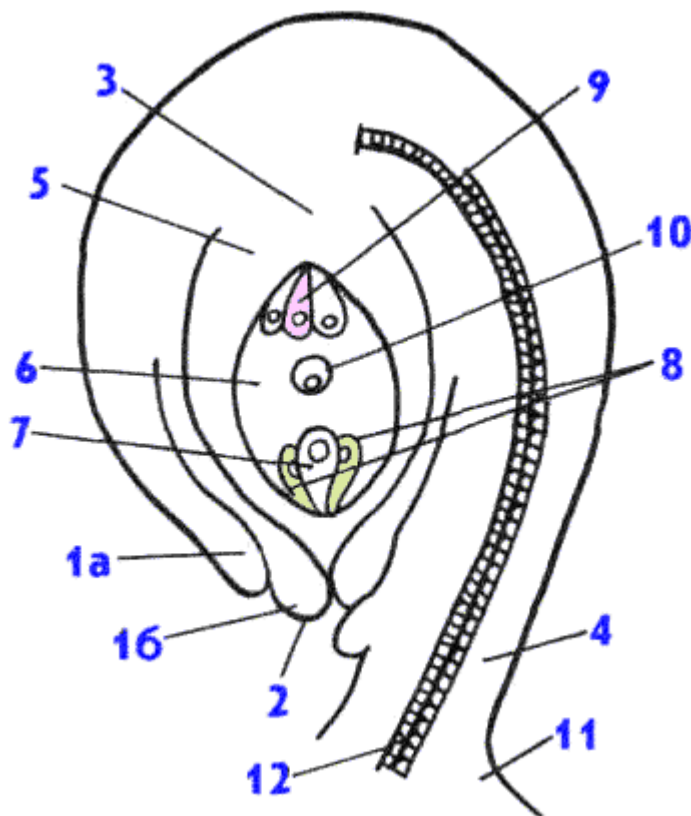


Анатомия и Физиология Растений

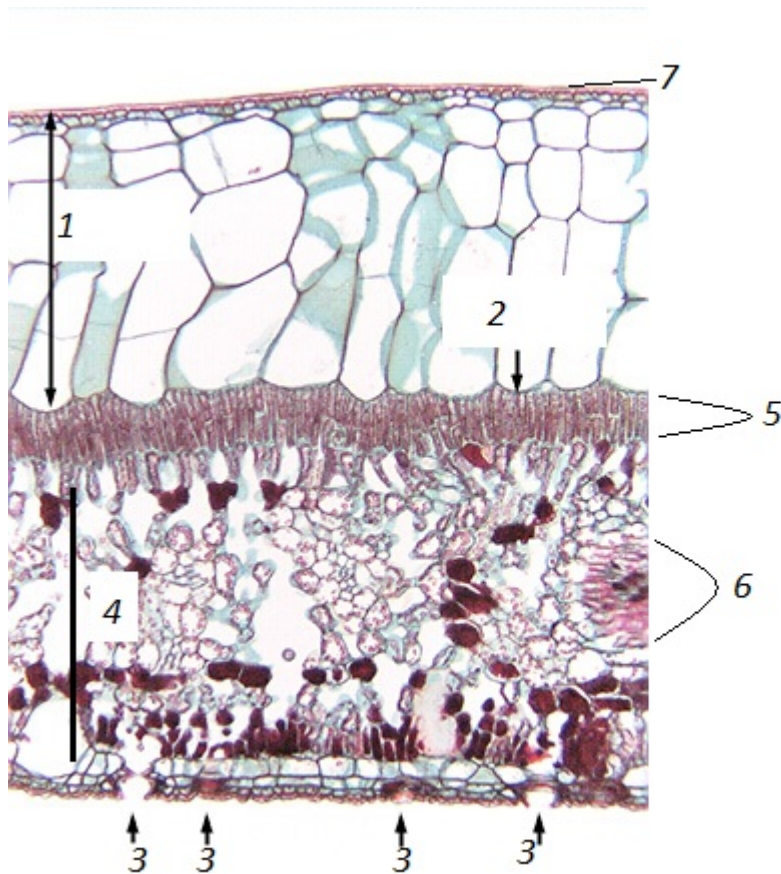
1. Впишите в таблицу ответы на нижеследующие задания. Имеются только два варианта ответа: “Да” или “Нет”.



- A. Под номером 5 указана халаза.
- B. Под номером 9 указаны антиподы.
- C. Клетка под номером 10 после двойного оплодотворения образует триплоидную структуру.
- D. Для образования зиготы используется одна из структур под номером 8.
- E. Для образования мясистого плода используются структуры под номером 1 и 5.
- F. Структура под номером 2 называется микропиле.

задания	A	B	C	D	E	F
ответы						

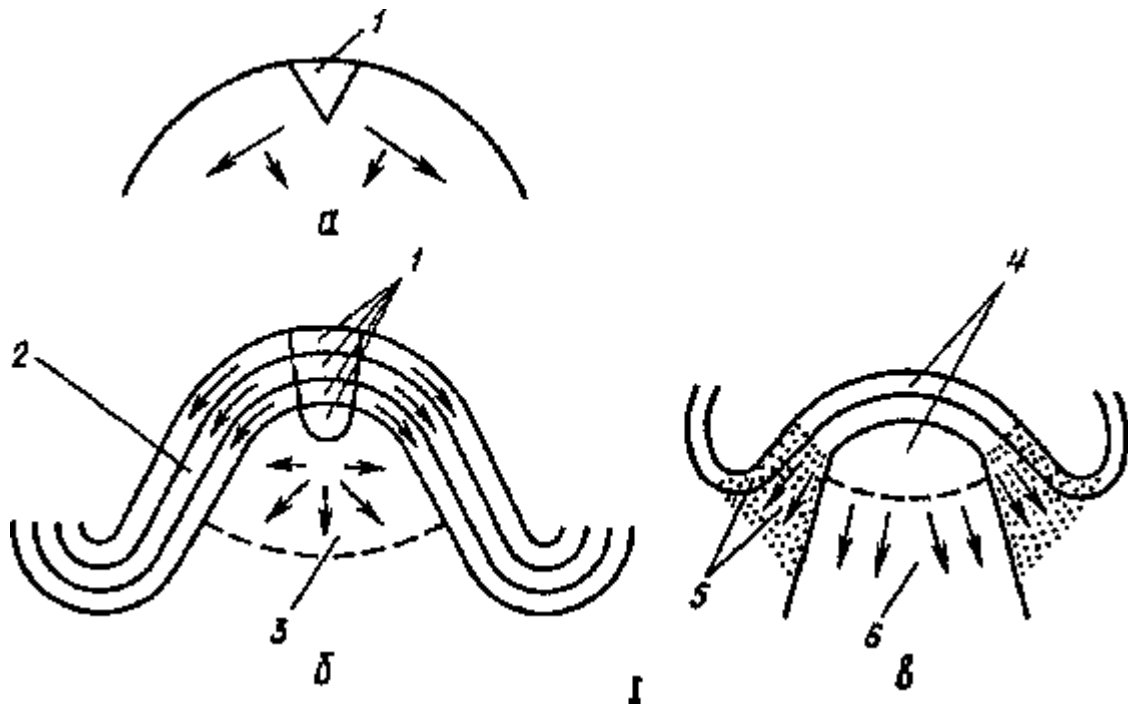
2. Некоторые виды *Peperomia* являются суккулентными растениями и имеют утолщенный (многоклеточный) эпидермис листьев. Впишите в таблицу ответы на нижеследующие задания. Задания С-Н должны иметь ответ “Да” или “Нет”.



- A. Определите какой цифрой показан утолщенный эпидермис. (укажите номер)
- B. Определите какой цифрой указана рыхлая мезенхима. (укажите номер)
- C. Утолщенный многоклеточный эпидермис предназначен для сохранения воды.
- D. Утолщенный многоклеточный эпидермис предназначен для сохранения углекислого газа.
- E. Растение не имеет кутикулу.
- F. Растение является тропическим видом.
- G. Под номером 3 указаны чечевички.
- H. Структуры под номером три ответственны за аэрацию листьев.

вопр осы	A	B	C	D	E	F	G	H
отве ты								

3. На картинке указана апикальная меристема побега. Вам предоставлены наименования структур. Ваша задача заключается в том, чтобы определить из каких начальных тканей образуются последующие дифференцированные ткани растения и органы. Отвечайте на нижеследующие задания только ответами “да” или “нет”.



Наименования:

а- первая стадия развития, б- вторая стадия, в- третья стадия.

1- Инициали, 2- туника, 3- корпус, 4- инициали и меристема ожидания, 5- инициальное кольцо, 6- медианная меристема

Часть А. Задания:

- A. Туника отвечает за образование стеблей.
- B. Туника отвечает за образование листьев.
- C. Цветки образуются исключительно из меристемы ожидания.
- D. Туника помогает в образовании меристемы ожидания.
- E. Клетки корпуса участвует в образовании стебля и листьев.
- F. Корпус не участвует в образовании цветков.

Вопросы	A	B	C	D	E	F
ответы						

Растение *Arabidopsis* имеет ген SHOOTMERISTEMLESS (*stm*) для полноценного развития апикальной меристемы побега. Деактивация этого гена может оказаться летальной для произрастания семени и некоторые органы растения могут быть нефункциональными. Выберите те органы/ткани, которые не будут терять свою функцию, исходя из того, какие органы могут образоваться из апикальной меристемы (в виде “Да- будут терять функцию” или “Нет- не будут терять функцию” ответов).

- A. Гипокотиль.
- B. почки.
- C. семядоли.
- D. цветки.
- E. чечевички.
- F. апикальная меристема корня.

Многие цветковые растения имеют три основных слоя: L1 и L2 производные туники и L3 производный корпуса. Каждый из этих слоев имеют строгую и определенную функцию в образовании первичных и вторичных тканей растения. Определите какие из этих функций для L1-L3 справедливы (Да) и какие являются неправдой (Нет).

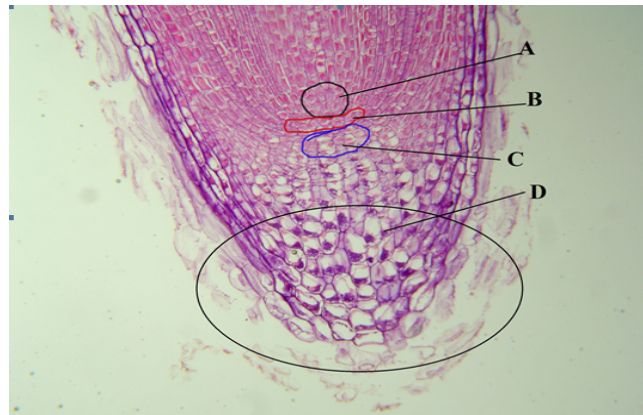
- G. L1 ответственен за образование эпидермиса.
- H. L1 ответственен за образование прокамбия.
- I. Камбий проводящих пучков образуется только из L3.
- J. L2-L3 образуют сердцевину.
- K. L2 образует ксилему и флоэму.

Ответьте на вопросы касательно различных меристем и их функций (только “Да” или “Нет”).

- L. Рост стебля в длину происходит за счет апикальной меристемы только.
- M. Рост стебля в ширину происходит за счет прокамбий, камбий и феллогена у однодольных.
- N. Рост стебля в длину у двудольных происходит за счет апикальной и интеркалярной меристемы.
- O. Интеркалярная меристема локализуется в междоузлиях, в черешках листьев и цветоносах.
- P. Раневые меристемы образуют каллюс при повреждениях ткани.
- Q. Апикальные и раневые меристемы являются первичными меристемами

B.	A	B	C	D	E	F	G	H	
O.									
B.	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
O.									

4. На рисунке представлена апикальная меристема корня. Имеются только два варианта ответа: “Да” или “Нет”.



A- плерома, B- периблема, C- дерматоген (протодерма), D- чехлик

Задания:

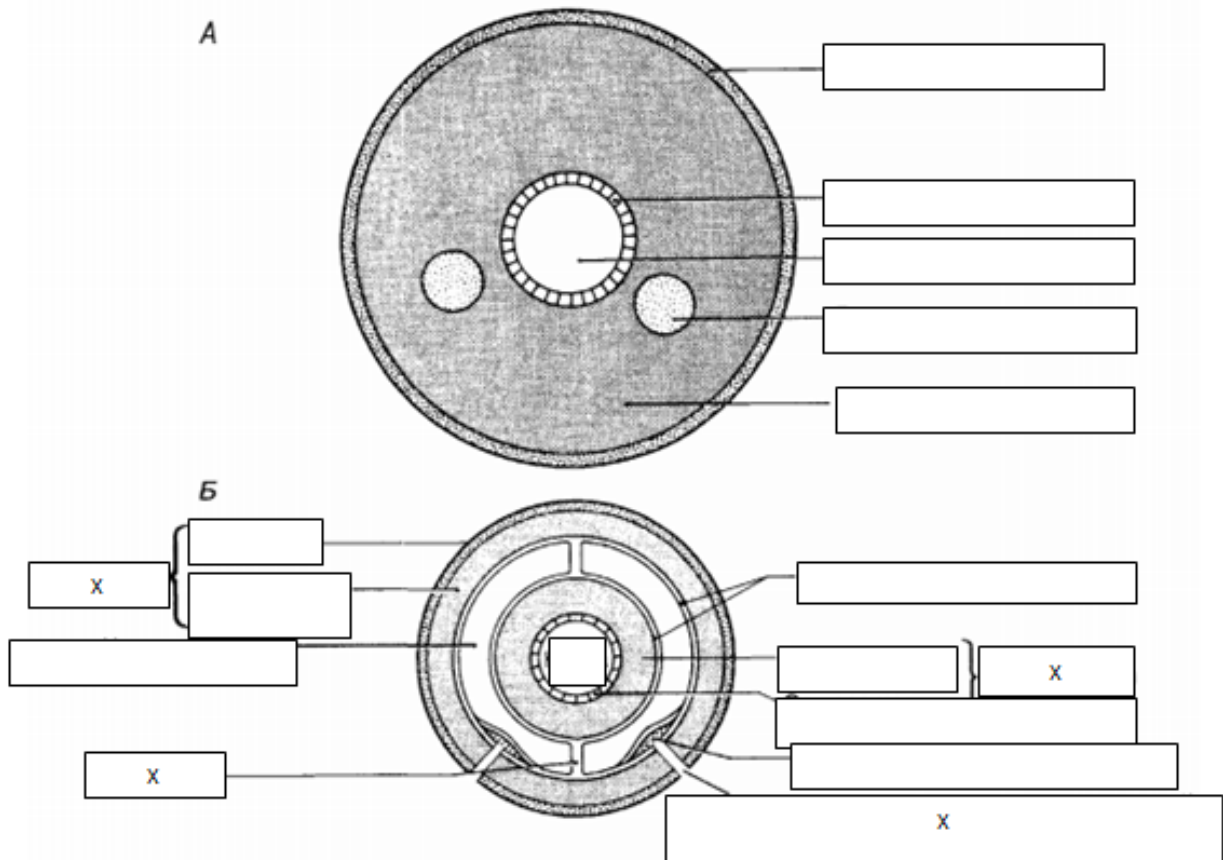
- A. Из протодермы образуется эпиблема только.
- B. Эпиблема после вторичного утолщения заменяется экзодермой.
- C. Функцией ризодермы (эпіблемы) является всасывание воды и растворенных в ней веществ.
- D. Из периблемы образуется первичная кора.
- E. Центральный цилиндр образуется из периблемы только.
- F. Прокамбий образуется из плеромы.
- G. Трихобласты эпіблемы используются для увеличения поверхностной площади.
- H. Такая форма апикальной меристемы присуща исключительно голосеменным.

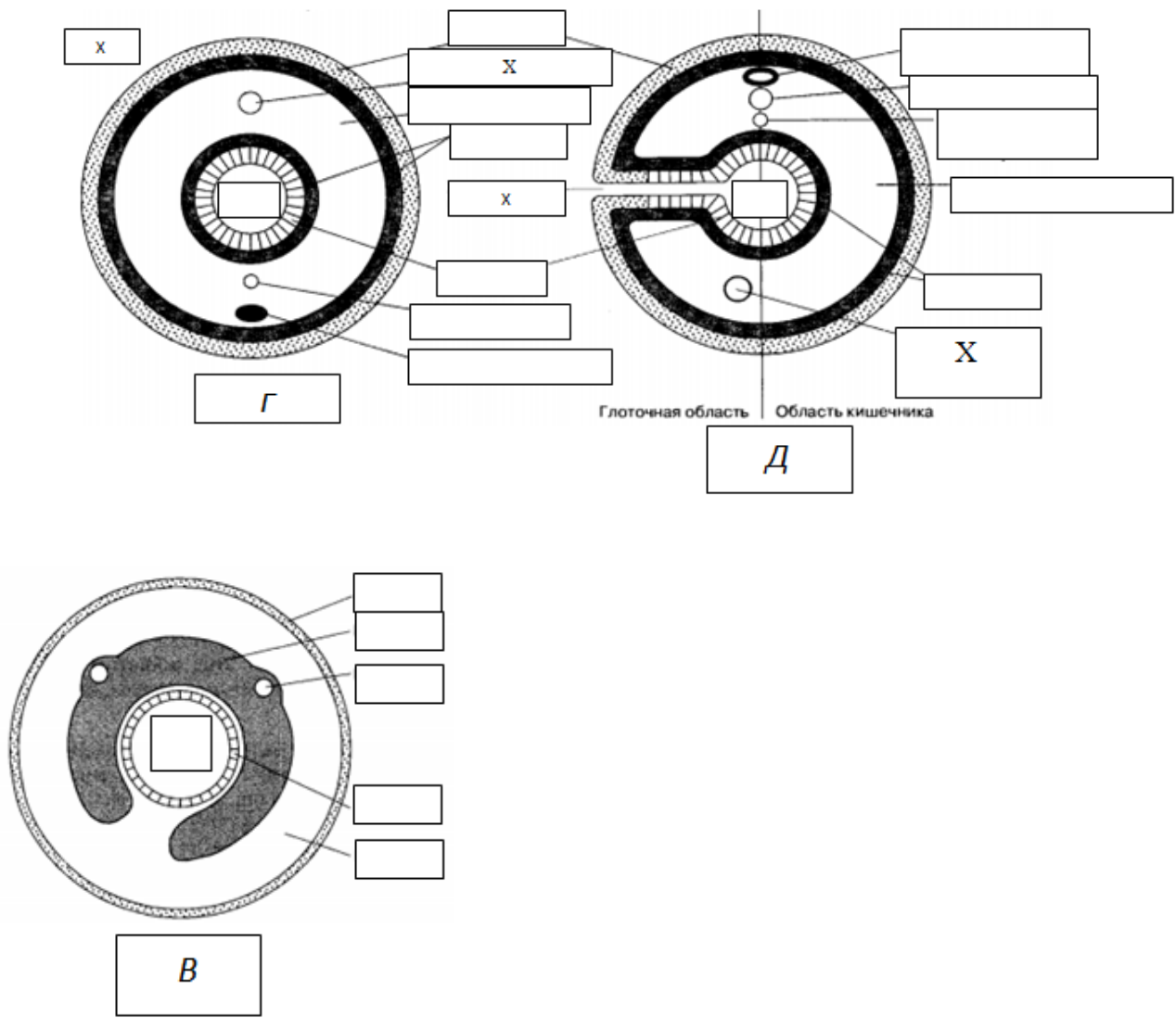
I. Камбий используется для вторичного утолщения корня у однодольных и голосеменных.

Вопрос	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ответ									

Анатомия и Физиология Животных

5. Заполните рисунки общего строения поперечных срезов А- ацеломного, Б- целомического, В- гемоцельного, Г- нехордового, Д- хордового нужными структурами. Если стоит знак X, значит там не надо заполнять. Коды ответов: 1-эктодерма, 2-энтодерма, 3-мезодерма, 4- целом, 5- кишка, 6- гонада или выделительный орган, 7-брюшина, 8-гемоцель, брюшной(9) и спинной(10) нервный тяж или трубка, 11- хорда, брюшной(12) и спинной(13) кровеносный сосуд

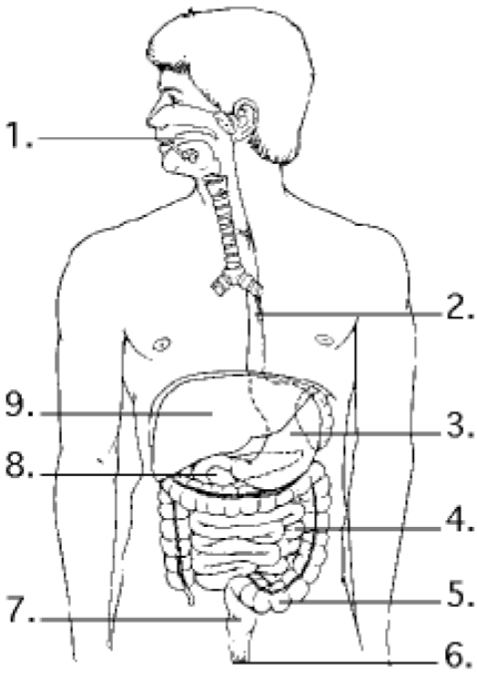




6. Заполните таблицу – или +, указывая на наличие или отсутствие той или иной структуры. Если стоит знак X, значит там не надо заполнять.

Тип	симметрия Радиальная	Двухслойность	Двусторонняя	Трёхслойность	Целом	Гемоцель	Метамерия
Cnidaria							
Platyhelminthes							
Nematoda							
Annelida							
Arthropoda							
Mollusca							
Echinodermata							
Chordata							

7. Опираясь на рисунок слева заполните таблицу цифрами, где начинается расщепление/переваривание веществ указанных в таблице.



Место переваривания

Где происходит основная масса реабсорбции воды _____

Где образуется основная масса ферментов, важные при переваривании _____

Допустим вы захотели найти *Helicobacter pylori*, где бы вы начали искать их _____

8. Плазматическая мембрана *E. Coli* состоит примерно из 75% белка и 25% фосфолипида по массе. Если предположить, что средняя молекулярная масса белка 50000 Да и для фосфолипида 750 Да, то сколько молекул липида приходится на каждую молекулу белка?

9. Тироксин (также T4), гормон щитовидной железы, является одним из важнейших гормонов в организме человека, так как он регулирует *скорость обмена различных веществ (COB)*. Насколько известно, COB зависит от концентрации употребленного кислорода при дыхании организма. Помещая крысу в стерильный сосуд с монотроном и дозатором кислорода можно измерить COB. Вам даны результаты эксперимента, где студенты изучали COB трех крыс под влиянием тироксина, ТТГ (тиреотропин) и ПТУ (пропилтиоурацил).
Дополнительная информация: ТТГ является важным гормоном аденогипофиза для регулирования размера щитовидной железы и секреции тироксина. При гиперстимуляции щитовидки тиреотропином образуется зоб. Секреция ТТГ из гипофиза регулируется гипоталамусом с помощью выделения тиреотропин-рилизинг гормона (ТРГ). ПТУ (пропилтиоурацил) является ингибитором фермента синтезирующего тироксин.

Анализируя таблицу ниже, ответьте на вопросы ниже. Принимаются только два варианта ответа для части А: “Да” и “Нет”.

Таблица Z. Экспериментальные данные.

ТХ

- крыса с

Эксперимент	Крыса	Вес (г)	мл O ₂ /мин	мл O ₂ /час	СОВ (мл O ₂ /кг/час)	Пальпация	вещество
1	Контроль	250	1,2	72	288	Нет	-
	ТХ	245	1,0	60	245	Нет	-
	ГипоХ	245	1,0	60	245	Нет	-
2	Контроль	250	1,4	84	336	Нет	тироксин
	ТХ	245	1,3	78	318	Нет	тироксин
	ГипоХ	245	1,3	78	318	Нет	тироксин
3	Контроль	250	1,3	78	312	Есть	ТТГ
	ТХ	245	1,1	66	270	Нет	ТТГ
	ГипоХ	245	1,3	78	318	Есть	ТТГ
4	Контроль	250	1,1	66	264	Есть	ПТУ
	ТХ	245	1,1	66	270	Нет	ПТУ
	ГипоХ	245	1,1	66	270	Нет	ПТУ

удаленной щит. железой, ГипоХ- с удаленным гипофизом.

- A. Крысы ТХ и ГипоХ из эксперимента 1. имеют гипофункцию щитовидной железы (гипотиреоз).
- B. Крысы из эксперимента 2. имеют слегка выраженный гипертиреоз.
- C. Крыса ТХ (эксперимент 3.) воспринимает ТТГ, но не может выделять Т4.
- D. Крыса ГипоХ (эксперимент 3.) имеет зоб, но не выделяет Т4.
- E. Контрольная крыса из эксперимента 4. должен иметь высокий уровень ТТГ и ТРГ.
- F. Крыса ГипоХ (эксп 4.) мало выделяет ТРГ.
- G. Крысы эксп 4. имеют выраженный гипотиреоз.
- H. Контрольная крыса из эксп 4. является эутиреоидным.

Вопрос	A	B	C	D	E	F	G	H
Ответ								

Ответьте на вопросы (1 предложение).

- I. Как можно вылечить крысу ТХ, чтобы её СОВ была как у контрольной крысы?
- J. Что будет с нормальной крысой, если сделать инъекцию с Т4 гормоном?
- K. Почему животные не имели зоб после инъекции Т4 гормона?
- L. Что будет с нормальной крысой, если сделать инъекцию с ПТУ?

Биосистематика

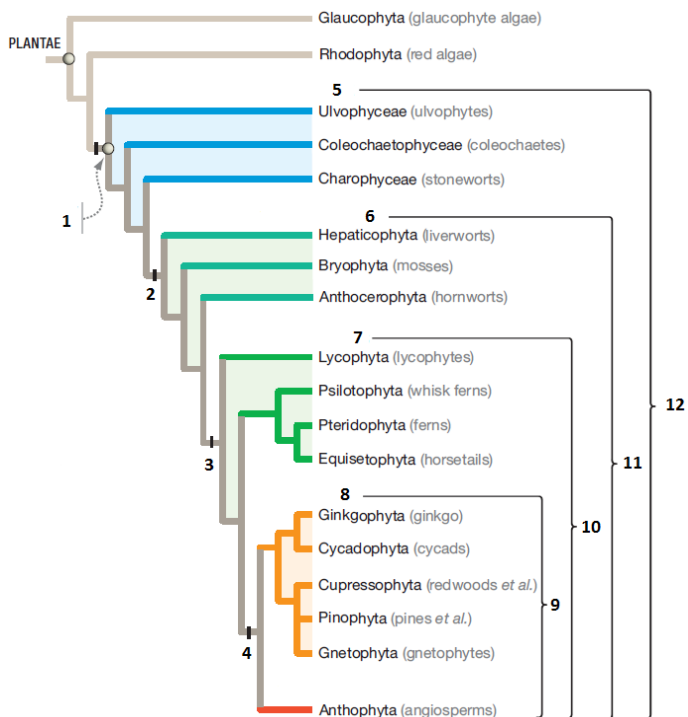
10. Заполните таблицу используя “Да” или “Нет”.

- 11.
- 12.
- 13.
- 14.

Характеристики	Бактерия	Архебактерия	Эукария
Наличие ядерной мембраны			
Наличие кольцевой хромосомы			
Наличие мембранных органелл			
Наличие вращающегося жгутика			
клеточная стенка, состоящая из пептидогликана			
РНК полимеразы, состоящая более чем из 10 субъединиц			
Начало трансляций с метионина			

- 15.
- 16.

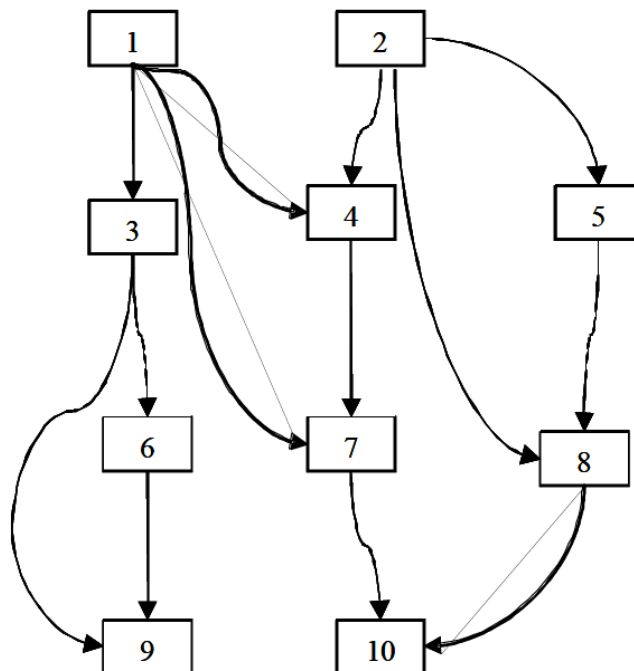
11. Юный натуралист потерял ключи от кладограммы растительного мира. Помогите пожалуйста ему подставить нужные ключи.



Характеристики	
Общий предок всех зеленых растений	
Сосудистые ткани	
Зеленые водоросли	
Бессемянные растения	
Зеленые растения	
Сосудистые растения	
Семенные растения	
Надземные растения	
Голосемянные	
Несосудистые растения	
Семена	
Способность жить на суше	

Экология

12. Ниже вам предоставлена пищевая цепь. В квадратах указаны различные виды животных или растений, а стрелками указаны пути от потребителей к их пище. Опираясь на диаграмму, ответьте на нижеследующие вопросы.



A. Судя по диаграмме выше определите количество различных видов участвующем в нем.

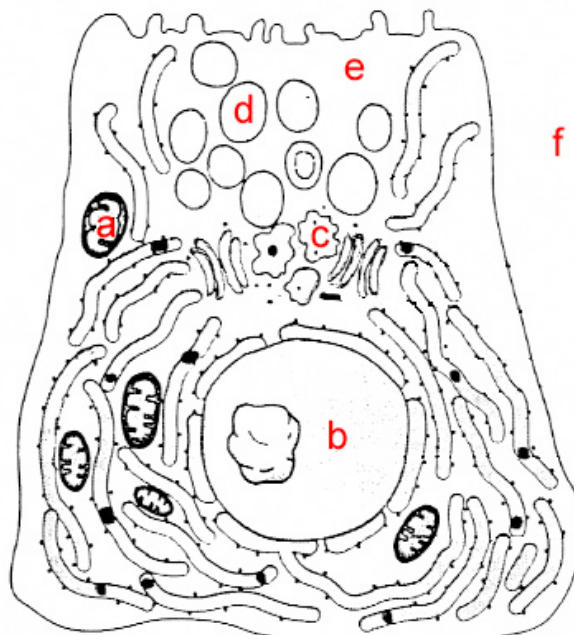
B. Какие виды относятся к первому трофическому уровню?

C. Определите виды, относящиеся к всеядным?

13. Вы изучаете эндомембранную систему клетки и хотите определить взаимодействие всех компартментов входящие в эту систему. Для этого вы решили ввести гидрофильный краситель путем простой инъекции, чтобы понаблюдать динамику красителя в эндомембранной системе. На рисунке предоставлена схематическая структура клетки. Некоторые из них обозначены соответствующими символами: A= митохондрия, B= ядро, C= лизосома, D= эндосома, E= цитоплазма, F= внеклеточное пространство.

A)В таблице вам предоставлены различные пункты назначения с одной точки клетки в другую. Ваша задача определить те пути движения гидрофильной молекулы, где бы она двигалась не разрушая (Да) мембранные структуры.

Пункт назначения	Да/Нет
Из (E) в (F)	
Из (E) в (D)	
Из (B) в (E)	
Из (D) в (C)	
Из (D) в (A)	



B) Если клеточное ядро и эндосома имеют сферическую форму, который из них имеет наибольшее отношение площади поверхности к объему?

C) Найдите соотношение объема клеточного ядра к объему эндосомы, если их радиусы составляют 24μm и 8μm соответственно.

17. Ниже слева вам предоставлены 8 примеров ДНК матриц, которые могут использоваться в различных видах полимеризации. Справа, вы можете увидеть возможные результаты синтеза полимеразной активности. Для каждого синтеза выберите наиболее подходящий фермент.

- А) ДНК-зависимая ДНК полимераза (для репликации)
- В) ДНК-зависимая РНК полимераза (для транскрипции)
- С) РНК праймаза
- Д) Комбинация вышеуказанных энзимов
- Е) Нужен дополнительный энзим неуказанный выше

Впишите правильную букву (А-Е) в соответствующий квадрат.

ДНК матрица

Результат синтеза

5' CGTATA	5' CGTATAGTACGCTTTACG 3'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	

5' CGUAUAGTACGCTTTACG 3'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'		

5' CGUAUA	5' CGUAUAGTACGCTTTACG 3'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	

5' CGUAUA	5' CGTATAGTACGCTTTACG 3'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	

5' CGTATAGTACGCTTTACG 3'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'		

5' CGUAUA	5' CGUAUAGUACGCUUUACG3'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	

5' CGUAUA 3'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'		

5' CGUAUAGTACGCTTTACG 3'	5' CGTATAGTACGCTTTACG 3'	<input type="checkbox"/>
3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	3' GCATATCATGCGAAATGC 5'	

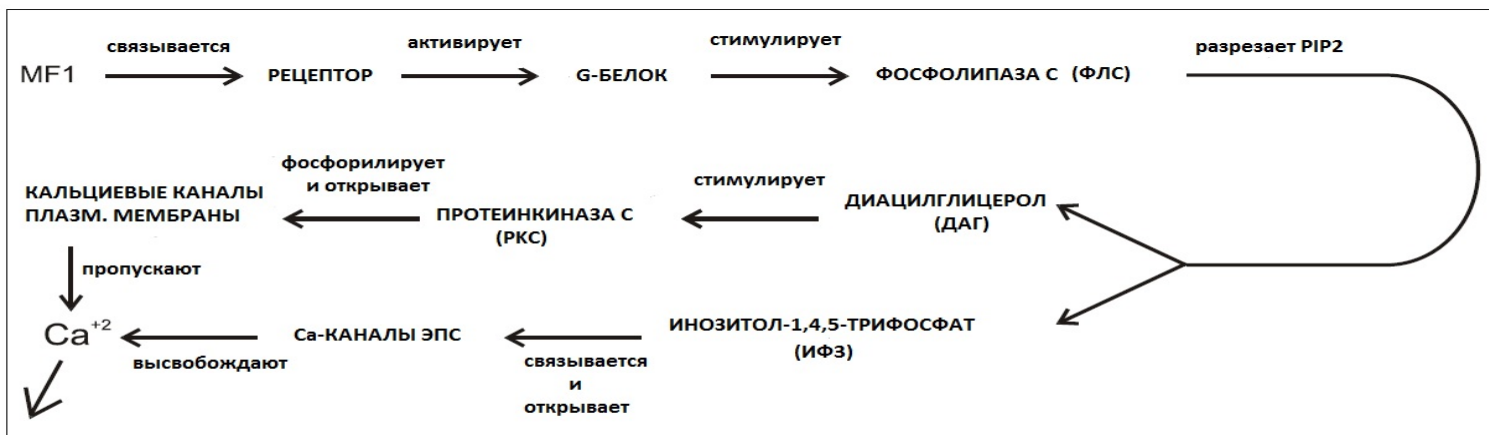
18. Данная двух цепочечная ДНК содержит только одну **открытую рамку считывания**, которая кодирует короткий пептид и только **одна** из цепей ДНК может быть транскрибирована.

3' -GTTACATGTAAGTGAAGACTTGAACAGTAAAGGATTTC -5'
 5' -CAATGTACATCACTTCTGAACTTGTTCATTTCCSTAAG -3'

А) Определите последовательность мРНК содержащую открытую рамку считывания в последствии транскрипций вышеуказанной ДНК. Обозначьте 5' и 3'-концы. Обведите кружком иницирующий и терминирующий кодон.

В) Используя таблицу кодонов, определите последовательность короткого пептида обозначив N- и C-концы белка.

19. Ниже вам показан гипотетический сигнальный путь, который отвечает за митоз клетки. Предположим, что эпителиальная клетка реагирует на внеклеточный лиганд, Mitotic Factor 1(MF1) который заставляет клетку в течении 10 минут пройти через митоз. Быстрое увеличение внутриклеточного кальция[Ca⁺²] является сигналом для инициации митоза.

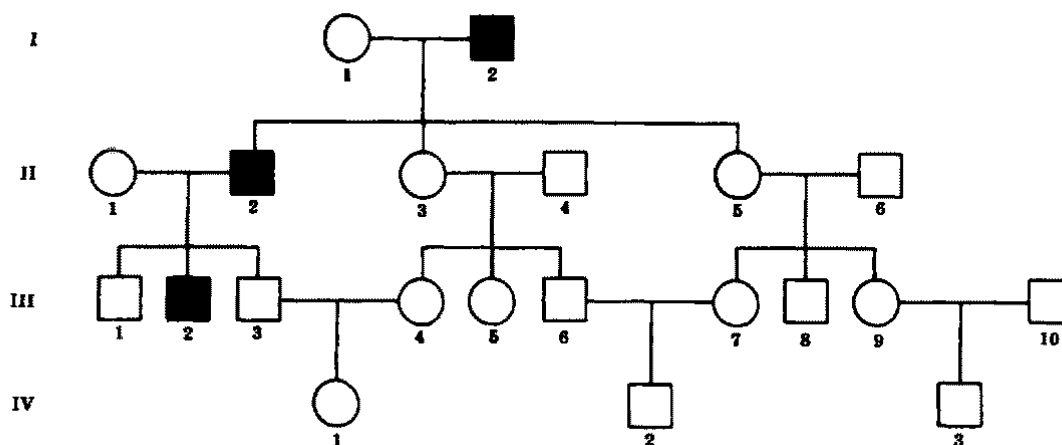


Изучите схему и обратите внимание на события, перечисленные в таблице. Каждый из них может быть классифицирован как: верно, при **стимулировании**, верно, в состоянии **покоя**, характеристика **другой** сигнальной пути и **невозможно** для всех видов сигнальных путей. Для каждого утверждения в таблице впишите соответствующий признак: **стимуляция, покой, другой или невозможно**.

События	Ответ (стимуляция, покой, другой, невозможно)
Мембранная АТФ-аза поддерживает 10000 кратный градиент кальция через плазматическую мембрану.	
Кальциевый канал ЭПС катализирует реакцию АТФ→цАМФ.	
Повышение концентрации свободных молекул ДАГ в плазматической мембране.	
Примерно 1mM свободного кальция в цитоплазме.	
Преобладание синтеза PIP2 в клетке.	
Примерно 100нМ свободного кальция в цитоплазме.	
Активность Аденилил циклазы балансируется фосфодиэстеразной активностью, поддерживая низкую концентрацию [цАМФ].	
G-белок находится в связанной форме с ГТФ	
Критический низкая концентрация [ИФЗ] в цитоплазме	
G-белок находится в связанной форме с ГДФ	
ИФЗ связывается с лигандуправляемыми Са-каналами.	
Высокая вероятность связывания молекул ДАГ с Са-каналами ЭПС	
Высокая вероятность связывания цАМФ с регуляторным доменом	

протеинкиназы А	
Фосфорилирование многих белков MAP киназой	
Фосфорилирование белка протеинкиназой С	

20. Цвет волос у людей регулируется генами R (черные волосы) и r (красные волосы). R доминантен по отношению к r. В семейном древе черные закрашенные квадраты указывают на красные волосы и не закрашенные на черные. Предполагайте, что супруги членов семьи не являются носителями гена r, если это явно не указано.

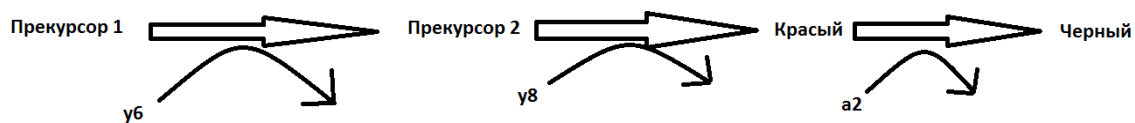


А) Какова вероятность появления детей с красными волосами у пары III3 и III9?

В) Какова вероятность того что ребенок IV2 унаследует один из генов r его прадеда?

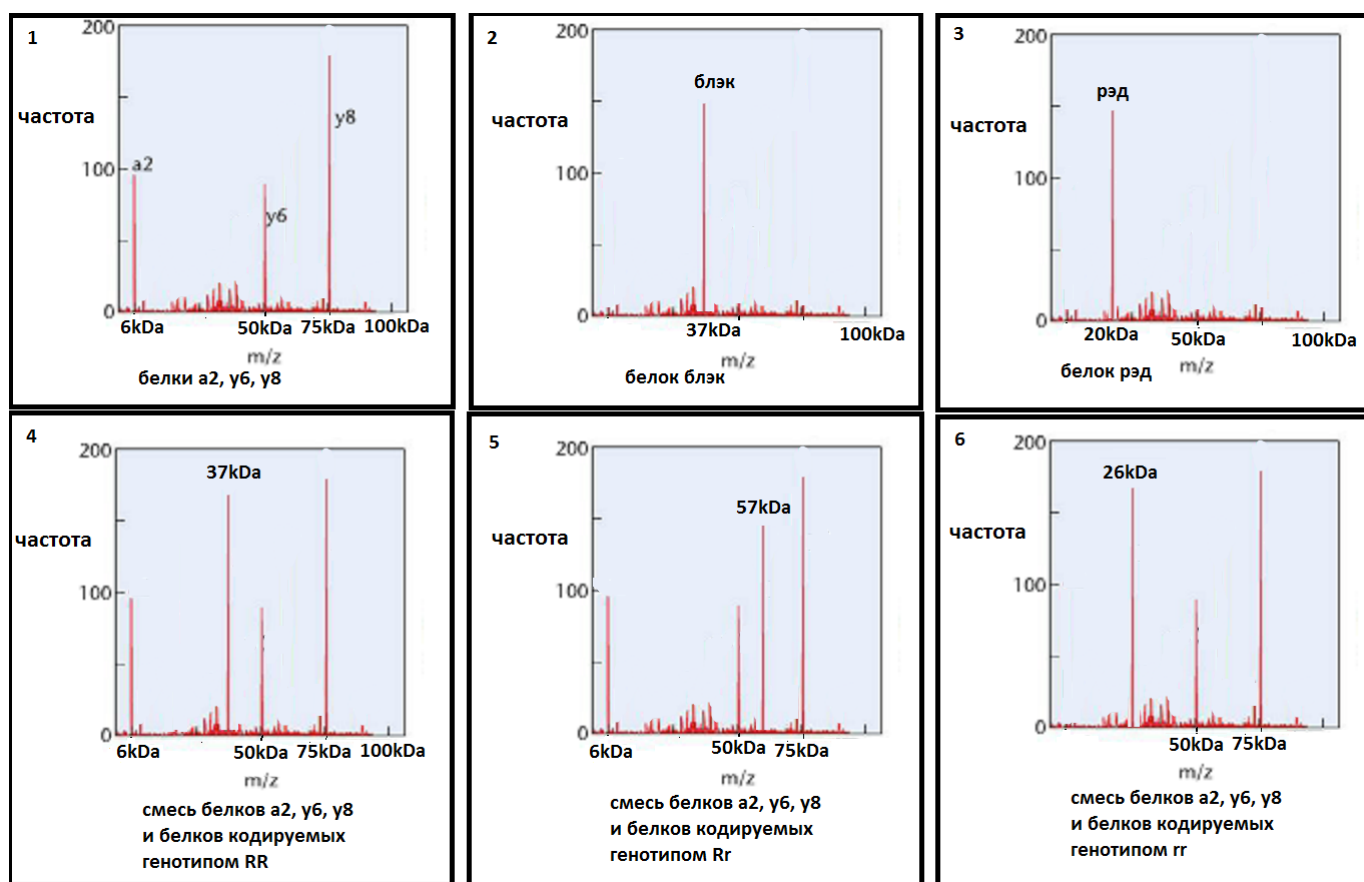
С) Если предположить что все люди на этом древе живы, посчитайте частоту гена r в данной популяции.

21. Группа ученых хотела изучить механизм работы генов R и r. Для этого они выделили эти гены и проэкспрессировали их в бактериальных клетках. Обнаружилось, что они кодируют белки блэк (R) и рэд (r). Кроме этого, они обнаружили 3 других белка (a2, y6, y8) которые участвуют в формировании цвета волос и каким-то образом взаимодействуют с белками блэк и рэд.



Белки a2, y6 и y8 являются ферментами катализирующими указанные реакции.

Для определения рода взаимодействия между белками и механизма формирования цвета волос ученые провели масс спектрометрию, результаты которой приведены внизу. Координаты X указывают массу белка, деленную на заряд (для простоты задачи все заряды равны +1)



D) С каким белком взаимодействует рэд и как он на него влияет? (2 балла)

E) С каким белком взаимодействует блэк и как он на него влияет? (2 балла)

22. В гипотетическом царстве Биостан жил молодой человек по имени Жаке. По своей натуре он был не похож на всех своих сограждан - он отличался своим остроумием. Будучи отличным биологом, он считал, что его остроумие является генетическим и наследуется как доминантный признак. К тому же он вычислил, что остроумие регулируется двумя генами (А и В), и чем больше у человека доминантных аллелей этих генов, тем остроумней он будет. Жаке поделил людей на категории по количеству доминантных аллелей (если у человека 2 доминантных аллеля, то он принадлежал к группе 2 и тд.) Сам Жаке предполагал, что он имеет 3 из возможных 4 доминантных аллелей (группа 3), при этом необходимо учесть, что только 0.64% жителей страны имеют все 4.

А) Какое будет распределение фенотипов по остроумию? (2 балла)

В) Если частота А= 0.4 и частота В=0.2, то какой процент жителей страны является таким же остроумным, как Жаке? (2 балла)

С) Астрономы прогрессивной страны Биостан обнаружили новую Планету и условия являются пригодными для жизни. Маленькая группа людей, включающая Жаке отправились заселять новую Планету. Отбор этой группы людей происходил по показателю остроумия, и отбирали людей с 2 и высшим количеством доминантных аллелей. Какова будет новая частота А и В в этой группе? (2 балла)

D) Странный состав воздуха на новой Планете заставляет взрываться людей от смеха. Это делает менее остроумных людей более склонными к смерти, так как они смеются над шутками более остроумных людей. В результате менее остроумные (2 и 3 домин аллеля) в два раза более склонны к гибели (люди с 4 домин аллелями не подвержены опасности). Какова вероятность того, что наш герой Жаке выживет на новой Планете? (2 балла)

E) Какой будет новый процент жителей на Планете с уровнем остроумия Жаке? (2 балла)