

**ЗАДАНИЯ ЗАОЧНОГО ТУРА
ОЛИМПИАДЫ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ» 2014-15.
БИОЛОГИЯ 10 -11 КЛАСС**

**ЧАСТЬ 1.
Тестовые задания.**

Вопрос 1.

Вариант 1

У банана тип плода:

- а) трехгнездная ягода;**
- б) коробочка;
- в) банан;
- г) стручок.

Вариант 2.

Ананас это -

- а) соплодие;**
- б) сборная коробочка;
- в) ягода;
- г) стручок

Вариант 3.

У миндаля плод:

- а) костянка;**
- б) коробочка;
- в) орех;
- г) ягода

Вопрос 2

Вариант 1

К паразитическим растениям относится:

- а) росянка;
- б) петров крест;**
- в) венерина мухоловка;
- г) непентес

Вариант 2.

К паразитическим растениям относится:

- а) росянка;
- б) повилика;**
- в) пузырчатка;
- г) непентес

Вариант 3.

К паразитическим растениям относится:

- а) росянка;
- б) раффлезия;**
- в) венерина мухоловка;
- г) непентес

Вопрос 3.

Вариант 1.

К суккулентным растениям относится:

- а) агава;
- б) лилия;
- в) пузырчатка;
- г) иглица

Вариант 2.

К суккулентным растениям относится:

- а) алоэ;**
- б) лилия;
- в) саксаул;
- г) иглица

Вариант 3.

К суккулентным растениям относится:

- а) опунция;**
- б) лилия;
- в) саксаул;
- г) иглица

Вопрос 3.

Вариант 1.

Касторовое масло изготавливают из семян:

- а) кукурузы;
- б) сои;
- в) клещевины;**
- г) облепихи.

Вариант 2.

Дизельное топливо изготавливают из семян:

- а) рапса;**
- б) гороха;
- в) какао;
- г) облепихи.

Вариант 3.

При комнатной температуре твёрдым является масло:

- а) кедровое;
- б) клещевины;
- в) какао;**
- г) маковое.

Вопрос 4.

Вариант 1.

У китайского можжевельника в клетках эндосперма 22 хромосомы, а в ядре зиготы:

- а) 11;

- б) 22;
- в) 33;
- г) **44.**

Вариант 2

У веймутовой сосны в клетках эндосперма 12 хромосом, а в ядре зиготы:

- а) 6;
- б) 12;
- в) **24;**
- г) 36.

Вариант 3.

У сибирской кедровой сосны в ядре зиготы 24 хромосомы, а в ядрах клеток эндосперма:

- а) 6;
- б) 12;
- в) 24;
- г) **48.**

Вопрос 5.

Вариант 1.

Из перечисленных растений полупаразитом является:

- а) **иван-да-марья;**
- б) кошачья лапка;
- в) лютик едкий;
- г) овсяница луговая.

Вариант 2.

Из перечисленных растений полупаразитом является:

- а) лапчатка прямостоячая;
- б) кошачья лапка;
- в) **омела;**
- г) зверобой.

Вариант 3.

Из перечисленных растений полупаразитом является:

- а) **погремок;**
- б) горец птичий;
- в) лапчатка прямостоячая ;
- г) чина луговая.

Вопрос 6.

Вариант 1.

Какая кровь находится в сердце беззубки: венозная (с низким содержанием кислорода) или артериальная (насыщенная кислородом)?

- а) венозная;
- б) артериальная;
- в) в предсердиях венозная, а в желудочке артериальная;
- г) в левом предсердии артериальная, в правом предсердии венозная, в желудочке смешанная

Вариант 2.

Чем заполнен перикардиальный синус у речного рака?

- а) водой;
- б) целомической жидкостью;
- в) артериальной кровью; +
- г) венозной кровью.

Вариант 3.

Два предсердия и один желудочек имеет сердце:

- а) мидии съедобной; +
- б) прудовика большого;
- в) окуня речного;
- г) паука-крестовика;

Вопрос 7.

Вариант 1.

Из паразитов человека наибольших размеров (на взрослой стадии) достигает:

- а) эхинококк;
- б) аскарида;
- в) кошачья двуустка;
- г) бычий цепень. +

Вариант 2.

Из перечисленных паразитов наименьшие размеры имеет:

- а) эхинококк;
- б) малярийный плазмодий; +
- в) дизентерийная амёба;
- г) власоглав.

Вариант 3.

Из паразитов человека наибольших размеров (на взрослой стадии) достигает:

- а) трихинелла;
- б) аскарида; +
- в) дизентерийная амёба;
- г) эхинококк;

Вопрос 8.

Вариант 1.

Переваривание пищи у кишечнополостных происходит:

- а) в кишечной полости и эпителиально-мышечных клетках эктодермы;
- б) во всех клетках энтодермы и эктодермы;
- в) только в кишечной полости при действии на них соков, выделяемых железистыми клетками;
- г) **в кишечной полости и эпителиально-мышечных клетках энтодермы.**

Вариант 2.

У свободноживущих плоских червей (*Cestoda*) пищеварительная система:

- а) замкнутая в виде полости;
- б) сквозная в виде трубчатой кишки;

- в) замкнутая в виде разветвленной кишки;
- г) отсутствует.

Вариант 3.

У ленточных плоских червей (*Turbellaria*) пищеварительная система:

- а) замкнутая в виде полости;
- б) отсутствует;**
- в) замкнутая в виде разветвленной кишки;
- г) сквозная в виде трубчатой кишки.

Вопрос 9.

Вариант 1.

Механизм аккомодации, т.е. наведения глаза на резкость, у кальмара заключается в:

- а) изменении кривизны хрусталика;
- б) удаление и приближение хрусталика к сетчатке;**
- в) удаление и приближение сетчатки к хрусталику;
- г) отсутствует ввиду отсутствия хрусталика.

Вариант 2.

Механизм аккомодации, т.е. наведения глаза на резкость, у окуня заключается в:

- а) отсутствует ввиду отсутствия хрусталика;
- б) изменении кривизны хрусталика;**
- в) удаление и приближение сетчатки к хрусталику;
- г) удаление и приближение хрусталика к сетчатке.

Вариант 3.

Механизм аккомодации, т.е. наведения глаза на резкость, у орла заключается в:

- а) изменении кривизны хрусталика;**
- б) удаление и приближение хрусталика к сетчатке;
- в) удаление и приближение сетчатки к хрусталику;
- г) отсутствует ввиду отсутствия хрусталика.

Вопрос 10.

Вариант 1.

Азот, входивший в состав аминокислот, экскретируется в составе аммиака у:

- а) птиц;
- б) костных рыб;**
- в) млекопитающих;
- г) пресмыкающихся.

Вариант 2.

Азот, входивший в состав аминокислот, экскретируется в составе мочевины у:

- а) птиц;
- б) костных рыб;
- в) млекопитающих;**
- г) пресмыкающихся.

Вариант 3.

Азот, входивший в состав аминокислот, экскретируется в составе мочевой кислоты у:

- а) птиц;**

- б) костных рыб;
- в) млекопитающих;
- г) ланцетников.

Вопрос 11.

Вариант 1.

Кровеносная система у позвоночных животных формируется из:

- а) эктодермы;
- б) мезодермы;**
- в) энтодермы;
- г) эктомезенхимы.

Вариант 2.

Сетчатка глаза у позвоночных животных формируется из:

- а) эктодермы;**
- б) мезодермы;
- в) энтодермы;
- г) эктомезенхимы.

Вариант 3.

Из энтодермы у млекопитающих развивается:

- а) сердце;
- б) печень;**
- в) мышцы;
- г) зубы.

Вопрос 12.

Вариант 1.

В регуляции кровяного давления у человека не принимает участие:

- а) альдостерон;
- б) адреналин;
- в) тироксин;**
- г) ангиотензин.

В регуляции кальциевого обмена у человека принимает участие:

- а) инсулин;
- б) адреналин;
- в) серотонин;
- г) паратгормон.**

Вопрос 13.

Вариант 1.

Из перечисленных животных наибольшее количество пищи, по сравнению с собственным весом, требуется:

- а) синице;
- б) ястребу тетеревятнику;
- в) бурому медведю;
- г) слону.

Вариант 2.

Из перечисленных животных наибольшее количество пищи, по сравнению с собственным весом, требуется:

- а) беркуту;
- б) волку;
- в) дрозду-рябиннику;
- г) белому медведю.

Вариант 3.

Из перечисленных животных наибольшее количество пищи, по сравнению с собственным весом, требуется:

- а) носорогу;
- б) марабу;
- в) леопарду;
- г) воробью.

Вопрос 14.

Вариант 1.

Детритной пищевой цепью является:

- а) корни растений - личинки майского жука – крот – лиса;
- б) хлорелла – инфузория-туфелька – циклопы – уклея;
- в) сенная палочка – инфузория-туфелька – циклопы – коретра;**
- г) хламидомонада – дафния – уклея – щука.

Детритной пищевой цепью является:

- а) лиственный опад – почвенные грибы – ногохвостки – хищные многоножки;**
- б) хлорелла – перловица – цапля;
- в) улотрикс – малый прудовик – карп.;
- г) планктонные водоросли – дафния – уклея – чайка.

Детритной пищевой цепью является:

- а) листья растений – гусеницы непарного шелкопряда – кукушка – ястреб;
- б) бурые водоросли – брюхоногие моллюски - зубатка;
- в) хлорелла – инфузория-туфелька – циклопы – верховка – судак;
- г) мицелий опёнка – почвенные клещи – хищные многоножки – дрозды.**

Вопрос 15.

Вариант 1.

Из приведенных ниже продуктов наибольшее соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным имеет:

- а) говяжий жир;
- б) бараний жир;
- в) пальмовое масло;
- г) кукурузное масло.**

Вариант 2.

Из приведенных ниже продуктов наибольшее соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным имеет:

- а) сливочное масло;
- б) подсолнечное масло;**

- в) маргарин;
- г) бараний жир.

Вариант 1.

Из приведенных ниже продуктов наибольшее соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным имеет:

- а) пальмовое масло;
- б) масло какао;
- в) оливковое масло;**
- г) свиное сало.

Вопрос 16.

Вариант 1.

Антикодон тРНК ГУЦ соответствует кодону иРНК:

- а) ЦАГ;
- б) ГАЦ;**
- в) УАГ;
- г) АУГ.

Вариант 2.

Антикодон тРНК ГАУ соответствует кодону иРНК:

- а) ЦУА;
- б) ГАУ;
- в) УАГ;
- г) АУЦ.**

Вариант 3.

Антикодон тРНК УАЦ соответствует кодону иРНК:

- а) ГУА;**
- б) ГАЦ;
- в) УАЦ;
- г) АУГ.

Вопрос 17.

Вариант 1.

Первые многоклеточные организмы появились в эре:

- а) архейской;
- б) протерозойской;**
- в) палеозойской;
- г) мезозойской.

Вариант 2.

Считается, что первые живые организмы, появившиеся на нашей планете, по способу дыхания и питания были:

- а) анаэробными фототрофами;
- б) анаэробными гетеротрофами;**
- в) аэробными хемотрофами;
- г) аэробными гетеротрофами.

Вариант 3.

Скачкообразное увеличение разнообразия живых организмов в начале Палеозойской эры объясняется:

- а) увеличением количества органических веществ в океане;
- б) увеличением емкости среды, пригодной для жизни;**
- в) возникновением скелетообразующих минералов в результате накопления кислорода в атмосфере;**
- г) резким ускорением эволюционных процессов.

Вопрос 18.

Вариант 1

Утрата конечностей у червяг, безногих ящериц и змей является результатом:

- а) дегенерации;
- б) параллелизма в эволюции;**
- в) мимикрии;
- г) случайного сходства.

Вариант 2.

Одинаковая вытянутая форма тела у червяг, безногих ящериц и змей является результатом:

- а) дивиргенции;
- б) случайного сходства;**
- в) мимикрии;
- г) **параллелизма в эволюции.**

Вариант 1.

Одинаковая форма тела у дельфинов и акул является результатом:

- а) дивергенции;
- б) общей дегенерации;
- в) конвергенции;**
- г) мимикрии.

Вопрос 19.

Вариант 1.

Кобальт входит в состав:

- а) витамина А
- б) витамина В₂;
- в) витамина В₆;
- г) витамина В₁₂.

Вариант 2.

Цинк входит в состав:

- а) гемоглобина;
- б) инсулина;**
- в) хлорофилла;
- г) витамина В₁₂.

Вариант 3.

Железо входит в состав:

- а) актина;
- б) инсулина;

в) цитохромов;

г) пепсина.

Вопрос 20.

Вариант 1.

При скрещивании $AaBb \times Aabb$ количество генотипов у потомства:

а) 4;

б) 6;

в) 8;

г) 16.

Вариант 2.

При скрещивании $aaBb \times Aabb$ количество генотипов у потомства:

а) 4;

б) 6;

в) 8;

г) 16.

Вариант .

При скрещивании $AaBb \times AaBb$ количество генотипов у потомства:

а) 4;

б) 8;

в) 9;

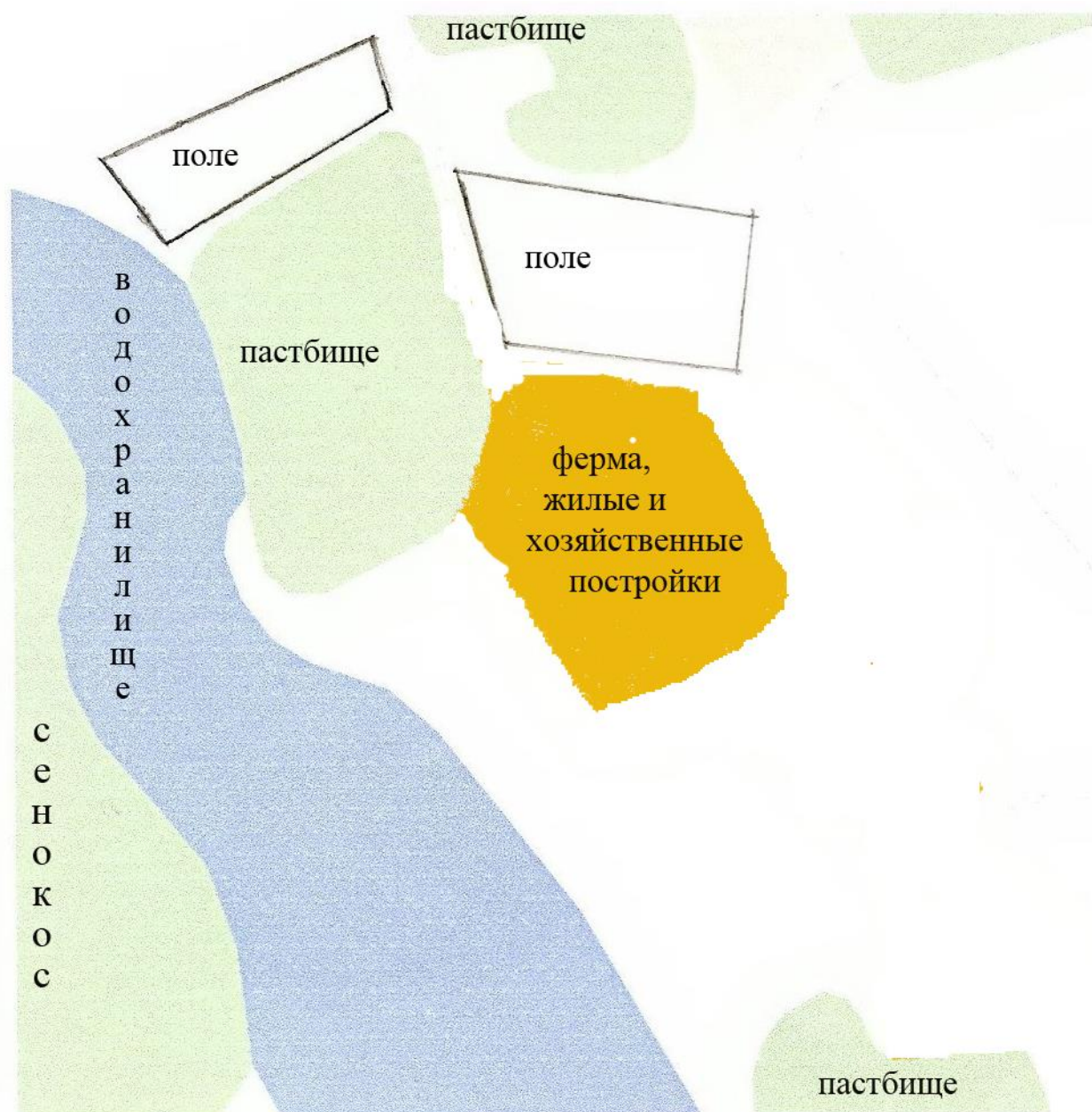
г) 16.

ЧАСТЬ 2

ОТВЕТЫ ПВГ БИОЛОГИЯ 10-11 КЛАСС, ЗАОЧНЫЙ ТУР

Задание №1

В фермерском хозяйстве, план которого приведён ниже, все овцы оказались заражены печёночным сосальщиком. После забоя всех животных и дезинфекции помещений фермер приобрёл новых животных в районе, где данное заболевание не наблюдалось. Через год оказалось, что все овцы снова заражены. Чем это может объясняться, и какие меры Вы порекомендовали бы для предотвращения этого заболевания в данном хозяйстве?



Ответ:

Данное явление объясняется особенностями жизненного цикла печёночного сосальщика. Его окончательным хозяином являются овцы, реже коровы. Яйца сосальщика попадают из печени в кишечник хозяина, а оттуда – во внешнюю среду. Для дальнейшего развития яйцо должно оказаться в воде. Здесь из яйца выходит покрытая ресничками личинка (мирацидий). Она способна самостоятельно отыскивать промежуточного хозяина – малого прудовика, а затем внедряется в его тело. Там личинка превращается в бесформенный мешок, в котором происходит партеногенетическое размножение.

Формируются две последовательные личиночные формы. Личинки последней стадии выходят из промежуточного хозяина и вновь попадают в воду. Они плавают, потом оседают в прибрежной растительности водоема. Там превращаются в цисту. Поедая прибрежную траву, овцы заглатывают паразитов, в кишечнике оболочка цисты растворяется, и вышедшие взрослые паразиты по желчным протокам мигрируют в печень. Удаление больных животных и дезинфекция фермы не привело к исчезновению паразита, т.к. его личинки остались в моллюсках, обитающих в водоёме рядом с пастбищами, а также в виде цист на прибрежной траве. Чтобы последующие поколения овец не заражались, необходимо прекратить выпас овец на заливных лугах и не производить там сенокос. Тогда через некоторое время прудовики освободятся от личинок червя, а цисты погибнут. Только после этого можно будет использовать сено, скошенное на этих лугах.

Задание №2.

С поля площадью 20 га был собран урожай пшеницы 18 центнеров с га. Химический состав зерна показал, что оно содержит 40% углерода, 2% азота и 0,03% фосфора. Осенью на поле было вывезено 120 т навоза, содержащего 18% углерода, 0,5 % азота и 0,1 % фосфора. Какие минеральные удобрения и в каком количестве необходимо дополнительно внести в почву, чтобы восстановить её состав?

Ответ:

Углерод растения получают из воздуха, поэтому с удобрениями его вносить не нужно.

Рассчитаем количество вынесенного с урожаем азота и фосфора.

Зерна было собрано: $18 \text{ ц} * 20 \text{ га} = 360 \text{ ц} = 36000 \text{ кг}$.

Азота вывезено: $36000 \text{ кг} * 0,02 = 720 \text{ кг}$.

Фосфора вывезено: $36000 \text{ кг} * 0,0003 = 10,8 \text{ кг}$.

Посмотрим, сколько этих элементов было внесено с навозом.

Азота внесено: $120000 \text{ кг} * 0,005 = 600 \text{ кг}$

Фосфора внесено: $120000 \text{ кг} * 0,001 = 120 \text{ кг}$.

Таким образом, с навозом было внесено больше фосфора, чем вывезено с урожаем, и дополнительно вносить его не надо.

Азота вывезено на 120 кг больше, чем внесено, поэтому его надо ввести с удобрениями (мочевина или нитраты).

Больше всего азота в мочеvine ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) и нитрате аммония (NH_4NO_3)

1) $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2 = \text{CN}_2\text{OH}_4$. Молярная масса = $12 + 14 * 2 + 16 + 1 * 4 = 60$, из них азот составляет 28. Удобрения надо внести $120 \text{ кг} * 28 / 60 = 56 \text{ кг}$

2) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O}_3\text{H}_4$. Молярная масса = $14 * 2 + 16 * 3 + 4 * 1 = 80$, из них азот составляет 28. Удобрения надо внести $120 \text{ кг} * 28 / 80 = 42 \text{ кг}$

Ответ: нужно внести 56 кг мочевины или 42 кг нитрата аммония.

Задание 3.

К каким последствиям приводит отбор против гетерозигот данного локуса? Каким будет равновесное соотношение генотипов в популяции, если исходное отношение аллелей **A** и **a** было 1:1, выживание гомозигот **AA** и **aa** одинаково, а гетерозигот в 5 раз ниже?

Если у гетерозигот **Aa** приспособленность ниже, чем у каждой из гомозигот (**AA** и **aa**), то возникает неустойчивое состояние популяции и, в конце концов, в популяции останется только одна из гомозигот. При этом популяция «скатывается» к любой из гомозигот при

малейшем отклонении в их соотношении от 1:1 в сторону той гомозиготы, частота которой исходно отклонилась в большую сторону от этого соотношения.

Вот числовой пример, иллюстрирующий эту закономерность.

Пусть в исходной популяции частоты аллелей А и а составляли, соответственно, 0,6 и 0,4. Тогда, используя решетку Пеннета, при случайном скрещивании соотношение генотипов будет $AA:Aa:aa = 0,36:0,48:0,16$.

	A (0,6)	a (0,4)
A (0,6)	AA (0,6 * 0,6=0,36)	Aa (0,6*0,4=0,24)
a (0,4)	Aa (0,6*0,4=0,24)	aa (0,4*0,4=0,16)

Предположим, что гетерозиготы летальны, т.е. имеем крайнюю степень их пониженной приспособленности. Тогда в следующем поколении останутся только гомозиготы (0,36+0,16). Частота гомозигот AA в следующем поколении вычисляется как $0,36/(0,36+0,16) = 0,69$. Аналогично, частота гомозигот aa будет = 0,31. Частоты аллелей А и а тоже будут 0,69 и 0,31. Повторим случайное скрещивание, как предыдущем поколении.

	A (0,69)	a (0,31)
A (0,69)	AA (0,69 * 0,69=0,48)	Aa (0,69*0,31=0,21)
a (0,31)	Aa (0,69*0,31=0,21)	aa (0,31*0,31=0,09)

Частоты генотипов окажутся в соотношении $AA:Aa:aa = 0,48:0,42:0,09$. Летальность гетерозигот сохраняется, поэтому в следующем поколении окажутся только гомозиготы. Частота AA будет $0,48/(0,48+0,09) = 0,84$. Аналогично, частота aa станет = 0,16. Частоты аллелей тоже теперь 0,84 и 0,16. А в исходной популяции были 0,6 и 0,4. Т.о. наблюдается вытеснение аллеля а без всякого отбора против него, просто потому, что исходно его было меньше, чем аллеля А. Следовательно, пониженная приспособленность гетерозигот, т.е. гибридов, приводит не к разделению исходной популяции, а элиминации одной из исходных форм, причем той, которой было меньше.

Особая ситуация возникает, когда частоты аллелей равны, как это имеет место во второй части данного задания.

Если равное количество аллелей, то $p(A)=0,5$; $q(a)=0,5$

При свободном скрещивании $A \times a = 1AA + 2Aa + 1aa$

Тогда после вымирания части гетерозигот их доля уменьшится в 5 раз:

$1AA + 0,4Aa + 1aa$ F1.

$A = 2 + 0,4 = 2,4$

$$a=2+0,4=2,4$$

$$p = A/(a+A) = 2,4/2,4+2,4=2,4/4,8=0,5$$

$$q = a/(a+A) = 2,4/2,4+2,4=0,5$$

В F2 и последующих поколениях повторится то же самое.

В реальной природе за счет каких-либо условий, рано или поздно произойдет сдвиг соотношения аллелей, и, как следствие, одного из них станет меньше и его доля начнет прогрессивно уменьшаться.

Задание 4.

Известна мутация мышей, приводящая к жёлтой окраске шерсти. При скрещивании двух таких мышей в потомстве наблюдаются жёлтые и чёрные мыши в отношении 2:1. Если скрестить двух жёлтых мышей первого поколения, наблюдается такое же расщепление. При скрещивании двух чёрных мышей первого поколения все потомки были чёрными, а при скрещивании жёлтой и чёрной мышей – чёрные и жёлтые в отношении 1:1. Если создать популяцию только из жёлтых мышей и позволить им свободно скрещиваться, каково будет отношение фенотипов через 5 поколений?

Ответ: Поскольку при скрещивании двух жёлтых мышей в потомстве появляются чёрные, можно сделать вывод, что жёлтые мыши гетерозиготны, а чёрный цвет рецессивен по отношению к жёлтому. Так как жёлтые мыши первого поколения давали такое же расщепление, как и родители, то среди них также все гетерозиготны, а это значит, что гомозигота AA летальна. Обозначим аллели: А – жёлтый, а – чёрный.

AA- нежизнеспособные, Aa – жёлтые, aa – чёрные.

P: Aa+Aa

$$A=1/2; a=1/2$$

F1: 2Aa:1aa – соотношение фенотипов первого поколения.

Жёлтые особи дадут в равных количествах гаметы А и а, чёрные – только а *2

$$G : A - 2, a - 2+2 = 4$$

$$p(A)=2/(2+4)=1/3$$

$$q(a)= 4/(2+4)=2/3$$

F2: AA=1/3*1/3=1/9 (вымирает); Aa=2*1/3*2/3=4/9 (жёлтые) aa=2/3*2/3=4/9 (чёрные)

Соотношение фенотипов второго поколения 1 : 1.

Жёлтые особи дадут в равных количествах гаметы А и а, чёрные – только а *2

$$G : A=1, a=1+2=3$$

$$p(A)=1/(1+3)=1/4$$

$$q(a)=3/(1+3)=3/4$$

F3 : AA=1/4*1/4=1/16 (вымирает); Aa=2*1/4*3/4=6/16 (жёлтые), aa =3/4*3/4=9/16 (чёрные)

Соотношение фенотипов третьего поколения 6/16 : 9/16 = 2 (жёлтые) : 3 (чёрные).

Жёлтые особи дадут в равных количествах гаметы А и а, чёрные – только а *2

$$G : A = 2, a=2+3*2=8$$

$$p(A)= 2/(2+8)=1/5$$

$$q(a)=8/(2+8) = 4/5$$

F4 : AA = 1/5*1/5=1/25 (вымирает); Aa=2*1/5*4/5=8/25 (жёлтые); aa=4/5*4/5=16/25

(чёрные).

Соотношение фенотипов в четвёртом поколении 8/25 : 16/25 = 1 (жёлтые) : 2 (чёрные).

Жёлтые особи дадут в равных количествах гаметы А и а, чёрные – только а *2

$$G : A = 1, a = 1+2*2=5$$

$$p(A)=1/(1+5)=1/6$$

$$q(a) = 5/(1+5) = 5/6$$

F5: AA = $1/6 * 1/6 = 1/36$ (вымирает); Aa = $2 * 1/6 * 5/6 = 10/36$ (жёлтые); aa = $5/6 * 5/6 = 25/36$ (чёрные)

Соотношение фенотипов в пятом поколении $10/36 : 25/36 = 2 : 5$

Ответ: в пятом поколении соотношение жёлтых и чёрных мышей 2:5.