



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов - 2020»

по Биологии

Струкова Веры Юрьевны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 13.28 - 13<sup>33</sup> ход

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

75-28-26-34  
(37.5)

71  
(самые дорогие)  
одина

A. K.



8) А) Температура шовлема ВНК зависит от количества ПУ- пар в молекуле. В АТ- паре две водородные связи, а в ПУ- паре три, поэтому чем больше в ВНК ПУ- пар, тем выше температура шовлема. Например, ДНК АН содержит только 4 ПУ- пары, поэтому имеет самую низкую  $t^{\circ}$  шовлема. ВНК N 6 содержит только 9 пар ПУ, поэтому имеет самую высокую  $t^{\circ}$  шовлема. В целом, можно сказать, что  $t^{\circ}$  шовлема зависит от соотношения АТ/ПУ, поскольку у ДНК N 5 и 3 8 ПУ- пар, но разная  $t^{\circ}$  шовлема, поскольку в ВНК N 5 10 пар А.Н., а в ВНК N 3 12 п.н. ⊕

Б) 5' - УАПУ ППУА ПТАУ - 3' - одно ⊕  
3' - ПТУ ПАУ ПТУА АТТ - 5' - комплементарный участок (направление против комплементарности).  
5' - ПТАУ ТПУА ПТУТ П - 3' - перевернутый

В) Кабром соотношении АТ/ПУ

$$\frac{5}{7} = \frac{АТ}{ПУ} \quad \text{или} \quad \frac{5}{12} = \frac{АТ}{АТ+ПУ} \quad \text{или} \quad \frac{7}{12} = \frac{ПУ}{АТ+ПУ}$$

Можно предположить, что  $t^{\circ}$  шовлема участка будет равна  $38^{\circ}$ , поскольку ДНК N 1 имеет 6 ПУ- пар, у нее  $T_m = 36^{\circ}$ , а ДНК N 3 имеет 8 ПУ- пар (при одинаковой длине), у нее  $T_m = 40^{\circ}$ .  
Ответ: В)  $38^{\circ}$ . ⊕

- И) Ответ: 1 - жи (зрарок) ⊕  
2 - Е (сепанна) ⊕  
3 - В (зрительный нерв) ⊕  
4 - А (ушная связка хрусталика) ⊕



5) Определить вышележащие узлы, характерные для каждого вида:

А - ширококлетчатый, при зародышевой стадии отсутствует околовый отросток, имеется нервная система.

Б - обильная вторичная покровная ткань при зародышевой стадии, преобладает радиальная симметрия, имеется нервная система.

В - два зародышевых мешка, отсутствует околовый отросток, преобладает радиальная симметрия, имеется нервная система.

А - это тип плоские черви, поскольку у них органы выделения являются ширококлетчатой, уже имеется при зародышевой стадии нервная система, есть околовый отросток, а также нет околового отростка.

Б - это тип кишечнополостные, поскольку у них при зародышевой стадии, вторичная покровная ткань, есть нервная система, но радиальная симметрия.

В - тип кишечнополостные или ширококлетчатые, поскольку у них лишь два зародышевых мешка, нет околового отростка, радиальная симметрия и нерв. система диффузная.

ответ: А - тип плоские черви  
 Б - тип кишечнополостные  
 В - тип кишечнополостные

2) А ⊕



75-28-26-34  
(37.5)

- ① ~~A - 2~~  
~~B - 3~~  
~~ВГВ - 4~~  
~~Г - 4~~

- ③ Символы: D +  
 увелич.: U  
 илюз.: T +  
 сложившийся: X +  
 изысканная форма: y +

- ⑦ A - 8 +  
 Б - 7 +  
 В - ~~3~~ -  
 Г - ~~12~~ -  
 Д - ~~2~~ -

⑨ проишем димширование ежен ошмет  
 кор друиш.

$e_1$  - реуесивен,  $e_3$  димширует кор  $e_2$  и  $e_1$ ,  
 а  $e_4$  в самозачином состоянии ( $e_4 e_4$ )  
 дает зёрную окраску, но любая зетеро-  
 зичиона даёт промежуточную окраску  
 ( $e_4 -$ ). Поэтому можно предположить,  
 что

$$\begin{array}{ccc}
 e_3 > e_2 > e_1 & & e_4 > e_3 > e_2 > e_1 \\
 \text{сз} & \text{кор} & \text{бел} & \Rightarrow & \text{z(n)} & \text{e} & \text{к} & \text{б.} \\
 \uparrow & \uparrow & \uparrow e_4 & & & & & \\
 e_4 & e_4 & z. & & & & & \\
 z. & z. & & & & & & \\
 \underbrace{\hspace{10em}} & & & & & & & \\
 \text{промежуточный} & & & & & & & 
 \end{array}$$

В случае  $e_4 -$  мы наблюдаем некое  
 димширование. Крайнем безмощие зетеро-  
 зичиона и реишны:

- $e_1 e_1$  - белый  
 $e_2 e_2, e_2 e_1$  - Коричневый  
 $e_3 e_3, e_3 e_2, e_3 e_1$  - сизый  
 $e_4 e_4$  - зёрный

$e_4 -$  - промежуточный.

A) Обозначим размеры элементов.

$$e_1 \rightarrow q, e_2 \rightarrow p, e_3 \rightarrow m, e_4 \rightarrow n.$$

Ориентируясь на наши обозначения, рассмотрим размеры генотипов, начинаясь как з. Харди-Вайнберга:

$$(1) q^2 = \frac{4}{1000} = 0,004!$$

$$(2) p^2 + 2pq = \frac{28}{1000} = 0,028$$

$$(3) 2nq + 2nr + 2nm = \frac{484}{1000} = 0,484$$

$$(4) 1z^2 = 3(m^2 + 2mp + 2mq)$$

⇓

$$(5) m^2 + 2mp + 2mq = \frac{1}{3} n^2$$

$$(6) n^2 + \frac{1}{3} n^2 = \frac{467}{1000} = 0,467$$

Для любых популяций действует следующая формула:

$$m+n + p+q = 1, \text{ где } m, n, p, q - \text{ размеры}$$

для популяций по Харди-Вайнбергу следует формула (карминкиселские популяции).

$$m^2 + n^2 + p^2 + q^2 + 2mn + 2mp + 2mq + 2nr + 2nq + 2rp + 2rq = 1$$

$m^2 \dots$  - размеры гомозиготных генотипов

$2mn \dots$  - размеры гетерозиготных генотипов.

также верны обратные

$$\sqrt{m^2} = m \text{ и т. д.}$$

Уверено, что эта популяция карминкиселская и имеет согласно з. Харди-Вайнберга, рассмотрим размеры элементов.

$$(1) q^2 = 9011 \approx 9,000$$

$$q = \sqrt{9,000} \approx 9,03$$

$$q = 3\%$$

$$(2) p^2 + 0,06p = 0,028$$

$$p^2 + 0,06p - 0,028 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = (0,06)^2 + 4 \cdot 0,028 =$$

$$= 0,0036 + 0,112 = 0,1156$$

$$p_1 = \frac{-0,06 + \sqrt{0,1156}}{2} = \frac{-0,06 + 0,34}{2}$$

$$= 0,14$$

$$p_2 = \frac{-0,06 - \sqrt{0,1156}}{2}$$

Косморотчик  
Корень, т. к. кошмар не может  
быть отрицательной.

$$p = 0,14 \text{ или } 14,8\% \approx 15\%$$

$$(3) h^2 + \frac{1}{3}h^2 = 0,467$$

$$\frac{4}{3}h^2 = 0,467$$

$$h^2 = 0,467 : \frac{4}{3} = \frac{0,467 \cdot 3}{4} = \frac{1,401}{4}$$

$$\approx 0,35 \approx 0,36$$

$$h = 0,6 \text{ или } 60\%$$

$$(4) m = 1 - p - q = 1 - 0,15 - 0,03 - 0,6 = 0,22$$

или 22%

Т.о.  $q = 3\%$ ,  $p = 15\%$ ,  $h = 60\%$ ,  $m = 22\%$ .

Б) Если черная книга равно:

$$h^2 = 0,36 \text{ или } 36\%$$

Если белая книга равно:

$$m^2 + 2m/p + 2m/q = \frac{1}{3}h^2 = 12\% \text{ (если рассмотреть}$$

две условия)

Если подходить к тем расчетам, которые выше, то

$$m^2 + 2m p + 2 p^2 = (0,22)^2 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,03 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,03 + 0,1276 \text{ или } 12,76\% \text{ или } \approx 13\%.$$

Такая разница наблюдается вследствие большого числа округлений.

В) Воно описание количественной покупки, которая укладывается в 3. Карри-Вайтберга, поэтому можно сказать, что стоимость акций не является фактически можно найти, переписывая стоимость акций, поэтому:

В) Воно описание количественной покупки, которая укладывается в 3. Карри-Вайтберга, поэтому можно сказать, что стоимость акций не является фактически можно найти, переписывая стоимость акций, поэтому:

$$q^2 = 0,009 \text{ или } 0,9\% \text{ или } \approx 1\%$$

Карричевые:

$$p^2 + 2pq = (0,15)^2 + 2 \cdot 0,15 \cdot 0,03 = 0,0225 + 0,009 = 0,0234$$

Расчеты голуби иштоворные, но, можно предположить, они из большого числа, поэтому являются невозможными.

Карричевые:

$$p^2 = 0,2225 \text{ или } 22,5\% \approx 23\%$$

Сизые:

$$m^2 = 0,22^2 = 0,0484, \text{ что примерно равно } 5\% \text{ черные: } n^2 = 86\%$$

Переизучат в не среди этих иштоворных голубей больше не может.

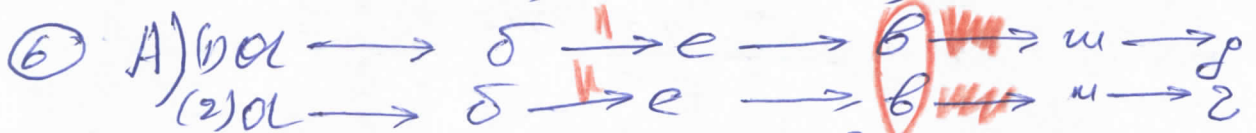
Воно описание количественной покупки, которая укладывается в 3. Карри-Вайтберга. Эта покупка состоит

из гомозиготных гомов, т.е. мам отщипывают гомозиготы. При образовании гамм конъюнкции гомогамм гомов, заданной в условии, с учетом того, что частота аллелей не изменяется, на 100 гомов даются примерно 3 белых, 15 коричневых, 22 черных и 60 черных (гомов с промежуточной окраской не будет, т.к. от все гомозиготы). Средовая белых будет 3%, коричневых 15%, черных 22%, черных 60%.

Ответ: А) 3%, 15%, 60%, 22%

Б) 36% и 12% (13%)

В) 3%, 15%, 60%, 22%.



$$K_{кон} = \frac{0,75 \text{ м}}{K_2} = \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{1032} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м/2}$$

в- укладка. **ЭТО НЕ УКАЗКА**

кон. в укладке (6)  $0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м/2} \cdot 12 = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

~~для (1)  $0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 10 \cdot 0,1 = 0,75 \cdot 10^{-3}$~~

~~клеточными не увеличиваются организмы, поэтому циркулируют микрогаметы здесь не работаем.~~

~~для (1)  $m: \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 10}{3002} = 0,25 \cdot 10^{-4} \text{ м/2}$~~

~~$g: \frac{0,25 \cdot 10^{-4} \text{ м/2} \cdot 4}{2 \cdot 10^{-3}}$~~

~~для (1)  $z: 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}$~~





$$\text{для (1) ш: } C_2 \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 10 \cdot \cancel{10}}{30 \cdot 2}$$

$$\delta: C_2 \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 10 \cdot 4}{30 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 2}$$

$$\epsilon: \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{10 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 2}$$

$$\zeta: \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{10 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 2}$$

$$\eta: \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{10 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 2}$$

$$\text{вероятно: } \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{10 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 2}$$

$$\text{для (2) з: } \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 10 \cdot 15}{30 \cdot 2 \cdot 300 \cdot 2}$$

Концентрация будет повышаться, влажность  
кислородики не увеличивается, а  
кислород и влажность в ккм.

$$c_3 \rightarrow c_2 \rightarrow c_1$$

$$x \quad x \quad x \quad \begin{matrix} 0,6 \\ 0,22 \\ 0,82c_4 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 0,16 \\ 0,16 \\ 484 \end{matrix}$$

$$c_4 \quad c_4 \quad c_4 \quad \frac{0,82c_4}{2,03} \quad = \frac{1000}{28}$$

меншкыб

$$c_{12} p \quad c_1 = q \quad c_4 c_4 = \frac{28}{1000}$$

$$c_{22} p \quad c_2 = p \quad e \quad e, c_1 = \frac{11}{1000}$$

$$c_3 = m$$

$$c_4 = n$$

$$\frac{484}{1000} = \frac{0,22}{0,22} - \frac{0,39}{0,06} \quad q^2 = \frac{11}{1000}$$

$$0,20 \quad \frac{484}{1000} \quad \frac{0,22}{0,22} - \frac{0,39}{0,06}$$

$$2pq + 2pm + 2np$$

$$q^2 = 0,011 \approx 0,000 =$$

$$q = 0,03 = 3\%$$

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

$$p^2 + 0,6p = 0,028$$

$$p^2 + 0,6p - 0,028 = 0$$

$$D = 0,36 + 0,112 = 0,472 \approx 0,49$$

$$\sqrt{D} = 0,7$$

$$X_1 = \frac{-0,6 + 0,7}{2} = 0,05 = 5\%$$

$$\begin{matrix} 0,0036 \\ 0,1120 \\ \hline 0,1156 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 0,028 \\ 0,028 \\ \hline 0,112 \end{matrix}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 484 \\ \hline 516 \\ - 28 \\ \hline 488 \\ - 11 \\ \hline 467 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 484 \\ \hline 516 \\ - 28 \\ \hline 488 \\ - 11 \\ \hline 467 \end{array}$$

$n^2 = 3 (m^2 + 2mq + 2mq)$

$n^2 + \frac{1}{3}n^2 = 0,467$

$\frac{4}{3}n^2 = 0,467$

$n^2 = 0,467 : \frac{4}{3} = \frac{0,467 \cdot 3}{4}$

$\frac{0,467}{3} \approx 0,155$

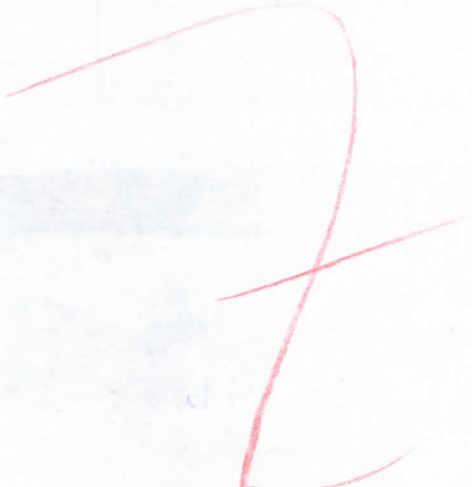
$\frac{14040}{200} = 70,2$

$n^2 = 0,35$

$n \approx 0,6$

$\frac{1}{0,6} = 1,666...$

$\frac{640}{0,03} = 21333,33$



0  $\frac{200}{200} \frac{200}{0,125}$   
 $\frac{200}{800}$   
 $\frac{1000}{}$

2  
 $\frac{0,15}{0,215}$   
 $\frac{0,15}{0,225}$

$\frac{0,15}{0,03}$   
 $\frac{0,0045}{2}$

0  $\frac{0,225}{0,0020}$

$\frac{0,15}{0,03}$   
 $\frac{0,0045}{2}$   
 $\frac{0,0090}{0,0225}$   
 $\frac{315}{}$

$\frac{0,15}{0,22}$   
 $\frac{30}{30}$   
 $\frac{0,0330}{2}$   
 $\frac{0,220660}{0,22}$   
 $\frac{44}{44}$   
 $\frac{0,0484}{}$

$\frac{0,22}{0,03}$   
 $\frac{0,0066}{2}$   
 $\frac{0,0132}{}$

$\frac{22}{0,125}$   
 $\frac{0,467}{3}$   
 $\frac{1401}{}$

$\frac{140}{40}$   
 $\frac{120}{200}$   
 $\frac{0,35}{}$

$\frac{7500}{3000}$   
 $\frac{6000}{1500}$   
 $\frac{0,25}{}$

$\frac{6,40}{0,15}$   
 $\frac{0,25}{0,03}$   
 $\frac{0,22}{}$

$\frac{60}{22}$   
 $\frac{82}{15}$   
 $\frac{97}{}$

$\frac{0,484}{0,0132}$   
 $\frac{0,0616}{0,0660}$   
 $\frac{0,1276}{}$