

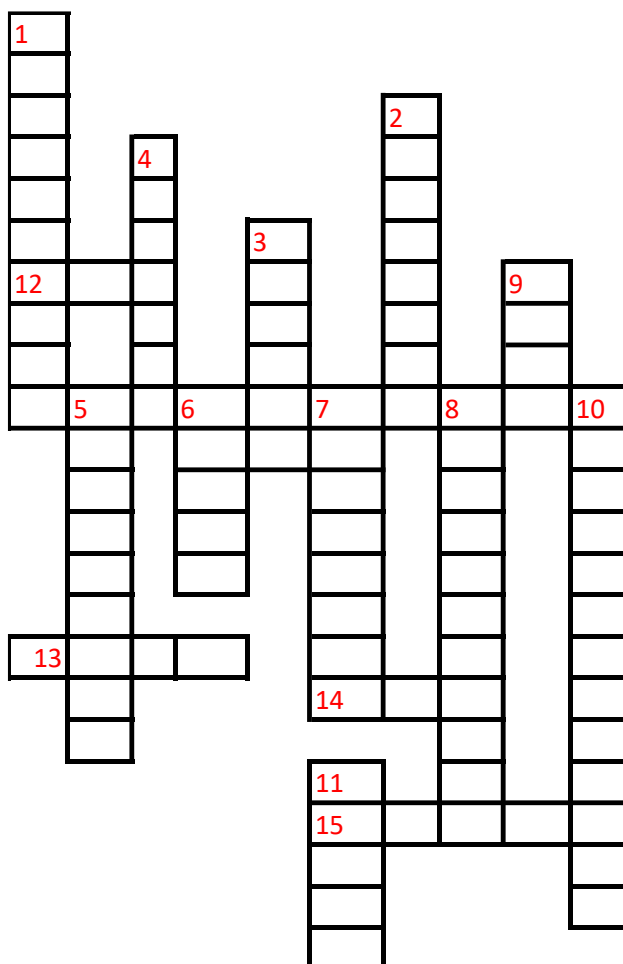
ЗАДАНИЕ 1а.

КРОССВОРД «КОРОТКО о ГЛАВНОМ»

Перед вами кроссворд, в полях которого собраны биологические понятия из различных разделов биологии.

Задание:

- 1) Решите кроссворд
- 2) После решения кроссворда в центральном поле, выделенном границами, появится биологический термин. Дайте определение данному термину. *(Поле для ответа будет на следующей странице)*
- 3) Опишите возможные причины развития данного состояния, а также укажите характерные признаки, указывающие на развитие данного состояния. *(Поле для ответа будет на следующей странице)*



ПО ВЕРТИКАЛИ.

1. Участок территории (акватории), на котором сохраняется в естественном состоянии весь его природный комплекс. Как правило, закрыт для посещения туристами. (заповедник)
2. Вещество, принимающее электроны и протоны от окисляемых соединений в процессе клеточного дыхания. (акцептор)

3. Орган животного, где происходит формирование женских половых клеток. (яичник)
4. Вещество, образующееся в результате фотосинтеза. (глюкоза)
5. Способность семян за установленный срок при определенных условиях давать проростки. Выражают в процентах. (всхожесть)
6. Чистая культура микроорганизмов, выделанная из определенного источника в определенный момент времени и обладающая специфическими признаками. Не является таксономической единицей. (штам)
7. Обладает совокупностью свойств, отличающих его от объектов неживой природы: развитие, рост, размножение, саморегуляция... (организм)
8. Форма взаимоотношений особей одного вида, которая заключается в поедании друг друга. (каннибализм)
9. Составная часть клетки, которая хранит наследственную информацию, участвует в передаче её дочерним клетками при делении и управляет жизненными процессами. (ядро)
10. Отсутствие фенотипического проявления одного из аллелей у гетерозиготной особи. (рецессивность)
11. Самый верхний уровень группировки организмов, включающий в себя одно или несколько царств. (домен)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ.

12. Биополимер, обеспечивающий за хранение и передачу генетической программы развития и функционирования живых организмов. (ДНК)
13. Видоизмененный боковой побег у цветковых растений, служащий для прикрепления к опоре.(усик)
14. Гибрид лошади с ослом. (мул)
15. Самопроизвольный перенос (диффузия) растворителя через полупроницаемую мембрану. (осмос)

ЗАДАНИЕ 16

- 2) После решения кроссворда в центральном поле, выделенном границами, появился биологический термин. Дайте определение данному термину.
- 3) Опишите возможные причины развития данного состояния, а также укажите характерные признаки, указывающие на развитие данного состояния.

Ответ:

2) Квашиоркор - вид тяжёлой дистрофии на фоне недостатка белков в пищевом рационе.

3) Заболевание имеет алиментарный генез. После завершения грудного вскармливания в рационе детей резко сокращается содержание

белковых компонентов, прежде всего - незаменимых аминокислот. Преобладает пища, состоящая преимущественно из крахмалистых овощей и злаков. Отмечается недостаток микроэлементов и витаминов (селена, йода, железа, аскорбиновой и фолиевой кислоты), играющих важную роль в функционировании системы антиоксидантной защиты организма.

Характеризуется низкой массой тела, задержкой в физическом, а также в психическом развитии, распространёнными отёками, анемией, диареей, увеличением объёма живота, изменением пигментации кожи и цвета волос.

ЗАДАНИЕ 2.



Одной из ключевых особенностей Земноводных является их механизм вентиляции лёгких. Все основные особенности строения и жизнедеятельности земноводных, в той, или иной степени, связаны с механизмом вентиляции лёгких. Опишите этот механизм и проследите его взаимосвязи с другими особенностями Земноводных.

ОТВЕТ:

1. Вентилируют лёгкие движениями дна ротовой полости, фактически проглатывая воздух. Грудной клетки нет.
2. Для повышения эффективности этого механизма сформировали платицеальный (широкий и плоский череп). В нём мало места для крепления челюстных мышц, поэтому возможно питание только мелкой добычей – насекомоядность.
3. Для ловли насекомых используется язык, а для проглатывания пищи – глазные яблоки.

4. Глотательный механизм вентиляции лёгких неэффективен, поэтому лёгочного дыхания недостаточно, используется кожа, как орган дыхания. Кожа всегда голая и влажная.
5. Кожное дыхание ограничивает размеры тела. Земноводные – мелкие животные.
6. Постоянное испарение воды с поверхности кожи определяет необходимость жизни вблизи водоёмов.
7. Полуводный образ жизни объясняет наличие туловищной почки и органов боковой линии.
8. Так как кожа используется как орган дыхания невозможно разделение желудочка сердца, поэтому сердце трёхкамерное.

ЗАДАНИЕ 3а.

Прочитайте внимательно текст. После ответьте на вопросы.

В 1978 Нобелевскую премию получили В. Арбер, Д. Натанс и Х. Смит «за обнаружение рестрикционных ферментов и их применение в молекулярной биологии».



Werner Arber



Daniel Nathans



Hamilton O. Smith

Эти ферменты являются составной частью системы рестрикции-модификации (RM) широко распространенной среди прокариотических организмов. Система состоит из двух видов ферментативных активностей. Один из ферментов осуществляет метилирование ДНК, которое обеспечивает модификацию оснований А или Ц в пределах определенной последовательности ДНК. Эта сайт-специфическая модификация защищает ДНК хозяина от действия другого фермента данной системы - рестриктазы, который обладает

эндонуклеазной активностью. Каждая рестриктаза узнает свой специфический сайт (короткую палиндромную последовательность ДНК из 4-10 пар нуклеотидов) – и вносит там разрыв. Биологической функцией полных систем RM обычно считается защита генома хозяина от внедрения чужеродной ДНК, в частности ДНК бактериофага.

1) Определите, какие из приведенных ниже клеток, имеющих разные комбинации элементов системы рестрикции-модификации, будут жизнеспособны и устойчивы к фагам и почему:

а) $R(+)$ $M(+)$

где $R(+)$ – рестрикционная активность,

б) $R(+)$ $M(-)$

$M(+)$ – метилирующая активность, $R(-)$

в) $R(-)$ $M(+)$

– отсутствие рестрикционной

г) $R(-)$ $M(-)$

активности $M(-)$ – отсутствие

метилирующей активности

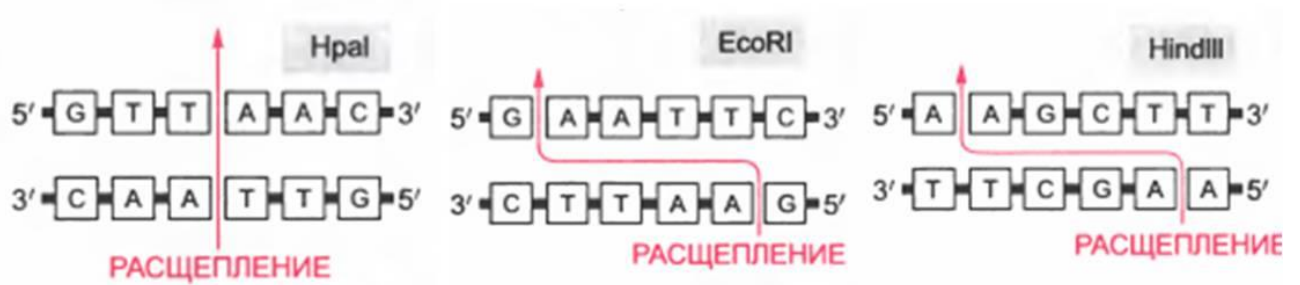
2) Какие из представленных четырех типов клеток удобны для использования в генной инженерии? Ответ поясните.

ЗАДАНИЕ 36

3) Известна последовательность нуклеотидов одной цепи линейной ДНК аденовируса

3' ААЦТТААГАЦАГТТТТАТАТТАЦГГЦАГЦГГТГАЦГЦГГГЦТ... 5'

и сайты рестрикции трех рестриктаз: *HpaI*, *EcoRI*, *HindIII*:



Какая из этих рестриктаз способна расщепить представленный выше участок ДНК? Какие фрагменты двухцепочечной ДНК при этом образуются? Укажите сайт распознавания рестриктазы и полученные фрагменты ДНК.

4) При рестрикции ДНК аденовируса (длина – 32362 пар оснований) рестриктазой *A* получили фрагменты длиной: 15964, 10034 и 6364 п. о. Сколько

специфических сайтов узнает рестриктаза А в данной ДНК аденовируса? Сколько фрагментов получилось бы при рестрикции той же самой последовательности, но плазмидной ДНК. Почему?

5) Определите массу фрагмента длиной 10034 п.о., если известно, что масса исходной ДНК составляла 20 мкг. Ответ округлите до целого числа.

Ответ:

а) 1) Клетка жизнеспособна и устойчива к фагам, так как собственная ДНК будет метилирована, то есть защищена от действия своих рестриктаз, но при этом рестриктаза будет расщеплять чужеродную ДНК, например ДНК бактериофага.

2) Клетка не жизнеспособна, так как при сохранении рестрикционной активности и отсутствии метилирующей, ДНК не будет защищена от действия своих рестриктаз.

3) Неустойчивость к фагам, так как нет рестрикционной активности, но при этом будет жизнеспособна.

4) Неустойчивость к фагам, так как нет рестрикционной активности, но при этом будет жизнеспособна.

б) Большинство лабораторных штаммов, с которыми работают генные инженеры R- M- или R-M+, так как при отсутствии рестрикционной активности появляется возможность вводить в такие клетки чужеродную ДНК, например плазмиды.

в) EcoRI

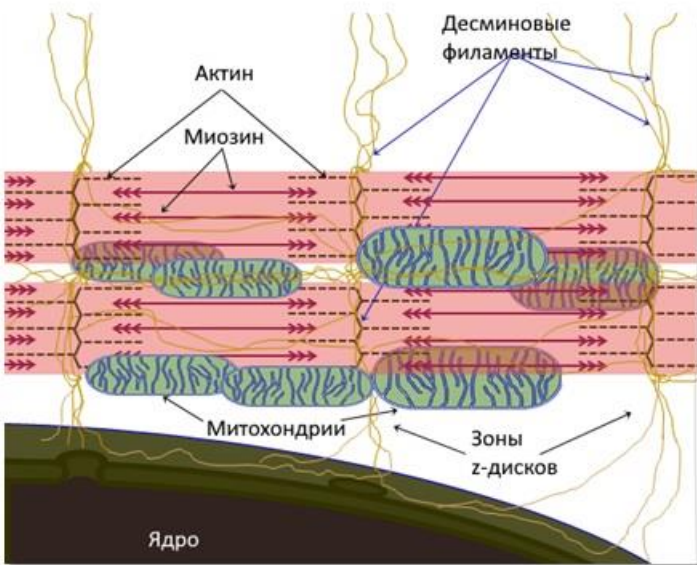
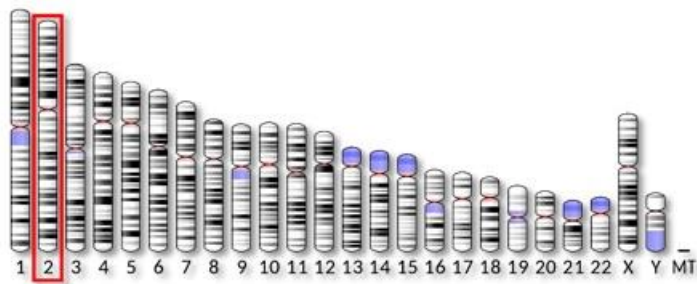
5' ТТГ ААТТЦТГТЦАААТАА
ТГЦГТЦГЦАЦТГЦГЦЦГА 3'
3' ААЦТТАА ГАЦАГТТТАТАТТ АЦГГЦАГЦГГ
ТГАЦГГГЦТ 5'

г) 2 сайта.

При рестрикции плазмидной ДНК получилось бы 2 фрагмента, так как плаزمида – кольцевая молекула.

д) 6 мкг

ЗАДАНИЕ 4.



Прочитайте внимательно текст.

У обоих детей, родившихся у семейной пары диагностирована тяжелая патология (кардиомиопатия), связанная, в их случае, с мутациями в гене DES, кодирующем белок десмин. При этом, у родителей признаков заболевания не наблюдается. Известно, что мутации, приводящие к развитию десмин-зависимых кардиомиопатий, в большинстве случаев не бывают рецессивными, т.е. мутация даже одного аллеля приводит к синтезу "неправильного" белка и развитию заболевания. В то же время полное отсутствие данного белка также приводит развитию

заболевания. Проведенное, секвенирование геномной ДНК всех членов семьи выявило у каждого, из детей по две мутации в гене DES, по одной мутации в каждом аллеле.

Задача:

Поясните, какого типа мутации могли привести к описываемой ситуации, определите генотип родителей и детей относительно данного гена, при котором такая ситуация стала возможной (описательно). Определите вероятность рождения здоровых носителей у данной родительской пары. Определите долю гетерозиготных носителей данного аллеля, если в популяции встречаемость заболевания, вызванного именно этим аллелем 1:800000. (Для простоты решения примите, что в данной популяции существует только два аллеля).

Ответ:

1) Хотя указано, что мутации в гене DES обычно НЕ рецессивные, мы имеем ситуацию, когда родители симптомов не имеют, а дети, имеющие оба аллеля с мутациями, проявляют признаки тяжелого заболевания. В условии указано, что синтез "неправильного" белка, либо полное его отсутствие приводит к развитию заболевания.

Соответственно, если мутация в одном из аллелей приводит к остановке синтеза с этого аллеля, заболевание не возникнет, так как другой нормальный аллель обеспечивает синтез белка. Что, по-видимому, и наблюдается в случае родителей. Такая ситуация возможна, если обе мутации в аллелях гена DES у родителей являются nonsense мутациями, т.е. полностью "выключают" синтез с данного аллеля, а необходимый организму белок синтезируется с "здоровой" копии гена. Тогда как у детей нет "здоровой" копии гена и, при полном отсутствии белка развивается заболевание.

2) Вероятность рождения здоровых носителей у данной родительской пары 0,5.(50%).

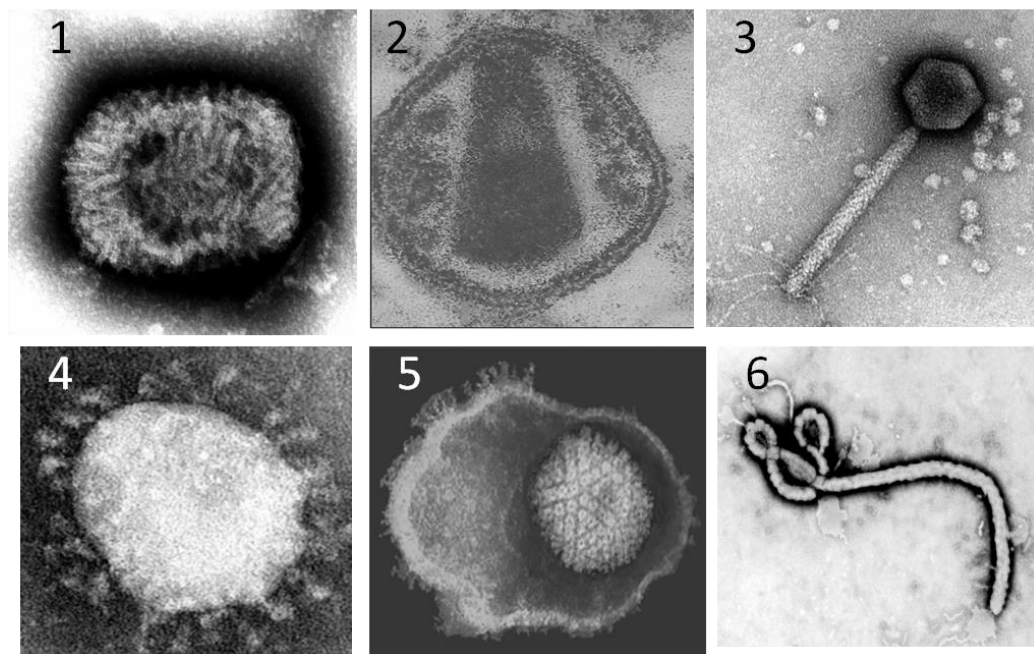
3)а – 0,001

$A=1-a=0,999$

$Aa=2*0,999*0,001=0,001998=0,002.$

ЗАДАНИЕ 5(а-д)

Перед Вами микрофотографии 6 вирусов. Определите, какой вирус изображен на каждом рисунке и соотнесите характеристику и признак для каждого вируса. Заполните таблицу.



А) Коронавирус

Б) Вирус герпеса

В) Вирус Эбола

Г) Вирус оспы

Д) ВИЧ

Е) Фаг Т4

Признак	Характеристика
Нуклеиновая кислота	ДНК
	РНК
Способ передачи	воздушно-капельный
	половой
	контактный
	контактно-бытовой
	гемотрансфузионный
Наличие суперкапсида	+
	-
Вакцинация	+
	-

	Коронавирус	Вирус герпеса	Вирус Эбола	Вирус оспы	ВИЧ	Фаг Т4
№ микрофотографии						
Нуклеиновая кислота						
Основные способы передачи						
Оболочка						
Вакцинация						

ОТВЕТ:

Ответ:

	Коронавирус	Вирус герпеса	Эбола	Оспа	ВИЧ	Фаг Т4
№ микрофотографии	4	5	6	1	2	3
Нуклеиновая кислота	РНК	ДНК	РНК	ДНК	РНК	ДНК
Основные способы передачи	воздушно-капельный	половой, контактно-бытовой, воздушно-капельный	контактно-бытовой, гемотрансфузионный	контактно-бытовой	половой, гемотрансфузионный	контактный
Суперкапсид	+	+	+	+	+	-
Возможность вакцинации	+	+	+	+	-	-