



0 189363 210001

18-93-63-21

(78.8)



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

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Роббаковой Екатерины Михайловны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«10» марта 2024 года

Подпись участника

18-93-63-21  
(78.8)

Чистовик

Задача 1

Д Д З К М О С Х Ц ?  
+ + + + + + + - + -

Задача 2

~~А В А Д Д~~ В Б Г А +

Задача 3

А	Б	В
2-	1+	1+

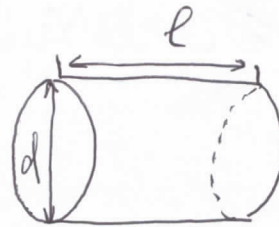
Задача 4

А	Б	В
+3	+1	+3
+С	+Р	+П

Задача 5

1) Дано:

$d = 30 \text{ мкм}$   
 $v_r = 0,003 \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$



$V_{\text{ц}} = \pi r^2 \cdot l$   
 $r = \frac{1}{2} d$   
 $V_{\text{ц}} = \pi (\frac{1}{2} d)^2 \cdot l$

$l = \frac{V}{\pi \frac{1}{4} d^2}$ ;  $l = \frac{30 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6} \text{ м}^3}{3,14 \cdot 0,25 \cdot 30^2 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2} = 10^{-6} \text{ м}^3$   
 $= \frac{10^{-4} \text{ м}}{23,5500} = \frac{1 \text{ мкм}}{0,2355} \text{ мкм}$

~~Линейная скорость равна  $\frac{1 \text{ мкм}}{0,2355 \text{ с}}$ , если окружить, то примерно  $5 \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$ , это тоже самое, что и  $10^{-5} \text{ м}^3$~~

$V = (3 \cdot 10^{-3}) \cdot 10^{-6} \cdot 10^4 \text{ м}^3 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$  | возьмем  $\pi = 3$

$d = 30 \text{ мкм} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$

$l = \frac{10 \text{ мм}}{225} = 0,04 \text{ мм}$ ,  $v_r = 0,04 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$

~~При окружении пауком  $0 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$~~

2) А

Винков В  
Лазарева

54 балла

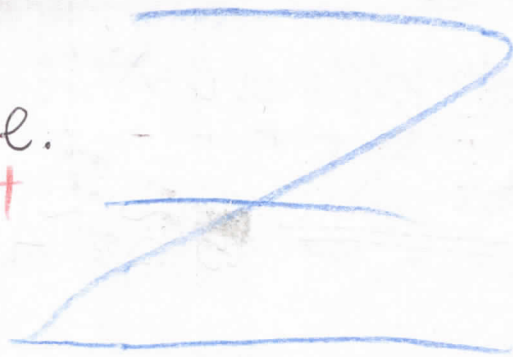
Чистовик

Задача 6

1-ж, 2-м, 3-г, 4-е.

Задача 7

E -



Задача 8

Возможные генотипы (A)

1) P: ♀ Ww Yy × ♂ ww Yy

- F<sub>1</sub>:
- Ww Yy
- Ww yy
- ww Yy
- ww yy

*мужские*  
*на*

F<sub>2</sub>: ♀ Ww Yy × ♂ ~~Ww Yy~~ ~~ww Yy~~

- Ww Yy
- Ww yy
- ww Yy
- ww yy
- Ww Yy
- ww yy



или F<sub>2</sub>: ♀ Ww Yy × ♂ ww yy

- Ww Yy
- ww yy
- Ww yy
- ww Yy



Чистотел

2) P: ♀ WwYy × ♂ wwYy;

F<sub>1</sub>: WwYy  
wwYy  
WwYy  
wwYy3) P: ♀ WwYy × ♂ wwYy; F<sub>1</sub> WwYy  
wwYyВ

расстояние 34 морганиды —

Б

Пчёл с белым телом 0,5.

Полосатых пчёл  $1 - 0,5 - 0,34 = 0,16$ .

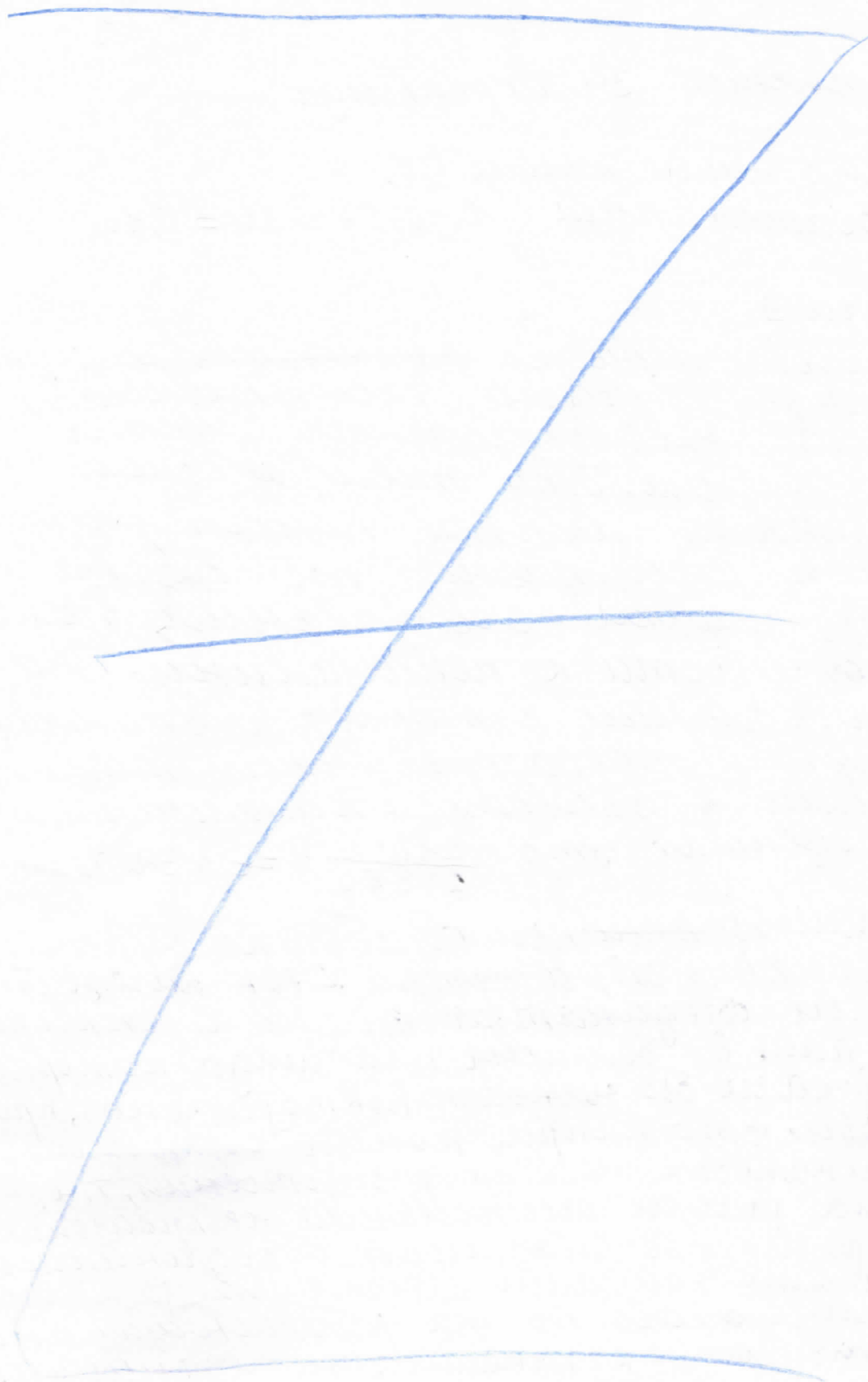
Задача 9

Последовательность расщепления нуклеотидов в районе расщепления имеет два возможных места расщепления. При этом, если соединятся липкие концы разных точек расщепления, то будет сдвиг рамки считывания в гене устойчивости к пенициллину. Знают, колонии, которое восприняли любую из представленных плазмид в условиях с канамизином?

1) В процентах это  $\frac{28200}{21356} \% \approx 1,32\% +$ 

2) Плазмиды при обработке сначала рестриктазой, а затем ДНК-лигазой могут объединяться своими липкими концами в большие плазмиды, которые содержат ~~ог~~ повтор генов, при условии, что липкие концы образовались в одинаковых местах расщепления, т.е. сдвиг рамки считывания не произошёл. (Например две плазмиды объединились липкими концами первой точки рестрикции и получились по два работающих гена устойчивости к канамизину и пенициллину.)

3) Много, так как липкие концы могут объединяться как в многоугольные плазмиды, так и в плазмиду, состоящую из нескольких плазмид.



Задание 5.Чистовик

1) Дано:

$$d = 30 \text{ мкм} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ мм.}$$

$$V = 0,003 \text{ мкм} = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 \cdot 10^4 \text{ мм}^3 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^3$$



$$V_{\text{ц.}} = \pi r^2 \cdot l; \quad r = \frac{1}{2} d$$

$$V_{\text{ц.}} = \pi \cdot \frac{1}{4} d^2 \cdot l; \quad l = \frac{V_{\text{ц.}} \cdot 4}{\pi \cdot d^2}$$

$$l = \frac{12 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^3}{3,14 \cdot (3 \cdot 10^{-2} \text{ мм})^2} = \frac{12 \cdot 10^{-5} \text{ мм}}{3,14 \cdot 9 \cdot 10^{-4}} =$$

$$= \frac{12 \cdot 10^{-1} \text{ мм}}{3,14 \cdot 9} = \frac{4 \text{ мм}}{3,14 \cdot 30} = \frac{2 \text{ мм}}{3,14 \cdot 15} = \frac{2 \text{ мм}}{47,1} \approx$$

$$\approx 0,0425 \text{ мм,}$$

$$v_{\text{мин.}} = 0,0425 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$$

Если округлить до целого, получится  $0 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$ 

2) А —



Черновик  
Генетика

P: ♀ WWYy × ♂ wwyy

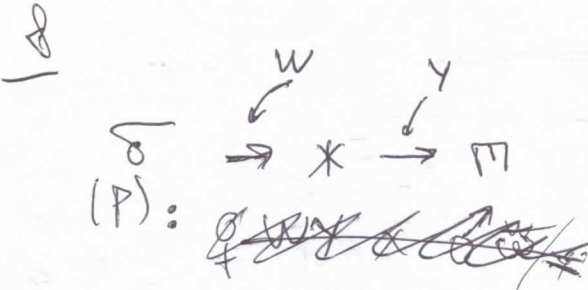
F<sub>1</sub>: ♀ WwYy × ♂ wwyy

\*: Wwyy

P: WwYy × wwyy

WwYy × wwyy

WwYy ~  
Wwyy \*  
wwYy ♂  
wwyy ♂



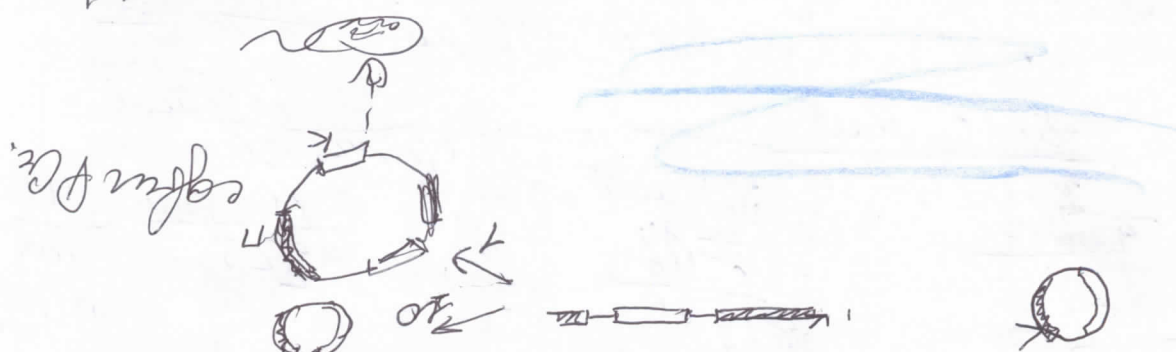
$$\begin{array}{r} 0,50 \\ - 0,34 \\ \hline 0,16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25200 \\ - 10694 \\ \hline 14506 \\ + 16614 \\ \hline 31120 \\ - 1320 \\ \hline 29800 = 14100 \end{array}$$

$$\frac{7050}{5339} =$$

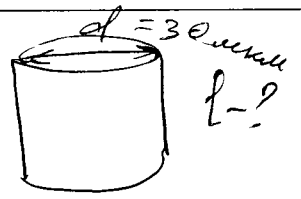
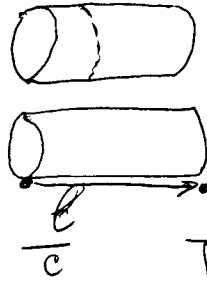
$$\frac{21356}{282} \cdot 100\%$$

$$\frac{21356}{282} \cdot 100\% \rightarrow 282 \rightarrow 32 \text{ шт.}$$



Черновик

$d = 30 \text{ мкм}$   
 $v = 0,003 \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$   
 $= 30 \cdot 10^{-4} \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$



$v = 30 \cdot 10^{-4} \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$

$v_y = \pi r^2 \cdot l; r = \frac{1}{2} d$

$v_y = \pi (\frac{1}{2} d)^2 \cdot l;$

$l = \frac{v}{\pi \frac{1}{4} d^2};$

$l = \frac{30 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 0,25 \cdot 30 \cdot 30 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2} = \frac{10^{-10} \text{ м}}{23,5500} = \frac{10^{-4} \text{ мкм}}{235500}$

~~$v = 2\pi r \cdot l = \pi d \cdot l$   
 $l = \frac{v}{\pi d} = \frac{30 \cdot 10^{-4}}{3,14 \cdot 30 \cdot 10^{-6}}$   
 $= \frac{10^{-2}}{314} = 3,14 \cdot 10^{-5} \text{ м}$~~

$10^{-3} \text{ м} = 1 \text{ мм}$

$\frac{10 \text{ мм}}{23,55} = \frac{1 \text{ мм}}{2,4 \text{ с}}$

$1 \mu = 10 \text{ см} = 10 \cdot 10^4 \text{ мкм}$

$l = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{3 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 10^{-12}} = \frac{1}{0,25 \cdot 0,3} = \frac{1}{0,075} \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$



$1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$   
 $1 \text{ мм} = 10 \text{ мкм}$   
 $1 \text{ м} = 100 \cdot 10 \text{ мкм}$   
 $1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$   
 $1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$   
 $1 \text{ мм} = 1000 \text{ мкм}$

$d = 30 \text{ мкм} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$

$v = (3 \cdot 10^{-3}) \cdot 10^{-6} \cdot 10^4 \text{ мм}^3 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^3$

$l = \frac{3 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^3}{0,25 \cdot 30 \cdot 30} = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{225} = 1,33 \cdot 10^{-7} \text{ мм}$

$\frac{10 \text{ мм}}{225} = \frac{40}{1000} = 0,04 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$