



81-13-68-48
(17.3)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Роситской Екатерины Сергеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«26» февраля 2023 года

Подпись участника
Рос

Блок 1 +

Признак окраски у змей определяется 2 гена.

При наличии у особи доминантно аллеля гена В её окраска может быть жёлтой (при aa) или зелёной (при $A-$).

Если же генотип по гену В рецессивный (bb), то окраска может быть белой (при aa) или голубой (при $A-$).

Тогда скрещивание №1:

P $aabb$ × $AAbb$
 белый голубой

F $Aabb$
 голубой

Скрещивание №2:

P $AAVV$ × $aaVv$
 зелёный жёлтый

F $AaVv$
 зелёный

Скрещивание №3:

P $Aabb$ × $AaVv$
 голубой зелёный

F $3A-Vb$: $1aaVb$
 зелёный жёлтый

Скрещивание №4:

P $aaVv$ × $aaVv$
 жёлтый жёлтый

F $3aaV-$: $1aavv$
 жёлтый белый

Да, можно при скрещивании между собой жёлтых змей, полученных в скрещивании №4, получить белых змей:

P $aaVv$ × $aaVv$
 жёлтый жёлтый

F $3aaV-$: $1aavv$
 жёлтый белый

Но это возможно, только если жёлтые змеи будут гетерозиготны по гену В. Среди жёлтых змей, полученных в скрещивании №4, $\frac{2}{3}$ гетерозиготны по В (Vv) и $\frac{1}{3}$ - гомозиготна (VV). Соответственно, вероятность того, что обе змеи, взятые для следующего скрещивания, гетерозиготны составляет $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$.

Тогда финальная вероятность получить белых змей составляет:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{9} = \frac{1}{9}.$$

Блок 2 +

Если бы гены были не сцеплены, то распределение фенотипов среди потомков было бы более равномерным, не наблюдалось бы полное отсутствие некоторых фенотипов. Следовательно, гены сцеплены.

$$P \text{♂} aabbdd \times \text{♀} AABBDd$$

$$F_1 \text{ } AaBbDd$$

$$\text{♂} AaBbDd \times \text{♀} AaBbDd$$

$$F_2 \text{ } 221 \text{ A-B-D-}$$

$$14 \text{ A-bbD-}$$

$$16 \text{ aaB-dd}$$

$$59 \text{ aabbdd}$$

Так как у самцов эрозорисы кроссинговер не происходит, то самец мог дать только гаметы (ABD) и (abd) . Вероятности получить от самца гаметы этих типов равны \Rightarrow среди 300 потомков 150 получили (ABD) и 150 получили (abd) . 150 особей, получивших (ABD) входят в число 221 особи с фенотипом ABD. Остальные получили (abd) , значит мы имеем:

$$221 \text{ A-B-D-}$$

$$14 \text{ AabbDd}$$

$$16 \text{ aaBbdd}$$

$$59 \text{ aabbdd}$$

Среди 150 потомков, получивших от самца (abd) :

$$221 - 150 = 61 \text{ потомок получивший от самца } (ABD)$$

$$59 \text{ потомков получивших от самца } (abd)$$

$$14 \text{ потомков получивших от самца } (AbD)$$

$$16 \text{ потомков получивших от самца } (aBd)$$

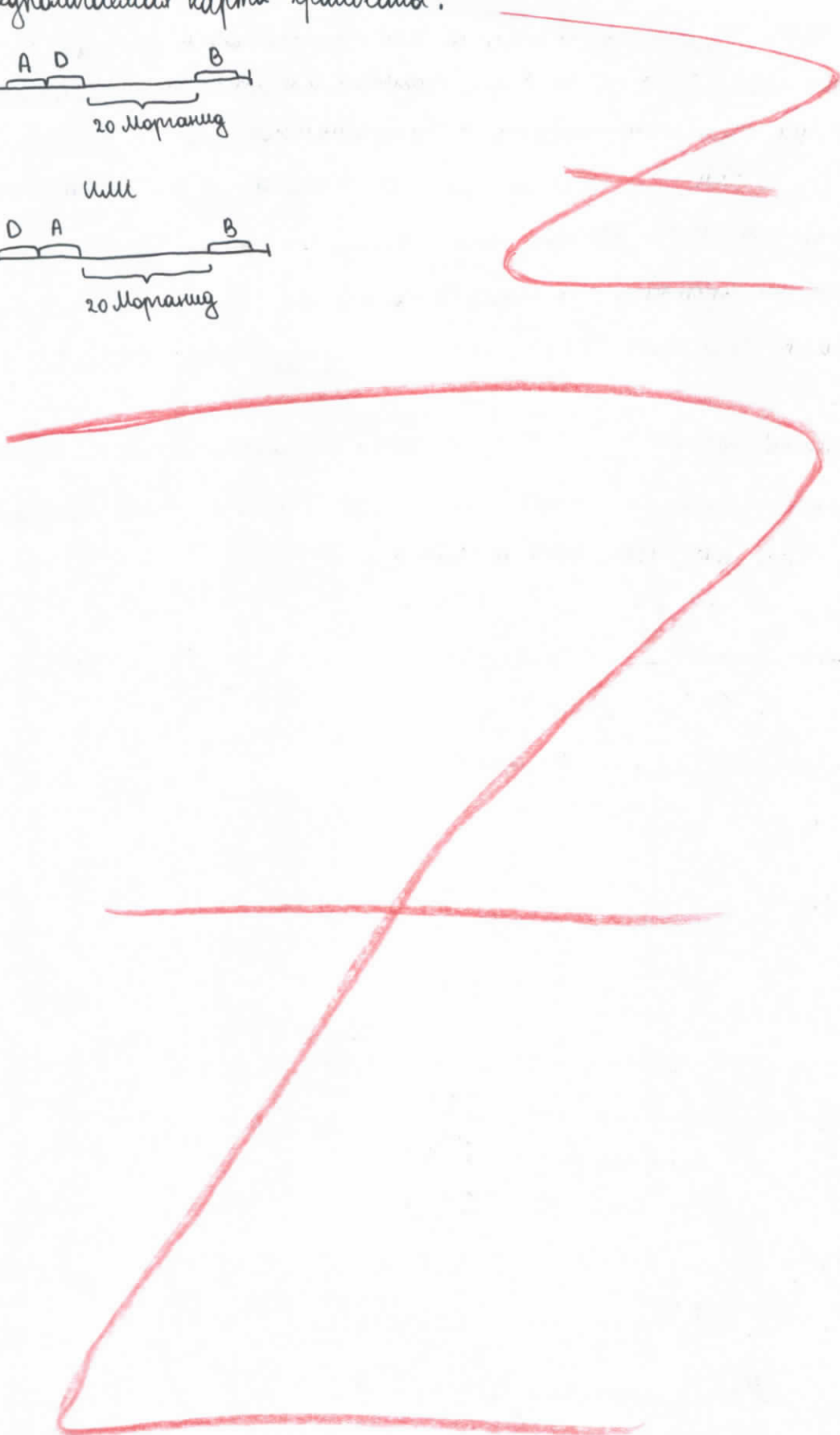
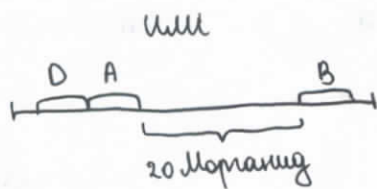
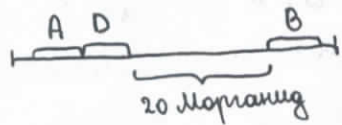
(AbD) и (aBd) - кроссоверные гаметы.

$$14 + 16 = 30 \Rightarrow \frac{30}{150} = 0,2 \text{ или } 20\% - \text{вероятность кроссинговера}$$

между участком ~~о~~^{аи} хромосомы с генами A и D и участком с геном B. Гены A и D расположены очень близко, потому что между ними не наблюдается кроссинговер.

81-13-68-48
(17.3)

Предположительная карта красосаши:



Блок 3

Да, ген будет транскрибироваться и транслироваться в клетках бактерий, но получившийся белок не будет соответствовать эукариотической из-за наших интронов, которые в бактериальной клетке не будут удаляться из мРНК. Чтобы синтезировался нужный белок, в плазмиду нужно вставить только экзонные части гена. Как?

Рекламбинантная конструкция должна состоять из 6621 пары нуклеотидов.

1) В результате обработки EcoRI получатся фрагменты: 1103, 2123 и 3395 п. н.

2) В результате обработки XmaI получатся фрагменты: 3980 и 2641 п. н.

3) В результате обработки шестью рестриктазами EcoRI и XmaI получатся фрагменты 1103, 1059, 1818, 1577 и 1064 п. н.

