



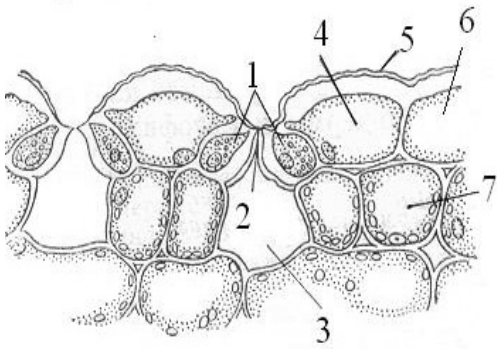
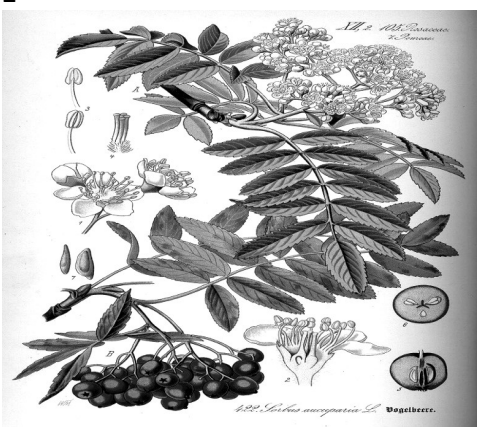
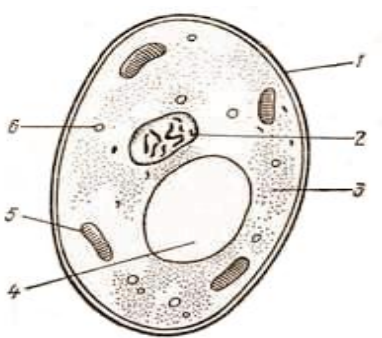
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
"Будущие исследователи – будущее науки"

Биология 2020 г. Финал.

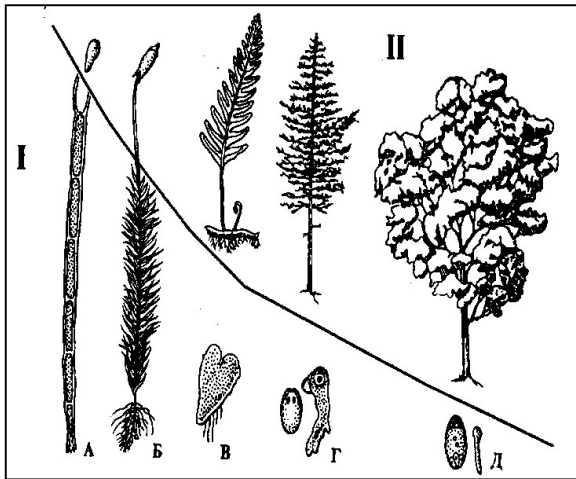
10-11 класс

Тест включает 15 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-10 РАССМОТРИТЕ РИСУНОК, ВЫБЕРИТЕ ТРИ ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ И ЗАПИШИТЕ ИХ НОМЕРА В БЛАНКЕ ОТВЕТОВ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ ПО ВОЗРАСТАНИЮ НОМЕРОВ, НАПРИМЕР, 35 6

<p>1.</p> 	<p>На рисунке (поперечный срез листа ириса)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) клетки, обозначенные цифрой 1, НЕ содержат хлоропластов 2) Клетка, обозначенная цифрой 7, содержит хлоропласты 3) Клетка, обозначенная цифрой 4, НЕ содержит хлоропластов 4) Клетка, обозначенная цифрой 7, относится к основной ткани 5) Структура, обозначенная цифрой 5, состоит из суберина 6) Клетка, обозначенная цифрой 4, относится к покровной ткани <p>1.</p>
<p>2.</p> 	<p>Изображенное растение (Рябина обыкновенная)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Относится к семейству Аралиевые 2) Имеет моноподиальное ветвление 3) Имеет формулу цветка $\text{C}_5\text{L}_5\text{T}\infty\text{P}\infty$ 4) Имеет сложные парноперистые листья 5) Имеет плод яблоко (яблочко) 6) Имеет соцветие щиток
<p>3.</p> 	<p>Изображенный организм</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Является Прокариотическим 2) Относится к отделу Грибы 3) Относится к классу Оомицеты 4) Является гетеротрофом 5) Получает энергию, в основном, путём брожения 6) Размножается, в основном, почкованием

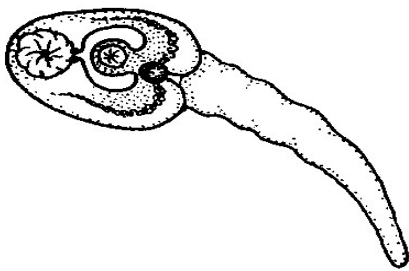
4.



На рисунке (эволюция растений)

- 1) У растения, обозначенного буквой Б, преобладающим поколением является гаметофит
- 2) У растения, обозначенного буквой Д, женская форма НЕпреобладающего поколения называется зародышевый мешок
- 3) У растения, обозначенного буквой Д, мужская форма НЕпреобладающего поколения называется спермий
- 4) НЕ ИМЕЕТ архегониев и антеридиев растение, обозначенное буквой Г
- 5) У растения, обозначенного буквой В, листья называются вайи
- 6) У растения, обозначенного буквой В, НЕпреобладающее поколение называется таллом

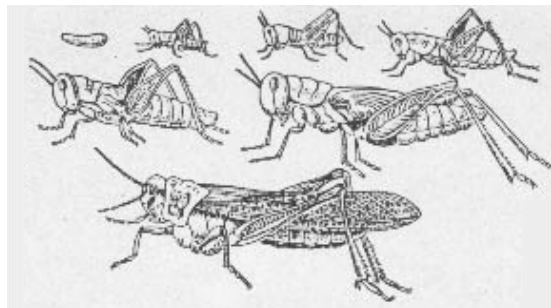
5.



Изображенное животное

- 1) Является личинкой плоского червя
- 2) Выходит из яйца в воде
- 3) Называется церкария
- 4) Паразитирует в теле малого прудовика
- 5) НЕ способна к бесполому размножению
- 6) Во взрослом состоянии паразитирует в кишечнике рогатого скота

6.



Насекомое, изображенное на рисунке,

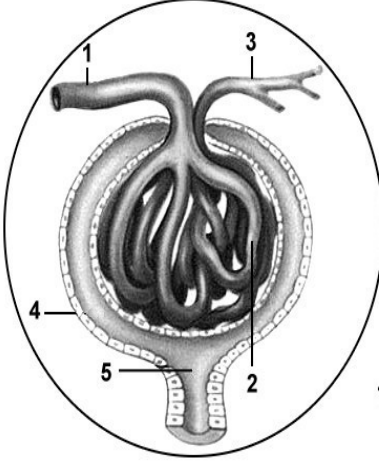
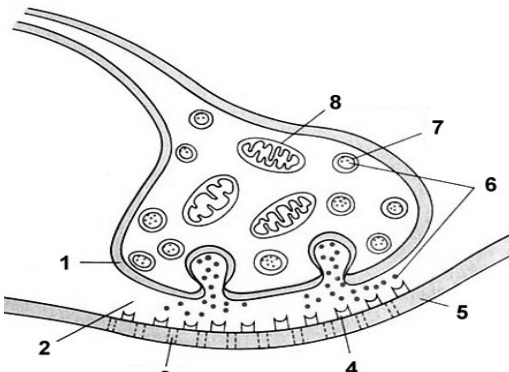
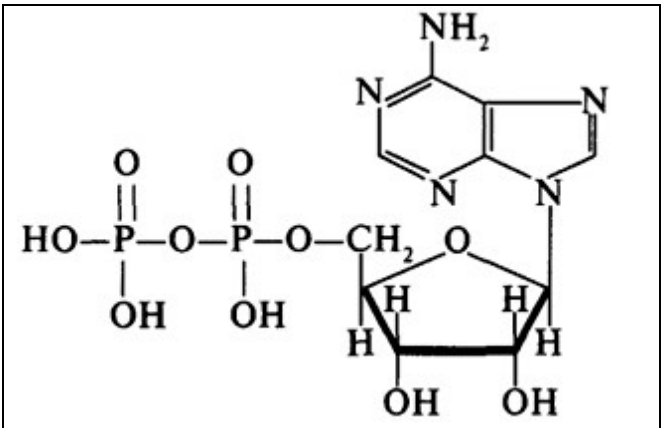
- 1) Относится к отряду Полужесткокрылые
- 2) Имеет не прямое развитие с полным превращением.
- 3) Имеет ротовой аппарат грызущего типа
- 4) У личинок насекомого отсутствует (не функционирует) половая система и отсутствуют крылья
- 5) У имаго в голених передних ног имеются тимпанальные органы, производящие характерные звуки
- 6) Является консументом 1 порядка

7.



Изображенное животное (червяга кольчатая)

- 1) Относится к классу Рептилии
- 2) Относится к отряду Безногие
- 3) Обычно обитает в тёплом климате влажной почве
- 4) В яйце у личинок формируются провизорные органы: наружные жабры, желточный мешок и снабженный плавником хвост, которые потом исчезают
- 5) Имеет хорошо развитые органы зрения
- 6) Питается исключительно растительной пищей

<p>8.</p> 	<p>На рисунке (строение капсулы нефрона)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Цифрой 3 обозначена выносящая венула 2) Цифрой 2 обозначен мальпигиев клубочек 3) Цифрой 1 обозначена приносящая артериола 4). В структуре, обозначенной цифрой 2, создается пониженное давление крови. 5). Вторичная моча стекает в структуру, обозначенную цифрой 5 6) Цифрой 4 обозначена капсула Шумлянско-Боумена
<p>9.</p> 	<p>На рисунке (строение синапса)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Цифрой 1 обозначена постсинаптическая мембрана 2) Цифрой 5 обозначена пресинаптическая мембрана 3) Цифрами 6 и 7 обозначен медиатор 4) Цифрой 4 обозначены рецепторы 5) В пространстве, обозначенном цифрой 2, идет активный транспорт медиатора 6) Цифрой 8 обозначена митохондрия
<p>10.</p> 	<p>Вещество, изображенное на рисунке,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Является динуклеотидом 2) Имеет в структуре два остатка фосфорной кислоты 3) Входит в состав РНК 4) У грибов образуется в цитоплазме в начальных реакциях гликолиза 5) Может переноситься из клетки в клетку 6) У растений вступает в реакцию фосфорилирования в световую фазу фотосинтеза

ЗА ЗАДАНИЯ 1-10 МАКСИМУМ 30 БАЛЛОВ : за каждый правильный пункт ответа – 1 балл

В ЗАДАНИЯХ 11-15 УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЦИФР, НАПРИМЕР 532416

11. Расположите в правильной последовательности этапы свертывания крови и запишите ответ в виде последовательности букв: 1- образование тромбина; 2- образование фибрина-мономера; 3- образование фибрина-полимера и тромба; 4-повреждение стенки сосуда; 5-свобождение тромбопластина из тромбоцитов

12. Установите правильную последовательность ароморфозов растений в процессе эволюции:

1-появление корней; 2- появление покровной ткани; 3-появление фотосинтеза; 4-появление плода; 5-появление семени

13. Установите последовательность возникновения типов талломов водорослей в процессе эволюции: 1- гетеротрихальный 2- пластинчатый 3- монадный 4- тканевой 5- нитчатый

14. Установите последовательность образования органических кислот в цикле Кребса, начиная с лимонной кислоты: 1 – лимонная кислота; 2- щавелево-уксусная кислота; 3- янтарная кислота; 4- фумаровая кислота; 5- α -кетоглутаровая кислота.

15. Установите последовательность периодов палеозойской эры, начиная с самого древнего: 1) пермь (пермский период); 2- кембрий; 3- силур; 4- карбон (каменноугольный период); 5- ордовик; 6- девон

ЗА ЗАДАНИЯ 11-15 МАКСИМУМ 5 БАЛЛОВ (1 балл за задание)

МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ ЗА ТЕСТ – 35 БАЛЛОВ

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

Задание 16.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) - это метод изучения ДНК, в котором многократно удваивается (амплифицируется) определённый участок ДНК. Место начала амплификации определяет праймер – фрагмент, комплементарный небольшой последовательности нуклеотидов (4-6 штук) на 3'-концах разных цепей изучаемого участка ДНК. Фермент ДНК-полимераза находит 3'-конец праймера и продолжает синтез - удлиняет ДНК.

Раствор, в котором происходит ПЦР, находится в специальном приборе – амплификаторе. В этом растворе содержится избыток праймеров и всех нуклеотидов, а также ионы Mg и термостабильная ДНК-полимераза. Раствор в процессе ПЦР многократно нагревают и охлаждают. Сначала во время нагревания идёт денатурация ДНК. Затем при постепенном охлаждении происходит амплификация. При дальнейшем охлаждении нити ДНК гибридизируются с праймерами, а репликация не происходит.

Некоторые характеристики ДНК:

- средняя масса нуклеотида составляет 345 а.е.м.;
- на 1 виток двойной спирали приходится 10 пар нуклеотидов;
- расстояние между нуклеотидами примерно равно 0,34 нм.
- Проведена ПЦР ДНК, одна из цепей которой имеет вид:
• $3' \text{ЦГЦААТТГЦА} \dots \dots \dots \text{ТААГГТТТЦЦ} 5'$

Известно, что в изучаемой ДНК есть только один участок, которому комплементарны праймеры. После 21 цикла "нагрев-охлаждение" масса всей амплифицированной (добавившейся за это время) ДНК составила $15,525 \times 10^{10}$ а.е.м. КПД амплификации равен 85,831%.

Определите:

1. Структуру комплементарного участка второй цепи ДНК.
2. Какие из предложенных фрагментов могут служить праймерами для данного участка молекулы ДНК, объясните почему:
а) ТААГГ; б) ЦЦТТТ, в) ААУГТ; г) ЦГУАА д) АААГГ; е) ГЦГТТА; ж) ГЦГ;
з) ГЦГТТААЦГТ
3. Количество амплифицированных фрагментов (добавленных двухнитевых фрагментов) изучаемого участка ДНК в конце процесса (после 21 цикла "нагрев-охлаждение"). Полученное число округлите до ближайшего круглого числа.
4. Число нуклеотидов в одинарной нити ДНК исследуемого участка.
5. Число витков спирали исследуемого участка ДНК.
6. Длину исследуемого участка ДНК.
7. Приведите примеры практического использования ПЦР (минимум 2 примера).
- 8.

Задание 17.

Необходимо создать две экосистемы, которые можно разместить в герметичной колбе объемом 3-4 литра, которая сможет просуществовать не менее 1 месяца при температуре 23°C и ежедневном освещении дневным светом на протяжении 9 часов. Каждая из экосистем должна включать 4 элемента, каждый из которых выполняет различные функции в экосистеме.

Из перечисленных ниже объектов можно составить только 2 экологических системы, которые будут соответствовать данным условиям существования.

Предложите такие экосистемы, определите функции компонентов и объясните свой выбор.

Заполните таблицу:

Элементы экосистемы 1 (№ в списке)	Функция в экосистеме	Пояснение выбора
Элементы экосистемы 2 (№ в списке)	Функция в экосистеме	Пояснение выбора

Определите элементы экосистем с номерами 1-12, назовите биологические виды (роды).

Элементы экосистем:

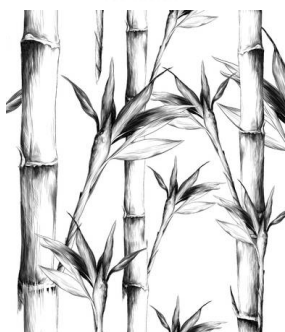
1. Цветковое растение с мясистыми листьями, нетоксичное, со средней скоростью роста



7. Личинка насекомого, обитающая в воде



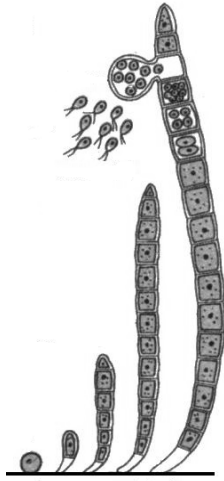
2. Цветковое влаголюбивое и теплолюбивое растение с высокой скоростью роста



8. Пресноводный моллюск средних размеров



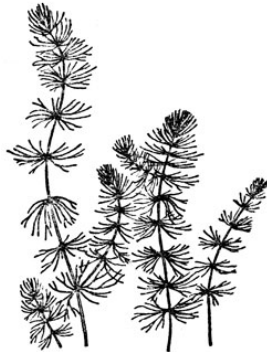
3. Пресноводная нитчатая водоросль со средней скоростью роста



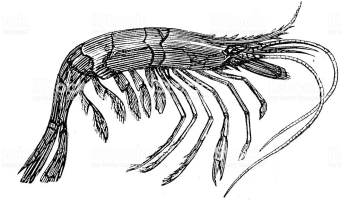
9. Стайное растительноядное наземное насекомое



4. Водное цветковое растение с жесткими листьями



10. Пресноводное растительноядное ракообразное небольших размеров



5. Зеленый мох без ризоидов



11. Летящее насекомое



6. Морская коралловая рыбка



12. Небольшой наземный растительноядный моллюск



- 13. Стерильная увлажненная почва
- 14. Болотная сильно увлажненная почва
- 15. Стерилизованная морская вода
- 16. Стерилизованная озерная вода
- 17. Культура пресноводных бактерий
- 18. Культура почвенных бактерий
- 19. Культура бактерий морской воды
- 20. Споры лесных грибов

Задание 18.

У человека цвет волос определяется генами М (выработка черного пигмента) и R (выработка красного пигмента). Имеются варианты гена М: М₁ (малое количество пигмента), М₂ (среднее количество пигмента), М₃ (большое количество пигмента). Рecessивный ген r не определяет синтез пигмента.

Люди с генотипами M_1M_1rr – блондины; M_3M_2-3rr – брюнеты; M_1M_3rr – шатены;
 $M_{1-3}M_{1-3}RR$ – рыжие от светлого до темного; $M_{1-3}M_{1-3}Rr$ – каштановые от светлого до темного.

Дайте ответы на вопросы:

1. Как называется явление, при котором существуют более двух аллелей гена (как у гена M)?
2. Какой тип взаимодействия наблюдается между генами M в аллельной паре?
3. Какой тип взаимодействия наблюдается между генами R и r в аллельной паре?
4. Составьте решетку Пеннета и определите цвет волос и расщепление по фенотипу у детей, если оба родителя имеют каштановый цвет волос и генотип M_1M_3Rr .
5. Определите вероятность рождения в этой семейной паре сына-блондина.
6. Рассчитайте вероятность рождения двух сыновей-блондинов подряд у данной пары родителей.

Итого за всю работу 100 баллов= 35+65