

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2018/19 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

25 декабря – 20 января 2018/19

7-8 класс

Оглавление

Чтобы перейти к задаче щелкните [Ctrl + пункт оглавления](#)

1. ТАКИЕ РАЗНЫЕ РАСТЕНИЯ (25 БАЛЛОВ).....	2
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «ТАКИЕ РАЗНЫЕ РАСТЕНИЯ» 7-8 кл.....	6
2. САНТА (23 БАЛЛА).....	9
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «САНТА», 7-8 КЛАСС.....	10
3. ЛИЧИНКИ (30 БАЛЛОВ)	12
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «Личинки», 7-9 класс, 30 баллов.....	13

1. Такие разные растения (25 баллов)

Вопрос 1. На фотографиях ниже представлены видоизменения вегетативных органов культурных растений.

Определите, что это за растения.

Видоизменения каких органов или их частей мы наблюдаем на каждом из рисунков?

Как называется каждое из представленных видоизменений?

По каким признакам, обнаруживаемым при внешнем осмотре растения, можно определить, к каким именно органам или их частям относятся эти видоизменения?

Впишите ответы в таблицу из бланка ответов.

А



Б



В



Г



Д



Е



Вопрос 2. Колючки. На фотографиях ниже – растения с **колючками**. Определите, что это за растения и видоизменениями каких органов или их частей являются представленные здесь колючки. Ответ запишите в бланк ответов.

А



Б



В



Г



Д



Е



Вопрос 3. «Листья». Некоторые видоизмененные побеги очень сложно отличить от листьев.

В бланке ответов определите растения на фотографиях и укажите, у каких из них то, что выглядит, как лист - настоящий лист, а у каких – это видоизменения другого органа (какого) или его части.

А



Б



В



Г



Скопируйте **бланк ответа** в отдельный файл и ответ пишите в нем.

ОТВЕТ на задание «Такие разные растения» 7-8 кл

Вопрос 1. (15 б.)

	Фотография	Название растения (по 0,5)	Видоизменен- ный орган или часть (по 0,5)	Название видоизме- нения (по 0,5)	Как узнать эти органы при внешнем осмотре (по 1 б.)
А		Сельдерей	Корень	Корнеплод	расширение ниже корневой шейки, наличие боковых корней
Б		Картофель	Побег	Клубень	Наличие почек и листовых следов
В		Капуста (кольраби)	Стебель	Стеблевой клубень (стеблеплод)	Листья отходят прямо от расширения
Г		Репа	Корень и основание побега	Корнеплод	Расширение ниже корневой шейки и зеленеющая часть под розеткой
Д		Редька	Корень и основание побега	Корнеплод	Расширение ниже корневой шейки и зеленеющая часть под розеткой
Е		Батат	Корень	Корневой клубень (корневые шишки)	Неравномерное расширение корня, наличие боковых корней

Вопрос 2. Колючки (6 баллов – по 0.5 за клетку)

	Фотография	Название растения	Какой орган или часть видоизменен в колючки
А		Кактус	Лист
Б		Акация	Прилистник
В		Слива	Стебель
Г		Осот	(Край) листовой пластинки
Д		Боярышник	Побег
Е		Барбарис	Лист

Вопрос 3. «Листья» (4 балла – по 0.5 за клетку)

	Фотография	Название растения	Есть ли видоизмененный в листья орган или часть и, если да, то какой
А		Иглица	Филлокладии (листовидный побег и чешуевидный лист)
Б		Шлюмбергера (зигокактус)	Кладодии (уплощенный стебель)

В		Опунция	Кладодии (уплощенный стебель) и шиповидные листья
Г		Толстянка (Пахифитум)	Нет видоизменений – это суккулентные листья

2. Санта (23 балла)

На новогодних картинках мы часто видим Санта-Клауса, который мчится на санях по небу. Однако давайте подумаем, как он себя при этом чувствует, ведь там высоко, очень холодно и очень мало кислорода. Рассмотрите систему кровообращения и дыхания Санта-Клауса (будем считать, что он поднимается на высоту достаточно медленно) и ответьте на вопросы в бланке ответов.



1. На высоте происходит уменьшение доли кислорода в воздушной смеси. Что будет происходить с дыханием Санта-Клауса (участится оно или замедлится и почему)?
2. Из-за недостаточной концентрации кислорода в воздушной смеси снизится его концентрация и в крови. Подумайте, как это повлияет на частоту пульса и скорость кровотока у Санта-Клауса и почему.
3. На больших высотах из-за низких температур содержание водяного пара в воздухе очень низкое. Что будет происходить с объемом и вязкостью циркулирующей крови Санта-Клауса?
4. Из-за холода изменяется просвет поверхностных кровеносных сосудов. Напишите, сужаются они или расширяются и чем это обусловлено.
5. Как изменения частоты пульса и просвета сосудов повлияют на кровяное давление?
6. Как вы думаете, Санта-Клаус какой комплекции (худощавый или полный) будет легче переносить все тяготы полета?
7. Санта-Клаус собирается в далекое путешествие развозить подарки. Посоветуйте ему, что взять с собой в дорогу, чтобы вернуться домой здоровым?

ОТВЕТ на задание «Санта», 7-8 класс

1. На высоте происходит уменьшение доли кислорода в воздушной смеси. Что будет происходить с дыханием Санта-Клауса (участится оно или замедлится и почему)? (5 баллов)	Так как кислорода в воздухе становится меньше, меньше его поступает в кровь в лёгких и меньше доставляется тканям. Чтобы насытить кровь кислородом, дыхание учащается. При полёте на высоте не более 1000 м концентрация кислорода в крови может прийти в норму, при этом дыхание замедлится. На больших высотах концентрация кислорода в крови будет оставаться ниже нормы.
2. Из-за недостаточной конц. кислорода в воздушной смеси снизится его конц. и в крови. Как это повлияет на частоту пульса и скорость кровотока у Санты и почему. (4 б.)	Чтобы доставлять больше кислорода тканям, увеличивается частота сердечных сокращений, соответственно, учащается пульс, повышается скорость кровотока.
3. На больших высотах из-за низких температур содержание водяного пара в воздухе очень низкое. Что будет происходить с объемом и вязкостью циркулирующей крови Санта-Клауса? (3 б.)	Будет испаряться вода через воздухоносные пути, соответственно, снижаться объем крови. Вязкость крови увеличится. Параллельно для повышения кислородной ёмкости крови будут выходить эритроциты из депо (селезёнка, печень). За счет увеличения количества эритроцитов объём крови может восстановиться, но из-за уменьшения объёма плазмы будет дополнительно повышаться вязкость циркулирующей крови.
4. Из-за холода изменяется просвет поверхностных кровеносных сосудов. Напишите, сужаются они или расширяются и чем это обусловлено. (4 б.)	Чтобы кровь отдавала меньше тепла в окружающую среду, сосуды сужаются. Но Санта очень тепло одет, и открыто у него только лицо. А если на морозе сосуды кожи лица сузятся, то можно отморозить нос и щёки... Обратите внимание – на морозе нос и щёки через некоторое время краснеют. Чтобы не произошло обморожения, поверхностные сосуды кожи лица расширяются.
5. Как изменения частоты Как изменения частоты пульса и просвета сосудов повлияют на кровяное давление? (2 б.)	Учащение пульса, сужение сосудов ведут к повышению кровяного давления.
6. Как вы думаете, Санта-Клаус какой комплекции (худощавый или полный) будет легче переносить все тяготы полета? (4 б.)	С одной стороны, у полного жировая прослойка предотвращает потери тепла. С другой, высокий индекс массы тела связан с высоким АД, поэтому повышение АД будет переноситься хуже полным.
7. Санта собирается в далекое путешествие развозить подарки. Посоветуйте ему, что взять с собой в дорогу,	Теплую одежду, горячий некрепкий чай и апельсиновый сок, сухое печенье и грелку (возможны и другие разумные рекомендации, связанные с

чтобы вернуться домой здоровым? (1 балл)	предыдущими ответами).
---	------------------------

Комментарии после проверки:

1. Во-первых, зачем отправлять Санту на какие-то запредельные высоты, на которых люди не живут? Никто не обратил внимания, на каких конкретно высотах есть постоянные поселения. А зачем ему летать выше? В больших городах ему достаточно лететь на 100-200 м выше самых высоких домов (и проблем с самолётами не будет)). Вот об этих высотах и следовало говорить...

Неверным является утверждение, что с высотой изменяется концентрация кислорода.

Концентрация не меняется, меняется парциальное давление кислорода, поскольку меняется атмосферное давление в целом. А % кислорода одинаков что при 760, что при 570 мм рт ст.

Кислород примерно в 8 раз хуже растворим в крови, чем углекислый газ, поэтому интенсивное дыхание при гипоксии гораздо меньше влияет на поступление в кровь кислорода, чем на удаление из крови углекислого газа. Важно, что некоторые из участников указали в своих ответах на значительное падение содержания углекислого газа в крови и на связанное с этим ослабление дыхания, поскольку углекислый газ является активатором рецепторов дыхательного рефлекса.

3. В вопросе 3 некоторые отвечающие проигнорировали возможность потери воды через дыхательные пути и, в связи с этим, уменьшения объёма крови и повышения вязкости. Зато они вспомнили про выброс эритроцитов из депо и обосновали этим увеличение объёма крови и повышение её вязкости (поскольку при увеличении числа эритроцитов объём плазмы не увеличивался). Такие ответы также засчитывались, хоть и игнорировали постановку вопроса (низкое парциальное давление водяного пара во вдыхаемом воздухе).

- 4-5. В ответе на эти вопросы абсолютное большинство отмечало повышение давления крови, но во многих случаях – интуитивно, без разъяснения, как осуществляется этот процесс. Про сердце вспомнили многие, про сосуды – некоторые, но без пояснений, зачем и почему сосуды суживаются. А кое-кто полагал, что они, напротив, расширяются, но тоже не объяснял, как, зачем и почему это может быть.

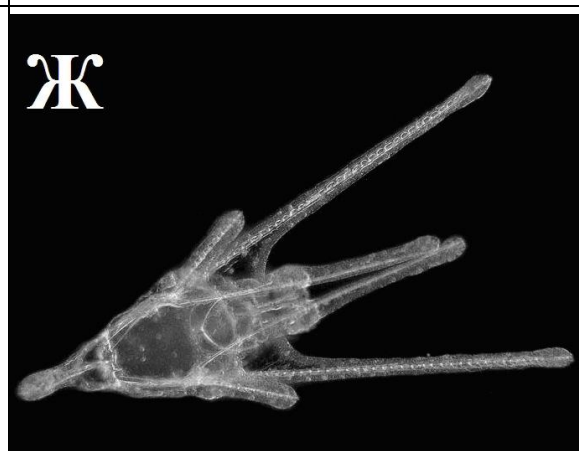
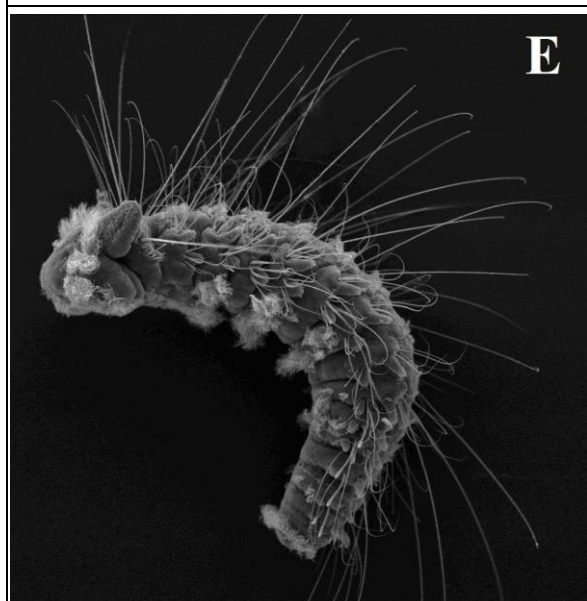
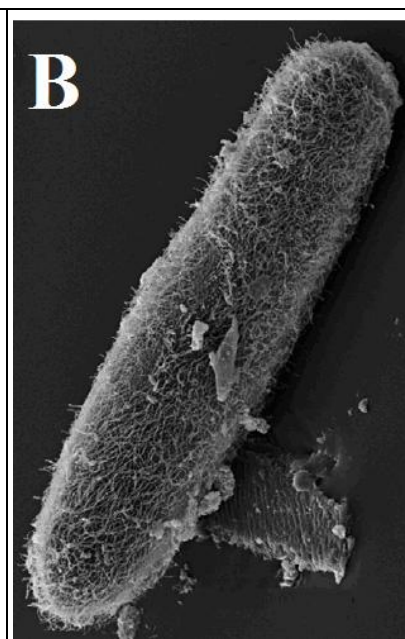
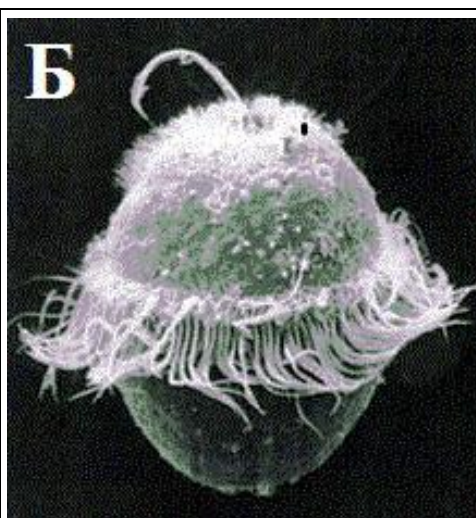
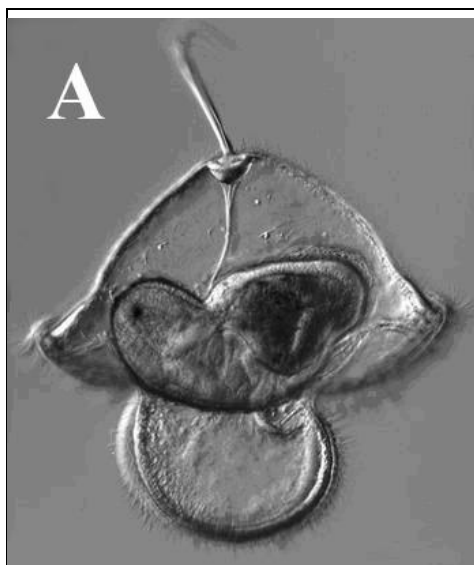
6. Вопрос про худого и полного Санту вызвал наибольший интерес. Абсолютное большинство отдало предпочтение худому, но кое-кто оценил преимущества жировой прослойки у полного Санты, хотя понятно, что Санта летает в очень тёплой шубе и это преимущество, особенно, на небольших высотах, нивелируется.

Следует заметить, что выполнение заданий заочного этапа предполагает работу с литературой, можно советоваться с учителем, другими участниками. Но это не означает, что пишется один общий ответ, а затем он копируется в нескольких работах. Или же копируются фразы из интернета, часто даже не в контексте вопроса, а по теме, близкой к рассматриваемой. К сожалению, довольно много участников получили низкие оценки из-за нарушения правил выполнения заданий.

(это относится не только к задаче про Санту)

3. Личинки (30 баллов)

На фотографиях ниже — личинки морских беспозвоночных.



У планктонных личинок две основные стратегии питания: **планктотрофия** (активное питание) и **лецитотрофия** (питание желтком).

1. Рассмотрите фотографии А-Ж и укажите, какие пищевые стратегии используют данные личинки (планктотрофный или лецитотрофный тип питания).

2. Определите систематическую принадлежность приведённых личинок с точностью до типа.

3. Сопоставьте личинок А-Ж с их названиями, выбрав их из следующего списка:

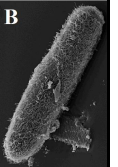
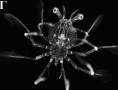
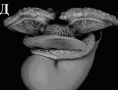
филлосома	науплиус	эхиноплутеус	пилидий
трохофора	планула	нектохета	велигер

4. Одно из приведенных названий личинок — лишнее (здесь нет фотографии). Укажите тип и подтип (надкласс), а также три отряда животных, обладающих этой «лишней» личинкой из пункта 3.

Ответы запишите в таблицу в бланке.

ОТВЕТ на задание «Личинки», 7-9 класс, 30 баллов

Всего за таблицу **24,5 балла**

Фото	Тип по 1 б	Название личинки по 1 б	Питание по 0.5 б	Особенности личинки, которые помогли определить тип питания по 1 б
 А	Немертины	Пилидий	Планктотрофное	Видна кишка
 Б	Моллюски Кольчатые черви – 0,5б)	Трохофора	Лецитотрофное	Нет видимого рта
 В	Стрекающие (Кишечнополостные – 0,5б)	Планула	Лецитотрофное	Нет видимого рта
 Г	Членистоногие	Филлосома	Планктотрофное	Есть рот и кишечник
 Д	Моллюски	Велигер	Планктотрофное	Есть рот, хорошо развит велум

	Кольчатые черви	Нектохета	Планктотрофное	Тело тонкое, без видимых желточных масс, параподии и щетинки хорошо выражены
Е				
	Иглокожие	Эхиноплутеус	Планктотрофное	Виден рот между лучами, плюс нет видимого желтка
Ж				

Вопрос 4 (про лишнюю личинку) **Всего за этот вопрос 5,5 баллов**

Лишняя личинка (название)	Тип	Подтип	Отряды
Науплиус	Членистоногие	Ракообразные или Жвалоносные (Mandibulata)	Веслоногие (можно по отрядам более подробно: Циклопы, Гарпактициды и пр.), Усоногие, Жаброноги, Щитни, отдельные Десятиногие (сем. Penaeidae).

Частые ошибки в ответах:

- Вместо типа указана другая систематическая группа.
- В качестве подтипа указаны Жабродышащие/Жабернодышащие (устаревшая точка зрения, сегодня не признаваемая большинством специалистов)
- Указывались признаки личинок, не видимые на фотографиях.
- Наличие ресничек приравнивалось к наличию активного питания.
- Указывались науплиальные личинки для равноногих и разноногих раков.

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2018/19 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

25 декабря – 20 января 2018/19

9 класс

Оглавление

[Чтобы перейти к задаче щелкните Ctrl + пункт оглавления](#)

1. ТАКИЕ РАЗНЫЕ РАСТЕНИЯ (31 БАЛЛ).....	2
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «ТАКИЕ РАЗНЫЕ РАСТЕНИЯ», 9 КЛАСС	6
2. САНТА (32 БАЛЛА).....	9
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «САНТА», 9 КЛАСС.....	10
3. ЛИЧИНКИ (30 БАЛЛОВ).....	13
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «Личинки», 7-9 КЛАСС.....	16
4. ЮННАТЫ (15 БАЛЛОВ).....	18
ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ «Юннаты», 9 КЛАСС 15 БАЛЛОВ	19

1. Такие разные растения (31 балл)

Вопрос 1. На фотографиях ниже представлены видоизменения вегетативных органов культурных растений.

Определите, что это за растения.

Видоизменения каких органов или их частей мы наблюдаем на каждом из рисунков?

Как называется каждое из представленных видоизменений?

По каким признакам, обнаруживаемым при внешнем осмотре растения, можно определить, к каким именно органам или их частям относятся эти видоизменения?

А как определить это, если посмотреть в микроскоп на разрез видоизмененного органа?

Впишите ответы в таблицу из бланка ответов.

А



Б



В



Г



Д



Е



Вопрос 2. Колючки. На фотографиях ниже – растения с **колючками**. Определите, что это за растения и видоизменениями каких органов или их частей являются представленные здесь колючки. Ответ запишите в бланк ответов.

А



Б



В



Г



Д



Е



Вопрос 3. «Листья». Некоторые видоизмененные побеги очень сложно отличить от листьев.

В бланке ответов определите растения на фотографиях и укажите, у каких из них то, что выглядит, как лист - настоящий лист, а у каких – это видоизменения другого органа (какого) или его части.

А



Б



В



Г



Скопируйте **бланк ответа** в отдельный файл и ответ пишите в нем.

ОТВЕТ на задание «Такие разные растения», 9 класс

Вопрос 1. (21 балл)

	Фотография	Название растения	Видоизмененный орган или часть	Название видоизменения	Как узнать эти органы при внешнем осмотре	Как узнать эти органы на разрезе
А		Сельдерей	Корень	Корнеплод	расширение ниже корневой шейки, наличие боковых корней	центральный цилиндр
Б		Картофель	Побег	Клубень	Наличие почек и листовых следов	запасающая крахмал паренхима
В		Капуста (кольраби)	Стебель	Стеблевой клубень (стеблеплод)	Листья отходят прямо от расширения	пучковое строение проводящей системы
Г		Репка	Корень и основание побега	Корнеплод	Расширение ниже корневой шейки и зеленеющая часть под розеткой	монокамбиальное вторичное строение «тип редьки»
Д		Морковь	Корень и основание побега	Корнеплод	Расширение ниже корневой шейки и зеленеющая часть под розеткой	монокамбиальное вторичное строение «тип морковь»
Е		Батат	Корень	Корневой клубень (корневые шишки)	Неравномерное расширение корня, наличие боковых корней	центральный цилиндр и запасающая крахмал паренхима

Вопрос 2. Колючки (6 баллов)

	Фотография	Название растения	Какой орган или часть видоизменен в колючки
А		Кактус	Лист
Б		Акация	Прилистник
В		Слива	Стебель
Г		Осот	(Край) листовой пластинки
Д		Боярышник	Побег
Е		Барбарис	Лист

Вопрос 3. «Листья» (4 балла)

	Фотография	Название растения	Есть ли видоизмененный в листья орган или часть и, если да, то какой
А		Иглица	Филлокладии (листовидный побег и чешуевидный лист)
Б		Шлюмбергера (зигокактус)	Кладодии (уплощенный стебель)

В		Опунция	Кладодии (уплощенный стебель) и шиповидные листья
Г		Толстянка (Пахифитум)	Нет видоизменений – это суккулентные листья

2. Санта (32 балла)

На новогодних картинках мы часто видим Санта-Клауса, который мчится на санях по небу. Однако, давайте подумаем, как он себя при этом чувствует, ведь там высоко, очень холодно и очень мало кислорода. Рассмотрите систему кровообращения и дыхания Санта-Клауса (будем считать, что он поднимается на высоту достаточно медленно) и ответьте на вопросы.



1. На высоте происходит снижение парциального давления кислорода в воздушной смеси. Что будет происходить с дыханием Санта-Клауса? Ответ поясните.
2. Из-за недостаточной концентрации кислорода в воздушной смеси снизится его концентрация в крови. Подумайте, как и почему это повлияет на частоту пульса и скорость кровотока у Санта-Клауса.
3. На больших высотах из-за низких температур парциальное давление водяного пара очень низкое. Что будет происходить с объемом и вязкостью циркулирующей крови Санта-Клауса? Ответ поясните.
4. Из-за холода изменяется просвет поверхностных кровеносных сосудов. Напишите, сужаются они или расширяются и чем это обусловлено.
5. Как изменения частоты пульса и просвета сосудов повлияют на кровяное давление?
6. Как вы думаете, Санта-Клаус какой комплекции (худощавый или полный) будет легче переносить все тяготы полета?
7. Санта-Клаус собирается в далекое путешествие развозить подарки. Посоветуйте ему, что взять с собой в дорогу, чтобы вернуться домой здоровым?
8. Как вы думаете, надо ли Санта-Клаусу постоянно тренироваться в летании на санях по небу? Если да, то почему?

ОТВЕТ на задание «Санта», 9 класс

1. На высоте происходит снижение парциального давления кислорода в воздушной смеси. Что будет происходить с дыханием Санта-Клауса? Ответ поясните. (10 баллов)	Так как кислорода в воздухе становится меньше, меньше его поступает из лёгких в кровь. Недостаток кислорода в крови стимулирует дыхание. Дыхание учащается, увеличивается глубина дыхательных движений. На малых высотах (до 1000 м) это позволяет повысить концентрацию кислорода в крови. Но при усилении дыхания из крови вымывается CO₂, который является активатором дыхательного центра. Поэтому интенсивность дыхания снижается и поступление кислорода снова уменьшается. На больших высотах концентрация кислорода в крови не может достигнуть уровня, характерного для равнинных условий.
2. Из-за недостаточной конц. кислорода в воздушной смеси снизится его конц. в крови. Подумайте, как и почему это повлияет на частоту пульса и скорость кровотока у Санта-Клауса.-(4 балла)	Чтобы доставлять больше кислорода тканям, увеличивается частота сердечных сокращений, т.е. учащается пульс, повышается скорость кровотока.
3. На больших высотах из-за низких температур парциальное давление водяного пара очень низкое. Что будет происходить с объемом и вязкостью циркулирующей крови Санта-Клауса? Ответ поясните. (3 балла)	Будет испаряться вода через воздухоносные пути, соответственно, снижаться объем крови. Вязкость крови увеличится. Параллельно для повышения кислородной ёмкости крови будут выходить эритроциты из депо (селезёнка, печень). За счет увеличения количества эритроцитов объем крови может восстановиться, но из-за уменьшения объема плазмы будет дополнительно повышаться вязкость циркулирующей крови.
4. Из-за холода изменяется просвет поверхностных кровеносных сосудов. Напишите, сужаются они или расширяются и чем это обусловлено.-(4 б.)	Чтобы кровь отдавала меньше тепла в окружающую среду, сосуды сужаются. Но Санта очень тепло одет, и открыто у него только лицо. А если на морозе сосуды кожи лица сузятся, то можно отморозить нос и щеки... Обратите внимание – на морозе нос и щеки через некоторое время краснеют. Чтобы не произошло обморожения, поверхностные сосуды кожи лица расширяются.
5. Как изменения частоты пульса и просвета сосудов повлияют на кровяное давление? (2 б.)	Учащение пульса, сужение сосудов ведут к повышению кровяного давления
6. Санта какой комплекции (худощавый или полный) будет легче переносить все тяготы полета? (4 б.)	С одной стороны, у полного жировая прослойка предотвращает потери тепла. С другой, высокий ИМТ связан с высоким АД и, соответственно, повышение АД будет переноситься хуже полным.

7. -Санта-Клаус собирается в далекое путешествие развозить подарки. Посоветуйте ему, что взять с собой в дорогу, чтобы вернуться домой здоровым? (1 балл)	Теплую одежду, горячий некрепкий чай и апельсиновый сок, сухое печенье и грелку (возможны и другие разумные рекомендации, связанные с предыдущими ответами).
8. Как вы думаете, надо ли Санта-Клаусу постоянно тренироваться в летании на сани по небу? Если да, то почему? (4 балла)	Да. Будут возникать долговременные адаптации к гипоксии в условиях больших высот в сочетании с низкими температурами. Это перестройки на тканевом уровне, позволяющие не только увеличить потенциальную мощность работы сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и эндокринной систем, но и эффективнее использовать кислород при его низких концентрациях. Увеличивается количества эритроцитов, в тканях возрастает количество митохондрий и т.д. Повышается устойчивость тканей к анаэробным условиям, возникающим при постоянном дефиците кислорода.

Комментарии после проверки:

1. Во-первых, зачем отправлять Санту на какие-то запредельные высоты, на которых люди не живут? Никто не обратил внимания, на каких конкретно высотах есть постоянные поселения. А зачем ему летать выше? В больших городах ему достаточно лететь на 100-200 м выше самых высоких домов (и проблем с самолётами не будет)). Вот об этих высотах и следовало говорить...

Неверным является утверждение, что с высотой изменяется концентрация кислорода.

Концентрация не меняется, меняется парциальное давление кислорода, поскольку меняется атмосферное давление в целом. А % кислорода одинаков что при 760, что при 570 мм рт.ст.

Кислород примерно в 8 раз хуже растворим в крови, чем углекислый газ, поэтому интенсивное дыхание при гипоксии гораздо меньше влияет на поступление в кровь кислорода, чем на удаление из крови углекислого газа. Важно, что некоторые из участников указали в своих ответах на значительное падение содержания углекислого газа в крови и на связанное с этим ослабление дыхания, поскольку углекислый газ является активатором рецепторов дыхательного рефлекса.

3. В вопросе 3 некоторые отвечающие проигнорировали возможность потери воды через дыхательные пути и, в связи с этим, уменьшения объёма крови и повышения вязкости. Зато они вспомнили про выброс эритроцитов из депо и обосновали этим увеличение объёма крови и повышение её вязкости (поскольку при увеличении числа эритроцитов объём плазмы не увеличивался). Такие ответы также засчитывались, хоть и игнорировали постановку вопроса (низкое парциальное давление водяного пара во вдыхаемом воздухе).
- 4-5. В ответе на эти вопросы абсолютное большинство отмечало повышение давления крови, но во многих случаях – интуитивно, без разъяснения, как осуществляется этот процесс. Про сердце вспомнили многие, про сосуды – некоторые, но без пояснений, зачем и почему сосуды суживаются. А кое-кто полагал, что они, напротив, расширяются, но тоже не объяснял, как, зачем и почему это может быть.

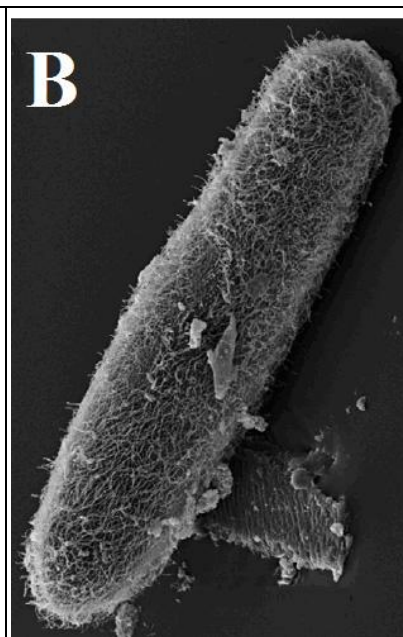
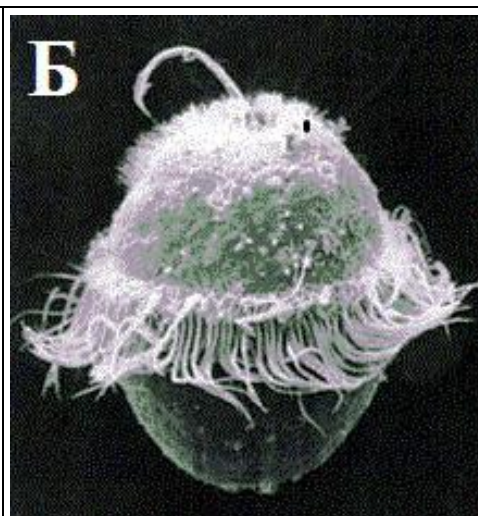
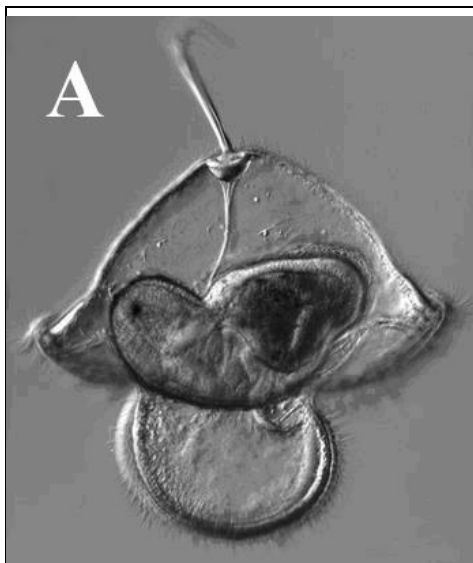
6. Вопрос про худого и полного Санту вызвал наибольший интерес. Абсолютное большинство отдало предпочтение худому, но кое-кто оценил преимущества жировой прослойки у полного Санты, хотя понятно, что Санта летает в очень тёплой шубе и это преимущество, особенно, на небольших высотах, нивелируется.
8. В ответах на последний вопрос были как категорические отрицания необходимости тренировки перед полётом, так и, в большинстве случаев, утверждения об обязательных тренировках в течение года. Причем, планировалось тренировать не только сердечно-сосудистую и дыхательную системы, но и вестибулярный аппарат. Конечно, если учесть, что Санта может посещать и высокогорные поселения на высоте более 4000 м, ему следует заранее адаптироваться к высоте, но для этого не нужно тренироваться весь год, достаточно месяца перед Рождеством. Самое-то неприятное, что Санта не находится всё время на одной высоте, а то поднимается, то спускается. Адаптироваться к такому режиму крайне сложно.

Следует заметить, что выполнение заданий заочного этапа предполагает работу с литературой, можно советоваться с учителем, другими участниками. Но это не означает, что пишется один общий ответ, а затем он копируется в нескольких работах. Или же копируются фразы из интернета, часто даже не в контексте вопроса, а по теме, близкой к рассматриваемой. К сожалению, довольно много участников получили низкие оценки из-за нарушения правил выполнения заданий.

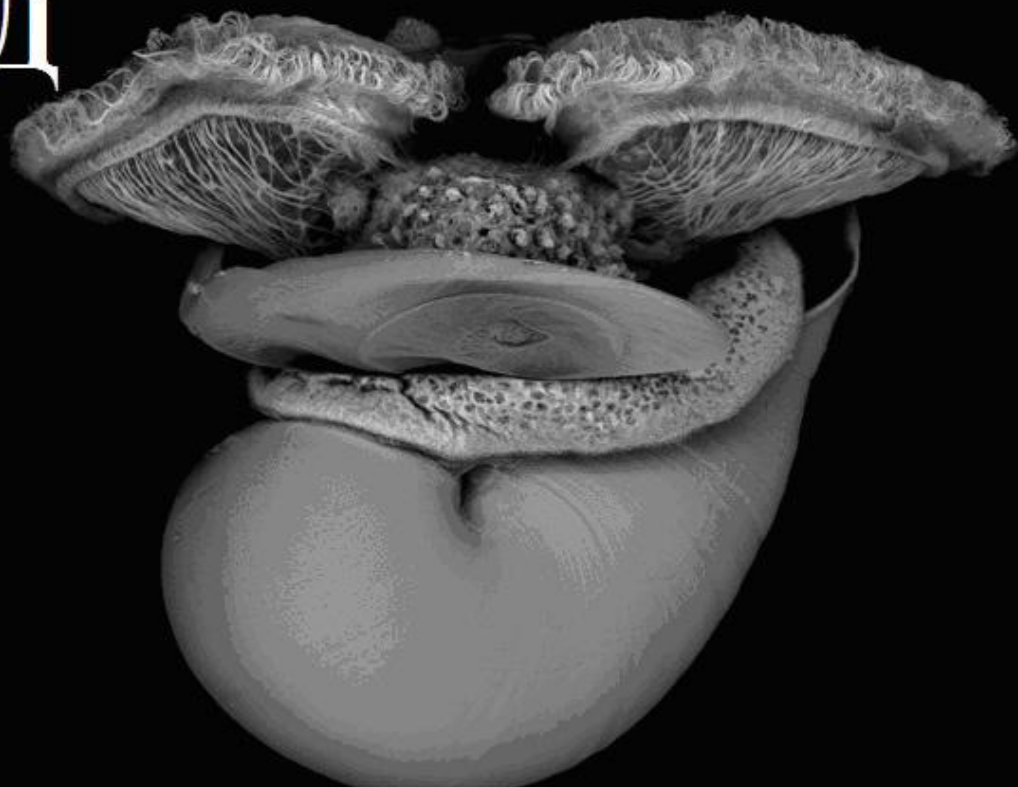
(это относится не только к задаче про Санту)

3. Личинки (30 баллов)

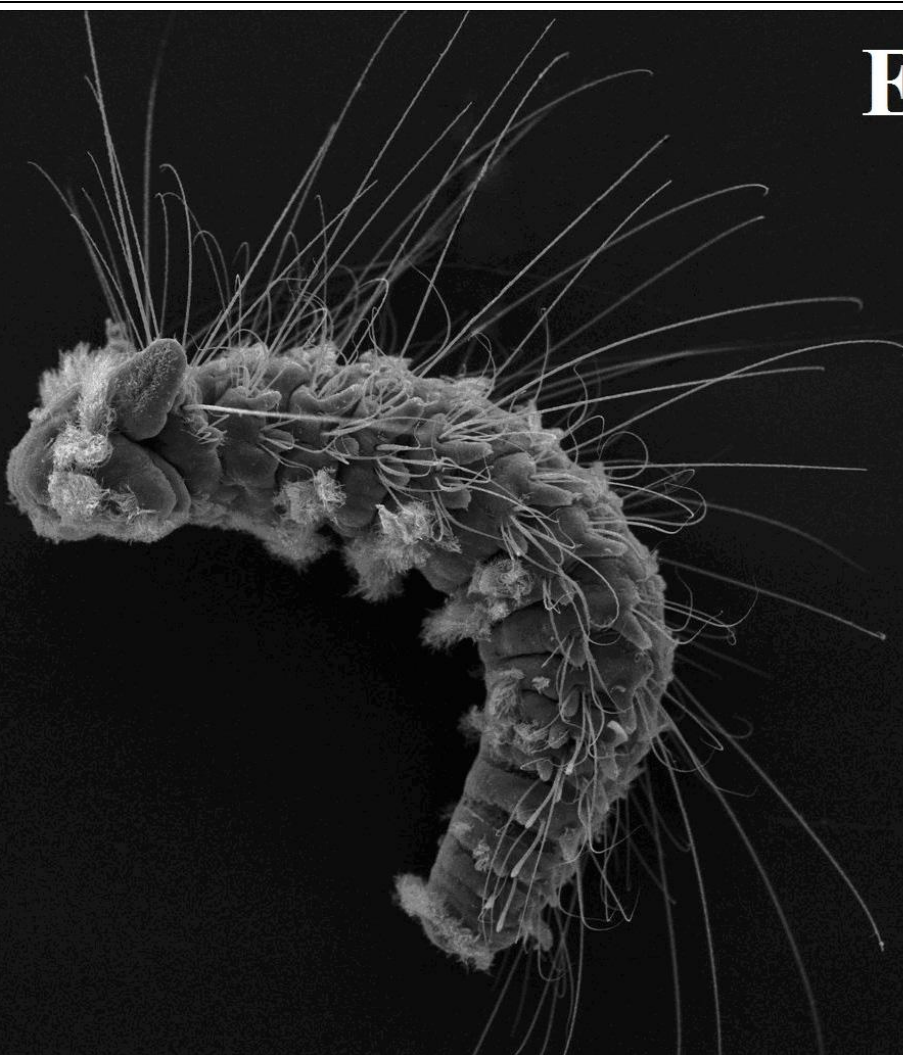
На фотографиях ниже — личинки морских беспозвоночных.



Д



Е



Ж



У планктонных личинок две основные стратегии питания: **планктотрофия** (активное питание) и **лецитотрофия** (питание желтком).

1. Рассмотрите фотографии А-Ж и укажите, какие пищевые стратегии используют данные личинки (планктотрофный или лецитотрофный тип питания).
2. Определите систематическую принадлежность приведённых личинок с точностью до типа.
3. Сопоставьте личинок А-Ж с их названиями, выбрав их из следующего списка:

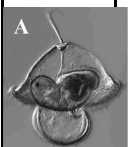
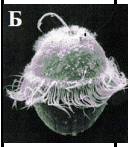
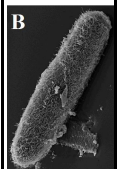
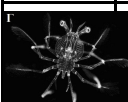
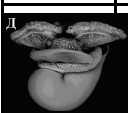
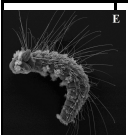
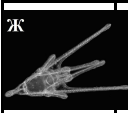
филлосома	науплиус	эхиноплутеус	пилидий
трохофора	планула	нектохета	велигер
4. Одно из приведенных названий личинок — лишнее (здесь нет фотографии).

Укажите тип и подтип (надкласс), а также три отряда животных, обладающих этой «лишней» личинкой из пункта 3.

Ответы запишите в таблицу в бланке.

ОТВЕТ на задание «Личинки», 7-9 класс

Всего за таблицу 24,5 балла

Фото	Тип по 1 б	Название личинки по 1 б	Питание по 0.5 б	Особенности личинки, которые помогли определить тип питания по 1 б
 А	Немертины	Пилидий	Планктотрофное	Видна кишка
 Б	Моллюски Кольчатые черви – 0,5б)	Трохофора	Лецитотрофное	Нет видимого рта
 В	Стрекающие (Кишечнополостные – 0,5б)	Планула	Лецитотрофное	Нет видимого рта
 Г	Членистоногие	Филлосома	Планктотрофное	Есть рот и кишечник
 Д	Моллюски	Велигер	Планктотрофное	Есть рот, хорошо развит велум
 Е	Кольчатые черви	Нектохета	Планктотрофное	Тело тонкое, без видимых желточных масс, параподии и щетинки хорошо выражены
 Ж	Иглокожие	Эхиноплутеус	Планктотрофное	Виден рот между лучами, плюс нет видимого желтка

Вопрос 4 (про лишнюю личинку) Всего за этот вопрос 5,5 балла

Лишняя личинка (название)	Тип	Подтип	Отряды
Науплиус	Членистоногие	Ракообразные или Жвалоносные (Mandibulata)	Веслоногие (можно по отрядам более подробно: Циклопы, Гарпактициды и пр.), Усоногие, Жаброноги, Щитни, отдельные Десятиногие (сем. Penaeidae).

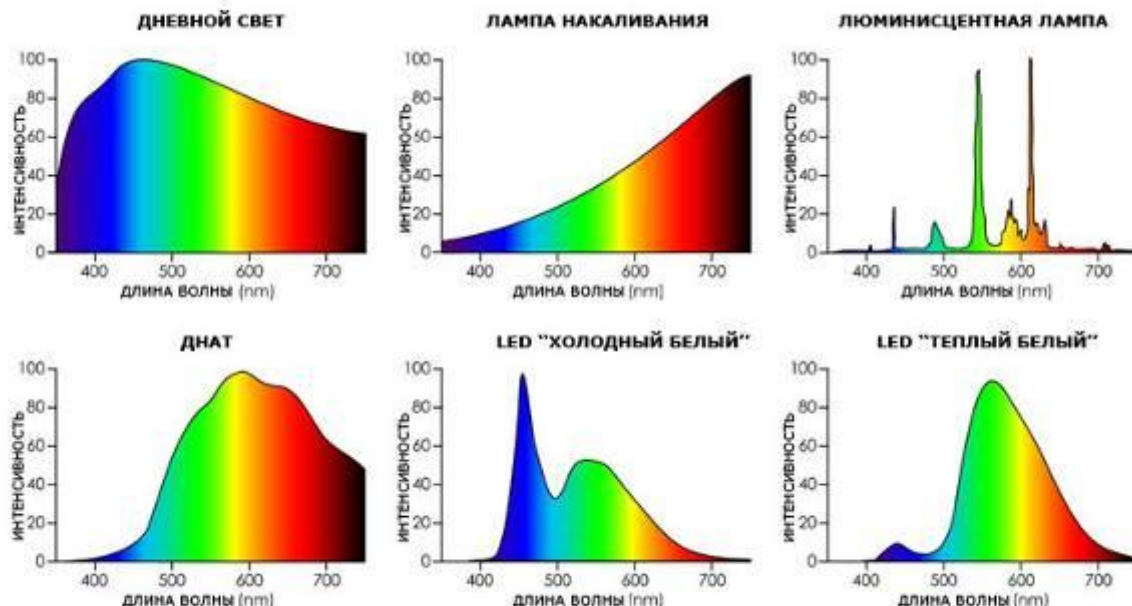
Частые ошибки в ответах:

- Вместо типа указана другая систематическая группа.
- В качестве подтипа указаны Жабродышащие/Жабернодышащие (устаревшая точка зрения, сегодня не признаваемая большинством специалистов)
- Указывались признаки личинок, не видимые на фотографиях.
- Наличие ресничек приравнивалось к наличию активного питания.
- Указывались науплиальные личинки для равноногих и разноногих раков.

4. Юннаты (15 баллов)

Юннаты решили провести эксперимент по определению скорости роста огурцов.

Вопрос 1. Ниже приведены спектры излучения различных типов ламп. Какими лампами лучше всего воспользоваться юннатам для выращивания огурцов и почему? А если бы они выращивали помидоры?



Оптимальное распределение спектров для растений:

Спектр	Огурец	Помидор
Красный	40%	65%
Зеленый	40%	15%
Синий	20%	20%

Проклюнувшиеся ростки поместили в боксы с разным режимом освещения:

Бокс 1. Растения освещались круглосуточно.

Бокс 2. День 16 часов, ночь 8 часов

Бокс 3. День 8 часов, ночь 16 часов.

Через две недели часть растений стали терять листья, однако у кого-то листья желтели сверху, а у кого-то – снизу.

Вопрос 2. Как вы думаете, в каком боксе какие изменения происходили?

Как изменились бы результаты эксперимента, если бы юннаты выращивали не огурцы, а салат?

Запишите в таблицу в бланке ответов, где какие изменения должны были происходить. Объясните причину пожелтения сверху или снизу.

ОТВЕТ на задание «Юннаты», 9 класс 15 баллов

Вопрос 1. (5 баллов)

Для огурцов больше всего подходит ДНАТ, так как примерно равнопредставлен зеленый и красный и мало синего. Как вариант возможен ответ «люминисцентная. Помидорам нужна «лампа накаливания», так как она дает наибольший процент красного, относительно других длин волн

Комментарии после проверки:

Оценивалось наличие рассуждений по спектрам. То есть, если ответ неправильный, но есть рассуждения относительно соответствия требований растения и спектра ламп ставился 1 балл. Дополнительный балл давался за варианты.

Основная ошибка – использовали данные интернета об оптимальных лампах для выращивания рассады, а не решали предложенную задачу.

Вопрос 2. (10 баллов)

Бокс	Освещение	Огурцы (светолюбивая культура)	Салат (теневыносливая культура)
1	Круглосуточно	Желтизна сверху (избыток света)	Желтизна сверху (избыток света)
2	День 16 – ночь 8	Норма	Норма
3	День 8 – ночь 16	Желтизна снизу (недостаток света)	Норма

Комментарии после проверки:

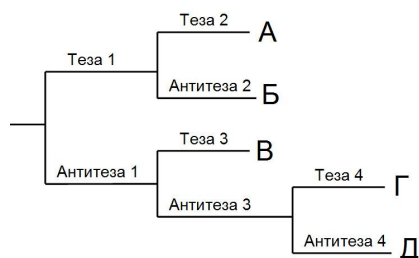
Объяснение, почему листья желтеют: сверху – от избытка света, так как происходит разрушение хлорофилла, ожог листьев. Снизу – от недостатка света (не проникает особенно к нижним листьям). Соответственно, за отсутствие пояснений, балл снижался.

Частая ошибка – указывали на отсутствие темновой фазы фотосинтеза при круглосуточном освещении. Это неверно – темновая фаза идет и на свету.

Ну и традиционно, были участники, которые не решали задачу, а просто приводили что-то имеющее отношение к теме из интернета.

Часть 1. Задания по рисункам и на сопоставление

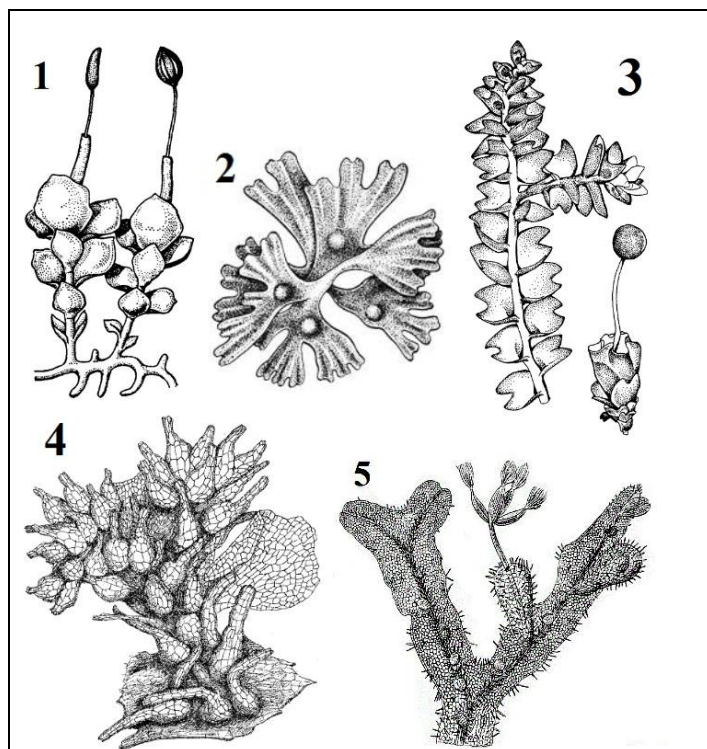
1. Определитель печёночных мхов. (12 баллов)



Печёночники, или печёночные мхи, в настоящее время выделяются в самостоятельный отдел растений. С помощью упрощенного определителя, представленного здесь, укажите систематическое положение растений на рисунке.

В таблицу ответов запишите ход определения. Форма записи хода определения: например, верны Теза 1, Антитеза 2 и Антитеза 3 – записываем в бланк ответа как «Т1, А2, А3»

Теза 1	Растение с выраженным талломом
Антитеза 1	Листостебельное растение
Теза 2	Спорофиты с короткой ножкой или без ножки (в этом случае погружены в таллом)
Антитеза 2	Ножка спорофита сопоставима или превышает длину коробочки
Теза 3	Поверхность женского растения покрыта многочисленными крупными архегониями, листья мелкие
Антитеза 3	Листья крупные, не прикрыты архегониями
Теза 4	На ножке спорофита имеется побеговый чехлик с придаточными листьями
Антитеза 4	Побеговый чехлик отсутствует, ножка часто короткая



Буквы в определителе соответствуют следующим классам печёночников:

Буква	Название таксона
А	Класс Маршанциевые, порядок Маршанциевые
Б	Класс Юнгерманиевые, порядок Метцгериевые
В	Класс Маршанциевые, порядок Сферокарповые
Г	Класс Гапломитриеи, порядок Гапломитриеи
Д	Класс Юнгерманиевые, порядок Юнгерманиевые

2. Удивительные животные. (10 баллов)

В мире животных встречаются черты, отличающие их от других близких родственников. Установите соответствие между видами животных (цифры) и их особенностями (буквы). Заполните таблицу в бланке ответов.

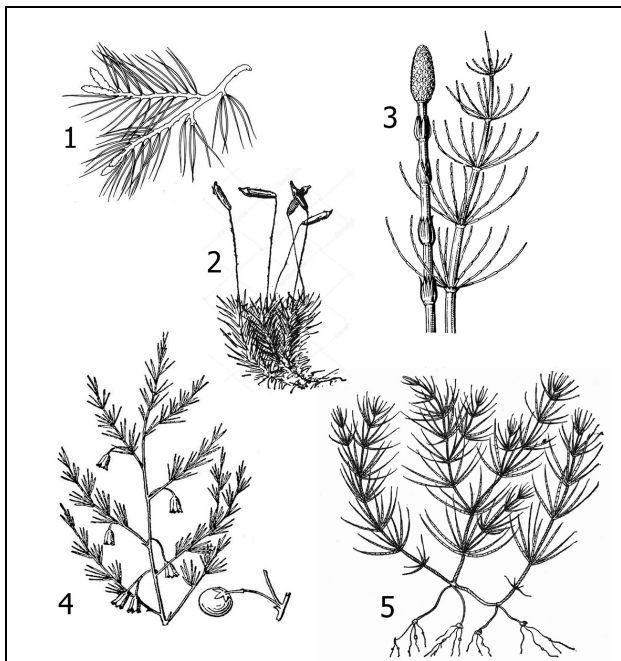
Животные	Особенности
1. Гребнистый крокодил	А. Крупнейшее нынеживущее животное
2. Бобр	Б. Рыба, предпочитающая жить на суше
3. Речной угорь	В. Плывёт из рек размножаться в море
4. Рыба-луна	Г. По размерам и виду этого животного никогда не скажешь, что его ближайший нынеживущий родственник – слон
5. Синий кит	Д. Огромная плодовитость
6. Гаттерия	Е. Все близкие родственники вымерли десятки миллионов лет назад (вид-реликт)
7. Илистый прыгун	Ж. Часть его предков стали китами и ушли в море, а он остался на материке
8. Голый землекоп	З. Крупнейшая нынеживущая рептилия
9. Даман	И. Строит плотины на реках
10. Бегемот	К. Млекопитающее, живущее колониями наподобие общественных насекомых: в колонии размножается только одна самка

3. Растения с «иголками». (14 баллов)

На рисунке ниже представлены пять растений с "иголками". Определите, используя подсказки, что это за растения, к каким отделам и классам они относятся, а также другие особенности, указанные в таблице. Заполните все пустые ячейки таблицы. *Не забудьте перенести ответ в бланк ответов!*

Цифра	Название растения	Отдел	Класс	Преобладающее поколение (гаметофит/ спорофит)	Размер гаметофита (мИкро / мАкро)	Основная единица расселения
			Харовые			
				Гаметофит		
		Папоротниковидные				Спора
1	Сосна					
	Спаржа					

Растения с «иголками»:



4. Насекомые. (12 баллов)

Установите, для каких **отрядов** насекомых характерны крылья, представленные на рисунке. Какой **тип ротового аппарата** свойственен этим насекомым?

Заполните таблицу в бланке ответов:

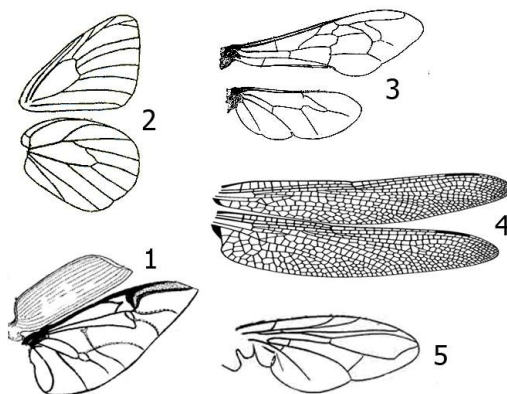


Таблица к заданию 4. Насекомые. (Не забудьте перенести ответ в бланк ответов)

Крылья	Отряд Насекомых	Тип ротового аппарата
1		
2		
3		
4		
5		

5. Пищеварительные ферменты. (18 баллов)

В процессе пищеварения макромолекулы, содержащиеся в пище, распадаются на более простые вещества под действием ферментов, которые вырабатываются секреторными клетками пищеварительных желез.

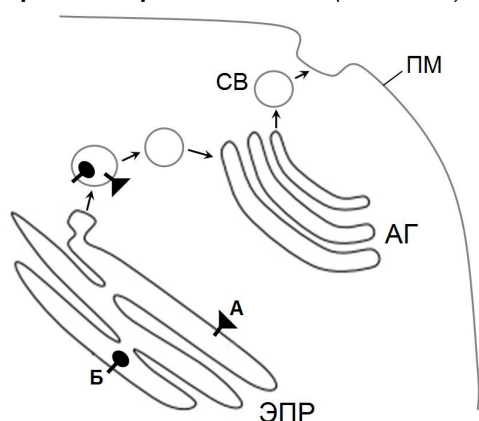
Название фермента	Где синтезируется	Где работает	Что расщепляет	Что получается	В какой среде работает
Пепсин					
				Глюкоза (мальтоза, декстрины)	
	Поджелудочная железа		Триглицериды (жиры)		
		Тонкий кишечник		Нуклеотиды	
Лактаза					Слабощелочная

1) Заполните все пустые ячейки таблицы: определите названия ферментов, места их синтеза и работы, субстрат (что расщепляется), продукты (что получается) и среду, в которой фермент работает. (11 баллов)

Не забудьте перенести свой ответ в бланк.

- 2) Объясните, почему пищеварительные протеазы не расщепляют белки собственных клеток организма в тех местах, где они синтезируются и работают. (7 баллов)

6. Трансмембранные белки. (15 баллов)



На схеме обозначен путь транспорта белков из эндоплазматического ретикулума (ЭПР) к плазматической мембране (ПМ) через аппарат Гольджи (АГ). На рисунке показано, как расположены в мембране трансмембранные белки А и Б после их синтеза.

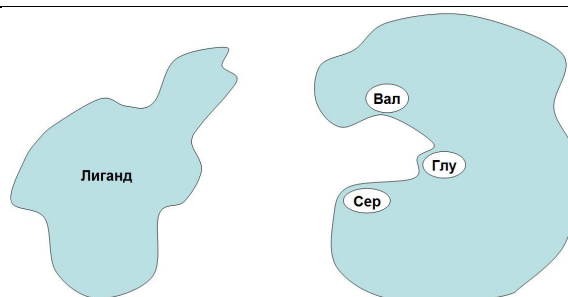
- 1) Определите и нарисуйте в бланке ответов ориентацию этих белков относительно мембраны после их попадания в секреторную везикулу (СВ) и плазматическую мембрану (ПМ).
- 2) Какая из трех аминокислот – валин, серин, глутаминовая кислота – будет чаще встречаться в составе белкового домена (участка), обозначенного на рисунке "ножкой" и почему? Формулы этих аминокислот есть в следующем задании.
- 3) Какие функции могут выполнять трансмембранные белки, подобные белкам А и Б?

7. Белок и лиганд. (9 баллов)

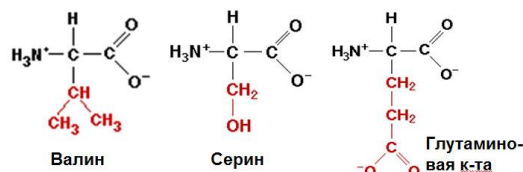
На рисунке представлены схемы белка и лиганда, способного с ним связаться.

На рисунке **лиганда** укажите, где будут располагаться группы $-\text{COO}^-$, $-\text{CH}_3$ и $-\text{NH}_3^+$, участвующие во взаимодействии с активным центром белка.

Запишите в таблице бланка ответов, какие **связи** возникают между лигандом и активным центром.



Аминокислоты:



8. Метаболизм бактерий. (8 баллов)

В таблице под номерами 1-8 представлены реакции, которые используются некоторыми бактериями для получения АТФ. Среди перечисленных бактерий выберите тех, кто осуществляет эти реакции. В бланке ответов впишите в таблицу возле номера реакции соответствующее название бактерий.

Химические реакции	Названия бактерий	
1. $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{E}$ (энергия)	Бактерии гремучего газа Бесцветные тиобактерии Зеленые серобактерии Пурпурные серные бактерии Сульфатредукторы Нитратредукторы Нитрифицирующие бактерии	Азотфиксаторы Железобактерии Бродильщики Метаногены Метанотрофы
2. $2\text{S} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{E}$		
3. $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S} + \text{E}$		
4. $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{E}$		
5. $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{E}$		
6. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{E}$		
7. $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2 + \text{E}$		
8. $4\text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{E}$		

Часть 4. Задачи.

1. Рост. (13 баллов)

Начинающий юннат решил изучить вопрос скорости роста деревьев в средней полосе России. Для этого он выбрал дерево и сделал весной на стволе отметку на уровне своего роста. За год юннат вырос на 5 см. В следующую весну он с нетерпением отправился на место своего эксперимента, чтобы измерить, на каком уровне относительно его нового роста окажется прошлогодняя отметка и выяснить, кто рос быстрее – он или дерево.

Вопрос 1. Правильен ли метод юнната для измерения роста дерева и почему? Попробуйте предсказать, на каком уровне относительно роста юнната будет находиться отметка, сделанная им год назад.

Вопрос 2. Вспомните, за счёт чего организмы могут увеличивать свои размеры (какие бывают виды роста)?

Вопрос 3. Какие ткани растений выполняют функцию роста в разных (каких?) направлениях?

2. Простуда и чаепитие. (10 баллов)

Многие простудные заболевания вызывают сходные симптомы: слабость, недомогание, сонливость, повышение температуры, головную боль, жажду. Предложите объяснения тому, почему больному человеку хочется пить.

3. Задача по генетике. (20 баллов)

У Роберта III (B) группа крови, у его жены Алисы – II (A), а их единственного сына Федора – IV (AB). Когда семья ждала второго ребенка, Федор как раз проходил в школе генетику, и родители спросили его, какая группа крови может оказаться у новорожденного.

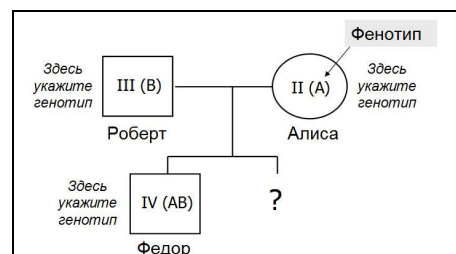
Федор сказал, что для этого надо знать группы других членов семьи. Дедушка и бабушка со стороны Роберта были III (B) и IV (AB), а у брата Роберта группа II (A).

Дедушка и бабушка со стороны Алисы – III (B) и II (A).

Какой ответ получил Федор?

Составьте родословную этой семьи по группам крови. Оформите ее по приведенному образцу, добавив остальных родственников. Подписывайте фенотипы внутри символов, а генотипы рядом.

Определите не только возможные группы крови второго ребенка, но и их **вероятность**.



4. АТФ. (15 баллов)

Взрослому человеку весом 70 кг для удовлетворения полной суточной потребности в энергии достаточно съесть 540 г. глюкозы. Концентрация АТФ в клетках остается постоянной и поддерживается на уровне 2 миллимоль/литр, а количество внутриклеточной жидкости у взрослого человека составляет около 40% массы его тела (примем плотность жидкости за 1 г/мл). Молярная масса глюкозы – 180 г/моль, АТФ – 507 г/моль.

Вопрос 1. Сколько килограмм АТФ в сутки производит человек при полном окислении до CO_2 данного количества глюкозы? (ответ округлите до целых).

Вопрос 2. Сколько грамм АТФ содержится одновременно в теле человека?

Вопрос 3. Учитывая, что концентрация АТФ в клетках остается постоянной, вычислите число оборотов каждой молекулы АТФ за сутки, то есть сколько раз она подвергается гидролизу и вновь синтезируется.

5. Диагностика рака. (8 баллов)

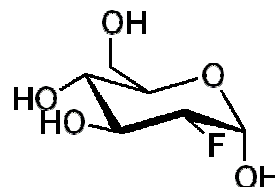
Один из методов диагностики рака – это томография с использованием фтордезоксиглюкозы (ФДГ) с радиоактивным изотопом фтора.

Попадая в организм, ФДГ вначале ведет себя, как глюкоза, пока в одной из реакций не встречается фермент, способный различать продукты превращений этих двух молекул, и дальнейшие реакции с ФДГ прекращаются.

При томографии регистрируется радиоактивный сигнал, излучаемый ФДГ. На изображениях можно увидеть накопление ФДГ в опухолевых клетках и, тем самым, определить размер и локализацию опухоли.

Но врачи знают, что, кроме опухолевых клеток, сигнал всегда наблюдается и в области здоровых мозга, сердца и мочевого пузыря. Объясните

- 1) почему этот метод можно использовать для детекции раковых клеток;
- 2) почему появляются сигналы в мозге, сердце и мочевом пузыре.



Фтордезоксиглюкоза

Желаем успехов в выполнении заданий!