



«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

Заключительный этап Олимпиады РУДН для школьников 2025 г.

Профиль: Биология

Время, отведенное на написание работы: 180 минут

При выполнении заданий обратите внимание на следующее:

1. Получив бланк заданий, проверьте его комплектность. Все страницы бланка пронумерованы.

2. Внимательно прочитайте текст каждого задания.

При выполнении каждого задания нужно исходить только из условий, изложенных в его тексте. Изыскание дополнительных условий, прямо не обозначенных в задании, может привести к ошибке.

3. При ответе на вопрос, требующий выбора варианта из предложенных, необходимо четко отметить, например, (а) выбранный вариант.

При ответе на вопрос, требующий развернутого ответа, просьба выполнять его четким и понятным почерком. Все ответы вносятся в бланк ответов.

4. Любые исправления, которые Вы вносите в бланк ответов, должны быть читаемы, занесены с использованием той же ручки. Для грамотного внесения изменений необходимо собственноручно зачеркнуть неправильный ответ, написав фразу «Верный ответ: [содержание верного ответа]». При этом внесенные исправления и указанный верный ответ должны позволять однозначно установить содержание ответа, данного участником Олимпиады на вопросы задания.

1. Выберите все правильные утверждения из списка:

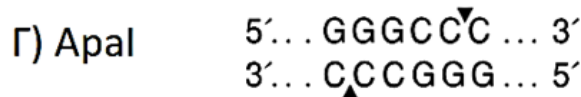
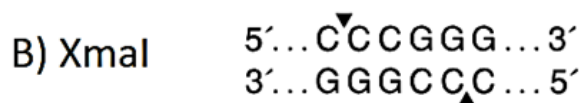
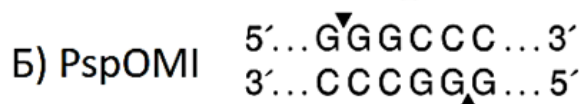
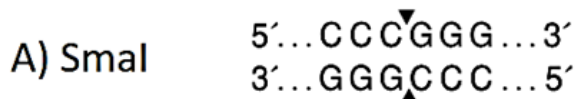
А - Моносахариды входят в состав полисахаридов и нуклеиновых кислот

Б - Химической особенностью полисахаридов является наличие аминокгруппы в структуре молекул

В - Биологические макромолекулы представляют собой гомополимеры, составленные из одинаковых звеньев

Г - В состав плазматической мембраны входят фосфолипиды и холестерол

2. Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы) расщепляют ДНК на фрагменты путем гидролиза фосфодиэфирной связи в молекуле ДНК по сайтам узнавания. Рестриктазы, узнающие одинаковую последовательность, но разрезающие её по-другому, называют неошизомерами. Отметьте в указанных рестриктазах неошизомеры:

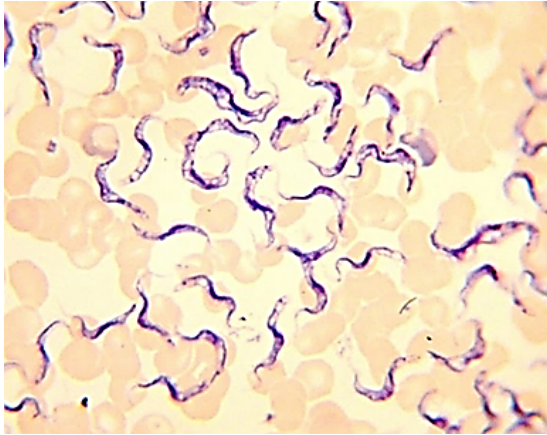


3. Бактериальные клетки длительное время выращивали на питательной среде с тяжелым изотопом азота (^{15}N). Молекулы ДНК таких бактерий содержат данный изотоп в обеих цепях. После перенесения бактерий на питательную среду, содержащую легкий изотоп азота (^{14}N), произошло два деления. Сколько дочерних молекул ДНК у потомков каждой клетки будут содержать тяжелый изотоп азота? Нарисуйте схему данного эксперимента. Какой механизм репликации был доказан данным экспериментом?

4. В осеннем лесу, состоящем преимущественно из Ольхи черной (*Alnus glutinosa*), можно увидеть, что одни деревья полностью сбросили листву, в то время как другие всё ещё сохраняют её. Причём у одних растений листья остаются зелёными, а у других окрашены в яркие цвета. Замечено, что деревья с одинаковым характером листопада обычно растут группами.

Объясните, какие биологические факторы могут лежать в основе данного феномена.

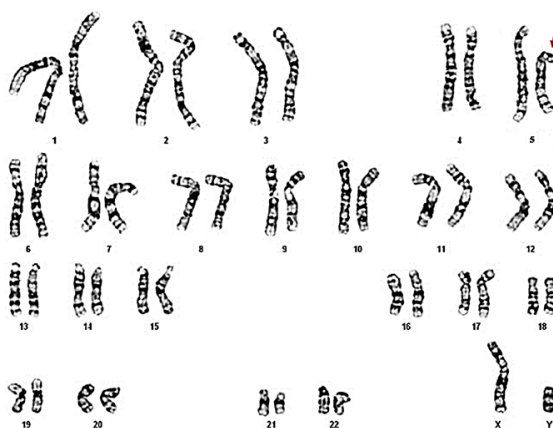
5. Мужчина, вернувшийся из командировки в Африку, проходил медицинский осмотр. При микроскопическом исследовании крови у него были выявлены паразиты, представленные на фотографии. Они имеют удлиненную форму тела, одно ядро и один жгутик, который тянется вдоль всего тела, образуя ундулирующую мембрану.



Назовите паразита, обнаруженного у мужчины при исследовании крови. Какое заболевание он вызывает? Кто является переносчиком данного заболевания? Как произошло заражение? Где в организме человека локализуется данный паразит? Какие меры профилактики должен был соблюдать мужчина?

6. Как Вы объясните, почему хрящ является удачным объектом для трансплантации?

7. Рассмотрите фото кариотипа больного человека. Найдите мутацию, указанную стрелкой. Дайте максимально полную характеристику этой мутации.



8. Ген нейрофиброматоза 1 типа был обнаружен в 1990 г.

Пробанд – юноша, страдающий нейрофиброматозом 1 типа. Его сестра здорова. Мать пробанда больна, отец здоров. У матери пробанда было три здоровых брата и сестра. Дед пробанда по линии матери болен, бабушка здорова. Дед имел двух здоровых братьев и одного больного. У здоровых братьев деда от здоровых жен было 5 здоровых сыновей (у одного четыре сына, у другого - один). У больного брата деда жена была здорова. У них было три больные дочери и два здоровых сына. У двух больных дочерей брата деда пробанда от здоровых мужей было по одной здоровой дочери. Еще у одной больной дочери деда пробанда, состоящей в браке с больным мужчиной, два сына, один из которых болен, и здоровая дочь. У здоровых сыновей брата деда пробанда жены здоровы, здоровы и их дети. Про родителей деда пробанда известно, что нейрофиброматозом страдал прадед пробанда.

1. Определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда в случае, если он вступит в брак со своей троюродной сестрой.

2. В российских популяциях частота встречаемости нейрофиброматоза 1 типа оценивается как 1:3000 человек. Определите (можно приблизительно) частоту встречаемости нормального гена нейрофиброматоза в нашей стране.