

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

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов

по Биологии

Цусевой Юлии Олеговны
фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата
«15» февраля 2020 года

Подпись участника
[Подпись]

13-22-41-67
(37.20)

Четовник

Блок 1

Задача №1
1-В 2-А 3-Г 4-Б
+ + + +

Задача №2

А +

Задача №3

А З Т Ф Ц
- + + - +

Задача №4

1-Ж +

2-Е +

3-Д +

4-А +

Блок 2

Задача №5

А - круглые черви -

Б - плоские черви -

В - кишечнополостные +

Задача №6

А) $a \rightarrow \delta \rightarrow b \rightarrow \kappa \rightarrow z$ $a \rightarrow \delta \rightarrow b \rightarrow \kappa \rightarrow g$ $a \rightarrow e \rightarrow b \rightarrow \kappa \rightarrow z$ $a \rightarrow e \rightarrow b \rightarrow \kappa \rightarrow g$ $a \rightarrow e \rightarrow \delta \rightarrow b \rightarrow \kappa \rightarrow g$ 76 смодель
шест

Уисговец

Задача № 6:

- 1) Ж - ушлейка - содержит в тканях $0,75 \text{ мкг/кг}$ пестицидов, тогда во всем организме содержится $0,75 \text{ мкг/кг} \cdot 0,3 \text{ кг} = 0,225 \text{ мкг}$
- 2) Г - тайпа имеет коэффициент $15 \Rightarrow$ концентрация пестицидов равна $0,75 \text{ мкг/кг} \cdot 15 = 11,25 \text{ мкг/кг}$, тогда во всем организме содержится $11,25 \text{ мкг/кг} \cdot 0,3 = 3,375 \text{ мкг}$
- 3) Д - цуна имеет коэффициент $4 \Rightarrow$ концентрация пестицидов равна $0,75 \text{ мкг/кг} \cdot 4 = 3 \text{ мкг/кг}$, тогда во всем организме содержится $3 \text{ мкг/кг} \cdot 2 \text{ кг} = 6 \text{ мкг}$ - пестицидов
- 4) В - тем тем является индекс для ушейки, то ~~содержит~~ её концентрация в 10 раз меньше, чем у ушейки $0,75 : 10 = 0,075 \text{ мкг/кг}$
А в организме содержится $0,075 \cdot 0,001 = 0,000075 \text{ мкг}$
- 5) Б - их цитлоны имеют концентрацию в 10 раз меньше, тем в организме, который их поедает $0,75 : 10 = 0,075$
Тогда во всем организме $0,075 \cdot 10^{-6} = 7,5 \cdot 10^{-9} \text{ мкг}$
- 6) А - в организме содержится концентрация $0,075 : 100 = 0,00075 \text{ мкг/кг}$

Учетовым

Задача №7

A-8 B-7 B-6 F6 D-13

+ + + - +

Бион 3

Задача №8

A) Температура плавления зависит
1 - от количества нуклеотидов в цепи, тем
больше нуклеотидов, тем больше водо-
родных связей.

2 - от количества нуклеотидов Г и Ц
в цепи, тем как между ними
имеется тройная связь, ~~то~~ а
между Т и А ~~е~~ - двойная связь,
тем больше нуклеотидов Г и Ц,
тем больше будет температу-
ра плавления.

Б) 5' - Ц А Г Ц Т Г Ц А Г Т А Ц - 3'
3' - Г Т Ц Г А Ц Г Т Ц А Т Г - 5'

5' - Г Т А Ц Т Г Ц А Г Ц Т Г - 3'

В) всего водородных связей в данной
молекуле ДНК 31, из них 21
связь образована нуклеотидами
Ц - Г

Проанализировать данные
молекулы ДНК, ДНК рожка

Черновик

$$\begin{array}{r} 0,75 \\ \times 0,03 \\ \hline 0,225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,75 \\ \times 15 \\ \hline 375 \\ + 75 \\ \hline 11,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11,25 \\ \times 0,3 \\ \hline 3365 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,75 \\ \times 4 \\ \hline 3,00 \end{array}$$

$$10^{-6} \cdot 10^{-5} = 10^{-11} \quad \begin{array}{r} 7,5 \\ \times 0,2 \\ \hline 150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \overline{) 15} \\ 15 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$0,5$$

Условие: проанализируйте
Тогда во всем организме они
содержат $0,000075 \text{ мг/кг} \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ кг} =$
 $= 1,5 \cdot 10^{-11} \text{ мг}$

7) Тем же водородом и мышцей
~~мышцей~~ мышцей в 15 раз
больше, тем в воде \Rightarrow в воде
концентрация $7,5 \cdot 10^{-5} \text{ мг/кг} : 15 =$
 $0,5 \cdot 10^{-5} \text{ мг/кг}$

8) Дайриш имеют содержание
те же как и у цыплят \Rightarrow
у них содержание ^{есть} в организме
в 2 раза больше по сравнению
 $7,5 \cdot 10^{-9} \text{ мг} \cdot 2 = 15 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$

13-22-41-67
(37.20)

ющиеся на одну связь имеют разницу в температурах на величину -2°C .

Наша молекула для имеет 12 пар мушкетеров, из них 9 пар, типа Ц-Г между ДНК, у которых разнице между паре Ц-Г и разнице между паре сывами связей водню связь, тем же 2° .

Поэтому наша молекула имеет разнице водню связь и в одну паре Ц-Г, но она больше на-во всего мушкетеров с 1 ценовой ДНК, под тем же можно считать, что её температура на величину 38°C

Термобили

Задача №3

$$\begin{array}{r} 484 \\ + 28 \\ + 11 \\ \hline 523 \end{array}$$

длина - ширина - высота \rightarrow идем вперед шаг по C_3 и назад C_4

ее C_1 ширина, C_2 периметр и термобили C_4 температура

$$\begin{array}{r} 484 \\ + 28 \\ + 11 \\ \hline 523 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 523 \\ \hline 477 \end{array}$$

процентный $\frac{484}{1000}$ гетерогонный телесный

более термобили, ширина в 3 раза меньше

периметр $\frac{28}{1000}$

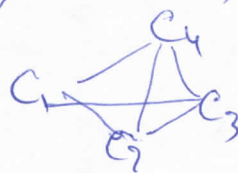
ширина $\frac{11}{1000}$

$$1 - 0,484 - 0,011 = 0,505$$

$$1 - 0,523 = 0,477$$

$p(C_4) \quad p(C_3) \quad p(C_2) \quad f(C_1)$
 $x(C_4) \quad y(C_3) \quad z(C_2) \quad t(C_1)$

$b_2 = \underline{\underline{0,011}}$



$$\begin{array}{r} 1,431 \\ \frac{4}{10,35} \\ - 0 \\ \hline 14 \\ - 12 \\ \hline 23 \\ - 20 \\ \hline 3 \end{array}$$

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

$$(C_4 + C_3 + C_2 + C_1)^2 = C_4^2 + C_3^2 + C_2^2 + C_1^2 + 2C_4C_3 + 2C_3C_2 + 2C_2C_1 + 2C_4C_2 + 2C_4C_1 + 2C_3C_1$$

$$2C_4C_3 + 2C_4C_2 + 2C_2C_1 + 2C_3C_1 = 484 \quad kx = 1,431$$

$$2C_4C_3 + 2C_4C_2 + 2C_4C_1 = \frac{484}{1000} = 0,484$$

$$C_2^2 + 2C_2C_1 = 0,028$$

$$x(C_4) = x \quad C_3^2 + 2C_3C_1 = \frac{x}{3}$$

$$x + \frac{x}{3} = 0,477 \quad 3x + x = 1,431$$

Термовик

1) Г А Г Т Ц А Ц А Т Ц Т Г 36° - всего связей 30
 Ц Т Ц А Г Т Г Т А Г А Ц $ЦГ-6$
 $6 \cdot 3 + 6 \cdot 2 = 18 + 12 = 30$ $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ 12

2) Г Т Ц А Ц Т Ц А Т А Г Т 34° - всего связей 29
 Ц А Г Т Г А Г Т А Т Ц А $ЦГ-6$
 $5 \cdot 3 + 7 \cdot 2 = 15 + 14 = 29$ $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ 12

3) А Г Ц Т Г Ц Г А Г А Ц Г 40° - всего связей 32
 Т Ц Г А Ц Г Ц Т Ц Т Г Ц $ЦГ-8$
 $8 \cdot 3 + 4 \cdot 2 = 24 + 8 = 32$ $\frac{8}{32} = \frac{1}{4}$ 12

4) Т Г А Г Т А Ц Т А Ц Т А 32° всего 28 связей
 А Ц Т Ц А Т Г А Т Г А Т $ЦГ-4$
 $4 \cdot 3 + 8 \cdot 2 = 12 + 16 = 28$ $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ $28 = 7$

5) Г Ц Ц А Г Ц Г Т Ц Г 36° всего 28 связей
 Ц Г Г Т Ц Г Ц А Г Ц $ЦГ-8$
 $8 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 24 + 4 = 28$ $\frac{8}{28} = \frac{4}{14}$

6) А Г Ц А Ц Г Ц Г Г Т Ц 42° - всего 33 связей
 Т Ц Г Т Г Ц Г Ц Ц А Г Ц $ЦГ-9$
 $9 \cdot 3 + 3 \cdot 2 = 27 + 6 = 33$ $\frac{9}{33} = \frac{3}{11}$

А Г А Г Ц А Ц Г Ц А Г Ц А Г Т А Ц 12
 Ц А Г Ц Т Г Ц А Г Т А Ц
 $12 \cdot 3 + 5 \cdot 2 = 36 + 10 = 46$ 31 связей

Чистовин

Задача 19

- А) x - частота встречаемости аллеля c_1
 y - частота встречаемости аллеля c_2
 z - частота встречаемости аллеля c_3
 t - частота встречаемости аллеля c_4

$$x + y + z + t = 1$$

$$(x + y + z + t)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + t^2 + 2xy + 2xz + 2xt + 2yz +$$

$$2yt + 2zt$$

x^2 - частота гомозигот генотипов c_1c_1 , y - частота гетерозигот c_1c_2 , z - частота гетерозигот c_1c_3 , t - частота гетерозигот c_1c_4 , а второй аллель любой из оставшихся

$$x^2 = 0,011$$

промежуточно образуем второй аллель c_4 , а второй аллель любой из оставшихся

$$2xt + 2yt + 2zt = 0,484$$

корректируем уравнение второго аллеля c_2c_2 , c_2c_1

$$y^2 + 2yx = 0,028$$

оставшимся гомозиготам c_3c_3 и гетерозиготам c_3c_1 , либо еще одно уравнение.

Примем частоту встречаемости особей с гетерозиготой c_2c_1 за a , тогда частота встречаемости гомозигот c_2c_2 в 3 раза меньше $= \frac{a}{3}$

$$a + \frac{a}{3} = 1 - 0,484 - 0,011 - 0,028$$

$$a + \frac{a}{3} = 0,477$$

$$4a = 3 \cdot 0,477$$

$$4a = 1,431$$

$$a \approx 0,358$$

$$a = t^2 = 0,358$$

$$t = \sqrt{0,358} \approx \sqrt{\frac{35,8}{100}} \approx \frac{6}{10} \approx 0,6$$

$$x^2 = 0,011$$

$$x = \sqrt{0,011} \approx \sqrt{\frac{1,1}{100}} \approx \frac{1}{10} = 0,1$$

$$y^2 + 2yx = 0,028$$

$$y^2 + 0,2y = 0,028$$

$$D = (0,2)^2 - 4(0,028) = 0,04 - 0,112 = -0,072$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{0,072} = \sqrt{\frac{7,2}{100}} \approx \frac{2,7}{10} = 0,27$$

$$y = \frac{-0,2 \pm 0,27}{2} = \frac{0,07}{2} = 0,035$$

$$x + y + z + t = 1$$

$$z = 1 - x - y - t$$

$$z = 1 - 0,1 - 0,035 - 0,6 = 0,265$$

$$\text{ответ: } c_1 = 0,1$$

$$c_2 = 0,035$$

$$c_3 = 0,265$$

$$c_4 = 0,6$$

б) черных птиц имеется $t = 0,358$

$$0,358 \cdot 1000 = 358 ; 35,8\% \approx 36\%$$

$$\text{серых птиц: } 1000 - 358 - 484 - 28 - 11 = 119$$

$$0,119 = 11,9\% \approx 12\%$$

в) гомогены $c_1 : c_2 : c_2 = 1 : 2 : 1$

такое соотношение происходит, при взаимодействии гетерозигот типа $c_1 c_2$, чтобы получить желаемое

кон-во, чистых линий должно
быть одинаковое количество
 $C_1C_1 : C_2C_2 = 1 : 1$

расщепление между гомоти-
нами $C_{33} : C_{34} : C_4C_4 = 0,04 : 0,24 : 0,36$

$= 9 : 6 : 1$, такое расщепле-
ние при браковом действии
 $C_4C_3 \times C_4C_3$ и $C_4C_4 \times C_4C_3$, при
тем втором браковом действии должно
быть в 2 раза больше, то есть
во 2 поколениях C_4C_4 - особей,
должно быть в 2 раза больше,
а значит между линиями в 2 раза

$$C_{33} : C_{44} = 1 : 2$$

$$C_{33} : C_1C_1 = 0,04 : 0,01 = 4 : 1$$

\Rightarrow особей чистых линий
должно быть в ~~2~~ 4 раза
больше

Ответ: $C_4C_4 : C_3C_3 : C_2C_2 : C_1C_1 = 4 : 2 : 1 : 1$
 $= 50\% : 25\% : 12,5\% : 12,5\%$



$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 484 \\ \hline 516 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 516 \\ - 28 \\ \hline 488 \\ - 11 \\ \hline 477 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 0,477 \\ \times 3 \\ \hline 1,431 \end{array}$$

Термовек

$$\begin{array}{r} 1,431 \quad | \quad 4 \\ - 1 \\ \hline 0,4 \\ - 12 \\ \hline 23 \\ - 20 \\ \hline 31 \\ - 28 \\ \hline 30 \end{array}$$

2358

$$\begin{array}{r} 0,028 \\ \times 4 \\ \hline 0,112 \end{array}$$

$c_1 c_1 \times c_2 c_2 \times c_3 c_3 \times c_4 c_4$

$c_2 c_1$

$c_2 c_1 c_3 c_2 c_3 c_4$

1:2:1

$$\begin{array}{r} 484 \\ + 358 \\ \hline 842 \\ + 28 \\ \hline 870 \\ + 11 \\ \hline 881 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 881 \\ \hline 119 \end{array}$$

8 1000; 8 = 125

$0,1 \times 0,3$
 $0,1 \times 0,2$

$0,2 \times 0,6 = 0,12$

1:2	$c_1 c_2$	$c_1 c_3$	$c_1 c_4$
0,01	0,02	0,04	0,12
		2	2:1

1	$c_2 c_3$	$c_2 c_4$	$c_3 c_3$	$c_3 c_4$	$c_4 c_4$
0,01	0,04	0,12	0,04	0,24	0,36
			4	24	36
				1:6:9	

Чермошук

ж - втомаша 0,75 м²/к² - 0,13
 $\times 0,75$

2 - $\begin{matrix} 0,225 \\ \times 15 \\ \hline 1125 \\ + 225 \\ \hline 3375 \end{matrix}$

$\begin{matrix} 0,25 \\ \times 0,03 \\ \hline 0,2252 \end{matrix}$

62
 0,75 - м²
 - 2

0 -

1) ГАГТЦАЦАТЦТГ
 ЦТЦАГТГТ

$\begin{matrix} 0,75 \\ \times 15 \\ \hline 375 \\ \hline 1125 \\ \hline 11250 \end{matrix}$
 6*3 + 6*2 = 18 + 12 = 30 м²/к²

1) $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \times & \bullet & & \bullet & \bullet & \times & \bullet \\ \text{Г} & \text{А} & \text{Г} & \text{Т} & \text{Ц} & \text{А} & \text{Ц} & \text{А} & \text{Т} & \text{Ц} & \text{Т} & \text{Г} \end{matrix}$ 6 - 36 - 30
 $\begin{matrix} \text{Ц} & \text{Т} & \text{Ц} & \text{А} & \text{Г} & \text{Т} & \text{Г} & \text{Т} & \text{А} & \text{Г} & \text{А} & \text{Ц} \end{matrix}$

2) $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \times & \bullet & & \bullet & \bullet & \times & \bullet \\ \text{Г} & \text{Т} & \text{Ц} & \text{А} & \text{Ц} & \text{Т} & \text{Ц} & \text{А} & \text{Т} & \text{А} & \text{Г} & \text{Т} \end{matrix}$ 5 - 34 - 29
 $\begin{matrix} \text{Ц} & \text{А} & \text{Г} & \text{Т} & \text{Г} & \text{А} & \text{Г} & \text{Т} & \text{А} & \text{Т} & \text{Ц} & \text{А} \end{matrix}$

5*3 + 7*2 = 15 + 14 = 29