



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

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников "Ломоносов" 2024 г.  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Александровой Арины Васильевны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«10» марта 2024 года

Подпись участника

67-14-49-14  
(77,9)

Задача 1:

Класс: Б +

Месторасположение: В -

Листовые пластинки: Ж -

Прилистники: ~~Ж~~ 3 +

Черешки: Л +

Цветки: М +

Лепестки: Р +

Плод: Т +

Жизненная форма: Ф -

Характер роста побега: ~~Ж~~ 4 +

Задача 2: Д -

Задача 3:

Без метаморфоза: А, Г, В; <sup>- - +</sup>

Неполное развитее: Б, Е; <sup>- -</sup>

Полное развитее: Д; <sup>+</sup>

Задача 4.

А	Б	В
6	2	1

<sup>- + -</sup>

Задача 6:

Дано:

$$d = 30 \text{ мм} = 3 \text{ см}$$

$$v_{\text{од}} = 141,3 \text{ см}^3/\text{с} = 141,3 \text{ см}^3/\text{с}$$

$v_n$  - ?

$$v_{\text{од}} = \frac{V}{t}; \quad v_n = \frac{l}{t} = \frac{V}{S \cdot t}; \quad \frac{v_{\text{од}}}{v_n} = \frac{V \cdot S \cdot t}{t \cdot V} = S$$

$$v_n = \frac{v_{\text{од}}}{S} = \frac{141,3 \text{ см}^3}{7,065 \text{ см}^2 \cdot \text{с}} = 20 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

Ответ:  $20 \frac{\text{см}}{\text{с}}$  +

2) Ответ: Б +

Задача 5.

А	Б	В
3 +	4 +	2 +
П +	С -	Р +

Решение:

$$1) S_{\text{среза}} = \frac{\pi r^2}{2} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 3^2 \text{ см}^2}{4} = 7,065 \text{ см}^2$$

68 баллов

Задача 8

MS - нормальное семя MS > ms

ms - миниатюрное семя  
экспрессируется в семенной конуре

PHT PHT - нормальное семя а сами

PHT PNB - среднее семя когда вырастает

PNB PNB - миниатюрное семя  
экспрессируется в зародыше.

A) P. ♀ msms PHT PHT × ♂ MSMS PNB PNB

G: (msPHT) (MSPNB)

F<sub>1</sub>: MSms PNB PHT гетерозигота +  
миниатюрное

B) P. ♀ MSMS PNB PNB × ♂ msms PHT PHT

G: (MSPNB) (msPHT)

F<sub>1</sub>: MSms PHT PNB генотип не изменяется  
фенотип изменяется  
на средний размер семян.

П.к. ген MS экспрессируется в конуре семени, ~~он~~ его состояние идентично состоянию генотипа материнского организма, т.к. сем. конура развивается у интеллигент<sup>(части мат. орг.)</sup>. Следовательно, если мат. организм содержит msms (п.А), то и семя будет экспрессировать msms ⇒ станет миниатюрным. В п.Б мат. организм имеет MSMS, однако при оплодотворении в зародыше обр-ся гетерозигота по PHT PNB, что приводит к формированию семян среднего размера. +

B) Расщепление по генотипу F<sub>2</sub>: 1:2:2:3:4:2:1:1  
MSMS PHT PHT    MSMS PHT PNB    MSms PHT PNB    msms PHT PNB    msms PNB PNB  
MSMS PNB PNB    MSms PHT PNB    msms PHT PHT

67-14-49-14  
(77.9)

Расщепление по фенотипу  $F_2: 4: 8: 4$  — +  
 Фенотип будет определяться локусами  $RH$ , т.к. мат. организмы —  $MSms$  (корич)

Задача 7

1) Гематокритное число — процентное содержание форменных элементов в крови.

	П. А	П. Б	П. В
$V_{кан}$	12	12	12
$V_{кр. исх.} (\% V_{кан.})$	10,5	10,5	10,5
$V_{форм. эл.} \text{ после } \chi^2$	2,4	4,6	1,9
Гем-т	$\frac{2,4}{10,5} \approx 0,23 / 23\% +$	$\frac{4,6}{10,5} \approx 0,44 / 44\% +$	$\frac{1,9}{10,5} \approx 0,18 / 18\% +$

2) Уровень гематокрита соответствует норме у пациентов А и В. —





Задача 2 ~~A/A~~

Задача 4:  
A - (6) (4?) B - (1)  
B - (2)

$$\begin{array}{r} 314 \\ \times 9 \\ \hline 28,26 \quad | \quad 4 \\ - 28 \quad \quad | \quad 7,065 \\ \hline 26 \\ - 24 \\ \hline 20 \end{array}$$

Задача 6:

$v_n = ?$   
 $d = 30 \text{ мм} = 3 \text{ см}$ 
 $S = \frac{\pi r^2}{2} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 9}{4} = 7,065 \text{ см}^2$

$v_{ос} = 141,3 \text{ см/с} = 141,3 \text{ см}^3/\text{с}$   
 $v = S \cdot l$

$v_{ос} = \frac{V_{кр}}{C}$

$v_n = \frac{V}{C}$

$v_{ос} \rightarrow v_n = V : S$

$C = \frac{V_{кр}}{v_{ос}}$

$141,3 \mid 7,065 = 141300 \mid 7065$   
 $v_n = \frac{v_{ос}}{S} = \frac{141,3 \text{ см}^3/\text{с}}{7,065 \text{ см}^2} = 20$

Задача 7

7/8 дюйма кан.  
центрифуг.  $t = 5 \text{ мм}$

$12 \text{ см}$   
 $\frac{7 \cdot 12^3}{8 \cdot 2} = \frac{21}{2} = 10,5 \text{ см}$

10,5 см ~~было~~  
стало:

2,4 см  
A

4,6  
B

1,9  
B

Г.М.  $\frac{10,5}{2,4} = 4,38$   
H

$\frac{10,5}{4,6} = 2,28$

$\frac{10,5}{2,9} = 3,62$   
H

$\frac{12^3}{8 \cdot 2} = 1,5$

$\frac{2,4}{10,5}$

$\frac{4,6}{10,5}$

$\frac{2,9}{10,5}$

$\begin{array}{r} 105 \mid 29 \\ - 87 \\ \hline 180 \\ - 174 \\ \hline 60 \\ - 58 \\ \hline 20 \end{array}$	$\begin{array}{r} 105 \mid 46 \\ - 92 \\ \hline 130 \\ - 126 \\ \hline 40 \\ - 38 \\ \hline 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10,5 \mid 24 \\ - 96 \\ \hline 90 \\ - 72 \\ \hline 180 \\ - 180 \\ \hline 0 \end{array}$
---	--	---

$\begin{array}{r} 24 \mid 105 \\ - 105 \\ \hline 0 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 35 \mid 105 \\ - 105 \\ \hline 0 \end{array}$

сахароза  $\xrightarrow{\text{инвертаза}}$  Gluc + Fruc

MS - норма

ms - мутация в гене инвертазы - микрот. семена

PH - фазолит, множество мелких

PHТ - норм. размер } кодоминирование  $\Rightarrow$   
 PHВ - микрот. } средн. размер

микрот. доминирует.

1) P: ♀ (msms) PHТ PHТ × ♂ (MSMS) PHВ PHВ  
 G: (ms PHТ) (MS PHВ)

F<sub>1</sub> ~~MS PHТ~~ MSms PHТ PHВ - египтообразие  
 среднего размера микрот.  
 м.к. сем. кож. MSMS

2) ♀ MSMS PHВ PHВ × ♂ msms PHТ PHТ  
 MSms PHТ PHВ  
 средние  $\Rightarrow$  ~~ис-ся?~~  
 м.к. сем. кож. MSMS

! Сменная кожура - наследие мат. орг., т.к. явл. производными интергенета.

Зародыши - результат слияния гамет.

3)  $\overbrace{MS}^H \overbrace{ms}^{cp} PHТ PHВ \times \overbrace{MS}^H \overbrace{ms}^{cp} PHТ PHВ$  1: 2: 4: 3: 1: 2: 1

	MS PHТ	MS PHВ	ms PHТ	ms PHВ	
MS PHТ	MSMS PHТ PHТ	MSMS PHТ PHВ	MSms PHТ PHТ	MSms PHТ PHВ	1: 2: 2: 3: 4: 2: 1
MS PHВ	MSMS PHТ PHВ	MSMS PHВ PHВ	MSms PHТ PHВ	MSms PHВ PHВ	
ms PHТ	MSms PHТ PHТ	MSms PHТ PHВ	msms PHТ PHТ	msms PHТ PHВ	4: 8: 4
ms PHВ	MSms PHТ PHВ	MSms PHВ PHВ	msms PHТ PHВ	msms PHВ PHВ	

$$\begin{array}{r} 24 \overline{) 105} \\ - 200,228 \approx 0,23 \\ \hline 240 \\ - 210 \\ \hline 300 \\ - 210 \\ \hline 900 \\ - 840 \\ \hline 600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \overline{) 105} \\ - 20,438 \approx 0,44 \\ \hline 460 \\ - 420 \\ \hline 400 \\ - 315 \\ \hline 850 \\ - 840 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \overline{) 105} \\ - 0,276 \approx 0,28 \\ \hline 290 \\ - 210 \\ \hline 800 \\ - 735 \\ \hline 650 \\ - 630 \\ \hline 20 \end{array}$$

~~24~~

~~$$\begin{array}{r} 24 \times 0,23 \\ \hline 24 \\ + 92 \\ \hline 46 \\ \hline 552 \end{array}$$~~

$$24 \overline{) 0,23} \rightarrow \begin{array}{r} 2400 \overline{) 23} \\ - 23 \\ \hline 100 \\ - 72 \\ \hline 280 \\ - 100 \\ \hline 180 \\ - 92 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4600 \overline{) 44} \\ - 44 \\ \hline 200 \\ - 176 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \overline{) 105} \\ - 0,17 \\ \hline 190 \\ - 105 \\ \hline 850 \\ - 840 \\ \hline 100 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 1900 \overline{) 17} \\ - 17 \\ \hline 200 \\ - 17 \\ \hline 30 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 1900 \overline{) 18} \\ - 18 \\ \hline 100 \\ - 90 \\ \hline 100 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 141,3 \overline{) 20} \\ - 140 \\ \hline 130 \\ - 120 \\ \hline 100 \end{array}$$~~

