



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

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Кравченко Дмитрий Александрович
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Вдоху

12.54.
12.57

[Signature]
[Signature]

Дата
«15» марта 2026 года

Подпись участника
[Signature]

Задача 1/5

№6

формула тонкой линзы Декарта

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

для собирающей
d - расстояние
от плоскости линзы
до объекта

f - расстояние от
линзы до изображе-
ния

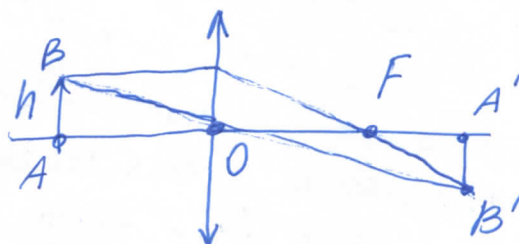
$$D = \frac{1}{F} = 80 \text{ м}^{-1}$$

$$80 \text{ м}^{-1} = \frac{1}{0,3} + \frac{1}{f}$$

$$80 = \frac{10}{3} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{240 - 10}{3} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{230}{3 \text{ м}^{-1}} = \frac{1}{f}$$



Обозначим AB - объект A'B' - изображение O - центр линзы
 $\triangle ABO \sim \triangle O A' B'$ по двум углам
 $\angle BOA = \angle A'OB'$ как вертикальные
 $\angle BAO = \angle B'A'O = 90^\circ$ тогда

$$\frac{AB}{AO} = \frac{A'B'}{A'O}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{H}{f}$$

$$H = \frac{h f}{d} = \frac{0,23 \cdot 3}{230 \cdot 0,3} = \frac{23 \cdot 3}{230 \cdot 30} = \frac{1}{100} \text{ м}$$

$$= 1 \text{ см}$$

Ответ: 1 см ✓



Σ₁ зимовки 215
 + + - - + + +
 А В Е Л М Р Т Ф Ч Ш

Σ₂ А В В Г Д Б З Г Ч А 2 В 1 *полюс (+)*
 2 3 4 - - + +

Σ₃ Г -

Σ₄ аналог 2-4 +
 зимовки 8-6 +

Σ₅ А Е М Р Т
 + + + - +

Σ₇ 2 Б Г Е *классификация зимовки и образования*
 Σ₈ *после зимы*

зимовки пойдут нейтрально и крошечков
 почвенные крошечки 0,6 *зимовки*
 20 *показатели*

+	ГЧН ₄	+	g _{CH4}	0,6	зимовки
+	СОР	+	СОР		20 <i>показатели</i>
+	ГЧН ₄	+	g _{CH4}		знают 20%, <i>показатели</i>
+	СОР	+	СОР		по 10%
				10	

тогда $\frac{+ ГЧН_4}{+ СОР} \frac{+ g_{CH_4}}{+ СОР}$ тогда

распределение при интенсивной работе
 40 40
 $\frac{+ ГЧН_4}{+ СОР} : \frac{+ g_{CH_4}}{+ СОР} : \frac{+ ГЧН_4}{+ СОР} : \frac{+ g_{CH_4}}{+ СОР}$
зелен *мелко зелен* *зимовки* *зелен*
поглощения *поглощения* *поглощения* *поглощения*

A) 4 : 4 : 1 : 1 → $\frac{5}{1} : \frac{5}{1}$ +

~~мучаются по гилье (ГЧН₄) - в основе -
 тает при шловола свете. и не
 сможет функционировать и скорее
 все погибнет тогда распределение
 становится 4:1:0:0 и передавать
 энергию света на первичный акцептор
 электронов, тогда энергия пойдет на
 защитные пигменты с их разрушением
 и потом подают на хлорофил, переводя
 его в более активную форму, которая
 разрывает клетку изнутри.~~

*Зелен (показатель ЗР)
 А. С. (показатель А. С.)*

65-03-56-79
(83.2)

УВ мемки с ~~зеленой~~ ^{лимонной} 315 лимонным цветом
длин поглощают.

свет отлучается от стенок аквари-
ума будет попадать в темную
зону теряя свою интенсивность.
Мемки с не нарушенными ^{он} ~~сильной~~
удовлет этот свет и поворачивают
в другую сторону. В темной зоне

остаточная мемки с ~~от~~ лимон-
ным цветом COP ~~есть~~ ^{мы не} ~~откуда~~
B) GAN₄COP : GAN₄COP : GAN₄COP : COP GAN₄COP
4 : 1 : 0 : 0

в темной ~~остаточная~~ все равно
в светлой ~~остаточная~~ все равно
содержат ~~поддерживают~~ ^{поддерживают} тем GAN₄
и приливные ~~с~~ COP ~~но~~ приливные
с тем COP ~~и~~ ^{бурными} ~~зелен~~ ^{длин} тоже похи-
ст

~~4 : 1+1 : 0 : 0~~

~~4 : 2 : 0 : 0~~
~~2 : 1 : 0 : 0~~

им же еще ~~выращивали~~ при
мной ~~интенсивно~~
зелен 1:0 ~~то есть~~ ~~темнозеленые~~
не уменьши окружу

Ж) ~~отлученный~~ свет попадает
~~поддерживает~~ ~~интенсивно~~
в темную ~~зону~~ и это удовлет-
вляющую ~~спонциальном~~ ~~темном~~
COP ^{темнозелен} COP GAN₄ COP GAN₄ ~~они~~ ~~перемы-~~

вот в светлую ⁴ : ¹ ~~зелен~~
тогда ~~распределение~~ в светлой ~~область~~ ~~стали~~
4+5 : 1+5 9 : 6 ? +
группой

Эльза (Александра 8P)
Альба (Светлана 1.0)

пидем
цуть
точка

Тимова u^{15}
в это определение
№ классификация

свет зелен $\frac{N_0}{2} + 0,4N_0 = 0,9N_0$
принимать 0,9

метод
зел

$\frac{N_0}{2} + 0,4N_0 = 0,9N_0$
принимать

метод зелен

0,9 : 0,8

9 : 6
3 : 2

в темной отапливать

зелен
GAN COP
4

метод-зелен
dчп COP
1

В) но пока шлик не подал
свет все будут зеленые
зелен мет-зелен
1:0

ответ: А) $\frac{4}{1} : \frac{1}{1}$
Б) $\frac{3}{1} : \frac{2}{1}$ В) $\frac{4}{1} : \frac{1}{1}$
(1:0)

Бг

Если белок состоит из 124 аминокислот
то он его кодирует 125 кодонов
и ДНК и ДНК один кодон состоит
из 3-х нуклеотидов тогда

длина ДНК = $125 \cdot 3 = 375$

ДНК состоит из двух цепочек

потому что нуклеотидов равно

$375 \cdot 2 = 750$

число пар ДНК = 375
нуклеотидов

число ДНК = $750 \cdot 335 = 251250$ ДА > 13700 ДА

$$\begin{array}{r} 251250 \\ - 1370 \\ \hline 14415 \\ - 1370 \\ \hline 55500 \\ 55500 \\ \hline 780 \end{array}$$

$\frac{251250}{13700} \approx 18$ раз

пара Г-Ц содержит 3 водородных

связи
пара А-Т содержит 2-водородных
связей

(объем 20)
 А. Л. (восточная 1.5)

65-03-56-79

(83.2)

№ 515
 число Г-У пар $= 0,45 \cdot 375 = 168,75 \approx 169$
 п.к. число нулевых пар не может
 быть меньше 0
 Г-У пар 169

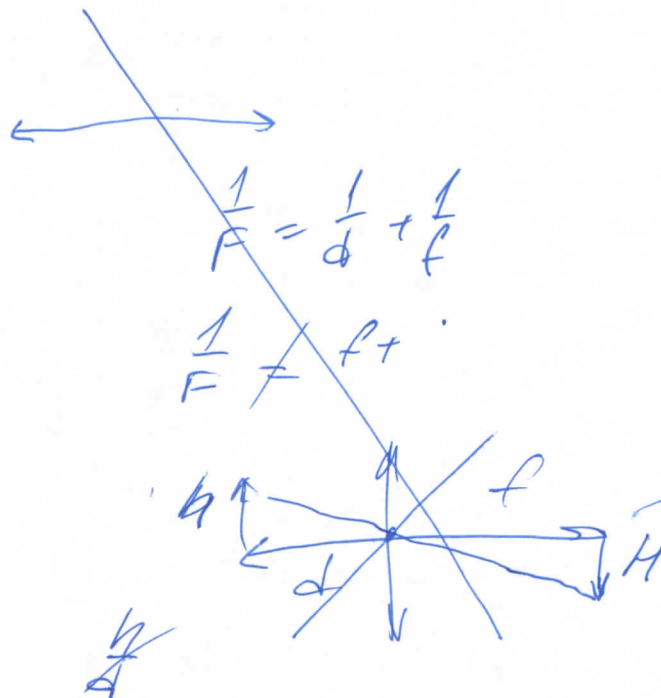
число А-Т пар $0,55 \cdot 375 = 206,25 \approx 206$
 т.к. число пар должно быть целым

$$\begin{array}{r} 169 \\ + 206 \\ \hline 375 \end{array}$$

число водородных связей $= 3(\text{Г-У}) + 2(\text{А-Т}) =$

$$= 3 \cdot 169 + 2 \cdot 206 = 507 + 412 = 919$$

Ответ: 18 п.к., 919 водородных связей



Пример 1

$$\begin{array}{r} 376 \\ 0,45 \\ \hline 32 \\ 375 \\ \cdot 45 \\ \hline 1875 \\ 1500 \\ \hline 168,75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 376 \\ \times 56 \\ \hline 1875 \\ 1875 \\ \hline 206,25 \\ +168 \\ \hline 374 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 251250 \overline{) 13700} \\ -1370 \\ \hline 11420 \\ -10960 \\ \hline 5650 \\ -5650 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13700 \\ 183 \\ \hline 11420 \\ -10960 \\ \hline 5650 \\ -5650 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$$

$$\begin{array}{r} 1233 \\ + 137 \\ \times 8 \\ \hline 1096 \end{array}$$

$$\frac{f}{H} = \frac{d}{h} \\ \frac{1}{f} = \frac{H}{d \cdot h}$$

$$\begin{array}{r} 137 \\ + 3 \\ \hline 140 \\ 12411 \\ + 137 \cdot 565 \\ \times 4 \\ \hline 548 \end{array}$$

$$\frac{h}{Hd} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{h}{Hd} = F$$

$$\frac{h}{Hd} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = 80 - \frac{10}{3} = \frac{230}{3}$$

$$H = \frac{h \cdot 3 \cdot d}{230} = \frac{23 \cdot 3}{230 \cdot 30} = \frac{1}{100} = 100$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 137 \\ + 8 \\ \hline 1096 \end{array}$$

$$3 \cdot 5 \cdot 75 = 25^2 \cdot 1000 + 125$$

$$5 \cdot 25 \cdot 3$$

$$5^2 \cdot 1000 + 5^3 = 5^3 \cdot 4^3 + 5^3 = 5^3(4^3 + 1) = 5^3(201) = 67 \cdot 3$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 335 \\ + 75 \\ \hline 1675 \\ 2345 \\ \hline 25125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 5 \\ \hline 145 \end{array}$$

5

термовик 2

$$\begin{array}{r} 12 \\ 124 \\ 045 \\ \hline 620 \\ 496 \\ \hline 5580 \\ 124 \\ 55 \\ \hline 620 \\ 620 \\ \hline 68,20 \\ 55,2 \\ + 68,2 \\ \hline 1240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75,1 \\ 375 \\ \times 2 \\ \hline 750 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 750 \\ \times 335 \\ \hline 1375 \\ + 225 \\ 225 \\ \hline 251250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 1370 \\ \hline 10960 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 169 \\ \times 3 \\ \hline 507 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25125 \quad | \quad 1370 \\ -1370 \\ \hline 12420 \\ 12330 \\ \hline 9000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 1370 \\ \times 9 \\ \hline 1233 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 1370 \\ \times 8 \\ \hline 10960 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 137 \\ \hline 822 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 1370 \\ \times 19 \\ \hline 1233 \\ 137 \\ \hline 26030 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25125 \quad | \quad 1370 \\ -1370 \\ \hline 11425 \\ -10960 \\ \hline 4650 \\ -411 \\ \hline 2540 \\ 137 \\ \times 3 \\ \hline 411 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 1370 \\ \times 18 \\ \hline 10960 \\ + 1370 \\ \hline 2468 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 507 \quad | \quad 13 \\ -3 \\ \hline 20 \\ -18 \\ \hline 27 \end{array}$$

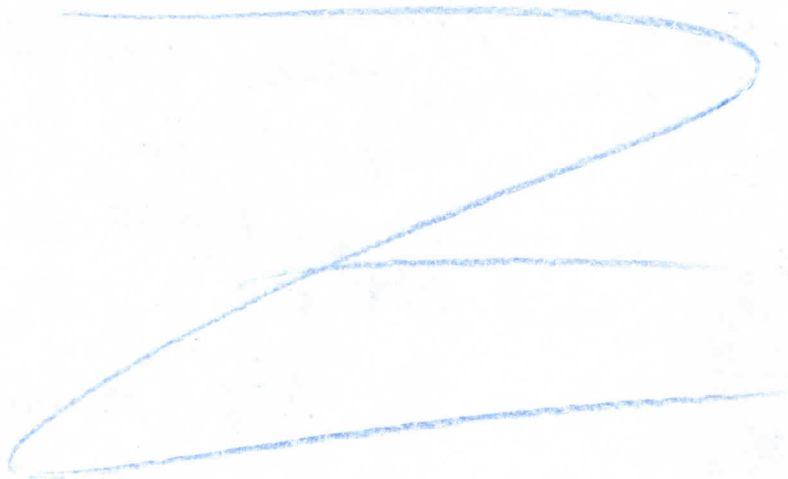
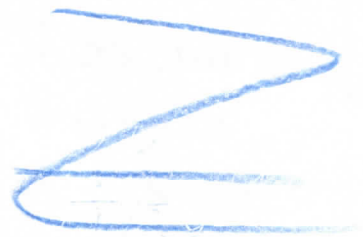
Григорий 3

$$\frac{N_0 \cdot 0,4}{2} - \text{те же} = 0,5 N_0$$

$\frac{N_0}{2}$ зелен

$0,4 N_0$ - жемто зелен
 $0,1 N_0$ - зелен

$$\frac{0,5 + 0,4}{0,1 + 0,5} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$



$$1,1 + 1,35 = 2,45$$

2,

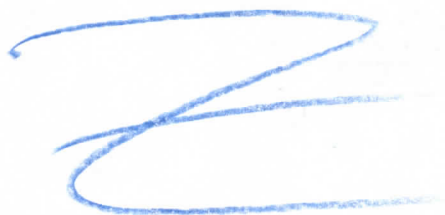
$$4,31 \cdot 3$$

$$124 = 4 \cdot 31$$

8 - надрывителен (костен)
 7 - полет (костен)

6 - мушка (костен)
 4 - мушкетер (костен)
 3 - мушка (костен)
 2 - мушкетер (костен)

6 - мушка
 1 - мушка
 1 - мушка



59

гермелик 3

124 аммиака летит

знают ее кодируют

125 - кодиров с учетом этого кода

в одном коде 3 нуклеотида

длины кодирующей ДНК

$$125 \cdot 3 = 375 \text{ нуклеотидов - один}$$

масса цепи нар

учиток две цепи

$$375 \cdot 2 = 750$$

масса = длина \times средняя масса

$$750 \cdot 335 = 16750 \text{ 251250 ДА}$$

масса ДНК молекулы

$$\begin{array}{r} 23 \\ 335 \\ \times 75 \\ \hline 1675 \\ 2345 \\ \hline 25125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ 335 \\ \times 75 \\ \hline 1675 \\ 2345 \\ \hline 25125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25125 \quad | \quad 13700 \\ -13700 \\ \hline 11425 \end{array}$$

$$25125 = 2 \cdot 375 \cdot 335$$

$$25 \cdot 125 = 2 \cdot 5^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 67 = 2 \cdot 3 \cdot 5^4 \cdot 67$$

$$\begin{array}{r} 375 \quad | \quad 5 \\ \hline 35 \quad | \quad 75 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$124 \cdot 3 = 372$$

$$372 \cdot 2 = 744$$

$$\begin{array}{r} 335 \quad | \quad 5 \\ \hline 30 \quad | \quad 67 \end{array}$$

$$744 \cdot 335 \quad | \quad 13700$$

$$13700 = 4 \cdot 25$$

$$744 \quad | \quad 137$$

$$\begin{array}{r} 137 \quad | \quad 7 \\ \hline 7 \quad | \quad 17 \\ \hline 67 \end{array}$$

$$137 \quad | \quad 17$$

$$375 \cdot (0,45 \cdot 3 + 0,55 \cdot 2) = 375(1,1 + 1,1) =$$

$$= 375 \cdot 2,2 =$$

$$\begin{array}{r} 375 \\ \times 2,2 \\ \hline 750 \\ 750 \\ \hline 825 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ 372 \\ \times 244 \\ \hline 1860 \end{array}$$

158

Терновик 4



+ COP
20 САМ
+ GUN

COP - ~~книжки~~ реагирует на свет

GUN - хлоропласты

cop - мутации

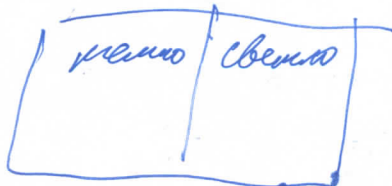
при ^{гун} фотомутагенном воздействии

хлоропласты размножаются

гун + COP + GAN4
+ COP + cop

^{гун} + + GAN4
cop + cop

+ GAN4
+ cop + GAN4
40 70 10 40
4:4:1:1



GAN4:cop GAN4:cop светлая

4:1:1:1

4:1:0:0

4:2:0:0

4:

→ 4

ган:cop:GAN4

В темноте
GAN4:cop ган:cop
4:1:0:0
гун

Термовик 5

ЗТ $\sqrt{1}$

А В Г Л М Р Т Ф Ч Ш

ЗТ $\sqrt{2}$

Симметрич- ^{ткань} ~~звон~~

А Б В Г

2 3 1 4

$\sqrt{3}$ Г

$\sqrt{4}$ 2-4 чешуи

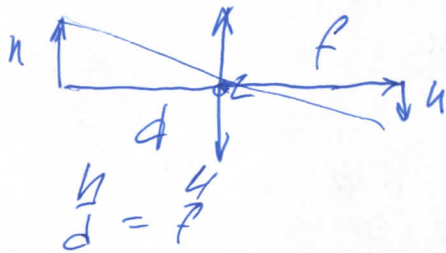
$\sqrt{5}$ А Е М Д Т

$\sqrt{6}$

формула мощной линзы

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

d - расстояние
до объекта



$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f}$$

$\sqrt{7}$

2, Б Г, Е

