 0,75 мг/1000г



Б)

№7) А8 Б7 В4 Г1 Д12
 ↑ ↓ ↓
 крат упаковка таблетки 0,7

~~АВВВВВ~~ ~~У~~ ~~З~~ ~~И~~ ~~Х~~ ~~Б~~ ~~Г~~
~~В~~ ~~Г~~ ~~Д~~ ~~Е~~ ~~Ж~~ ~~З~~ ~~И~~

№8) 1) ПАРТЦАЦАТЦЦТТ
 1 2 3 2 3 3 3 2 2 3 2 3 (30 таб) - 36°C

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 147} \\ \underline{14} \\ 7 \\ \underline{60} \\ 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 7} \\ \underline{7} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -84 \overline{) 29} \\ \underline{-23} \\ 50 \\ \underline{-29} \\ 210 \\ \underline{-87} \\ 123 \end{array}$$

2) ГТЦЦАЦГЦАТЦАТ
 3 2 3 2 3 2 3 2 2 3 2 (29 таб) - 34°C

1 таб = $\frac{34}{29}$ 1 таб = 1,13°C

5) ПЦЦЦАПЦЦЦТТ
 3 3 3 2 3 3 3 2 3

10 + 18 = (28 таб) 36°C

$$\begin{array}{r} 30 \overline{) 11} \\ \underline{22} \\ 80 \end{array}$$

$$\frac{36}{28} = \frac{18}{14} = \frac{9}{7} = 1\frac{2}{7}$$

| | | |
|----|----------|------|
| 28 | - 1,28°C | 36°C |
| 28 | - 1,14°C | 32°C |
| 29 | - 1,13°C | 34°C |
| 30 | - 1,2°C | 36°C |
| 32 | - 1,25°C | 40°C |
| 33 | - 1,27°C | 42°C |

3) ~~АВВВВВ~~ АПЦЦЦЦАПАЦЦР
 40°C 2 3 3 2 3 3 3 2 3 3 3
 20 + 12 = (32 таб)

1 таб = $\frac{40}{32} = \frac{20}{16} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1,25°C$

4) ТПАПЦЦЦТАЦЦТА
 2 3 2 3 2 2 3 2 2 2 2 2 2 2

20 + 8 = (28 таб) 32°C
 $\frac{32}{28} = \frac{16}{14} = \frac{8}{7} = 1,14°C$

6) АПЦЦЦЦЦЦРПЦЦЦТЦ
 2 3 3 3 3 3 3 3 3 2 3

15 + 18 = (33 таб) 42°C
 1 таб = $\frac{42}{33} = \frac{14}{11} = 1\frac{3}{11} = 1,27°C$

+ 1 таб ↔ + 2°C