

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

10 класс

Задача 1.1

Выберите верные утверждения о гладкой мышечной ткани человека.
Выберите из списка все верные утверждения.

Ответ дайте в виде последовательности цифр без разделительных знаков и запятых, например, 123.

1. Состоит из многоядерных нитевидных миоцитов.
2. Входит в состав стенок кровеносных и лимфатических сосудов.
3. Выполняет защитную и секреторную функции.
4. Обладает способностью медленно сокращаться.
5. Состоит из одноядерных веретенообразных миоцитов.

Задача 1.2

Выберите верные утверждения о нервной ткани человека.
Выберите из списка все верные утверждения.

Ответ дайте в виде последовательности цифр без разделительных знаков и запятых, например, 123.

1. Имеет большое количество аксонов в нервной клетке.
2. Состоит из нейронов и клеток нейроглии.
3. Входит в состав нервных узлов, спинного и головного мозга.
4. Способна к возбуждению и проведению нервных импульсов.
5. Обеспечивает сокращение внутренних органов.

Задача 2.1

Установите соответствие между типами клеток и органами/тканям, в состав которых они входят.

1	остеобласты	А	головной мозг
2	проэритробласты	Б	соединительная ткань
3	нейтрофилы	В	кость
4	фибробласты	Г	костный мозг
5	глиальные клетки	Д	кровь

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

Задача 2.2

Установите соответствие между типами клеток и органами/тканями, в состав которых они входят.

1	базофилы	А	головной мозг
2	остеокласты	Б	соединительная ткань
3	фиброкласты	В	кость
4	астроциты	Г	костный мозг
5	миелоциты	Д	кровь

Задача 3.1

В своей генно-инженерной лаборатории вы с помощью микроорганизмов синтезировали белок для лечения давно известного и ранее неизлечимого заболевания. Для того, чтобы оценить все характеристики полученного соединения, вам необходимо оценить его молекулярную массу с помощью электрофореза.

1) Вы знаете первичную структуру белка, посчитайте, какую молекулярную массу он должен иметь, чтобы правильно подобрать концентрацию геля для разделения.

ARRARAREWTRPQGLIREWMSVVANAREWQPGPGGGAILEFMYVAR
NAAARTANLWREPGHRTRWNAQKLIYGPYREWDFSWPREV

- а) 15 кДа
- б) 5 кДа
- в) 10 кДа
- г) 20 кДа
- д) 30 кДа

2) Теперь выберите, какой процент разрешающего геля подходит для анализа вашего объекта:

Размер белка, кДа	% АА
-------------------	------

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

а	36-205	5%
б	24-205	7.5%
в	14-205	10%
г	14-66	12.5%
д	10-45	15%

Задача 3.2

В своей генно-инженерной лаборатории вы с помощью микроорганизмов синтезировали белок для лечения давно известного и ранее неизлечимого заболевания. Для того, чтобы оценить все характеристики полученного соединения, вам необходимо оценить его молекулярную массу с помощью электрофореза.

1) Вы знаете первичную структуру белка, посчитайте, какую молекулярную массу он должен иметь, чтобы правильно подобрать концентрацию геля для разделения.

ARRARAGLIRREWTRPMYVQKLAQGLIREMYVAMARSVVANQKLA
REWQPGPMYVAGGGAILEFMYYVAQKLRGLIRNAAARTAAARLWREPMYV
AGHRTRGLIRWNAQKLIYGPYREARWDFSWPREVVGQKLLIRVANQKLA
REWQGLIRVANARMYVAEWQPGPGGGAARILEQKLFMYVAGLIQKLRN
AAMYVAARTAHLWREPGARHRTRYL

- а) 15 кДа
- б) 10 кДа
- в) 35 кДа
- г) 20 кДа
- д) 25 кДа

2) Теперь выберите, какой процент разрешающего геля точно не подходит для анализа вашего объекта:

Размер белка, kDa		%AA
а	36-205	5%
б	24-205	7.5%
в	14-205	10%
г	14-66	12.5%

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

д	10-45	15%
---	-------	-----

Задача 4.1

Скорость ферментативных реакций описывается уравнением Михаэлиса-Ментен. Уравнение содержит две величины, которые не зависят от концентрации субстрата $[S]$, но характеризуют свойства фермента: это максимальная скорости реакции V_{\max} при высокой концентрации субстрата, и константа Михаэлиса K_M , характеризующая сродство фермента к субстрату. Константа Михаэлиса численно равна той концентрации субстрата $[S]$, при которой v достигает половины максимальной скорости.

$$v = \frac{V_{\max} [S]}{K_M + [S]}$$

v = скорость реакции

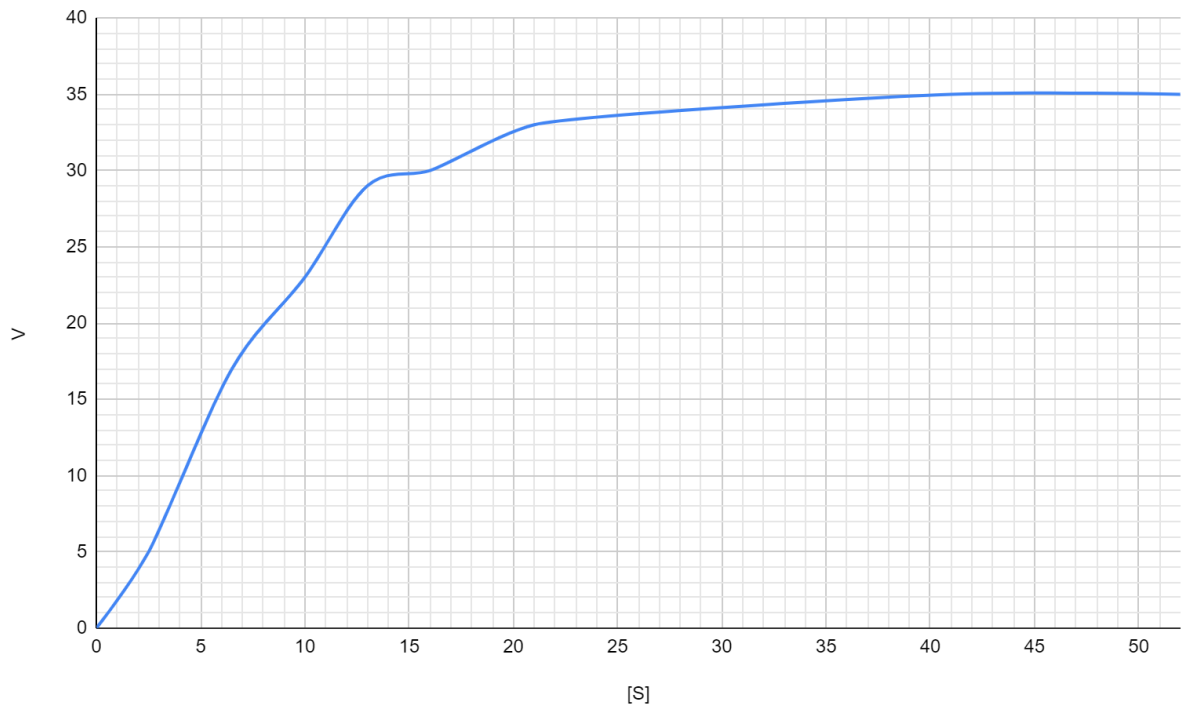
V_{\max} = максимальная скорость реакции

$[S]$ = концентрация субстрата

K_M = константа Михаэлиса

На графике приведена зависимость скорости некоторой ферментативной реакции от концентрации субстрата. Определите по графику величину V_{\max} . Ответ округлите до целых.

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



Задача 4.2

Скорость ферментативных реакций описывается уравнением Михаэлиса-Ментен. Уравнение содержит две величины, которые не зависят от концентрации субстрата $[S]$, но характеризуют свойства фермента: это максимальная скорости реакции V_{max} при высокой концентрации субстрата, и константа Михаэлиса K_M , характеризующая сродство фермента к субстрату. Константа Михаэлиса численно равна той концентрации субстрата $[S]$, при которой v достигает половины максимальной скорости.

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

$$v = \frac{V_{\max} [S]}{K_M + [S]}$$

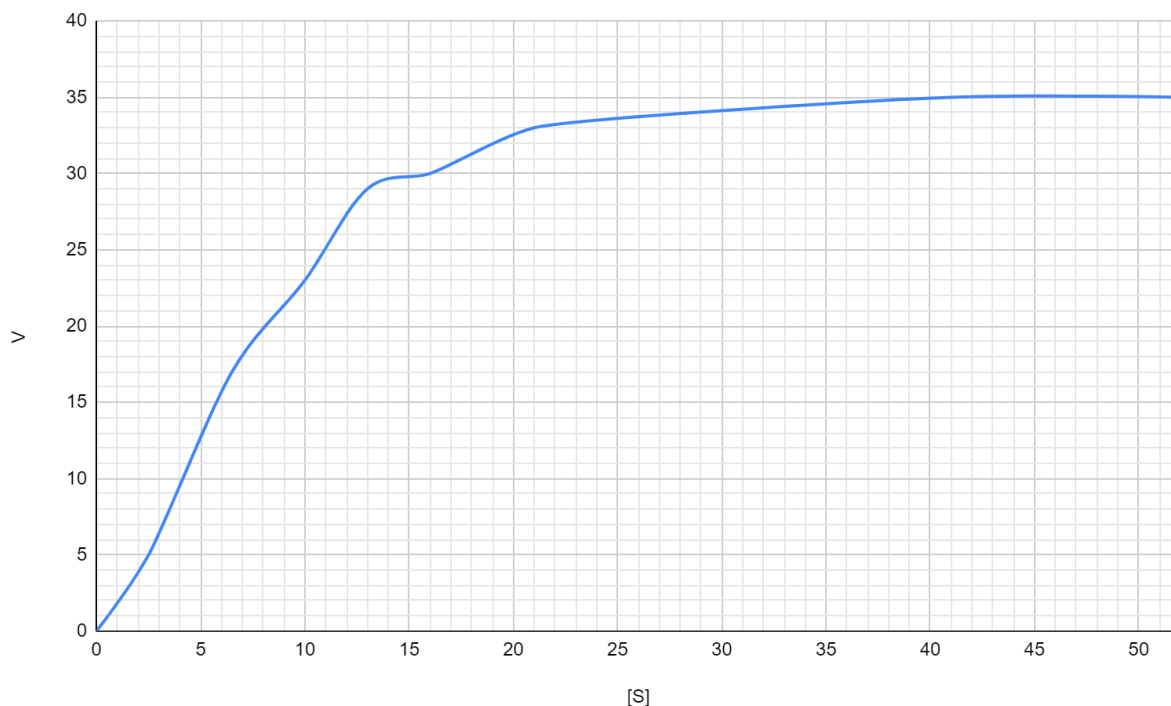
v = скорость реакции

V_{\max} = максимальная скорость реакции

$[S]$ = концентрация субстрата

K_M = константа Михаэлиса

На графике приведена зависимость скорости некоторой ферментативной реакции от концентрации субстрата. Определите по графику величину K_M . Ответ округлите до целых.



Задача 5.1

Какой термин обозначает комплекс анатомических образований, посредством которых организм может воспринять раздражение от внешней среды и органов самого тела и преобразовать его в ощущения? Запишите одним словом во множественном числе.

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

В рамках определения из пункта выделяют 7 видов анатомических образований:

зрительные, вкусовые, слуховые, вестибулярные, кожные, проприоцептивные. Назовите недостающий вид анатомических образований.

Анатомические образования состоят из трех звеньев, позволяющих последовательно выстроить передачу сигнала-раздражения и эффективно преобразовать их. Как называются данные звенья?

Задача 5.2

В организме человека существует комплекс анатомических образований, посредством которых организм может получить раздражение от внешней среды и органов самого тела и преобразовать их в ощущения. Один из важных отделов системы восприятия представлен рецепторными элементами, воспринимающими определенный вид физической или химической энергии и трансформирующий ее в нервное возбуждение. Дайте альтернативное название описанного рецепторного отдела.

Другой важный отдел отвечает за передачу возбуждения от рецепторов в подкорковые центры, а затем в кору больших полушарий. Дайте название данного отдела.

И третий отдел называют центральный (корковый). Он включает в себя участок мозга, обеспечивающий высший анализ и синтез возбуждений, в результате которых и возникают ощущения. Назовите данный участок мозга.

Задача 6.1

Синтез тех или иных белков в клетке осуществляется на основе матрицы, которая считывается с молекулы ДНК и представляет собой эту молекулу.

Процесс, в ходе которого генетическая информация считывается с ДНК и транскрибируется в виде молекулы РНК, которая в дальнейшем служит матрицей для образования белка с точки зрения генов реализации функции того или иного гена называется...?

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

Разнообразие матриц для получения готового продукта обеспечивается разрезанием и сшиванием молекул ДНК, приводящим к перестановке их участков. В результате этого процесса может произойти транслокация (участки ДНК меняются местами), инверсия (участок ДНК переворачивается) или делеция (участок ДНК вырезается). Назовите этот процесс

Задача 6.2

Синтез тех или иных белков в клетке осуществляется на основе матрицы РНК, которая считывается с этой молекулы.

Центральная догма молекулярной биологии в своем первоначальном виде предполагала возможность только прямого пути передачи генетической информации с матрицы ДНК на молекулу РНК, однако открытие ряда вирусов показало, что у этого процесса есть и обратное направление. Назовите этот процесс.

Еще одним путем изменения молекулы ДНК является генетическая рекомбинация. Ее примерами служат следующие процессы: транслокация (участки ДНК меняются местами), инверсия (участок ДНК переворачивается). Как называется процесс, в результате которого участок ДНК вырезается, что схематично выразить следующим образом:

$A-B-V-G \rightarrow A-G$, где А, Б, В, Г - некоторые участки молекулы ДНК