



Межрегиональная олимпиада школьников
"Будущие исследователи – будущее науки"
Биология, финал 2012/2013

вариант 1

Тест состоит из 35 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

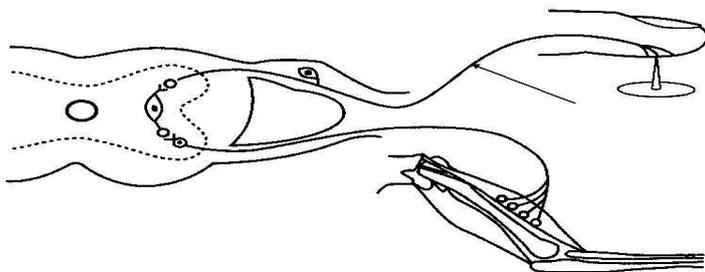
В ЗАДАНИЯХ 1-20 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ВЕРНЫЙ И НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ ОТВЕТ

1. В пищеварительной системе человека НЕ ПЕРЕВАРИВАЮТСЯ
а) глицин и глюкоза б) глюкоза и гликоген
в) гликоген и гемоглобин г) гемоглобин и глицин
2. Субклеточная фракция тканей печени обладает высокой активностью кислой фосфатазы благодаря наличию большого количества
а) ядер б) пероксисом **в) лизосом** г) митохондрий
3. В митохондриях клеток млекопитающих НЕ происходят процессы
а) окисления жирных кислот б) синтеза белка
в) синтеза ДНК **г) цикла Эмбдена-Мейергофа-Парнаса**
4. Как в световых, так и в темновых реакциях фотосинтеза принимает участие
а) O_2 б) НАДФН + H^+ в) CO_2 г) Рибулозо-1, 5-дифосфат
5. При биосинтезе белка (трансляции) в рибосоме ... функцию.
а) **малая субъединица отвечает за генетическую функцию, большая – за биохимическую**
б) малая субъединица отвечает за биохимическую функцию, большая – за генетическую
в) малая и большая субъединицы отвечают за генетическую
г) малая и большая субъединицы отвечают за биохимическую
6. Кариотипы можно наблюдать под микроскопом в клетках, которые находятся на стадии
а) профазы мейоза 1 б) анафазы митоза
в) **метафазы митоза** г) телофазы митоза
7. Растения, предпочитающие засушливые местообитания - это
а) склерофиты б) **ксерофиты** в) эфемеры г) ксерофилы

15. В связи с особенностями питания, наибольшую относительную длину кишечника имеют представители отряда

- а) Хищные б) Насекомоядные **в) Грызуны** г) Рукокрылые

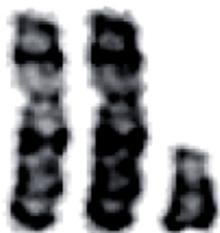
16. На рисунке (схема рефлекторной дуги) стрелкой отмечен



- а) аксон афферентного нейрона **б) дендрит афферентного нейрона**
в) аксон эфферентного нейрона г) дендрит эфферентного нейрона

17. На рисунке изображены гомологичные хромосомы из кариотипа человека, больного синдромом

- а) Клайнфельтера** б) Шерешевского-Тернера в) Дауна г) кошачьего крика



18. В потомстве от скрещивания особи с генотипом AaBbCCDD и особи с генотипом AabbccDd можно ожидать разных генотипов.

- а) 8 **б) 12** в) 16 г) 18

19. У ребенка с группой крови O по системе ABO никогда не может быть (при отсутствии эпистаза)

- а) родителя с группой крови B
в) родных брата с группой крови A и сестры с группой крови B
в) родителя с группой крови AB
г) родного брата с группой крови AB

20. Концепция вида, при которой вид рассматривается как группа организмов, скрещивающихся в естественных условиях и производящих плодовитое потомство, лучше всего подходит для

- а) растений **б) животных** в) грибов г) бактерий

В ЗАДАНИЯХ 21-30 ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ

21. Морфофункциональные особенности, НЕ характерные для эпителиальных тканей:
а) расположение клеток пластом б) **наличие кровеносных сосудов**
в) полярность клеток г) **большое количество межклеточного вещества**
г) секреторная функция
22. Блуждающий нерв при действии на желудочно-кишечный тракт
а) **усиливает секрецию пищеварительных желез** б) **усиливает перистальтику**
в) угнетает секрецию пищеварительных желез г) угнетает перистальтику
д) уменьшает всасывание жиров в лимфу
23. Ароморфозами круглых червей является появление в процессе эволюции
а) третьего зародышевого листка б) **первичной полости тела**
в) выделительной системы г) **сквозного кишечника**
д) билатеральной симметрии
24. Аминокислотами НЕ являются
а) лейцин б) валин в) **холин** г) лизин д) **аллантион**
25. Полисахаридами, составленным НЕ из остатков глюкозы, являются
а) **инулин** б) гликоген в) **хитин** г) целлюлоза д) крахмал
26. К жирорастворимым витаминам относятся
а) **токоферол** б) цианкобаламин в) рибофлавин г) тиамин д) **ретинол**
27. Российские ученые –биологи, отмеченные Нобелевской премией – это
а) **И.И.Мечников** б) **И.П.Павлов** в) К.А.Тимирязев
г) В.И.Вернадский д) Н.И.Вавилов
28. В состоянии биологического прогресса сейчас находятся виды:
а) ландыш майский б) **пшеница мягкая** в) горилла обыкновенная
г) шимпанзе обыкновенный д) **крыса серая**
29. Проявлением на разных уровнях организации живой материи такого свойства живых систем как рост и развития являются
а) метаболизм б) энергозависимость в) дискретность г) **онтогенез**
д) **сукцессия**
30. Эктодермальное происхождение у млекопитающих имеют
а) **потовые железы** б) кровь в) лимфа г) **хрусталик глаза** д) печень

В ЗАДАНИЯХ 31-35 НАЙДИТЕ АНАЛОГИЮ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ
(1-2 СЛОВА ИЛИ ЗНАКА) РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ

31. Растения : крахмал = грибы : ? (гликоген)
32. Грибы : хитин = бактерии : ? (муреин)
33. Питекантроп : о-в Ява = синантроп : ? (Китай)
34. Колибри : стенофаг = бурый медведь : ? (эврифаг)
35. Амеба : таксис = пиявка : ? (рефлекс)

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

*(Вы можете ответить на любые 5 заданий из предложенных шести.
Если хотите, отвечайте на все 6, тогда Вы получите дополнительные баллы)*

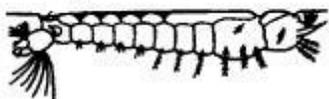
36. Один из видов растений рода эхинодорус растет полупогруженным в воду и является реофитом (т.е. предпочитает участки, где есть течение воды), произрастает в неглубоких ручьях.

Школьник, наблюдая за этим растением, обратил внимание на то, что к вечеру его красноватые листья покрываются плотным серо-белым налетом, причем у растений, находящихся в освещенных солнцем и широких участках ручья листья ярко-красные, и налет на них обильнее, и наоборот, в затененных и узких участках с быстрым течением листья ближе к зеленому цвету, и на них мало налета. К утру налет на листьях эхинодоруса исчезал.

1. Объясните и поясните схемой, с чем связано образование налета на листьях.
2. Какое значение имеет освещенность и скорость течения для образования налета?
3. С чем связано изменение цвета листьев растения в различных участках ручья?
4. Данный вид эхинодоруса часто выращивают в аквариумах. Дайте советы начинающим аквариумистам, какие условия нужно создать, чтобы растения хорошо развивались и выглядели красивыми.

Решение

1. Налет образуется в светлое время суток, т.к. растение при фотосинтезе забирает из воды углекислый газ. Кислые соли кальция и магния превращаются в средние, выпадающие в осадок (1 балл), рН воды смещается в щелочную сторону (1 балл).
На свету:
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (в фотосинтез) (1 балл)
В темноте:
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{OH}^-$ (щелочная среда) (1 дополнительный балл)
2. Чем выше освещенность, тем интенсивнее фотосинтез, быстрее удаляется углекислый газ и защелачивается вода, поэтому образуется больше налета (1 балл).
Быстрое течение способствует обогащению воды газами, в том числе углекислым (1 балл). Поэтому его концентрация в такой воде будет больше. Кроме того, течение препятствует локальному защелачиванию воды в зарослях эхинодоруса (1 балл). Таким образом, чем быстрее течение, тем меньше налета, и наоборот.
3. У некоторых растений, в том числе эхинодоруса, в ответ на интенсивное освещение и разрушение светом хлорофилла синтезируются защитные красные пигменты (1 балл) – антоцианы – гликозиды группы флавоноидов (1 дополнительный балл). Поэтому, чем выше освещенность, тем ярче красный цвет листьев. В затененных местах антоцианы не образуются, и листья будут зелеными.
4. Растения необходимо разместить в светлом месте (1 балл), чтобы они приобрели красивую красную окраску, направить струю воды из фильтра на листья (1 балл), чтобы течение приносило углекислый газ и минеральные вещества, препятствовало локальному защелачиванию воды. Грунт должен быть питательным (1 балл), т.к. у растений-амфибий большая часть питательных веществ всасывается через корни, меньшая – листьями из воды.



Всего 10 баллов + 2 дополнительных



37. Изучите предложенный рисунок.

1. Перечислите названия стадий, дорисуйте и подпишите название недостающей стадии развития изображенного

?

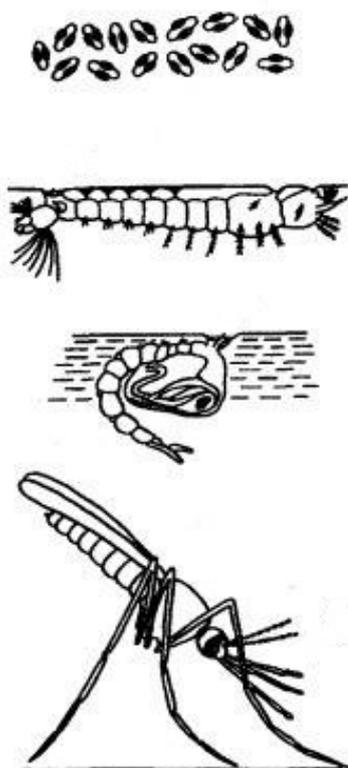
насекомого. Назовите характерные признаки, которые позволяют определить род данного насекомого.

- Перечислите названия классификационных категорий (таксонов) для данного представителя (от ? до рода).
- Представители данного семейства, включая изображенного на рисунке, могут переносить заболевания человека. Заполните таблицу:

Представители	Название паразита	Название заболевания

Решение.

1.



Название стадии	Характерные признаки
Яйцо (0,5 балла)	Поплавки (0,25 балла), одиночное расположение(0,25 балла)
Личинка (0,5 балла)	Расположение параллельно поверхности воды(0,25 балла), отсутствие сифонов(0,25 балла)
Куколка (0,5 балла)	Воронковидные дыхательные трубки(0,25 балла)
Имаго малярийного комара (0,5 балла) + рисунок (0,5 балла)	Посадка под углом к поверхности(0,25 балла)

2.

Таксон	Название
Домен	Эукариоты (0,25 балла)
Царство	Животные (0,25 балла)
Тип	Членистоногия (0,25 балла)
Класс	Насекомые (0,25 балла)
Отряд	Двукрылые (0,25 балла)
Семейство	Комары (0,25 балла)
Род	Малярийные комары (0,25 балла)
Тип развития	С полным превращением (0,25 балла)

3.

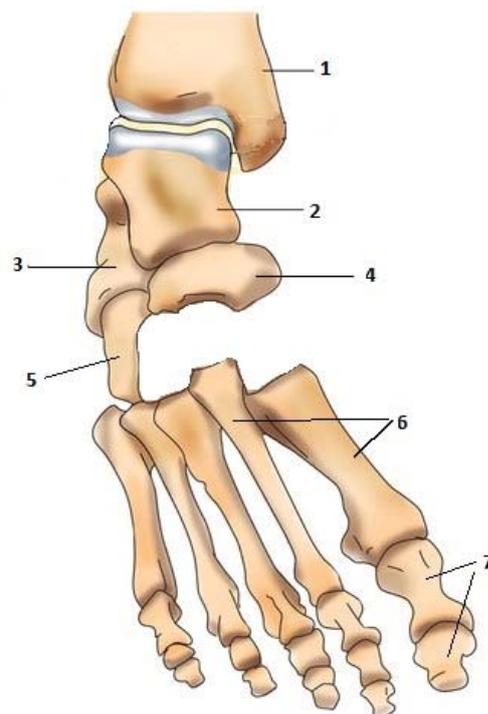
Представители	Название паразита	Заболевание
Немалярийные комары Пискуны (Culex) (0,5 балла) Кусаки (Aedes) (0,5 балла) Мансония (Mansonia) (доп 0,25 балла) Кулисета (Culiseta) (доп 0,25 балла)	Переносчик болеет (0,5 балла): Филярии (0,5 балла) (вухерерия, диروفилария) Арбовирусы (0,5 балла)	Филяриатозы (0,5 балла) Энцефалиты (0,5 балла) и гемолихорадки (0,5 балла) (желтая лихорадка, лихорадка)

	Механический перенос (доп 0,5 балла) Бактерии туляремии	Денге, лихорадка Западного Нила, лошадиные энцефалиты, японский энцефалит и др.) (доп. 1 балл) Туляремия (доп. 0,25 балла)
--	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Всего 10 баллов + 2 дополнительных

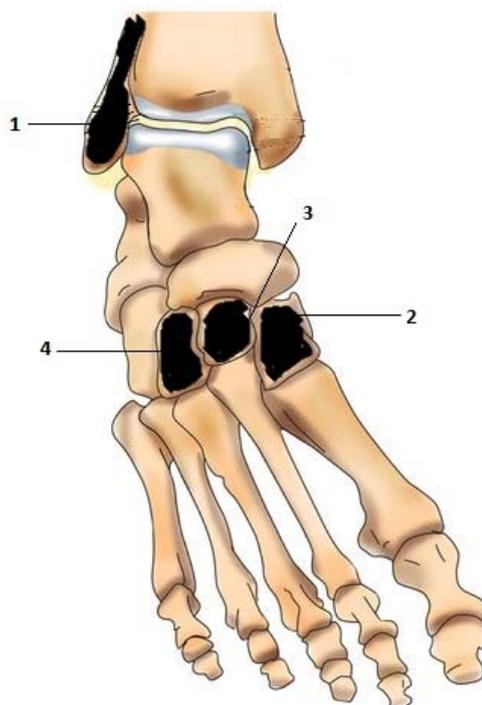
38. Изучите предложенную схему.

1. Какая часть скелета изображена на схеме?
2. Подпишите элементы, обозначенные цифрами.
3. Дорисуйте и надпишите названия недостающих частей скелета.
4. Спортсмен неточно выполнил опорный прыжок, в результате чего стопа зафиксировалась, а голень продолжила движение. Возникла излишняя скручивающая сила. Перечислите травмы, которые могли возникнуть у спортсмена в этой ситуации, перечислите их по мере возрастания тяжести травмы в виде таблицы, перечислите их основные симптомы.



Решение.

1. Изображена схема скелета стопы (0,5 балла) и голеностопного сустава (0,5 балла).
2. Цифрами обозначены:
 1. Большая берцовая кость (внутренняя (медиальная) лодыжка) (0,25 балла)
 2. Таранная кость (0,25 балла)
 3. Пяточная кость (0,25 балла)
 4. Ладьевидная кость (0,25 балла)
 5. Кубовидная кость (0,25 балла)
 6. Кости плюсны (0,25 балла)
 7. Фаланги пальцев (0,25 балла)
3. Недостающие элементы
 1. Малая берцовая кость (наружная (латеральная) лодыжка) (0,5 балла)
 2. Внутренняя (медиальная) клиновидная кость (0,25 балла)
 3. Центральная клиновидная кость (0,25 балла)
 4. Наружная (латеральная) клиновидная кость (0,25 балла)



За дорисовку на схеме – каждая кость по 0,5 балла (2 балла)

4. Возможные травмы

- а. Растяжение (0,5 балла) (частичный разрыв связок) голеностопного сустава. Характерны боль, нестабильность сустава, ограничение подвижности, набухание или отек
- б. Разрыв связок (0,5 балла) голеностопного сустава. Характерны резкая боль во время травмы, отсутствие боли после травмы, абсолютная нестабильность сустава, значительный отек.
- в. Вывих (0,5 балла) голеностопного сустава. Характерны боль, неподвижность сустава, усиление боли при движении и смещении костей, деформация, отек.
- г. Перелом (0,5 балла) одной или обеих лодыжек (закрытый или открытый). Характерны боль, патологическая подвижность, деформация, при смещении костей боль и костный хруст, при открытом возможно повреждение окружающих тканей и кровотечение.

За симптомы: перечислены более 4 при каждой травме – по 0,5 балла

Менее 4– по 0,25 балла. За точные названия повреждений и исчерпывающую характеристику симптоматики дополнит. максимум 1 балл

Всего 10 баллов+ 1 дополнительный

39. Доминантный ген Р сцеплен с X-хромосомой и вызывает заболевание, связанное с патологией клеточного рецептора. Ген вызывает заболевание только в том случае, если он активен, т.е. находится в составе эухроматина.

У женщины, больной легкой формой заболевания, и больного мужчины родилось двое детей – больная девочка и здоровый мальчик.

1. Напишите генотипы родителей и схему скрещивания для этой пары.
2. Какова вероятность рождения девочки с легкой формой патологии?
3. Чем можно объяснить наличие двух форм заболевания – обычной и легкой?
4. Какова вероятность появления больных внуков у этой пары, если дочь выйдет замуж за здорового мужчину, а сын женится на больной легкой формой заболевания женщине?

Решение

1.

P:	$X^P X^P$	x	$X^P Y$	(1 балл)
G	X^P, X^P		X^P, Y	
F ₁	$X^P X^P$, больная	$X^P Y$, болен	$X^P X^P$, легкая форма	$X^P Y$ (1 балл) здоров

2. Вероятность рождения девочки с заболеванием – 25% (1 балл)

3. Наличие двух форм объясняется мозаицизмом (1 балл) по X-хромосоме в женском организме, в клетке активна только одна X-хромосома, вторая не активна, инактивация идет случайным образом (доп.1 балл)

4.

F ₁ :	$X^P X^P$	x	$X^P Y$	(1 балл)
G	X^P		X^P, Y	
F ₂	$X^P X^P$, легкая форма	$X^P Y$, болен	(1 балл)	

Все внуки будут больны (100%) – легкая форма 50%, обычная форма – 50% (1 балл)

$F_1: X^P X^P \quad \times \quad X^P Y$ (1 балл)
 $G \quad X^P, X^P \quad \quad X^P, Y$
 $F_1 \quad X^P X^P, \quad X^P Y, \quad X^P X^P, \quad X^P Y$
 легкая форма болен здорова здоров (1 балл)

Среди внучек 50% будут иметь легкую форму заболевания, 50% здоровых, среди внуков – 50% больных, 50% здоровых (1 балл)

Итого 10 баллов + 1 дополнительный

40. Из двух географически удаленных прудов выделили один и тот же вид брюхоногого моллюска-гермафродита. Моллюск из первого пруда имел правозакрученную раковину, из второго – левозакрученную.

Оба моллюска дали потомство после перекрестного оплодотворения, причем у первого все потомки первого поколения были с правозакрученной раковиной, а у второго – с левозакрученной.

Моллюски первого поколения размножились самооплодотворением. Потомки обеих линий оказались с правозакрученной раковиной.

1. Напишите генотипы родительских моллюсков, если известно, что ген **D** определяет правую спираль раковины, а ген **d** – левую.
2. Напишите схему скрещивания моллюсков первого и второго поколения. Почему потомство первого поколения не было однородным по генотипу?
3. Если во втором поколении произошло расщепление по генотипу, почему по фенотипу все потомки были единообразны? Сделайте вывод, какой тип наследования наблюдается в данном примере.
4. Продолжите схему размножения (самооплодотворением) для каждого моллюска из второго поколения (стрелкой вниз). Произойдет ли расщепление по генотипу и фенотипу (если произойдет, то какое) в третьем поколении?
5. Какие факторы влияют на реализацию ядерных генов при данном типе наследования. Приведите другие примеры признаков, наследующихся подобным образом.

Решение

P:	DD	x	dd (1 балл)
	правая		левая
F ₁	Dd		Dd
	правая		левая (1 балл)
	↓		↓
F ₂	DD : 2Dd : dd		DD : 2Dd : dd (1 балл)
	все правая		все правая (1 балл)
	↓	↓	↓
F ₃	DD : 2Dd : dd	↓	dd (1 балл)
	прав все прав левая (1 балл)		

2. Потомство первого поколения не было единообразия, т.к. на проявление ядерного гена влияет цитоплазма (1 балл). У первой линии наследуется правая спираль, у второй – левая.

3. Потомки второго поколения единообразны по фенотипу, но разные по генотипу, т.к. у первой линии цитоплазма яйцеклетки сформировалась под влиянием гена **D**, а у второй линии – гена **d** (1 балл). Это явилось определяющим фактором для фенотипа, а не наличие доминантного или рецессивного гена в ядре (1 балл).

4. В третьем поколении произойдет расщепление

по фенотипу 3:1 (1 балл)
по генотипу 5:2:5 (1 балл)

5. Цитоплазматическая наследственность определяется совокупностью внеядерных генов – плазмидом (1 балл). Эти гены есть в яйцеклетке, и крайне редко могут находиться в сперматозоидах (1 балл), у которых цитоплазмы очень мало. Поэтому именно материнский плазмид влияет на реализацию ядерных генов (1 балл).

Не все ядерные гены подвержены влиянию плазмиды (1 балл).

Примеры цитоплазматической наследственности: пестролистность у растений, мужская стерильность у растений, митохондриальные болезни человека (1 балл за первый пример + 0,5 доп. за каждый последующий, но не более 1 доп).

Итого 15 баллов +1 дополнительный.

41. Согласно одной из теорий процесс эволюции происходил не для каждого вида в отдельности, но для комплекса видов, живущих в симбиозе (например, растение-клубеньковые бактерии). Такой процесс ученый назвал симбиогенезом, а комплекс видов - консорцией. Приведите другие примеры таких симбиотических комплексов... Объясните выгоды, которые каждый из членов симбиоза получает от такого совместного существования и эволюционные изменения, к которым привела совместная эволюция. (Ответы по коэволюции несимбиотически связанных видов считаются неправильными)

Фактически, каждая особь (любого вида) – это консорция, где один организм является системообразующим агентом (эдификатором), а другие (симбионты) существуют в тесном контакте с ним. Особи эписимбионтов поселяются на теле эдификатора, а эндосимбионтов – внутри полостей тела или его клеток. Показано, что симбиогенезом охвачены все эукариоты на протяжении всего их филогенеза. У млекопитающих передача симбионтов потомкам происходит путем груминга или поедания фекалий, а у растений, размножающихся вегетативно, через клоны. Симбиоз как надорганизменная система эволюционирует в направлении усиления интеграции и взаимозависимости партнеров, причем нередко с образованием единого суперорганизма (как, например, у лишайников).

1) Лишайники представляют собой симбиоз гриба (гетеротрофный компонент) и одноклеточной зеленой или желто-зеленой водоросли или цианобактерии (автотрофный компонент). При этом симбиозе автотрофный организм (водоросль или цианобактерия) фотосинтезирует и обеспечивает партнера органическим веществом, а гриб, имеющий большую площадь контакта со средой, "снабжает" автотрофа водой, неорганическими солями и витаминами группы В. Долгое время взаимоотношения гриба и фотосинтезирующего партнера рассматривали как взаимовыгодный симбиоз - мутуализм. Однако сейчас считается, что гриб скорее паразитирует на водоросли, использует также ее отмершие клетки, питаясь сапротрофно. Доказательством паразитизма со стороны грибного компонента является и то, что гриб не может существовать отдельно, вне лишайника, а водоросль или цианобактерия - может. Так или иначе, лишайники представляют собой биологически целостные организмы, имеющие характерные только для них черты строения и метаболизма. Так, лишайники образуют около 300 веществ, не встречающихся у других организмов. (1 балл: 0,5 балла за пример + 0,5 балла за показ эволюционных изменений)

2) Человек составляет морфофункциональное единство со своей микрофлорой, прежде всего кишечной и обитающей на поверхности кожи. Согласно теории симбиогенеза, человек – "суперорганизм" обладает не только собственным генотипом, но и дополнительным геномом, включающим миллионы микробных генов, оказывающих существенное влияние на метаболизм физиологические параметры в онтогенезе и в эволюционном развитии "хозяина". Все бактериосимбионты получают от хозяина органические вещества, при этом кишечные бактерии продуцируют витамины группы В и витамин К, частично переваривают целлюлозу. Человек практически утратил способность продуцировать витамин К. Кожные бактерии, питаясь потом и отмершими частичками кожи, обуславливают индивидуальный запах хозяина и его привлекательность (непривлекательность) для противоположного пола.

3) У жвачных копытных сформировался особый симбиогенный отдел желудка – объемный рубец, в котором только с участием эндосимбионтов (сотни видов бактерий и десятков видов специфичных

простейших, а также дрожжей) происходит первичная переработка растительной пищи, в частности происходит симбиотическое ферментативное расщепление целлюлозы. (1 балл: 0,5 балла за пример+0,5 балла за показ эволюционных изменений)

4) Корни растений и гифы грибов срастаются, образуя **микоризу** (грибокорень). При этом гриб получает от растения органические вещества-продукты фотосинтеза и "помогает" растению в обеспечении водой, минеральными солями, продуцирует фитогормоны и витамины. В ряде случаев огромная всасывающая поверхность гиф гриба полностью заменяет корневые волоски растения. Злаки и голосеменные растения лучше чувствуют себя в присутствии микоризы, а орхидеи вообще не могут жить без гриба-симбионта, так как утратили корневые волоски. (1 балл: 0,5 балла за пример+0,5 балла за показ эволюционных изменений)

5) В уникальных подводных биоценозах «черных и белых курильщиков» на глубине 2600-6000 м в местах, где на поверхность дна океана из недр земной коры выходят горячие источники, вода которых имеет температуру до 350°, обогащена сероводородом, углекислым газом и аммиаком, живут в трубках черви *Riftia pachyptila* длиной до 2.5 м и толщиной до 5 см. *Riftia* не может питаться частичками пищи, поскольку представляет собой просто замкнутый мешок без ротового и анального отверстий и пищеварительной системы. В мешке заключены внутренние органы. Самый крупный из них - трофосома - заполняет почти всю полость тела и несет внутри своих клеток множество хемосинтезирующих сероокисляющих бактерий. На переднем конце тела червя располагаются темно-красные щупальца, поглощающие из окружающей среды сероводород, кислород и углекислый газ. Газы переносятся кровью в трофосому бактериям, где используются ими для хемосинтеза, а *Riftia* получает готовые органические вещества. Таким образом, отношения между *Riftia pachyptila* и серобактериями - типичный пример мутуалистического (взаимовыгодного) эндосимбиоза. (1 балл: 0,5 балла за пример+0,5 балла за показ эволюционных изменений)

РАЗРЕШАЮТСЯ ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ!!!