

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

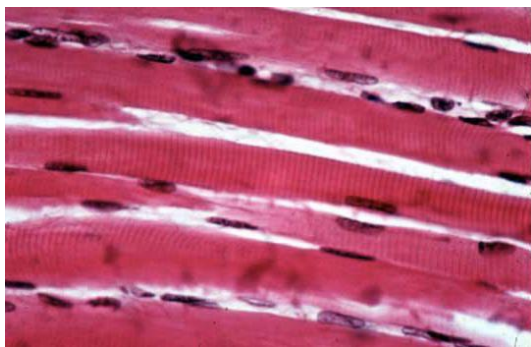
11 класс

Вариант 1

Задача 1

Какие признаки характерны для данного вида ткани?

Запишите в ответ цифры по порядку без запятых и пробелов (например, 123).



1. служит для опоры тела
2. служит для движения организма
3. отвечает за связь организма с внешней средой
4. имеет свойства возбудимости и сократимости
5. осуществляет газообмен между воздухом и кровью

Задача 2

Сопоставьте ферменты с реакцией, которую они катализируют

Реакции:

- 1) расщепление нуклеиновых кислот до олигонуклеотидов
- 2) расщепление крахмала до мальтозы
- 3) расщепление олигонуклеотидов до мононуклеотидов
- 4) расщепление нейтральных жиров до высших жирных кислот и глицерина
- 5) расщепление белков до аминокислот

Ферменты:

- А) амилаза
- Б) экзонуклеаза
- В) эндо- и экзопептидазы
- Г) эндонуклеаза
- Д) липаза

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

Задача 3

У плодов арбуза корка может быть зелёная или полосатая, а форма плода – длинная или круглая. Гомозиготное растение с длинными зелёными плодами скрещено с гомозиготным же, имеющим круглые полосатые плоды. В F₁ плоды круглые зелёные.

1) Определите, какая часть потомков F₂, полученных от скрещивания двух гибридов F₁ будут обладать таким же генотипом, как родительские для F₁ арбузы (длинные зелёные и круглые полосатые гомозиготы). *Ответ дайте в долях единицы в виде десятичной дроби с точностью до тысячных, например, 3,274.*

2) Определите, какая часть потомков, полученных при скрещивании гибридов F₁, будет иметь длинную форму (окраска корки любая). *Ответ дайте в долях единицы в виде десятичной дроби с точностью до тысячных, например, 3,274.*

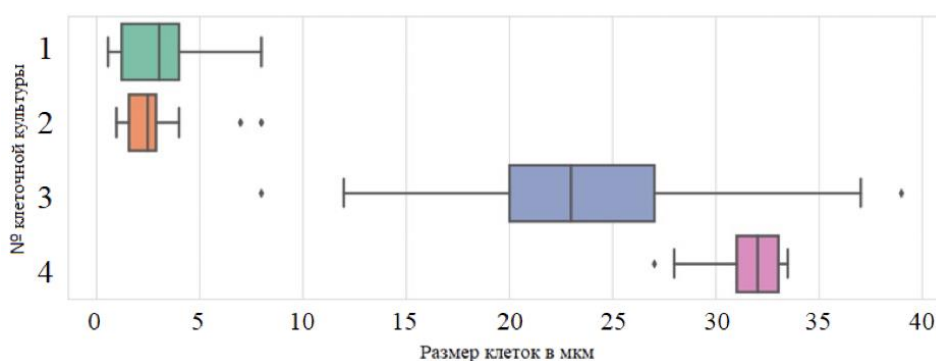
Ответы на вопросы 1 и 2 запишите через знак «;», например 3,274;3,274.

Задача 4

На рисунке ниже представлены 4 диаграммы размаха. Каждая диаграмма размаха соответствует определённому типу клеточной культуры (эукариотической или прокариотической) и отображает размер клеток на основе 100 наблюдений.

Необходимо выбрать **эукариотическую** культуру клеток в которой **дисперсия** значений размера клеток в межквартильном размахе **минимальна**.

В ответ запишите номер клеточной культуры.



Задача 5

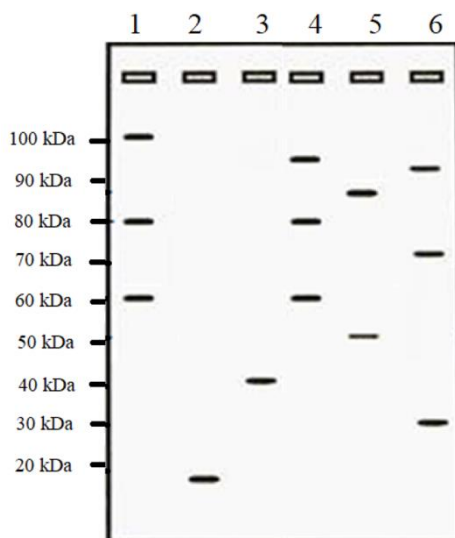
Электрофорез ДНК в агарозном геле — аналитический метод, применяемый для разделения фрагментов ДНК по длине. Основан на разной скорости движения фрагментов разной длины при движении в геле под действием внешнего электрического поля.

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

Известно, что целевой белок имеет последовательность из 17 аминокислот. Ниже представлены результаты электрофореза ДНК в агарозном геле. Средняя масса нуклеотида 300 г/моль. Наличие старт и стоп кодонов не учитывать.

Определите:

1. Какую длину имеет молекула РНК, если расстояние между двумя нуклеотидами 0,34 нм. *Ответ запишите в виде целого числа в нм.*
2. Определите молекулярную массу двухцепочечной ДНК. *Ответ запишите в виде целого числа в г/моль.*
3. В какой дорожке находится двухцепочечный фрагмент ДНК, кодирующий белок. *В ответе укажите номер дорожки.*



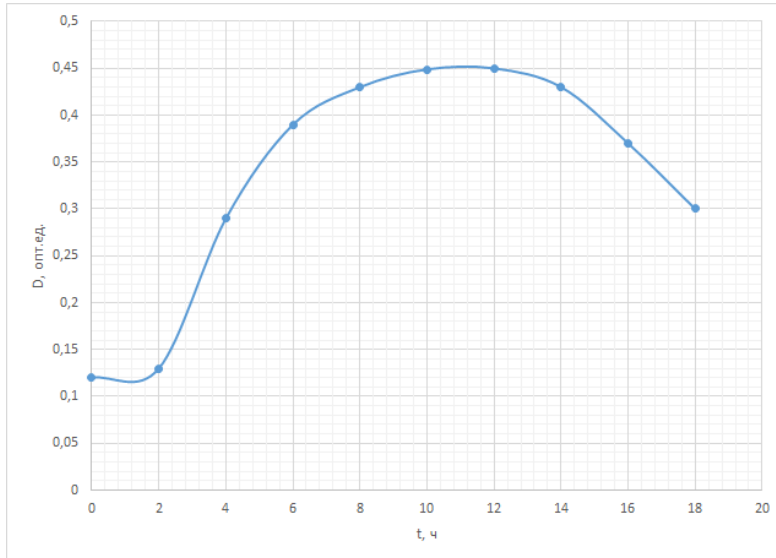
Задача 6

На графике представлена типичная кривая роста бактерий (зависимость значений оптической плотности, снятых при 420 нм, от времени культивирования). Определите:

- 1) какую максимальную концентрацию сухой биомассы бактерий можно получить, если оптическая плотность культуральной жидкости D связана с концентрацией сухой биомассы клеток уравнением $C \text{ (мг/мл)} = 0,43 \times D$ (*ответ выразите в мг/мл, округлив до сотых*)?
- 2) какую биомассу бактерий можно получить, если объём ферментера составляет 30 л, а максимальная загрузка в нём 65% (*ответ запишите в г, округлив до сотых*)?

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

- 3) какое количество клеток бактерий можно получить в данном ферментере, если максимально достигаемая концентрация клеток – 27 млн/мг сухой биомассы (*ответ округлите до миллиардов*)?

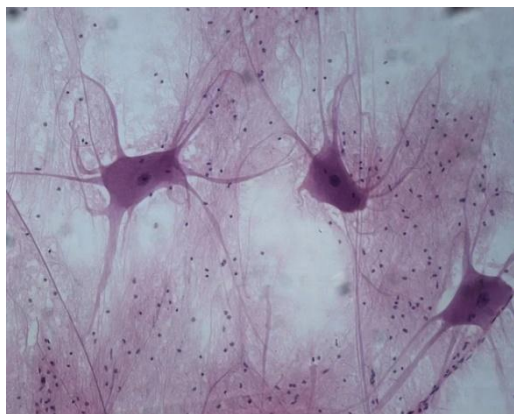


**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

Вариант 2

Задача 1

Какие признаки характерны для данного вида ткани? *Запишите в ответ цифры по порядку без запятых и пробелов (например, 123).*



- 1) служит для защиты тела
- 2) выполняет кроветворную функцию
- 3) осуществляет связь организма с внешней средой
- 4) обладает свойствами возбудимости и проводимости
- 5) осуществляет газообмен между воздухом и кровью

Задача 2

Сопоставьте ферменты с реакцией, которую они катализируют

Реакции:

- 1) расщепление мононуклеотидов до фосфата и нуклеозида
- 2) расщепление эфиров холестерина до холестерина и высших жирных кислот
- 3) расщепление мальтозы до глюкозы
- 4) расщепление нуклеозида до пентозы и азотистого основания
- 5) расщепление лактозы до галактозы и глюкозы

Ферменты:

- А) мальтаза
- Б) фосфатаза
- В) лактаза
- Г) холестеролэстераза
- Д) нуклеозидаза

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

Задача 3

У плодов арбуза корка может быть зелёная или полосатая, а форма плода – длинная или круглая. Гомозиготное растение с длинными зелёными плодами скрещено с гомозиготным же, имеющим круглые полосатые плоды. В F₁ плоды круглые зелёные.

1) Определите, какая часть потомков F₂, полученных от скрещивания двух гибридов F₁ будут гомозиготными по обоим признакам (цвет и форма плода). *Ответ дайте в долях единицы в виде десятичной дроби с точностью до тысячных, например, 3,274.*

2) Определите, какая часть потомков, полученных при скрещивании гибридов F₁, будет иметь зелёную окраску (форма плода любая). *Ответ дайте в долях единицы в виде десятичной дроби с точностью до тысячных, например, 3,274.*

Ответы на вопросы 1 и 2 запишите через знак «;», например, 3,274;3,274.

Задача 4

На рисунке ниже представлены 4 диаграммы размаха. Каждая диаграмма размаха соответствует определённому типу клеточной культуры (эукариотической или прокариотической) и отображает размер клеток на основе 100 наблюдений.

Необходимо выбрать **прокариотическую** культуру клеток в которой **дисперсия** значений размера клеток в межквартильном размахе **максимальна**.

В ответ запишите номер клеточной культуры.

Задача 5

Электрофорез ДНК в агарозном геле — аналитический метод, применяемый для разделения фрагментов ДНК по длине. Основан на разной скорости движения фрагментов разной длины при движении в геле под действием внешнего электрического поля.

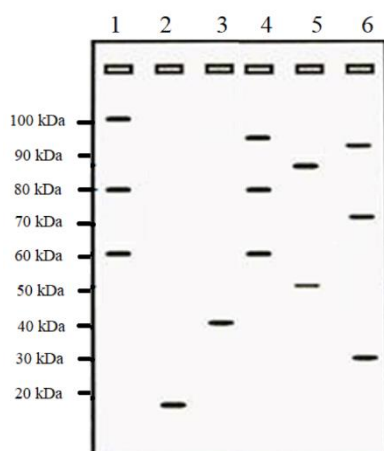
Известно, что целевой белок имеет последовательность из 56 аминокислот. Ниже представлены результаты электрофореза ДНК в агарозном геле. Средняя масса нуклеотида 300 г/моль. Наличие старт и стоп кодонов не учитывать.

Определите:

- 1) какую длину имеет молекула РНК, если расстояние между двумя нуклеотидами 0.34 нм. *Ответ запишите в виде целого числа в нм;*
- 2) определите молекулярную массу двухцепочечной ДНК. *Ответ запишите в виде целого числа в г/моль;*

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

- 3) в какой дорожке находится двухцепочечный фрагмент ДНК, кодирующий белок. В ответе укажите номер дорожки.



Задача 6

На графике представлена кривая роста бактерии-продуцента (зависимость значений оптической плотности, снятых при 420 нм, от времени культивирования). Определите:

- 1) какую максимальную концентрацию сухой биомассы бактерий можно получить, если оптическая плотность культуральной жидкости D связана с концентрацией сухой биомассы клеток уравнением C (мг/мл) = $0,56 \times D$ (ответ выразите в мг/мл, округлив до сотых)?
- 2) какую биомассу бактерий можно получить, если объем ферментера составляет 25 л, а максимальная загрузка в нем 70% (ответ запишите в г, округлив до сотых)?
- 3) какое количество клеток бактерий можно получить в данном ферментере, если максимально достигаемая концентрация клеток – 15 млн/мг сухой биомассы (ответ округлите до миллиардов)?

