

Рекомендации, примеры заданий олимпиад по биологии

В специализированной литературе рассматриваются виды заданий, использующихся в олимпиадах, и, главное, особый подход к решению олимпиадных задач. Дело в том, что олимпиада, как явствует из Положения, должна выявлять творческие способности учащихся. С другой стороны, поскольку победители олимпиад пользуются преимуществами при зачислении в вузы, задания должны оценивать и уровень предметных знаний, достаточный для продолжения учебы в высшей школе. Поэтому школьник для участия в олимпиаде должен иметь и существенный «багаж» знаний, и уметь ими оперировать, обладать способностью и готовностью проводить логические операции: синтез, анализ, сравнение, обобщение, классификацию и т.д. Поэтому, как правило, в олимпиадах встречаются задания, относящиеся к четырем уровням усвоения знания:

1 уровень - воспроизведение, цитирование, репродукция знаний («знать»):

Пример 1.

Авторами биогенетического закона являются

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1) Р. Гук и Н. Грю | 2) <u>Ф. Мюллер и Э. Геккель</u> |
| 3) Г. Мендель и Т. Морган | 4) Т. Шванн и М. Шлейден |

Пример 2.

К углеводам относятся

- 1) глюкоза, фруктоза
- 2) глюкоза, фруктоза, крахмал
- 3) глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза
- 4) глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, гликоген

Пример 3.

Размножение пресмыкающихся происходит

- 1) на суше, оплодотворение внутреннее
- 2) на суше, оплодотворение наружное

- 3) в воде, оплодотворение внутреннее
- 4) в воде, оплодотворение наружное

Пример 4.

Найдите соответствие:

Экологические факторы	Компоненты природной среды
1. Биотические	А. Орошение пустыни
2. Абиотические	Б. Прокладка дорог в тайге
3. Антропогенные	В. Количество осадков
	Г. Численность паразитов
	Д. Соперничество самцов за самку

- 1) 1ГД2А3БВ 2) 1ГД2В3АБ 3) 1ГД2Б3АВ 4) 1АБ2В3ГД

2 уровень - решение по образцу, реализация стандартного алгоритма («уметь» и «применять знания и умения в знакомой ситуации»): решение типовых задач:

Пример 5.

Если одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность 3'ААГТТЦЦТТА5', то вторая будет иметь строение

- 1) 3'ААГТТЦЦТТА5' 2) 5'УУЦААГГААУ3'
- 3) 3'ААГТТЦЦТТА5' 4) 5'ТТЦААГГААТ3'

Пример 6.

При частоте ритма 50 ударов в минуту общая диастола сердца человека будет составлять

- 1) 0.4 сек 2) 0.5 сек 3) 0.8 сек 4) 0.9 сек

Пример 7.

Больные дальтонизмом женщины могут быть потомками

- 1) здорового отца и матери-носительницы гена дальтонизма
- 2) больного отца и больной матери
- 3) больного отца и матери-носительницы гена дальтонизма
- 4) здорового отца и больной матери
- 5) больного отца и здоровой матери

Пример 8.

Укажите правильную последовательность букв в пищевой цепи, состоящей из объектов: А - лисица, Б - обыкновенный уж, В - травяная лягушка, Г - листья, Д - майский жук

1) АБВГД

2) ГДБВА

3) ГВДБА

4) ГДВБА

Пример 9.

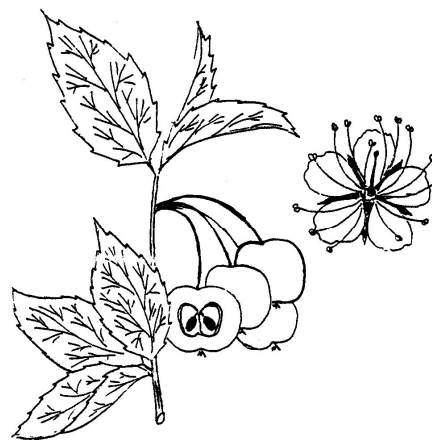
Особи, гомозиготные по двум доминантным аллелям, скрещиваются с особями, рецессивными по этим аллелям. При полном доминировании на доминантного родителя будет походить ... % потомства (100).

Пример 10.

Если мать ребенка дальтоник, а отец здоров, то ребенок неизбежно будет дальтоником, если ...

Пример 11.

Изображенное на рисунке растение относится к семейству ...



3 уровень - творческое применение знаний – применение знаний в незнакомой ситуации, перенос знаний.

Пример 12.

Бычий цепень и пиявка медицинская относятся к

1) одному отряду

2) разным отрядам одного класса

3) разным классам одного типа

4) разным типам

Пример 13.

Биотоп + биоценоз =

Пример 14.

Схожий способ питания имеют

1) василек и цианобактерия

2) цианобактерия и гриб мукор

3) гриб мукор и чумная бацилла

4) чумная бацилла и василек

Пример 15.

Митохондрии особенно хорошо развиты в

1) яйцеклетках 2) тромбоцитах 3) сперматозоидах 4) эритроцитах

4 уровень – собственно олимпиадные задачи - умение сформулировать новую проблему или составить новую задачу, высокая степень глубины усвоения знаний, абстрактного мышления и автоматизма.

Пример 15.

Какими качествами должно обладать идеальное комнатное растение? Какие качества должны у него отсутствовать?

Идеальное комнатное растение должно быть красивым (привлекательным, интересным), безопасным, умеренных размеров, хорошо размножаться (желательно, вегетативным путем), выдерживать широкий диапазон условий (разные температуры, переувлажнение, кратковременную засуху, сухой воздух), не повреждаться вредителями и болезнями. Желателен рост без периода вынужденного покоя.

Оно не должно быть ядовитым, аллергичным, неприятно пахнущим или раздражающим (крапивные), не должно требовать присутствия симбионтов: микоризных грибов, азотфиксирующих бактерий, хозяев (для паразитических форм). Ни в коем случае комнатное растение не может быть карантинным объектом (сорняком, аллергеном).

Пример 16.

Приведите примеры ситуаций, когда антропогенные воздействия приводят виды к биологическому прогрессу

Биологический прогресс - увеличение численности, расширение ареала и появление новых популяций и подвидов - в результате сознательной целенаправленной деятельности человека наблюдается у видов, которые человек специально разводит (культурные растения, сельскохозяйственные и домашние животные, культивируемые микроорганизмы), а также у охраняемых видов, которым на специальных территориях (заповедники, национальные парки) созданы благоприятные условия. Случайно в результате деятельности человека созданы благоприятные условия для прогресса сорняков, паразитов человека, культурных растений, сельскохозяйственных и домашних животных, рудеральных растений (обитателей помоек) и животных-синантропов, сопутствующих человеку (мыши, крысы, тараканы, вороны и т.д.).

Пример 17.

Какие общие тенденции имеются в эволюции полового размножения позвоночных животных и высших растений ?

Общими (присущими и позвоночным и высшим растениям) тенденциями в эволюции полового размножения являются

- переход от изогамии к анизогамии;
- переход от наружного к внутреннему оплодотворению;

- удержанию яйцеклетки, зиготы, зародыша в материнском организме; -
обеспечение зародыша питательным веществом, обеспечение ему постоянства условий и защиты.

По форме олимпиадные задания могут быть любыми: тестовыми, нетестовыми, практическими, модельными.

С.В. Багоцкий, чье пособие для подготовки к олимпиадам по биологии мы считаем наилучшим и поэтому использовали для подготовки олимпиады «Будущие исследователи – будущее науки» в 2010 году, дает «олимпиадникам» следующие **советы**:

1. Сначала нужно тщательно подумать, **что спрашивается в задании?**

Задание 28 БИБН.

Различаются между собой по набору генов сперматозоиды

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| а) собаки домашней | б) гвоздики травянки |
| в) дождевого червя | г) плауна булавовидного |
| д) лягушки травяной | е) пустырника четырехлопастного |

В задании спрашивается на самом деле: знаете ли Вы, каким образом формируются гаметы у животных и растений? – У животных они образуются путем мейоза и несут таким образом РАЗНЫЙ половинный набор ДНК родителя. У растений гаметы образуются путем митоза, который обеспечивает копирование набора ДНК родительской клетки и все сперматозоиды поэтому имеют ОДИНАКОВЫЙ набор генов. Поэтому различаются между собой по набору генов сперматозоиды всех животных из приведенного списка организмов.

Задание 4.

Вредные рецессивные мутации НЕ накапливаются в популяции

- | | |
|---|---------------------------------------|
| а) насекомого <i>Ostrinia nubilalis</i> | б) червя <i>Riftia pachyptila</i> |
| в) бактерии <i>Erwinia herbicola</i> | г) млекопитающего <i>Castor fiber</i> |

В задании спрашивается – какой из перечисленных организмов отличается от трех других и чем? Бактерия *Erwinia herbicola* (или любая другая) является прокариотическим организмом в отличие от эукариотических животных. Бактерии имеют гаплоидный набор генов и поэтому вредные мутации сразу проявляются в фенотипе и отмирают естественным отбором.

Задание 8.

Число хромосом в ядрах эндосперма березы бородавчатой равно

- а) 13 б) 16 в) 21 г) 25

В задании спрашивается – какой набор хромосом имеет эндосперм покрытосеменных растений? Триплоидный – среди ответов только одно число кратно 3.

2. Нужно уметь извлекать нужную информацию среди ненужной.

Задание 6.

Мейоз НЕ происходит в клетках половых органов

- а) насекомого *Ostrinia nubilalis* б) червя *Riftia pachyptila*
в) растения *Rosa canina* г) млекопитающего *Castor fiber*

В *Заданиях 4 и 6* латинские названия организмов являются «шумом», отвлекающей информацией. Конечно, школьник их не знает, да и не должен знать. В *примере 6* так же, как и в *Задании 28*, задается вопрос - знаете ли Вы, каким образом формируются гаметы у животных и растений? Только один организм из списка является растением – даже не зная ответ на вопрос, можно выделить объект, отличающийся существенным признаком от трех других.

3. Нужно уметь переходить от абстрактного к конкретному, то есть прикладывать теоретические знания к реальным жизненным ситуациям.

Задание 16.

При заболеваниях печени, связанных с недостаточной выработкой желчи, в каловых массах обнаруживается

- а) кровь б) белок в) слизь г) жиры

Желчь эмульгирует жиры, что способствует их гидролитическому ферментативному расщеплению в кишечнике. Нарушение выработки желчи приводит к тому, что жиры остаются неперевавленными и обнаруживаются в кале.

4. Нужно критически относиться к информации, почерпнутой в пособиях.

Иногда пособия, в том числе по биологии, составлены некомпетентными или недобросовестными авторами. Поэтому всегда желательно использовать не-

сколько источников информации, перепроверять факты, особенно, если они вызывают у Вас сомнения.

5. Нужно научиться **смотреть на задание с разных точек зрения.**

Задание 18.

Разнообразие видов наиболее велико в

- а) Аргентине б) Египте в) Индонезии д) Польше

Ученик, скорее всего, не был в упоминаемых странах или не может оценить число видов там. Чем отличается одна страна от трех других? Индонезия, в отличие от Египта, Аргентины и Польши, состоит из множества островов. Ч.Дарвин называл острова «лабораториями эволюции», так как популяции на них изолированы друг от друга и превращаются в отдельные виды (вспомним Галапагосские острова и дарвиновых вьюрков).

Задание 19.

Найдите аналогию. Сорняк : шакал = кактус : ?

- а) верблюд б) лев в) корова г) лисица

Умение устанавливать аналогии – одна из важнейших логических операций, которая помогает установить связи между предметами и явлениями. В данном задании нужно понять, какая связь существует первым и вторым словом, определить характер этой связи и найти среди готовых вариантов ответов слово, связанное с третьим той же связью. В данном задании идет речь об экологических стратегиях: сорняк и шакал – «нахлебники», питаются тем, что «не заработали», но живут в богатых ресурсах среды. Кактус, как и верблюд – выносливые, живут там, где почти нет конкурентов и очень бедные ресурсы среды. Если даже ученик не может понять, чем похожи шакал и сорняк, то понять, что кактус не похож на корову, льва или лисицу ни по каким признакам все-таки можно.

6. Нужно уметь **использовать понятийный аппарат других наук** и понятийный аппарат биологии в других науках.

Задание 15.

Газообмен между кровью и тканями идет по принципу

а) осмоса
в) диффузии

б) облегченного транспорта
г) активного переноса

В задании требуются знания физики и химии и умение представить данный процесс, чтобы понять, что для переноса вещества из места с высокой его концентрацией в место с низкой его концентрацией не требуется никаких переносчиков.

РАЗБОР ЗАДАНИЙ

Тест состоит из 30 заданий. К заданиям 1-20 дано несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный и наиболее полный ответ и запишите его букву.

1. Гликоген является запасным углеводом
а) растений и животных **б) животных и грибов**
в) грибов и бактерий г) бактерий и растений
2. Мембранными структурам и эукариотической клетки являются
а) хромосомы б) ядрышки **в) лизосомы** г) центриоли
3. К автотрофному питанию способны
а) растения
б) растения и бактерии
в) растения, бактерии и археи
г) растения, бактерии, археи и грибы
4. Синтез ферментов бактериофага происходит на матрице
а) бактериальной ДНК за счет трансляционного аппарата фага
б) бактериальной ДНК за счет трансляционного аппарата бактерии
в) вирусной ДНК за счет трансляционного аппарата фага
г) вирусной ДНК за счет трансляционного аппарата бактерии
5. Диплоидный набор хромосом клеток свиньи состоит из 40 хромосом; в начале профазы митоза число молекул ДНК в клетке равно
а) 20 б) 40 **в) 80** г) 160
6. Количество молекул ДНК у ооцита 2-го порядка человека равно
а) 184 б) 92 **в) 46** г) 23
7. У моховидных ОТСУТСТВУЕТ ... ткань.
а) основная **б) проводящая** в) покровная г) образовательная
8. Взрослое растение плауна булавовидного является
а) гаплоидным гаметофитом б) гаплоидным спорофитом
в) диплоидным гаметофитом г) **диплоидным спорофитом**
9. Сапротрофный способ питания имеет
а) головня б) спорынья **в) мукор** г) чага
10. Среди беспозвоночных животных незамкнутую кровеносную систему имеют
а) моллюски
б) моллюски и членистоногие
в) моллюски, членистоногие и плоские черви
г) моллюски, членистоногие, плоские и круглые черви
11. Пиявка медицинская и тихоокеанский палоло относятся к
а) одному отряду
б) разным отрядам одного класса
в) разным классам одного типа
г) разным типам
12. Органами выделения рыб являются
а) туловищные почки б) тазовые почки
в) метанефридии г) протонефридии

13. Трехкамерное сердце имеют
а) карась и тритон **б) тритон и варан**
в) варан и турухтан г) турухтан и карась
14. Лечебная сыворотка, вводимая больному дифтерией человеку, содержит
а) антибиотики **б) антитела** в) антигены г) антимеры
15. Главным возбудителем дыхательного центра является наличие в крови
а) недостатка CO_2 б) недостатка O_2
в) избытка CO_2 г) избытка O_2
16. И жиры, и белки и углеводы перевариваются у человека в
а) ротовой полости б) желудке
в) 12-типерстной кишке г) толстом кишечнике
17. Образование первичной мочи у человека идет путем
а) пассивной диффузии б) канальцевой секреции
в) клубочковой фильтрации г) обратного всасывания
18. Вид на планете существует как совокупность
а) особей б) семей **в) популяций** г) подвидов
19. человек-аскарида : паразитизм = олени-лоси :?
а) мутуализм **б) конкуренция** в) хищничество г) комменсализм
20. Найдите соответствие:
Компоненты биоценоза: Организмы:
1. Продуценты А. Ягель Б. Песцы
2. Консументы В. Лемминги Г. Плесневые гри-
3. Редуценты бы
 Д. Гнилостные бактерии
1) 1В2АБ3ГД 2) 1А2БВ3ГД 3) 1 ГД2В3АБ 4) 1АБ2ГД3В

Задания 21-30 содержат несколько правильных ответов из предложенных. Выберите их и запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.

21. Свойствами живых систем являются
1) **биоритмичность** 2) **раздражимость** 3) проводимость
4) сократимость 5) **дискретность** 6) дыхание
22. Свойствами биологического кода являются
1) **однозначность в направлении кодона ~~аминокислота~~**
2) однозначность в направлении аминокислота кодон →
3) однозначность в направлении ген ~~амин~~окислота
4) уникальность
5) **вырожденность**
6) **триплетность**
23. Из мезодермы в процессе онтогенеза у млекопитающих образуются
1) **мышцы** 2) легкие 3) **почки**
4) кожные железы 5) мозг 6) **сердце**
24. Источниками комбинативной изменчивости являются
1) **кроссинговер в профазу мейоза I**
2) **свободное расхождение хромосом в анафазу мейоза**
3) нерасхождение хромосом в анафазу мейоза II
4) конъюгация хромосом в профазу мейоза II
5) нарушение деления цитоплазмы в телофазу мейоза I
6) **свободная встреча гамет при оплодотворении**
25. К методам селекции млекопитающих НЕ относят

- 1) инбридинг
 2) аутбридинг
 3) **полиплоидизацию**
 4) **соматическую гибридизацию**
 5) искусственный отбор
 6) **искусственный мутагенез**
26. В состоянии максимального биологического прогресса в настоящее время находятся типы
- | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 1) Хордовые | 2) Моллюски | 3) Членистоногие |
| 4) Кольчатые черви | 5) Губки | 6) Круглые черви |
27. На африканском континенте жили
- | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------------|
| 1) австралопитеки | 2) гейдельбергский человек | 3) неандертальцы |
| 4) человек умелый | 5) дриопитеки | 6) синантропы |
28. Четыре вида органов (корень, стебель, лист, семя) имеют представители отделов (классов)
- | | | |
|---------------------|-------------------|--------------------|
| 1) Гинкговые | 2) Моховидные | 3) Гнетовые |
| 4) Плауновидные | 5) Хвойные | 6) Хвощевидные |
29. Тип Хордовые включает подтипы
- | | | |
|-----------------------|--------------------------|------------------|
| 1) Позвоночные | 2) Головохордовые | 3) Млекопитающие |
| 4) Оболочники | 5) Рыбы | 6) Птицы |
30. К слуховому анализатору человека относят
- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1) молоточек | 2) кортиеv орган | 3) улитку |
| 4) затылочную зону коры | 5) склеру | 6) полукружные каналы |

ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ – письменный ответ

1. Какими свойствами должно обладать идеальное комнатное растение? Какие качества должны у него отсутствовать?

Идеальное комнатное растение должно быть красивым (привлекательным, интересным), безопасным, умеренных размеров, хорошо размножаться (желательно, вегетативным путем), выдерживать широкий диапазон условий (разные температуры, переувлажнение, кратковременную засуху, сухой воздух), не повреждаться вредителями и болезнями. Желателен рост без периода вынужденного покоя.

Оно не должно быть ядовитым, аллергичным, неприятно пахнущим или раздражающим (крапивные), не должно требовать присутствия симбионтов: микоризных грибов, азотфиксирующих бактерий, хозяев (для паразитических форм). Ни в коем случае комнатное растение не может быть карантинным объектом (сорняком, аллергеном).

2. Назовите животных фильтраторов и их систематическую принадлежность. Какие приспособления служат им для фильтрации?

Фильтрация из морской и пресной воды пищевых частиц (бактерий, протистов, водорослей, мелких беспозвоночных, детрита) – весьма распространенный способ питания животных. При этом беспозвоночные и позвоночные животные имеют весьма разнообразные приспособления для фильтрации. Фильтраторы участвуют в самоочищении воды. Основными фильтраторами являются

- губки (тип Губки) – их клетки хоаноциты улавливают пищевые частицы, задерживающиеся на воротничке из микроворсинок вокруг жгутика;

- представители класса Двустворчатые моллюски (тип Моллюски) фильтруют воду с помощью жабр и осуществляют захват и транспорт ко рту пищевых частиц с помощью слизи;

- многощетинковые черви (тип Кольчатые черви) фильтруют воду щупальцами, расположенными вокруг рта;

- ракообразные (тип Членистоногие) фильтруют воду с помощью антенн (бокоплав), ротового аппарата (веслоногие рачки) или ножек (веслоногие рачки);
- голотурии (тип Иглокожие) используют окологотовые амбулакральные ножи;
- аппендикулярии (тип Хордовые подтип Оболочники или Личинкохордовые) и многие многощетинковые черви (тип Кольчатые черви) имеют фильтрующий аппарат, который не является частью тела, а секретируется в виде сети или мешка из слизистых нитей. Через определенные периоды времени животное съедает эту сеть вместе собранной пищей;
- ланцетники (тип Хордовые подтип Головохордовые класс Бесчерепные) и асцидии (тип Хордовые подтип Оболочники) имеют ряд щупалец, окружающих ротовой отдел и предотвращающих попадание внутрь нежелательных частиц, а фильтрацию производит слизисто-ресничная глотка. Отфильтрованная вода покидает тело через щели в глотке;
- многие представители надкласса Рыбы (тип Хордовые подтип Позвоночные) используют как фильтры жаберные тычинки;
- многие водоплавающие птицы (тип Хордовые подтип Позвоночные класс Птицы) цедят воду с помощью клюва;
- усатые киты (тип Хордовые подтип Позвоночные класс Млекопитающие подкласс Плацентарные млекопитающие отряд Китообразные) питаются крилем и фильтруют воду через цедильный аппарат из 180-400 пар роговых треугольных пластин с бахромчатым краем, расположенный на верхних челюстях.

3. Зачем в корма для сельскохозяйственных животных добавляют лизин и пролин? Какие Вы знаете способы получения этих веществ?

Лизин и пролин – незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются организмом человека и животных и должны поступать с пищей. Отсутствие или недостаток одной или нескольких незаменимых аминокислот приводит к нарушению биосинтеза животных (полноценных) белков. Так, пролин входит в состав казеина молока и при его недостатке нарушается продукция молока. Растения, являющиеся кормом сельскохозяйственных животных, содержат неполноценные белки, так как недостаточны по незаменимым аминокислотам. Лизин в малых количествах содержится в злаках, например, его почти нет в кукурузе. Пролина очень мало в ячмене. Поэтому недостаток незаменимых аминокислот в растительных кормах нужно восполнять, вводя аминокислоты дополнительно в виде добавок (обогащение кормов). Аминокислоты для этого можно получить путем микробного синтеза с помощью бактерий на предприятиях биотехнологии. Кроме того, селекция и генная инженерия создает сорта растений, богатые этими аминокислотами.

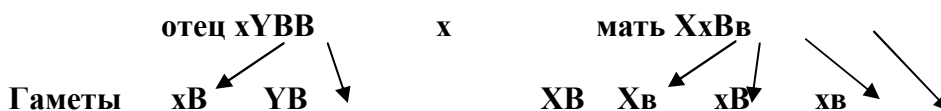
4. У человека дальтонизм зависит от рецессивного сцепленного с полом гена. Тяжелая форма талассемии – рецессивный признак, зависящий от аутосомного гена; отсутствие талассемии – доминантный признак.

В семье отец и сын дальтоники, но не страдают талассемией, а мать имеет нормальное зрение и легкую форму талассемии. Какова вероятность рождения в этой семье дочери с дальтонизмом и легкой формой талассемии?

Решение:

Ген X – нормальное зрение, ген x – дальтонизм (в X-хромосоме)

BB – отсутствие талассемии, bb – тяжелая форма талассемии, Bb – легкая форма талассемии



сын хУВВ – дальтоник, нет талассемии

Возможные дети:

ХхВВ - дочь без дальтонизма и отсутствием талассемии

ХхВв - дочь без дальтонизма и легкой формой талассемии

ххВВ – дочь с дальтонизмом и отсутствием талассемии

ххВв – дочь с дальтонизмом и легкой формой талассемии;

вероятность её рождения – 25% всех дочерей, 12,5% всех детей

ХУВВ - сын без дальтонизма и отсутствием талассемии

ХУВв - сын без дальтонизма и легкой формой талассемии

хУВВ - сын с дальтонизмом и отсутствием талассемии

хУВв - сын с дальтонизмом и легкой формой талассемии

5. У хомяков короткая шерсть доминирует над длинно («ангорской»), а черный цвет глаз над красным, признаки наследуются сцеплено. С ангорскими красноглазыми самцами скрещивали самок, полученных в результате скрещивания животных из двух чистых линий: короткошерстной черноглазой и ангорской красноглазой. Какие фенотипы потомства и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания, если процент кроссинговера между рассматриваемыми генами равен 20%.

Решение:

ген А короткая шерсть, а- ангорская

Ген В черные глаза, в- красные

Самцы аавв, их гаметы -ав

Самки получены от скрещивания: ААВВ х аавв,

они все дигетерозиготы $\frac{AB}{ab}$,

их гаметы после кроссинговера

- 0,4 АВ : 0,1Ав : 0,1аВ : 0,4ав

Потомство 0,4 АаВв (корот. черногл) : 0,1Аавв (корот. красногл):

0,1ааВв (ангор, черногл) : 0,4аавв (ангор. красногл)