



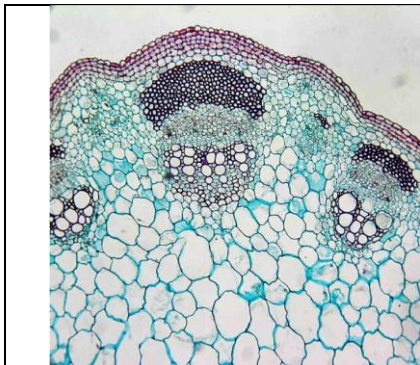
Межрегиональная олимпиада школьников «Будущие исследователи – будущее науки»

Биология, заключительный тур 2023-2024. *Продолжительность 180 минут*

10-11 класс

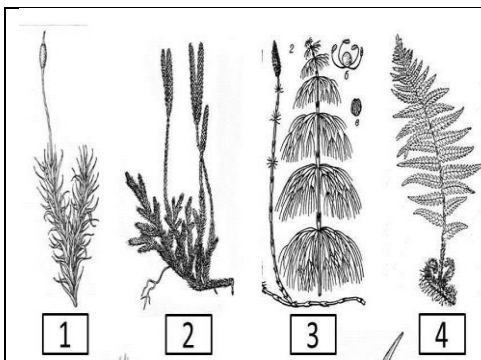
Тест включает 15 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

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, 356



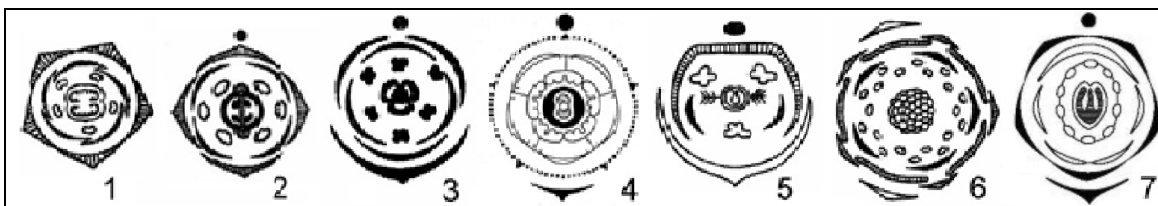
1. На рисунке

- 1) изображен срез корня растения
- 2) можно наблюдать камбий
- 3) можно наблюдать феллоген (пробковый камбий)
- 4) можно наблюдать вторичную ксилему
- 5) можно наблюдать флоэму
- 6) изображен срез органа растения класса Однодольные



2. На рисунке

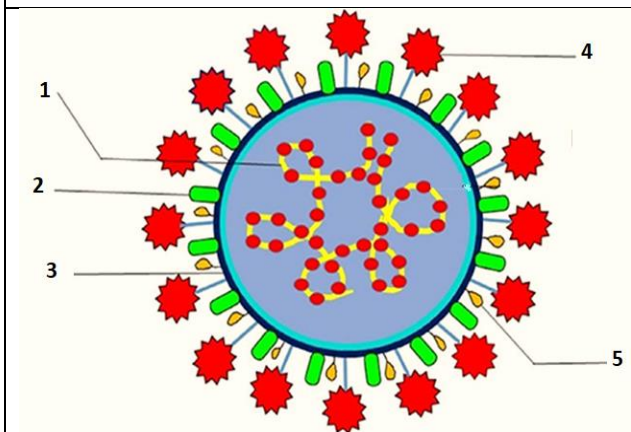
- 1) Растение под цифрой 1 не имеет побега
- 2) Растение под цифрой 3 имеет дихотомическое ветвление
- 3) У растения под цифрой 2 спороносные колоски образуются осенью
- 4) У растения под цифрой 4 на листьях находятся сорусы
- 5) У растения под цифрой 1 спорофит является гетеротрофом
- 6) Все изображенные растения имеют придаточные корни



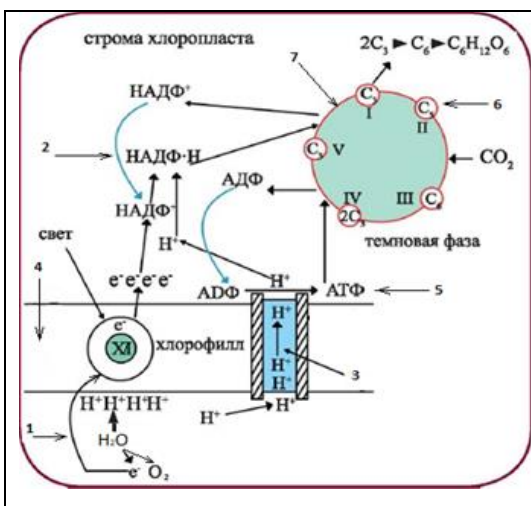
3. На рисунке (диаграммы цветков)

- 1) Диаграмма цветка земляники обозначена цифрой 6
- 2) Цифрой 2 обозначена диаграмма цветка моркови
- 3) Цифрой 1 обозначена диаграмма цветка баклажана
- 4) Цифрой 5 обозначена диаграмма цветка лилии
- 5) Цифрой 7 обозначена диаграмма цветка клевера
- 6) Цветок, обозначенный цифрой 3, имеет двойной околоцветник

- 5) может выполнять роль рецептора на поверхности клетки
 б) выполняет функцию фермента



9. На рисунке (схема коронавируса)
 1) Цифрой 1 обозначена ДНК, кодирующая белки вируса
 2) Белок, указанный под цифрой 4, нужен для взаимодействия с рецептором клетки хозяина
 3) Для синтеза белка, указанного под цифрой 5, нужны рибосомы клетки-хозяина
 4) Цифрой 2 обозначены липиды
 5) Все белки, обозначенные на схеме, являются ферментами
 6) Вирусная полимераза отвечает за репликацию молекул, обозначенных цифрой 1



10. На рисунке (процесс фотосинтеза у растений)
 1) фотолиз воды обозначен цифрой 1
 2) цифрой 4 обозначена грана
 3) АТФ-синтаза обозначена цифрой 3
 4) цифрой 7 обозначен цикл Кребса
 5) рибулозо-1,5-бисфосфат обозначен цифрой 6
 6) ферменты синтеза глюкозы расположены в мембране тилакоида

ЗА ЗАДАНИЯ 1-10 МАКСИМУМ 30БАЛЛОВ: 3x10 (ЗА КАЖДЫЙ ПРАВИЛЬНЫЙ ПУНКТ ОТВЕТА – 1 БАЛЛ)

Если в ответе указано более трех цифр – оцениваются первые три. Остальные не рассматриваются и не оцениваются.

В ЗАДАНИЯХ 11-13 УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ БУКВ, НАПРИМЕР, БВАДГЕ

11. Установите последовательность периодов в палеозойской эре согласно геохронологической шкале, начиная с первого периода: А- Девон; Б- Карбон; В-Ордовик; Г-Пермь; Д- Кембрий; Е – Силур.

12. Установите последовательность жизненного цикла бактериофага:

А - встраивание ДНК бактериофага в клетку-хозяина; Б - синтез вирусных ДНК и белков в клетке бактериофага; В - прикрепление бактериофага к оболочке бактерии; Г- проникновение ДНК бактериофага в клетку бактерии; Д - выход бактериофага из клетки, заражение других; Е - самосборка вирусов.

13. Установите правильную последовательность путей анализа обращенной к человеку речи и формирование ответной речи: А - активация моторных программ в центре Брока; Б -

интерпретация речи в центре Вернике; В - мысленная речь («про себя» – центр Вернике); Г- декодирование звуковых сигналов в первичной слуховой коре; Д - передача сигнала в центр Брока через дугообразный пучок; Е - передача сигналов в двигательную зону коры, контролирующую мышцы, связанные с речью.

**В ЗАДАНИЯХ 14-15 НАЙДИТЕ АНАЛОГИЮ, ОТВЕТ (1 ИЛИ 2 СЛОВА)
ЗАПИШИТЕ НА БЛАНКЕ ЗАДАНИЙ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ.**

14. Микроспора : пыльцевое зерно = мегаспора : ?

15. Почвы : биокосное = известняк : ?

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

Задача 1

У человека ген А отвечает за нормальное развитие скелета и нормальный рост. У рецессивных гомозигот по этому гену развивается редкий синдром Лангера (одна из разновидностей карликовости). Наличие доминантного гена D обуславливает развитие витамин-D-резистентного рахита. Локусы аллелей обоих генов находятся в половых хромосомах, кроссинговер возможен как в овогенезе, так и сперматогенезе.

У женщины с нормальным ростом и страдающей D-резистентным рахитом (ее родители были нормального роста, но мать также имела D-резистентный рахит) в браке с мужчиной с синдромом Лангера (его отец также имел синдром Лангера) родились дочь с синдромом Лангера, но без рахита, и сын нормального роста, страдающий D-резистентным рахитом. Этот сын в дальнейшем женился на женщине нормального роста, не страдающей рахитом, и у него родилась дочь с синдромом Лангера и рахитом, и сын с синдромом Лангера.

1). Составьте фрагмент родословной четырех поколений данной семьи, используя символы

- мужчина, - женщина, - синдром Лангера, - рахит, - синдром Лангера и рахит, - гетерозиготный носитель патологических генов, - неизвестный генотип. Определите типы наследования признаков.

2). Определите генотипы мужчины и женщины, их детей и внуков. Напишите схему скрещивания в первом и втором браках. Определите гаметы всех родителей.

3). Определите, возможно ли рождение фенотипически здоровых детей от первого и второго браков, их пол. Укажите их генотипы. Могут ли такие потомки не быть носителями заболеваний?

4). Какую дополнительную информацию необходимо знать медицинскому генетику, чтобы рассчитать вероятность рождения фенотипически здоровых потомков от этих браков?

Задача 2

Известно, что продуктом реализации бактериального гена является пептид, состоящий из 24 аминокислот. иРНК – продукт транскрипции данного гена – имеет начальную, лидерную (18 нуклеотидов), и конечную, трейлерную (22 нуклеотида), нетранслируемые последовательности. Промотор данного гена содержит 42 нуклеотида.

Вся иРНК содержит 6 триплетов АУГ, которые кодируют метионин, один из них находится в трейлерной части. Метионин, кодируемый старт-кодоном, после трансляции отщепляется.

Справочно:

Средняя молекулярная масса аминокислот – 100 а.е.м.

Средняя молекулярная масса нуклеотида – 345 а.е.м.

Длина одного нуклеотида в цепи НК – 0,34 нм

Один виток ДНК содержит 10 пар нуклеотидов.

1) Рассчитайте среднее содержание метионина в полипептиде (в %), считая молекулярную массу всех аминокислот одинаковой.

2) Рассчитайте длину иРНК и ее молекулярную массу.

- 3) Рассчитайте длину гена, его молекулярную массу и число витков спирали ДНК, которая содержит данный ген.
- 4) Поясните, для чего необходим промотор гена. Может ли промотор быть симметричным, т.е. палиндромным (иметь последовательность нуклеотидов, которая читается одинаково, как слева направо, так и справа налево)? Почему?

Задание 3.

На картинках изображены железы внутренней секреции.

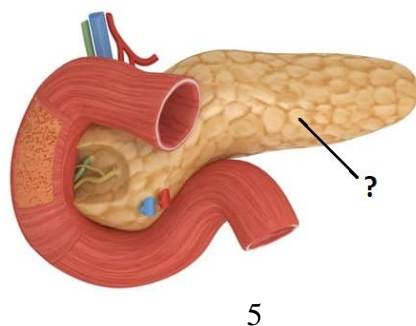
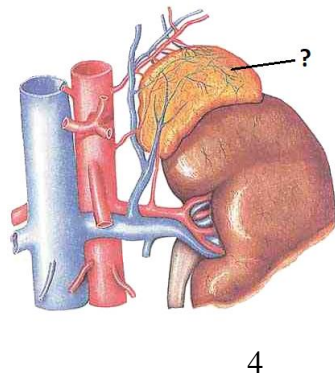
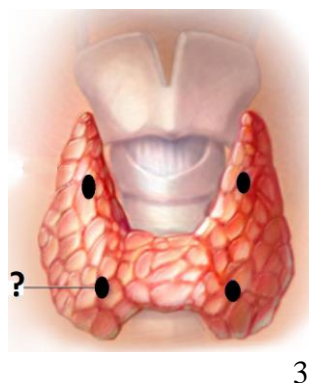
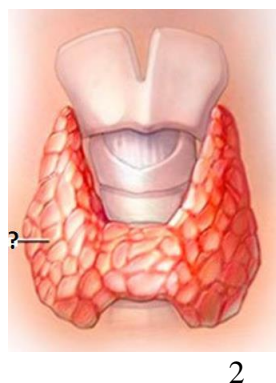
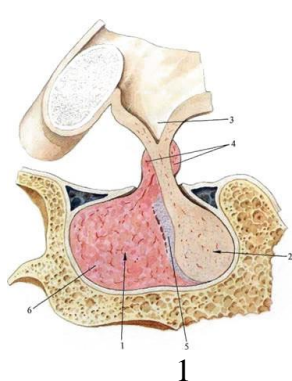
1. Определите их и заполните таблицу, используя приведенные ниже численные (I – III) и буквенные (А-К) обозначения.

Они расположены:

- I. Костные структуры в основании черепа рядом с головным мозгом
- II. Средняя часть шеи впереди трахеи
- III. Забрюшинное пространство

В этих железах вырабатываются гормоны:

- А. Адреналин
- Б. Адренкортикотропин (АКТГ)
- В. Альдостерон
- Г. Антидиуретический (АДГ)
- Д. Глюкагон
- Е. Инсулин
- Ж. Паратгормон
- З. Тиреокальцитонин
- И. Тироксин (Т₄)
- К. Трийодтиронин (Т₃)



В четвертом столбце перечислите функции указанных гормонов каждой железы

Железа (название)	Место расположения (впишите римскую цифру)	Гормоны (впишите соответствующую букву)	Функции этих гормонов
-------------------	--	---	-----------------------

1			
2			
3			
4			
5			

2. Распределите гормоны на группы, в зависимости от их химического строения:
 - a. Производные холестерина (липоиды)
 - b. Производные аминокислот
 - c. Полипептиды
3. Выделите среди этих веществ гормоны-антагонисты по физиологическому действию.