

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению задания.

Фрагмент 1. Эритроциты содержат гемоглобин А (HbA), представляющий собой белок четвертичной структуры – тетрамер из белков третичной структуры: двух α-субъединиц и двух β-субъединиц. Врожденные нарушения структуры гемоглобина – α и β-талассемии (разновидность анемий) – являются следствием мутаций генов, кодирующих α и β-глобиновые субъединицы. α-Талассемия (рисунок 1) связана с нарушениями в двух генах α-субъединиц HbA1 и HbA2 в 16-ой хромосоме человека, которые выключают 1, 2, 3 или все 4 аллели соответственно. Нормальные аллели обозначаются как A1 и A2, мутантные (неработающие) аллели – как a1 и a2. Если не работает одна из аллелей, то у таких людей болезнь протекает бессимптомно. Дальнейшее отключение аллелей снижает образование α-цепей по отношению к β цепям. Избыточные β-субъединицы образуют свои нестабильные гомотетрамеры (из четырех β-цепей) – гемоглобин Н (HbH), который хуже высвобождает кислород. При двух мутантных аллелях наблюдается равновесие HbH и HbA, при трех – преобладание HbH. Если не работает ни одна аллель, ребенок погибает на стадии эмбриона. β-талассемия (рисунок 2) обусловлена нарушениями гена HbV в 11 хромосоме, который кодирует β-цепи гемоглобина. Нормальная аллель гена HbV обозначается как V, не функционирующая мутантная аллель – как v. У гетерозигот малая (слабо выражена) анемия. Гомозиготное состояние называется анемией Кули: избыточные α-субъединицы образуют не тетрамеры, а нерастворимый осадок, повреждающий мембрану эритроцита. Без медицинского вмешательства ребенок погибает, однако после совершенной переливания выжившие генотипы жизнеспособны. Отдельно выделяют мутацию в HbV, которая не выключает синтез белка, а изменяет его. Это замена одного нуклеотида, при которой кодон GAG меняется на GTT. В β-цепи при этом происходит замена глутаминовой кислоты в шестом положении на гидрофобную аминокислоту валин. Это позволяет молекулам сформированного белка необратимо объединяться при помощи гидрофобных связей в длинные изогнутые фибриллы (гемоглобин S, HbS), что придает эритроциту серповидную форму. Такое состояние называют серповидно-клеточной анемией. Соответствующую мутантную аллель обозначают как S, нормальную – V.

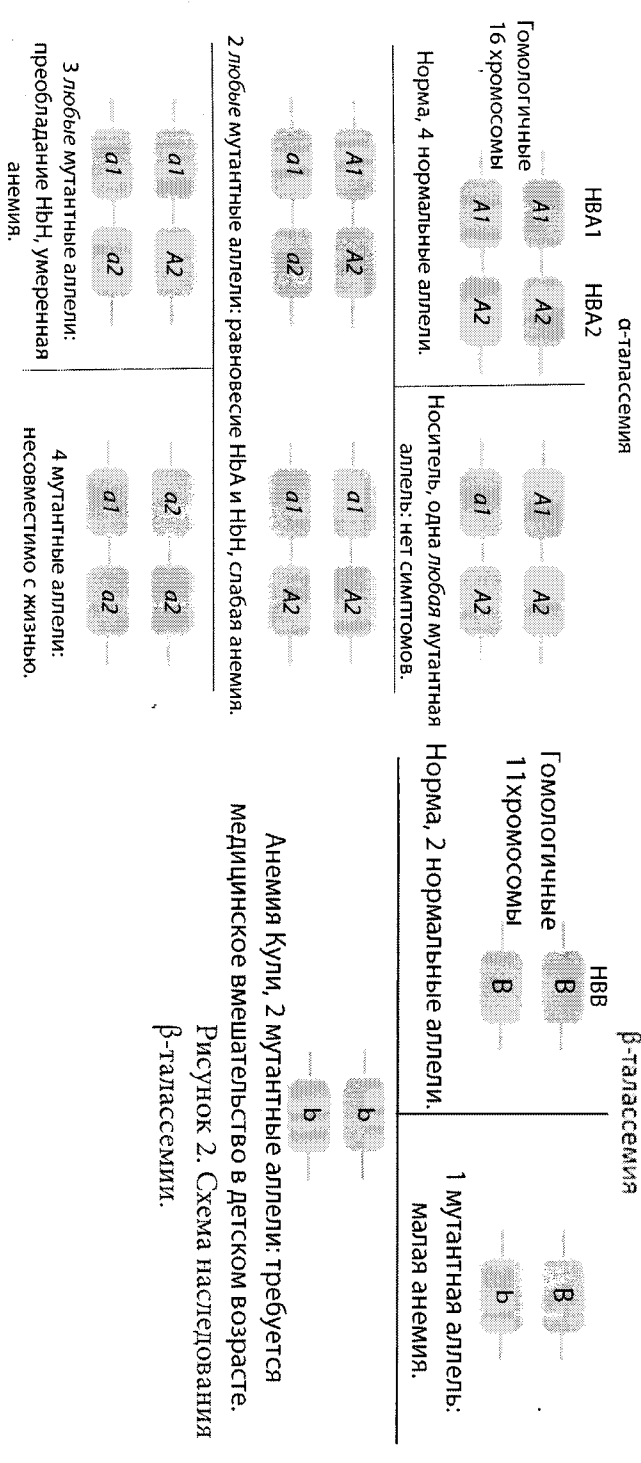
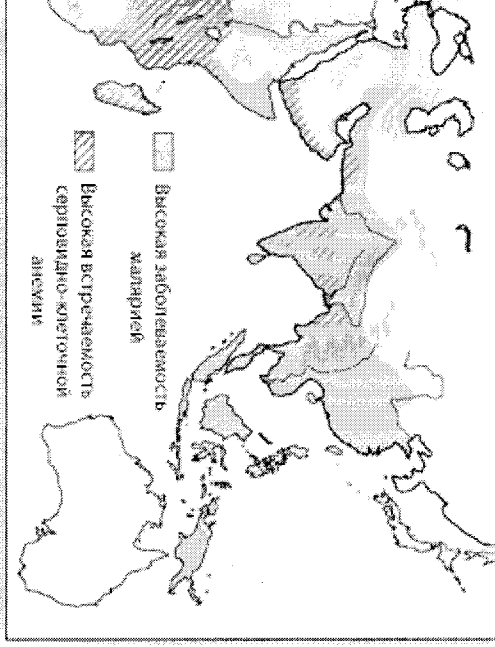


Рисунок 1. Схема наследования α-талассемии.

Рисунок 2. Схема наследования β-талассемии.

Рисунок 3. Распределение малярии и СКА в Евразии, Африке и Австралии.



Фрагмент 2. Некоторые мутации генов, кодирующих цепи гемоглобина, встречаются с большей частотой в регионах, где распространена малярия. Серповидно-клеточная анемия (СКА) – самая распространенная пример. Люди с этим заболеванием также заболевают малярией, но число летальных исходов гораздо ниже. Наибольших частот аллель S и заболеваемость малярией напрямую зависят от концентрации нерастворимого гемоглобина S (HbS) в эритроцитах. Преимущество получают гетерозиготы VS, производящие обе формы гемоглобина. Гомозиготы SS страдают тяжелой формой анемии. Однако в тех зонах Средиземноморья, куда добралась эпидемия малярии, частота аллели S предельно низка. При этом высокая частота аллелей a и v. Любые генотипы, несущие одновременно аллели a1/a2 и v (за исключением a1a1 a2a2bv, a1a1 a2a2Vb) не испытывают симптомов анемии, так как нет сильного преобладания одной из цепей гемоглобина и большинство его молекул представлены формой HbA. Тем не менее есть достаточное количество нерастворимых α-цепей, придающих клетке резистентность к малярии. Сочетание α-талассемии и СКА не повышает устойчивости к малярии. Малое количество α-цепей связывается преимущественно с нормальными β-цепями, концентрация HbS падает, а вместе с ней – и устойчивость к малярии.

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Прочитайте фрагмент 1, рассмотрите рисунки 1 и 2. Выберите все правильные утверждения.
 - a. Наследование мутаций в генах гемоглобина сцеплено с полом
 - б. Мутации в HbV могут приводить к изменению строения β-цепей гемоглобина
 - с. Генотип A1A1 A2a2 Vb не испытывает симптомов анемии
 - д. Форма серповидных эритроцитов обусловлена водородными связями между полипептидными цепями
2. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 3. Выберите все правильные утверждения.
 - a. Самые высокие частоты аллели S представлены в Индии
 - б. В Европе низкая частота аллели S
 - в. У клеток, резистентных к малярийному плазмодию, имеются нерастворимые формы белков.
 - г. Комплементарное действие α и β-талассемии выражается в том, что снижается выраженность симптомов анемии
3. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и рисунков, выберите случаи, когда отбор может поддерживать высокую частоту аллели S.
 - а. Появление нового очага малярии в Африке
 - б. Попадание носителя аллели S в популяцию людей с повышенной частотой мутаций в генах HbA1 и HbA2
 - с. Попадание носителя аллели S в Австралию
 - д. Появление нового вида малярийного плазмодия, специализированного на заражении серповидных клеток

4. Вам дан участок последовательности гена HbV: АТТ АТТ ЦАГ ТЦА ТТТ GAG. К каким последствиям может привести замена первого нуклеотида второго триплета на А?

- a. Появление симптомов α-талассемии
- б. Появление симптомов β-талассемии
- в. Появление симптомов серповидно-клеточной анемии
- г. Выпадение в осадок нерастворимых комплексов α-цепей гемоглобина

5. Отметьте генотипы, устойчивые к малярии и жизнеспособные без медицинского вмешательства.

- a. A1A1 A2A2 bv
- б. A1a1 A2a2 Vb
- с. a1a1 a2a2 Vb
- д. A1A1 A2A2 Vb

2 / 6

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход её решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Какое расщепление по генотипу следует ожидать среди семян тропической лихорадной плюшки, полученных при скрещивании ♀ RRrr × ♂ Rr? Описывая генотип конкретного семени, вы должны указать и генотип эндосперма, и генотип зародыша.

Ответ:

$P: \text{♀ } RRrr \times \text{♂ } Rr$
 $G: (Rr) (rr) (R) (r)$
Соответственно:
 $F_1: RRR \text{ } RRr \text{ } RRr \text{ } RRr$
 $Rrr \text{ } Rrr \text{ } rrr$

2) Самыми распространенными по генотипу среди семян:

- 1) RRR - семени 1-й группы
- 2) RRr
- 2) Rrr
- 1) rrr

3) Самыми распространенными по генотипу среди семян: *одинаково*

- 1) RR × R
- 2) RR × r
- 3) Rr × R
- 4) Rr × r
- 5) rr × R
- 6) rr × r

4) Самыми распространенными по генотипу среди семян: *одинаково*

- 1) RRR - семени 1-й группы
- 2) RRr - семени 2-й группы
- 2) Rrr - семени 3-й группы
- 1) rrr - семени 4-й группы

5) Самыми распространенными по генотипу среди семян: *одинаково*

- 1) RRR - семени 1-й группы
- 2) RRr - семени 2-й группы
- 2) Rrr - семени 3-й группы
- 1) rrr - семени 4-й группы

Там же добавим по генотипу зародыша и эндосперма: *4 группы организмов, а по генотипу эндосперма - 6 групп.*

Это двуклеточное сем. из эндосперма в норме образуется эндосперм, но в данном случае образуется эндосперм. Он образуется из ~~одной клетки~~ *одной клетки эндосперма* и ~~одной клетки~~ *одной клетки зародыша* (4n) и ~~одной клетки~~ *одной клетки зародыша* (2n). Зародыш семени → 5n

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

Выберите все правильные характеристики объекта, представленного на фотографии, отметив их знаком «+» в соответствующей ячейке таблицы.



Это пример симбиотической системы	X
Это участок колонии губок	
Этот организм использует энергию света, преобразуя её в энергию химических связей молекул углеводов	X
Этот организм питается путём фильтрации	
Этот организм находится на стадии размножения	X

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочитайте его, найдите ошибки и объясните, в чём они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

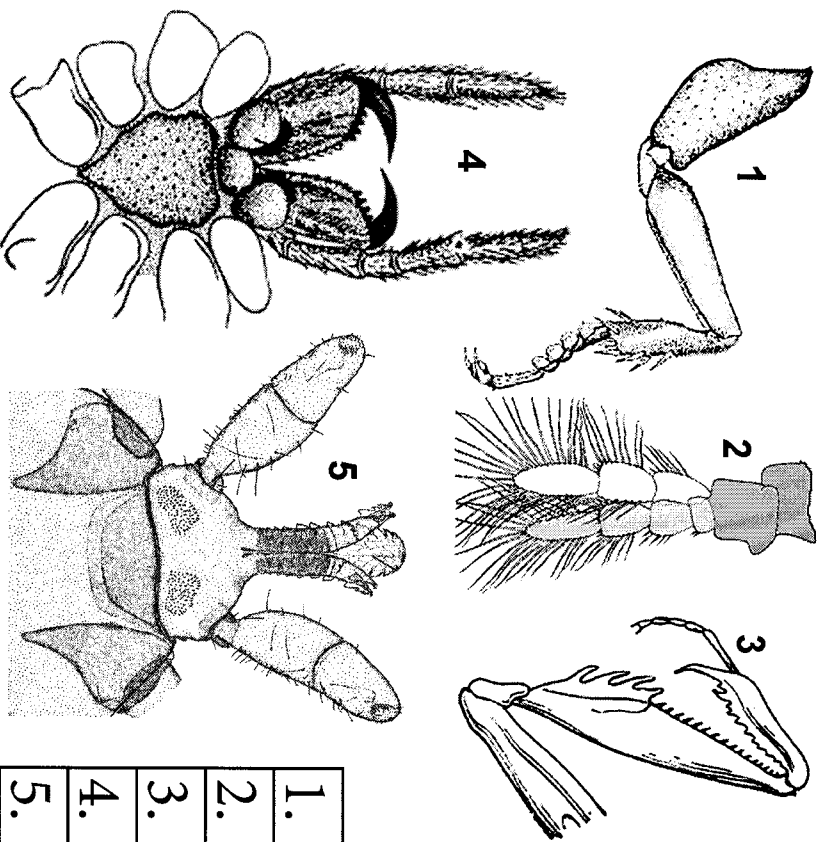
На одном из Интернет-ресурсов, посвященных биологии, был обнаружен текст следующего содержания: «Спина́йный мозг — орган центральной нервной системы позвоночных животных и человека. Помимо этого, он является центральной частью осевого скелета. Спина́йный мозг располагается в спинномозговом канале. Верхняя часть спинного мозга в области затылочного отверстия переходит в промежуточный мозг, а нижняя часть заканчивается пучком нервов — «конским хвостом» на уровне ко́ртексовых позвонков. В спинном мозге выделяют пять отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и кончиковый. Эти отделы могут включать 1-12 сегментов, от которых отходят соответствующие спинномозговые нервы. Серое вещество расположено в центральной части спинного мозга и состоит преимущественно из тел нейронов и дендритов. В нём различают передние, боковые и задние рога. Вокруг серого вещества расположено белое вещество, содержащее нервные волокна с миелиновой оболочкой, нейроглию и ядра спинномозговых нервов. Спина́йный мозг выполняет проводниковую функцию и осуществляет рефлекторную регуляцию эксцитных мышц и внутренних органов».

1.	Верхняя часть спинного мозга переходит в продольный мозг.	+
2.	Нижняя часть спинного мозга заканчивается на уровне крестцовой позвонки.	—
3.	В спинном мозге выделяют 4 отдела: шейный, грудной, поясничный, крестцовый.	—
4.	Белое вещество содержит миелинизированные аксоны спинномозговых нервов, а не их тела. + М.б. миелинизированные (именно миелин придают цвет)	+
5.	Спина́йный мозг выполняет рефлекторную регуляцию поперечно-полосатых сердечных мышц, а не скелетных.	—

gva

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

Перед Вами изображения конечностей различных членистоногих, видоизмененные в связи с выполнением определенных функций (соотношения размеров не соблюдены). Определите, к каким классам относятся их обладатели, и запишите название классов в таблицу рядом с соответствующими номерами.

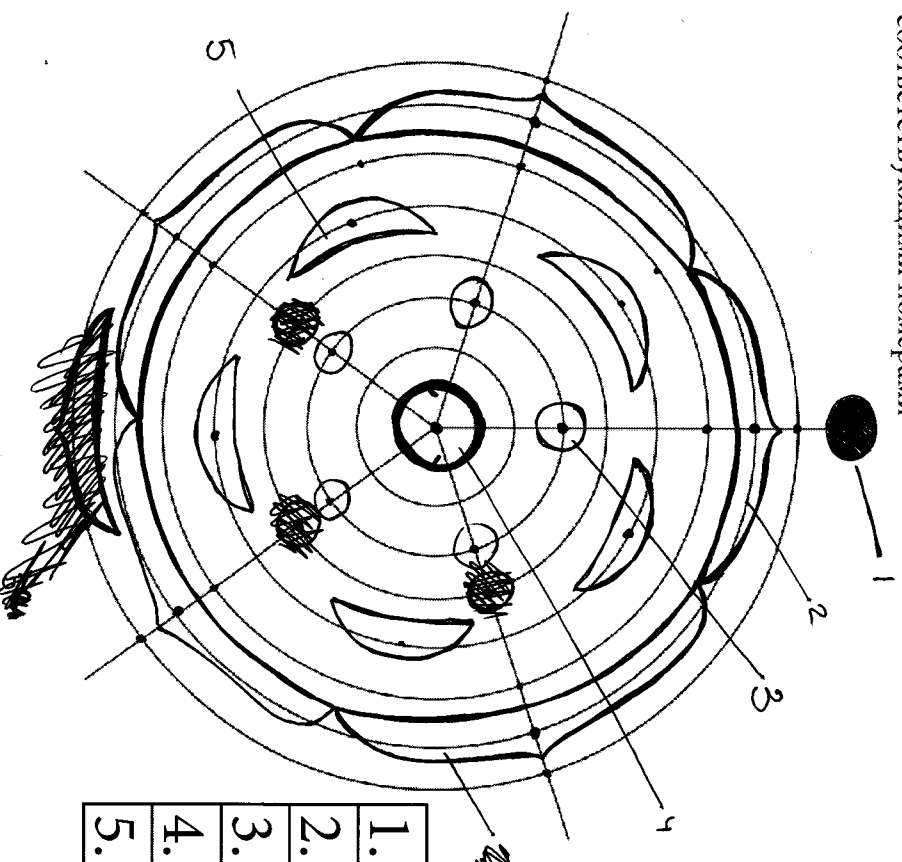


1.	Насекомые	♀
2.	Многощетинковые черви (Кольчатые)	
3.	Насекомые	♂
4.	Паукообразные	♂
5.	Паукообразные	♂

3A

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Пользуясь представленным шаблоном, изобразите диаграмму цветка баклажана (*Solanum melongena*). Обозначьте любые пять её элементов стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами



1.	ось цветка
2.	гинецелиум
3.	меллиум (андроцей) <small>направление роста тычинок</small>
4.	лепестки (венчик)
5.	карпеллы <small>направление роста завязи</small>

3A

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Способность к рассеянию - «расстеканию жизни» В.И. Вернадский считал одним из коренных свойств живого. У высших растений в онтогенезе часто полностью отсутствуют любые подвижные стадии. На первый взгляд это уменьшает их расселительные способности, однако это не так. Предложите классификацию способов распространения высших растений и приведите примеры.

Ответ:

В природе существуют три типа расселения растений: 1) ветром, 2) водой, 3) животными. Ветром распространяются семена, плоды и плоды. Водой распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Животными распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Ветром распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Водой распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Животными распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды).

Теперь рассмотрим расселение и распространение растений. Среди многоклеточных есть одноклеточные растения: мхи, водоросли, лишайники. Ветром распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Водой распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Животными распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды).

Расселение семян ветром происходит при помощи крылатки, парашютика, хохлатки и т.д. Ветром распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Водой распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды). Животными распространяются плоды (орехи, кокосы, мангровые плоды).

- Три типа распространения семян ветром:
- 1) Крылатые растения (лиственница)
 - 2) Парашютные плоды (береза)
 - 3) Парашютные плоды, хохлатые плоды (орех).
 - 4) Парашютные плоды, хохлатые плоды (орех).
 - 5) Парашютные плоды, хохлатые плоды (орех).

3A

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте специально отведенное поле. Еще в прошлом веке одним из важнейших модельных организмов биологии стала знаменитая «плодовая мушка» - *Drosophila melanogaster*. Как Вы думаете, какие биологические свойства этого организма сделали его столь популярным объектом? Для решения каких биологических задач этот объект подходит больше всего?

Ответ: В XIX веке активно начали проводиться работы надее, как генетика. Функционально гены человека считались 1900 год, пока не были обнаружены, это исследование в этой области началось благодаря работе Томаса Морганом. Для исследования наследственности и генетики в членики Даниел Вудворт именовал "плодовые мушки" *Drosophila mel.* по ряду следующих причин:

- 1) хорошая приспособленность к условиям (генетическое разнообразие, возможность быстрого размножения, наличие мутаций, например, цвет тела - серый/белый, форма пигментации глаз и т.д.);
- 2) высокая плодовитость мушки и высокая скорость размножения;
- 3) легкость их содержания (мало пространства в пробирке) +
- 4) самая простая хромосомная структура - всего четыре пары хромосом (F₁, F₂, F₃ +
- 5) доступность реверсии (не мутаген и эмбриональные + панмиксия)

Данный объект подходит также для изучения в области генетики наследственности. Валико отмечены, что именно на этом объекте Даниел Вудворт открыл процесс рекомбинации генов, в дальнейшем сформулировал закон независимого наследования генов, что позволило получить огромные массивы информации о реверсии генов и реверсии генов о наследовании генетической информации.

6 (мисс) *[Signature]*

Окончание ответа

Место проведения (город): Санкт-Петербург

Дата: 11.03.2017



Общеобразовательный предмет: Био.

2016-2017 учебный год

Вариант 6

10-11 класс

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ
24	5	3	8	5	2	6	8	5	6	72

9268

ЗАДАНИЕ 1. Выберите ВСЕ правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Легкие улиток, в отличие от аналогичных органов наземных позвоночных,
 - + а. Не обеспечивают эффективного газообмена и поэтому всегда присутствуют наряду с жабрами
 - б. Являются производными кишечной трубки
 - с. У водных обитателей иногда заполняются водой
 - + д. Гомологичны ноге
 - + е. Высланы эпителием эктодермального происхождения
2. Какие методы позволяют точно определить локализацию в клетке определённых белковых молекул?
 - + а. Полимеразная цепная реакция
 - + б. Электрофорез
 - + с. Иммунофлуоресцентная микроскопия
 - + д. Газовая хроматография
 - е. Жидкостная хроматография
3. При помощи какой мускулатуры осуществляется передвижение пищи по пищеварительному тракту
 - а. Гладкая мускулатура пищевода
 - б. Гладкая мускулатура кишечника
 - в. Косые мышцы желудка
 - г. Поперечно-полосатая мускулатура глотки
 - д. Межреберные мышцы
4. В рамках современного направления филогенетической систематики (кларизма) естественным таксоном принято признавать только голофилетическую группу организмов, которая включает ближайшего эволюционного предка, общего только для членов данной группы, и всех его потомков. Принимаемая это положение, естественным (голофилетическим) таксоном следует считать группу
 - а. Водоросли
 - б. Покрытосеменные растения
 - в. Членистоногие
 - г. Беспозвоночные животные
 - д. Протисты
5. Ионные связи
 - а. Обеспечивают поддержание вторичной структуры белка
 - + б. Удерживают периферические белки у мембраны
 - + в. Принимают участие во взаимодействии пептинов клеточной стенки растений
 - + г. Отвечают за взаимодействие молекулы ДНК с гистонами
 - д. Обеспечивают транспорт воды по белкам-аквапоринам
6. Различные водоросли могут использоваться в качестве среды обитания
 - + а. Пресные водоёмы
 - б. Почву
 - + в. Поверхность тела других растений
 - + г. Поверхность тела животных
 - д. Внутреннюю среду других организмов

ЗАДАНИЕ 2. Внимательно прочитайте текст, опишите ход некоторого процесса. Определите, о каком процессе идет речь. Выберите из списка все термины, обозначающие структуры и явления, не названные, но описанные в тексте. Исправления не допускаются.

Молекула вещества, содержащая атомы углерода, водорода, азота и некоторого металла, переходит в возбужденное состояние и теряет электрон. Электрон представляет собой динуклотид и, к тому же, умеет присоединять протон. Система переноса электронов интегрирована в структуру биомембраны. Перенос электронов сопряжен с транспортом протонов, в результате чего создается их градиент, а его энергия используется для фосфорилирования нуклеозиддифосфата, содержащего остаток аденина. Образовавшееся вещество в дальнейшем используется как источник энергии. Недостаток электронов в молекулах исходного вещества восполняется за счет расщепления сравнительно небольших, но зато самых многочисленных в живых клетках молекул.

1. Цикл Кребса
2. Клеточное дыхание
3. НАДФ
4. Цепь транспорта электронов
5. Синтез АТФ
6. Вода
7. Хлорофилл
8. Окислительное декарбоксилирование
9. Репликация
10. Гемоглобин