



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Калининград
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Смирнова Артёма Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход: 12:05 (GMT+2)
Возврат: 12:12 (GMT+2) *А.С.*

Дата
«16» марта 2025 года

Подпись участника

А

Задача 1

+ + + + + + + + - +
Б В Ж К Н П Т Ф ~~У~~ ~~Ш~~ ~~Щ~~ ~~Ъ~~ ~~Ы~~ ~~Э~~ ~~Ю~~ ~~Я~~

Новая оценка

785

Задача 2

+ + + + + +
В1 Е6 Б5 Г2 А4 Д3

Задача 3

1. Роль: Промежуточный хозяин ±

тип: Моллюски +

класс: Брюхоногие +

2. Роль: Паразит ±

тип: Плоские черви +

класс: сосальщики (трематоды) +

3. Роль: Промежуточный хозяин ±

тип: глениетоногие +

класс: Высшие раки -

4. Роль: окончательный хозяин +

тип: хордовые +

класс: птицы +

Задача 4

1 - Г В +

2 - Е +

3 - Б Г В ±

4 - Г -

5 - А ±

6 - Б +

7 - В -

8 - Е +

9 - А В ±

10 - В Г -

задача 5

ХИСТОРИИ

A	B	B	Г	Д	E
-	-	X	-	X	X

- - + + - -



задача 6

Дано:

минутный объём $V_{\text{мин}} = 7,5 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$; Решение:

расстояние между R-зубцами на кардиограмме должно соответствовать времени между одинаковыми стадиями сокращения сердца. Это значит, что, пользуясь известными нам расстоянием 15 мм между R-зубцами и скоростью протяжки бумаги $25 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$, мы можем найти количество сокращений сердца в минуту — ЧСС. Сначала найдём, сколько времени приходится на 1 сокращение:

$$\frac{15 \text{ мм}}{25 \frac{\text{мм}}{\text{с}}} = \frac{3}{5} \text{ с} = 0,6 \text{ с} \quad \text{Теперь найдём ЧСС:}$$

$$\text{ЧСС} = \frac{60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}}{0,6 \frac{\text{с}}{\text{удар}}} = 100 \frac{\text{уд}}{\text{мин}}$$

Чтобы найти ударный объём — объём крови, выбрасываемый сердцем за один удар — разделим минутный объём на число ударов в минуту:

$$V_{\text{мин}} = 7,5 \frac{\text{л}}{\text{мин}} = 7500 \frac{\text{мл}}{\text{мин}}; \quad V_{\text{уд}} = \frac{V_{\text{мин}}}{\text{ЧСС}}$$

$$V_{\text{уд}} = \frac{7500 \frac{\text{мл}}{\text{мин}}}{100 \frac{\text{уд}}{\text{мин}}} = 75 \text{ мл/удар}$$

Ответ: ударный объём пациента 75 мл

Головинский В.И.
Мамин С.В.

46-38-33-89
(70.1)

Задача 7

Сист, Чистая продукция - продукция ~~автотр~~ фотосинтеза (в данном случае, где мы рассматриваем фитопланктон как продуцентов - фотолитотрофов), которая накапливается. Эта продукция фотосинтеза, которая расходуется самими продуцентами на дыхание не входит в чистую продукцию.

Рассчитаем чистую продукцию, используя исходные ~~знатение~~ содержание $O_2 = 13,03 \text{ мкг/л}$ и содержание O_2 в той склянке, где происходит фотосинтез (вторая, содержание $O_2 = 17,08 \text{ мкг/л}$)

$$(17,08 - 13,03) \cdot 0,4 = 4,05 \cdot 0,4 = 1,62 \frac{\text{мкг}}{\text{л}}$$

С_{вал}, Валовая продукция - сумма чистой продукции и той продукции, которая была затрачена продуцентами на дыхание, по сути валовая продукция - вся продукция фотосинтеза. Рассчитаем её, пользуясь известными нам содержанием O_2 в склянке, где шёл фотосинтез, и содержанием O_2 в темной склянке, где фотосинтез не шёл, но шло дыхание ($12,23 \frac{\text{мкг}}{\text{л}}$):

$$(17,08 - 12,23) \cdot 0,4 = 4,85 \cdot 0,4 = 1,94 \frac{\text{мкг}}{\text{л}}$$

Ответ: чистая продукция $S_{\text{чист}} = 1,62 \frac{\text{мкг}}{\text{л}}$ ⊕

валовая продукция $S_{\text{вал}} = 1,94 \frac{\text{мкг}}{\text{л}}$ ⊕

оба значения соответствуют временному промежутку в 1 сутки, или 24 часа.

Задача 8

генотипы:

$Rf3 Rf3 N-мт$

$Rf3 rf3 N-мт$

$rf3 rf3 N-мт$

$Rf3 Rf3 M-мт$

$Rf3 rf3 M-мт$

норма, фертильны

$rf3 rf3 M-мт \rightarrow$ мужская стерильность

скрещивание 1:

$P_1: \text{♀ } Rf3 Rf3 M-мт \times \text{♂ } rf3 rf3 N-мт$
норма норма

$G: (Rf3 M-мт) (rf3)$

$F_1: Rf3 rf3 M-мт$
норма, фертильны

скрещивание 2:

$P_2: \text{♀ } Rf3 rf3 M-мт \times \text{♂ } Rf3 rf3 M-мт$

$G: (Rf3 M-мт) (rf3 M-мт) \downarrow (Rf3) (rf3)$

$F_2: 1 Rf3 Rf3 M-мт : 2 Rf3 rf3 M-мт : 1 rf3 rf3 M-мт$
норма, ♂ фертильность $\frac{3}{4}$ ♂ стерильность $\frac{1}{4}$

Ответ: 0,75 потомков во втором поколении будут полностью фертильны и 0,25 потомков будут иметь ~~стерильную пыльцу~~ мужскую стерильность (не смогут дать жизнеспособной пыльцы)

попытки В.И. 19
мужской с.б.

задача 9

ХИСТОРИК

генотипы $\rightarrow$ фенотипы: $BB, Bb, Bb_r \rightarrow$ тёмный; $bb, bb_r \rightarrow$ каштановый; $b_r b_r \rightarrow$ рыжий.

Исходя из данных задачи + свобода вступления в брак внутри племени, делаем вывод, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга. Обозначим частоты аллелей:

$B - p, p = 0,5; b - q, q = 0,3; b_r - r, r = 0,2.$

Данная популяция должна подчиняться следующим уравнениям:

$$\begin{cases} p + q + r = 1 \\ p^2 + 2pq + 2pr + q^2 + 2qr + r^2 = 1 \end{cases}$$

$\underbrace{p^2 + 2pq + 2pr}_{\text{тёмный цвет волос}} + \underbrace{q^2 + 2qr}_{\text{каштановый}} + \underbrace{r^2}_{\text{рыжий}} = 1$

частота тёмных волос:

$$p^2 + 2pq + 2pr = 0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75.$$

Количество тёмноволосых:

$$12400 \cdot 0,75 = 9300$$

частота каштановых волос:

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

количество каштанововолосых:

$$12400 \cdot 0,21 = 124 \cdot 21 = 2604$$

частота рыжих волос:

$$r^2 = 0,2^2 = 0,04$$

количество рыжеволосых:

$$12400 \cdot 0,04 = 124 \cdot 4 = 496$$

Ответ: тёмные волосы - частота = 0,75, или 75%;
численность = 9300 чел.

каштановые волосы - частота = 0,21, или 21%;
численность = 2604 чел.

рыжие волосы - частота = 0,04, или 4%;
численность = 496 чел.

Черновик

~8

$M_{нт}$ - мухомы ст

$N_{нт}$ - норма

$Rf3 \rightarrow M_{нт}$
норма

$Rf3 \ominus$

Для приписки
записи

$Rf3$ как R ,

и $r f3$ на r .

и M и N записи
без приписки -нт,
сохраняя в уме, что означают.

$P: \text{♀ } R R M \times \text{♂ } r r N$
ферт. ферт.
 $G: (RM) \downarrow (r)$

$F_1: \text{♀ } R r M \times \text{♂ } R r M$
 $G: (RM) (rM) \downarrow (R) (r)$

$\text{♀} \backslash$	RM	rM
R	RRM	RrM
r	RrM	rrM

$F_2: 1RRM:2RrM:1rrM$
ферт ферт стер

Ответ: 0,75 фертильных потомков с фертильной
пильзой и 0,25 потомков со стерильной пильзой

~9

всего 12400
зерн. $\leftrightarrow B$

кашт. $\leftrightarrow b$

рож. $\leftrightarrow R$

рож. $\leftrightarrow r$

означим частоты булми:

p - частота B , $p = 0,5$

q - частота b , $q = 0,3$

r - частота R , $r = 0,2$

Исходя из условий + свобода вскрывания вора
внутри племени, излияния - делает вывод, что к
данной популяции можно применить ур. Х-В:

$$p + q + r = 1;$$

$$\underbrace{p^2 + 2pq + q^2}_{\text{зернистые}} + \underbrace{2qr + r^2}_{\text{рожи}} = 1$$

сердце

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c|c} \hline \text{A} & \text{Б} & \text{В} & \text{Г} & \text{Д} & \text{Е} & \\ \hline - & X & - & - & X & X & \\ \hline \end{array}$$

какая логика? → если самец встретил конкурента

→ будет реакция. ⊗

в этом случае ⊖ → если самец одинок

№ 6но $V = 7,5 \text{ л}$

15 мм - между ударами

 $\frac{25 \text{ мм}}{\text{с}}$

Решение:

$V_{\text{уд}}$ - ударный объём - объём, выброшенный сердцем за один удар. Нам известен минутный объём $V_{\text{мин}}$ - за минуту.

Для того, чтобы найти ударный объём, нужно найти $\tau_{\text{ср}}$ - к-ль уд/мин , разделить минутный объём на $\tau_{\text{ср}}$: $\frac{V_{\text{мин}}}{\tau_{\text{ср}}} = V_{\text{уд}}$

1. Найдем $\tau_{\text{ср}}$. Пользуясь кардиограммой найдем время между ударами:

$$\frac{15 \text{ мм}}{25 \frac{\text{мм}}{\text{с}}} = \frac{3}{5} = 0,6 \text{ с.}$$

Теперь разделим минуту на кол-во таких интервалов:

$$\frac{60 \text{ сек/мин}}{0,6 \text{ сек/удар}} = 75 \text{ ударов}$$

$$\begin{array}{r} 600/8 \\ 56 \overline{) 600} \\ \underline{40} \\ 20 \end{array}$$

$$\tau_{\text{ср}} = 75 \frac{\text{уд}}{\text{мин}}$$

2. Найдем ударный объём:

$$V_{\text{уд}} = \frac{V_{\text{мин}}}{\tau_{\text{ср}}} = \frac{7,5 \text{ л/мин}}{75 \frac{\text{уд}}{\text{мин}}} = \frac{7,5 \cdot 1000 \frac{\text{мл}}{\text{мин}}}{75 \frac{\text{уд}}{\text{мин}}} =$$

$$= \frac{0,1 \cdot 1000}{75} = \frac{100 \frac{\text{мл}}{\text{уд}}}{75}$$

терновик

~1

Б В Ж К Н П Т Ф Q Z

перистом — ? что это?

отросток или перистом }
 — неметодонтный (4)
 — артродонтный (ш)
 — нет (ш)

~2

A	B	B	П	В	E
4	5	1	2	3	G

порядок эволюции:

В Е Б Г А В

~3

роль

тип — моллюски

1 — промежуточный хозяин 1 —> класс Брюхоногие

2 — паразит —> тип Плоские черви / класс ^{трехлопастные} цестоды

3 — промежуточный хозяин —> тип ^{двухлопастные} Элементарные / класс Высшие раки

4 — окончательный хозяин —> тип Хордовые / класс Птицы

~4

только ??

1	а
2	<u>е</u>
3	
4	<u>г</u>
5	<u>а</u> (только)
6	<u>б</u> (только)
7	
8	<u>е</u>
9	
10	

а) Дикорастущие

б) синантроп.

в) ??

г) ?? ← если это от диких животных, и которые относятся к Диатомовые, то...

д) Красные

е) Базидиомикеты

Анализ

Рассмотреть мой индивидуальный предварительный расчет и решение задачи, а именно 7,5 баллов на момент подачи ответа. Возможно, что могла быть допущена ошибка при копировании в предоставленную копию моей работы в данном на сайте критерии, что мое решение задания 7 соответствует следующим критериям: «Вазовая продукция = $17,08(O_2 \text{ мг/л}) - 12,33(O_2 \text{ мг/л}) = 4,85(O_2 \text{ мг/л}) - 0,43 - 3,94(C \text{ мг/л})$ » - в критерии. У меня в решении приведен аналогичный расчет с аналогичным ответом, который был следующим: «Вазовая продукция $C_{\text{ваз}} = 1,94 \text{ мг/л}$. В моей работе при проверке возле данного ответа поставил «х», поэтому получил вместо мне 3 балла по этому критерию, если они еще не зачтены». «Чистая продукция = $4,85(O_2 \text{ мг/л}) - 0,8(O_2 \text{ мг/л}) = 4,05(O_2 \text{ мг/л}) - 2,43 - 1,62(C \text{ мг/л})$ » - в критерии. Я в своем решении получил тот же правильный ответ, который в моей работе написан дословно: «Чистая продукция $C_{\text{чист}} = 1,62 \text{ мг/л}$ ». Расчет, с помощью которого я получил правильный ответ немного отличается от примера расчета в критерии, но мой расчет был логически обоснован, отличается от данного в критерии только лишь тем, что я не стал отдельно находить величину «дыхание(деструкция)», а по сути, использовал ее в формуле выражения. Вот подробное пояснение моего расчета:

$17,08 O_2 \text{ мг/л}$ - это содержание O_2 в освещенной склянке, где идет и фотосинтез, и дыхание, т.е. его можно выразить так: $17,08 O_2 \text{ мг/л} = 13,03 \text{ мг/л} (O_2 \text{ исходного}) + O_2 \text{ от синтеза чистой продукции} - O_2 \text{ ушедший на дыхание}$, а с учетом определения чистой продукции = вазовая продукция - дыхание, можно выразить так: $17,08 = 13,03 + O_2 \text{ от синтеза чистой продукции} - 3,94$, что соответствует чистой продукции = $17,08 - 13,03 + 3,94 = 1,94$. Если же на 0,4 я получил ответ 1,62. Правильно зачтено, что в формуле задачи, в данном на баллы, было написано: «Чистая продукция = вазовая продукция - дыхание», а в критерии же написано: «Чистая продукция = вазовая продукция - дыхание», что и я использовал в своем расчете. Возможно, что в критерии была допущена ошибка, так как в формуле задачи, в данном на баллы, было написано: «Чистая продукция = вазовая продукция - дыхание», а в критерии же написано: «Чистая продукция = вазовая продукция - дыхание», что и я использовал в своем расчете.

Вопрос, который мне был задан, звучал так: «Сколько граммов чистой и валовой продукции вы получили в результате своей работы?» В моем решении было написано, что чистая продукция — дыхание, а валовая продукция — дыхание + дыхание. Данное выражение, конечно, некорректно, но данное выражение, конечно, некорректно. Чистая продукция — это то, что осталось после вычитания из валовой продукции затрат на сырье и материалы. Я считаю, что чистая продукция не может быть равна нулю, поэтому данное выражение некорректно.

В условии задачи, которое мне было выдано на олимпиаде, было написано: «Рассчитайте чистую и валовую продукцию в пробах № 1 и № 2», но не спрашивалось рассчитать такую величину, как «Дыхание» (бесструктурная), поэтому я считаю некорректным требовать от участника обязательно написать эту величину, так как рассчитать чистую и валовую продукцию возможно не вычисляя дыхания отдельно (в пробах № 1 и № 2, расчет чистой продукции). Данное решение основано на моем понимании того, результатом каких процессов является данная величина (в моем решении написано, какие процессы шли в светлой и темной склянках) и то, что в работе не написано отдельно «Дыхание = ...» является результатом лишь того, что участники не спрашивали это написать. Так как выше уже сказано мной, что в моей работе даны определения чистой и валовой продукции, по которым дыхание можно найти как разность между ними и найдены верные значения чистой и валовой продукции, я считаю, что следует засчитать мне данную позицию (3 балла), или справедливо не считать никому из участников эту величину, которую не спрашивалось находить, чтобы не ставить в неравные условия участников использующих разные, но верные решения. Я подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об олимпиаде школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой предварительный результат может быть изменен в зависимости от решения комиссии жюри.

С уважением,
Александр С. С. С.

С. С. С.