



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьевы Горы!»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Митюшкина Екатерина Сергеевна**

Класс: **11**

Технический балл: **90**

Дата проведения: **26 марта 2022 года**

пзш

90

1669968

Кш

Чистовик

стр. 1

Задание 1 Ответ: 1 - ХИТИН +
2 - ТЕЛИОСПОРА +
3 - ГЛЕБА +
4 - АПОДЕЦИЙ +
5 - АГАР +
6 - ПОДЕЦИЙ +
7 - СОРАЛЬ +
8 - ГИФА +
9 - АКИНЕТА +
10 - ГИМЕНИЙ +

Задание 2 Ответ: 1 - А +
2 - В +
3 - Б +
4 - А +
5 - Г +

Задание 3 Ответ:

	ТРОФИЧ. СВЯЗИ		ПАРАЗИТИЗМ		ОНТОГЕН. СВЯЗЬ	
	верно	неверно	верно	неверно	верно	неверно
+ 1 → 7	+					
+ 2 → 1						+
+ 2 → 5	+					
+ 2 → 13					+	
+ 3 → 8			+			
+ 7 → 14						+
+ 8 - 12	+					
+ 9 → 13		+				
+ 10 → 4				+		
+ 10 → 11						+
+ 12 → 6	+					
+ 14 → 4			+			

Чистовик

comp. 2

Задание 4 Ответ: 1 - решетчатая кость +
2 - В +
3 - Ж +
4 - П +
5 - Х +

Задание 5 решение:

Сравним попарно виды А, В, С, D с реперным видом

Мятлик : ГП АТЦ АГЦТ.ГАТЦЦГЦГЦТААТАГАЦАГАЦТРАЦГАТЦЦ
(репер. seq)

Виз А: ГГТАТЦАГЦА.ГАТЦГГЦГЦТ.ААТЦГАЦАГГ.ЦТТАЦТААЦЦ

расхождения между респ. видами и видом А (7): 10, 15, 24, 30, 33, 36, 38

МЯТЛК : ГГТАТЦ АГЦТГАТЦЦ ГЦГЦТ.ААТА ГАЦАГА.ЦТААЦГАТЦЦ
(пер. вид)

В: ГГТ АТЦ ААЦ А.ГАТЦЦ ГЦ ГАТ.ААТА ГАЦ АГГ.ЦГТАЦТААЦЦ

расхождения между репер. видами и видами В(7): 8, 10, 30, 33, 36, 38

Матрик: ГТАТЦАГЦТ.ГАТЦЦГЦГЦТ.ААТАГАЦАГА.ЦТААЦГАТЦЦ
(репер. вуг)

Виз С: ГГТАТЦАГЦА.ГАТЦЦГЦГЦТААТАГАЦАГГЦЦТТАЦТААЦЦ

расхождения между репер. видами и видами $C(5): 10, 30, 33, 36, 38$

МЯТЛИК: ГГТАТЦ АГЦТ. ГАТ ЦЦГЦГЦТ. ААТА ГАЦ АГАЦТА АЦГАТЦЦ
(пример. вид)

Виз D: ГГТАТЦАГЦТ.ГАТЦЦГЦГЦТ.ААТАГАЦАГГЦТТАЦТААЦЦ

расхождения между репер. видами и видом D(4): 30, 33, 36, 38

Меньше всего расхождений с реперным вином у вида D (четыре). Это означает, что он наиболее родственен, чем другие виды +

Чистовик

стр. 3

Метилик реперный вид

└ вид D

+

Другие виды имеют схожие расхождения. Это означает, что они образовались на уровне расхождения отцов. Сравним остальные виды с видом D

расхождения между видами:

D и A (3): 10, 15, 24 ±

D и B (3): 8, 10, 19 ±

D и C (1): 10 +

Между видами D и C меньше всего расхождений $\Rightarrow$ они наиболее близки.

Метилик реперный вид

└ вид D — вид C

+

~~Виды A и B имеют одинаковое количество расхождений $\Rightarrow$ они происходят от вида D или близкого к нему вида. Оба вида имеют по три расхождения с видом D.~~

Сравним виды A и B с видом C
расхождения между видами A и C (2): 15, 24
B и C (2): 8, 19

Виды имеют одинаковое количество расхождений $\Rightarrow$ они происходят от вида C или близкого к нему вида. Это означает, что виды A и B являются независимыми ветвями, которые отделились от вида C

Чистовик

стр. 4

Ответ к заданию 5: Метилик реперный вид

└ вид D — вид C — вид A +
└ вид B

Задание 6: у птиц система пола ZW (у самцов ZZ) (гомогаметный пол, а у самок (ZW) гетеро-гаметный пол.

А) Гранжевая окраска будет возникать при "наложении" красного "оперения" и белого. у самцов генотип должен быть $Z^{R+}Z^{R+}I$ или $Z^{R+}Z^{R+}II$ или $Z^{R+}Z^{R+}Ii$ или $Z^{R+}Z^{R+}IIi$. (Z^{R+} - красный цвет оперения, Z - не несет указанный ген; i - ген белой окраски)

+ По закону Харди-Вайнберга для красных самцов будет рассчитываться по формуле: $2pq + p^2$; где $2pq$ - гетерозиготы, а p^2 - гомозиготы. q и p связаны формулой $p + q = 1$, откуда $q = 1 - p$. По условию $p = 0,2$

$$2 \cdot 0,2 \cdot (1 - 0,2) + 0,2^2$$

$$2 \cdot 0,2 \cdot 0,8 + (0,2)^2 = 0,32 + 0,04 = 0,36 \quad (36\%)$$

Доля самцов в популяции $\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{0,36}{2} = 0,18 \quad (18\%)$

Доля самок будет равна частоте встречаемости R^+ (самки тоже $\frac{1}{2}$ в популяции) $\frac{0,2}{2} = 0,1 \quad (10\%)$

По закону Харди-Вайнберга ~~также~~ для желтых самцов будет рассчитываться ~~по формуле~~ аналогично

Чистовик

стр. 5

$$II (p^2) \quad (0,6)^2 = 0,36$$

$$+ Ii (2pq) \quad 2 \cdot 0,6 (1-0,6) = 0,48 \quad \left. \vphantom{Ii} \right\} 0,84 +$$

 $\Downarrow$

$$ii (q^2) = 0,16$$

Самцов и самок в потомстве $\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{0,84}{2} = 0,42$

Скрещ. самцы: $0,18 \cdot 0,42 = 0,0756 -$

$$\frac{0,16}{2} = 0,08$$

Скрещ. самки: $0,1 \cdot 0,42 -$

+ ⑥ Красные самцы: $Z^{R+} Z^{R+} ii +, Z^{R+} Z ii +$

$$0,18 \cdot 0,16 = 0,0288 +$$

Умножим на потомство и $\frac{1}{2}$ (т.к. самцов в поп. $\frac{1}{2}$)

$$0,0288 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1000 = 28,8 \approx 29 \text{ птиц.} +$$

Красные самки: $Z^{R+} W ii$

$$0,1 \cdot 0,16 = 0,016$$

Умножим на потомство ~~и $\frac{1}{2}$~~ ~~т.к. самцов в поп. $\frac{1}{2}$~~

$$0,016 \cdot 1000 = 16 \text{ птиц} +$$

Ответ: 29 красных самцов +; 16 красных самок +

- ⑦ Белые самцы: $ZZ ii +$ Белые самки: $ZW ii +$

$$\cancel{0,8} \cdot (0,8)^2 = \cancel{0,512}$$

$$0,8 -$$

$$0,8 -$$

R^+ сущ.
 $\leftarrow$ красн.

стр. 2
ZW!

ЧЕРНОВИК

0,25727
 0,1256

R мет

Z^{R+} Z^R

аут: I желт.
 и и бел.

частота R^+

Харди Вайнберг I

0,6

(A) франж.

(B) красн.

(B) белые

$$\frac{1}{10} \cdot \frac{8}{10} = \frac{8}{100}$$

$$\frac{1}{25} + \frac{2}{15}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,8 \\ 10,2 \\ \hline 8,16 \\ + 0,16 \\ \hline 8,32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,2 \\ 10,2 \\ \hline 2,04 \\ + 0,16 \\ \hline 2,20 \end{array}$$

2,9

0,36

$$\begin{array}{r} 36 \times 2 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,16 \\ 9,36 \\ \hline 1,54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,24 \\ 9,36 \\ \hline 2,24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,10 \\ 1,84 \\ \hline 0,184 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,64 \\ 1,84 \\ \hline 1,184 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1024 \\ \times 2 \\ \hline 2048 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,10 \\ 0,42 \\ \hline 0,42 \end{array}$$

$$0,288 \cdot 1000$$

$$\begin{array}{r} 4096 \\ \times 2 \\ \hline 8192 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,18 \\ 9,89 \\ \hline 1,78 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,36 \\ 5,04 \\ \hline 1,8144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,84 \\ 5,04 \\ \hline 4,2336 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000,000 \\ \times 0,512 \\ \hline 512,000 \end{array}$$

$$\times 0,016$$

$$0,756$$

$$0,756 \cdot 1000$$

$$756 \times 2$$

$$\begin{array}{r} 1000,000 \\ \times 0,016 \\ \hline 16,000 \end{array}$$

$$42 \cdot 1000$$

$$\begin{array}{r} \times 0,16 \\ 108 \\ \hline 17,28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9,18 \\ \times 0,42 \\ \hline 3,8556 \end{array}$$