



0 305440 750001

30-64-40-75

(83.7)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Максимовой Варвара Владимировна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

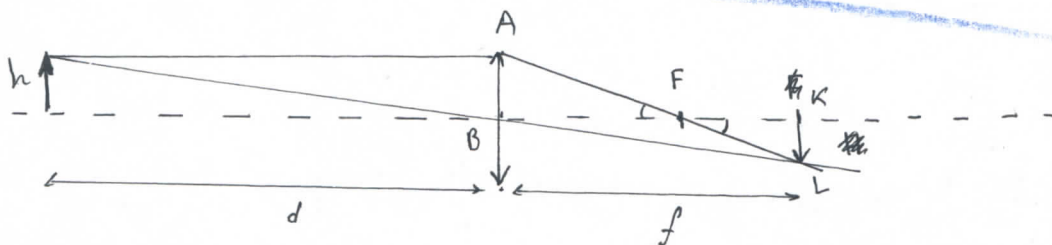
« 15 » марта 2026 года

Подпись участника

В.В.В.

листочки 1

Задача 6



Дано:
 $d = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$
 $h = 23 \text{ см} = 0,23 \text{ м}$
 $D = 80 \text{ диоптр}$
 $H = ?$

Решение:

Оптическая сила линзы (D) равна:

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

$$D = 80, \text{ тогда } 80 = \frac{1}{F}; \quad 80F = 1;$$

$$F = \frac{1}{80} \text{ м.}$$

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

Тогда $\frac{1}{F} = 80 = \frac{1}{f} + \frac{1}{0,3}$

$$80 = \frac{1}{f} + \frac{100}{30}$$

$$80 = \frac{1}{f} + \frac{100}{30} \quad | \cdot 30f \neq 0$$

$$240f = 30 + 100f$$

$$240f - 100f = 30$$

$$140f = 30$$

$$f = \frac{30}{140} = \frac{3}{14} \text{ м}$$

$$80 = \frac{1}{f} + \frac{10}{3} \quad | \cdot 3f \neq 0$$

$$240f = 3 + 10f$$

$$230f = 3$$

$$f = \frac{3}{230}$$

Обозначим некоторые точки на рисунке (введи точки F, A, B, K, L, см. рисунок).

Тогда отрезки BF — фокусные расстояния, $BF = f$, $BK = f'$, $KL = H$, $h = AB$. Рассмотрим $\triangle ABF$ и $\triangle KLF$

Они подобны по 2-м углам: $\angle ABF = \angle KLF = 90^\circ$; $\angle AFB = \angle LFK$ как вертикальные.

$$FK = f - BF = BK - BF = \frac{3}{14} - \frac{1}{80} = \frac{120 - 7}{560} = \frac{113}{560} \text{ м}$$

Так как $\triangle ABF$ подобен $\triangle KLF$

$$\frac{BF}{FK} = \frac{AB}{KL} = \frac{h}{H}; \text{ подставим известные значения в данное выражение:}$$

$$\frac{1}{80} \cdot \frac{113}{560} = \frac{0,23}{H}$$

$$\frac{560}{80 \cdot 113} = \frac{23}{100} \cdot \frac{1}{H}; \quad \frac{560 \cdot 100}{80 \cdot 113 \cdot 23} = \frac{1}{H}; \quad H = \frac{80 \cdot 113 \cdot 23}{560 \cdot 100} = \frac{113 \cdot 23}{7 \cdot 100} =$$

$$FK = f - BF = BK - BF = \frac{3}{230} - \frac{1}{80} = \frac{24 - 23}{230 \cdot 8} = \frac{1}{230 \cdot 8}$$

Так как $\triangle ABF$ подобен $\triangle KLF$ выполняется следующее равенство (см. листочки 2)

чистовик 2
Задача 6 (продолжение)

$\frac{KL}{AB} = \frac{KF}{BF}$ $\frac{KL}{AB} = \frac{KF}{BF}$. Подставим известные числовые значения:

$\frac{KL}{23} = \frac{1}{230 \cdot 8} : \frac{1}{80}$

$\frac{100 KL}{23} = \frac{80}{230 \cdot 8} = \frac{8}{23 \cdot 8} = \frac{1}{23}$

$KL = \frac{8 \cdot 23}{23 \cdot 100} = \frac{8}{100} \text{ см} = 8 \text{ см}$; $KL = 4$, это и требовалось найти.

$KL = \frac{1}{23} \cdot 23 \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{100} \text{ см} = 1 \text{ см}$; $KL = 1$ Ответ: 8 см.

Задача 9 Ответ: 1 см. +

молекула ДНК, кодирующая фермент, состоящий из 124 аминокислотных остатков, состоит из $124 \cdot 3 + 3$ пар азотистых нуклеотидов (считая стоп-кодон).

на пар нуклеотидов: $124 \cdot 3 + 3 = 125 \cdot 3 = 375$

Масса двуцепочечной ДНК, которая кодирует фермент РНКазу равна: $375 \cdot 335 \cdot 2 = 211250$ дагтон.

Кодирующая цепь ДНК (одноцепочечная ДНК), которая кодирует фермент РНКазу имеет массу:

$375 \cdot 335 = 125625$ дагтон. +

В задаче спрашивается о кодирующей последовательности ДНК, поэтому для расчетов будем использовать массу одноцепочечной ДНК: $125625 > 13700$, то есть масса кодирующей последовательности ДНК больше, чем масса фермента РНКазы.

она ~~была~~ тяжелее в: $\frac{125625}{13700} \approx 9$ раз

Пара Г-Ц образует 3 водородные связи, пара А-Т - 2.

Всего пар 375. Из них Г-Ц составляют 45%, то есть

пар Г-Ц: $375 \cdot 0,45 = 168,75 \approx 169$ (т.к. число пар - целое)

пар А-Т: $375 - 169 = 206$

всего водородных связей: $169 \cdot 3 + 206 \cdot 2 = 507 + 412 = 919$ водородных связей. +

Задача 4

Визуальные органы: ~~глаз~~ ~~2~~ ~~3~~ 2 и 3. + -

Аналогичные органы: ~~нос~~ ~~6~~ ~~4~~ 4 и 6. +

Задача 1

Ответ: А В Е Л П Т Ф Ч Ц + + + + + + + +

Задача 2

Ответ: Б Ч Г З А 2 В 1 + + + +

Задача 3

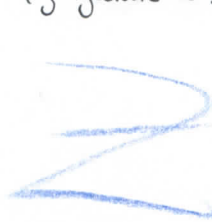
Ответ: Г -

Перевести
Александр

50-64-40-75
(93.7)

тестовых 3 (задание 8)
 $P_2: \text{гин}4\text{сор} \times \text{ГИН}4\text{СОР}$

эти особи образуют зиготу,
 ее генотип $\frac{\text{ГИН}4\text{СОР}}{\text{гин}4\text{сор}}$



ген признак
 СОР - есть стигма.
 сор - нет стигмы
 ГИН4 - зеленый
 гин4 - зеленый в тени, на свету желто-зеленый

Из зиготы появляются следующие особи

$F_1: \frac{\text{ГИН}4\text{СОР}}{40\%} \quad \frac{\text{гин}4\text{сор}}{40\%} \quad \frac{\text{ГИН}4\text{сор}}{10\%} \quad \frac{\text{гин}4\text{СОР}}{10\%}$
 определили их фенотипы: Воздействия света не было, поэтому и ГИН4, и гин4 будет проявляться как зеленая окраска.

$\frac{\text{ГИН}4\text{СОР}}{40\%}$ зеленый, есть стигма	$\frac{\text{гин}4\text{сор}}{40\%}$ зеленый, нет стигмы	$\frac{\text{ГИН}4\text{сор}}{10\%}$ зеленый, нет стигмы	$\frac{\text{гин}4\text{СОР}}{10\%}$ зеленый, есть стигма
некросоверные		кроссоверные	

А) Зеленых со стигмой $40\% + 10\% = 50\%$
 Зеленых без стигмы $40\% + 10\% = 50\%$

Б) При освещении антаридиума и фототаксису будут способны только те особи, у которых есть стигма, то есть особи, имеющие генотип ГИН4СОР (их 40%) и гин4СОР (их 10% от изначальной популяции).

При этом гин4СОР приобретут зеленовато-желтую окраску. Для расчета отношения ~~статус~~^{привес} это всего особей 100 (на расчеты это число не влияет, т.е. оно сократится). Тогда в освещенной части находится $100 \cdot 0,4 = 40$ зеленых особей и $100 \cdot 0,1 = 10$ особей зеленовато-желтого цвета. Всего особей в освещенной части антаридиума $10 + 40 = 50$.

Рассчитаем их соотношения:

Зеленых: $\frac{40}{40+10} = \frac{40}{50} = 0,8$ или 80%.

зеленовато-желтых: $\frac{10}{50} = 0,2$ или 20%.

Ответ: Б) зеленых 80%, зеленовато-желтых 20%.

В) В затененной части антаридиума останутся особи не имеющие стигмы, то есть с генотипами ~~GIN4SOR~~ гин4сор (40% от общей массы особей) и ГИН4сор (10% от изначального числа особей). Так как мы берем пробу из затененной части антаридиума, все особи будут иметь зеленый цвет; ~~рассчитаем в проценте будет наблюдаться только по~~
 Расчеты по фенотипу наблюдаться не будет.

Ответ: В) 100% зеленых особей без стигмы.

Александрова АА
10 см. 06.12.17

тестовик 4

Задача 4
Ответ:

Задача 5

Ответ: A ~~X~~ M P ~~X~~ T

Задача 7

Ответ: 2 Б Г Е

Петрашвили
Александрова

зерновик 1

30-64-40-75
(32.7)

Задача 1

А В Е Л П Ч Ш

Задача 2

Эуclid самона познана
Дат ант отела у огунода.
Там. о ста
Смаро о стел

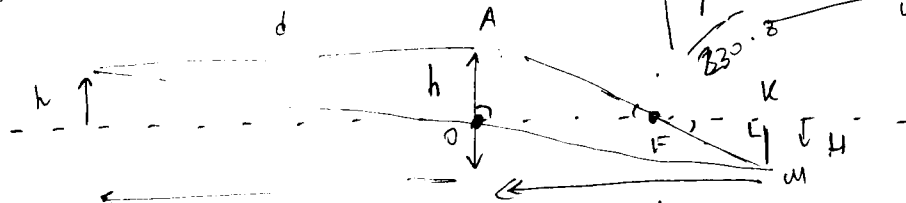
А
Б
В
Г

Задача 3

тум. бм. зрива - багацношмштн (дешифру)
матмшт нрм (Поурпура)

Задача 6

$D = 80$ гмр
шмш К.



$d = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$
 $h = 23 \text{ см} = 0,23 \text{ м}$

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

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

Ромбет в см.

$80 = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$\frac{1}{80} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$\frac{1}{80} = \frac{1}{30} + \frac{1}{f}$

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

$\frac{1}{80} \text{ м} = F$
 $80 \text{ м} = f: \frac{30}{100} + \frac{1}{f}$

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

$240f = 10f + 3$

$230f = 3$

$2f = \frac{3}{230}$

$\begin{array}{r} \times 124 \\ 3 \\ \hline \times 372 \\ 670 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 372 \\ 335 \end{array}$

$80 = \frac{1}{30} + \frac{1}{f}$

$80f = \frac{f}{30} + 1 \cdot 30$

$240f = f + 30$

$239f = 30$

$80 = \frac{1}{30} + \frac{1}{f} \cdot 30f$

$240f = f + 30$

$239f = 30$

$f = \frac{30}{239}$

$\frac{1}{3} - \frac{7}{80} = \frac{120 - 7}{560} = \frac{113}{560}$

$\begin{array}{r} \times 113 \\ 23 \\ \hline \times 339 \\ 226 \\ \hline \times 2598 \\ 21 \\ \hline \times 21 \\ 49 \\ \hline \times 49 \\ 97 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 371 \\ 7 \\ \hline \times 371 \\ 371 \\ \hline \times 2625 \\ 18509 \end{array}$

$\begin{array}{r} 125625 \\ 15 \end{array}$

$371 \frac{2}{7}$

$\begin{array}{r} \times 335 \\ 2 \\ \hline 670 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 375 \\ 670 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 2625 \\ 18509 \\ \hline 211250 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 375 \\ 335 \\ \hline \times 1875 \\ 1125 \\ \hline \times 125 \\ 125625 \end{array}$

$80 = \frac{1}{F}; F = \frac{1}{80}$

$80 = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$80 = \frac{1}{30} + \frac{1}{f}$

$80 = \frac{100}{30} + \frac{1}{f} \cdot 30f$

$240 = 100f + 30$

$210 = 100f$

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

м.
 $7 \cdot 2 \cdot 10$
 $10 \cdot 2 \cdot 7$

$\begin{array}{r} -125625 \\ 335 \\ \hline 125290 \end{array}$

терковик 2

Задача 8.

СОР хламмосис
 сор хламмосиса нем
 СИНЧ мория
 динч мустант

A) $P_i: \frac{\text{сор динч}}{\text{сор динч}} \times$
 B: сор динч
 F_i: тоо 1.

$\frac{\text{СОР ВИНЧ}}{\text{СОР СИНЧ}}$
 $\frac{\text{СОР СИНЧ}}{\text{СОР СИНЧ}}$



Задача 9

124 а/к m = 13700 D_a = 13700²/мсм
 ДМК а5 γ = 54 нар и 55 γ. А-Т нар
 124 а/к → 124.34 нар осм валиш

$\begin{array}{r} \times 125 \\ 375 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 375 \\ 0,45 \\ \hline 1575 \end{array}$

$\begin{array}{r} 125625 \\ 2525 \\ \hline 505 \\ 101 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 124 \\ 372 \text{ н. осм.} \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 372 \\ 0,45 \\ \hline 60 \end{array}$

$\begin{array}{r} 13700 \\ 125625 \end{array}$

$\frac{125625}{13700} =$

$\begin{array}{r} 137000 \\ -125 \\ \hline -129 \\ 100 \\ \hline -200 \\ 200 \\ \hline -548 \\ 505 \\ \hline 43 \end{array}$

$\begin{array}{r} 2525 \\ -25 \\ \hline 25 \end{array}$

$\begin{array}{r} 5480 \\ -5 \\ \hline 548 \\ 45 \\ \hline 30 \end{array}$

$\frac{548}{101} = 5 \frac{43}{101}$

124

$\begin{array}{r} \times 124 \\ 670 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 124 \\ 3887 \end{array}$

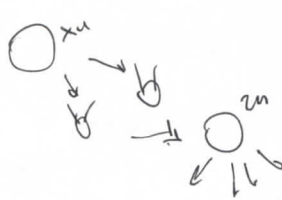
$\begin{array}{r} \times 372 \\ 335 \\ \hline 1860 \\ +1116 \\ \hline 124620 \end{array}$

$\frac{124620}{13700} = \frac{12462}{1370} =$

$\begin{array}{r} \times 137 \\ 548 \\ \hline 137 \\ \hline 685 \end{array}$

$P_i: \frac{\text{сор динч}}{\text{сор динч}} \times \frac{\text{СОР СИНЧ}}{\text{СОР СИНЧ}}$
 зана

$F_i: \frac{\text{СОР СИНЧ}}{\text{СОР СИНЧ}} \frac{\text{сор динч}}{\text{сор динч}}$



$\begin{array}{r} 125625 \\ 25125 \\ \hline 5025 \\ \hline 5025 \\ \hline 548 \end{array}$

$\begin{array}{r} 13700 \\ 2740 \\ \hline 548 \\ \hline \times 548 \\ 9 \\ \hline 4932 \end{array}$

$\begin{array}{r} 13700 \\ -10 \\ \hline -37 \\ 20 \\ \hline 2740 \\ -25 \\ \hline -24 \\ 20 \\ \hline 40 \end{array}$

$\begin{array}{r} 25125 \\ -25 \\ \hline 12 \\ 10 \\ \hline 21 \\ \hline \times 548 \\ 821 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 375 \\ 0,45 \\ \hline 1875 \\ 7500 \\ \hline 168,75 \end{array}$

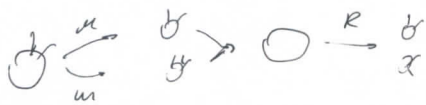
$\begin{array}{r} \times 375 \\ 0,55 \\ \hline 1875 \\ 1875 \\ \hline 206,25 \end{array}$



- 4) 1 мазон
 2 половас с-ма (?)
 3 половас с-ма
 4 иервиса с-ма

- 7 - впростити мис. мр у бис
 8 - мр ахен
 6 - мр ахен
 5 - мр ахен

геральдик 3



когда без шю.

~~А на аистом аиста до аистом~~



1) А В Е Д И П Т Ф Ч Ш



ГЗ БЧ АЗ В1

А) Р: $\frac{дун4\text{ сор}}{40} \times \frac{6ун4 \times \text{ сор}}{40}$

дают там же гашит

зюта даю особ

$\frac{дун4\text{ сор}}{40}$	$\frac{6ун4\text{ сор}}{40}$	$\frac{дун4\text{ сор}}{40}$	$\frac{6ун4\text{ сор}}{40}$
земля	зем.	зем.	зем.
✓	✓	✓	✗

$$\begin{array}{r} \times 375 \\ 335 \\ \hline + 1875 \\ + 1125 \\ + 1125 \\ \hline 125625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124620 \\ \times 2 \\ \hline 24924 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 128625 \\ - 25125 \\ \hline 13700 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 372 \\ 335 \\ \hline + 1860 \\ + 1116 \\ + 1116 \\ \hline 124620 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124620 \\ - 13700 \\ \hline 2740 \\ \times 25125 \\ \hline 2740 \\ \times 2740 \\ \hline 24660 \\ - 2740 \\ \hline 24660 \end{array}$$