



45-89-42-95
(37.16)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“

по Биологии

Кутелева Улана Александровича

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

45-89-42-95
(37.16)

Черновик.

Задача 1.
АБВГ
2413

Задача 2.
А или В

Задача 3.
А? ?

Задача 4.
1234
МЕДА

Задача 5.

- А: трансоперу; нет аналог, Значения, ~~состав~~
- Б: обшри. вшор. ноеоше, рож. шшшшш, ~~состав~~, Значения.
- В: гво шшшш, нет аналог, рож. шшшшш, ~~состав~~

- В - мин Суреваше
- Б - мин Ушаше
- А - мин ~~Ушаше~~ ^{Ршшшш} ~~Ушаше~~ ^{рррр} ???

Задача 6.

Задача 7.
АБВГД
87312

Задача 8.

Задача 8.

- | | | |
|---------------|------|-----------------------|
| 1) - 6 - 36°C | (12) | А - гшш фрор. ч |
| 2) - 5 - 34°C | (12) | состшш. БС: АТ |
| 3) - 8 - 40°C | (12) | Б. 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3' |
| 4) - 4 - 32°C | (12) | 3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5' |
| 5) - 8 - 36°C | (10) | ⇒ 5'-ГТАЦТГЦАГЦТГ-3' |
| 6) - 9 - 42°C | (12) | В. 38°C |

Черновик.

Задача 9.

 c_1 - белый (разн.) c_2 - черноватый c_3 - серый c_4 - голубой

$$c_1 < c_2 < c_3 < c_4$$

Были предложены:

 $c_1 c_1 \quad c_2 c_2 \quad c_3 c_3 \quad c_4 c_4$ - нечетные варианты

$$c_1 + c_2 + c_3 + c_4 = 1$$

$$(c_1 + c_2 + c_3 + c_4)^2 = c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + c_4^2 + 2c_1 c_2 + 2c_1 c_3 + 2c_1 c_4 + \dots = 1$$

$$c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + c_4^2 + 2c_1 c_2 + 2c_1 c_3 + \cancel{2c_1 c_4} + 2c_1 c_4 + 2c_2 c_3 + 2c_2 c_4 + 2c_3 c_4 = 1$$

$$2 \dots c_4 = 0,484$$

$$c_1^2 = 0,011$$

$$c_2^2 +$$

$$6 \cdot 3 + 6 \cdot 2 = 18 + 12 = 30$$

$$8 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 28$$

$C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 + 2C_1C_2 + 2C_1C_3 + 2C_1C_4 + 2C_2C_3 + 2C_2C_4 + 2C_3C_4 = 1$
 деп. вор. суг. зепи. вор. суг. мем. суг. мем. мем.

$mem. = 0,484 = 2C_1C_4 + 2C_2C_4 + 2C_3C_4$
 $wor. = 0,028 = C_2^2 + 2C_1C_2$
 $dep. = 0,011$

$1 - 0,513 = 0,477$
 $0,041 + 0,028 + 0,477 + 0,503 = 1$

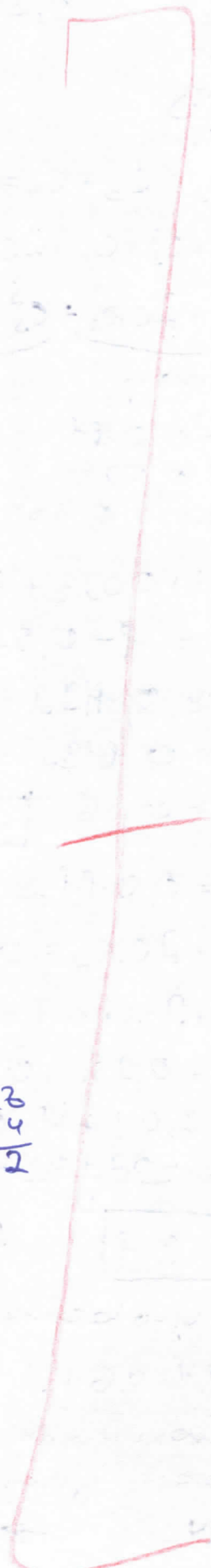
$C_1 = 0,477$
 $C_2 = 0,1192$
 $C_3 = 0,3576$
 $C_4 = 0,6$

$1 - 0,513 = 0,477$

$$\begin{array}{r} 477 \overline{) 13} \\ \underline{-3} \\ 10 \\ \underline{-10} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 0,484 \\ + 0,028 \\ \hline 0,522 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 29 \\ \hline 39 \\ \hline 6 \end{array}$$



Черновик. **(A)**
 c_1 - бел. $c_1 < c_2 < c_3$
 c_2 - кор.
 c_3 - оз.
 c_4 - зерн.

$$c_1 + c_2 + c_3 + c_4 = 1$$

$$c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + c_4^2 + 2c_1c_2 + 2c_1c_3 + 2c_1c_4 + 2c_2c_3 + 2c_2c_4 + 2c_3c_4 = 1$$

$$\underbrace{c_1^2 + c_2^2 + 2c_1c_2}_{\text{бел.}} + \underbrace{c_3^2 + 2c_1c_3 + 2c_2c_3}_{\text{оз.}} + \underbrace{2c_1c_4 + 2c_2c_4 + 2c_3c_4}_{\text{зерн.}} + \underbrace{c_4^2}_{\text{зерн.}} = 1$$

бел. (0,011) оз. (0,028) зерн. (3x)
 бел. = 0,011
 оз. = 0,028
 зерн. = 0,484

$$0,011 + 0,028 + 0,484 + x + 3x = 1$$

$$4x = 1 - 0,523 = 0,477$$

$$x \approx 0,1192 \Rightarrow 3x \approx 0,3576$$

$$x \approx 0,1192 \approx 0,12 \Rightarrow 3x = 0,36$$

$$c_4^2 = 0,36; \boxed{c_4 = 0,6}$$

$$c_1^2 = 0,011 \approx 0,01 \Rightarrow \boxed{c_1 = 0,1}$$

$$c_2^2 + 2c_1c_2 = 0,028$$

$$x^2 + 2x \cdot 0,1 = 0,028$$

$$x^2 + 0,2x - 0,028 = 0$$

$$D = 0,04 + 4 \cdot 0,028 = 0,04 + 0,112 = 0,152 \approx 0,4^2$$

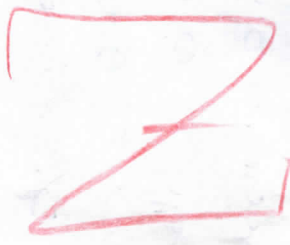
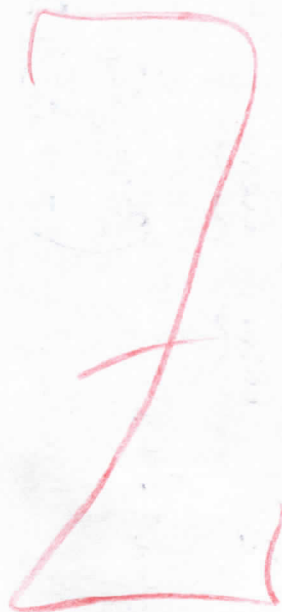
$$x_1 = \frac{-0,2 + 0,4}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \quad x_2 = -$$

$$\boxed{c_2 = 0,1} \Rightarrow \boxed{c_3 = 0,2}$$

Проверка:

$$2 \cdot 0,1 \cdot 0,6 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,6 + 0,2 \cdot 0,6 = 0,24 + 0,24 = 0,48 \checkmark$$

коч-сок - зав. } c_4
 крз-сок - зерн. }
 ЦУК(c_4) → мезан(c_4)
 ФЕР(c_3) ← круван(c_3)



Черновик. **Б**
судья:

$$[C_3^2 + 2C_1C_3 + 2C_2C_3]$$

$$0,04 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,04 + 0,04 + 0,04 = 0,12 \Rightarrow \approx 120 \text{ рублей}$$

игрушка:

$$[C_4^2]$$

$$0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \Rightarrow \approx 360 \text{ рублей}$$

Проводки:

$$120 + 360 + 30 + 10 + 480 = 1000 \checkmark$$

Б

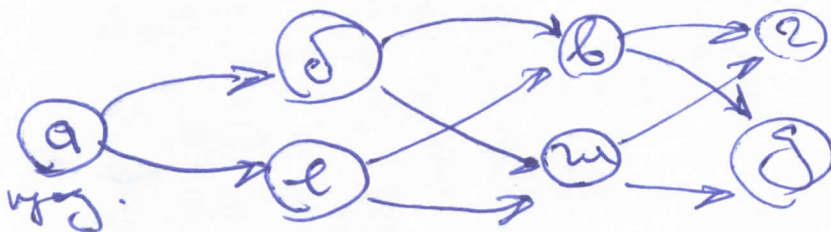
C_1C_1	C_2C_2	C_3C_3	C_4C_4
$\frac{0,1}{2}$	$\frac{0,1}{2}$	$\frac{0,3}{2}$	$\frac{0,6}{2}$
0,05	0,05	0,15	0,3
1	4	3	6

- 2000 изделий
- 200 изделий - C_1
- \Rightarrow 100 рублей C_1
- \Rightarrow 100 рублей C_2
- 600 изделий C_3
- \Rightarrow 300 рублей C_3
- \Rightarrow 600 рублей C_4

4:4:3:6

Задача 6.

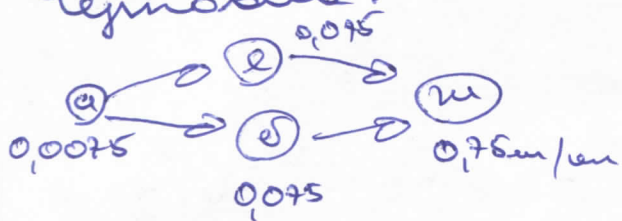
* - улетела?



$$n = 0,75 \text{ м/с} = 750 \cdot 0,00075 \text{ м/с}$$

$$l_m = 0,00075 \cdot 30 = 0,0235$$

Черновик:



~~1500~~ e → m
 0,002 300
 1500

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

$$\begin{array}{r}
 \times 0,75 \\
 \times 14 \\
 \hline
 300
 \end{array}$$

$$0,075 \overline{) 15} \\
 \underline{10,005}$$



Чистовик.

Задача 1.

1 2 3 4

В А Г Б

+++ : ВАГБ. +

Задача 2.

Ответ: А. +

Задача 3.

Ответ: ДЗРХЧ

++-+-

Задача 4.

1 2 3 4

М Е Д А

++ : МЕДА.

Задача 5.

Ответ: А - тип Плоские черви; +

Б - тип Членистоногие; +

В - тип Стрекообразные; +

Задача 7.

А Б В Г Д

8 7 3 1 2

++-+- : 87312.

Задача 8.

А. ~~Т~~Тмв. ДНК зависит от длины цепи и содержания ГЦ пар в ней, так как ГЦ содержит 3 водородные связи, а АТ содержит 2 водородные связи. Два этих параметра обуславливают кол-во св-водородных связей, и соотв. Тмв. Условно структурирует статистикой:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) 6 ГЦ, 6 АТ, 12 всего (п.н.) - 36°C | 5) 8 ГЦ, 2 АТ, 10 всего 36°C, п.н. тмв. более |
| 2) 5 ГЦ, 7 АТ, 12 всего (п.н.) - 34°C | |
| 3) 8 ГЦ, 4 АТ, 12 всего (п.н.) - 40°C | |
| 4) 4 ГЦ, 8 АТ, 12 всего (п.н.) - 32°C | |
| 6) 9 ГЦ, 3 АТ, 12 всего (п.н.) - 42°C | |

Чистовики

Задача 8 (продолжение)

Б. 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3' - исходная +
 3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5' - комплементарная.

Запишем комплементарную цепь в направлении 5'-3':

5'-ГТАЦТГЦАГЦТГ-3'

Ответ: 5'-ГТАЦТГЦАГЦТГ-3'

В. Определим цепь из н.Б.

7ГЦ, 5АТ, 12 всего.

Из н.А видно, что в цепи длиной 12 н.н. Темп. возрастает на 2°C каждые 1ГЦ в цепи.

6ГЦ - 36°C ⇒ 7ГЦ из 12 - 38°C

8ГЦ - 40°C

(из 12)

Ответ: 38°C - Темп.

Установили

Зарода 9 (продолжение)

В.В. популяции из п. А имели (на 1000 особей, 2000 особей) с известными процентными соотношениями. При переносе на новые участки получили соотношение, равное соотношению особей в п. А:

10% : 10% : 20% : 60%

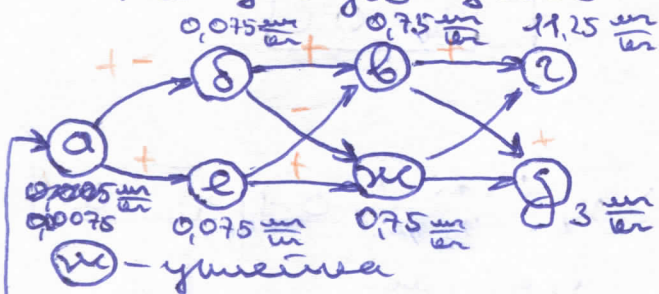
Белки (C₁C₁) коричн. узли (C₂C₂) узли (C₃C₃) черн. (C₄C₄)

- в новых соотношениях исходное соотношение между аллелями сохранилось.

Ответ: Белки:коричневый:узлы:черный = 10%:10%:20%:60%

Зарода 6.

А. Составили предположительно следующую цепь:



[субстрат] 0,00003 1/ч

Б. Вода - 0,000003 1/ч

а - 0,00075 1/ч +

б, е - 0,075 1/ч

в, ж - 0,75 1/ч + -

г - 11,25 1/ч +

д - 3 1/ч +

