

Всесибирская олимпиада по биологии 2015-16. Третий этап.

6 марта 2016

7-8 класс

Время выполнения задания – 3 часа

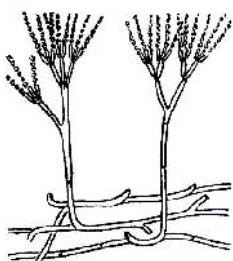
Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 балла)

ВНИМАНИЕ. 8 класс отвечает на **все** вопросы. 7 класс – в части 1 только на вопросы без звездочки. Иными словами, тестовые вопросы **без звездочки** – для **всех**, а со **звездочкой** – только для 8 класса.

1. Все бактерии могут

- А. синтезировать органические вещества из неорганических
- Б. расщеплять органические вещества
- В. усваивать азот из воздуха
- Г. вызывать заболевания животных и растений

2. Выберите правильную характеристику организма, изображенного на рисунке



- А. колониальный автотроф
- Б. одноклеточный гетеротроф
- В. многоклеточный миксотроф
- Г. многоклеточный гетеротроф

3. НЕ является функцией семядолей

- А. всасывание углеводов из эндосперма
- Б. запасание жиров
- В. вегетативное размножение
- Г. фотосинтез

4. Жить без хлоропластов может

- А. хламидомонада
- Б. вольвокс
- В. эвглена зелёная
- Г. хлорелла

5. К двулетним растениям относится

- А. крапива
- Б. лопух
- В. укроп
- Г. подорожник

6. Имеет вайи

- А. клоповник
- Б. мордовник
- В. шиповник
- Г. щитовник

7. У покрытосеменных растений мужские половые клетки называются

- А. сперматозоиды
- Б. антеридии
- В. зооспоры
- Г. спермии

8. Корневые волоски – это

- А. выросты боковых клеток корня
- Б. мелкие боковые корни
- В. мелкие придаточные корни
- Г. выросты корневого чехлика

9. Найдите ОШИБОЧНОЕ утверждение о клетках растений

- А. некоторые клетки видны невооружённым глазом
- Б. клетки соединены между собой цитоплазматическими мостиками
- В. при делении клеток образуется перетяжка
- Г. в старых клетках паренхимы вакуоли крупнее

10. Формирующиеся плоды этого растения являются

- А. ягодами
- Б. многокостянками
- В. многоорешками
- Г. семянками



11. Выберите НЕВЕРНОЕ утверждение. Микориза

- А. увеличивает поверхность корня для всасывания минеральных веществ
- Б. позволяет растениям использовать ранее недоступные источники микроэлементов
- В. повышает устойчивость растений к почвенным патогенам
- Г. увеличивает корневое давление, что позволяет растениям быстрее транспортировать воду

12. Захватывает пищу челюстями

- А. карась
- Б. ланцетник
- В. минога
- Г. китовая акула

13. Все паукообразные

- А. являются хищниками
- Б. являются раздельнополыми
- В. имеют органы дыхания
- Г. имеют прямой тип развития

14. Выберите верное сочетание заболевания, его переносчика и систематической группы, к которой относится возбудитель

- А. малярия, комар, вирус
- Б. энцефалит, клещ, бактерия
- В. чума, блоха, бактерия
- Г. сонная болезнь, муха, амёба

15. Смена двух промежуточных хозяев характерна для жизненного цикла

- А. кошачьей двуустки
- Б. бычьего цепня
- В. аскариды
- Г. эхинококка

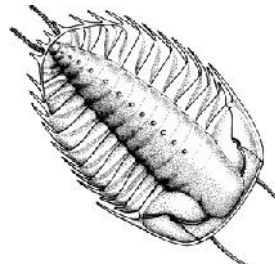
16. Одну пару усиков имеют

- А. пауки и жуки
- Б. жуки и многоножки
- В. многоножки и скорпионы
- Г. скорпионы и креветки

17. Могут откладывать яйца, быть яйцеживородящими или живородящими представители

- А. рептилий и млекопитающих
- Б. акул и рептилий
- В. акул и птиц
- Г. млекопитающих и птиц

18. Животные, изображённые на рисунке жили



- А. только в палеозойскую эру
- Б. в палеозойскую и мезозойскую эры
- В. только в мезозойскую эру
- Г. живут сейчас

19. У млекопитающих зубы подразделяются на несколько типов. Выберите пару, в которой и хищник, и жертва имеют все типы зубов.

- А. волк и заяц
- Б. белка и куница
- В. мышка и кошка
- Г. зебра и лев

20. Подвижный шейный отдел позвоночника в процессе эволюции впервые появился у:

- А. кистепёрых рыб В. рептилий
Б. земноводных Г. птиц

21. Облигатный стеблевой полупаразит:

- А. повилика В. погремек
Б. петров крест Г. омела

22. На таёжных гарях часто появляются заросли кипрея. Это явление можно расценивать как

- А. внедрение чужеродного вида в таёжную экосистему
Б. успешную акклиматизацию нового вида
В. начало восстановления экосистемы
Г. начало гибели экосистемы

23. Корковый слой надпочечников вырабатывает гормон

- А. адреналин В. кортизон
Б. тироксин Г. глюкагон

24. При недостатке витамина К:

- А. снижается уровень иммунной защиты
Б. выпадают волосы
В. нарушается свертываемость крови
Г. ухудшается зрение

25. У человека и шимпанзе отличается

- А. количество хромосом
Б. количество зубов
В. количество шейных позвонков
Г. количество фаланг пальцев

Дальше вопросы части 1 – только для 8 класса!

26*. Ядра блуждающих нервов находятся в

- А. продолговатом мозге
Б. промежуточном мозге
В. коре мозжечка
Г. подкорке больших полушарий.

27*. Тимус – орган, в котором происходит

- А. созревание и селекция Т-лимфоцитов
Б. созревание и селекция В-лимфоцитов
В. встреча В-, Т-лимфоцитов и антиген-презентирующих клеток
Г. дифференцировка всех защитных клеток мононуклеарного ряда

28*. Гипофиззависимыми железами являются

- А. эпифиз В. поджелудочная
Б. паращитовидные Г. щитовидная

29*. Роль желчи в пищеварении:

- А. содержит разнообразные ферменты
Б. расщепляет белки
В. превращает глюкозу в гликоген
Г. активизирует пищеварительные ферменты

30*. В процессе пищеварения НЕ происходит

- А. разрушения видоспецифичных белков – антигенов
Б. образования АТФ
В. антибактериальной обработки пищи
Г. расщепления полимеров до мономеров

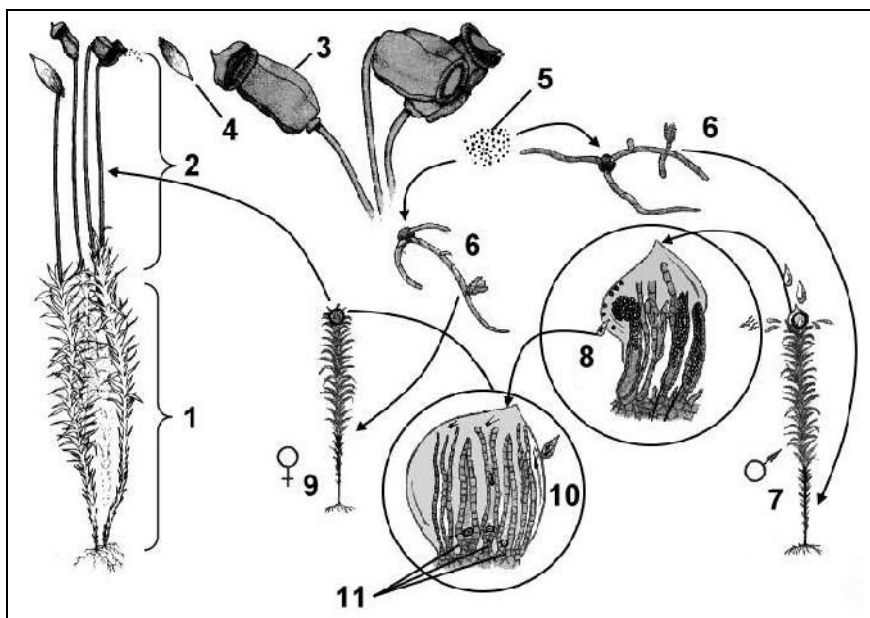
Часть 2. Задания на сопоставление и задачи

1. Жизненный цикл. (15 баллов). На рисунке представлен цикл развития растения *Polytrichum commune*.

Каково его русскоязычное название?

К какому отделу относится это растение?

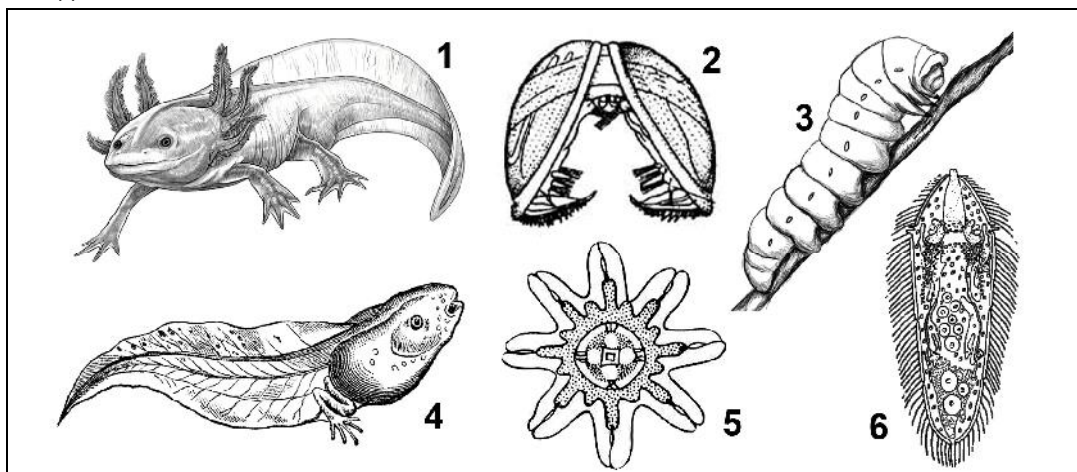
Используя номера на рисунке, заполните таблицу в бланке.



2. Сопоставьте участки кровеносной системы лягушки и характеристику крови, текущей в них (8 баллов)

Участки кровеносной системы		Тип крови
1. кожно-легочная артерия	5. левое предсердие	А – Артериальная или почти артериальная
2. брюшная аорта	6. легочная вена	В – Венозная или почти венозная
3. сонные артерии	7. кожные вены	С – Смешанная
4. правое предсердие	8. венозный синус	

- 3. Личинки** (24 балла). На рисунке изображены личинки животных. Для каждой личинки найдите ее название в списке справа. Укажите также тип, класс и пример животных, для которых характерен данный тип личинок.



Названия личинок:

Аксолотль
Головастик
Гусеница
Глохий
Мираций
Эфира

- 4. Объясните опыт.** (12 баллов)

Два растения фиалки некоторое время содержались в разных условиях.

Потом с них взяли по листочку и поместили листочки последовательно в горячий спирт, воду и раствор йода.

Перед вами – результат опыта. Объясните его, последовательно ответив на вопросы в бланке



- 5. Следы.** (10 баллов)

Шестиклассник Петя Ёлочкин, гуляя с собакой в лесу, обнаружил на стволах деревьев следы. Он сфотографировал их и показал учителю биологии.

Петю интересовало: кто и зачем их оставил?

Почему они выглядят именно так?

Напишите, что мог объяснить ему учитель.

Оборотную сторону этого листа вы можете использовать как черновик.

Задание остается у участника.

Желаем успехов в выполнении заданий!

Всесибирская олимпиада по биологии 2015-16. Третий этап.

6 марта 2016

9 класс

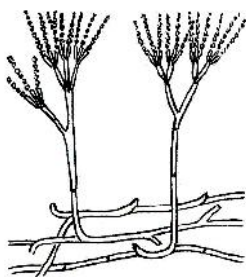
Время выполнения задания – 4 часа

Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 балла)

1. Все бактерии могут

- А. синтезировать органические вещества из неорганических
- Б. расщеплять органические вещества
- В. усваивать азот из воздуха
- Г. вызывать заболевания животных и растений

2. Выберите правильную характеристику организма, изображённого на рисунке



- А. колониальный автотроф
- Б. одноклеточный гетеротроф
- В. многоклеточный миксотроф
- Г. многоклеточный гетеротроф

3. НЕ является функцией семядолей

- А. всасывание углеводов из эндосперма
- Б. запасание жиров
- В. вегетативное размножение
- Г. фотосинтез

4. У покрытосеменных растений мужские половые клетки называются

- А. сперматозоиды
- Б. зооспоры
- В. антеридии
- Г. спермии

5. Корневые волоски – это

- А. выросты боковых клеток корня
- Б. мелкие боковые корни
- В. мелкие придаточные корни
- Г. выросты корневого чехлика

6. Формирующиеся плоды этого растения являются

- А. ягодами
- Б. многокостянками
- В. многоорешками
- Г. семянками



7. Выберите НЕВЕРНОЕ утверждение. Микориза

- А. увеличивает поверхность корня для всасывания минеральных веществ
- Б. позволяет растениям использовать ранее недоступные источники микроэлементов
- В. повышает устойчивость растений к почвенным патогенам
- Г. увеличивает корневое давление, что позволяет растениям быстрее транспортировать воду

8. Найдите ОШИБОЧНОЕ утверждение о клетках растений

- А. некоторые клетки видны невооружённым глазом
- Б. клетки соединены между собой цитоплазматическими мостиками
- В. при делении клеток образуется перетяжка
- Г. в старых клетках паренхимы вакуоли крупнее

9. Растение, являющееся облигатным стеблевым полупаразитом:

- А. повилика
- Б. петров крест
- В. погребок
- Г. омела

10. На таёжных гарях часто появляются заросли кипрея. Это явление можно расценивать как

- А. внедрение чужеродного вида в таёжную экосистему
- Б. успешную акклиматизацию нового вида
- В. начало восстановления экосистемы
- Г. начало гибели экосистемы

11. Выберите верное сочетание названия заболевания, его переносчика и группы организмов, к которой относится возбудитель

- А. малярия; комар; вирус
- Б. энцефалит; клещ; бактерия
- В. чума; блоха; бактерия
- Г. сонная болезнь; муха; амёба

12. Смена двух промежуточных хозяев характерна для жизненного цикла

- А. кошачьей двуустки
- Б. бычьего цепня
- В. аскариды
- Г. эхинококка

13. Все паукообразные

- А. являются хищниками
- Б. являются раздельнополыми
- В. имеют органы дыхания
- Г. имеют прямой тип развития

14. Одну пару усиков имеют

- А. пауки и жуки
- Б. жуки и многоножки
- В. многоножки и скорпионы
- Г. скорпионы и креветки

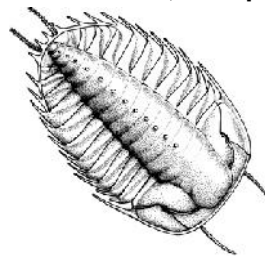
15. Захватывает пищу челюстями

- А. карась
- Б. ланцетник
- В. минога
- Г. китовая акула

16. Могут откладывать яйца, быть яйцеживородящими или живородящими представители

- А. рептилий и млекопитающих
- Б. акул и рептилий
- В. акул и птиц
- Г. млекопитающих и птиц

17. Животные, изображённые на рисунке жили



- А. только в палеозойскую эру
- Б. в палеозойскую и мезозойскую эры
- В. только в мезозойскую эру
- Г. живут сейчас

18. У млекопитающих зубы подразделяются на несколько типов. Выберите пару, в которой и хищник, и жертва имеют все типы зубов.

- А. заяц и волк
- Б. белка и куница
- В. мышка и кошка
- Г. зебра и лев

19. Подвижный шейный отдел позвоночника в процессе эволюции впервые появился у:

- А. кистепёрых рыб В. рептилий
Б. земноводных Г. птиц

20. Кортикостероидный гормон вырабатывает:

- А. адреналин В. кортизон
Б. тироксин Г. глюкагон

21. Ядра блуждающих нервов находятся в:

- А. продолговатом мозге
Б. промежуточном мозге
В. коре мозжечка
Г. подкорке больших полушарий

22. Тимус – орган, в котором происходит:

- А. созревание и селекция Т-лимфоцитов
Б. созревание и селекция В-лимфоцитов
В. встреча В-, Т-лимфоцитов и антиген-презентирующих клеток
Г. дифференцировка всех защитных клеток мононуклеарного ряда

23. Гипофизарными железами являются:

- А. эпифиз В. поджелудочная
Б. парашитовидные Г. щитовидная

24. Роль желчи в пищеварении:

- А. содержит разнообразные ферменты
Б. расщепляет белки
В. превращает глюкозу в гликоген
Г. активирует пищеварительные ферменты

25. В процессе пищеварения НЕ происходит:

- А. разрушения видоспецифичных белков – антигенов
Б. образования АТФ
В. антибактериальной обработки пищи
Г. расщепления полимеров до мономеров

26. При недостатке витамина К:

- А. снижается уровень иммунной защиты
Б. выпадают волосы

- В. нарушается свертываемость крови
Г. ухудшается зрение

27. У человека и шимпанзе отличается:

- А. количество хромосом
Б. количество зубов
В. количество шейных позвонков
Г. количество фаланг пальцев

28. Азотистое основание аденин входит в состав следующих веществ:

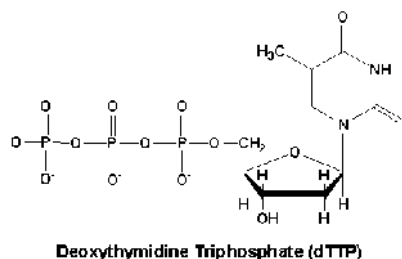
- А. ДНК, крахмал, ацетилхолин
Б. АТФ, НАД, РНК
В. РНК, ДНК, лецитин
Г. трипсин, глицин, карбамид

29. Какая из приведенных мутаций в гене потенциально больше испортит белок?

- А. замена одного нуклеотида на другой
Б. делеция (выпадение) одного кодона
В. исчезновение стоп-кодона
Г. делеция одной пары нуклеотидных остатков

30. К культуре растущих бактериальных клеток вы добавляете радиоактивно меченный дТТФ (см. рис). Что вы будете наблюдать, когда клетки в культуре пройдут одно деление?

- А. все клетки умрут от воздействия радиации
Б. после деления одна из дочерних клеток будет содержать радиоактивную метку, а другая нет
В. все клетки в культуре будут содержать радиоактивную метку
Г. радиоактивно меченной будет только культуральная жидкость, но не клетки бактерий



Часть 2. Задания по рисункам, на сопоставление и задачи

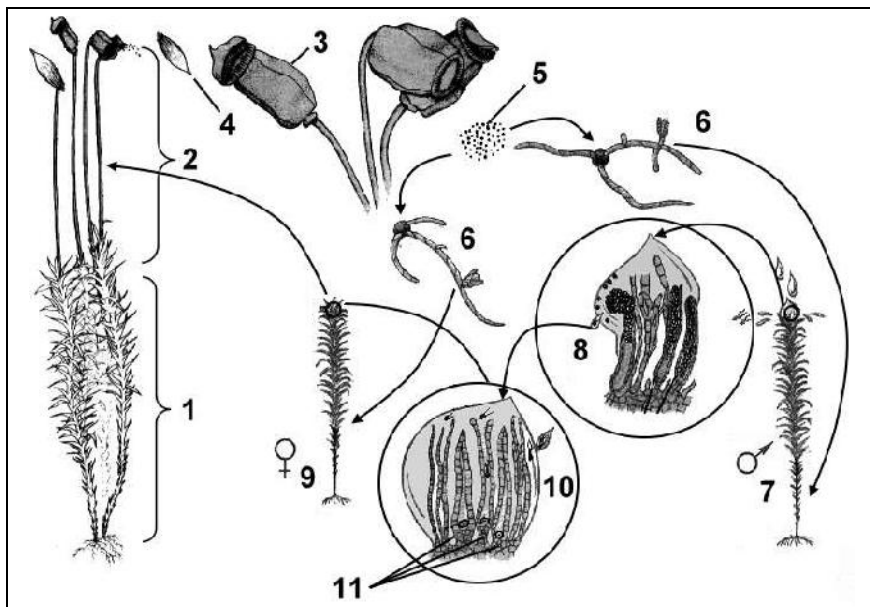
1. Жизненный цикл. (15 баллов). На рисунке представлен цикл развития растения *Polytrichum commune*.

Каково его русскоязычное название?

К какому отделу относится это растение?

Какое поколение преобладает в его жизненном цикле?

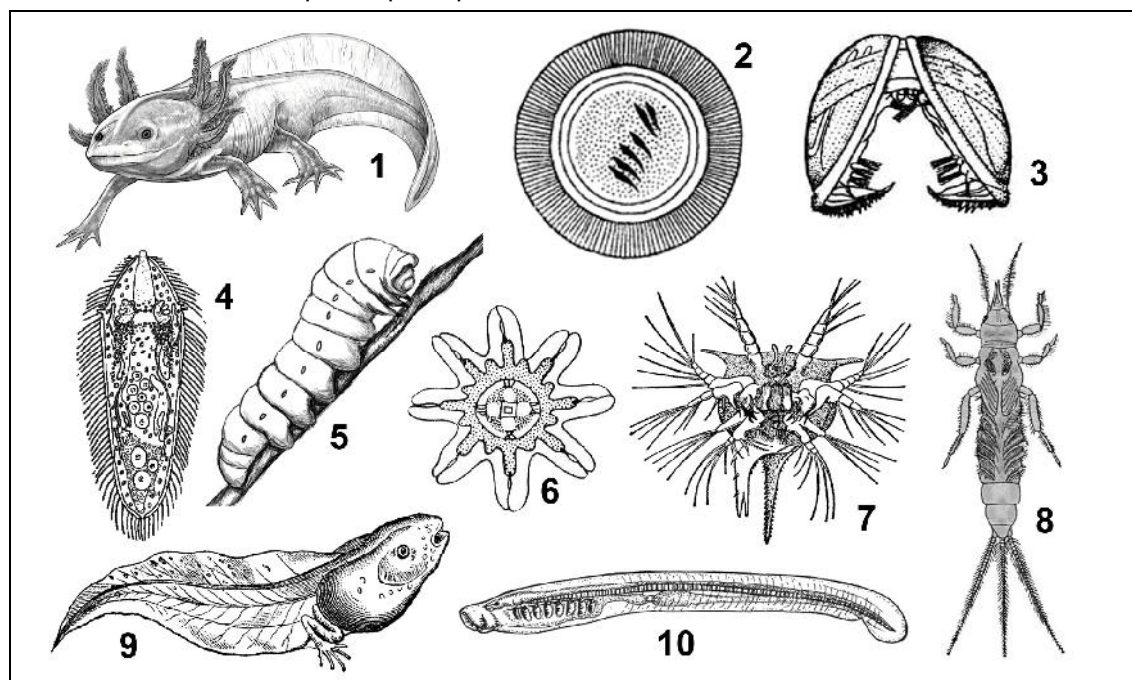
Для структур, перечисленных в бланке ответов, укажите их номер на схеме и название.



- 2. Кровь.** (8 баллов) Сопоставьте участки кровеносной системы лягушки и характеристику крови, текущей в них

Участки кровеносной системы		Тип крови
1. кожно-легочная артерия	5. левое предсердие	А – Артериальная или почти артериальная В – Венозная или почти венозная С – Смешанная
2. брюшная аорта	6. легочная вена	
3. сонные артерии	7. кожные вены	
4. правое предсердие	8. венозный синус	

- 3. Личинки** (20 баллов). На рисунке изображены личинки животных. Для каждой личинки найдите ее название в списке справа и впишите в таблицу в бланке. Укажите также тип, класс и пример животных, для которых характерен данный тип личинок.



Названия личинок:

Аксолотль
Головастик
Гусеница
Глохидий
Мирацидий
Науплиус
Нимфа
Онкосфера
Пескоройка
Эфира

- 4. Видоизмененные зубы.** (15 баллов) Известно, что зубы могут выполнять не только функцию захвата и измельчения пищи. Видоизменённые увеличенные зубы встречаются в разных систематических группах млекопитающих. Отметьте знаком «+» тип зубов, видоизменённых у перечисленных ниже видов. Для каждого вида укажите его отряд.

Вид	Клыки	Резцы	Отряд	Вид	Клыки	Резцы	Отряд
Морж				Оленёк			
Кабарга				Кабан			
Бегемот				Нарвал			
Слон							

- 5. Жизненные формы растений.** (10 баллов). Сопоставьте описанию название жизненной формы по Раункиеру и пример растения.

Описание	Жизненная форма	Пример
I. Многолетние растения, у которых почки возобновления располагаются выше снежного покрова	1. Гемикриптофиты	Тюльпан
II. Многолетние растения, у которых зимующие почки располагаются в толще снежного покрова	2. Криптофиты	Одуванчик
III. Многолетние травянистые растения, почки возобновления которых располагаются под подстилкой и снежным покровом	3. Терофиты	Черника
IV. Многолетние травянистые луковичные и корневищные растения	4. Фанерофиты	Пастушья сумка
V. Однолетние растения	5. Хамефиты	Липа

6. Объясните опыт. (12 баллов)

Два растения фиалки некоторое время содержались в разных условиях.

Потом с них взяли по листочку и поместили листочки последовательно в горячий спирт, воду и раствор йода.

Перед вами – результат опыта. Объясните его, последовательно ответив на вопросы в бланке



7. Органелла. (7 баллов). В тексте описан процесс формирования одной из клеточных органелл. О какой органелле в нем идет речь? Заполните пропуски.

_____ синтезируются в цитоплазме. Затем через _____ они направляются в ядро. Там, в области, видимой в микроскоп как _____, они встречаются с синтезируемыми в ядре молекулами _____, и происходит самосборка субъединиц _____. Готовые субъединицы транспортируются в _____, где осуществляют свою основную функцию – синтез _____.

Задачи.

8. Палеонтология в метро. (10 баллов)



В Московском метро в мраморных стенах станций и переходов сохранились целые окаменевшие палео- и мезозойские экосистемы.

На снимке – окаменелость с одной из станций. Раковина этого моллюска была распилена вдоль практически точно пополам. Хорошо видны перегородки между камерами в раковине.

Появившись в палеозое, этот род моллюсков существует на Земле и в настоящее время.

- 1) Назовите род и класс этого моллюска.
- 2) Перечислите основные эволюционные преимущества этого класса над остальными классами моллюсков.
- 3) Объясните, для чего моллюски этого рода используют камеры в раковине.

9. Гетерозигота. (10 баллов) Какова вероятность, что родители гетерозиготного ребёнка имели разный генотип? (Частоту аллелей в популяции никак не учитывайте).

10. Арбузы. (15 баллов)

Юный исследователь Григорий, отдыхая у своего дедушки-генетика, вырастил гибридные арбузы. Арбузы оказались значительно крупнее исходных сортов. Когда Гриша отведал один из поспевших арбузов, то обнаружил, что арбуз имеет восхитительный вкус, и главное – в нем полностью отсутствуют семена. «Без косточек» оказались все гибридные арбузы. Расспросив дедушку, он установил, что один из исходных сортов был тетраплоидом ($4n = 44$).

- 1) Для семян обычного и тетраплоидного сортов укажите пloidность следующих частей: 1. зародыша 2. семенной кожуры и 3. эндосперма.
- 2) Почему у гибридных арбузов отсутствуют семена, с нарушениями какого клеточного процесса это связано?
- 3) Гриша решил, что будет сам получать арбузы без косточек. Что для этого надо сделать и сможет ли он получить такие арбузы на следующее лето?

11. Число видов. (10 баллов)

Крупные систематические группы очень неравноценны по числу входящих в них видов. Так, только один отряд жуков включает около 400 тысяч видов, а весь класс млекопитающих – всего 5 тысяч. Чем можно объяснить такую разницу для приведенных групп?

Задание остается у участника. Желаем успехов в выполнении заданий!

Всесибирская олимпиада по биологии 2015-16. Третий этап

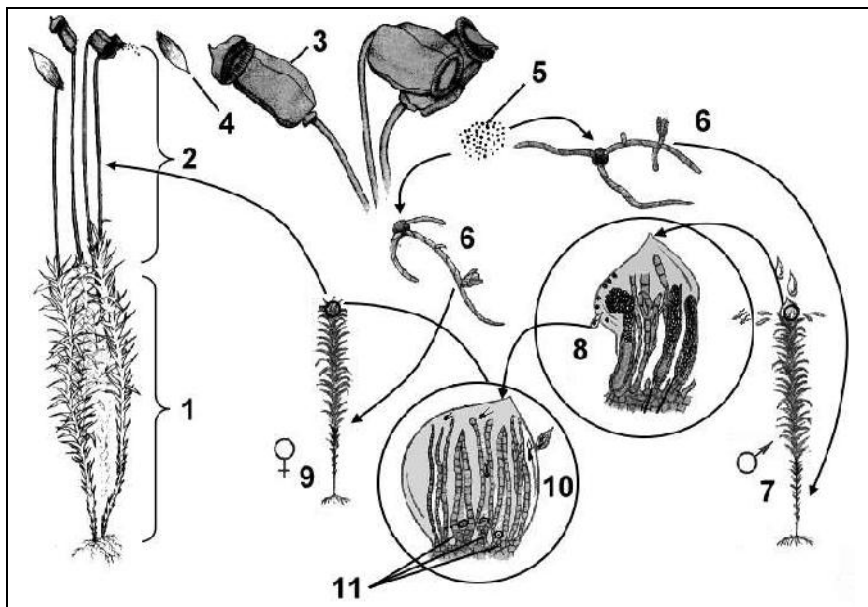
6 марта 2016

10-11 класс

Время выполнения задания – 4 часа

Часть 1. Задания на сопоставление и по рисункам.

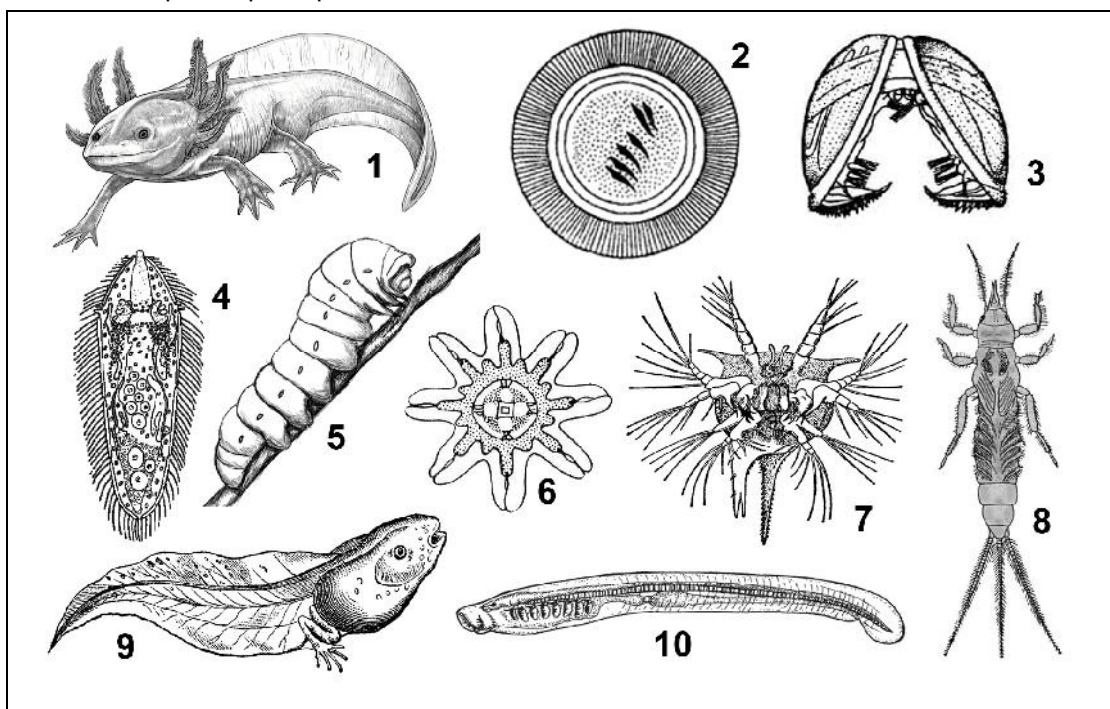
- 1. Жизненный цикл.** (15 баллов). На рисунке представлен цикл развития растения *Polytrichum commune*. Каково его русскоязычное название? К какому отделу относится это растение? Какое поколение преобладает в его жизненном цикле? Для структур, перечисленных в бланке ответов, укажите их номер на схеме и название.



- 2. Кровь.** (8 баллов) Сопоставьте участки кровеносной системы лягушки и характеристику крови, текущей в них

Участки кровеносной системы		Тип крови
1. кожно-легочная артерия	5. левое предсердие	А – Артериальная или почти артериальная В – Венозная или почти венозная С – Смешанная
2. брюшная аорта	6. легочная вена	
3. сонные артерии	7. кожные вены	
4. правое предсердие	8. венозный синус	

- 3. Личинки** (20 баллов). На рисунке изображены личинки животных. Для каждой личинки найдите ее название в списке справа и впишите в таблицу в бланке. Укажите также тип, класс и пример животных, для которых характерен данный тип личинок.



Названия личинок:

Аксолотль
Головастики
Гусеница
Глохий
Мирацидий
Науплиус
Нимфа
Онкосфера
Пескоройка
Эфира

4. **Видоизмененные зубы.** (15 баллов) Известно, что зубы могут выполнять не только функцию захвата и измельчения пищи. Видоизменённые увеличенные зубы встречаются в разных систематических группах млекопитающих. Отметьте знаком «+» тип зубов, видоизменённых у перечисленных ниже видов. Для каждого вида укажите его отряд.

Вид	Клыки	Резцы	Отряд	Вид	Клыки	Резцы	Отряд
Морж				Оленёк			
Кабарга				Кабан			
Бегемот				Нарвал			
Слон							

5. **Органелла.** (7 баллов). В тексте описан процесс формирования одной из клеточных органелл. О какой органелле в нем идет речь? Заполните пропуски.

_____ синтезируются в цитоплазме. Затем через _____ они направляются в ядро. Там, в области, видимой в микроскоп как _____, они встречаются с синтезируемыми в ядре молекулами _____, и происходит самосборка субъединиц _____. Готовые субъединицы транспортируются в _____, где осуществляют свою основную функцию – синтез _____.

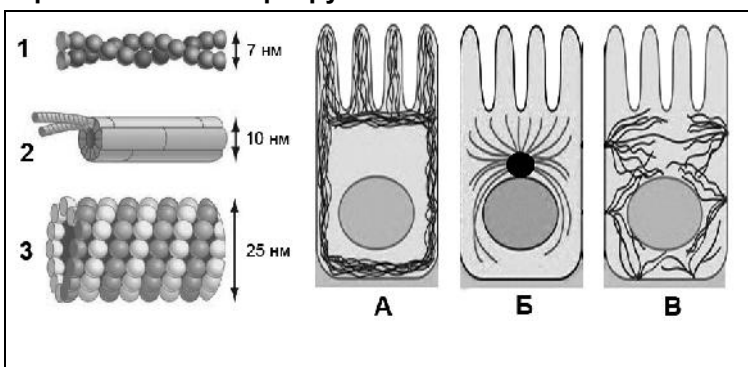
6. **Элементы цитоскелета.** (21 балл)

Белковые волокна, формирующие цитоскелет, делят на три класса в зависимости от их размера (диаметра) – **микрофиламенты, промежуточные филаменты и микротрубочки.**

На рисунке справа найдите для каждого из этих элементов 1) его изображение – и внесите цифру в бланк ответа, и 2) схему расположения в клетке – в бланк внесите букву.

Далее сопоставьте каждому элементу 3) **белки**, 4) **процессы** и 5) **структуры** из списков ниже и внесите цифры или буквы в бланк ответов.

В этих заданиях «лишних» белков, процессов и структур нет, т.е. все они должны быть сопоставлены какому-либо из элементов цитоскелета.



3) **Белки, из которых состоит этот элемент:** I. десмин II. актин III. тубулин IV. кератин V. миозин

4) **Процессы, обеспечиваемые этим элементом:**

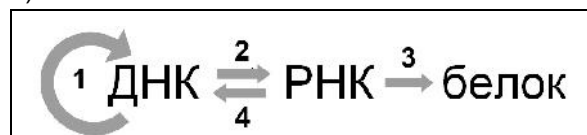
- | | |
|---|--|
| 1. Образование псевдоподий | 4. Передвижение органелл в аксонах гигантского кальмара; |
| 2. Аксонный транспорт в нейронах теплокровных | 5. Расхождение хроматид в митозе |
| 3. Поддержание клеточной и тканевой целостности | 6. Мышечное сокращение |

5) **Образуемые структуры:**

К – адгезионные контакты между клетками	Д – десмосомы
Ц – центриоли	В – веретено деления
Ж – жгутики и реснички	М – микроворсинки

7. **Матричные синтезы.** (20 баллов) Все матричные синтезы в клетке идут не сами по себе, а их осуществляют специализированные белки при участии других молекул, например, матриц. На схеме приведены четыре матричных синтеза (обозначены цифрами).

- 1) запишите названия этих синтезов.
2) один из этих синтезов не является универсальным, т.е. происходит не во всех клетках – какой?



- 3) в списке молекул ниже поставьте соответствующую синтезу цифру, если эта молекула в нем участвует (не как синтезируемая, а как «организатор» процесса). В списке могут быть и лишние молекулы, не осуществляющие ни один из перечисленных синтезов – возле них поставьте 0.

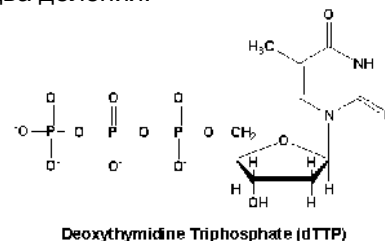
Белки	Другие молекулы	
ДНК-зависимая ДНК-полимераза	Праймаза	ДНК-матрица
РНК-зависимая ДНК-полимераза (ревертаза)	Теломераза	РНК-матрица
Геликаза	Эндонуклеазы рестрикции	т-РНК
РНК-полимераза	Лигаза	р-РНК

8. Эксперимент с бактериями. (12 баллов)

К культуре растущих бактериальных клеток вы добавляете радиоактивно меченный нуклеотид дТТФ (на рисунке). После этого вы пересаживаете клетки в свежую среду (без метки) и берете образцы клеток I, когда клетки пройдут одно деление, и образцы II, когда клетки пройдут два деления.

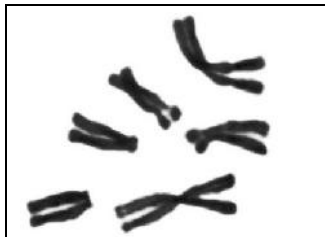
Ответьте на вопросы в бланке ответов про клетки из образцов I и II.

- 1) Будет ли радиоактивная метка во всех клетках или только в части?
- 2) Нарисуйте схематично молекулу, в которую включится метка, и отметьте звездочками, где в этой молекуле будут располагаться меченые нуклеотиды у клеток из образцов I и II.



9. Хромосомы. (10 баллов)

На летней практике студент изучал кариотипы редких животных. Для одного из видов он получил такую фотографию хромосом:



Ответьте на вопросы.

- 1) На какой стадии деления находится эта клетка?
- 2) Сколько хромосом в кариотипе данной особи?
- 3) Какая это клетка – соматическая или половая и почему?
- 4) Для клетки, приведенной на рисунке, нарисуйте вид хромосом в телофазе митоза – в одном из образовавшихся дочерних ядер.
- 5) Какие хромосомы увидит студент в клетке ооцита этого же животного, закончившей первое деление мейоза и вступающей во второе? Нарисуйте. (Рисунок должен быть максимально реалистичным, т.е. отражать число хромосом, их форму и размеры).

Часть 2. Задачи.

10. Палеонтология в метро. (10 баллов)



В Московском метро в мраморных стенах станций и переходов сохранились целые окаменевшие палео- и мезозойские экосистемы.

На снимке – окаменелость с одной из станций. Раковина этого моллюска была распилена вдоль практически точно пополам. Хорошо видны перегородки между камерами в раковине.

Появившись в палеозое, этот род моллюсков существует на Земле и в настоящее время.

- 1) Назовите род и класс этого моллюска.
- 2) Перечислите основные эволюционные преимущества этого класса над остальными классами моллюсков.
- 3) Объясните, для чего моллюски этого рода используют камеры в раковине.

11. Арбузы. (20 баллов)

Юный исследователь Григорий, отдыхая у своего дедушки-генетика, вырастил гибридные арбузы. Арбузы оказались значительно крупнее исходных сортов. Когда Гриша отведал один из поспевших плодов, то обнаружил, что он не только очень вкусный, но в нем полностью отсутствуют семена. «Без косточек» оказались все гибридные арбузы. Расспросив дедушку, он установил, что один из исходных сортов был тетраплоидом ($4n = 44$).

- 1) Для семян обычного и тетраплоидного сортов укажите пloidность следующих частей: 1. зародыша 2. семенной кожуры и 3. эндосперма.
- 2) Объясните, почему у гибридных арбузов отсутствуют семена, с нарушением какого клеточного процесса это связано и из-за чего это нарушение не позволяет сформироваться семенам? Ответ поясните рисунком.
- 3) Изучая исходный тетраплоидный сорт, Григорий обнаружил, что количество семян в нем меньше, чем у обычных диплоидных сортов. В чем причина этого явления? Ответ поясните рисунком.
- 4) Гриша решил, что будет сам получать арбузы без косточек. Что для этого надо сделать и сможет ли он получить такие арбузы на следующее лето?

12. Гетерозигота. (10 баллов). Какова вероятность, что родители гетерозиготного ребёнка имели разный генотип? (Частоту аллелей в популяции никак не учитывайте).

13. Число видов. (10 баллов)

Крупные систематические группы очень неравноценны по числу входящих в них видов. Так, только один отряд жуков включает около 400 тысяч видов, а весь класс млекопитающих – всего 5 тысяч. Чем можно объяснить такую разницу для приведенных групп?

14. Запрограммированная смерть. (15 баллов)

Существуют организмы с «запрограммированной» смертью — в определенный момент жизни запускается генетически заложенная программа, которая приводит к смерти организма.

1) Приведите по одному примеру из беспозвоночных и позвоночных животных.

2) С чем связано появление такой жизненной стратегии, какие преимущества для вида она дает?

3) Виды с какой стратегией размножения могут иметь такую «запрограммированную» смерть?

На вопросы 2 и 3 дайте обоснованный развернутый ответ.

15. Белковые экстракты. (10 баллов)

Перед исследователем стоит задача отделить белки цитоплазмы, ядра и митохондрий. Он провел все необходимые манипуляции для получения белковых экстрактов именно этих органелл, однако перед проведением эксперимента надо удостовериться, что в препаратах нет примесей белков других исследуемых органелл (в препаратах митохондриальных экстрактов нет белков ядра и цитоплазмы и т.д.).

Предложите белки, характерные только для каждой из этих частей клетки – 1) митохондрий, 2) ядра и 3) цитоплазмы, которые не встречаются в других местах и которые поэтому можно использовать в качестве маркеров загрязнения.

16. Построение рестрикционной карты. (15 баллов)

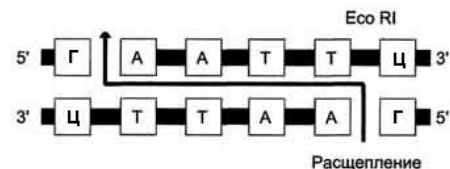
Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы) – ферменты, узнающие небольшие последовательности в ДНК и разрезающие их по специфической для каждой рестриктазы последовательности – сайту рестрикции.

Например, рестриктаза *EcoRI* узнает и разрезает последовательность Г'ААТТЦ (см. рис. справа).

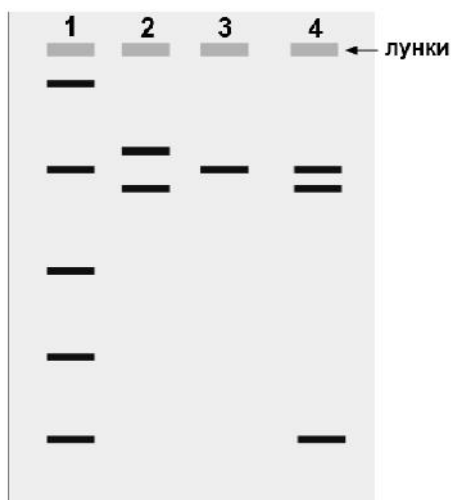
Рестриктаза *ClaI* – последовательность А'ТЦГАТ,

а рестриктаза *HindIII* – А'АГЦТТ.

(Штрихом в последовательностях показано место разреза).



1) Какая особенность есть у сайтов рестрикции и зачем она нужна?



Исследователь выделил из культуры бактерий плазмиду (большое количество копий), затем поставил реакции рестрикции и провел анализ продуктов расщепления методом электрофореза. Во время электрофореза более короткие молекулы движутся сквозь гель быстрее, чем более длинные. Исследователь нанес:

в **первую** лунку маркер молекулярных масс – смесь фрагментов ДНК известной длины (0.3, 0.5, 1, 3 и 5 тысяч пар нуклеотидов).

Во **вторую** лунку – продукты одновременного расщепления плазмиды рестриктазами *EcoRI* и *ClaI*,

в **третью** – продукты одновременного расщепления плазмиды рестриктазами *EcoRI* и *HindIII*,

и в **четвертую** – продукт одновременного расщепления всеми тремя рестриктазами.

Результаты электрофореза схематически изображены на рисунке.

2) Постройте рестрикционную карту плазмиды: изобразите схематически плазмиду и отметьте на ней взаимное расположение сайтов рестрикции. Укажите расстояния между ними в тысячах пар нуклеотидов, кратко изложите ход своего решения.