



**Олимпиада школьников «ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ!» 2016-2017
ПО БИОЛОГИИ**

10-11 классы

Задания Предварительного этапа

Тестовые вопросы (1 балл за правильный ответ).

1-1. Сборные плоды развивается из цветков:

1. собранных в соцветие корзинку;
2. собранных в соцветие головку;
3. из цветков с отдельными пестиками;
4. собранных в соцветие початок.

1-2. Плод какого растения является соплодием:

1. малина;
2. мандарин;
3. шиповник;
4. инжир.

1-3. Плод какого растения является соплодием:

1. тутовая ягода;
2. лещина;
3. шиповник;
4. дуб.

2-1. Этиопласты - это:

1. пластиды, развивающиеся из пропластид в темноте;
2. пластиды, накапливающие крахмал;
3. пластиды, имеющие оранжевую или красную окраску;
4. пластиды, развивающиеся при обработке этиленом.

2-2. Элайопласты - это:

1. пластиды, развивающиеся из пропластид в темноте;
2. пластиды, накапливающие жиры;
3. пластиды, имеющие оранжевую или красную окраску;
4. пластиды, развивающиеся при обработке этиленом.

2-3. Амилопласты - это:

1. пластиды, развивающиеся из пропластид в темноте;
2. пластиды, накапливающие крахмал;
3. пластиды, имеющие оранжевую или красную окраску;
4. пластиды, развивающиеся при обработке этиленом.

3-1. Что произойдет с озимыми злаками, если их высадить весной одновременно с яровыми?

1. они взойдут и дадут урожай одновременно с яровыми;
2. они образуют вегетативные органы, но не перейдут к цветению;
3. они взойдут и засохнут от недостатка влаги и высоких температур;

4. ничем не будут отличаться от яровых.

3-2. Цветение растений хризантемы поздней осенью стимулируется:

1. понижением температуры воздуха;
2. улучшением доступа воды;
3. сменой длинного светового дня на короткий;
4. повышенной выработкой гиббереллинов.

3-3. К растениям короткого светового дня относится:

1. хризантемы;
2. лен;
3. овес;
4. морошка.

4-1. Видоизменениями каких органов являются колючки растения, изображенного на фотографии:



1. стебля;
2. листа;
3. прилистников;
4. черешка.

4-2. Представителем какого семейства является растение, чья корневая система изображена на фотографии?



1. крестоцветные;
2. пасленовые;
3. **мотыльковые;**
4. мятликовые.

4-3. Изображенное на фотографии растение за счет насекомых восполняют недостаток каких элементов?



1. **N, P, K;**
2. O, H, N;
3. N, O, C;
4. N, O, P.

5-1. В крови ланцетника присутствует следующий дыхательный пигмент:

1. гемоциан;
2. гемоглобин;
3. цитохром;
4. **нет дыхательных пигментов.**

5-2. В гемолимфе майского жука присутствует следующий дыхательный пигмент:

1. гемоциан;
2. гемоглобин;

3. цитохром;
4. нет дыхательных пигментов.

5-3. В крови виноградной улитки присутствует следующий дыхательный пигмент:

1. гемоциан;
2. гемоглобин;
3. цитохром;
4. нет дыхательных пигментов.

6-1. Травоядные животным переваривают клетчатку благодаря

1. высокой концентрации желудочного сока;
2. особым ферментам кишечника;
3. симбиотическим микроорганизмам и простейшим;
4. длинному кишечнику.

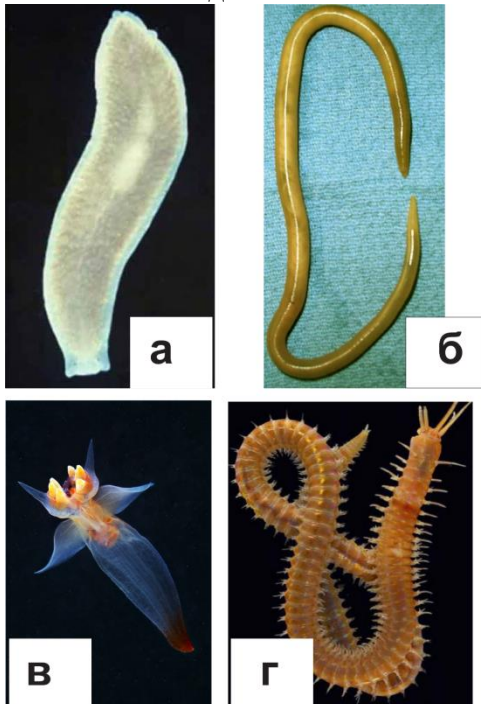
6-2. У какого животного есть ключица в поясе передних конечностей:

1. льва;
2. носорога;
3. павиана;
4. кабана.

6-3. У какого животного есть ключица в поясе передних конечностей:

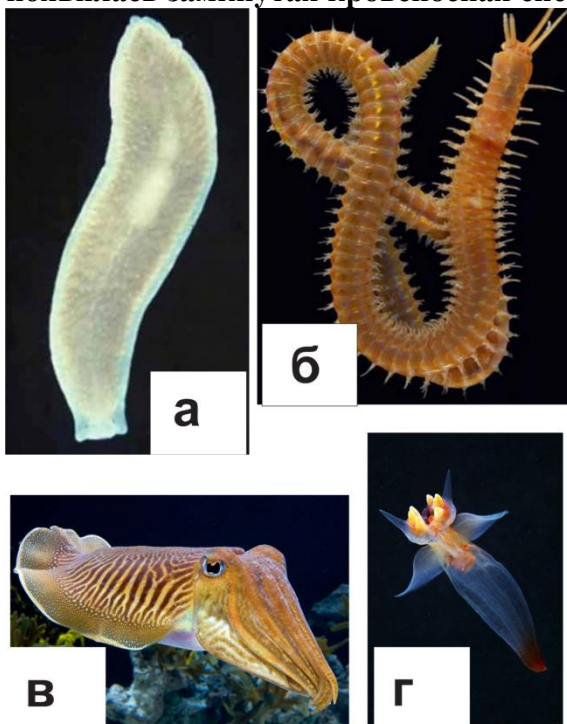
1. льва;
2. лошади;
3. лемура;
4. волка.

7-1. У каких животных, изображенных на фотографии, впервые в процессе эволюции появилась выделительная система:



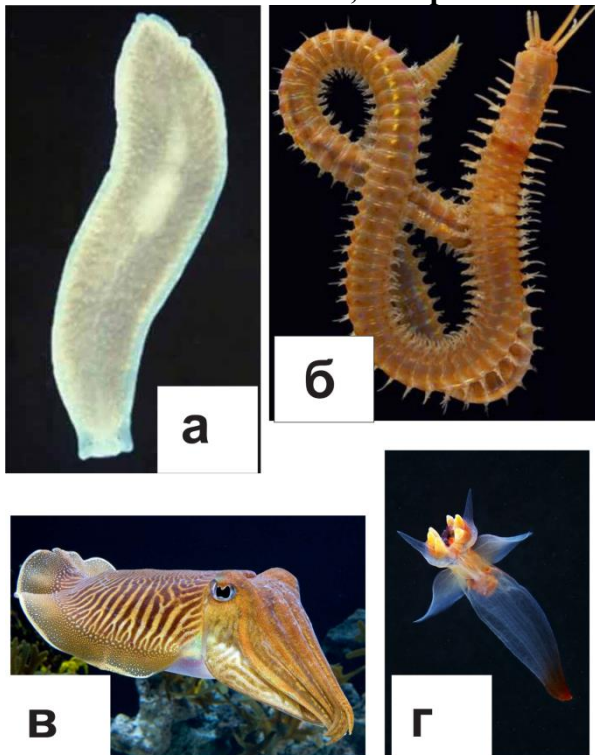
1. а;
2. б;
3. в;
4. г.

7-2. У каких животных, изображенных на фотографии, впервые в процессе эволюции появилась замкнутая кровеносная система:



1. а;
2. б;
3. в;
4. г.

7-3. Какое из животных, изображенных на фотографии, не имеет полости тела?



1. а;
2. б;
3. в;
4. г.

8-1. Личинка какого животного не питается планктоном?

1. мидия;
2. калянус;
3. кальмар;
4. дафния.

8-2. Выберите отряд насекомых с полным превращением

1. стрекозы;
2. термиты;
3. равнокрылые;
4. ручейники.

8-3. К отряду неполнозубых относится

1. броненосец;
2. слепыш;
3. синий кит;
4. вомбат

9-1. У рыб основным конечным продуктом азотистого обмена является:

1. мочевины;
2. мочевины кислоты;
3. аммиак;
4. креатинин.

9-2. У птиц основным конечным продуктом азотистого обмена является:

1. мочевины;
2. мочевины кислоты;
3. аммиак;
4. аллантоин

9-3. У личинок амфибий основным конечным продуктом азотистого обмена является:

1. мочевины;
2. мочевины кислоты;
3. аммиак;
4. креатинин.

10-1. К органам грудной полости не относится:

1. сердце;
2. печень;
3. легкие;
4. пищевод

10-2. К органам пищеварения не относится:

1. печень;
2. желудок;
3. поджелудочная железа;
4. селезенка

10-3. К органам выделительной системы не относится:

1. кожа;

2. легкие;
3. почки;
4. селезенка

11- 1. Рецепторное звено моносинаптической рефлекторной дуги представлено:

1. рецепторами растяжения сухожилий;
2. болевым рецептором кожи;
3. терморепцептором кожи;
4. рецептором растяжения мышц.

11-2. Самые толстые волокна нервных клеток:

1. у клеток мозжечка;
2. у волокон обонятельного нерва;
3. в автономной нервной системе;
4. у чувствительных волокон скелетных мышц

11-3. В гипофизе секретируются:

1. адреналин и норадреналин;
2. трийодтиронин и тироксин;
3. кортизол и тиролиберин;
4. вазопрессин и окситоцин.

12-1. За сорок лет жизни человека диастола сердца составляет:

1. примерно 1 год;
2. примерно 10 лет;
3. примерно 20 лет;
4. примерно 30 лет.

12-2. За двадцать лет жизни человека диастола сердца составляет:

1. примерно 1 год;
2. примерно 10 лет;
3. примерно 20 лет;
4. примерно 30 лет

12-3. Диаметр зрачка и кривизну хрусталика регулируют нервные центры, расположенные в;

1. продолговатом мозге;
2. среднем мозге;
3. в мозжечке;
4. в коре больших полушарий

13-1. Суммарный просвет кровеносных сосудов наибольший у:

1. аорты;
2. венул;
3. вен;
4. капилляров.

13-2. Общий объем клеток крови составляет:

1. 50% всего объема крови;
2. 40-45% от всего объема крови;

3. 60-65% от всего объема крови;
4. 25% от всего объема крови.

13-3. В сыворотке крови в отличие от плазмы нет:

1. белков;
2. лейкоцитов;
3. тромбина;
4. тромбоцитов.

14-1. В выдыхаемом воздухе содержание кислорода и углекислого газа:

1. примерно одинаково;
2. углекислого газа больше, чем кислорода;
3. кислорода больше, чем углекислого газа;
4. кислорода нет, а углекислого газа несколько процентов.

14-2. Яйцеклетки в женском организме и сперматозоиды в мужском:

1. образуются постоянно в период половой зрелости;
2. сперматозоиды образуются постоянно, а зрелые яйцеклетки существуют уже при рождении;
3. сперматозоиды и яйцеклетки существуют с раннего возраста;
4. сперматозоиды образуются постоянно, а незрелые яйцеклетки существуют от рождения.

14-3. Для мышечного сокращения важны следующие ионы:

1. магний, калий;
2. натрий, хлор;
3. кальций, натрий;
4. железо, калий.

15-1. Пластиды у растений наследуются:

1. только по материнской линии;
2. только по отцовской линии;
3. совместно по отцовской и материнской;
4. не наследуются

15-2. Митохондрии при делении клетки передаются дочерней клетке:

1. с яйцеклеткой;
2. с сперматозоидом;
3. с яйцеклеткой и сперматозоидом;
4. не передаются.

15-3. Митохондрии наследуются:

1. только по материнской линии;
2. только по отцовской линии;
3. совместно по отцовской и материнской;
4. не наследуются.

16-1. Фотосинтетическими пигментами высших растений не являются:

1. хлорофиллы;
2. каротиноиды;
3. ксантофиллы;

4. фикобилины.

16-2. Клеточная стенка высших растений состоит:

1. только из целлюлозы;
2. только целлюлоза и пектины;
3. целлюлоза и хитин;
4. целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, белки.

16-3. Жгутики бактерий характеризуются следующим расположением микротрубочек:

1. 9+2
2. 9+1
3. 9
4. не имеют микротрубочек.

17-1. Транспорт липидов крови осуществляет:

1. миоглобин
2. сывороточный альбумин
3. миозин
4. казеин

17-2. Транспорт жирных кислот крови осуществляются с помощью:

1. глюкагона
2. миоглобина
3. сывороточного альбумина
4. казеина

17-3. Бактерии, использующие в качестве источника углерода ацетат натрия, относятся к:

1. автотрофам
2. гетеротрофам
3. фотосинтетикам
4. хемосинтетикам

18-1. В РНК нуклеотиды связаны через:

1. фосфатные группы
2. гидроксилы при втором атоме рибозы
3. азотистые основания
4. всеми перечисленными связями

18-2. Клеточные РНК отличаются от клеточных ДНК:

1. наличием урацила
2. отсутствием дезоксирибозы
3. одонитевой структурой
4. всеми перечисленными свойствами.

18-3. Отрицательно заряжены следующие молекулы следующих веществ:

1. жиров
2. РНК
3. гистонов
4. крахмала.

19-1. При комплементации двух генов во втором поколении может наблюдаться расщепление в отношении:

1. 1:3;
2. 1:2:1;
3. 9:7;
4. 13:3.

19-2. При рецессивном эпистазе может наблюдаться расщепление в отношении:

1. 9:3:3:1;
2. 9:3:4;
3. 13:3;
4. 12:3:1.

19-3. При доминантном эпистазе может наблюдаться расщепление в отношении:

1. 1:2:1;
2. 9:7;
3. 12:3:1;
4. 9:3:4.

20-1. При комплементации признак проявляется при наличии:

1. доминантных аллелей двух генов;
2. рецессивных аллелей двух генов в гомозиготном состоянии;
3. рецессивного аллеля одного и доминантного аллеля другого гена;
4. гомозиготности по рецессивному аллелю при гетерозиготности по второму гену.

20-2. При эпистазе происходит:

1. активация одного гена другим;
2. подавление проявления одного гена другим;
3. взаимная активация двух генов;
4. взаимное подавление двух генов.

20-3. При скрещивании двух сортов львиного зева с розовыми цветами все гибриды первого поколения имели красные цветы, а во втором было получено 141 растение с розовыми цветами и 181 – с красными цветами. Такое наследование может быть объяснено:

1. неполным доминированием;
2. комплементацией генов;
3. доминантным эпистазом;
4. сцепленным наследованием.

Вопросы с развернутым ответом.

Вопрос 21. Какие особенности предупреждают самоопыление у первоцвета и смолевки?



Ответ:

Для *первоцвета* характерна диморфная гетеростилия : у одной части популяции цветки имеют длинные столбики, а у другой — короткие. Рыльце у длинностолбиковой формы располагается около уровня отгиба, а тычинки прикреплены к средней части трубки венчика; рыльце у короткостолбиковой формы располагается в средней части трубки венчика, а тычинки — около уровня отгиба.

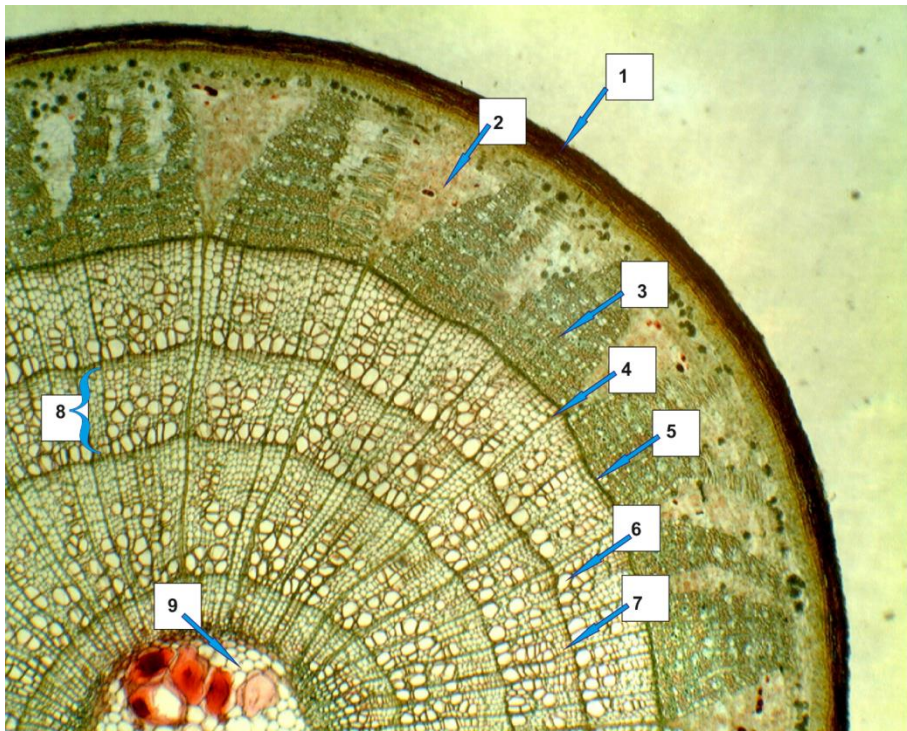
Для *смолевки* характерна протандрия – пыльца созревает и высыпается раньше, чем рыльце того же цветка становится способным воспринять её.

Вопрос 22. Выберите из списка названия, соответствующие цифрам на фотографии. Ответ внесите в таблицу. Срез какой часть растения на фотографии? Каков ее возраст?

Ответ:

Цифра на фотографии	Название ткани или элемента ткани
1	б (пробка)
2	з (паренхимные клетки сердцевинных лучей)
3	в (лубяные волокна)
4	и (серцевинный луч)
5	е (камбий)
6	р (весенние сосуды ксилемы)

7	с (осенние сосуды ксилемы)
8	о (годичное кольцо)
9	н (паренхима сердцевины)
Часть растения	Срез стебля
Возраст	4 года



- а- эпидермис**
- б- пробка**
- в- лубяные волокна**
- г- элементы флоэмы**
- д-вторичная ксилема**
- е- камбий**
- ж- эндодерма**
- з- паренхимные клетки сердцевинных лучей**
- и. сердцевинный луч,**
- к. первичная ксилема,**
- л. феллоген,**
- м. паренхима коры,**
- н. паренхима сердцевины,**
- о. годичное кольцо,**
- п. остаток эпидермы,**

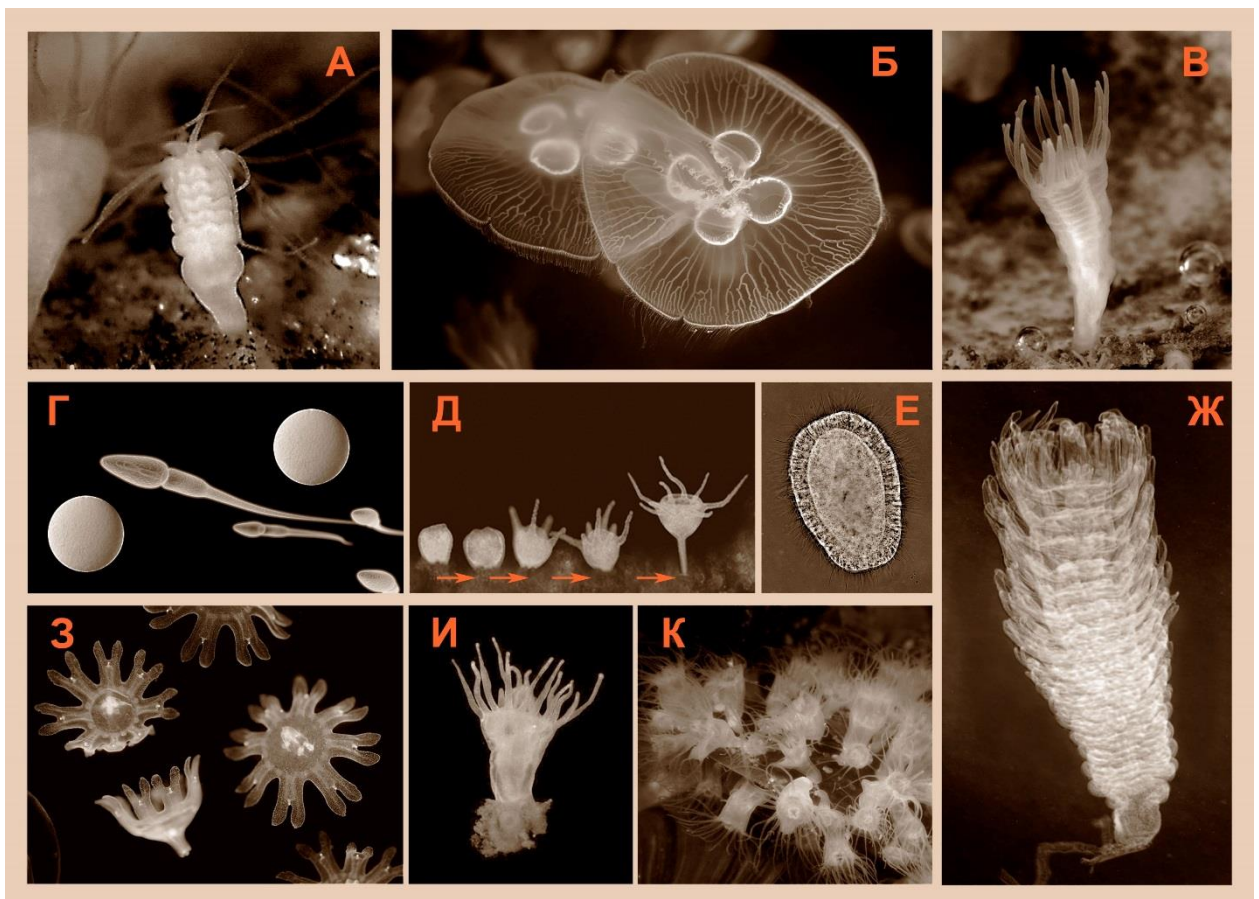
р. весенние сосуды ксилемы,

с. осенние сосуды ксилемы,

Вопрос 23. Расположите стадии развития беспозвоночного животного в правильном порядке, начиная с половозрелой стадии.

Определите, какие особенности жизненного цикла свойственны этому животному:

- а. чередование полового и бесполого размножения (метегенез)
- б. три разных способа бесполого размножения
- с. два разных способа полового размножения
- д. два разных способа бесполого размножения
- е. личинка – основная расселительная стадия
- ф. чередование бентосной (донной) и пелагической (обитающей в толще воды) стадии
- г. стадия Б живёт менее чем полгода
- h. на стадии Ж животное достигает максимальных размеров



Ответ: Б – Г – Е – Д – И – К – В – А – Ж – З

Определите, какие особенности жизненного цикла свойственны этому животному:

- а. чередование полового и бесполого размножения (метегенез) +**
- б. три разных способа бесполого размножения
- с. два разных способа полового размножения
- д. два разных способа бесполого размножения +**
- е. личинка – основная расселительная стадия

- f. чередование бентосной (донной) и пелагической (обитающей в толще воды) стадии +*
- g. стадия Б живёт менее чем полгода +*
- h. на стадии Ж животное достигает максимальных размеров*

Вопрос 24. Потенциал действия в аксоне длится 1 мс, абсолютная рефрактерность составляет также 1 мс, относительная – 2 мс. Какая максимальная частота проведения по такому аксону? Какова оптимальная частота проведения? (Ответ поясните).

Ответ.

Так как аксон не может возбуждаться за время меньшее 1 мс, то максимальная частота проведения будет равна $1000 \text{ мс} / 1 \text{ мс} = 1000 \text{ импульсов/с}$.

Оптимальной частотой можно считать такую частоту возбуждения, когда каждый следующий импульс начинается после завершения периода относительной рефрактерности. В ином случае для возбуждения необходимо больше возбуждающих стимулов, ведь в состоянии относительной рефрактерности клеточная мембрана менее возбудима: она может быть гиперполяризована, или может повышаться порог возбуждения или изменяться другие свойства, - что приводит к снижению возбудимости.

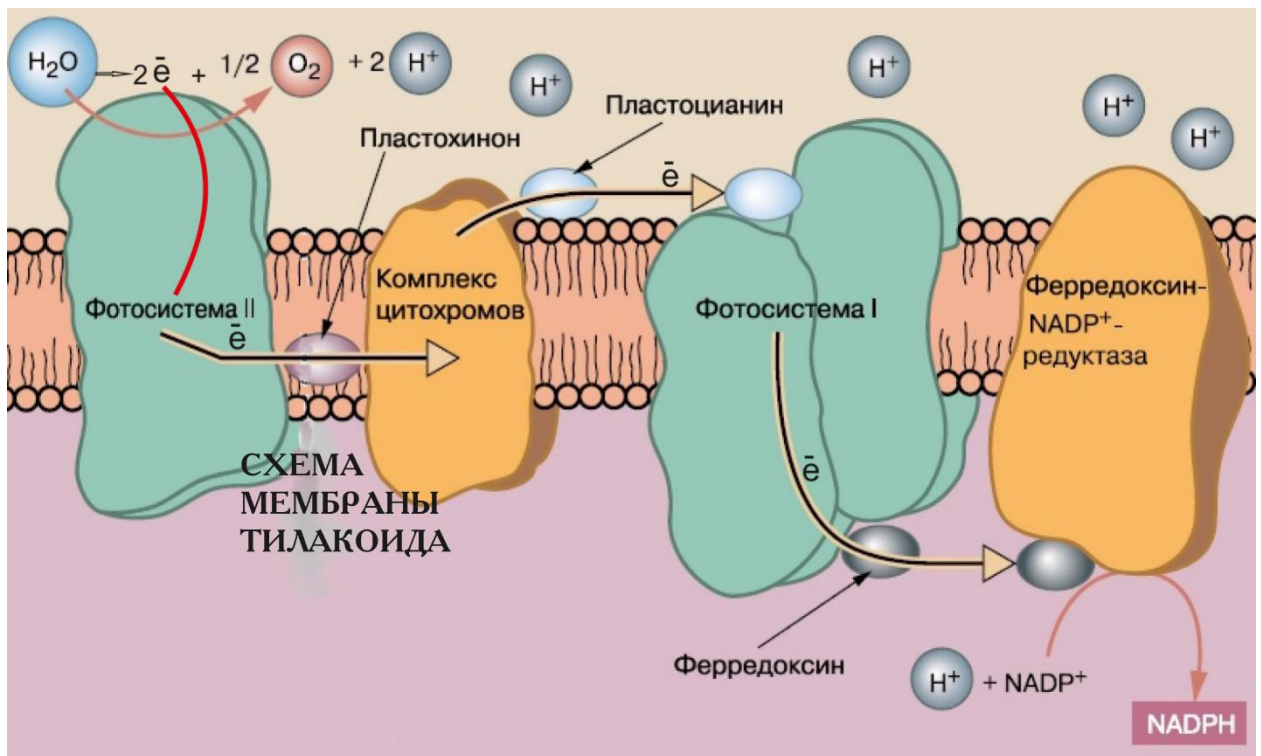
Для расчета оптимальной частоты $1000 \text{ мс} / 3 \text{ мс} = 333 \text{ импульсов/с}$, т.е. оптимальная частота не превышает 333 имп/с.

В действительности частота проведения конечно меньше.

Вопрос 25. В процессе СЗ-фотосинтеза через пластохинон и ферредоксин прошло по 12 молей электронов.

Сколько молей воды при этом подверглось фотоокислению с выделением кислорода?

Сколько молей глюкозы при этом можно синтезировать, если считать, что все электроны пошли на восстановление углекислого газа в цикле Кальвина?



Ответ: 6 молей воды и 0,5 моля глюкозы

Электроны "даёт" вода при фотоокислении. Один моль воды "даёт" 2 моля электронов. Они «идут» на восстановление НАДФ⁺. Пластохинон обеспечивает перенос электронов от фотосистемы II к фотосистеме I, а ферредоксин - от фотосистемы I к НАДФ⁺. Значит, по этим переносчикам "прошли" (последовательно) одни и те же 12 молей электронов. Чтобы восстановить 1 моль НАДФ⁺ до НАДФН нужно 2 моля электронов. Итак, 12 молей электронов образуется из 6 молей воды и обеспечивает образование 6 молей НАДФН.

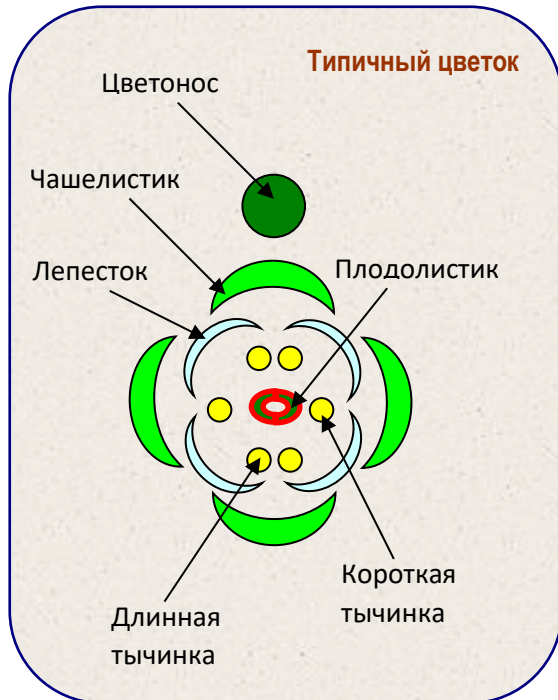
Сколько нужно НАДФН чтобы восстановить CO₂ и синтезировать 1 моль глюкозы? 12 молей НАДФН. Значит, 6 молей НАДФН обеспечат синтез 0,5 молей глюкозы.

Вопрос 26.

В генной инженерии часто применяют такой прием. Берут последовательность, кодирующую какой-то белок (кодирующая часть гена №1) и присоединяют к ней промоторный участок от другого гена (№2). Тогда белок появляется в тех клетках организма, в которых работает промотор второго гена.

Кодирующая часть гена *BARNASE* используется для «генетической хирургии». Она кодирует фермент, разрушающий РНК. Клетка, в которой синтезировался белок *BARNASE*, погибает. Другой белок, кодируемый геном *BARSTAR*, может соединяться с ферментом-*BARNASE*, и в этом случае РНК не разрушается. Таким образом, клетку можно «спасти» от *BARNASE*, если в ней одновременно синтезируется белок *BARSTAR*.

А. Генный инженер взял промоторный участок от гена *AP3*, который работает в развивающихся лепестках и тычинках, и присоединил к нему кодирующую часть *BARNASE*. [Обычно это записывают так – *AP3::BARNASE*.] Далее эта генно-инженерная конструкция в ходе эксперимента попала в одну из хромосом растения. К каким изменениям в строении цветка приведет такая генетическая модификация? Для ответа



нарисуйте диаграмму цветка генетически-модифицированного растения, если известно расположение органов в цветке в норме (см. рис. типичного цветка).

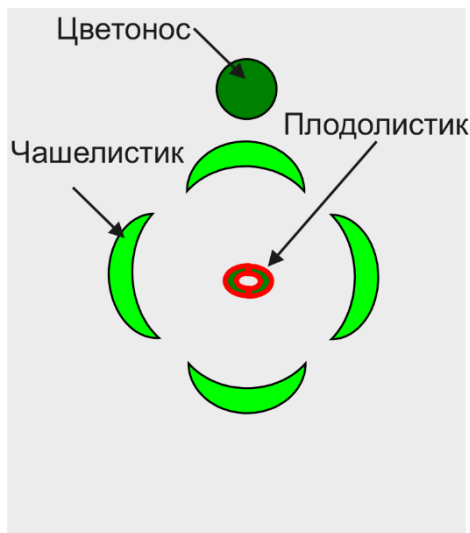
Б. В другом эксперименте в генно-инженерную конструкцию включили *AP3::BARSTAR* и *AG::BARNASE*. Известно, что промотор *AG* работает в тычинках и пестике. Нарисуйте диаграмму цветка растения, в геном которого была встроена указанная выше конструкция.

В. После скрещивания двух генетически-модифицированных растений (см. п. А и п. Б) в первом поколении была получена некоторая доля нормальных растений. Каким было расщепление по генотипам и фенотипам, если считать, что генно-инженерные конструкции попали в негомологичные хромосомы, а расстояние

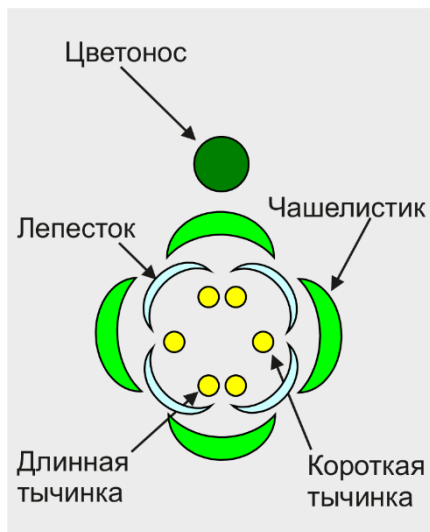
между *AP3::BARSTAR* и *AG::BARNASE* настолько мало, что кроссинговером можно пренебречь. Синтез белка *BARSTAR* всегда достаточен для нейтрализации *BARNASE*.

Г. Далее от растений популяции F1 в результате свободного скрещивания получили потомство. Каким будет расщепление по генотипам и фенотипам во втором поколении? Считайте, что семенная продуктивность и продуктивность пыльцы не зависят от генотипа, а встреча гамет происходит случайно.

РЕШЕНИЕ. А. Поскольку промоторный участок от гена *AP3* работает в развивающихся лепестках и тычинках, а кодирующая часть гена *BARNASE* приводит к гибели клеток, то в цветках с данной генно-инженерной конструкцией не будут развиваться эти части, следовательно, мы получаем цветки следующего фенотипа:



Б. В другом эксперименте в генно-инженерную конструкцию включили *AP3::BARSTAR* и *AG::BARNASE*. Промотор *AG* работает в тычинках и пестике, поэтому генетическая конструкция *AG::BARNASE* останавливает их развитие. Промотор *AP3* работает в лепестках и тычинках, следовательно генетическая конструкция *AP3::BARSTAR* «спасет» тычинки, и мы получаем цветки следующего фенотипа:



В. Обозначим ген с генно-инженерной конструкцией *AP3::BARNASE* как A^+ , а ген с генно-инженерной конструкцией *AP3::BARSTAR* и *AG::BARNASE* как B^{++} , тогда генотипы генетически-модифицированных растений (см. п. А и п. Б) будут следующими:

Р: AA^+BB x $AABB^{++}$

G: $AB; A^+B$ $AB; AB^{++}$

F 1:

♀ \ ♂	AB	AB^{++}
AB	$AABB$ <i>типичный</i>	$AABB^{++}$ <i>тычиночный</i>
A^+B	AA^+BB <i>пестичный</i>	AA^+BB^{++} <i>тычиночный</i>

Следовательно, расщепление по генотипам 1:1:1:1, а по фенотипам 1:2:1

Г. Рассмотрим свободное скрещивания растений популяции F1. Учитывая, что в популяции были типичные цветки, только тычиночные и только пестичные, внесем гаметы в таблицу, суммируя одинаковые, учитывая что пестичные цветки дают только мужские гаметы, пестичные –женские, а типичные цветки и мужские , и женские.

♀ \ ♂	7AB	3AB ⁺⁺	A ⁺ B	A ⁺ B ⁺⁺
6AB	42AABV <i>типичный</i>	18AABV ⁺⁺ <i>тычиночный</i>	6A ⁺ AVV <i>пестичный</i>	6A ⁺ AVV ⁺⁺ <i>тычиночный</i>
2A ⁺ B	14A ⁺ AVV <i>пестичный</i>	6A ⁺ AVV ⁺⁺ <i>тычиночный</i>	2A ⁺ A ⁺ AVV <i>пестичный</i>	2A ⁺ A ⁺ AVV ⁺⁺ <i>тычиночный</i>

(сокращаем на 2)

По генотипам будет следующее расщепление:

21 AABV-типичные :9 AABV⁺⁺-тычиночный :3 A⁺AVV⁺⁺-тычиночный:

7 A⁺AVV-пестичный :3 A⁺AVV-пестичный :1 A⁺A⁺AVV-пестичный:

3 A⁺AVV⁺⁺-тычиночный :1 A⁺A⁺AVV⁺⁺-тычиночный

По фенотипам:

21 типичных :16 тычиночных : 11 пестичных