



91-08-68-93
(71.7)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 5

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Касакова Никитос Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Вышел 1250
1258

Дата
«16» марта 2025 года

Подпись участника


Чистовик

Задача 1

Б А Е З О П У Ц Ш Ы
 + В + К - + + + + +

(9)

750

Задача 2

А Б В Г Д Е
 2 1 3

А 2 Б 1 В 3 Г 5 Д 6 Е 4
 + + + + + +
 порядок 0

(6)

Задача 3

- | | | | | | |
|-------------------------|---|---------------|---|----------------|---|
| 1. промежуточный хозяин | 1 | Хордовые | 1 | Пресмыкающиеся | 1 |
| 2. паразит | 1 | Плоские черви | 1 | Цестоды | 1 |
| 3. основной хозяин | 2 | Хордовые | 1 | Млекопитающие | 1 |
| 4. промежуточный хозяин | 1 | Членистоногие | 1 | Паукообразные | 1 |

(13)

Задача 4

1 - а ; 2 - г ; 3 - а ; 4 - г ; 5 - г ; 6 - а ; 7 - в ;
 8 - г ; 9 - в ; 10 - б

(7,5)

Задача 5

А	Б	В	Г	Д	Е
х	-	-	х	х	-
2	2	2	2	2	2

(12)

Задача 6

Для первого пациента :

$$10 - 0,170 \cdot 20 \cdot 2 = 10 - 6,8 = 3,2 \text{ л}$$

Для второго пациента :

$$10 - 0,15 \cdot 16 \cdot 2 = 10 - 4,8 = 5,2 \text{ л}$$

$$5,2 - 3,2 = 2 \text{ л}$$

Эффективность различается на 2 л —

Умножаем на 2,
 т.к. учитываем
 вдох и выдох —

Задача 7

В темной склянке не может идти фотосинтез, поэтому весь кислород только тратится на дыхание

$$(12,17 - 11,57) \text{ мг/л} = 0,6 \text{ мг/л } O_2 \text{ используется для дыхания}$$

$$\frac{0,6}{12,17} \approx 5\% \text{ от общего количества } O_2 \text{ тратится на дыхание}$$

Найдём валовую продукцию (без учёта дыхания):

$$16,18 - 12,17 = 4,01 \text{ мг/л}$$

$$4,01 \cdot 0,4 = 1,604 \text{ мг/л} - \text{валовая продукция} -$$

Найдём чистую продукцию:

5% O_2 тратится на дыхание, т.е. 5% от 16,18 мг/л

$$16,18 \cdot 0,05 = 0,809 \text{ мг/л} - \text{ушло на дыхание}$$

$$\text{остается } 15,371 \text{ мг/л}$$

$$\text{т.е. } 15,371 \text{ мг/л} - \text{осталось}$$

$$15,371 - 12,17 = 3,201 \text{ мг/л}$$

$$3,201 \cdot 0,4 = 1,2804 \text{ мг/л} - \text{чистая продукция}$$

$$1,604 \text{ мг/л} - \text{валовая продукция} -$$

$$1,2804 \text{ мг/л} - \text{чистая продукция} -$$

При расчёте чистой продукции необходимо именно умножить на 0,05 концентрацию O_2 , т.к. на свету происходит увеличение численности фитопланктона и потребляемого или (биомассы) кислорода из-за увеличения биомассы

Карпунина Т.В.
Паршина

91-08-68-93

(71.7)

~~Задача 8~~ ~~$P: \text{♀ } rf_1 rf_1 \text{ T-MT} \times \text{♂ } Rf_1 Rf_1 \text{ N-MT}$~~ ~~нормальный тип у мужского растения, поэтому все передастся потомкам~~ ~~$F_1: Rf_1 rf_1 \text{ T-MT}$~~ ~~на след. странице →~~ ~~$\text{♀ } Rf_1 rf_1 \text{ T-MT} \times \text{♂ } Rf_1 rf_1 \text{ T-MT}$~~ ~~$F_2: Rf_1 Rf_1 \text{ T-MT } 1$~~ ~~$Rf_1 rf_1 \text{ T-MT } 2$~~ ~~$rf_1 rf_1 \text{ T-MT } 1$ ~~стерильные~~~~~~пыльцевые зёрна $rf_1 \text{ T-MT}$ погибнут, $\Rightarrow$ останется только пыльца $Rf_1 \text{ T-MT}$~~ ~~фертильных~~~~Расщепление по фенотипу: $3:1$ 1 - все растения фертильны, расщепление нет (признаку стерильности)~~

Задача 9

 V - полн. пятно = $a = 0,2$ $V > V_b > v$ V_b - разорванное п. = $b = 0,3$ v - отсутствие п. = $c = 0,5$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc = 1$$

полное пятно: $a^2 + 2ab + 2ac = 0,04 + 0,12 + 0,2 = 0,36$ разорв. пятно: $b^2 + 2bc = 0,09 + 0,3 = 0,39$ без пятна: $c^2 = 0,25$

$$0,36 + 0,39 + 0,25 = 1$$

1000 растений

полное пятно: $1000 \cdot 0,36 = 360$ растенийразорв. пятно: $1000 \cdot 0,39 = 390$ отсутствие пятна: $1000 \cdot 0,25 = 250$ Корпунина Л.В. Дед
Паршина В.

Задача 8

P: ♀ $r f_1 r f_1$ T-мт × ♂ $R f_1 R f_1$ N-мт

нормальный ген у мужского растения, поэтому не передается подомкам

F_1 : $R f_1 r f_1$ T-мт

♀ $R f_1 r f_1$ T-мт × ♂ $R f_1 r f_1$ T-мт

у мужского растения пыльца с генотипом $r f_1$ T-мт нежизнеспособна, поэтому оплодотворение произойдёт только пыльцой $R f_1$ T-мт

F_2 : $R f_1 R f_1$ T-мт 1

$R f_1 r f_1$ T-мт 1

По сути оба растения фертильны, но у генотипа $R f_1 r f_1$ T-мт половина пыльцы погибнет, так

что её можно засчитать за другой генотип +

Таким образом, половина растений будет с полностью жизнеспособной пыльцой, а у другой половины пыльца будет наполовину жизнеспособна

Итоговое расщепление в F_2 : 1:1 -

Карпунина Л.В. (файл)
Паршина

Черновик

1. ВВЕЗЛУЦЫ

2. А-2 Б-1 В-3 Г-5 Д-6 Е-4

3. 1 - пром. хоз. 2 - паразит 3 - основной хозяин 4 - пром. хоз.
 Хоз. → Хорд., пресм. плоские черви Хорд. Членистоногие
 Цестоды Млеч. Паукообр.

4. 1 а 3 а 5 г 7 в 9 в
 2 а г 4 г 6 а 8 г 10 в

5-

6. 10 л/мин 1 - 20 г. гв. 2 16
 V_m 170 мл 150
 $(x - 170) \cdot 20$ $(x - 150) \cdot 16$
 $10 \cdot 170 = 1700$ $10 \cdot 150 = 1500$
 $10 - 0,17 \cdot 20 = 2$ $10 - 0,15 \cdot 16 = 7,6$
 $10 - 3,4 = 6,6$ $10 - 2,4 = 7,6$
 на 1 л
 $CO_2 + H_2O \rightarrow (CH_2O) + O_2$
 исх. $C O_2 = 12,17$ мз/л
 в светлой $O_2 = 16,18$ мз/л
 в темной $O_2 = 11,57$ мз/л
 чистая - без учета O_2 , ушедшего на дыхание
 валовая - сколько всего
 $16,18 - 12,17 = 4,01$
 $4,01 \cdot 0,4 = 1,604$ мз/л - валовая продукция
 $1,604 - 0,6 = 1,004$ мз/л - чист.
 $4,01 - 0,6 = 3,41$
 $3,41 \cdot 0,4 = 1,364$ мз/л - чистая продукция
 0,6 мз/л - уходит на дыхание
 $16,18 - 0,6 = 15,58$
 $15,58 - 0,809 = 14,771$
 за 24 часа
 5% от исходного
 O_2 ушло на дыхание
 $12,17 - 0,6085 = 11,5615$
 $11,5615 - 11,57 = -0,0085$
 850

Черновик

Задача 8

$r-mt$ - стерильность, с митох. по материнской линии
 $N-mt$ - норма

$Rf1$ - восст. пшеница

$r f1$ - не восст.

$\begin{matrix} r & r & T \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{♀ } r f1 & r f1 & r-mt \end{matrix} \times \begin{matrix} R & R & N \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{♂ } R f1 & R f1 & N-mt \end{matrix}$

$\begin{matrix} R & R & N \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{♀ } r r & r r & r \end{matrix} \times \begin{matrix} R & R & N \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{♂ } R R & R R & N \end{matrix}$

мужской гит N не передаётся

$r r$

$\begin{matrix} R & N \\ \downarrow & \downarrow \\ r T & R r T \end{matrix}$

$R r T \times R r T$

$\begin{matrix} R T & r T \\ \downarrow & \downarrow \\ R T & R r T \\ r T & R r T \\ r T & r r T \end{matrix}$

3 растения фертильные

1 растение стерильное

3:1

Задача 9

V - полн. > V_b - раз. > V - тс. пятна $b - V_b = 0,3$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc = 1$$

$$c = V = 0,5$$

полное пятно: $a^2 + 2ab + 2ac$

$$(0,2)^2 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,5 = 0,04 + 0,12 + 0,2 = 0,36$$

разорванное пятно: $b^2 + 2bc$

$$(0,3)^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 0,09 + 0,3 = 0,39$$

отсутствие пятна: $c^2 = 0,5^2 = 0,25$

$$0,36 + 0,39 + 0,25 = 1$$

$$0,36 \cdot 1000 = 360 \text{ растений с полным пятном}$$

$$0,39 \cdot 1000 = 390 \text{ растений с разорванным пятном}$$

$$0,25 \cdot 1000 = 250 \text{ растений с отсутствием пятна}$$

$$\begin{array}{r} 15371 \\ - 11570 \\ \hline 3801 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15371 \\ - 12170 \\ \hline 3201 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3201 \\ \times 4 \\ \hline 12804 \end{array}$$