г. Йошкар-Ола

39-00-72-14
(199.1)

Олимпиада ПВГ
2016

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 4

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Покори Воробьевы горы

по биологии

Смирнова Ивана Владимировича
фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«27» марта 2016 года

Подпись участника

39-00-72-14
(199.1)

Чистовик В-4.

Олимпиада ПВГ 2016

Задание 1. Язычковый тип – Б (наличие паппуса).
Ложноязычковый тип – Д, А
Трубчатый тип – В

Задание 2. А – тип Моллюски (Mollusca), класс Брюхоногие моллюски
Б – тип Кишечнополостные, класс Сцифоидные медузы
В – тип Круглые черви, класс Нематоды (Nematoda)
Г – тип Членистоногие (Arthropoda), класс Ракообразные

Задание 3. Молекула гликогена – полимер β-глюкозы с 1,4- и 1,6-связями. Гликоген образуется путем конденсации из глюкозы => для образования из него молекул глюкозы должен произойти гидролиз.

$$n\cdot(C_6H_{10}O_5) + n-1\cdot H_2O \rightarrow n\cdot C_6H_{12}O_6$$

50 г.

1. масса затраченной воды $m = \partial M \Rightarrow m = (n-1)\cdot 18 = 18n - 18$ г
2. общая масса обр-ся глюкозы. m(гликогена) + m(воды) =>
$\Rightarrow 50 + 18n - 18 = 180\cdot n$, M(глюкозы) = 180 г/моль
$32 = 180n - 18n$
$32 = 162n$
$n \approx 0{,}2$ моль (моль глюкозы)
3. $N = \partial N_A \Rightarrow N = 0{,}2$ моль $\cdot\ 6{,}02\cdot 10^{23} = 1{,}204\cdot 10^{23}$ глюкозы

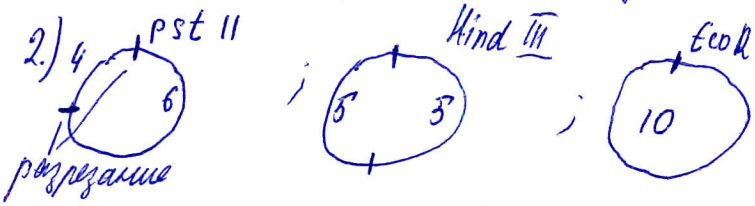
Ответ $1{,}204\cdot 10^{23}$

см. на обратной стороне =>

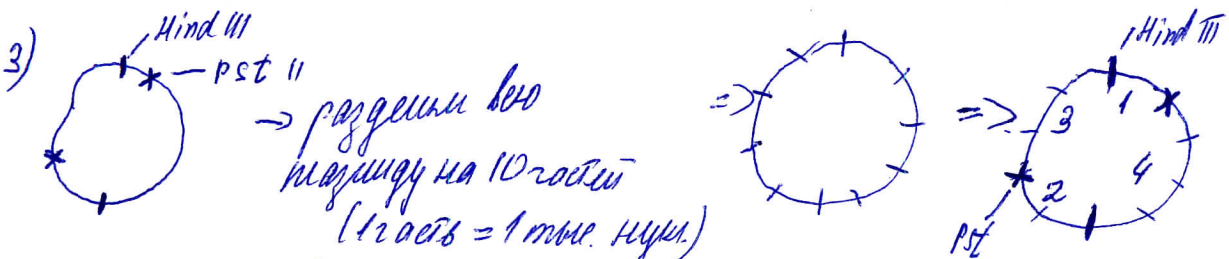
Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!

Задание 4. 1) плазмида кольцевая, значит циклическая, замкнутая.

Общая длина ее = 10 тыс. пар, так как EcoR I имеет 1 сайт связывания, а остальные (исп. Hind III, т.к. два фрагмента одинаковы) имеют одинаковую длину.

2) 

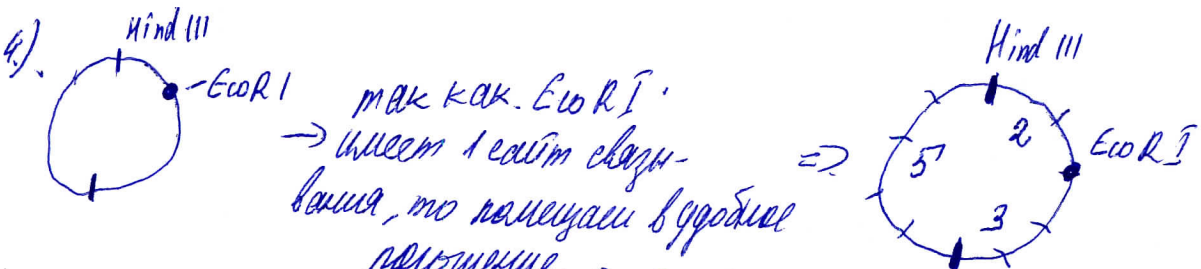
⇒ участие одного фермента рестриктаз.

3) 

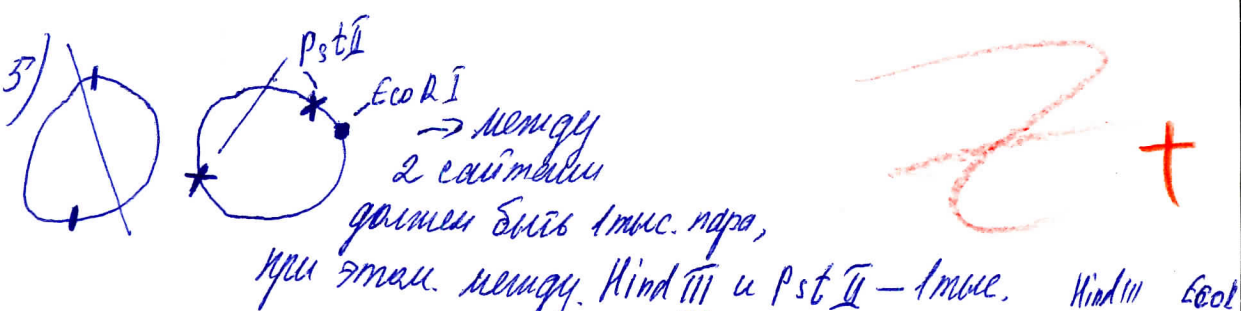
→ разделим всю плазмиду на 10 частей (1 часть = 1 тыс. нукл.)

⇓

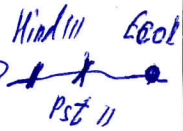
путем смещения сайтов связывания добиваемся отношения 1 : 2 : 3 : 4.

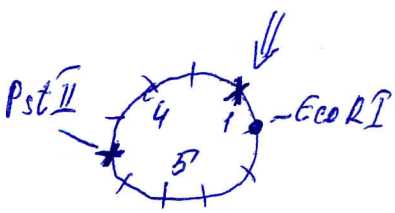
4) 

так как EcoR I:
→ имеет 1 сайт связывания, то помещаем в удобное положение. 2 : 3 : 5.

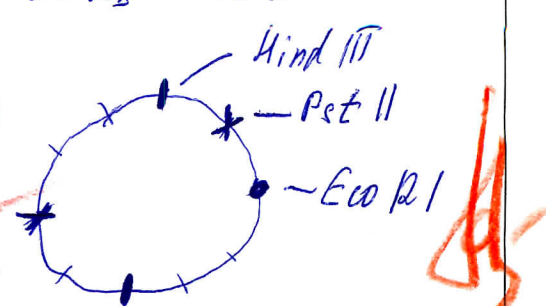
5) 

→ между 2 сайтами должен быть 1 тыс. пар, при этом между Hind III и Pst II – 1 тыс.
Pst II и EcoR I – 1 тыс.
Hind III и EcoR I – 2 тыс.





⇒ рестрикционная карта



39-00-72-14
(199.1)

Черновик

Олимпиада ПВГ 2016

3-1.

Б — ... → ... ящик.
Д — ... ложноножки.
В — ... трубчат.

Сцифа медуза VS коралл. полип.
кутикула - у Векарида
? - у полевки

3-2

А — тип Моллюски, кл. Брюхоногие.

Б — тип. Кишечнополостные класс. Сцифоидные медузы (кораллов нам нет!)

В — скорее всего Векарида ⇒ тип. Круглые черви
кл. Нематоды

это не полевка, так - ушко, пищит - ?

Г — тип. Членистоногие
кл. Ракообразные

3-3

$M_{мин}$ - ?

$30_2 = (C_6H_{12}O_5)_n$

$\nu = \frac{m}{M} = \frac{30_2}{n \cdot 163} \Rightarrow \frac{30}{163 \cdot n}$ моль

$\nu = \frac{N}{N_A}$

$N = \nu N_A = \frac{30}{163 \cdot n} \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} =$

$\nu = \frac{m}{M} = \frac{m}{n \cdot 18}$

$N = \nu N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23} \cdot$ хлюк

$\nu = 0{,}1$

$\Rightarrow$ Масса 30_2

$m = \nu M$

$n(C_6H_{10}O_5)_n + n-1\ H_2O \rightarrow H_6H_{10}O_6$

$84n$ $\quad 18n-18$

$6 \cdot 12$
$72 + 12$

$72 + 12 + 80$
84 $\quad 1$

16 $\quad 36$
8

$m = \frac{Q}{M} = \frac{n-1}{18} \Rightarrow$

$30_2 + \frac{n-1}{18} = n \cdot 180 \Rightarrow$

$\frac{30}{180}$
360
1440
1240
1000
$0{,}89$

Без учета воды.

$m = \nu M$

$\nu = \frac{m}{M} = \frac{30_2}{180_2} =$

30_2 столько - то 30_2 нужно

$\frac{30}{180}$
360
1440
$0{,}89$

$\frac{320}{162}$
324
$0{,}2$

$\frac{50}{11}$

$\frac{162 \times 0{,}2}{4}$

$+ \frac{6{,}0_2}{0_2}$

$6{,}404$

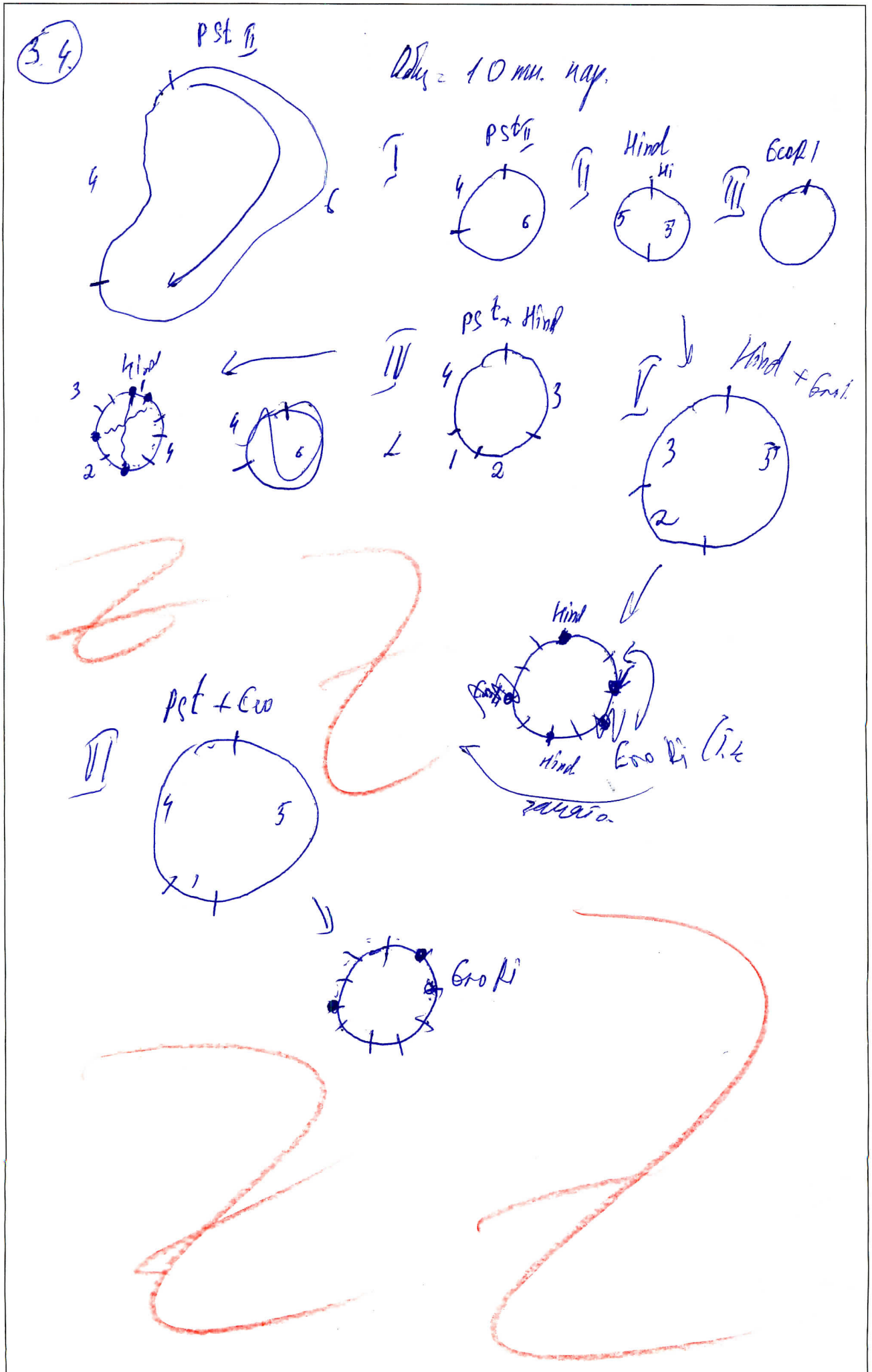
60_2
$+ 0_2$
120_4
$120 - 96 - 1$
A

163

сцифа

H_2O

Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!



Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!

3.5

40 – 40 см

7

В теч. времени попуск. долл. ↑

$\frac{7}{42} = 0,166...$

$\frac{8}{44} = 1,81...$

$\frac{7}{38} = 1,84$

240
12

70 | 42
-42 | 0,166...
280
-252
280

320
32

80 | 44
-44 | 0,181
360
352
80

180
240
64

304

70 | 38
38 | 1,84
320
304
160

часов вверх ↑ с мелкой, значит числитель ↓

$\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{2+3}{12} = \frac{5}{12}$

$\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{4+3}{12} = \frac{7}{12}$

3.6. 1.

7 6090 63 5600 450 63

ж. цвет $\frac{662}{879}$ => 219 смол 443 сад = 1:2 (♀ = ♂).

4000 350

$\frac{225}{443}$ = у ч || => $\frac{662}{879}$ 6620 | 879 6153 | 0,75 4670

$\frac{218}{443}$ = норм.

A => модел. жизнестоя: у $\frac{1}{2}$ ♂ – 0,75 + у них 1:2 (♀ : ♂).
у $\frac{1}{2}$ ♂ – 1. у них 1:1 (♀ : ♂)

♀ ZZ, прун. наслед. сцепл.
♀ ZW. с полом.

если есть ген. Aa (Aa), то все норм. ≥ наполнено мужч.
если мы A, ибо a, то все норм.

P_2 $Z^A Z^{Aa} \times Z^A W$, с ген. $Z^a W$ – умирают A

F_2 $Z^A Z^A$ Z^{Aa}

6. а). 1/2 ♂ $Z^A Z^a \times Z^A W$ 1/2 ♂ $Z^A Z^A$, $Z^A W$

+ 0,75 живут тока

♀ 1:2 : ♂

1:1 $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{3+2}{6}=\frac{5}{6}$

$Z^A Z^a \times Z^A W$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ ♀ $=\frac{2}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}=\frac{3+4}{6}$

$Z^A Z$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$ ♀ $=\frac{2}{4}+\frac{2}{4}$ ♀ $=\frac{2}{8}+\frac{1}{8}=\frac{3}{8}$

♂ $\frac{2}{8}+\frac{2}{8}=\frac{4}{8}$ $\frac{1}{8}$

в)

$\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$ $\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$ $\frac{1}{6}+\frac{2}{8}=\frac{4+3}{24}=\frac{7}{24}$

$\frac{2}{8}+\frac{1}{3}=\frac{6+8}{24}=\frac{14}{24}$

Задание 5. Экология – это не биология.

С течением времени популяция должна расти.

1) отметим отношение мечених особей к общему количеству в разные интервалы.

1 => $\frac{7}{42} = 0{,}166\ldots$

2 => $\frac{8}{44} = 0{,}181\ldots$

3 => $\frac{7}{38} = 0{,}184\ldots$

данный коэффициент растёт во времени, значит частота появления мечених растёт, что указывает на уменьшение численности данной популяции, так как при увеличении популяции частота мечених понижалась из-за появления новых особей. Века – это грунт, а значит способна быстро размножаться.

Задание 6. Решение:

(A) 1. измерим коэффициент жизнеспособности:

у ♀ $\frac{662}{879} \approx 0{,}75$

у ♂ – 1.

2.) у птиц половые хромосомы ♂ ZZ, ♀ ZW.

3). признак жизнеспособности сцепен с полом, так как у самок „не обнаружено отклонений." Предположим, что признак опосредуется геном А., при этом

г/т Aa – у самцов есть умление ($Z^A Z^a$)

AA; aa – у самцов нет отклонений ($Z^A Z^A$; $Z^a Z^a$)

т.к. соотношение полов разное => кто-то умирает, и это самки с г/т $Z^a W$, потому что при образовании $Z^A W$ используется в гаметах.

=>

см. след. сторону.

P ♀ $Z^A W$ × ♂ $Z^A Z^a$
уклон. – производитель, т.к. в F_2 есть уклонения от нормы.

G Z^A W Z^A Z^a

F_1 $Z^A Z^A$ $Z^A Z^a$ $Z^A W$ ~~$Z^a W$~~
♂норм. ♂откл. ♀норм. ♀ погибли.
г/т: 1:1:1:1

выбираем в P $Z^A W$, т.к. в F_1 есть самцы и нормальные, и с отклонением в потомстве

⇓

879 − 662 = 217 особей погибли (самок); поэтому неравное соотношение полов.

(6) при участи. всех птенцов F_2.
1/2 самцов дадут расщепление по полу 1:2 (0,75 жизнеспособн.)
1/2 самцов – нормальное расщепление 1:1.
таким образом, общее ♀ и ♂ взять за $\frac{12}{12}$, то
~~самок = $\frac{2}{8}$ (от норм. самцов) + $\frac{1}{8}$ (от. отклон) = $\frac{3}{8}$ самок.~~
~~самцов $\frac{2}{8}$ (от норм. самц.) + $\frac{3}{8}$ (от.~~
самок. = $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$ (от отклон) + $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$.
самцов = $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$.

Ответ:
Отношение: 5 : 7
(♀ : ♂).

(В) если $\frac{3}{8}$ – самки с генотипом $Z^A W$, то
$\frac{5}{8}$ самцов – с генотипом $Z^A Z^A$; $Z^A Z^a$
по идее, самцов с г/т $Z^A Z^a$ (изначального производителя) должно быть $\frac{3,5}{8}$, что близко к $\frac{3}{8}$.

Ответ: $\frac{3}{8}$