

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по биологии
профиль олимпиады

Глушаченко³ Екатерина Алексеевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 16 » марта 2025 года

Подпись участника

[Подпись]

Чистовик (стр. 1)

47-38-12-19
(69,15)Задача 1. Б Д Н И Н П Т Ф Ш Ъ
+++-++-+Задача 2. В 1 Е 6 Б 5 А 3 Г 2 Д 4
+++++--

Задача 3.

Новая оценка 725

Номер на схеме	Роль в системе "паразит-хозяин"	Положение в системе	
		Тип	Класс
1	хозяин +	Членистоногие +	Ракообразные +
2	паразит +	Плоские черви +	Сосальщики +
3	хозяин +	Членистоногие +	Насекомые -
4	хозяин +	Хордовые +	Птицы +

Задача 4. 1-г; 2-е; 3-б, г, 2; 4-а; 5-г; 6-е;
7-г; 8-а; 9-е, в; 10-г.
+/- + +/- - - -

Задача 5.

	Пары песен					
	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ	-	Х	-	Х	Х	Х

Задача 8.

1) 1 скрещивание:

P: ♀ Rf3 Rf3 M-MT
полностью фертильноx ♂ rf3 rf3 N-MT
полностью фертильно

G: (Rf3 M-MT)

(rf3)

Пояснение: признак стерильности наследуется по материнской линии вместе с митохондриями - митохондрии "попадают" в зиготу из яйцеклетки (женской гаметы).

F1: Rf3 rf3 M-MT - все потомки единообразны, полностью фертильны.

2) 2 скрещивание:

P: ♀ Rf3 rf3 M-MT $\times$ ♂ Rf3 rf3 M-MT
 полностью фертильно полностью фертильно

G: (Rf3 M-MT) (rf3 M-MT)
 (Rf3) (rf3)

F₂: Rf3 Rf3 M-MT — полностью фертильно
 Rf3 rf3 M-MT — полностью фертильно
 Rf3 rf3 M-MT — полностью фертильно
 rf3 rf3 M-MT — не дает жизнеспособной пыльцы

Расщепление по признаку стерильности: 3 : 1 (полностью фертильно : не дает жизнеспособной пыльцы).

Задача 9.

Пусть частоты встречаемости аллелей:

p — частота аллеля B, тогда $p(B) = 0,5$;

q — частота аллеля b, тогда $q(b) = 0,3$;

r — частота аллеля br, тогда $r(br) = 0,2$.

Составим уравнение Харди-Вайнберга:

$$(p + q + r)^2 = 1$$

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr = 1$$

Так как черный доминирует над каштановым, а каштановый — над рыжим, то генотипы людей с черным цветом волос — BB, Bb, Bbr; с каштановым — bb, bbr; с рыжим — brbr.

Принимая во внимание уравнение Харди-Вайнберга, составим таблицу:

цвет волос	обозначения	частота генотипа	численность (чел.)
черный	$p^2; 2pq; 2pr$	0,75 (75%)	9300
каштановый	$q^2; 2qr$	0,21 (21%)	2604
рыжий	r^2	0,04 (4%)	496

Всего / Кемперу
 Бойчук А.А.

47-38-12-19
(69.15)

цисовик (стр. 3)

По данным в условии частотам встречаемости аллелей рассчитаем частоты встречаемости фенотипов, а также численность людей с определенным цветом волос (параллельно заполним таблицу):

- 1) $0,2 \cdot 0,2 = 0,04$ - частота рыжего цвета волос.
- 2) $12400 \cdot 0,04 = 496$ - ^{количество} человек с рыжим цветом волос.
- 3) $0,3 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,09 + 0,12 = 0,21$ - частота каштанового цвета волос.
- 4) $12400 \cdot 0,21 = 2604$ - количество человек с каштановым цветом волос.
- 5) $0,5 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 0,75$ - частота черного цвета волос.
- 6) $12400 \cdot 0,75 = 9300$ - количество человек с черным цветом волос.

Ответ: жителей с черным цветом волос - 9300 чел.,
с каштановым - 2604 чел.,
с рыжим - 496 чел.;
частота черного цвета волос - 0,75 (75%),
каштанового - 0,21 (21%),
рыжего - 0,04 (4%).

Задача 6.

Бумага на кардиографе проходит 25 мм за 1 секунду. Тогда 15 мм она проходит за:

$$\begin{array}{l} 25 \text{ мм} - 1 \text{ с} \\ 15 \text{ мм} - x \text{ с} \end{array} \Rightarrow x = \frac{15 \cdot 1}{25} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ (с)}$$

Значит, 15 мм она проходит за 0,6 с.

15 мм - расстояние между 12-зубцами на электрокардиограмме. То есть выброс крови из желудочков сердца происходит каждые 0,6 секунд.

За минуту в организме пациента циркулирует 7,5 л крови. Тогда найдем объем кровообращения за 0,6 секунд:

$$\begin{array}{l} 7,5 \text{ л} - 60 \text{ с} \\ x \text{ л} - 0,6 \text{ с} \end{array} \Rightarrow y = \frac{0,6 \cdot 7,5}{60} = \frac{6 \cdot 7,5}{600} = \frac{1 \cdot 7,5}{100} = 0,075 \text{ (л)}$$

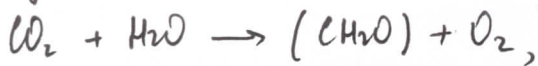
То есть каждые 0,6 с из желудочков выбрасывается в артерии 0,075 л крови - это ударный объем.

$$0,075 \text{ л} = 75 \text{ мл}$$

Ответ: 75 мл.

Задача 7.

чистовик (стр. 4)



$$\text{O}(\text{O}_2) : \text{O}(\text{C}\text{H}_2\text{O}) = 1 : 1 ; \quad \text{O}(\text{O}_2) : \text{O}(\text{C в органическом веществе}) = 1 : 1.$$

Валовая продукция — сумма всей произведенной продукции, без учета того, что было потреблено организмами (фитопланктоном) в процессе жизнедеятельности.

Чистая продукция — произведенная продукция с вычетом того, что было потреблено организмами в процессе жизнедеятельности.

Чистая и валовая продукция определяется только для второй (II) и третьей (III) скленок, т.к. первая (I) использовалась только для определения содержания кислорода (начального) и в экспозиции в естественной среде не участвовала.

Составим таблицу для наглядности:

	I скленка	II скленка	III скленка
исходное содержание O_2	13,03 $\text{м}^2/\text{л}$	13,03 $\text{м}^2/\text{л}$	13,03 $\text{м}^2/\text{л}$
изменение	////	+ 4,05 $\text{м}^2/\text{л}$	— 0,8 $\text{м}^2/\text{л}$
конечное содержание O_2	////	17,08 $\text{м}^2/\text{л}$	12,23 $\text{м}^2/\text{л}$

В III скленке было темно; фотосинтез не шел; кислород и органическое вещество тратились.

По таблице видно, что содержание кислорода в III скленке изменилось (уменьшилось) на 0,8 $\text{м}^2/\text{л}$, то есть фитопланктон в процессе жизнедеятельности этот кислород потратил.

Так как коэффициент пересчета от кислорода к углероду 0,4, то в III скленке организмами было потреблено $0,8 \cdot 0,4 = 0,32$ ($\text{м}^2/\text{л}$) органического вещества.

Во II скленке было светло; фотосинтез шел; кислород и органическое вещество и образовывались, и тратились.

По таблице во II скленке кислорода стало на 4,05 $\text{м}^2/\text{л}$ больше. Значит, содержание органического вещества изменилось (прибавилось) на $4,05 \cdot 0,4 = 1,62$ ($\text{м}^2/\text{л}$)

Во II скленке тратилось кислород и органического вещества то же количество, что и в III, так как у скленок

Бондаренков АА

шистовик (стр. 5)

был один объем, воды с фитопланктоном.

Таким образом, во II склянке было произведено:

 $1,62 + 0,32 = 1,94 \text{ (мг/л)}$ органического вещества, так как организмы потребили часть произведенной изначально продукции.

В III склянке первичная продукция не производилась.

Итак, валовая продукция — $1,94 \text{ мг/л}$.Чистая продукция: $1,62 - 0,32 = 1,3 \text{ (мг/л)}$ — так как вычитается продукция, потребленная фитопланктоном в III склянке.
 Ответ: чистая продукция — $1,3 \text{ мг/л}$,
 валовая — $1,94 \text{ мг/л}$.

Черновик (кр 1)

① б - мисогос.

2

н

ч

н

п

т

ф

ш

з

артериса - с курати

немаго - нп.

② А - 3

б - 5

п - 1

г - 2

д - 4

е - 6

Д4 - самое позднее

В1Е6Б5А3Г2Д4

- ③ 1 - хозяин — Тип Членистоногие, класс Ракообразные
2 - паразит — Тип плоские черви, класс Сосальщикообразные
3 - хозяин — Тип Членистоногие, класс Насекомые
4 - хозяин — Тип Хордовые, класс Птицы

- ④ 1 - ~~б~~ г
2 - е
3 - б, г, 2
4 - а, ~~б~~
5 - г
6 - е
7 - ~~б~~ г
8 - ~~б~~ а
9 - ~~б~~ е, б
10 - г

а - нет тип плауна/роуца
б - нет тип членистоногие.
в - нет тип бациллярный пил. мб бурне
г - нет тип фуксизит-и г.м (слегка)
д - нет тип родименци
е - нет тип бациллярный
никоде грибы,
пикайни?
он не расстояние
приколоно.

- ⑤ Не бург: АВ
бург: Б Г Д Е

Черновик (чрз)

6) $7,5 \text{ л/мин}$ $18 \text{ см} - 18 \text{ см}$
 $7,5 \text{ л} = 7,5 \text{ дм}^3$ $1 \text{ дм}^3 = 1000 \text{ см}^3$
 $7,5 = 7500000 \text{ мм}^3$ $1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мм}^3$
 $7,5 \text{ дм}^3 = 7500000 \text{ мм}^3$ $1 \text{ м}^3 = 1000000 \text{ мм}^3 =$
 $= 1 \text{ мкм}^3$ микро-6
 нано-9
 $\frac{7500000}{60} = \frac{\text{мм}^3}{\text{с}}$ - ск. кровообр. $7,5 \text{ л} - 60 \text{ с.}$
 $x \text{ л} - 0,6 \text{ с}$

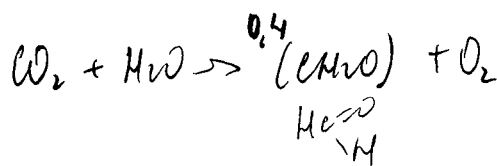
узнай ответ - сколько сердце бьется.

Знаешь, каково 15 мм? $\Rightarrow$ сокращается.

$25 \text{ мм} \rightarrow 15 \text{ мм}$ $25 - 1$
 $15 - x \Rightarrow x = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6$
 15 мм за $0,6 \text{ с.}$ $\Rightarrow$ между ударами $0,6$, т.е.
 $1 \text{ удар } 0,6 \text{ с.}$

7) А В

	I	II	III
исх.	13,03	13,03	13,03
зм.	13,03	+ 4,05	- 0,8
кон.	13,03	17,08	12,23



$\begin{array}{r} 13,03 \\ - 12,23 \\ \hline 0,80 \end{array}$

$\begin{array}{r} 17,08 \\ - 13,03 \\ \hline 4,05 \end{array}$

Время $\Rightarrow$ фот. не идет $\Rightarrow$ кисл. только грет. $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ при вво грет.

$\begin{array}{r} 0,8 \\ \times 0,4 \\ \hline 0,32 \end{array}$

В свет $\Rightarrow$ фот. идет $\Rightarrow$ кисл. и свет и грет. $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ при вво и свет и грет.

Черновик (стр 3)

Если они рас. 0,8 Q₂ и 0,32 ор. вв, то во в они
ор. ~~завдз~~ Q₂ и ~~1,4 ор. вв.~~ 1,94 ор. вв.

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ \times 0,4 \\ \hline 16,20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,62 \\ + 0,32 \\ \hline 1,94 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ - 0,8 \\ \hline 3,25 \end{array}$$

3,25 Q₂

Чисел урор — бес числа застр — 3,25 - 0,8.

Кановел — всего — 4,05 Q₂ во в

- 0,8 в гревел Q₂

Σ

$$x = \frac{0,1 \cdot 7,5}{10} =$$

$$1 \text{ н} = 1 \text{ гм}^3$$

$$1 \text{ гм}^3 = 1000 \text{ нл}$$

$$= \frac{1 \cdot 7,5}{100} = \frac{0,75}{100} = \frac{75}{1000} = 0,075$$

0,075 н за 0,6 с

75 нл

① М-МГ — норматив, кве дано норматив
N-МГ — норма

Rf3 — воел. мнш
rf3 — не воел.

1) 1 сир.

P: $\frac{0}{1}$ Rf3 Rf3 M-МГ x $\rightarrow$ rf3 rf3 N-МГ

G: Rf3 M-МГ

rf3 M-МГ

Rf3 Rf3 rf3 M-МГ

логично что
мнш,
мнш
от матери,
а от
огча —

c) 2 сир.

Черновик (стр 4)

2) 2 стр.

P: ♀ Rfz ofz M-MT x ♂ Rfz ofz M-MT

G: (Rfz M-MT) (ofz M-MT) (Rfz) (ofz)

F₂: Rfz Rfz M-MT

Rfz ofz M-MT

Rfz ofz M-MT

ofz ofz M-MT

Ранж. 3:1 (черн: бел.)

9) 12400 ~~24~~ 7

(B + b → 2b)

p(B) = 0,5
q(b) = 0,3
r(b) = 0,2

Буква	Цвет	Возм.	Частота
B	черный		
b	белый		
b	розовый		

1 1 1
9300
+ 2604
+ 486

12400

1 2
12400
× 0,75

9300
868

930000

Черновики (ср5)

$$(p + q + r)(p + q + r) = 1$$

$$p^2 + pq + pr + pq + \cancel{pq} + q^2 + qr + pr + qr + r^2 = 1$$

$$p^2 + q^2 + r^2 + 4pq + 2pr + 2qr = 1$$

p^2 — ВВ — чернов

q^2 — вв — каша

r^2 — вв вв — рыжий

$2pq$ — 2 Вв — чернов

$2pr$ — 2 Вв — чернов

$2qr$ — вв вв — каша

цвет	обозн.	частота частота	числ./цен)
чернов	$p^2, 2pq, 2pr$	0,25	9300
каша	$q^2, 2qr$	0,21	2604
рыжий	r^2	$0,2 \cdot 0,2 = 0,04$	12400

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,04 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,04 \\ \hline 496,22 = 496 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,21 \\ \hline 12400 \\ + 2480 \\ \hline 2604,00 \end{array}$$

$$0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$\begin{array}{r} 0,12 \\ \times 0,09 \\ \hline 0,21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,25 \\ + 0,3 \\ + 0,2 \\ \hline 0,25 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 &= \\ &= 0,25 + 0,3 + 0,2 = \end{aligned}$$

Черновик (стр 6)

Вановый - без учета трат, просто производство O_2 + органика)

Чистый - с вычетом того, что мы съели и надышали,

← считаем по кислороду

	I	II	III
исх	13,03	13,03	13,03
изм	///	+4,05	-0,8
кон	///	17,08	12,23

$$\begin{array}{r} 12,23 \\ + 0,8 \\ \hline 13,03 \end{array}$$

В III не было фотосинтеза $\Rightarrow$
орг. в-во и кислород тратились.

В III склянке потратили 0,8 O_2 и
 $0,8 \cdot 0,4 = 0,32$ орг. в-ва.

В II склянке кислорода стало на 4,05 больше,
орг. в-ва - на $4,05 \cdot 0,4 = 1,62$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ \cdot 0,4 \\ \hline \end{array}$$

$O_2 = 1,62$ Это есть произведено в обеих склянках 1,62 мг/л
органического в-ва,
кислорода - 4,05 мг/л.
ЭТО ВАЛОВАЯ.

В обеих склянках ЧИСТАЯ:

$$\begin{array}{rcl} 1,62 - 0,32 - 0,32 & = & 1,62 - 0,64 = 0,98 - \text{орг. в-во} \\ \underbrace{\quad\quad}_{\text{съели в III}} & & \underbrace{\quad\quad}_{\text{съели в II}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,62 \\ - 0,64 \\ \hline 0,98 \end{array}$$

$$4,05 - 0,8 - 0,8 = 4,05 - 1,6 = 2,45 - O_2.$$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ - 1,6 \\ \hline 2,45 \end{array}$$

Говимая на 2 балла
Новая оценка 72 балла
72

аудитору В. А. Удовиничену
от участника заключительного этапа по
профилю биологии
Евгений Александрович Гудименков.

степенный.

Вопросу пересмотреть мою индивидуальную предварительную результат
заключительного этапа, а именно 70 баллов, поскольку считаю, что задания
Б1 и Б2 оценены неверно. В Б1 пог буквы? Ф не стоит "+". В Б2
правильное сочетание Г2 не оценено (стоит минус), хотя в соответствии
с критериями оценивания за правильное сочетание буквы и цифры
должен выставляться 1 балл.

Подтверждаю, что я ознакомлена с сообщением об аттестации на
результаты олимпиады школьников "Юниор" и осознаю, что мои
индивидуальные предварительные результаты могут быть изменены в том
числе в сторону уменьшения количества баллов.

06.04.25

Евг.