



0 722982 280002

72-29-82-28

(78.11)



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

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников «Ломоносов»  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Рущенской Марии Андреевны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«10» марта 2024 года

Подпись участника

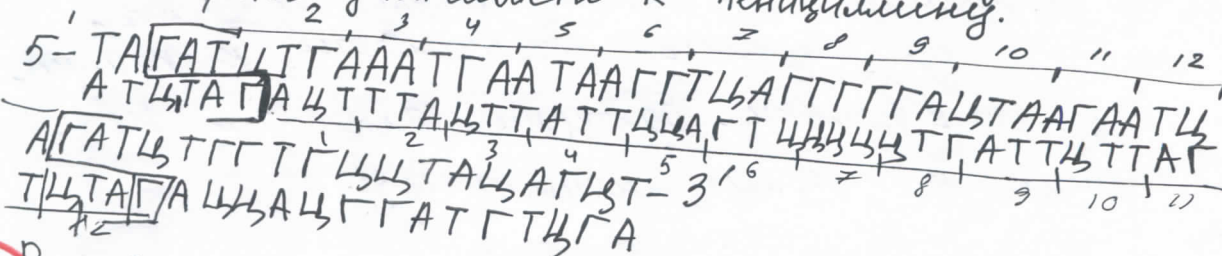
Рущенской

72-29-82-28  
(78.11)

Чистовик.  
 ⑨ Всею длина плазмиды 3420 п.н.  
 Это  $3420 \cdot 2 = 6840$  нуклеотидов

$$\begin{array}{r} \times 3420 \\ 2 \\ \hline 6840 \end{array}$$

В задании сказано, что *Bgl*I режет плазмиду только в области гена устойчивости к пенициллину.



В приведенном куске 2 сайта связывания *Bgl*I, которые я отметила на цепочке (5).

1. Эффективность трансформации =  $\frac{\text{кол-во трансформант}}{\text{кол-во всех к-лий}}$   
 $= \frac{282}{27356} \approx 0,001$  или 1%. ? ±

2. Плазмиды при лигировании могут не вклиниться в себя кусок, который *Bgl*I вырезала при рестрикции, но при этом другая плазмиды может содержать этот кусочек (выделен линией на рисунке), т.к. лигирование происходит случайным образом.

В плазмиде при рестрикции получаются липкие концы двамуды, поэтому без подчеркнутого участка плазмиды может ковалентно соединиться при лигировании, участки которые не подчеркнуты.

В устойчивых к пен-ну колониях плазмиды имеет в себе полную "форму": гены устойчивости к п-ну и к-ну. В колониях с какомишером 2 варианта плазмид: с генами устойчивости к какомишеру без п-на и с генами устойчивости к 2м антибиотикам сразу. Поэтому выходит, что длина у плазмид разная.

Также это можно сказать из рез-в эка-та: не все бактерии из колоний с какомишером выжили на субстрате с 2мя антибиотиками. Это значит, что у некоторых бактерий вырезан

Лазарев А.В.  
 А.В. Лазаревский А.В.  
 10 баллов

56 баллов

9

Зистовик. БЛОК 3.

кусочек, связанный с синтезом белков устойчивости к пен-ици, ~~плазмиды~~ плазмиды короче.

При вырезании из плазмиды кусочка, связанного с геном устойчивости к пен-ици и без его <sup>обратной</sup> вставки, бактерии становится не устойчивы к этому антибиотику.

3. В колониях с канонической можно найти 2 класса плазмид по размеру:

1й класс - длинная плазмиды в 3420 п.н. (6840 нукл-б) которая содержит в себе гены устойчивости к 2м антибиотикам

2й класс - короткая плазмиды в  $6840 - 74 = 6766$  нуклеотидов, которая содержит только гены устойчивости к канонической, без кусочка в гене устойчивости к пенициллину.

БЛОК 1.

1) БАЗИМОСХЦЩ

2) ДВАГБ (ВАГБ)

А	Б	В
2	1	0

А	Б	В
3	1	3
П	Р	П

БЛОК 2.

1	2	3	4
3	В	2	е



72-29-82-28  
(78.11)

Чисто виск.

БЛОК 2.  $V = 0,003 \text{ мкм} = 0,003 \text{ см}^3 = 0,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$

⑤ 1.1)  $V = 0,003 \text{ мкм}^3$ ,  $t = 1 \text{ с}$ ,  $d = 30 \text{ мкм}$ ,  $h = ?$

2) Сосуд - это цилиндр.

$V_{\text{цилиндра}} = S_{\text{основания}} \cdot h$

$S_{\text{основания}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^2 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 15^2 \text{ мкм}^2 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 225 =$   
 $= 1,3 \cdot 3,14 \cdot 225 = 939,6 \text{ мкм}^2 \approx 940 \text{ мкм}^2 =$

$h = \frac{V_{\text{цилиндра}}}{S_{\text{основания}}} = \frac{0,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3}{940 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2} =$   
 $= \frac{0,3 \cdot 10^{-9}}{940 \cdot 10^{-6}} = 0,0003 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}$

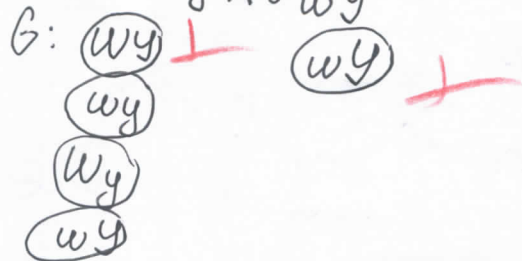
$v = \frac{0,0003 \text{ мкм}}{1 \text{ сек}} = 0,0003 \frac{\text{мкм}}{\text{с}}$

2. А -

⑦ А +

БЛОК 3. Трутни - <sup>полос.</sup> заплоидные, а <sup>бел.</sup> королевы и <sup>пчелы</sup> рабочие <sup>диплоидны.</sup>

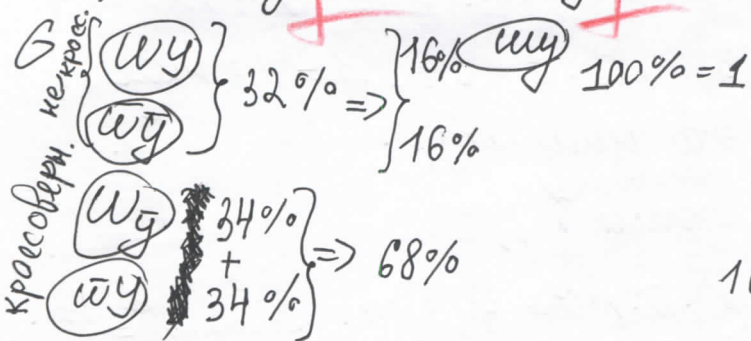
⑧ А1. Р: ♀ Ww Yy X<sup>♂</sup> wY



F<sub>1</sub>: Ww Yy - полос.  
 ww Yy - бел.  
 Ww Yy - полос.  
 ww Yy - бел.

Расщепление: 1:1,  
 половина белое,  
 половина полосатые.  
 Подходит под условие.

Q A2.  $F_1: \overset{\text{пелос.}}{\text{♀ } WwYy} \times \overset{\text{бел.}}{\text{♂ } wy}$  Зистовик.



$F_2: WwYy - \text{пелос.} - 0,16 \cdot 1 = 16\%$   
 $wwy - \text{бел.} - 0,16 \cdot 1 = 16\%$   
 $Wwy - \text{пелт.} - 34\% = 0,34 \cdot 1$   
 $wy - \text{бел.} - 34\% = 0,34 \cdot 1$

A3.  $F_1: \overset{\text{пелос.}}{\text{♀ } WwYy} \times \overset{\text{бел.}}{\text{♂ } wy}$



$F_2: WwYy - \text{пелос.}$   
 $wwy - \text{бел.}$

не подходит  
пог условие

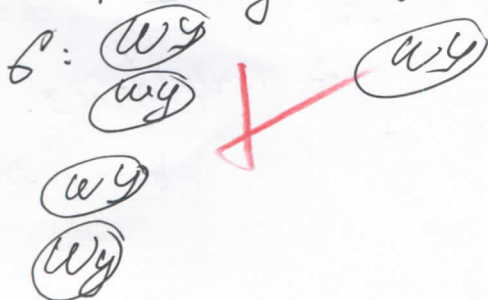
A4.  $F_1: \overset{\text{пелос.}}{\text{♀ } WwYy} \times \overset{\text{бел.}}{\text{♂ } wy}$



$F_2: WwYy - \text{пелос.}$   
 $wwy - \text{бел.}$

не подходит  
пог условие

A5:  $F_1: \overset{\text{пелос.}}{\text{♀ } WwYy} \times \overset{\text{бел.}}{\text{♂ } wy}$



$F_2: WwYy - \text{пелос.}$   
 $Wwyy - \text{пелос.}$   
 $wwYy - \text{бел.}$   
 $WWYy - \text{пелос.}$

не подходит пог  
условие



Черновик

$$12 \cdot 3 + 1 = 36 + 1 = 37$$

$$\begin{array}{r} \overset{1}{\times} 37 \\ \underline{2} \\ 74 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 6840 \\ \quad 74 \\ \hline 6766 \end{array}$$

$$0,0003 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ см} = \underline{10\,000 \text{ мм}}$$

$$\times \begin{array}{r} 1000 \\ \underline{10} \end{array}$$

ДПЗ

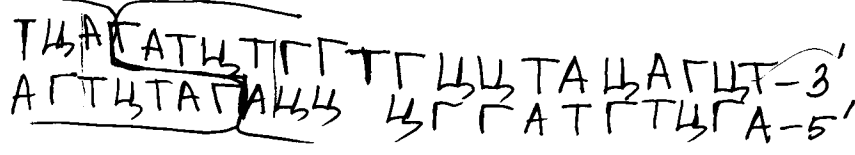
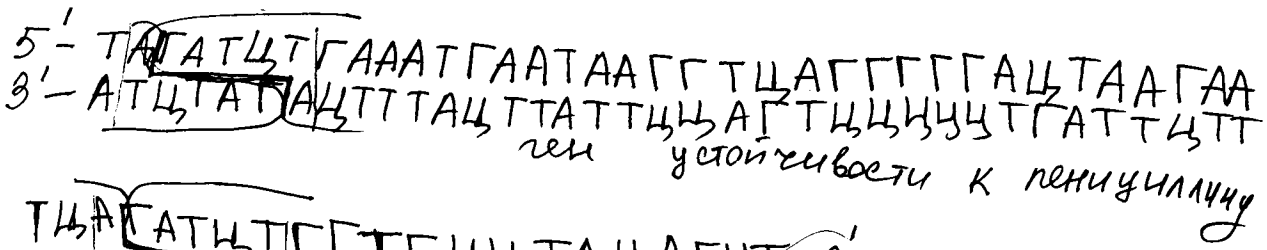
$$0,0003 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$0,000\,000\,03 \text{ м} - X \text{ мм}$$

$$1 \text{ м} - \underline{10\,000 \text{ мм}}$$

$$X = \frac{0,000\,000\,03}{10\,000} = 0,003 \text{ мм}$$

Черновик. ⑨



Длина плазмиды 3420 пар нуклеотидов.

РСО36 - П + П

21356 колоний всего.

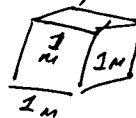
282 - К (К+П) и (К+О)

32 - К + П

Плазмиды не ветроплась  
 6 - 21356  
 282  
 21074 колонии

①  $\frac{282}{21356} \approx 0,001 \approx 1\%$

①  $\frac{282}{21356} \approx 0,001$  или 1%



$1 \text{ м}^3 = 1000000 \text{ см}^3$   
 $1 \text{ м}^3 = 10^6 \text{ см}^3$

$1 \text{ м} = 100 \text{ см}$   
 $1000000$

$0,003 \text{ см}^3 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3 = 0,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$

$940 \text{ мкм}^3 = 940 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$

$\frac{0,3 \cdot 10^{-9}}{940 \cdot 10^{-6}} \approx 3 \cdot 10^{-4}$

$1 \text{ м}^3 = 10^6 \text{ см}^3$   
 $X \text{ м}^3 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3$

$\frac{1 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{3} \cdot 10^6 \cdot 10^3 = \frac{1}{3} \cdot 10^9$

$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 10^6 X$

$1 \text{ м}^3 = 10^9 \text{ мм}^3$

$3 \cdot 10^{-3} = 10^6 X \div 3 \cdot 10^{-3}$

$0,0003 \approx 3 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$

$\frac{0,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3}{940 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} =$

$1 \text{ м}^3 = 10^9 \text{ мм}^3$   
 $3 \cdot 10^{-4} = X \text{ мм}^3$

$300000 \frac{\text{мм}^3}{\text{с}}$

$1 \cdot X = 3 \cdot 10^{-4} \cdot 10^9$

$X = 3 \cdot 10^5 \frac{\text{мм}^3}{\text{с}}$



Черновик.

0,003 см³

БЛОК 1.

3-1: Б, Д, З, И, Δ, —, С, X, —, Ш

3-2: А, В, А, Г, Б

3-3: А 2 Б 1 В 0/1

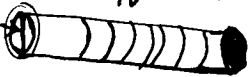
3-4: 

А	Б	В
3	1	3
П	Р	П/С

$$h = \frac{V}{S_{\text{пов.}}}$$

3.

$$V_{\text{цилиндра}} = \frac{0,003 \text{ мкл}^3}{6} = \frac{940 \text{ мкм}^2}{3 \cdot 2} \cdot h \cdot \frac{2}{15} \cdot \frac{15}{15} + \frac{1}{15} \cdot \frac{75}{225}$$

3-5:  $d = 30 \text{ мкм}$ . 

$t = 1 \text{ сек.}$

$$V = 0,003 \text{ мкл} = 0,003 \text{ см}^3$$

3-6: 13 22 3 4e

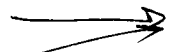
$$S_{\text{круга}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^2 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 15^2 =$$

37: Д

$$= \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 225 = 1,33 \cdot 3,14 \cdot 225 \approx 939,6 \text{ мкм}^2 \approx 940 \text{ мкм}^2$$

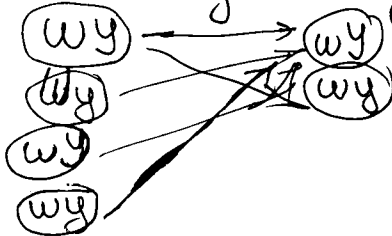
38: P W → мент. → Y → корит.  $(1 \mu = 1000 \text{ см})$

♀ WwYy × ♂ wwyy



$$1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мкм}^3$$

XX XY  
WwYy × wwyy



$$\begin{array}{r} - \frac{4}{3} \\ 3 \overline{) 1,33} \\ - 10 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$940 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

F1: WwYy - пол.  
wwyy - ♂.

WwYy - мент.  
wwyy - ♂.

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \\ \times \quad 1,33 \\ \hline 3,33 \\ + 15,32 \\ \hline 41,762 \\ 0,003 \overline{) 939,6450} \\ \underline{0,0000} \end{array}$$

F2: WwYy - n.

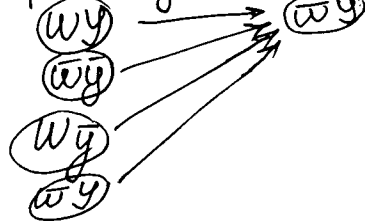
WwYy - m.  
wwYy - ♂.  
wwyy - ♂.

WwYy - n.  
Wwyy - m.

wwYy - ♂.  
wwyy - ♂.

$$\frac{1}{17}$$

P: ♀ WwYy × ♂ wwYy



F1: WwYy - n.  
wwYy - ♂.  
WwYy - n.  
wwYy - ♂.

$$1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 0,003 \text{ мкл}$$

Черновик.

$$0,003 \cdot 1000 = 3$$

$$\cdot 1000000$$

$$0,00300940$$

~~3000 940000~~

$$0,00300940$$

$$\begin{array}{r} 0,00300940 \\ - 2820 \\ \hline 1800 \\ - 940 \\ \hline 6000 \\ - 5040 \\ \hline 360 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 940 \\ 2820 \\ \hline \times 9401 \\ 1880 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 940 \\ 3760 \\ \hline + 940 \\ 4700 \\ \hline + 940 \\ 5640 \\ \hline + 940 \\ 6580 \end{array}$$

$$0,00300940 \text{ мкм} = 0,003106 \text{ мм}$$

$$0,003106 \text{ | } 1$$

$$\frac{66\%}{33}$$

$$\begin{array}{r} \times 940 \\ 5640 \\ \hline A \\ - 2417 \\ \hline 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 66 \\ 34 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$100 - 34 = 66$$

66%

и.к.  $WuYu \times wuwu$   
 $33\% (Wu) \left\{ \begin{array}{l} 66\% (Yu) \\ 33\% (Wu) \end{array} \right\} 100\%$

к. 17%  
 $(Wu) \left\{ \begin{array}{l} 17\% \\ 34\% \end{array} \right\}$   
 $(Wu) \left\{ \begin{array}{l} 17\% \\ 17\% \end{array} \right\}$

~~$WuYu - n. 0,33 \cdot 1 = 0,33 \text{ мм}$~~

~~$wuwu - б. 0,33 \cdot 1 = 0,33$~~

~~$Wuwu - m. 0,34 \cdot 1 = 0,34$~~

$wuwu - б. 0,$