



033437070001

033437070001

03-34-37-07

(37.25)



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

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов" ~~М.В. Ломоносов~~

~~М.В. Ломоносов~~

по Биологии

Ахмедовой Мариам Зайнулабировна

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

Ахмедова

Черновик.

03-34-37-07
(37,25)

1. 1Г
- 2А
- 3В
- 4Б

70 *семьдесят*

2.б

3. АЖОХЦ

4. МЕДА

5. *разная* сим. - *кишечн., кишечн.*

б - *кишечн.*

в - *кишечн. полости*

а - *ткань*

6. АБЕВЖАГ

$$\begin{array}{r} 242 \\ \times 175 \\ \hline 1754 \\ + 16940 \\ \hline 42350 \end{array}$$

$0,35 \frac{м^2}{кв} \cdot 0,2 м^2$

$0,2 м^2 = 2 \cdot 10^{-3} кв$

7. ~~АБВГА~~
87342

8. А. от кон-ва гу-пар. между *какой парой* *↑ t°* *наблюд.*
три *взаимные* *связи*, что в *район*

б. 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3' 7 гу-пар.
3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5'

в. $t^\circ = \frac{36+40}{2} = \frac{76}{2} = 38^\circ$ *6 пар = 36°*
8 пар = 40°

9. с₁ - белый, рецессивный с₁ → с₂ → с₃ → с₄

с₂ - коричневый

с₃ - синий

с₄ - серый

р, q, r, s.
 $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

~~$p^2 + q^2 + r^2 + s^2 + 2pq + 2pr + 2ps + 2qr + 2qs + 2rs = 1$~~

$p^2 + 2pq + 2pr + q^2 + r^2 = ?$ *надо выполнить*

$(p+q)^2 = 1$ $(p+q+r+s)^2 =$

$p^2 + q^2 + r^2 + s^2 +$

$(p+q)^2 = 1 \quad p^2 + 2pq + q^2 = 1$

Черновик.

$(p+q+c)^2 = 1$

$(p+q+c)(p+q+c) = p^2 + pq + pc + qp + qc + cq + c^2 + 2pc + 2qc + 2cd$
 пометки: $\times 100$, $\times 100$, $\frac{10000}{10000}$, $\frac{116000}{116000}$

$(p+q+c+d)(p+q+c+d) = p^2 + pq + pc + pd + q^2 + qp + qc + qd + c^2 + cd + cp + cd + dc + d^2$

$p^2 + 2pq + 2pc + 2pd + 2qc + 2qd + 2cd + q^2 + c^2 + d^2 = 1$

1000 - 100%

$2cd = 0,484$

$cd > d^2 > c^2 + 2qc + 2cp$

10 - 1%

$cd = 0,242$

484 - 48,4%

$q^2 + 2pq = 0,028$

$p^2 = 0,011$

28 - 2,8%

11 - 1,1%

$p \approx \frac{980}{980100}$

$\times 0,028$
 $\frac{0,112}{4}$

$q^2 + 2pq - 0,028 = 0$

ФЕН-3С \rightarrow +CO2
 ШУК-4С $\times 0,xxx$
 МАЛАТ-5С $\times 0,xxx$
 ПИРОВАТ-3С

$\sqrt{4,112} = 2$

$d = 4,112 \approx 2$

2)

$\sqrt{0,112}$
 $\times 0,75$
 $\frac{0,15}{2}$

$p = -2 \pm \frac{0,75}{1,50}$

0,75 м²/кв

- 1) 6 нар
- 2) 5 нар
- 3)

$\frac{105}{105} + \frac{891}{891} = 1,50$
 $\frac{105}{525} + \frac{891}{11025} = 12$

0,2 м² надо перевести в кв. 12 = 1000 м².
 1 кв = 1000 м², 0,275

АБЕВМАГ

$0,2 \cdot 10^{-6}$ кв.
 $0,75 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} = 0,15 \cdot 10^{-6}$ м² нестишнее в веревочке.

$\times 1,1$
 $\frac{1,21}{1,21}$

$\times 0,75$
 $\frac{0,225}{0,225}$

$\sqrt{0,011} = \frac{110}{12100}$

$\times 15$
 $\frac{900}{60}$

$\times 0,028$
 $\frac{0,112}{4}$
 $\times 19$
 $\frac{171}{19}$

$\times 0,1$
 $\frac{0,1}{0,1}$

$\times 98$
 $\frac{98}{98} \times 400 = 380$
 $\times 380$
 $\frac{160000}{380}$

$C_1 \leftarrow C_2 \leftarrow C_3$

$\frac{190}{36100}$
 $\frac{19}{361} = \frac{1}{19}$
 $\frac{19}{19} = 1$

$\sqrt{0,1160084}$
 $\frac{171}{14400}$
 $\frac{0,075}{6} = 0,0125$

03-34-37-07
(37.25)

черновик.

$$\begin{array}{r} 825 \overline{) 4} \\ \underline{205,1} \\ 25 \\ \underline{50} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ^1 ^2 \\ 225 \\ \times 15 \\ \hline 1125 \\ + 225 \\ \hline 3375 \end{array}$$

0,24

$$\begin{array}{r} 242 \\ \hline 381 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &0,1 + 0,075 + 0,206 + 0,618 = \\ &0,175 + 0,206 \\ &0,381 + 0,618 \end{aligned}$$



Чистовик.

Задача 1. 1-В +
2-А +
3-Г +
4-Б +

Задача 2. Б -

Задача 3. Семейство: А +
Цветок: Ж -
Плод: О -
Околоцветник: Ф -
Жизненная форма: Ц +

Задача 4. 1-Ж +
2-Е +
3-А +
4-А +

Задача 5. А - плоские червы +
Б - членистые +
В - кишечнополостные +

Задача 7. А-8 +
Б-8 -
В-6 +
Г-4 -
Д-2 -

Задача 8. А. Прочность молекулы ДНК прогрессивно возрастает с увеличением числа водородных связей между азотистыми основаниями. Между Аденином и Тиминном образуются 2 водородные связи, между Гуанином и Цитозином 3 водородные связи. Соответственно, тем больше ГЦ-пар в молекуле ДНК, тем выше температура её плавления. Так, в 1 последовательности на одну больше ГЦ-пар чем во 2 последовательности, ч t° плавления также возросла. (+)

Б. 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3' (+)
3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5' (+)

В. В одной последовательности 3 ГЦ-пар.
В 1 последовательности (в условии) 6 ГЦ-пар, $t_{\text{плав}} = 36^{\circ}\text{C}$
Во 3 последовательности 8 ГЦ-пар, $t_{\text{плав}} = 40^{\circ}\text{C}$.
Суммарное кол-во пар нуклеотидов в одной, 1 и 3 из условия - 12, т.е. осмаковое. $T_{\text{пл}} = \frac{36+40}{2} = 38^{\circ}$ (+)

~~Черновик~~. Черновик.

03-34-37-07
(37.25)

Задача 6.

А. АБЕВЖАГ, АЕВЖГ

Б. Кол-во пестичерв в окружающей среде меньше в 15 раз, чем в организме А. ~~Поэтому~~ масса организма А $\approx 0,2 \text{ мг}$, $0,2 \text{ мг} = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$. Кол-во пестичерв в организме А $= 0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ кг} = 0,15 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$.

~~Поэтому для пестичерв количество в организме:~~
Организм Б: $m = 1 \text{ мг} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$. Кол-во пестичерв $= 0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \cdot 10^{-6} \text{ кг} = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$.

Организм В: $m = 1 \text{ г} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Кол-во пестичерв $= 0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$.

Организм Г: $m = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$. Кол-во пестичерв $= 0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \cdot 0,3 \text{ кг} = 225 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$.

Организм А: $m = 2 \text{ кг}$. Кол-во пестичерв $= 0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \cdot 2 \text{ кг} = 1,5 \text{ мг}$.

Организм

Кол-во пестичерв в окр. среде $= \frac{0,15 \cdot 10^{-6} \text{ мг}}{15} = 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$.

~~Кол-во пестичерв в ост. организмах:~~

~~Орг. Б $= 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг} \times 100 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$~~

~~Орг. В $= 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг} \times 10 = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$~~

~~Орг. Г $= 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг} \times 15 = 0,15 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$~~

~~Орг. А $= 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг} \cdot 4 = 0,04 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$~~

~~Орг. Ж $= 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг} \cdot 10 = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$~~

Кол-во пестичерв в ост. организмах:

Орг. Б = кол-во пестичерв в орг. А $\times 100 = 100 \cdot 0,15 \cdot 10^{-6} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$.

Орг. Е = кол-во пест. в Б $\times 100 = 15 \cdot 10^{-6} \text{ мг} \cdot 100 = 15 \cdot 10^{-4} \text{ мг}$.

Орг. В $= 15 \cdot 10^{-4} \cdot 10 = 15 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$

Орг. Ж $= 15 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 15 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$

Орг. А $= 15 \cdot 10^{-2} \cdot 4 = 60 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$

Орг. Г $= 60 \cdot 10^{-2} \cdot 15 = 9 \text{ мг}$.

Ответ: кол-во пестичерв в орг. А $= 0,01 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$, в Б $= 15 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$, в Е $= 15 \cdot 10^{-4} \text{ мг}$, в В $= 15 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$, в Ж $= 15 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$, в А $= 60 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$.

Чистовик.

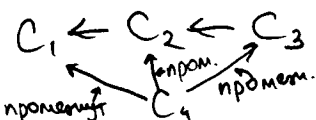
$\Gamma = 9 \text{ м}^2$

Задача 9.

- C_1 - белый
- C_2 - коричневый
- C_3 - серый

~~Взятая популяция~~

- C_4 голубая - гермаф
- C_4 - промежуточной телной.



$$(C_1 + C_2 + C_3 + C_4)^2 = 1$$

Белые
корич
серые
темные

$$C_1^2 + 2C_1C_2 + 2C_1C_3 + 2C_1C_4 + C_2^2 + 2C_2C_3 + 2C_2C_4 + C_3^2 + C_4^2 = 1$$

серые
серые
темные
темные
корич

$$C_3 + C_4 = 1$$

1000 особей = 100%

484 особи = 48,4%

Промежуточная окраска у особей с генотипом $C_1C_4, C_2C_4, C_3C_4 \Rightarrow$

$$2C_1C_4 + 2C_2C_4 + 2C_3C_4 = 0,484$$

$$C_1C_4 + C_2C_4 + C_3C_4 = 0,242$$

$$C_4(C_1 + C_2 + C_3) = 0,242$$

частота аллеля $C_4 = \frac{0,242}{C_1 + C_2 + C_3}$

Белые голуби: C_1C_1 аллель C_4

Частота аллеля $C_1 = 11$ птиц из 1000.
 $11 = 1,1\%$ $C_1^2 = 0,011$
 $C_1 = \sqrt{0,011} \approx 0,1$

~~Коричневые голуби: C_1C_2, C_2C_2 . ← 4х генотипа.~~
 28 птиц из 1000. 28 = 2,8%.

~~$$C_2^2 + 2C_1C_2 = 0,028$$~~

~~$$C_2^2 + 0,2C_2 = 0,028$$~~

~~$$C_2^2 + 0,2C_2 - 0,028 = 0$$~~

~~$$D = 0,04 + 0,112 = 0,152 \approx 0,39^2$$~~

~~$$C_2 = \frac{-0,2 \pm \sqrt{0,152}}{2} = \frac{-0,2 \pm 0,39}{2} = \begin{cases} \text{отриц число } x \\ \text{отриц } \end{cases}$$~~

~~Частота аллеля $C_2 = 0,075$~~

~~Частота аллеля $C_4 = \frac{0,242}{0,1 + 0,075 + C_3} = \frac{0,242}{0,175 + C_3}$~~

~~Особей с серой окраской было в 3 раза меньше черных птиц:~~

~~$$\frac{C_4^2}{C_3^2 + 2C_2C_3 + 2C_1C_3} = 3$$~~

~~$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 1$$~~

~~$$C_1 + C_2 + C_3 + 3C_3 = 1$$~~

~~$$C_1 + C_2 + 4C_3 = 1$$~~

~~$$0,1 + 0,075 + 4C_3 = 1$$~~

Чистовик.

$$C_4^2 = 3C_3^2 + 6C_2C_3 + 6C_1C_3$$

$$C_4^2 = 3C_3^2 + 0,45C_3 + 0,6C_3$$

$$C_4^2 = 3C_3^2 + 1,05C_3$$

$$\left(\frac{0,242}{0,175+C_3}\right)^2 = 3C_3^2 + 1,05C_3$$

$$0,175 + 4C_3 = 1$$

$$4C_3 = 0,825$$

$$C_3 \approx 0,206$$

$$C_4 \approx 0,206 \cdot 3 = 0,618$$

0,06

Частота аллелей: $C_1 = 0,1$; $C_2 = 0,075$;
 $C_3 = 0,206$; $C_4 = 0,618$. В процентах:
 соответственно
 10%, 7,5%, 20,6%, 61,8%
 (C_1) (C_2) (C_3) (C_4)

$$C_{2,1,2} = \frac{-0,2 \pm \sqrt{0,116}}{2} = \frac{-0,2 \pm 0,34}{2} = \begin{matrix} \text{отриц. число} \\ \approx 0,09 \end{matrix}$$

Частота аллеля $C_2 = 0,09$

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 1$$

$$C_1 + C_2 + C_3 + 3C_3 = 1$$

$$C_1 + C_2 + 4C_3 = 1$$

$$0,1 + 0,09 + 4C_3 = 1$$

$$0,19 + 4C_3 = 1$$

$$4C_3 = 0,81$$

$$C_3 \approx 0,2$$

~~$C_4 = 0,33 = 0,9$~~ $C_4 = 0,2 \cdot 3 = 0,6$

Частота аллелей: $C_1 = 0,1$ (10%), $C_2 = 0,09$ (9%),
 ~~$C_3 = 0,3$ (30%)~~ $C_3 = 0,2$ (20%), $C_4 = 0,6$ (60%).

б. Сигуре: C_1C_3, C_2C_3, C_3^2 .

Черные: C_4C_4 .

$$2C_1C_3 + 2C_2C_3 + C_3^2 + C_4^2 = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,09 \cdot 0,2$$

$$+ 0,2^2 + 0,6^2 = 0,04 + 0,036 + 0,04 + 0,36 = 0,476$$

~~$0,4 + 0,4 = 0,8$. Ответ: 80%.~~

~~$0,76 + 0,76$~~ $0,076 + 0,4 = 0,476 \approx 47,6\%$

Ответ: ~~47,6%~~ Ответ: 48%.

Задача 6.

ЧИСТОВУК.

А. АЕВЖГ, АБЕВЖДГ.

Б. В воде пестицидов в 15 раз меньше, чем в орнаменте А. В упаковке пестицидов больше чем в орг. А в $100 \times 10 \times 10$ раз. $302 = 30 \cdot 10^{-3}$ кг. Пестицидов $= 0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \cdot 30 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 22,5 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$.

~~$$\text{В воде пестицидов} = \frac{22,5 \cdot 10^{-3}}{10000} = 22,5 \cdot 10^{-7} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. А} = 22,5 \cdot 10^{-7} \text{ мг} \cdot 15 = 33,75 \cdot 10^{-7} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. Е} = 33,75 \cdot 10^{-7} \cdot 10^2 = 33,75 \cdot 10^{-5} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. В} = 33,75 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 33,75 \cdot 10^{-4}$$~~

~~$$\text{В орг. Ж} =$$~~

~~$$\text{В воде пестицидов} = \frac{22,5 \cdot 10^{-3}}{10^4 \cdot 15} = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. А} = \frac{22,5 \cdot 10^{-3}}{10^4} = 22,5 \cdot 10^{-7} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. Е} = 22,5 \cdot 10^{-7} \cdot 100 = 22,5 \cdot 10^{-5} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. В} = 22,5 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 22,5 \cdot 10^{-4} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. Ж} = 22,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10 = 22,5 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$$~~

~~$$\text{В орг. Г} = 22,5 \cdot 10^{-3} \cdot 15 = 33,75 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$$~~