



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов 2020 года по
биологии

по биологии

Ермолаевой Кристины Вячеславовны

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Выход: 13⁰¹ - 13⁰⁴

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

[Signature]

31-01-65-37
(37.11)

Блок 1. [5] Черновик

Задача 1:

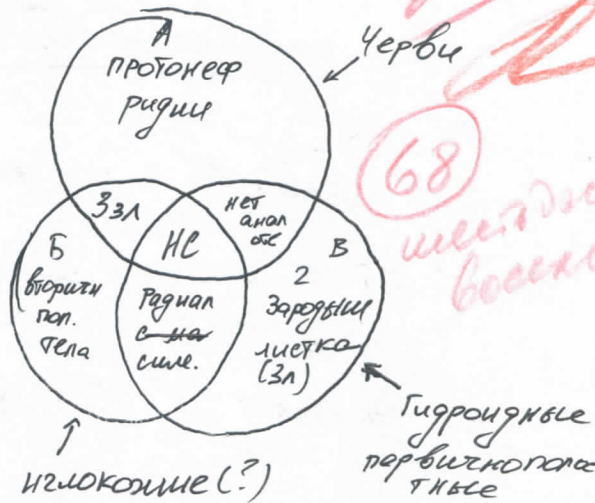
1 - В 2 - А 3 - Г 4 - Б

Задача 2: Б

Задача 3: ~~Д~~ 3 ~~Х~~ ~~Х~~ 4 ~~Д~~

Задача 4:

1 - Ж; 2 - Е; 3 - Д; 4 - А



68
мелкозернистая
весьма

Блок 2 [3]

Задача 5

- А - Черви
- Б - Иглокожные
- В - Первичнополостные

Задача 6

$$x \cdot 10 = 0,225$$

$$x = 0,0225 \text{ мг/кг}$$

Задача 6.

~~$$10\%$$

$$0,225 \text{ мг/кг}$$

$$\begin{array}{r} 2,25 \\ \times 0,225 \\ \hline 2,25 \end{array}$$~~

2,25 мг - в пробе всего
0,225 мг - x в окр. среде 0,225 мг

Задача 6

~~$$30_2 = 30000 \text{ мг}$$

$$30_2 = 0,03 \text{ кг}$$~~

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

0,0225 мг - в улкейке песцикультуры всего

~~$$\frac{0,0225}{10} = 0,00225 \text{ мг в воде}$$~~

Задача 7

- А - 8
- Б - 2
- В - 6
- Г - 1
- Д - 2 (13)

~~$$a) \begin{array}{r} 0,00225 \\ \times 15 \\ \hline 125 \\ 25 \\ \hline 0,003375 \end{array}$$~~

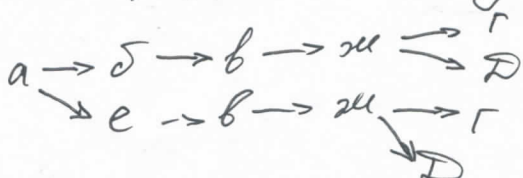
0,003375 мг на 0,2 мг урвал

~~$$b) 0,003375 \cdot 100 = 0,3375 \text{ мг на 1 мг урв}$$~~

~~$$в) 0,00225 \cdot 10 = 0,0225 \text{ мг на 12 урв}$$~~

~~$$г) 0,00225 \cdot 10 = 0,0225 \text{ мг}$$~~

ж) 3,75 мг · 10 =



Черновик:

$$\begin{array}{r} 225 \overline{) 15} \\ -15 \\ \hline 0 \end{array}$$

Задача 6

утлейка - рыба (эл) $m = 30(2) = 0,3 \text{ кг}$

$0,3 \cdot 0,75 = 0,225 \text{ мг}$

концентрация в B = $0,00225 \text{ мг}$

концентрация в Б = $0,000225 \text{ мг} = 225 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$

концентрация в А = $0,00000225 \text{ мг} = 225 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

концентрация в окр. среде = $15 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

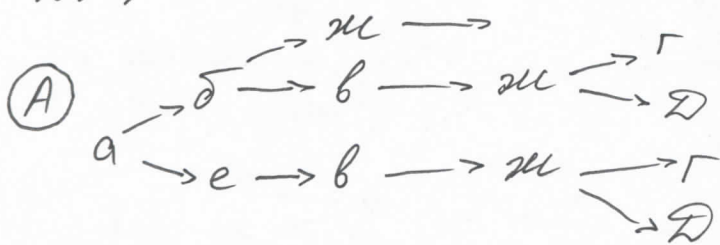
концентрация в Г = $0,225 \cdot 15 = 0,3375 \text{ мг}$

концентрация в Д = $0,225 \cdot 4 = 0,09 \text{ мг}$

$$\begin{array}{r} 225 \\ \times 15 \\ \hline 1125 \\ 225 \\ \hline 3375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 225 \\ \times 4 \\ \hline 900 \end{array}$$

концентрация в е = $225 \cdot 10^{-6} \text{ мг}$



1) $a \rightarrow б \rightarrow в \rightarrow ж \rightarrow Г$

2) $a \rightarrow е \rightarrow в \rightarrow ж \rightarrow Г$

3) $a \rightarrow б \rightarrow в \rightarrow ж \rightarrow Д$

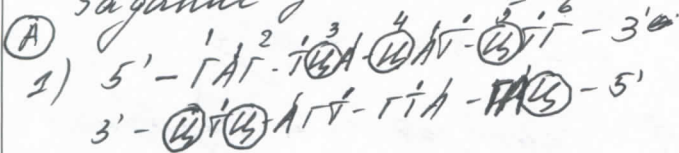
4) $a \rightarrow е \rightarrow в \rightarrow ж \rightarrow Д$



31-01-65-37
(37.11)

Черновик

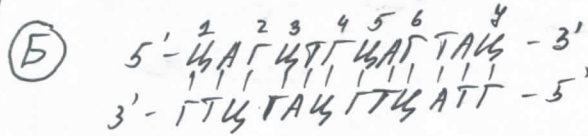
Задание 8



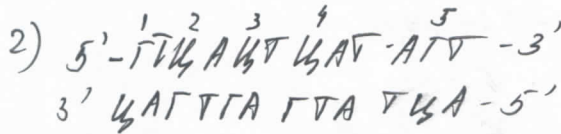
$4 - \frac{3}{3} ; A \frac{3}{3} ; T \frac{3}{3} ; G \frac{3}{3}$

$\frac{1}{2}$ от всех - 36°

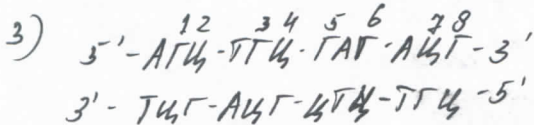
1 связи Г-Ц прочнее, чем АТ



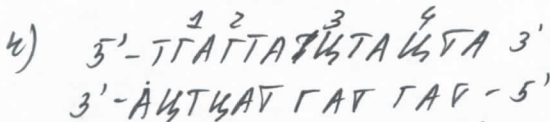
$\frac{4}{12} - 38^\circ$



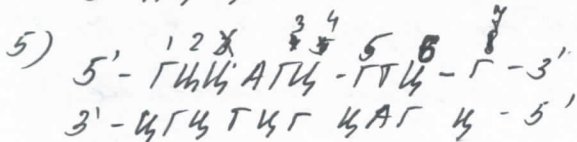
$\frac{5}{12}$ от всех - 34°



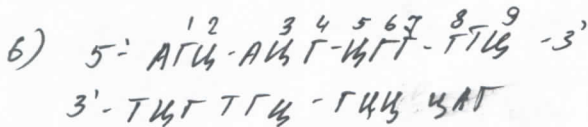
$\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ от всех - 40°



$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ от всех - 32°



36° неполная триплетность
одна пара кодон-антикодон не соответствует гармоничности



$\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ от всех - 27°

А) связи между азотистыми основаниями (Г-Ц) прочнее, чем связи между А+Т, поэтому, чтобы их разрушить, требуется более высокая температура. Следовательно, чем больше Г-Ц связей в ДНК, тем выше температура её плавления.

Истощением является база ДНК по способности, т.к. в первом триплете одна пара кодон-антикодон будет как не канонична. Из-за этого разрыв связей произойдет при более низких температурах.

Б) 38° . Всего у нас в цепи 12 пар азотистых оснований. Да. Но долю Г-Ц пар приходится 4 из 12 этих связей. Используя представленные цепи установим зависимость кол-ва Г-Ц пар от температур: $\frac{5}{12} - 34^\circ ; \frac{6}{12} - 36^\circ ; \frac{8}{12} - 40^\circ ; \frac{4}{12} - 32^\circ ; \frac{9}{12} - 42^\circ$

Черковик.

$\frac{4}{12}$ стоит между $\frac{6}{12}$ и $\frac{8}{12}$, т.е. между

36 и 40°. По ост. По температурам разруше-
ния цветей 1-6 видно, что уменьшения пропе
ходят по 2° $\Rightarrow 36+2$ или $40-2 = 38^\circ$

~~с1 с2 с3~~

Задача 9:

- Окраска
- с1 - белая
 - с2 - коричневая
 - с3 - синяя
 - с4 - черная
- с1-с4 - белко - 484/1000
 - с4с4 - черный - 3x
 - с3с3 - синий - x
 - с2с2 - коричнев 28/1000
 - с1с1 - белые 11/1000

$c_1 < c_2 < c_3$ 1000 - 484 - 11 - 28

1
495
+ 28
523

9310
1000
523
484

2
119
x 3
357

1
357
+ 119
476

Ⓟ Пусть синих голубей x, тогда черных
 $x \cdot 3 = 3x$, зная это, составим уравнение

$4x = 476$
 $x = \frac{476}{4} \approx 119, 75$ особей

Тогда черных = $119 \cdot 3 = 357, 75$ особей

~~1000~~ 1000 - 100 %
~~1000~~ 357 - x


11,9 % - синие
 ≈ 12 %

$357 = 10x$
 $x = 35,7$ % - черные
 ≈ 36 %

484 : 357 : 119 : 28 : 11

~~484~~ 11
+ 484
357
841

476



Чистовик

31-01-65-37
(37.11)

Задание 1 1-В⁺; 2-А⁺; 3-Г⁺; 4-Б⁺

Задание 2 : Ответ Б⁻

Задание 3 : Ответ: ДЗОХЯ⁺⁺⁻⁺⁻

Задание 4: 1-Ж⁺; 2-Е⁺; 3-Д⁺; 4-А⁺

Задание 5 А-Черви⁺⁻; Б-Иглокожие⁺; В-Первичнополостные⁻

Задание 6:

- А
- 1) а → б → в → ж → г⁺⁻
 - 2) а → б → в → ж → д⁺
 - 3) а → е → в → ж → г⁺
 - 4) а → е → в → ж → д⁺

- Б Утка - рыба (ж) с массой = 30г = 0,03 кг
- $0,03 \cdot 0,75 = 0,0225$ мг - содержание пестицидов, тогда отразь на построение пищевой цепи, вычисли содержание пестицидов в других организмах:
- концентрация в В = $0,0225 : 10 = 0,00225$ мг = $225 \cdot 10^{-5}$ мг
 - концентрация в б = $0,00225 : 10 = 0,000225$ мг = $225 \cdot 10^{-6}$ мг
 - концентрация в а = $225 \cdot 10^{-6} : 100 = 225 \cdot 10^{-8}$ мг = $0,00000225$ мг
 - Концентрация в Г = $0,0225 \cdot 15 = 0,3375$ мг
 - Концентрация в Д = $0,0225 \cdot 4 = 0,09$ мг
 - Концентрация в е = $225 \cdot 10^{-6}$ мг = $0,000225$ мг
 - Концентрация в окружающей среде = $\frac{225 \cdot 10^{-6}}{15} = 15 \cdot 10^{-6}$ мг = $0,000015$ мг
- арифметическая

Учетовик

Задание 7 $A_8 ; B_8 ; G_6 ; T_1 ; D-13$

Задание 8

А) Связи между водородными основаниями Г-Ц прочнее, чем между А-Т, поэтому, чтобы их разрушить, требуется более высокая температура. Следовательно, чем больше Г-Ц связей в ДНК, тем выше температура ее таяния.

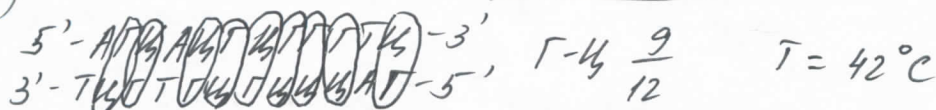
Исключением является баз ДНК тимидин. В ее первом триплете между ее первыми нуклеотидами нарушена связь, как поскольку одна пара кодон-антикодон не комплементарна. Из-за этого разрыв связей происходит при более низкой температуре.

Б) 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3' - представленный фрагмент ДНК
3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5' - комплементарный представленному

- В)
- 1) 5'-ГАГГТЦАААТЦАТГ-3' Г-Ц = $\frac{6}{12}$ T = 36°C
3'-ЦТЦААТТГАТАЦ-5'
 - 2) 5'-ГТЦААТЦАТААГТ-3' Г-Ц = $\frac{5}{12}$ T = 34°C
3'-ЦААТГАТАТЦА-5'
 - 3) 5'-АГЦТГЦГАГАЦГ-3' Г-Ц = $\frac{8}{12}$ T = 40°C
3'-ТЦАЦГЦАТЦА-5'
 - 4) 5'-ТГАГТАЦТАТА-3' Г-Ц = $\frac{4}{12}$ T = 32°C
3'-АЦТЦАТГАТГАТ-5'

6)

Числовик



$$\frac{6}{12} < \frac{4}{12} < \frac{8}{12}$$

$$36 < T_{m} < 40$$

$$T_{m. \text{ цепи}} = 38^\circ\text{C}$$

Ответ: 38°C

По показателям Tm цепи
 1, 2, 3, 4, 6 видно, что
 гл изменение происходит
 на +2°C или -2°C.
 Отсюда 36 + 2 = 38°C +

Задача 9

Б

- c₁ - белая окраска
- c₂ - коричневая окраска
- c₃ - синяя окраска
- c₄ - черная окраска

c₄c₁₋₃ - промежуточная $\frac{484}{1000}$

c₄c₄ - черная

c₃c₃
 c₃c₂
 c₃c₁ } синяя

c₂c₂
 c₂c₁ } коричневая $\frac{28}{1000}$

c₁c₁ - белая $\frac{11}{1000}$

Пусть сухих голубей - x
 тогда черных - 3x. Зная
 это, составим уравнение:

$$x + 3x = 1000 - 11 - 28 - 484$$

$$4x = 1000 - 523$$

$$4x = 477$$

$$x = \frac{477}{4} \approx 119 \text{ сухих особей}$$

$$119 \cdot 3 = 357 \text{ особей (черных)}$$

35,7% - черных особей или 36% черных особей

11,9% - сухих особей или 12% сухих особей

Черновик

(A) $\frac{484 + 357}{1000} - \text{имеют } C_4 = 84,1\% \approx 84\%$

~~$\frac{11 + 28 \cdot 0,5}{1000}$ имеют C_1~~ $+ \frac{121}{65} = 186$

$\frac{11 + 28 \cdot 0,5 + \frac{120}{3} + \frac{484}{4}}{1000} - \text{имеют } C_1 = 18,6\% \approx 19\%$

~~$\frac{28 \cdot 0,5}{1000}$~~ $\frac{28 + \frac{484}{4} + \frac{120}{3}}{1000} - \text{имеют } C_2 = 18,9\% \approx 19\%$

$\frac{120 + \frac{484}{4}}{1000} = \text{имеют } C_3 \approx 24\%$

$84 \overline{) 19} \quad \times \frac{19}{5} = 95$

(B) ~~$84 : 19 : 19 : 24$~~

~~84 : 19~~

$C_1 C_2 C_4$ - чистого родные

	C_1	C_2	C_3	C_4	
C_1	<u>$C_1 C_1$</u>	$C_2 C_1$	$C_3 C_1$	$C_4 C_1$	$\frac{1}{16}$ - белое
C_2	$C_2 C_1$	<u>$C_2 C_2$</u>	$C_3 C_2$	$C_4 C_2$	$\frac{1}{16}$ - черное
C_3	$C_3 C_1$	$C_3 C_2$	<u>$C_3 C_3$</u>	$C_4 C_3$	$\frac{3}{16}$ - два корня
C_4	$C_4 C_1$	$C_4 C_2$	$C_4 C_3$	<u>$C_4 C_4$</u>	$\frac{5}{16}$ - сушь
					$\frac{6}{16}$ - белые

Чисто вик

(A)

Алель C_4 имеют: $\frac{484 + 357}{1000} = 84,1\% \approx 84\%$

Алель C_3 имеют: $\frac{120 + \frac{484}{4}}{1000} = 24,1\% \approx 24\%$

Алель C_2 имеют: $\frac{28 + \frac{120}{3} + \frac{484}{4}}{1000} = 18,9\% \approx 19\%$

Алель C_1 имеют: $\frac{11 + \frac{28}{2} + \frac{120}{3} + \frac{484}{4}}{1000} = 18,6\% \approx 19\%$

(B)

	C_1	C_2	C_3	C_4
C_1	C_1C_1 бел ○	C_2C_1 ⊖	C_3C_1 ⊕	C_4C_1 ●
C_2	C_2C_1 ⊖	C_2C_2 ⊖	C_3C_2 ⊕	C_4C_2 ●
C_3	C_3C_1 ⊕	C_3C_2 ⊕	C_3C_3 ⊕	C_4C_3 ●
C_4	C_4C_1 ●	C_4C_2 ●	C_4C_3 ●	C_4C_4 ●

- - белые
- - черные
- ⊖ - коричневые
- ⊕ - белые

в соотношении: ~~9:3:1~~ 9:3:1