



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов - 2020»

по биологии

Грачевой Анастасии Андреевны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

[Подпись]

64-28-04-70

(37.22)

Чистовик74 (семьдесят
четыре)

Задача 1. +

1 - В -

2 - А +

3 - Г +

4 - Б +

Задача 2. +

А

Задача 3.

Д Ж Т У Ц

+ - + - +

Задача 4.

1 - Ж +

2 - Е +

3 - Д +

4 - А +

Задача 5.

А - Плоские черви +

Б - Широкошие +

В - Кишечнополостные +

Задача 7.

А - 8 +

Б - 7 +

В - 6 +

Г - 1 +

Д - 2 -

Задача 8.

А. Температура плавления ДНК зависит от следующих параметров:

а) От количества водородных связей в последовательности.

Т.к. между тимином и аденином две водородные связи, а между гуанином и цитозином три, то тем больше в последовательности пар Г-Ц или Ц-Г, тем выше температура плавления. В одинаковом количестве нуклеотидов цепях, каждая водородная связь повышает температуру плавления на 2°C .

б) Температура плавления ДНК так же зависит от количества нуклеотидов в последовательности.

Так, последовательности N4 и N5 имеют одинаковое количество водородных связей (28), но в последовательности N5 на две пары нуклеотидов меньше, чем в последовательности N4, и температур плавления у них разные.

Б. ~~5' ЦАГЦТГЦ~~

5' ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3'

3' ГТЦГАЦГТЦАТГ-5'

В. Температура плавления этой последовательности ДНК будет равна 38°C . Эта последовательность содержит 7 пар нуклеотидов Г-Ц с тремя водородными связями и 5 пар нуклеотидов А-Т с двумя водородными связями. Всего водородных связей в фрагменте 31.

Последовательность N1 в задании имеет 30 водородных связей и ее температура плавления 36°C . Каждая водородная связь повышает температуру плавления на 2° , значит температура плавления заданной последовательности 38°C (каждо 2 пар нуклеотидов

сравниваемых поименований одинаково и равно 12).

Задача 6.

А. Возможные пищевые цепи:

- 1) а б в ж з +
- 2) а б в г -
- 3) а е в ж з +
- 4) а е в г -

Б. В тканях улейки кое-во пестицидов $0,75 \frac{\text{мг}}{\text{кг}}$, значит в улейке весом 30г их будет $0,0225 \text{ мг}$ +

Малек, которого съедает улейка содержит в 10 раз меньше пестицидов, т.е. $0,075 \frac{\text{мг}}{\text{кг}}$. В 1г малека их будет $0,00075 \text{ мг}$. -

Изука, которая съедает улейку содержит в 4 раза больше пестицидов, т.е. $3 \frac{\text{мг}}{\text{кг}}$. В 2кг изуки их будет 6 мг. +

Чайка, которая съедает улейку содержит в 15 раз больше пестицидов, т.е. $11,25 \frac{\text{мг}}{\text{кг}}$. В 300г чайки их будет $3,375 \text{ мг}$. +

В 2 мг зарницы будет содержаться $\frac{1,5}{1018} \text{ мг}$ пестицидов. -

В 1 мг циклопа будет содержаться $\frac{0,75}{1018} \text{ мг}$ пестицидов. -

~~В 0,2 мг водорослей будет~~

Задача 9.

Б. на 1000 птиц в популяции

484 - крапчатых

3х - черных

х - серых

28 - коричневых

11 - белых

$$1000 - 484 - 28 - 11 = 477$$

$$477 : 4 \approx 119$$

серых птиц в популяции 12%

черных птиц в популяции $119 \cdot 3 = 357 = 36\%$



А. Частота встречаемости аллеля $C_1 = 8\%$ из крапчатых, 2% из серых, $0,7\%$ из коричневых и $1,1\%$ из белых.
Итого $\approx 12\%$

Частота встречаемости аллеля $C_2 = 2,1\%$ из коричневых, 2% из серых, 8% из крапчатых.
Итого $\approx 12\%$

Итого $\approx 12\%$

Частота встречаемости аллеля $C_3 = 4\%$ из серых, и 8% из крапчатых

Итого $\approx 12\%$

Частота встречаемости аллеля $C_4 = 35,8\%$ из черных, и 24% из крапчатых

Итого $59,8\%$



Черновик

Задача 1

- ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~
 1 - В
 2 - А
 3 - Г
 4 - Б

Задача 5

- В - кинематическое
 Б - Итоковые
 А - Плоские терм

Задача 2

А

Задача 3

А, Ж, Т, У, Ц

Задача 4

- 1 - Ж
 4 - А
 3 - Д
 2 -

Задача 7

- А - 8
 Б - 7
 В - 6
 Г - 1
 Д - 2

~~Задача 6~~

$$\begin{array}{r}
 1,5/2 \\
 -19 \quad 0,75 \\
 \hline
 10
 \end{array}$$



Задача 8

A. 1) $\underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} = 12 + 18 = 30 \text{ вод. св.}$

2) $\underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{2} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} = 14 + 15 = 29$

3) $\underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} = 8 + 24 = 32$

4) $\underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{2} = 16 + 12 = 28 \text{ вод. св.}$

5) $\underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} = 24 + 4 = 28 \text{ вод. св.}$

~~температура~~

6) $\underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} = 6 + 27 = 33$

12 нукл.	12 нукл.	12 нукл.	12 нукл.	10 нукл.	12 нукл.
1) 30	2) 29	3) 32	4) 28	5) 28	6) 33
36°	34°	40°	32°	36°	42°

1 вод. связь - 2°

A) ~~температура~~ температура плавления ДНК в данных

последовательностях зависит от:

1) количества водородных связей в последовательности.

Т.к. между аденином и тиминном формируются

две	а	между гуанином и цит. 3
28 вод.	28 вод.	30 вод.
длиннее	короче	длиннее
32 t	36 t	36 t

$$C_4 C_1 + C_4 C_2 + C_4 C_3 = 48,4 \text{ L}^2$$

б. 5'-ЦАГЦГГЦАГТАЦ-3'

3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5'

в. $\underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{3} + \underline{2} + \underline{2} + \underline{3} = 10 + 21 = \boxed{31}$ вог. св.

38°С Тм.

Задача 9

C - окраска

C₁ - белая

C₂ - коричневая

C₃ - синяя

C₄ - черная

C₁ < C₂, C₃, C₄

C₃ > C₂, C₁

C₄, C₄ - черные

C₄ - темная, промежуточная

~~C₁~~
5 C₄ C₄

из 1000

484 C₄ -

3X < 484

36%

11

484 + 28 + 11

11

523

3X - черная 358

35,8%

+ 28

.8910
1000

+ 477

X - синяя 119

11,9%

+ 512
11

- 523

900

28 - коричневые 12%

523

374

11 - белые

C₁ C₁

1000 - 100%

477 | 4

4 | 119

7

2

x 119

3

белые

358 - x%

4

37

36

1

357

1

119

+ 358

477

$\frac{358 \cdot 100}{1000}$

ушиетка 0,0225 мл

$$\frac{0,75 \frac{\text{мл}}{\text{кг}}}{10} = 0,075 \frac{\text{мл}}{\text{кг}} \quad \boxed{0,000075 \text{ мл}}$$

$$0,75 \frac{\text{мл}}{\text{кг}}$$

$$\frac{0,75}{1} = 0,75$$

$$\begin{array}{r} 0,001 \quad 0,075 \\ \times 0,001 \\ \hline 0,0000075 \end{array}$$

$$\frac{\text{мл}}{\text{кг}} = 0,75$$

$$0,75 \frac{\text{мл}}{\text{кг}} \cdot 4$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 0,75 \\ \hline 375 \\ \textcircled{3}00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 0,75 \\ \hline 15 \\ 375 \\ \hline 675 \\ 1125 \end{array}$$

щучка
мл
3 кг
6 мл

чайка
 $0,75 \frac{\text{мл}}{\text{кг}} \cdot 15$
11,25 $\frac{\text{мл}}{\text{кг}}$
3,375 мл

$$\begin{array}{r} 0,3 \text{ кг} \quad \times \quad 11,25 \\ \quad \quad \quad \times \quad 0,3 \\ \hline 3,375 \end{array}$$

гаршне
 ~~$0,75 \frac{\text{мл}}{\text{кг}}$~~
 $0,75 \frac{\text{мл}}{\text{кг}}$

$$\frac{10}{1000}$$

$$2 \text{ мл} \quad 0,0022$$

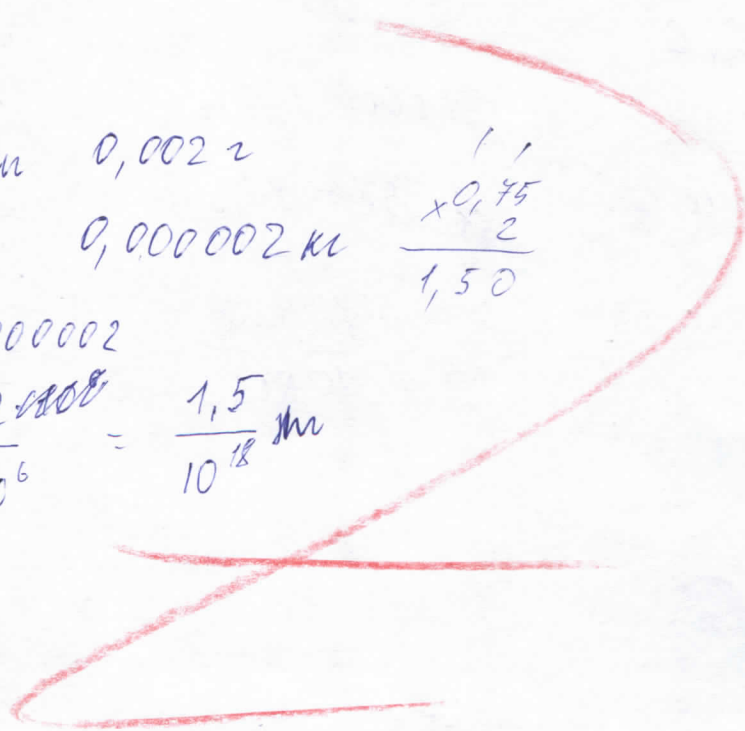
$$0,000002 \text{ кг}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 0,75 \\ \hline 2 \\ 150 \end{array}$$

$$0,00075 \frac{\text{мл}}{\text{кг}} \cdot 0,000002$$

$$\frac{0,75}{10^3}$$

$$\frac{2 \cdot 10^0}{10^6} = \frac{1,5}{10^{18}} \text{ мл}$$



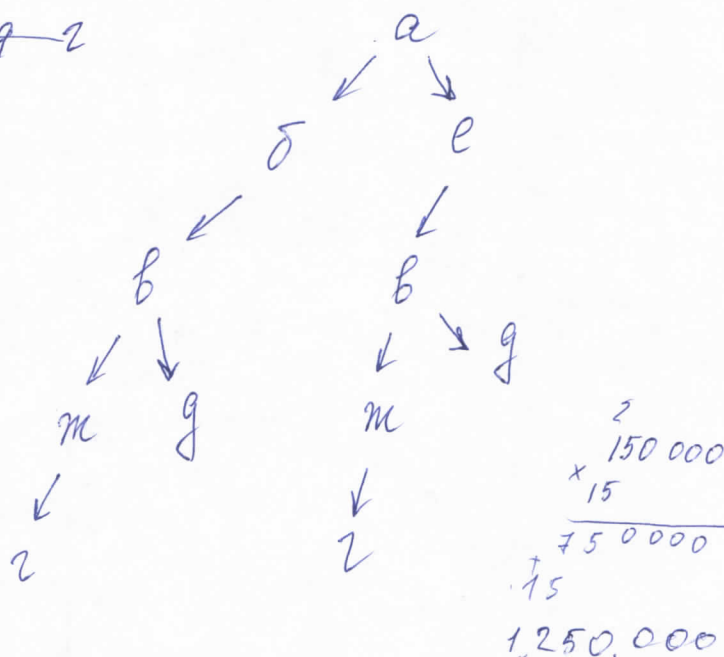
Задача 6.

кленоблютки - ким. соединения, чупероные для организма.

улейка - $0,75 \frac{мг}{кг}$

A. ~~a b в ж г з~~

~~a в~~



- A. 1) a b в ж з
 2) a б в г
 3) a e в ж з
 4) a e в г

~~$\frac{382}{1000}$~~ $0,75 \frac{мг}{кг}$

0,03 кг

Б. 1) вода - x

водоросли - 15x

циклоп 1500x

малек 15000x

улейка $150000x = 0,75 \frac{мг}{кг}$

чайка 1 250 000 x

~~$0,75 \cdot 0,03$~~

~~$\frac{75 \cdot 3}{15} = \frac{25}{2}$~~

$0,75 мг - 1 кг$

$x - 0,03 кг$

$0,75 \cdot 0,03$

$0,0225 мг$

$\begin{array}{r} 21 \\ \times 0,75 \\ \hline 0,03 \\ \hline 0,0225 \end{array}$

484	$C_4 - (C_1, C_2, C_3)$	пром.	48	48
358	$C_4 C_4$	чри.	36	60 12
119	$C_3 - (C_2, C_1, C_3)$	сизал	12	
28	$C_2 - (C_2, C_1)$	кор.	3	35,8 + 24
11	$C_1 C_1$	бел.	1	

$C_1 C_1 \quad C_2 C_2 \quad C_3 C_3 \quad C_4 C_4 \quad 100\%$
 $C_1 C_2 \quad C_2 C_3 \quad C_3 C_4 \quad - \quad C_1^2 + 2C_1 C_2$

$C_1 C_3 \quad C_1 C_4 \quad C_2 C_4$
 $8\% + 2\% + 0,7\% + 1,1\% =$

	$C_1 C_1$	$C_2 C_2$	$C_3 C_3$	$C_4 C_4$	
$C_1 C_1$	$C_1 C_1$ белое	$C_1 C_2$ коричн.	$C_1 C_3$ сизал	$C_1 C_4$ пром.	48,4 6 - 48 8,1
$C_2 C_2$	$C_1 C_2$ кор.	$C_2 C_2$ кор.	$C_2 C_3$ сиз.	$C_2 C_4$ пром.	40 10 11,8 12% + 1,1
$C_3 C_3$	$C_2 C_3$ сиз.	$C_2 C_3$ сиз.	$C_3 C_3$ сиз.	$C_3 C_4$ пром.	1,1 12,6 x 1,1 11,1
$C_4 C_4$	$C_3 C_4$ пром.	$C_2 C_4$ пром.	$C_3 C_4$ пром.	$C_4 C_4$ чри.	1,1 2,8 4 11 0,7

4 белое : 3 кор. : 5 сиз : 1 чри. : 6 пром. в 36 раз больше

пром.	48,4%	$C_4 C_1$	$C_4 C_2$	$C_4 C_3$	1,21 + 1,4 2,61
чри.	36%	$C_4 C_4$	$C_3 C_2$	$C_3 C_1$	2,8 2 2,8 1,4 6,61
сиз.	12%	$C_3 C_3$	$C_3 C_2$	$C_3 C_1$	1,1 + 1,4 + 4 + 16 1,21
кор.	28%	$C_2 C_2$	$C_2 C_1$		
бел.	1%	$C_1 C_1$			