



0 908121 670006

90-81-21-67
(37.5)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов-2020»

по Биологии

Климова Михаила Андреевича

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

высш 13.18 - 13²² ФУУ

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

ММ

90-81-21-67
(37.5)

Чистовик

Задача 1

~~A2~~

~~B4~~

~~B31~~

~~Г3~~

73 (семьдесят три)

Задача 2

~~B~~

Задача 3

~~D3TX~~ +

Задача 4

~~1(2)~~ +

~~2 E~~ +

~~3 D~~ +

~~4 A~~ +

Задача 5

A - Плакые черви

B - ~~Кальтан~~ черва + Членистоногие

B, стрекозиногие

Задача 6

A. аде в ждгз

B. а - $1,5 \cdot 10^{10}$ м²

б - $7,5 \cdot 10^{11}$ м²

в - $7,5 \cdot 10^5$ м²

г - $13,5$ м²

д - 6 м²

е - $1,5 \cdot 10^8$ м²

ж - $0,0225$ м²

~~а - $7,5 \cdot 10^{-7}$ м²/кв~~

~~б - $7,5 \cdot 10^{-5}$ м²/кв~~

~~в - $0,025$ м²/кв~~

~~г - 45 м²/кв~~

~~д - 3 м²/кв~~

~~е - $7,5 \cdot 10^{-3}$ м²/кв~~

~~ж - $0,075$ м²/кв~~

всего - $5 \cdot 10^6$ м²/кв

СМ. чертовик
есть решение

Задача 7

~~A 8~~ +

~~B 7~~ +

~~B 3~~ +

~~Г 1~~ +

~~D 2~~

~~Задача 8~~

~~А. От количества пар ~~уринов (Г-Ц) между~~ к Г-Ц
в которых имеется по три водородные связи в отличие
от А-Т, где таковых две. Также от ~~равномерности~~ распределения
~~этих пар в цепи~~ От длины цепи.~~

~~Б. 3'-ГТАЦГАЦГТЦАТГ-5'~~

~~В. 40°C. Длина этой цепи - 12 пар оснований, кол-во Г-Ц пар: 7.~~

~~Задача 9~~

~~А. С₁ - 10%~~

~~С₂ - 11%~~

~~С₃ -~~

~~С₄ -~~

~~Б. аденин - 12%, черных - 36%.~~

Задача 8

А. От длины цепи и количества пар Г-Ц, ~~между~~ ^в которых по 3 водородные связи в отличие от пар А-Т, где таковых по две. (+)

Б. 3'-ГТАЦГАЦГТЦАТГ-5' (+)

В. 38°C (+) Рассмотрим цепь длиной 12 пар оснований. На каждую ~~пара~~ Г-Ц-пару, начиная с последовательности 4) T_{nn} возрастает на 2°C. Т.о., если в данной последовательности 7 пар Г-Ц на 12 пар оснований, то ее T_{nn} будет равна 38°C.

Задача 9

А. С₁ - 10%

С₂ - ~~11%~~ 12% (-)

С₃ - 30%

С₄ - ~~48%~~ 48%

Б. черная - 36%; аденин - 12% (+)

В. чистопородных аденин - 30%; чистопородных белых - 10%;
чистопородных черных - ~~48%~~ 48%; чистопородных коричневых - 12% (+)

То есть ~~соответственно~~ доля ^{48%} гомозиготных особей ~~будет~~ соответствовать частоте соответствующего алеля в популяции.

Черновик

$$q = 30\%$$

$$p = 10\%$$

$$q + s = 60\%$$

$$Q + R + \frac{QS + QR + RQ + PS + QS + PR}{2} =$$

$$= 60\%$$

$$0,48 +$$

$$0,24$$

$$p^2 +$$

$$S: x^2 + 0,1x^2 = 0,36$$

$$100x^2 + 10x^2 - 36 = 0$$

$$D = 2500 + 3600 = 6100 < 80^2$$

$$\frac{-500 + 80}{100} = \frac{30}{100} = 0,3$$

$$Q: x^2 + 0,1x^2 = 0,28$$

$$100x^2 + 10x^2 - 28 = 0$$

$$D = 25 + 2800 = 2825$$

$$\frac{-5 + \sqrt{2825}}{100} = \frac{48}{100}$$

$$= \frac{-5 + 53}{100} = \frac{48}{100}$$

$$0,48$$

Черновик

P R R S
C₁ C₂ C₃ C₄
100% 100% 50

$$P = 0,001$$

$$R + (PR) + (RR) + (SR) = 0,12$$

$$S + (PS) = 0,36$$

$$(RS) = 0,48$$

$$Q + (PQ) = 0,29$$

$$[0,1] = P = P + \frac{(PR) + (PS) + (PQ)}{2}$$

$$q = Q + \frac{(QS) + (QR)^2 + (PQ)}{2}$$

$$[0,3] = r = R + \frac{(RR) + (RR)^2 + (SR)}{2}$$

$$s = S + \frac{(PS) + (RS) + (RS)}{2}$$

$$Q + (PQ) + (QR) + (PR) + (SR) = 0,75$$

~~P² + P~~

$$q^2 + q = 0,1$$

$$2^2 + 2 = 0,109$$

$$qS = 0,48$$

$$Q + (PQ) + (RS) = 0,72$$

$$D = 25 + 1200 = 1225 = 35^2$$

$$q = \frac{-5 + 35}{100} = \frac{30}{100}$$

$$0,09 \quad 100 \cdot 10^2 - 12 = 0$$

$$qS = 0,24$$

$$0,12 - 0,09 = 0,03$$

$$P + q = 0,69$$

$$r + s = 0,6$$

$$pq = \frac{0,48}{2} = 0,24$$

$$P + Q + R + S$$

$$Q + PQ \quad x + \frac{x(0,4+x)}{2} = 0,72$$

$$100x^2 \cdot 2, \quad \frac{x^2}{2} + \frac{0,4x}{2} = 0,72$$

$$x^2 + 0,7x = 1,44$$

$$0,3 + \frac{0,24}{2} = 0,4$$

$$10x^2 + 7x - 14 = 0$$

$$D = 49 + 560 = 609$$

$$x^2 + \frac{x(-1)}{2} =$$

$$2x - 1 = 0,12$$

$$2x = 1,12$$

$$x = 0,56$$

$$\frac{140}{56} = \frac{5}{2}$$

609

$$x = \frac{-7 + 25}{20} =$$

$$= \frac{18}{20} = \frac{9}{10} = 0,9$$

0,128 кор
0,149 черч
1 -

$$R + (PR) + (RR) + (SR) = 0,21$$

$$-31 \quad 31$$

$$D = 69$$

$$\begin{array}{r} 7 \text{ кор} \\ 52 \\ \times 52 \\ \hline 104 \\ 260 \\ \hline 2704 \end{array}$$

	P	q	r	S
P	P ²	Pq	Pq	PS
q	Pq	q ²	qr	qs
r	Pq	qr	r ²	rs
S	PS	qs	rs	S ²

Черновик

P+

$C_2 C_4$	0,484	$\sqrt{10,242}$
$C_4^2 + C_1 C_4$	0,357	
$C_3^2 + C_1 C_3 + C_2 C_3 + C_3 C_4$	0,119	
$C_2^2 + C_1 C_2$	0,028	
C_1^2	0,011	

$$0,119 = C_3^2 + \frac{C_1 C_3 + C_2 C_3 + C_3 C_4}{2}$$

$$0,119 = C_3^2 + \frac{C_3(1-C_3)}{2} =$$

$$= C_3^2 + \frac{C_3^2 - C_3}{2}$$

$$0,119 = \frac{C_3^2}{2} + \frac{C_3}{2}$$

$C_3 = 30\%$
 $C_1 = 10\%?$

$x + \frac{x}{2} = 0,028$ $0,12$

$\frac{3x}{2} = 0,028$

$0,24 = C_3^2 + C_3$

$C_2 + C_4 = 0,44$
 $C_2 C_4 = 0,484$

$100C_3^2 + 100C_3 - 24 = 0$

$D_1 = 2500 + 2400 = 4900 = 70^2$

$C_3 = \frac{-100 + 70}{100} = \frac{30}{100} = 30\%$

$C_2 C_4 = 0,484$

$C_4^2 + C_1 C_4 = 0,357$

$C_2^2 + C_1 C_2 = 0,028$

$C_1^2 = 0,011$

$0,1C_4 + C_4^2 = 0,36$

- $C_1 C_4 + C_4^2 = 36\%$
- $C_3 = 12\%$
- $C_1 C_1 = 10\%$
- $C_2 C_4 = 48\%$
- $C_1^2 = 1\%$

$C_2 + C_4 = 0,44$
 $C_2 C_4 = 0,484$

$C_2 C_4 = 0,484$

$\begin{cases} C_2 + C_4 = 0,6 \\ C_2 C_4 = 0,484 \end{cases}$

$C_2(0,6 - C_2) = 0,484$

$C_2^2 - 0,6C_2 + 0,484 = 0$

$100C_2^2 - 60C_2 + 48 = 0$

$D_1 = 900 - 4800$

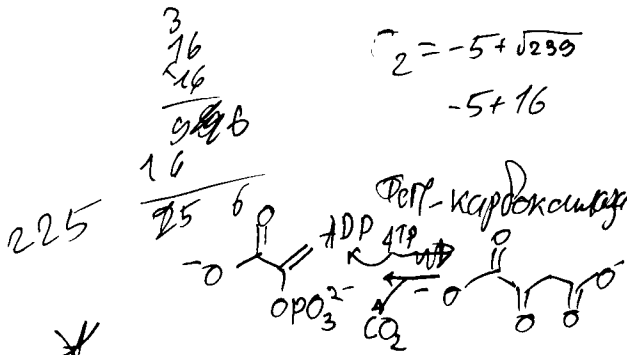
$100C_2^2 - 60C_2 + 48 = 0$

$D_1 = 9$

$477 / 4 = 119$
 $\frac{119}{1000}$

$\frac{12}{100}$
 $\frac{36}{100}$

Черновик



$$C_2^2 + 10 C_2 + 28 = 0$$

$$C_2^2 + 100 C_2 + 28 = 0$$

$$D_1 = 2500 - 112 =$$

$$C_2 = \frac{-50 \pm \sqrt{2389}}{2} = 2388$$

$$C_2^2 + 0,011 C_2 - 0,028 = 0$$

$$C_2^2 + 11 C_2 - 28 = 0$$

$$D = 121 + 112 = 233$$

$$\frac{-11 \pm \sqrt{233}}{2} = \frac{-11 + 15}{2} =$$

$$\frac{80}{32} =$$

$$112$$

$$\frac{16}{16} = 15$$

$$225$$

$$\frac{16}{256}$$

P	C ₁ - D.	1225.	1,1%
q	C ₂ - K.		0,01
r	C ₃ - C.	90M.	
s	C ₄ - T.	444-7.	C ₂ C ₄ - 10000

$$C_2 C_4 = 484 / 10000$$

$$C_1 C_4 = 3X$$

$$C_3 = \frac{90}{3} X$$

$$C_2 C_2 = 28 / 1000$$

$$C_1 C_1 = 11 / 1000$$

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

$$516 - 28 = 488$$

$$488 - 11 = 477$$

$$477 \cdot \frac{1}{4}$$

$$\begin{array}{r} 477 \overline{) 1913} \\ \underline{1119} \\ 794 \\ \underline{794} \\ 0 \end{array}$$

$$(p+q+r+s)^2 = p^2 + q^2 + r^2 + s^2 + 2pq + 2pr + 2ps + 2qr + 2qs + 2rs$$

$$\frac{11}{1000} \quad \frac{28}{1000}$$

$$477 \cdot \frac{1}{4}$$

$$(C_1 + C_2 + C_3 + C_4)^2 = C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 + 2C_1C_2 + 2C_1C_3 + 2C_1C_4 + 2C_2C_3 + 2C_2C_4 + 2C_3C_4$$

$$C_3^2 + C_1C_3 + C_2C_3 + C_3C_4 = \frac{119}{100}$$

$$C_2C_4 = \frac{488}{1000}$$

$$C_1C_4 + C_1C_2 = \frac{477}{1000}$$

$$C_1^2 = \frac{11}{1000}$$

$$C_2^2 + C_1C_2 = \frac{28}{1000}$$

Черновик

$$C_1 = 10\% p$$

$$C_2 = 11\% p$$

$$C_3'$$

$$C_4'$$

$$C_1^2 + C_1 C_4 = \frac{357}{100}$$

$$C_4^2 + 0,1 C_4 = \frac{357}{1000}$$

$$C_4^2 + 10 C_4 + 36 = 6$$

$$D_1 = 25 + 36 = 61$$

$$C_4 = -5 + \sqrt{61}$$

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

$$C_3^2 + C_1 C_3 + C_2 C_3 + C_4 C_3 = \frac{357}{1000}$$

$$C_3 = C_3^2 + \frac{C_1 C_3 + C_2 C_3 + C_4 C_3}{2}$$

$$\frac{119}{1000}$$

$$\frac{357}{1000}$$

$$0,119$$

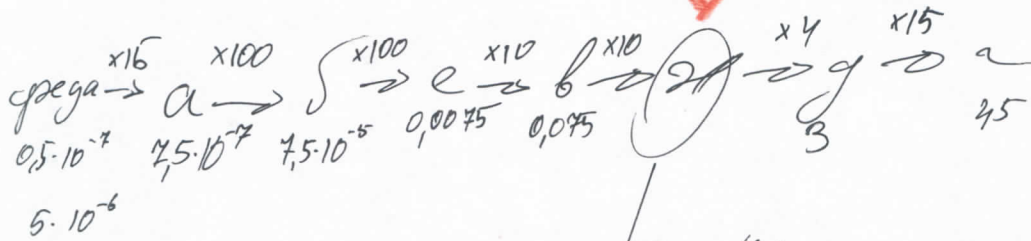
$$0,357$$

$$\text{сиз } 12$$

$$\gamma. 36$$

Морковик

а б в ж г з



0,75 м/кг

$C = [мг/кг]$ $дм$ $м$

вожж - $5 \cdot 10^{-6}$	-	-
а - $7,5 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$15 \cdot 10^{-29} = 1,5 \cdot 10^{-3}$
б - $7,5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^6$	$7,5 \cdot 10^{-11}$
в - $7,5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^6$	$15 \cdot 10^{-9} = 1,5 \cdot 10^{-8}$
ж - 0,075	0,001	$7,5 \cdot 10^{-5}$
г - 0,075	0,03	$7,5 \cdot 10^3$
з - 3	2	6
н - 45	0,3	13,5

а - $5 \cdot 10^{-2}$
 б - $7,5 \cdot 10^{-7}$
 в
 ж
 г
 з

$м \cdot 10^{-3}$

4,5 9 13,5

$10^{-6} кг$

0,75
 × 0,03

 0,0225

$2,25 \cdot 10^{-2}$

Черновик

5-10
Остаток 12



№	N	n	
1	12	6	36
2	12	5	34
3	12	8	40
4	12	4	32
5	10	8	36
6	12	9	42

$\begin{matrix} 2 & 2 & 4 & 2 \\ 32 & 34 & 36 & 40 & 42 \\ 4 & 5 & 6 & 8 & 9 \end{matrix}$

Дано
12/17

38%

№9

$C_2 C_4$	пром.	0,484	3%
$C_4^2 + C_4 C_2$	в.	0,357	
$C_3^2 + C_3 C_2 + C_2 C_3 + C_2^2$	свз.	0,419	3%
$C_2^2 + C_2 C_2$	кор.	0,028	
C_1^2	дел.	0,048	10%

$$C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 + C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_1 C_4 + C_2 C_3 + C_2 C_4 + C_3 C_4$$

$$C_4^2 + C_1 C_4 = 0,357$$

$$C_4^2 + 0,1 C_4 = 0,357$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 484 \\ + 28 \\ \hline 512 \end{array}$$

$$100C_4^2 + 10C_4 - 36 = 0 \quad D_1 = 25 + 36 = 61$$

$$C_4 = \frac{-5 + \sqrt{61}}{100} = 0,03$$

225

$$C_2^2 + C_1 C_2 + C_2 C_4 = 0,512$$

10

$$C_2^2 + 0,1 C_2 + 0,03 C_2 = 0,51$$

$$\begin{array}{r} 225 \\ 48 \\ \times 12 \\ \hline 174 \\ + 18 \\ \hline 285 \end{array}$$

$$100C_2^2 + 13C_2 - 51 = 0$$

$$D = 169 + 204 = 373$$

$$C_2 = \frac{-13 + \sqrt{373}}{200} = \frac{6}{200} = 3\%$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 14 \\ \times 19 \\ \hline 141 \\ + 19 \\ \hline 361 \end{array}$$

324