

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников. Биология. 10 класс. Теоретический тур отборочного этапа, 2023/24

1 ноя 2023 г., 10:00 — 20 ноя 2023 г., 23:59

Правила записи ответов

- При вводе ответов с клавиатуры обращайте внимание на **требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов через **пробел**, без запятых и других **разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 1

5 баллов

Организм животных способен вырабатывать уникальное вещество — коллаген. Интересно, что коллаген бывает разных типов (I, II, III) и содержится в различных частях тела. К какому типу веществ относится коллаген? Выберите верные утверждения об этих веществах.

- Выполняют строительную функцию
- Не могут выполнять транспортную функцию
- Находятся в плазматической мембране
- Являются биополимерами
- Нет верных утверждений

Правила записи ответов

- При вводе ответов с клавиатуры обращайте внимание на **требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов через **пробел**, без запятых и других **разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 2

5 баллов

Данные вещества входят в цитоскелет клетки и являются основой большинства биологических катализаторов внутри живых организмов. Их основными функциями является обеспечение построения клеток организма и осуществление его роста и развития. При каких обстоятельствах данные вещества могут выполнять энергетическую функцию?

После окончания запасов растительных белков

При увеличении концентрации жиров в клетке

После окончания запаса углеводов в клетке

После окончания запасов жиров в клетке

Нет верных утверждений

№ 2, вариант 1

5 баллов

В ходе работ по благоустройству территории в клумбу с редкими цветами и в местный водоём в больших объёмах были внесены одинаковые питательные вещества органического происхождения. Каким образом будут развиваться события в водоёме дальше? Установите последовательность этапов.

Расставьте в верной последовательности

Взрывной рост водорослей в водоёме

Взрывной рост зоопланктона в водоёме

Увеличение мутности воды, появление зелёного оттенка

Повторный всплеск концентрации органических веществ в водоёме

Заболачивание водоёма

№ 2, вариант 2

5 баллов

В ходе работ по благоустройству территории в водоем случайно попали бытовые стоки строительного городка. Каким образом будут развиваться события в водоеме дальше? Установите последовательность этапов.

Расставьте в верной последовательности –

Усиленный рост микрофлоры

Уменьшение количества растворённого кислорода

Угнетение процессов самоочищения

Помутнение воды и появление анаэробных микроорганизмов

Заболачивание водоёма

№ 3, вариант 1

10 баллов

Трансляция в клетках происходит при участии не одной, а нескольких рибосом, связывающихся с мРНК. Такая структура называется полисомой и позволяет значительно увеличить скорость синтеза белка в клетке. У *Escherichia coli* трансляция белка одной рибосомой происходит со скоростью 15 аминокислот в секунду. Сколько времени будет синтезироваться белок, состоящий из 180 аминокислот одной рибосомой?

5 с

12 с

15 с

20 с

160 с

Когда рибосома *E. coli* продвигается на 30 кодонов, происходит новая инициация трансляции. Сколько аминокислот будут включены в полипептидную цепь такой полисомой при синтезе белка, состоящего из 180 аминокислот, за время синтеза его одной молекулы?

280

520

540

610

630

№ 3, вариант 2

10 баллов

Трансляция в клетках происходит при участии не одной, а нескольких рибосом, связывающихся с мРНК. Такая структура называется полисомой и позволяет значительно увеличить скорость синтеза белка в клетке. У *Escherichia coli* трансляция белка одной рибосомой происходит со скоростью 15 аминокислот в секунду. Сколько времени будет синтезироваться белок, состоящий из 210 аминокислот одной рибосомой?

14 с

16 с

18 с

25 с

200 с

Когда рибосома *E. coli* продвигается на 30 кодонов, происходит новая инициация трансляции. Сколько аминокислот будут включены в полипептидную цепь такой полисомой при синтезе белка, состоящего из 210 аминокислот, за время синтеза его одной молекулы?

420

520

630

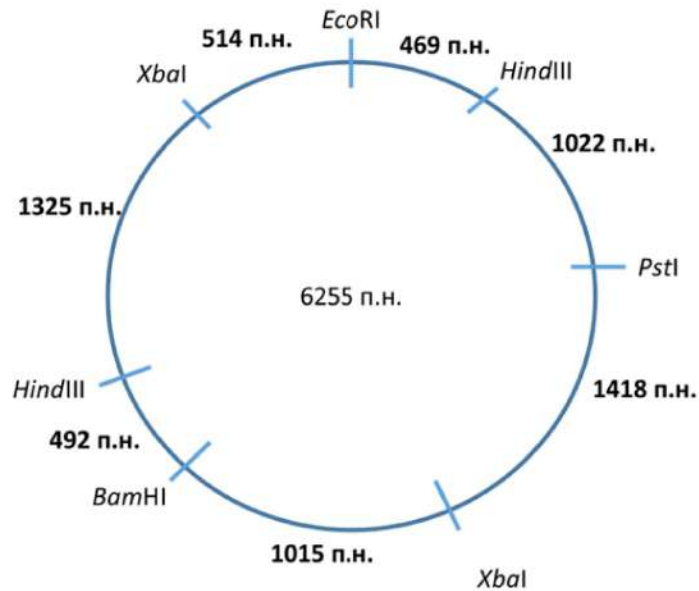
810

840

№ 4, вариант 1

10 баллов

Рестриктазы или эндонуклеазы рестрикции – ферменты, относящиеся к классу гидролаз, катализирующие реакцию гидролиза нуклеиновых кислот. В отличие от экзонуклеаз, рестриктазы расщепляют нуклеиновые кислоты не с конца молекулы, а в середине. Перед вами находится упрощённое изображение плазмиды с отмеченными на ней сайтами рестрикции (указано, какой фермент будет узнавать и гидролизовать данный участок), а также количеством пар нуклеотидов между потенциальными сайтами рестрикции.



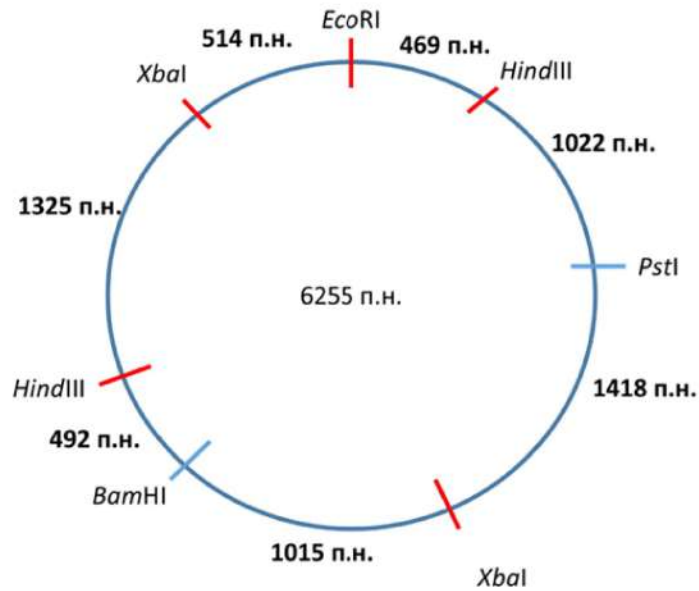
Данную плазмиду обработали группой ферментов (*EcoRI*, *HindIII* и *XbaI*), рассчитайте длину самого большого фрагмента, который получится после обработки рестриктазами. В ответ запишите получившееся число.

2440

№ 4, вариант 2

10 баллов

Рестриктазы или эндонуклеазы рестрикции – ферменты, относящиеся к классу гидролаз, катализирующие реакцию гидролиза нуклеиновых кислот. В отличие от экзонуклеаз, рестриктазы расщепляют нуклеиновые кислоты не с конца молекулы, а в середине. Перед вами находится упрощенное изображение плазмиды с отмеченными на ней сайтами рестрикции (указано, какой фермент будет узнавать и гидролизовать данный участок), а также количеством пар нуклеотидов между потенциальными сайтами рестрикции.



Данную плазмиду обработали группой ферментов (*HindIII*, *PstI* и *BamHI*), рассчитайте длину самого большого фрагмента, который получится после обработки рестриктазами. В ответ запишите получившееся число.

2433

№ 5, вариант 1

35 баллов

Центральная догма молекулярной биологии говорит о том, что существует прямой путь передачи информации от ДНК к РНК, а далее реализация этой генетической информации в форме этих молекул. В ответе укажите, что это за молекулы. Ответ запишите одним словом в именительном падеже, единственном числе.

белок

Долгое время считалось, что генетическая информация передается только по прямому пути ДНК—РНК, однако выяснилось, что она способна передаваться также и в направлении РНК—ДНК. И в том, и в другом случае речь идёт о прямом и обратном направлении определенного процесса. Запишите, как называется этот процесс. Ответ дайте одним словом в именительном падеже, единственном числе.

транскрипция

Передача генетической информации между организмами реализуется в двух возможных направлениях. В одном случае, организм получает имеющуюся у него генетическую информацию от предка, а в другом — между представителями одного вида без смены поколений. Второй случай реализуется у бактерий. Дайте название второго способа в виде словосочетания из трёх слов в именительном падеже.

горизонтальный перенос генов

№ 5, вариант 2

35 баллов

Центральная догма молекулярной биологии говорит о том, что существует прямой путь передачи информации от ДНК к РНК, а далее реализация этой генетической информации в форме белков. В ответе укажите, как называется процесс передачи информации от молекулы ДНК к молекуле РНК. Ответ запишите одним словом в именительном падеже, единственном числе.

транскрипция

Существует путь передачи информации ДНК—ДНК. Для того, чтобы передаваемая с одной молекулы ДНК информация соответствующим образом копировалась, существует комплементарность пар азотистых оснований, входящих в состав ДНК. Запишите названия азотистых оснований, между которыми образуются три водородных связи. Ответ дайте в виде двух слов в именительном падеже, единственном числе через знак - (дефис) без пробелов.

гуанин-цитозин

Для того, чтобы собрался белок, оказываются необходимы 2 разные молекулы РНК, одна из них является матрицей, с которой считывается последовательность аминокислот и называется информационной или матричной. Другая же молекула РНК выполняет иную функцию. Укажите название этой функции в ответе. Ответ запишите одним словом в именительном падеже единственном числе.

транспорт

№ 6, вариант 1

35 баллов

Прочитайте текст и заполните пропуски.

В эукариотических клетках посттрансляционные модификации белка происходят в эндоплазматическом ретикулуме. Существует два вида эндоплазматического ретикулума — гранулярный и гладкий, отличающиеся наличием рибосом на их поверхности. Помимо модификаций биомолекул эндоплазматический ретикулум участвует и во многих других процессах, например, является депо для кальция, который необходим для сокращения мышечных клеток.

№ 6, вариант 2

35 баллов

Прочитайте текст и заполните пропуски.

Основной функцией деумембранных органелл **митохондрий** является клеточное дыхание.

Внутренняя мембрана очень богата белками и формирует **кristы**, значительно увеличивающие площадь её поверхности. Эти органеллы содержат собственную ДНК, и при мутациях в ней возникают генетические заболевания, которые наследуются только по **материнской** линии.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

10 класс

Задача 1.1

Ответ:

1. Выполняют строительную функцию
3. Находятся в плазматической мембране
4. Являются биополимерами

Задача 1.2

Ответ:

3. После окончания запаса углеводов в клетке
4. После окончания запасов жиров в клетке

Задача 2.1

Ответ:

1	Первый этап	6	Взрывной рост водорослей в водоеме
2	Второй этап	7	Взрывной рост зоопланктона в водоеме
3	Третий этап	8	Увеличение мутности воды, появление зеленого оттенка
4	Четвертый этап	9	Повторный всплеск концентрации органических веществ в водоеме
5	Пятый этап	10	Заболачивание водоема

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

Задача 2.2

Ответ:

1.	Первый этап	6.	Усиленный рост микрофлоры
2.	Второй этап	7.	Уменьшение количества растворенного кислорода
3.	Третий этап	8.	Угнетение процессов самоочищения
4.	Четвертый этап	9.	Помутнение воды и появление анаэробных микроорганизмов
5.	Пятый этап	10.	Заболачивание водоема

Задача 3.1

Ответ: 12 с; 630.

Решение: Для расчета времени синтеза белка разделим его длину на скорость синтеза: $180/15=12$ с. На каждые 30 кодонов, пройденных первой рибосомой, будет приходиться новая рибосома, т.е. за 12 с успеет присоединиться $180/30=6$ дополнительных рибосом, каждая из которых будет синтезировать свою полипептидную цепь: $180+150+120+90+60+30=630$ аминокислот включат в цепь все 7 рибосом, связанных с мРНК, кодирующей белок из 180 аминокислот, за 12 с.

Задача 3.2

Ответ: 14 с; 840.

Решение: Для расчета времени синтеза белка разделим его длину на скорость синтеза: $210/15=14$ с. На каждые 30 кодонов, пройденных первой рибосомой, будет приходиться новая рибосома, т.е. за 14 с успеет присоединиться $210/30=7$ дополнительных рибосом, каждая из которых будет синтезировать свою полипептидную цепь: $210+180+150+120+90+60+30=840$ аминокислот включат в цепь все 8 рибосом, связанных с мРНК, кодирующей белок из 180 аминокислот, за 14 с.

Задача 4.1

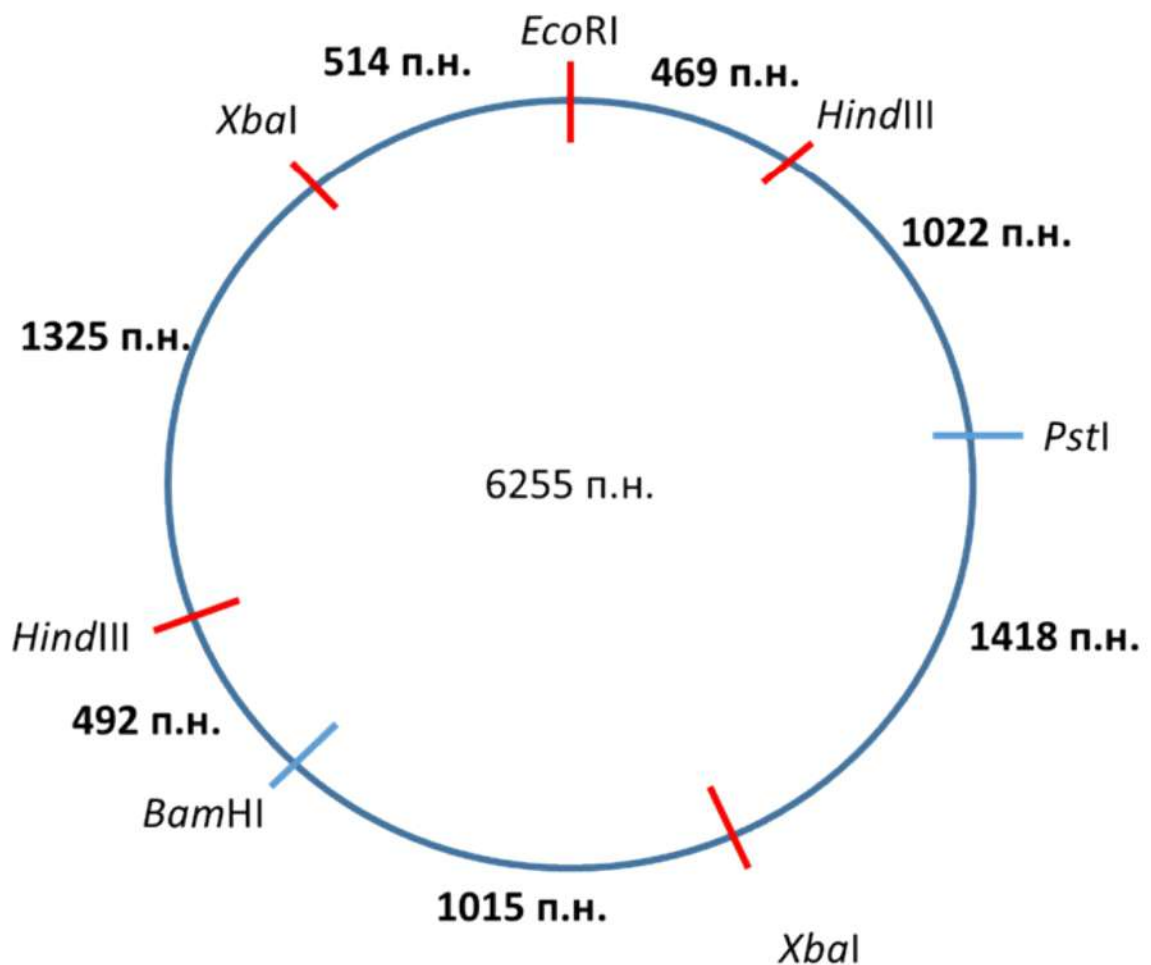
**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

Решение:

При обработке группой ферментов (*EcoRI*, *HindIII* и *XbaI*) получим следующие фрагменты плазмиды:

- 1) *EcoRI*- *HindIII* = 469 п.н.
- 2) *HindIII*- *XbaI* = 1022+1418=2440 п.н.
- 3) *XbaI*- *HindIII* = 1015+492=1507 п.н.
- 4) *HindIII*- *XbaI* = 1325 п.н.
- 5) *XbaI*- *EcoRI* = 514 п.н.

Самый длинный фрагмент - №2, его длина составляет 2440 п.н.



**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

Ответ: 2440

Задача 4.2

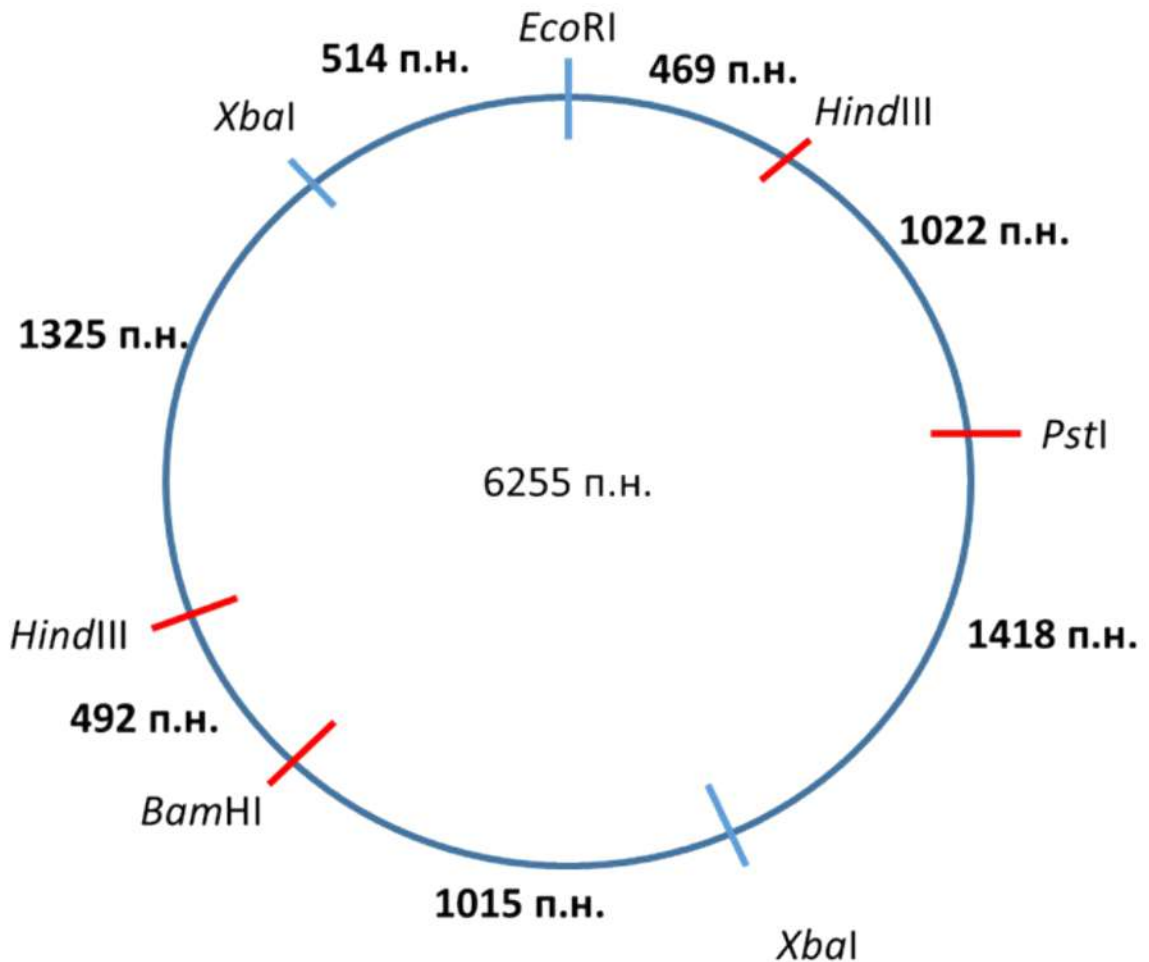
Решение:

При обработке группой ферментов (*Hind*III, *Pst*I и *Bam*HI) получим следующие фрагменты плазмиды:

- 1) *Hind*III- *Pst*I = 1022 п.н.
- 2) *Pst*I- *Bam*HI = 1418+1015=2433 п.н.
- 3) *Bam*HI- *Hind*III = 492 п.н.
- 4) *Hind*III- *Hind*III = 1325+514= 1839 п.н.

Самый длинный фрагмент - №2, его длина составляет 2433 п.н.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения



Ответ: 2433

Задача 5.1

Решение:

1. Генетическая информация реализуется в форме белка.
2. Процесс передачи генетической информации от нуклеиновых кислот на уровне нуклеиновых кислот называется транскрипция.
3. Передача генетической информации от одной бактерии к другой называется горизонтальным переносом генов.

Ответ: 1. Белок/протеин 2. Транскрипция 3. Горизонтальный перенос генов

Задача 5.2

Решение:

1. Процесс передачи информации от ДНК к РНК - транскрипция.
2. 3 водородных связи образуется между гуанином и цитозином.
3. Транспортная РНК наряду с мРНК участвует в процессе трансляции. Она осуществляет транспорт аминокислот к месту сборки рибосоме.

Москва
2023-2024 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

Ответ: 1. Транскрипция 2. Гуанин-Цитозин (цитозин-гуанин) 3.
Транспорт, транспортная

Задача 6.1

Ответ 1: белка/белок/белков/белки

Ответ 2: рибосом/рибосома/рибосомы

Ответ 3: кальция/кальций/ионов кальция/ионы кальция/катионы
кальция/катионов кальция

Задача 6.2

Ответ 1: митохондрий/митохондрия/митохондрии/

Ответ 2: кристы/кристу/криста

Ответ 3: материнской/материнская/матрилинейно