

Тема «Генетический код»

Разделение на триплеты.

1) Т-А-Ц-Ц-Г-А-Т-Т-А-Т

Решение. ТАЦ, ЦГА, ГТТ,

2) Образование аминокислот через ДНК.

ТТЦ – глн

ЦЦТ – глн

АТТ – ---

ЦАГ – вал

3) РНК УУА – лей

АУЦ – иле

4) Переписывание информации через ДНК в РНК.

Ц-А-Т-Г-Ц-А-Ц-А

\\\\\\\\\\\\

Г У А Ц Г У Г У

5) Построение второй цепочки ДНК.

Ц-А-Т-Т-А-Ц

\\\\\\\\\\\\

Г Т А А Т Г

6) Аминокислоты образуются следующими

Сер – РНК: УЦУ, УЦЦ, УЦА, АГУ, АГЦ,

Цис – ДНК: АЦА, АЦГ

7) Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов: АГТ АНД ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ

... Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы?

Решение. По принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т, Г-Ц). Она будет выглядеть так: ТЦА ТГГ ЦТА ТГА ГЦТ ААА ТГЦ ...

8) Большая из двух цепей белка инсулина (так называемая цепь В) начинается со следующих аминокислот: фенилаланин-валин-аспарагин-глутаминовая кислота-гистидин-лейцин. Напишите последовательность нуклеотидов в начале участка молекулы ДНК, хранящего информацию об этом белке.

Решение. Поскольку одну аминокислоту могут кодировать несколько триплетов, точную структуру иРНК и участка ДНК определить невозможно, структура может варьировать. Используя принцип комплементарности нуклеотидов и таблицу генетического кода получаем один из вариантов:

9) Участок гена имеет следующее строение, состоящее из последовательности нуклеотидов: ЦГТ ЦГЦ ТЦА ААА ТЦГ Укажите строение соответствующего участка белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена четвертого нуклеотида?

10) При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют кодоны в иРНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УЦА, УУГ, ГУУ, АУУ. Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони, если у здорового человека в моче содержатся аминокислоты аланин, серин, глутаминовая кислота и глицин.

Решение. Используя таблицу генетического кода, определим аминокислоты, которые кодируются указанными триплетными. Это изолейцин, валин, метионин, серин, лейцин, тирозин, валин, изолейцин. Таким образом, в моче больного только одна аминокислота (серин) такая же как у здорового человека, остальные шесть – новые, а три, характерные для здорового человека, отсутствуют.

11). Исследования показали, что в иРНК содержится 84% гуанина, 18% урацила, 28% цитозина, 20% аденина. Определите процентный состав азотистых оснований в участке ДНК, являющегося матрицей для данной иРНК.

Решение. Очевидно, что 34% гуанина в иРНК в смысловой (считываемой) цепи ДНК будут составлять 34% цитозина, соответственно, 18% урацила – 18% аденина, 28% цитозина – 28% гуанина, 20% аденина – 20% тимина (по принципу комплементарности оснований нуклеотидов). Суммарно А + Т и Г + Ц в смысловой цепи будут составлять: А + Т = 18% + 20% = 38%, Г + Ц = 28% + 34% = 62%. В антисмысловой (некодируемой) цепи (ДНК – двухцепочечная молекула) суммарные показатели будут такими же, только процент отдельных оснований будет обратный: А + Т = 20% + 18% = 38%, Г + Ц = 34% + 28% = 62%. В обеих же цепях в парах комплементарных оснований будет поровну, т. е. аденина и тимина – по 19%, гуанина и цитозина по 31%.

12). Цепь А инсулина быка в 8-м звене содержит аланин, а лошади – треонин, и 9-м анонс; соответственно серин и глицин. Что можно сказать о происхождении инсулинов?

Решение. Посмотрим, какими триплетными в иРНК кодируются упомянутые в условии задачи аминокислоты, и для удобства сравнения составим небольшую таблицу:

Поскольку аминокислоты кодируются разными триплетными, взяты триплеты, минимально отличающиеся друг от друга. В данном случае у лошади и быка в 8-м и 9-м звеньях изменены аминокислоты в результате замены первых нуклеотидов в триплетных иРНК: гуанин заменен на аденин (или наоборот). В

двухцепочечной ДНК это будет равноценно замене пары Ц-Г на Т-А (или наоборот). Следовательно, отличия цепей А инсулина быка и лошади обусловлены транзигциями в участке молекулы ДНК, кодирующей 8-е и 9-е звенья цепи А инсулинов быка и лошади.

Контрольные задачи

1. В одной исследовательской лаборатории изучен участок одной из цепочек молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Оказалось, что он состоит из 24 мономеров-нуклеотидов: ГТГ ТАА ЦГА ЦЦГ АТА ЦТГ ТАЦ АЦЦ Каково строение соответствующего участка второй цепочки той же молекулы ДНК?
2. Молекула ДНК распалась на две цепочки. Одна из них имеет строение: ТАГ АЦТ ГГТ АЦА ЦГТ ГГТ ГАТ ТЦА Какое строение будет иметь вторая молекула ДНК, когда указанная цепочка достроится до полной двухцепочечной молекулы?
3. Полипептидная цепь одного белка животных имеет следующее начало: лизин — глутамин — треонин — аланин — аланин — аланин — лизин... С какой последовательности нуклеотидов начинается ген, соответствующий этому белку?
4. Одна из цепей рибонуклеазы (фермента поджелудочной железы) состоит из 16 аминокислот: Глу — Гли — Асп — Про — Тир — Вал — Про — Вал — Про — Вал — Гис — Фен — Асн — Ала — Сер — Вал. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту часть рибонуклеазы.
5. Какой последовательностью нуклеотидов ДНК кодируется участок белка, если он имеет следующее строение: пролин — валин — аргинин — пролин — лейцин — валин — аргинин?
6. Меньшая цепь мономеров в молекуле инсулина (так называемая цепь А) заканчивается такими аминокислотами: лейцин — тирозин — аспарагин — тирозин — цистеин — аспарагин. Какой последовательностью нуклеотидов ДНК кодируется данная цепь молекулы?
7. Какая последовательность аминокислот кодируется такой последовательностью нуклеотидов ДНК: ЦЦТ АГТ ГТГ ААЦ ЦАТ ТЦА?
8. С. какой последовательности аминокислот начинается белок, если он закодирован такой последовательностью нуклеотидов: АЦГ ЦЦЦ АТГ ЦЦ ГГТ АЦЦ? Каким станет начало полипептидной цепи синтезируемого белка, если под влиянием рентгеновских лучей пятый нуклеотид окажется выбитым из молекулы ДНК?
9. Определите порядок следования аминокислот в участке молекулы белка, если известно, что он кодируется такой последовательностью нуклеотидов ДНК: ТГА ТЦ ГТТ ТАТ ГЦГ ЦЦЦ. Как изменится белок, если химическим путем будут удалены девятый и тринадцатый нуклеотиды?
10. Назовите последовательные мономеры участка молекулы белка, который синтезируется на основе информации, «записанной» в молекуле ДНК таким порядком нуклеотидов: ТЦТ ЦЦЦ ААА ААГ АТА ИГ ЦАТ. Как отразится на строении белка выпадение из молекулы ДНК первого нуклеотида?
11. В иРНК последний кодон ААА изменен в УАА. Какой нуклеотид заменен в антисмысловой цепи ДНК? К чему это может привести?
12. У человека, больного цистинурией с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют кодоны иРНК: ЦУУ, ГУУ, ЦУГ, ГУГ, УЦГ, ГУЦ, АУА. У здорового человека в моче обнаруживаются аланин, серин, глутаминовая кислота, глицин. Выделение каких аминокислот характерно для больных цистинурией?
13. Известно, что четвертый пептид гемоглобина А содержит 8 аминокислот в следующей последовательности: Вал — Гис — Лей — Тре — Про — Глу — Глу — Лиз. В гемоглобине S шестая аминокислота (глутаминовая) замещена валином, в гемоглобине С - лизином, а в гемоглобине G седьмая аминокислота (глутаминовая) замещена глицином. Как отразилась мутация в участке ДНК, контролирующем последовательность аминокислот в четвертом пептиде гемоглобинов, на процентный состав азотистых оснований?
14. Молекула гемоглобина А состоит из двух α - и двух β -цепей полипептидов, соединенных с группой гема (железосодержащая часть гемоглобина). Каждая из цепей содержит около 140 аминокислот. Сколько примерно пар нуклеотидов содержит каждый из участков молекулы ДНК, контролирующей синтез этих цепей полипептидов?
15. Какую длину имеет участок ДНК, кодирующий синтез инсулина, который содержит 51 аминокислоту в двух цепях, если один нуклеотид занимает 3,4 А (ангстрема) цепи ДНК? 1 А = 0,1 нм (нанометра) = 0,0001 мкм (микрометра) = 0,0000001 мм = 0,00000000001 м.
16. Начальный участок цепи В инсулина представлен следующими аминокислотами: Фен — Вал — Асп — Гли — Гис — Лей — Цис — Лей — Цис — Гли — Сер — Лиз. Определите количественные соотношения в цепи ДНК, кодирующей этот участок ДНК.
17. Содержание нуклеотидов в цепи иРНК следующее: аденинового - 27%, гуанилового - 35%, цитидилового - 18%, урацилового - 20%. Определите процентный состав нуклеотидов участка молекулы ДНК (гена), являющегося матрицей для этой иРНК.
18. Какую длину имеет участок молекулы ДНК, кодирующий миоглобин современных животных, если миоглобин (белок мышц) содержит одну цепь со 155 аминокислотами? Расстояние между двумя соседними нуклеотидами равно 3,4 А.

Ответы к задачам

1. ЦАЦ АТТ ГЦТ ГГЦ ТАТ ГАЦ АТГ ТГГ.
2. АТЦ ТГА ЦЦА ТГТ ТЦЦ ЦЦА АГТ.
3. Возможный вариант: ААГ ГАА АЦУ ГЦУ ГЦУ ГЦУ ААГ - иРНК ТТЦ ЦТТ ТГА ЦГА ЦГА ЦГА ТТЦ - ДНК.
4. ЦТТ ЦЦТ ЦТА ГГГ АТА ЦАА ГГА ЦАГ ГГТ ЦАТ ГТА ААА ТТА ЦЩ АГТ ЦАЦ.
5. Возможный вариант: ГТА ЦАА ГЦА ГГЦ ААА ЦАГ ТЦТ.
6. Возможный вариант: ГАТ ЦТГ ТТА АТА АЦА ТТГ.
7. Последовательность аминокислот: глицин — серин — гистидин — лейцин — валин — серин.
8. Последовательность аминокислот в белке: цистеин — глицин — тирозин — аргинин — пролин — триптофан. При «выбывании» пятого нуклеотида имеем следующие результаты:
Последовательность аминокислот в белке изменится: цистеин — глицин — треонин — глицин — гистидин.
9. Последовательность аминокислот: треонин — треонин — глутамин — изолейцин — аргинин — аргинин.
10. Последовательность аминокислот: аргинин — глицин — фенилаланин — фенилаланин — тирозин — пролин — валин. При выпадении первого нуклеотида (Т) изменится порядок считывания триплетов, образование иРНК, число и последовательность аминокислот в белке. Последовательность аминокислот в белке изменится: глутаминовая кислота — глицин — фенилаланин — серин — изолейцин — глицин.

Тема: «Строение белков»

При решении задач данного типа следует учитывать:

- а) линейная длина одного аминокислотного остатка в полипептидной цепи – 0,35 нм, или 3,5 (Ангстрем);
 - б) средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка – 110 Да (Дальтон);
 - в) линейная длина одного нуклеотида – 0,34 нм, или 3,4 .
- Задача 1.** Белок окситоцин состоит из 9 аминокислотных остатков. Определить длину первичной структуры и молекулярную массу белка.

Решение:

$$9 \times 3,5 \text{ А} = 31,5$$
$$9 \times 110 \text{ Да} = 990 \text{ Да}$$

Задача 2. Белок инсулин состоит из двух цепочек аминокислотных остатков (20 и 30). Определить длину и молекулярную массу каждой из первичных цепочек.

Решение:

$$\text{а) } 20 \times 3,5 \text{ А} = 70$$
$$20 \times 110 \text{ Да} = 2200 \text{ Да}$$
$$\text{б) } 30 \times 3,5 \text{ А} = 105$$
$$30 \times 110 \text{ Да} = 3300 \text{ Да}$$

Задача 3. Молекулярная масса каталазы равна 224 000 Да. Сколько аминокислотных остатков в этой молекуле? Какова длина первичной структуры этого белка? (*Ответ:* 2036 звеньев; 7126 .)

Задача 4. Белок актин состоит из 374 аминокислотных остатков. Определить длину первичной структуры и молекулярную массу этого белка. (*Ответ:* 1309 ; 41 140 Да.)

Задача 5. Белок миозин состоит из двух больших цепей с молекулярной массой 215 000 Да каждая и двух малых – примерно по 25 000 Да. Какое количество аминокислотных остатков входит в состав большой и малой цепей; всей белковой молекулы? Какова длина большой и малой цепей? (*Ответ:* большая цепь – 1955 остатков, малая – 227 остатков, всего 4364 аминокислотных остатка; 6843 А, 794,5 .)

Задача 6. Белок гемоглобин состоит из двух цепей. Одна из них содержит 141 аминокислотный остаток, а вторая – 146. Определите длину и молекулярную массу каждой из цепей. (*Ответ:* 493,5 , 15 510 Да; 511 , 16 060 Да.)

Задача 7. Молекулярная масса белка альбумина равна 36 000 Да. Определите, сколько аминокислотных остатков в этой молекуле и какова длина первичной структуры этого белка. (*Ответ:* 327 аминокислотных остатков; 1144,5 .)

Задача 8. Масса белка глобулина молока равна 42 000 Да. Определите, сколько аминокислотных звеньев в этой молекуле и какова ее длина. (*Ответ:* 382 аминокислотных остатка; 1337 .)

Тема: «Нуклеиновые кислоты»

Задача 1. В молекуле ДНК тиминовые нуклеотиды составляют 10% от общего количества. Определить процентное содержание других видов нуклеотидов.

Решение:

Воспользуемся принципом комплементарности нуклеотидов в ДНК, где $A = T$, $G = C$.
Следовательно, $T = 10\%$, $A = 10\%$; G и $C = 80\%$.
Значит, $G = 40\%$, $C = 40\%$.

Задача 2. Сколько содержится адениновых, гуаниновых и цитозиновых нуклеотидов (по отдельности) во фрагменте молекулы ДНК, если в нём обнаружено 880 тиминовых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте молекулы ДНК? Какова длина этого фрагмента ДНК?

Решение:

$A = T$ по 880 нуклеотидов, или по 22%.
 $G = C = 100\% - 44\% = 56\%$,
т.е. G и C – по 28%.
 $G = C = 1120$ нуклеотидов.
Длина: $(880 + 1120) = 2000 \times 3,4 A = 6800$
(3,4 – линейные размеры нуклеотидов)

Задача 3. Сколько и каких свободных нуклеотидов потребуется для редупликации молекулы ДНК, в которой гуаниновых нуклеотидов 700, а адениновых – 400? (*Ответ:* 700 цитозининовых и 400 тиминовых.)

Задача 4. В молекуле ДНК цитозининовый нуклеотид составляет 20% от общего количества нуклеотидов. Определите, сколько остальных типов нуклеотидов в этой молекуле. (*Ответ:* $C = 20\%$, $G = 20\%$, $A = T = 60\%$; следовательно, $A = 30\%$, $T = 30\%$.)

Задача 5. Сколько содержится адениновых, тиминовых и цитозиновых нуклеотидов (в отдельности) во фрагменте молекулы ДНК, если в нём обнаружено 300 гуаниновых нуклеотидов, которые составляют 20% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте молекулы ДНК? Какова длина этого фрагмента ДНК? (*Ответ:* $C = G = 20\%$ – по 300 нуклеотидов; $A = T = 30\%$ – по 450 нуклеотидов; длина: 2550 .)

Задача 6. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГГА АЦА ЦТА ГГТ ААА ТАЦ.

Какова первичная структура белка, если в этой цепи ДНК выпадет 10й нуклеотид?

Какова первичная структура белка, если между 9-м и 10-м нуклеотидами встанет нуклеотид «Т»?

Задача 7. Гормон вазопрессин имеет следующую аминокислотную последовательность:

Цис-Тир-Фен-Гли-Асн-Цис-Про-Арг-Гли.

Составьте последовательность нуклеотидов, кодирующих этот гормон, в ДНК и иРНК.

Чему равна длина иРНК?

Какие триплеты занимают в иРНК 3-е и 8-е положение?

Какие нуклеотиды занимают в ДНК 5-е и 21-е положение?

Задача 8. Белок окситоцин имеет такую же структуру из 9-ти аминокислот, как и вазопрессин, но на 3-м месте содержит аминокислоту изолейцин, а на 8-м – лейцин. Определите структуру гена, хранящего программу синтеза окситоцина.

Задача 9. Начальная часть одной из цепей макромолекулы гемоглобина имеет структуру: ГисВалЛейЛейТреПроГлуГлу. Постройте схему структуры соответствующей части гена гемоглобина.

Задача 10. На фрагменте одной цепи ДНК нуклеотиды расположены в следующем порядке: Г-Г-Ц-Ц-А-Т-Т-Г-Т-Ц-А-Т-А-Ц-Г-Т-... Нарисуйте схему структуры двухцепочечной молекулы ДНК и определите длину этого фрагмента ДНК. (*Ответ:* 54,4 .)

Задача 11. Определите длину фрагмента ДНК, если ее цепочка состоит из 350 гуаниновых и 300 тиминовых нуклеотидов. (*Ответ:* 2210 .)

Тема: «Энергетический обмен и фотосинтез»

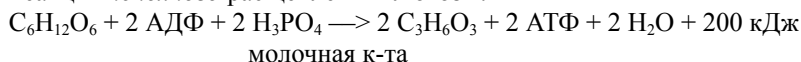
Задача 1. В процессе диссимиляции произошло расщепление 4 молей глюкозы, из которых полному расщеплению подверглись только 3 моля.

Определите:

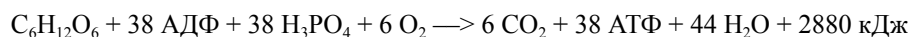
- А) Сколько образуется молей молочной кислоты?
- Б) Сколько молей АТФ синтезировано?
- В) Какое количество энергии в них аккумулировано?
- Г) Сколько молей CO_2 образовалось?
- Д) Сколько молей O_2 израсходовано?

Решение:

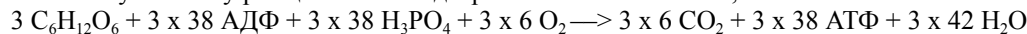
Реакция *неполного* расщепления глюкозы:



- А) молочной кислоты – 2 моля;
 - Б) АТФ – 2 моля;
 - В) 1 моль АТФ – 40 кДж, следовательно $40 \times 2 = 80$ кДж.
- Реакция *полного* расщепления глюкозы:



Поскольку полному расщеплению подверглись 3 моля глюкозы, то:



или:

$$\text{Б) АТФ} = 3 \times 38 = 114 \text{ молей};$$

$$\text{В) } 3 \times 38 \times 40 = 4560 \text{ кДж};$$

$$\text{Г) } CO_2 = 6 \times 3 = 18 \text{ молей};$$

$$\text{Д) } O_2 = 6 \times 3 = 18 \text{ молей}.$$

Теперь сложим данные:

$$\text{А) молочной кислоты образовалось 2 моля};$$

$$\text{Б) АТФ синтезировано } 114 + 2 = 116 \text{ молей};$$

$$\text{В) энергии } 4560 \text{ кДж} + 80 \text{ кДж} = 4640 \text{ кДж};$$

$$\text{Г) } CO_2 - 18 \text{ молей};$$

$$\text{Д) } O_2 - 18 \text{ молей}.$$

Задача 2. В процессе диссимиляции произошло расщепление 13 молей глюкозы, из которых полному расщеплению подверглись только 5 молей.

Определите:

А) Сколько молей молочной кислоты образовалось?

Б) Сколько при этом образовалось АТФ?

В) Какое количество энергии в них аккумулировано?

Г) Сколько молей CO_2 образовалось?

Д) Сколько молей O_2 израсходовано?

Задача 3. При выполнении упражнений мышцы обеих рук за 1 мин расходуют 20 кДж энергии.

Определите:

А) Сколько всего израсходуют мышцы за 15 мин при условии, что кислород в мышцы доставляется кровью в достаточном количестве?

Б) Накапливается ли молочная кислота в мышцах?

(Ответ: 35,5 г глюкозы; нет, т.к. всё окисляется.)

Тема: «Генетика»

Задача 1. У матери четвертая группа крови, а у отца третья. Какие группы крови могут быть у их детей? Рассмотрите оба случая – а) отец гомозиготен; б) отец гетерозиготен.

Задача 2. У матери “+” резус-фактор (она гомозиготна), а у отца “-” резус фактор. Какой резус-фактор может быть у их детей.

Задача 3. Один из родителей имеет 3 группу крови, а ребенок 4. Какой может быть группа крови у второго родителя?

Задача 4. Одну из форм наследственной глухонемоты вызывает рецессивный ген. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родились два глухонемых ребенка. Какова вероятность того, что третий ребенок окажется глухонемым?

Задача 5. Мех «платиновой» норки стоит во много раз дороже, чем мех обычной, но может резко снизиться в цене, когда мода изменится. Как нужно вести скрещивание, чтобы в кратчайший срок получить максимальное количество «платиновых» потомков? Ген «платиновости» рецессивен.

Задача 6. Людям присущи некоторые особенности: высокий рост (Н), недостаток зрения – куриная слепота (С), раннее облысение (Л), вьющиеся волосы (В), низкий рост (н), карие глаза (К), веснушки на лице (Ш), отсутствие веснушек (ш), темные волосы (Т), светлые волосы (т), большие глаза (Б), толстые губы (Г). Какие из перечисленных признаков формируются под действием аллельных генов? Какие признаки не имеют в данном тексте аллеломорф? О чем свидетельствуют заглавные буквы?

Задача 7. У кролика черная окраска шерсти доминирует над белой. Фермер приобрел самца черной окраски, точный генотип которого неизвестен. Какие мероприятия должен провести хозяин кролика для определения генотипа? (Анализирующее скрещивание.)

Задача 8. Плоды арбуза могут иметь зеленую или полосатую окраску. Все арбузы, полученные от скрещивания растений с зелеными и полосатыми плодами, имели только зеленый цвет корки плода. Какая окраска плодов арбуза может быть в F_2 ?

Задача 9. От скрещивания безрогого быка и безрогой коровы получено только безрогое потомство. В потомстве, полученном от другой пары безрогого быка и безрогой коровы, оказались не только безрогие, но и рогатые особи. Проанализируйте первый и второй случаи скрещивания

Задача 10. Черная корова Ночка принесла красного теленка. У красной коровы Зорьки родился черный теленок. Эти коровы из одного стада, в котором один бык. Каковы генотипы всех животных? (Ген черной окраски – доминантный.)

Задача 11. У фигурной тыквы белая окраска плода доминирует над желтой. Скрещивали тыквы с белой и желтой окраской плода и получили в F_1 все плоды с белой окраской. Затем скрестили между собой гибриды F_1 и получили 36 плодов.

Сколько плодов с желтой окраской получится в результате скрещивания гибридов F_1 между собой?

Решение.

Дано:

A – ген белой окраски

a – ген желтой окраски

F_2 – 36 плодов

F_1 ? F_2 ?

Поскольку все плоды в F_1 получились белые, значит генотипы исходных плодов – **AA** и **aa**.

Ответ: желтые – 9 плодов, или 25%.

Задачу можно решить, применив закон расщепления Г.Менделя (9 особей с рецессивными признаками, т.е. 1/4 потомства).

Задача 12. Сколько карликовых растений гороха можно ожидать при посеве 1200 семян, полученных при опылении высоких гетерозиготных растений гороха? (Всхожесть семян равна 80%).

Ответ: 960 растений.

Задача 13. Гетерозиготного петуха с оперенными ногами скрестили с курицей, имеющей неоперенные ноги. Определите численное соотношение расщепления гибридного потомства по фенотипу и генотипу.

Ответ: по генотипу 1:1; по фенотипу 1:1.

Задача 14. У родителей-карликов родился сын нормального роста. Определите вероятность рождения в этой семье следующего ребенка с нормальным ростом; двоих детей с нормальным ростом.

Решение.

У родителей-карликов может родиться ребенок нормального роста только в том случае, если родители его гетерозиготны по этому признаку. Следовательно, ген карликовости доминирует над геном нормального роста, и генотипы родителей – **Aa**. Согласно закону расщепления, вероятность рождения следующего ребенка нормального роста равна 1/4, а двух следующих – 1/16.

Задача 15. От скрещивания белого кролика с черной крольчихой получены как белые, так и черные крольчата. Объясните, почему расщепление произошло в первом же поколении. Каковы генотипы родителей и крольчат?

Ответ: крольчиха гетерозиготна – **Aa**, кролик гомозиготен – **aa**, крольчата – **Aa** и **aa**, т.е. расщепление 1:1.

Задача 16. В потомстве от скрещивания серой дрозофилы с черной получено одинаковое количество черных и серых дрозофил.

а) Каковы генотипы родителей и потомства?

б) Каковы генотипы родителей и потомства, если получено 280 черных и 920 серых дрозофил?

Ответ:

а) родители **Aa**, **aa**, потомство **Aa**, **aa** (1:1);

б) родители **Aa**, **Aa**, потомство **AA** : **2Aa** : **aa** (1:2:1).

Задача 17. У фасоли черная окраска семенной кожуры доминирует над белой. Определите вероятность появления семян разной окраски при скрещивании:

1) **Aa** x **Aa**; 2) **AA** x **aa**; 3) **aa** x **AA**; 4) **aa** x **Aa**.

Ответ:

1) 75% – черные; 25% – белые.

2) 50% – черные; 50% – белые.

3) 100% – черные.

4) 50% – черные; 50% – белые.

Задача 18. При скрещивании земляники с красными и белыми плодами все потомство оказалось с розовыми плодами.

Определите:

а) Какое потомство следует ожидать в F_2 ?

б) Какова вероятность появления растений с красными, белыми и розовыми плодами?

Ответ: в F_2 – 25% с красными плодами; 25% с белыми плодами; 50% с розовыми плодами. В данном случае речь идет о неполном доминировании.

Задача 19. У пшеницы карликовый стебель доминирует над нормальным. В потомстве 75% растений оказались карликовыми. Каковы генотипы исходных форм пшеницы?

Ответ: **Aa**, **Aa**.

Задача 20. У человека владение правой рукой определяется доминантным геном **A**, а толстые губы доминантным геном **B**. Женщина, имеющая толстые губы и свободно владеющая правой рукой,

гетерозиготная по второму признаку, вступила в брак с толстогубым левшой, гетерозиготным по первому признаку. Каковы вероятные генотипы их детей?

Ответ: все дети с толстыми губами; 50% левши, 50% правши.

Задача 21. У коров безрогость (**A**) доминирует над рогатостью, а черная окраска (**B**) над рыжей. От скрещивания рыжих рогатых коров с черным безрогим быком получено 84 теленка. Известно, что бык гетерозиготен по обоим признакам.

- Сколько будет телят, похожих на быка?
- Сколько будет разных генотипов у телят?
- Сколько будет рыжих телят?
- Сколько будет полных гомозигот?
- Сколько будет неполных гомозигот?
- Какое расщепление будет по фенотипу, если гаметы с двумя доминантными генами окажутся нежизнеспособными?

Ответы: а) 21; б) 4; в) 42; г) 21; д) 42; е) 1:1:1.

Задача 22. Темноволосая короткопалая женщина, гетерозиготная по обоим признакам, вступила в брак с нормальнопалым мужчиной и дважды родила двойню. Первый раз образовались зиготы от слияния гамет **Ab + Ab = AAbb**; второй раз от слияния гамет **ab + ab = aabb**. Какие близнецы – 1-е или 2-е – являются идентичными и какие – неидентичными?

Ответ: идентичные вторые – **aabb**.

Задача 23. Мужчина – левша, родители которого были правшами, женился на женщине – правше, отец которой был левшой, а мать была правшой. Каких детей можно ожидать от этого брака?

Ответ: 50% – левши, 50% – правши.

Задача 24. Гетерозиготную черную крольчиху скрестили с гомозиготным белым кроликом. Определите численное соотношение расщепления гибридного потомства по фенотипу и генотипу.

Ответ: по генотипу – 1:1, по фенотипу – 1:1.

Известно, что группа крови зависит от действия не двух, а трех аллельных генов, обозначаемых **A**, **B**, **0**. Предполагают, что над рецессивным геном **0** (**I**) доминирует как ген **A** (**II**), так и ген **B** (**III**), а гены **A** (**II**) и гены **B** (**III**) друг друга не подавляют. Таким образом, возможны варианты:

Группы крови	генотип	00	AA0	BB0	AB
	фенотип	I	II	III	IV

Кроме группы крови, в настоящее время определяется и резусфактор, который может быть **Rh⁺** и **rh⁻**.

Задача 25. Какие группы крови возможны у детей, если у матери **II** группа, а у отца **IV** группа? Почему?

Решение.

Дано:

Мать – **AA, A0**

Отец – **AB**

F₁ – ?

В пособиях, изданных в последние годы, группы крови обозначаются так:

I⁰ (**I**); **I^AI^A**, **I^AI⁰** (**II**); **I^BI^B**, **I^BI⁰** (**III**); **I^AI^B** (**IV**).

Тогда решение этой задачи можно представить в таком виде.

Ответ: от этого брака следует ожидать детей с **II**, **III**, **IV** группами крови.

Задача 26. Темноволосая короткопалая женщина, гетерозиготная по обоим признакам, вступила в брак с нормальнопалым мужчиной. Какими будут дети?

Задача 27. Мужчина – левша, родители которого были правшами, женился на женщине – правше, отец которой был левшой, а мать была правшой. Каких детей можно ожидать от этого брака?

Задача 28. У фасоли черная окраска семенной кожуры доминирует над белой. Определите вероятность появления семян разной окраски при скрещивании:

1) **Aa x Aa**; 2) **AA x aa**; 3) **aa x AA**; 4) **aa x Aa**.

Задача 29. У человека владение правой рукой определяется доминантным геном **A**, а толстые губы – доминантным геном **B**. Женщина, имеющая толстые губы и свободно владеющая правой рукой, гетерозиготная по второму признаку, вступила в брак с толстогубым левшой, гетерозиготным по первому признаку. Каковы вероятные генотипы их детей?

Задача 30. У коров безрогость (**A**) доминирует над рогатостью, а черная окраска (**B**) над рыжей. Известно, что бык гетерозиготен по обоим признакам. От скрещивания рыжих рогатых коров с черным безрогим быком будет получено какое потомство?

- Сколько будет телят, похожих на быка?
- Сколько будет разных генотипов у телят?

- в) Сколько будет рыжих телят?
г) Сколько будет полных гомозигот?
д) Сколько будет неполных гомозигот?

Задача 31. Отец имеет третью группу крови (гетерозигота), а мать первую. Какая группа крови может быть у их детей? Рассмотрите оба случая.

Задача 32. Может ли пара с первой группой крови иметь ребенка с четвертой группой крови?

Задача 33. Один из родителей имеет вторую группу крови, ребенок – четвертую. Какая группа крови может у второго родителя?

Задача 34. Женщина имеет четвертую группу крови, муж первую, а их сын – тоже четвертую. Кому из родителей этот ребенок приходится неродным?

Задача 35. У матери первая группа крови с положительным резус-фактором (гетерозигота), у отца – третья (гомозигота) с отрицательным. Какими могут быть их дети по указанным признакам?

Задача 36. Мать имеет вторую группу крови (гомозигота), а отец первую. Какая группа крови может быть у их детей? Рассмотрите оба случая.

Задача 37. Может ли пара с четвертой группой крови иметь ребенка с первой группой крови?

Задача 38. Один из родителей имеет третью группу крови, ребенок – первую. Какая группа крови может быть у второго родителя?

Задача 39. Отец имеет первую группу крови, мать – четвертую, их дочь – третью. Родной ли приходится девочка родителям?

Задача 40. У матери первая группа крови с положительным резус-фактором (гетерозигота), у отца – вторая (гомозигота) с отрицательным. Какими могут быть их дети по указанным признакам?

Задача 41. У человека кареглазость доминирует над зеленоглазостью. Кареглазый мужчина (мать которого также имела карие глаза, а отец был зеленоглазый), женился на зеленоглазой женщине. От этого брака родилось 8 детей.

1. Сколько разных генотипов может быть у их детей?
2. Сколько детей имели карие глаза?
3. Сколько детей было гомозиготных по данному признаку?
4. Сколько типов гамет может образоваться у отца?
5. Сколько типов гамет может образоваться у зеленоглазого ребенка?

Задача 42. Ген, вызывающий дальтонизм, рецессивен по отношению к гену нормального состояния и локализован в X-хромосоме. Это заболевание вызвано нарушением цветового восприятия. У здоровых супругов родился сын, страдающий дальтонизмом.

1. Сколько типов гамет может образовываться у отца?
2. Сколько типов гамет может образовываться у матери?
3. Какова вероятность рождения здорового ребенка в данной семье?
4. Сколько разных генотипов может быть среди детей?
5. Какова вероятность, что второй ребенок в семье тоже будет дальтоником?

Задача 43. Полидактилия (шестипалость) у человека определяется доминантными аллелями аутосомных генов, а сахарный диабет рецессивными аллелями. Мужчина с полидактилией женился на женщине страдающей сахарным диабетом. В семье родился ребенок, не имеющий вышеуказанных аномалий.

1. Сколько типов гамет образуется у мужчины?
2. Сколько разных генотипов может быть среди детей?
3. Сколько типов гамет может образовываться у матери?
4. Какова вероятность рождения ребенка без вышеуказанных аномалий?
5. Какова вероятность рождения ребенка с одной из аномалий?

Задача 44. У человека праворукость доминирует над леворукостью, а брахидактилия (короткопалость) над нормальным количеством фаланговых косточек пальцев. От брака мужчины-левши с нормальной длиной пальцев с женщиной-правшой, имеющей брахидактилию, родился ребенок–левша с брахидактильными пальцами.

1. Сколько типов гамет образуется у мужчины?
2. Сколько типов гамет может образовываться у матери?
3. Сколько разных генотипов может быть среди детей у этой супружеской пары?
4. Какова вероятность рождения в семье ребенка без брахидактилии?
5. Какова вероятность рождения в семье ребенка-правши?

Задача 45. У человека черные волосы и карие глаза доминируют над светлыми волосами и голубыми глазами. Черноволосый, голубоглазый мужчина женился на светловолосой, кареглазой женщине. В этой семье двое детей, не похожих на родителей: один темноволосый и кареглазый, а другой светловолосый и голубоглазый.

1. Какова вероятность рождения в этой семье ребенка похожего на мать?
2. Какова вероятность рождения в этой семье ребенка похожего на отца?
3. Сколько разных генотипов может быть среди детей у этой супружеской пары?

4. Какова вероятность рождения в семье голубоглазых детей?
5. Какова вероятность рождения гомозиготных детей по рецессивным признакам?

Задача 46. Гипертрихоз (рост волос по краю ушной раковины) определяется геном, локализованным в Y-хромосоме, а гемофилия зависит от рецессивного гена, локализованного в X-хромосоме. Мужчина с гипертрихозом женился на здоровой женщине, отец которой страдал гемофилией.

1. Сколько типов гамет может образовываться у женщины?
2. Сколько разных генотипов может быть среди детей у этой супружеской пары?
3. Какова вероятность, что ребенок в этой семье родится с гемофилией?
4. Какова вероятность, что ребенок в этой семье родится с гипертрихозом?
5. Какова вероятность рождения здорового ребенка по обоим признакам?

Задача 47. У мужа и жены зрение нормальное, а единственный сын в семье плохо различает цвета – дальтоник. Это заболевание находится под контролем рецессивного гена, расположенного в X-хромосоме. Родители опасаются, что их следующий ребёнок будет с такими же недостатками, и не знают, насколько велика опасность

- А. Помогите им, оценить вероятность такого события.
- Б. С какой вероятностью в этой семье может родиться здоровая девочка?
- В. С какой вероятностью в этой семье может родиться здоровый мальчик?
- Г. Может ли дочь этих родителей, выйдя замуж за здорового мужчину, родить ребенка-дальтоника?
- Д. Оцените такую вероятность.
- Е. Назовите словами генотип такой дочери.

Задача 48. Альбинизм зависит от аутосомного рецессивного гена(в), а гемофилия- от сцепленного с полом рецессивного гена (а). Мужчина-альбинос с нормальной свёртываемостью крови женится на здоровой темноволосой женщине. Отец этой женщины болел гемофилией и был темноволосым, а у её матери не было пигмента в волосах, но кровь свёртывалась нормально у всех её предков.

- А. Какое д.б. расщепление по фенотипу у сыновей?
- Б. Какое д.б. расщепление по фенотипу у дочерей?
- В. С какой вероятностью может родиться мальчик альбинос и гемофилик?

Задача 49. У кошек ген чёрной окраски (А) неполностью доминирует над геном рыжей окраски и расположены они в X-хромосоме. Гетерозиготные животные имеют пёструю (трёхцветную) окраску. Скрестили рыжую кошку с чёрным котом и получили 8 котят.

- А. Сколько разных фенотипов получится от этого скрещивания?
- Б. Сколько будет чёрных, рыжих и черепаховых котят?
- В. Определить пол этих котят.

Задача 50. У крупного рогатого скота ген комолости (т.е. безрогости) доминирует над геном рогатости, а чёрный цвет шерсти - над красным, причем гены обоих признаков находятся в разных хромосомах. Какие генотипы у коров:

- а) черных комолых
- б) черных рогатых
- в) красных рогатых
- г) красных комолых?

Задача 51. Светловолосая женщина, родители которой имели черные волосы, вступает в брак с черноволосым мужчиной, у матери которого волосы светлые, а у отца – черные. Единственный ребенок в этой семье - светловолосый. Какова вероятность появления в семье ребенка именно с таким цветом волос, если известно, что ген черноволосости доминирует над геном светловолосости?

Задача 52. Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники - с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получится, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами? Запишите условия задачи и скрещивания, упомянутые в задаче.

Задача 53. В медико-генетическую консультацию обратилась молодая женщина с вопросом: как будут выглядеть уши ее будущих детей, если у нее прижатые уши, а у мужа - несколько оттопыренные? Мать мужа - с оттопыренными ушами, а его отец - с прижатыми. Известно, что ген, контролирующий степень оттопыренности ушей, - доминантный, а ген, ответственный за степень прижатости ушей, - рецессивный.

Задача 54. Родители имеют 2 и 3 группу крови. Какие группы крови можно ожидать у их детей? (ОО – 1; АА; АО – 2; ВВ; ВО – 3; АВ – 4)

Задача 55. Ген черной масти у крупного рогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами в первом поколении? Какое потомство получится от скрещивания между собой гибридов во втором поколении?

Задача 56. У мальчика 1 группа крови, у его сестры – 4 группа. Что можно сказать о группах крови их родителей? (ОО – 1; АА; АО - 2; ВВ; ВО – 3; АВ – 4)

Задача 57. Комолость у крупного рогатого скота доминирует над рогатостью. Комолый бык Васька был скрещен с тремя коровами. От скрещивания с рогатой коровой Зорькой родился рогатый теленок, с рогатой коровой Буренкой - комолый. От скрещивания с комолой коровой Звездочкой родился рогатый теленок. Каковы генотипы всех животных, участвовавших в скрещивании?

Задача 58. В родильном доме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет 1 и 2 группы крови, вторая пара – 2 и 4. Один ребенок имеет 2 группу, а второй – 1 группу. Определить родителей обоих детей.

Задача 59. Ген альбинизма является рецессивным по отношению к гену, детерминирующему нормальную пигментацию. Какова вероятность рождения альбиноса в семье, где родители альбиносы?

Задача 60. Одна из форм шизофрении наследуется как рецессивный признак. Определить вероятность рождения ребенка с шизофренией от здоровых родителей, если известно, что бабушка со стороны отца и дед со стороны матери страдали этими заболеваниями.

Задача 61. Голубоглазый мужчина женат на кареглазой женщине, родители которой были кареглазыми, а сестра женщины – голубоглазая. Может ли у них родиться голубоглазый ребенок?

Задача 62. У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.

Задача 63. У норки коричневая окраска меха доминирует над голубой. Скрестили коричневую самку с самцом голубой окраски. Среди потомства два щенка коричневых и один голубой. Чистопородна ли самка?

Задача 64.

1. Какая окраска шерсти у кроликов доминирует?
2. Каковы генотипы родителей и гибридов первого поколения по признаку окраски шерсти?
3. Какие генетические закономерности проявляются при такой гибридизации?

Ответы.

1. Доминирует темная окраска шерсти.
2. **P:** AA x aa; **F₁** : Aa.
3. Мы наблюдаем проявления правил доминирования признаков и единообразия первого поколения. Рисунки могут быть схематичными.

Задача 65.

1. Какая форма плода томата (шаровидная или грушевидная) доминирует?
2. Каковы генотипы родителей и гибридов 1 и 2 поколения?
3. Какие генетические закономерности, открытые Менделем, проявляются при такой гибридизации?

Ответы.

1. Доминирует шаровидная форма плода.
2. **P:** aa x AA; **F₁** : Aa; **F₂** : 25% AA, 50% Aa, 25% aa.
3. Законы единообразия гибридов первого поколения (I закон Менделя) и закон расщепления (II закон Менделя).

Задача 66.

1. Каковы генотипы родителей и гибридов **F₁**, если красная окраска и круглая форма плодов томата – доминантные признаки, а желтая окраска и грушевидная форма – рецессивные признаки?
2. Докажите, что при таком скрещивании проявляется закон независимого распределения генов.

Ответы.

1. **P:** AaBb x aaBb; **F₁** : AaBB, 2AaBb, Aabb, aaBB, 2aaBb, aabb.
2. Наследование признака окраски плодов томата идет независимо от их формы, а именно отношение числа красных плодов к желтым равняется:
 $(37\% + 14\%) : (37\% + 12\%) = 1 : 1$,
а круглой формы к грушевидным:
 $(37\% + 37\%) : (14\% + 12\%) = 3 : 1$.

Задача 67. Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получится, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

Задача 68. Один ребенок в семье родился здоровым, а второй имел тяжёлую наследственную болезнь и умер сразу после рождения. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет здоровым? Рассматривается одна пара аутосомных генов.

Решение. Анализируем генотипы родителей: оба родителя здоровы, они не могут иметь данную наследственную болезнь, т.к. она приводит к гибели организма сразу после рождения.

Если предположить, что данное заболевание проявляется по доминантному типу и здоровый признак является рецессивным, тогда оба родителя рецессивны. Тогда у них не может родиться больной ребёнок, что противоречит условию задачи.

Если данная болезнь является рецессивной, а ген здорового признака наследуется по доминантному типу, тогда оба родителя должны быть гетерозиготными и у них могут быть как здоровые дети, так и больные. Составляем схему скрещивания:

Ответ: Соотношение в потомстве 3:1, вероятность рождения здорового ребёнка в этой семье составляет 75%.

Задача 69. Растение высокого роста подвергли опылению с гомозиготным организмом, имеющим нормальный рост стебля. В потомстве было получено 20 растений нормального роста и 10 растений высокого роста. Какому расщеплению соответствует данное скрещивание – 3:1 или 1:1?

Решение: Гомозиготный организм может быть двух видов: доминантным (**AA**) или рецессивным (**aa**). Если предположить, что нормальный рост стебля определяется доминантным геном, тогда всё потомство будет “единообразным”, а это противоречит условию задачи.

Чтобы произошло “расщепление”, растение нормального роста должно иметь рецессивный генотип, а растение высокого роста должно быть гетерозиготным.

Ответ: Соотношение по фенотипу и генотипу в потомстве составляет 1:1.

Задача 70. При скрещивании чёрных кроликов между собой в потомстве получили чёрных и белых крольчат.

Составить схему скрещивания, если известно, что за цвет шерсти отвечает одна пара аутосомных генов.

Решение: Родительские организмы имеют одинаковые фенотипы – чёрный цвет, а в потомстве произошло “расщепление”. Согласно второму закону Г. Менделя, ген, ответственный за развитие чёрного цвета, доминирует и скрещиванию подвергаются гетерозиготные организмы.

Задача 71. У Саши и Паши глаза серые, а у их сестры Маши глаза зелёные. Мать этих детей сероглазая, хотя оба её родителя имели зелёные глаза. Ген, ответственный за цвет глаз расположен в неполовой хромосоме (аутосоме).

Определить генотипы родителей и детей. Составить схему скрещивания.

Решение: По материнскому организму и по её родителям определяем, что серый цвет глаз является рецессивным признаком (второй закон Г. Менделя).

Т.к. в потомстве наблюдается “расщепление”, то отцовский организм должен иметь зелёный цвет глаз и гетерозиготный генотип.

Задача 72. Мать брюнетка; отец блондин, в его родословной брюнетов не было. Родились три ребёнка: две дочери блондинки и сын брюнет. Ген данного признака расположен в аутосоме. Проанализировать генотипы потомства и родителей.

Решение: Генотип отцовского организма должен быть гомозиготным, т.к. в его родословной наблюдается чистая линия по цвету волос. Гомозиготный генотип бывает доминантным (**AA**) или рецессивным (**aa**).

Если генотип отца гомозиготный доминантный, то в потомстве не будет детей с тёмными волосами – проявится “единообразие”, что противоречит условию задачи. Следовательно, генотип отца рецессивный. Материнский организм должен быть гетерозиготным.

Ответ: Соотношение по фенотипу и генотипу в потомстве составляет 1:1 или 50% 50%.

Задача 73. У человека проявляется заболевание – серповидно-клеточная анемия. Эта болезнь выражается в том, что эритроциты крови имеют не круглую форму, а серповидную, в результате чего транспортируется меньше кислорода.

Серповидно-клеточная анемия наследуется как неполностью доминантный признак, причём гомозиготное состояние гена приводит к гибели организма в детском возрасте. В семье оба супруга имеют признаки анемии. Какова процентная вероятность рождения у них здорового ребёнка?

Ответ: 25% здоровых детей в данной семье.

Задача 74. Мутации генов, вызывающие укорочение конечностей (**a**) и длинношерстость (**b**) у овец, передаются в следующее поколение по рецессивному типу. Их доминантные аллели формируют нормальные конечности (**A**) и короткую шерсть (**B**). Гены не сцеплены.

В хозяйстве разводились бараны и овцы с доминантными признаками и было получено в потомстве 2336 ягнят. Из них 425 длинношерстных с нормальными конечностями и 143 длинношерстных с короткими конечностями.

Определить количество короткошерстных ягнят и сколько среди них с нормальными конечностями?

Решение. Определяем генотипы родителей по рецессивному потомству. Согласно правилу “чистоты гамет” в потомстве по каждому признаку один ген от отцовского организма, другой ген от материнского организма, следовательно, генотипы родителей дигетерозиготные.

1). Находим количество длинношерстных ягнят: $425 + 143 = 568$.

2). Находим количество короткошерстных: $2336 - 568 = 1768$.

3). Определяем количество короткошерстных с нормальными конечностями:

1768 ----- 12 ч.
х ----- 9 ч. х = 1326.

Задача 75. У человека ген негритянской окраски кожи (**В**) полностью доминирует над геном европейской кожи (**в**), а заболевание серповидно-клеточная анемия проявляется неполностью доминантным геном (**А**), причём аллельные гены в гомозиготном состоянии (**АА**) приводят к разрушению эритроцитов, и данный организм становится нежизнеспособным.

Гены обоих признаков расположены в разных хромосомах.

Чистородная негроидная женщина от белого мужчины родила двух мулатов. Один ребёнок не имел признаков анемии, а второй умер от малокровия. Какова вероятность рождения следующего ребёнка, не имеющего признаков анемии?

Ответ: Вероятность рождения здорового ребёнка в данной семье составляет $1/4 = 25\%$

Задача 76. Рecessивные гены (**а**) и (**с**) определяют проявление таких заболеваний у человека, как глухота и альбинизм. Их доминантные аллели контролируют наследование нормального слуха (**А**) и синтез пигмента меланина (**С**).

Гены не сцеплены. Родители имеют нормальный слух; мать брюнетка, отец альбинос. Родились три однояйцевых близнеца больные по двум признакам.

Какова вероятность того, что следующий ребёнок в этой семье будет иметь оба заболевания? По правилу “чистоты гамет” определили, что родители дигетерозиготные:

Ответ: Вероятность рождения ребёнка имеющего оба заболевания составляет $1/8 = 12,5\%$

Задача 77. Изучаются две пары аутосомных генов, проявляющих независимое наследование.

Петух с розовидным гребнем и оперёнными ногами скрещивается с двумя курицами, имеющих розовидный гребень и оперённые ноги. От первой курицы были получены цыплята с оперёнными ногами, из них часть имела розовидный гребень, а другая часть – простой гребень. Цыплята от второй курицы имели розовидный гребень, и часть из них с оперёнными ногами и часть с неоперёнными.

Определить генотипы петуха и двух куриц.

По условию задачи оба родителя имеют одинаковые фенотипы, а в потомстве от двух скрещиваний произошло расщепление по каждому признаку. Согласно закону Г. Менделя, только гетерозиготные организмы могут дать “расщепление” в потомстве. Составляем две схемы скрещивания.

Задача 78. Изучаются две пары неаллельных несцепленных генов определяющих окраску меха у горностая.

Доминантный ген одной пары (**А**) определяет чёрный цвет, а его рецессивный аллель (**а**) – голубую окраску.

Доминантный ген другой пары (**В**) способствует проявлению пигментации организма, его рецессивный аллель (**в**) не синтезирует пигмент. При скрещивании чёрных особей между собой в потомстве оказались особи с голубой окраской меха, чёрные и альбиносы. Проанализировать генотипы родителей и теоретическое соотношение в потомстве.

Ответ: 9 чёрных, 3 альбиноса, 4 голубой окраски.

Задача 79. Наследование окраски оперения у кур определяется двумя парами неаллельных несцепленных генов, расположенных в аутосоме.

Доминантный ген одной пары (**А**) определяет синтез пигмента меланина, что обеспечивает наличие окраски. Рецессивный ген (**а**) не приводит к синтезу пигмента и куры оказываются белыми (перьевой альбинизм).

Доминантный ген другой пары (**В**) подавляет действие генов первой пары, в результате чего синтез пигмента не происходит, и куры также становятся альбиносами. Его рецессивный аллель (**в**) подавляющего действия не оказывает. Скрещиваются два организма гетерозиготные по двум парам аллелей.

Определить в потомстве соотношение кур с окрашенным оперением и альбиносов.

Ответ: 13 белых, 3 окрашенных.

Задача 80. У овса цвет зёрен определяется двумя парами неаллельных несцепленных генов. Один доминантный ген (**А**) определяет чёрный цвет, другой доминантный ген (**В**) – серый цвет. Ген чёрного цвета подавляет ген серого цвета.

Оба рецессивных аллеля определяют белый цвет зёрен.

При опылении дигетерозиготных организмов в потомстве оказались растения с чёрными, серыми и белыми зёрнами. Определить генотипы родительских организмов и фенотипическое соотношение в потомстве.

Ответ: 12 чёрных, 3 серых, 1 белый.

Задача 81. Ген нормальной свёртываемости крови (**А**) у человека наследуется по доминантному типу и сцеплен с X-хромосомой. Рецессивная мутация этого гена (**а**) приводит к гемофилии – несвёртываемости крови.

У-хромосома аллельного гена не имеет.

Определить процентную вероятность рождения здоровых детей в молодой семье, если невеста имеет нормальную свёртываемость крови, хотя её родная сестра с признаками гемофилии. У жениха мать страдает этим заболеванием, а отец здоров.

Решение. 1) Определяем генотип невесты. По условию задачи сестра невесты имеет рецессивный генотип X^aX^a , значит обе сестры получают ген гемофилии (от своего отца). Поэтому здоровая невеста гетерозиготна.

2) Определяем генотип жениха. Мать жениха с признаками гемофилии X^aX^a , следовательно, по хромосомной теории пола, рецессивный ген она передаёт сыну X^aY .

Ответ: соотношение по фенотипу 1:1, 50% детей здоровы.

Задача 82. Изучается одна пара аллельных генов в X-хромосоме, регулирующая цветовое зрение у человека.

Нормальное цветовое зрение является доминантным признаком, а дальтонизм проявляется по рецессивному типу. Проанализировать генотип материнского организма.

Известно, что у матери два сына, у одного из них больная жена и здоровый ребёнок. В семье второго – дочь с признаками дальтонизма и сын, цветовое зрение которого в норме.

Решение. 1) Определяем генотип первого сына. По условию задачи у него больная жена и здоровый ребёнок – это может быть только дочь X^AX^a . Рецессивный ген дочь получила от матери, а доминантный ген от отца, следовательно, генотип мужского организма доминантный (X^AY).

2) Определяем генотип второго сына. Его дочь больна X^aX^a , значит, один из рецессивных аллелей она получила от отца, поэтому генотип мужского организма рецессивный (X^aY).

3) Определяем генотип материнского организма по её сыновьям:

Ответ: генотип матери гетерозиготный X^AX^a .

Задача 83. Альбинизм у человека определяется рецессивным геном (*a*), расположенным в аутосоме, а одна из форм диабета определяется рецессивным геном (*b*), сцепленным с половой X-хромосомой. Доминантные гены отвечают за пигментацию (*A*) и нормальный обмен веществ (*B*). Y-хромосома генов не содержит.

Супруги имеют тёмный цвет волос. Матери обоих страдали диабетом, а отцы – здоровы. Родился один ребёнок больной по двум признакам. Определить процентную вероятность рождения в данной семье здоровых и больных детей.

Решение. Применяя правило “чистоты гамет” определяем генотипы родителей по цвету волос – генотипы гетерозиготные *Aa*.

По хромосомной теории пола определили, что отец болен диабетом X^bY , а мать здорова X^BX^b .

Составляем решётку Пеннета – по горизонтали выписывают гаметы отцовского организма, по вертикали гаметы материнского организма.

Ответ: шесть организмов из шестнадцати доминантны по двум признакам – вероятность рождения составляет $6/16 = 37,5\%$. Десять больных: $10/16 = 62,5\%$, из них двое больных по двум признакам: $2/16 = 12,5\%$.

Задача 84. Два рецессивных гена, расположенных в различных участках X-хромосомы, вызывают у человека такие заболевания как гемофилия и мышечная дистрофия. Их доминантные аллели контролируют нормальную свёртываемость крови и мышечный тонус. Y-хромосома аллельных генов не содержит.

У невесты мать страдает дистрофией, но по родословной имеет нормальную свёртываемость крови, а отец был болен гемофилией, но без каких либо дистрофических признаков. У жениха проявляются оба заболевания. Проанализировать потомство в данной семье.

Ответ: все дети имеют заболевание, 50% с гемофилией и 50% с дистрофией.

Задача 85. Ген роста у человека и ген, определяющий количество пальцев на конечностях, находятся в одной группе сцепления на расстоянии 8 морганид.

Нормальный рост и пять пальцев на кистях рук являются рецессивными признаками. Высокий рост и полидактилия (шестипалость) проявляются по аутосомно-доминантному типу.

Жена имеет нормальный рост и по пять пальцев на руке. Муж гетерозиготен по двум парам аллелей, причём ген высокого роста он унаследовал от отца, а ген шестипалости от матери. Определить в потомстве процентное соотношение вероятных фенотипов.

Ответ: 46% 46% 4% 4%

Задача 86. Два гена, регулирующих реакции обмена веществ в организме человека, сцеплены с X-хромосомой и расположены друг от друга на расстоянии 32 морганид. Y-хромосома аллельных генов не содержит.

Доминантные гены контролируют нормальный обмен веществ. Воздействия различных мутагенных факторов изменяют последовательность нуклеотидов в данных участках X-хромосомы, что приводит к отклонениям в синтезе веществ и наследственным заболеваниям по рецессивному типу.

От здоровых родителей рождается больной ребёнок, имеющий два мутантных гена в генотипе.

Какова процентная вероятность рождения следующего ребёнка с нарушением обмена веществ?

Решение. По условию задачи в данной семье больной ребёнок – это сын X^aY т.к. от здорового отца дочери больными быть не могут. Сын получил рецессивные гены от матери, следовательно, генотип матери гетерозиготный. Составляем схему скрещивания:

Ответ: вероятность рождения больных детей составляет 33%, из них 17% больных по двум заболеваниям обмена веществ, 8% по одному заболеванию и 8% по другому.

Тема «Пищевые цепи»

При составлении пищевой цепи необходимо правильно расположить все звенья и показать стрелками, с какого уровня была получена энергия.

Например: В лесном сообществе обитают: гусеницы, синицы, сосны, коршуны. Составьте пищевую цепь и назовите консумента второго порядка.

Ответ: сосна -> гусеница -> синица -> коршун. Консумент второго порядка синица

Живые организмы, поедая представителей предыдущего уровня, получают запасенную в его клетках и тканях энергию. Значительную часть этой энергии (до 90 %) он расходует на движение, дыхание, нагревание тела и т.д. и только 10 % накапливает в своем теле виде белков (мышцы), жиров (жировая ткань). Таким образом, на следующий уровень передается только 10% энергии, накопленной предыдущим уровнем. Именно поэтому пищевые цепи не могут быть очень длинными.

Пример: На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Экологические пирамиды, это один из способов изображения пищевых цепей. Так как продуцентов всегда больше, следовательно, первый уровень представляет более широкое основание, на последующих уровнях будет находиться все меньше и меньше организмов и поэтому изображение приобретает вид пирамиды. Зная это, можно легко решить задачу.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X. $X=3000$ кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

X – 100%

$X=30\,000$ кг(масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

30 000кг.- 10%

X =100%

X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

Есть одна маленькая хитрость, которая может помочь упростить весь процесс, особенно тем кто не очень дружен с математикой. Если внимательно присмотреться к решению, то можно заметить, что в числе, обозначающем каждый новый результат, добавляется один ноль. То есть оно умножается на 10. Если вам будет необходимо выполнить обратное действие (высчитать какую массу будет иметь дельфин, если в море обитает 300 000кг планктона), то необходимо каждый раз при переходе на следующий уровень убирать ноль.

Задача 1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

Задача 2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

Задача 3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

Задача 4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Тема "Основы экологии"

Задача 1

В 1990 г. концентрация CO_2 в атмосфере составляла 340 мг/кг. Известно, что концентрация CO_2 в атмосфере ежегодно увеличивается на 0,5%. Постройте зависимость концентрации CO_2 в атмосфере от времени. По ней составьте следующие прогнозы:

— на сколько увеличится концентрация CO_2 в атмосфере к 2050 г.;

— в каком году концентрация CO_2 увеличится в два раза, т. е. можно ожидать потепления климата на $3-5^\circ\text{C}$.

Решение:

1) Чтобы построить зависимость концентрации CO_2 в атмосфере от времени, сначала составьте таблицу;

$$C_1 = 340 + \frac{340 \times 0,5}{100}; \quad C_2 = C_1 + \frac{C_1 \times 0,5}{100}$$

где $C_1 \dots C_2$ — концентрация углекислого газа в зависимости от года.

По данным таблицы постройте график.

Определив по графику разность $C_n - 340$, можно определить на сколько увеличится концентрация углекислого газа в 2050 г.

2. По этому графику определите год, в котором концентрация CO_2 в атмосфере увеличится в 2 раза.

Задача 2

В марте 1973 г. при аварии супертанкера "Амоко-Калис" у берегов Франции было выброшено в море 230 тыс. т нефти. Рассчитайте объем воды, в котором погибла рыба, если гибель рыбы происходит при концентрации нефти 15 мг/л.

Решение:

Определите объем воды: $1 \text{ т} = 1 \times 10^6 \text{ мл}$

$$V = \frac{M_{\text{нефти}}}{C_{\text{нефти}}} \quad V = \frac{230 \times 10^9}{15} = 15,33 \times 10^9 \text{ м}^3,$$

где $M_{\text{нефти}}$ — масса нефти;

$C_{\text{нефти}}$ — концентрация нефти, при которой гибнет рыба.

(Ответ: $1,5 \times 10^{10} \text{ м}^3$)

Задача 3

В 1976 г. в результате взрыва танкера "Уирколо" у берегов Испании было выброшено в море 100 тыс. т нефти. Какая площадь воды (S) была при этом покрыта нефтяной пленкой, если толщина пленки (L) примерно 3 мм, а плотность нефти (ρ) 800 кг/м³?

Решение:

1. Определить объем нефти:

$$V = \frac{M}{\rho},$$

где M — масса нефти; ρ — плотность нефти.

(Ответ: $41,7 \times 10^6 \text{ м}^3$)

2. Определить площадь воды, которая была покрыта нефтяной пленкой:

$$S = \frac{V}{L}$$

Задача 4

При сгорании 1 л этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1 г свинца (q). Какой объем воздуха будет загрязнен, если автомобиль проехал 200 км? Расход бензина составляет 0,1 л на 1 км, ПДК свинца — 0,0007 мг/м³.

(Ответ: $22,85 \times 10^6 \text{ м}^3$)

Решение:

1) определите массу бензина, которая будет израсходована, когда автомобиль проедет 200 км:

$$m = \rho \times L,$$

где m — масса бензина, л; L — длина пути, км; ρ — расход бензина, л/км;

2) определите, сколько свинца выбрасывается в атмосферу при сгорании бензина:

$$M_{\text{свинца}} = m \times q, \text{ г},$$

где q — выброс свинца в атмосферу при сгорании 1 л бензина.

3) определить, сколько м³ воздуха будет загрязнено

$$V_{\text{воздуха}} = \frac{M_{\text{свинца}}}{\text{ПДК}} \text{ м}^3$$

Задача 5

Пораженное колорадским жуком картофельное поле площадью 1000 м² было обработано 2 кг гептахлора. Постройте зависимость концентрации пестицида от времени полураспада и по ней определите,

через сколько лет можно сажать растения на этом участке земли, если период полураспада гептахлора составляет 9 лет, а ПДК гептахлора — 5 мг/м².

Решение

1) определите начальную концентрацию гептахлора на участке:

$$C_n = \frac{M}{S} \text{ мг/м}^2.$$

2) чтобы построить зависимость концентрации гептахлора от времени полураспада, составьте таблицу

3) по данным таблицы постройте график

4) по графику определите величину В, т. е. время, при котором концентрация гептахлора будет равна ПДК гептахлора, т. е. 5 мг/м².

(Ответ: 77 лет)

Задача 6

В результате аварийного сброса сточных вод, в которых содержалось 60 г сурьмы ($M_{\text{сурьмы}}$), было загрязнено пастбище площадью 1000 м² (S), глубина проникновения вод составляет 0,5 м (h). Можно ли пить молоко коров, которые паслись на этом пастбище, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? ПДК сурьмы в молоке 0,05 мг/кг.

1) определить массу почвы, которая была загрязнена сточными водами:

$$M_{\text{почвы}} = S \times h \times \rho, \text{ где } \rho - 1000 \text{ кг/м}^3;$$

2) определить концентрацию сурьмы в почве:

$$C_{\text{п сурьмы}} = \frac{M_{\text{сурьмы}}}{M_{\text{почвы}}}$$

3) составить схему пищевой цепи и определить концентрацию сурьмы в молоке:

почва—трава—корова—молоко:

$$C_{\text{м сурьмы}} = C_{\text{п сурьмы}} \times 100$$

(Ответ: Нельзя, так как концентрация сурьмы в молоке составляет 12 мг/кг)

Задача 7

Водоем, в котором разводили товарную рыбу, был загрязнен сточными водами, содержащими 10 кг фтора ($M_{\text{ф}}$). Можно ли употреблять эту рыбу в пищу, если на каждой ступени пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? Площадь водоема 100 м² (S), глубина его 10 м (h), ПДК фтора в рыбе 10 мг/кг, плотность воды 1000 кг/м³ (ρ).

1) определить объем водоема:

$$V = S \times h$$

2) определить массу загрязненной воды:

$$M_{\text{воды}} = V \times \rho, \text{ кг}$$

3) определить концентрацию фтора в воде:

$$C_{\text{ф воды}} = \frac{M_{\text{ф}}}{M_{\text{воды}}}$$

4) составить схему пищевой цепи и определите концентрацию фтора в рыбе:

$$C_{\text{ф рыбы}} = 100 \times C_{\text{ф воды}}$$

(Ответ: Нельзя, так как концентрация фтора в рыбе составляет 100 мг/кг)

Задача 8

При санобработке кухни площадью 10 м², высота потолков 3,2 м, использовали один аэрозольный баллончик хлорофоса массой 200 г. Можно ли находиться в этом помещении без вреда для здоровья, если ПДК хлорофоса 0,04 мг/м³?

Решение:

1) определите объем комнаты

$$V = S \times h$$

2) определите концентрация хлорофоса в комнате:

$$C = \frac{M}{V} \text{ г/м}^3.$$

(Ответ: Нельзя, так как концентрация хлорофоса составляет 6,25 г/м³)

Задача 9

Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Площадь комнаты 17, высота потолков 3,2 м, масса разлившейся ртути 1 г (ПДК ртути-0,0003 мг/м). (Ответ: ПДК ртути будет превышен, так как концентрация ртути составляет 18,38 мг/м)

Решение:

1) определите объем комнаты $V = S \times h$

2) определите концентрацию ртути в комнате:

$$C = \frac{M_{\text{рт}}}{V} \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

где $M_{\text{рт}}$ — масса ртути, $V = 17 \times 3,2 = 54,4 \text{ м}^3$,

$$C = \frac{1000}{54,4} = 18,38 \text{ мг/м}^3$$

Тесты по биологии с основами экологии.

1. Кто впервые дал название науке биология? а) К. Линней б) Гэксель в) Ламарк г) Дарвин
2. Рудименты – это: а) органы, имеющие сходное строение и происхождение б) органы, утратившие в процессе эволюции свое значение в) многососковость г) волосной покров на лице человека;
3. Все прокариотические и эукариотические клетки имеют: а) митохондрии и цитоплазму; б) рибосомы и вакуоли; в) ядерную и плазматическую мембрану; г) плазматическую мембрану и рибосомы?
4. Какие эволюционные изменения ведут к упрощению уровня организации:
а) дивергенция; б) дегенерация; в) конвергенция; г) регенерация?
5. Постройте порядок систематики правильно от вида до царства: а) вид б) род в) семейство г) подцарство д) тип ж) класс з) подтип и) царство к) отряд
6. Происхождение человека - а) онтогенез б) филогенез в) антропогенез г) микроэволюция
7. Что в переводе с латинского означает "австралопитек": а) австралийская обезьяна б) древнейший человек в) южная обезьяна г) древнейшая обезьяна
8. Подражание менее защищенного вида более защищенному другому виду называется: а) предупреждающая (угрожающая) окраска; б) маскировка; в) мимикрия; г) покровительственная окраска?
9. Кто впервые выдвинул учение об эволюции органического мира:
а) Чарльз Дарвин; б) Жан Батист Ламарк; в) Карл Линней; г) М.В. Ломоносов?
10. Популяция культурных растений называется: а) видом; б) подвидом; в) сортом; г) породой?
11. Близкородственное скрещивание это: а) гибридизация; б) аутбридинг; в) инбридинг; г) конвергенция
12. Самая большая экосистема. а) муравейник б) биосфера в) лес г) материк д) горы
13. Какая экосистема образуется в результате хозяйственной деятельности человека?
а) естественная б) антропогенная
14. Организмы, которые усваивают энергию Солнца и создают органические вещества из простых неорганических соединений. а) автотрофы б) гетеротрофы
15. Хромосома, одинаковая у разных полов а) аутосома б) половая
16. Организмы, которые питаются и животной, и растительной пищей: а) фитофаги б) эврифаги в) детритофаги
17. Гипотеза, объясняющая происхождение жизни с помощью Бога а) креационизм; б) панспермия; в) биохимическая;
18. Древнейших людей характеризует их умение:
а) добывать и поддерживать огонь, одеваться; б) писать и рисовать; в) членораздельно говорить и жить семьями; г) изготовить орудия труда, общаться с помощью жестикულიции?
19. Возраст человека разумного (homo sapiens):
а) 45-50 тыс. лет; б) 500 тыс. лет в) 1 млн. лет; г) более 1 млн. лет?
20. Отношения "гриб - дерево" пример а) зоофаг б) симбиотроф в) паразитов
21. Определите ген, по информации которого синтезирован участок белка:
аланин - аланин - валин - тирозин:
а) ЦАГ-ЦАГ-ЦАА-АТА; б) ААА-ГАГ-ТТА-ЦАГ в) ЦГА-ЦГА-ЦАА-АТА; г) УУУ-УГЦ-ЦЦГ-АГУ?
22. Организмы, которые разлагают мертвые органические вещества: а) продуценты б) редуценты в) консументы
23. Из-за действия фреонов возникает проблема а) парниковый эффект б) озоновые дыры в) потепление
24. Самые продуктивные экосистемы:
а) степи б) влажные тропические леса в) океаны г) плантации сахарного тростника
25. Отношения: "хищник - жертва" включает в себя: а) поедание животных б) поедание растений
22. Организмы, которые разлагают мертвые органические вещества: а) продуценты б) редуценты в) консументы

27. Правильно распределите ярусы: а) почва б) подстилка в) древесный г) кустарниковый д) травянистый е) подпочва
28. Какая из групп элементов преобладает в живой клетке:
а) Co, Ni, Cu, Au, Fe; б) C, H, O, N, Na, K; в) C, O, N, Si, Al; г) нет правильного ответа?
29. Как называются отношения, при котором потребляются остатки пищи хозяина.
а) комменсализм б) нахлебничество в) мутуализм
30. Какой из перечисленных признаков относят к атавизмам человека: а) наличие хвоста б) расчлененность тела на отделы в) аппендикс г) наличие пятипалых конечностей
31. Сколько эр в развитии жизни на Земле выделяют современные ученые а) 3 б) 4 в) 5 г) 6
32. Примерное процентное содержание белков в живой клетке: а) 70-80%; б) 10-20%; в) 1-5%; г) 0,2-2%?
33. Мономером молекулы крахмала является а) глюкоза; б) аминокислоты; в) глицерин
34. Отношения между насекомыми-опылителями и насекомоопыляемыми растениями называют а) конкуренцией б) мутуализм в) хищничеством г) паразитизм
35. Непрямое постэмбриональное развитие характерно для:
а) птиц и млекопитающих; б) амфибий; в) всех насекомых; г) всех паукообразных?
36. Из каждого кусочка разрезанного тела планарии или гидры вырастает новая особь, это пример:
а) полового размножения; б) бесполого размножения; в) вегетативного размножения; г) регенерации?
37. Селекция специально не занимается:
а) изучением закономерностей изменчивости и наследственности; б) созданием высокоурожайных сортов;
в) выведением высокопродуктивных пород; г) выведением новых штаммов микроорганизмов?
38. Ученый, с помощью мяса опровергший теорию самозарождения
а) Л. Пастер б) Т. Шванн в) Ф. Реди г) Аристотель
39. Человек и сельскохозяйственные животные в агроэкосистемах являются:
а) продуцентами б) редуцентами в) консументами
40. Уникальность молекулы ДНК заключается в:
а) полимеризации; б) денатурации; в) самоудвоении; г) гигантском размере?
41. Первичная структура белков образуется за счет связей: а) пептидной; б) водородной; в) гидрофобной; г) ионной?
42. Процесс копирования информации гена на и-РНК называется:
а) транскрипцией; б) денатурацией; в) трансляцией; г) удвоением ДНК?
43. Ученый впервые применивший термин «биосфера»; а) Вернадский б) Карл Бэр; в) Карл Линней; г) Ламарк?
44. Как называется второй закон Менделя: а) доминирования б) независимого наследования в) расщепления
45. Как называется резкое повышение уровня организации живого:
а) ароморфоз; б) дегенерация; в) конвергенция; г) идиоадаптация?
46. Приспособления камбаловых и скатов к жизни на дне - это пример:
а) ароморфоза; б) дегенерации; в) конвергенции; г) идиоадаптации?
47. Дегенерации чаще всего связаны: а) пассивным, паразитическим образом жизни; б) спонтанными мутациями; в) постоянством условий среды; г) всеми, кроме ответа б.
48. Сколько периодов в развитии жизни на Земле выделяют современные ученые а) 8 б) 11 в) 12 г) 13
49. Загрязнения, которые возникают в результате наводнений, пожаров: а) антропогенные б) природные
50. Поедание себе подобных: а) каннибализм; б) атавизм; в) гомология; г) рудимент?
51. Укажите процесс антропогенеза показан в правильной последовательности:
а) питекантроп б) неандерталец в) кроманьонец г) синантроп; д) австралопитек
52. Клеточный уровень организации жизни изучает биологическая наука: а) биохимия и биотехнология; б) микробиология и цитология; в) генетика и селекция; г) гистология и экология?
53. Относятся к доядерным (прокариотическим) организмам: а) вирусы и бактериофаг; б) бактерии и синезеленые водоросли; в) водоросли и амёбы; г) эритроциты и тромбоциты?
54. Когда и кем была сформулирована клеточная теория:
а) Робертом Гуком в XVII веке; б) Антоном Левенгуком в 1680 году; в) Т. Шванном в 1838 году; г) Р. Вихровым в 1858 году?
55. Специфическая для цитоплазматической мембраны функция:

- а) защитная и биосинтез; б) транспортная и связь с внешней средой; в) фагоцитоз и пиноцитоз;
г) все ответы правильные?
56. Какие органоиды связаны с делением клетки и передачей наследственной информации:
а) хлоропласта, хромопласты, лейкопласты; б) хромосомы, центриоли и нити веретена; в) лизосомы, рибосомы и митохондрии; г) центриоли, эндоплазматическая сеть?
57. Энергетические станции клетки:
а) рибосомы; б) хлоропласта; в) митохондрии; г) лизосомы?
58. Какой процесс протекает в рибосомах животной клетки:
а) биосинтез; б) хемосинтез; в) фотосинтез; г) синтез АТФ?
59. Неклеточные формы жизни: а) бактериофаги и вирусы; б) бактерии и синезеленые водоросли;
в) одноклеточные животные; г) вид и популяция?
60. Плазматическая мембрана построена из: а) липидов и белков; б) только липидов; в) липидов и углеводов; г) только белков?
61. Какая из этих превращений невозможно для животной клетки:
а) белки → углеводы; б) углеводы → жиры; в) глюкоза → аминокислоты;
г) аминокислоты → жиры?
62. К абиотическим факторам экологии относятся: а) отношения между организмами б) влияние неживых элементов в) отношение человека
63. Триас и юра относятся к какой эре а) палеозой б) мезозой в) кайнозой
64. На какой стадии эмбрионального развития формируются зародышевые листки: а) зиготы; б) бластулы; в) гастролы; г) органогенеза?
65. Начальная стадия индивидуального развития организма при половом размножении: а) гамета; б) зигота; в) бластула; г) гастрולה?
66. Поставьте правильно фазы митоза: а) телофаза; б) профазы; в) метафаза; г) анафаза?
67. Впервые описал сходство человека с приматами и объединил их в один отряд: а) К. Линней; б) Ж. Б. Ламарк; в) А. Уоллес; г) Ч. Дарвин?
69. Организмы, которые питаются мертвым органическим веществом: а) фитофаги б) детритофаги в) эврифаги
70. Как обозначается 4 группа крови: а) АО б) ОО в) АВ г) ВО
71. Какие леса больше страдают от кислотных дождей: а) широколиственные б) пойменные в) хвойные
72. Какой смысл вкладывал Ч. Дарвин в выражение "Борьба за существование":
а) схватка за пищу, самку и территорию; б) внутри- и межвидовая конкуренция; в) все виды взаимоотношений в популяции (внутри- и межвидовые, а также с неорганической природой, включая и плодовитость); г) интенсивность размножения и межвидовая конкуренция за ресурсы?
73. Как называется разрушение и смыв плодородного слоя почвы: а) мелиорация б) эрозия в) загрязнение
74. Автор коацерватной теории: а) К. Линней б) Т. Шванн в) Вернадский г) Опарин
75. Жизнь на Земле, возможно, зародилась: а) более 10 млн. лет тому назад; б) более 100 млн. лет тому назад; в) более 3 млрд. лет тому назад; г) более 10 млрд. лет тому назад?
76. Специально выведенные культурные формы микроорганизмов называются: а) порода б) сорт в) штаммы.
77. Как называются вышедшие на сушу растения а) плауны б) голосеменные в) хвощи г) псилофиты
78. Что ведет к вымиранию вида а) дивергенция б) регресс в) прогресс в) конвергенция
79. Ученый, изучавший биосферу а) К. Линней; б) Ж. Б. Ламарк; в) Вернадский; г) Ч. Дарвин
80. В какой эре на Земле господствовали пресмыкающиеся: 1) мезозойская 2) архейская 3) кайнозойская 4) палеозойская
81. Первыми живыми существами на Земле были: 1) хемотробы 2) анаэробные фототрофы 3) коацерваты 4) анаэробные гетеротрофы
82. Идею о космическом происхождении жизни высказал: 1) Ф. Реди; 2) Г. Рихтер; 3) Дж. Тиндаль; 4) В. И. Вернадский.
83. Важнейшее событие палеозойской эры — это: 1) выход растений на сушу; 2) возникновение животной клетки; 3) возникновение беспозвоночных; 4) появление настоящих птиц.
84. У птиц, в отличие от пресмыкающихся, в процессе эволюции 1) температура тела стала непостоянной 2) сформировался покров из рогового вещества 3) сформировалось четырехкамерное сердце 4) размножение стало происходить с помощью яиц

85. Гипотеза о появлении жизни на нашей планете в результате переноса с других планет неких «семян» жизни называется: 1) этернизмом; 2) креационизмом; 3) панспермией; 4) биохимической теорией; 5) гипотезой стационарного состояния

86. Современные амфибии произошли от: 1) кистеперых рыб; 2) лучеперых рыб; 3) стегоцефалов; 4) челюстноротых рыб.

87. Географическое видообразование, в отличие от экологического, связано с 1) пространственной изоляцией популяций 2) сезонной изоляцией популяций 3) межвидовой и межродовой гибридизацией 4) генными и геномными мутациями

88. К движущим силам эволюции относят 1) многообразие видов 2) борьбу за существование 3) видообразование 4) приспособленность

89. Отбор особей с отклоняющимися от средней величины признаками называют

1) движущим 2) методическим 3) стабилизирующим 4) массовым

90. К эмбриологическим доказательствам эволюции относят 1) ископаемые остатки 2) рождение людей с увеличенным числом хвостовых позвонков 3) волосяной покров человеческого зародыша 4) сходство в строении конечностей птиц и млекопитающих