



«Естественно-научное образование Подмосковья»

Биохимия клетки. Строение клетки

17 марта 2026г.

Спикер: Кузнецова Дарья Дмитриевна,
старший преподаватель кафедры биологии,
химии и экологии ГОУ ВО МО ГГТУ

Сайт: Единое содержание общего образования
<https://edsoo.ru/>

центр непрерывного повышения профессионального
мастерства педагогических работников

Федеральная рабочая программа

**ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО КЛАССАМ
ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Теоретический материал

ВПР

ОГЭ

ЕГЭ



Минпросвещения России

ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
им. В.С. ЛЕДНЕВА

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

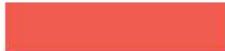
БИОЛОГИЯ

(базовый уровень)

(для 5–9 классов образовательных организаций)



Москва – 2025



Организмы – тела живой природы

Понятие об организме. Доядерные и ядерные организмы. Клетка и ее открытие. Клеточное строение организмов. Цитология – наука о клетке.

5

5 класс

Федеральная рабочая программа | Биология, 5–9 классы (базовый уровень)

Клетка – наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов. Устройство увеличительных приборов: лупы и микроскопа. Строение клетки под световым микроскопом: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро.

Одноклеточные и многоклеточные организмы. Клетки, ткани, органы, системы органов.

Жизнедеятельность организмов. Особенности строения и процессов жизнедеятельности у растений, животных, бактерий и грибов.

Свойства организмов: питание, дыхание, выделение, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность. Организм – единое целое.

Разнообразие организмов и их классификация (таксоны в биологии: царства, типы (отделы), классы, отряды (порядки), семейства, роды, виды. Бактерии и вирусы как формы жизни. Значение бактерий и вирусов в природе и в жизни человека.

Лабораторные и практические работы

Изучение клеток кожицы чешуи лука под лупой и микроскопом (на примере самостоятельно приготовленного микропрепарата).

Ознакомление с принципами систематики организмов.

Наблюдение за потреблением воды растением.



6 КЛАСС

Растительный организм

Ботаника – наука о растениях. Разделы ботаники. Связь ботаники с другими науками и техникой. Общие признаки растений.

Разнообразие растений. Уровни организации растительного организма. Высшие и низшие растения. Споровые и семенные растения.

Растительная клетка. Изучение растительной клетки под световым микроскопом: клеточная оболочка, ядро, цитоплазма (пластиды, митохондрии, вакуоли с клеточным соком). Растительные ткани. Функции растительных тканей.

Органы и системы органов растений. Строение органов растительного организма, их роль и связь между собой.

Лабораторные и практические работы

Изучение микроскопического строения листа водного растения элодеи.

Изучение строения растительных тканей (использование микропрепаратов).

Изучение внешнего строения травянистого цветкового растения (на живых или гербарных экземплярах растений): пастушья сумка, редька дикая, лютик едкий и другие растения.

Обнаружение неорганических и органических веществ в растении.



8 КЛАСС

Животный организм

Зоология – наука о животных. Разделы зоологии. Связь зоологии с другими науками и техникой.

Общие признаки животных. Отличия животных от растений. Многообразие животного мира. Одноклеточные и многоклеточные животные. Форма тела животного, симметрия, размеры тела и другое.

Животная клетка. Открытие животной клетки (А. Левенгук). Строение животной клетки: клеточная мембрана, органоиды передвижения, ядро с ядрышком, цитоплазма (митохондрии, пищеварительные и сократительные вакуоли, лизосомы, клеточный центр). Процессы, происходящие в клетке. Деление клетки. Ткани животных, их разнообразие. Органы и системы органов животных. Организм – единое целое.

Лабораторные и практические работы

Исследование под микроскопом готовых микропрепаратов клеток и тканей животных.



9 КЛАСС

Человек – биосоциальный вид

Науки о человеке (анатомия, физиология, психология, антропология, гигиена, санитария, экология человека). Методы изучения организма человека. Значение знаний о человеке для самопознания и сохранения здоровья. Особенности человека как биосоциального существа.

19

Федеральная рабочая программа | Биология. 5–9 классы (базовый уровень)

Место человека в системе органического мира. Человек как часть природы. Систематическое положение современного человека. Сходство человека с млекопитающими. Отличие человека от приматов. Доказательства животного происхождения человека. Человек разумный. Антропогенез, его этапы. Биологические и социальные факторы становления человека. Человеческие расы.

Структура организма человека

Строение и химический состав клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Многообразие клеток, их деление. Нуклеиновые кислоты. Гены. Хромосомы. Хромосомный набор. Митоз, мейоз. Соматические и половые клетки. Стволовые клетки. Типы тканей организма человека: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервная. Свойства тканей, их функции. Органы и системы органов. Организм как единое целое. Взаимосвязь органов и систем как основа гомеостаза.





ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БИОЛОГИЯ

(базовый уровень)

(для 10–11 классов образовательных организаций)

3.2	Белки. Состав и строение белков	1	<p>Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков.</p> <p><i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение молекулы белка». <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты</p>	<p>соединения и его функциями в клетке</p> <p>Раскрывать содержание терминов и понятий: белки, полимеры, мономеры, аминокислоты, пептидная связь, полипептид, денатурация. Характеризовать белки как класс органических соединений; классифицировать их по строению (глобулярные и фибриллярные белки), перечислять и характеризовать функции белков</p>
3.3	Ферменты – биологические катализаторы	1	<p>Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ферменты, активный центр, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы. Указывать отличия ферментов от неорганических катализаторов.</p>

			<p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение фермента». <i>Оборудование:</i> оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов. Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 1. «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»</p>	<p>Объяснять роль ферментов в функционировании живых систем, в промышленности, в медицине, в повседневной жизни человека</p>
3.4	Углеводы. Липиды	1	<p>Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии. Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Углеводы», «Липиды». <i>Оборудование:</i> оборудование</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: углеводы, моносахариды, дисахариды, полисахариды, глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, сахароза, лактоза, мальтоза, целлюлоза (клетчатка), крахмал, гликоген; липиды, триглицериды (жиры, масла), фосфолипиды, стероиды. Характеризовать углеводы, липиды как класс органических соединений. Классифицировать углеводы и липиды по строению; перечислять функции углеводов и липидов. Схематически изображать строение молекул углеводов, липидов</p>

			для проведения наблюдений, измерений, экспериментов	
3.5	Нуклеиновые кислоты. АТФ	1	<p>Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. АТФ: строение и функции.</p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p><i>Портреты:</i> Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин.</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i></p> <p>«Нуклеиновые кислоты; ДНК», «Биосинтез белка», «Строение молекулы АТФ».</p> <p><i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид, полинуклеотидная цепь (полинуклеотид), комплементарность, функции ДНК (хранение и передача наследственной информации); виды РНК (информационная, транспортная, рибосомальная); аденозинтрифосфат (АТФ), макроэргическая связь. Характеризировать нуклеиновые кислоты как химические соединения и носители наследственной информации.</p> <p>Отмечать особенности строения молекул нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и АТФ.</p> <p>Схематически изображать строение нуклеотидов, молекул нуклеиновых кислот, АТФ</p>
3.6	История и методы изучения клетки. Клеточная теория	1	<p>Цитология – наука о клетке. Клеточная теория – пример взаимодействия идей и фактов в научном познании.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетка, цитология; раскрывать содержание положений клеточной теории.</p>



			<p>Методы изучения клетки.</p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p><i>Портреты:</i></p> <p>А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. Бэр, Р. Вирхов.</p> <p><i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток; рисунки с микрофотографиями клеток, полученные с помощью светового и электронного микроскопа</p>	<p>Перечислять и характеризовать основные методы изучения клетки: (приготовление срезов, окрашивание, микроскопирование, центрифугирование, культивирование клеток и тканей)</p>
3.7	Клетка как целостная живая система	1	<p>Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки. Поверхностные структуры – клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, ее свойства и функции.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетки (эукариотическая, прокариотическая), плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, транспорт веществ (пассивный, активный), эндоцитоз (фагоцитоз, пиноцитоз), экзоцитоз, клеточная стенка, нуклеоид.</p> <p>Сравнивать между собой эукариотические и прокариотические клетки; отмечать сходство и различия в строении клеток бактерий, животных, растений и грибов</p>



			<p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. Бэр, Р. Вирхов. <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки». <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>	
3.8	Строение эукариотической клетки	1	<p>Цитоплазма и ее органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения. Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, карิโอплазма, хроматин, ядрышко.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: цитоплазма, органоиды, эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоль, митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты), рибосомы, микротрубочки, клеточный центр (центросома), реснички, жгутики, включения, ядро, ядерная оболочка, карิโอплазма, хроматин, ядрышко, хромосомы. Описывать строение эукариотической клетки по изображениям и на микропрепаратах; классифицировать органоиды</p>



			<p>Хромосомы. Транспорт веществ в клетке.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. Бэр, Р. Вирхов.</p> <p>Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных и животных клеток.</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание»</p>	<p>в зависимости от особенностей их строения (одномембранные, двумембранные, немембранные); описывать функции каждого органоида в клетке.</p> <p>Характеризовать клеточное ядро как место хранения, передачи (удвоение хромосом) и реализации (транскрипция) наследственной информации клетки.</p> <p>Перечислять и описывать компоненты ядра и их функции;</p> <p>Схематично изображать строение растительной и животной клетки.</p> <p>Объяснять биологическое значение транспорта веществ в клетке</p>
	Итого часов по теме	8		



- 1. Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

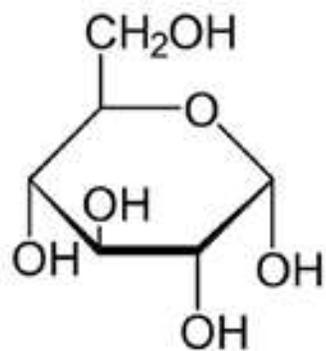


Углевод	Строение	Функции
А	Б	В

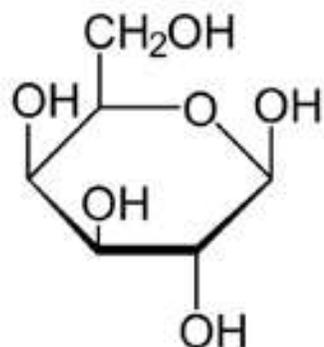
Список элементов:

- 1) полисахарид из остатков глюкозы
 - 2) олигосахарид из остатков фруктозы
 - 3) запасной углевод бактерий и растений
 - 4) структурный углевод в клеточной стенке растений
 - 5) запасной углевод животных и грибов
 - 6) муреин
 - 7) целлюлоза
 - 8) гликоген
- Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

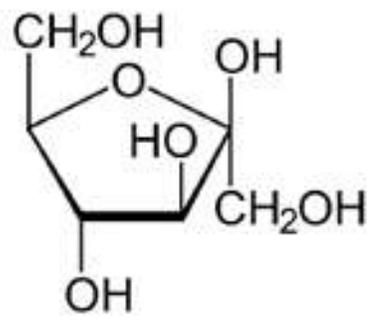




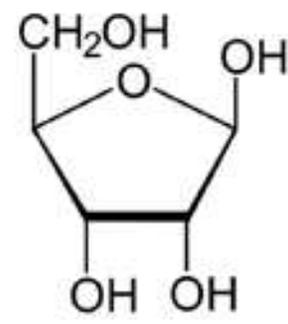
альфа-глюкоза



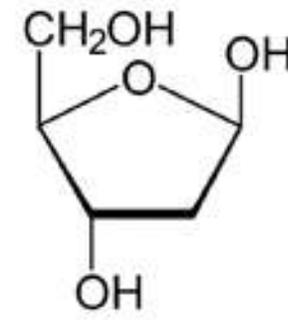
галактоза



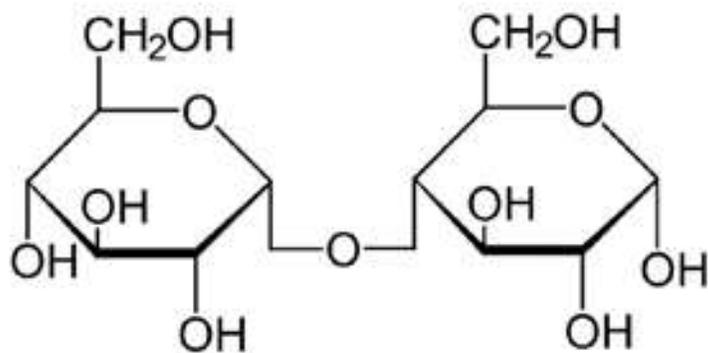
фруктоза



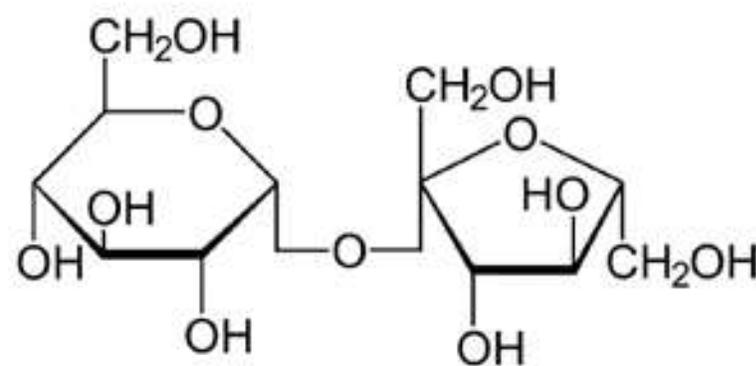
рибоза



дезоксирибоза



мальтоза



сахароза

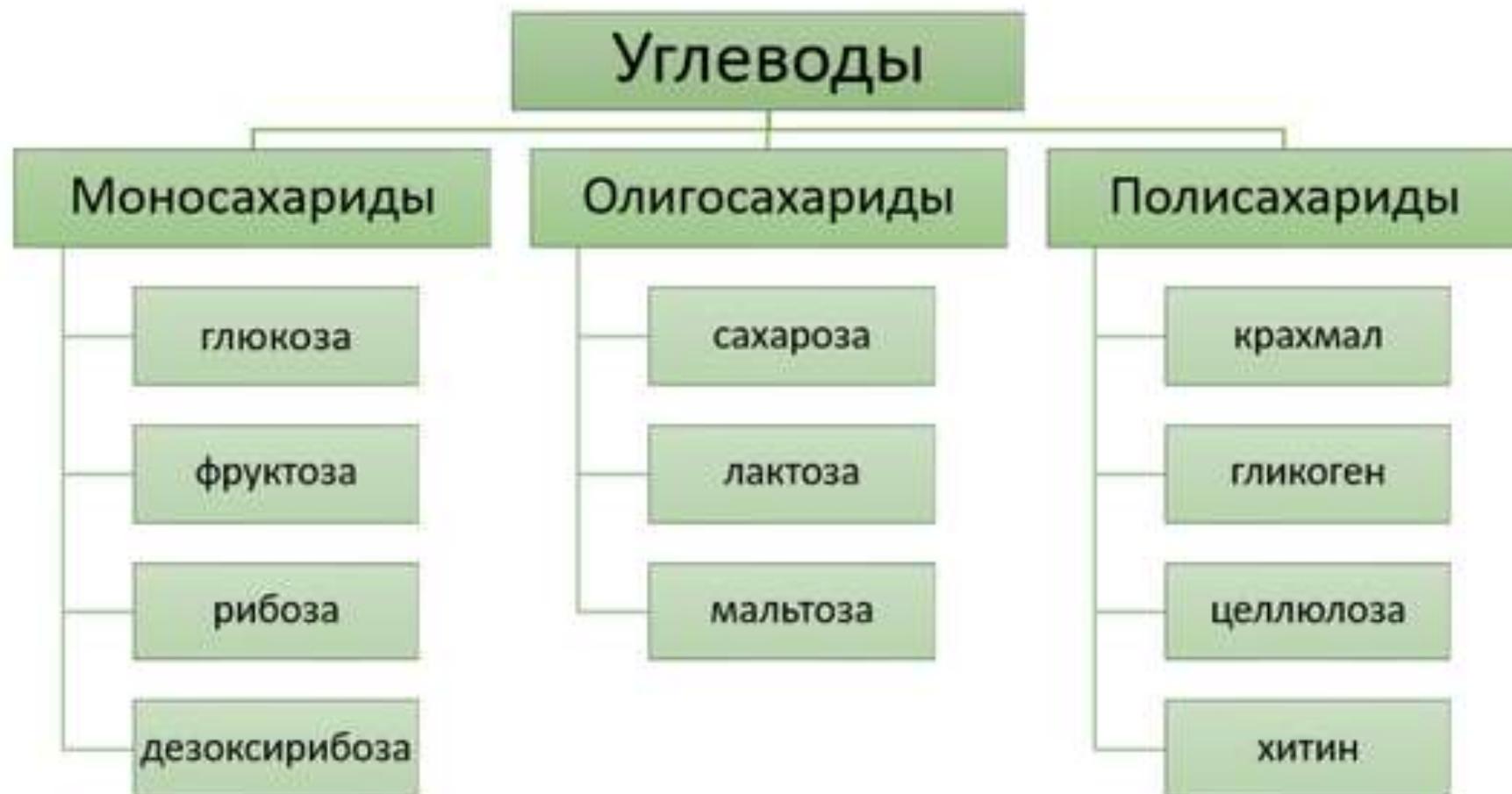


Рис. 1. Классификация углеводов

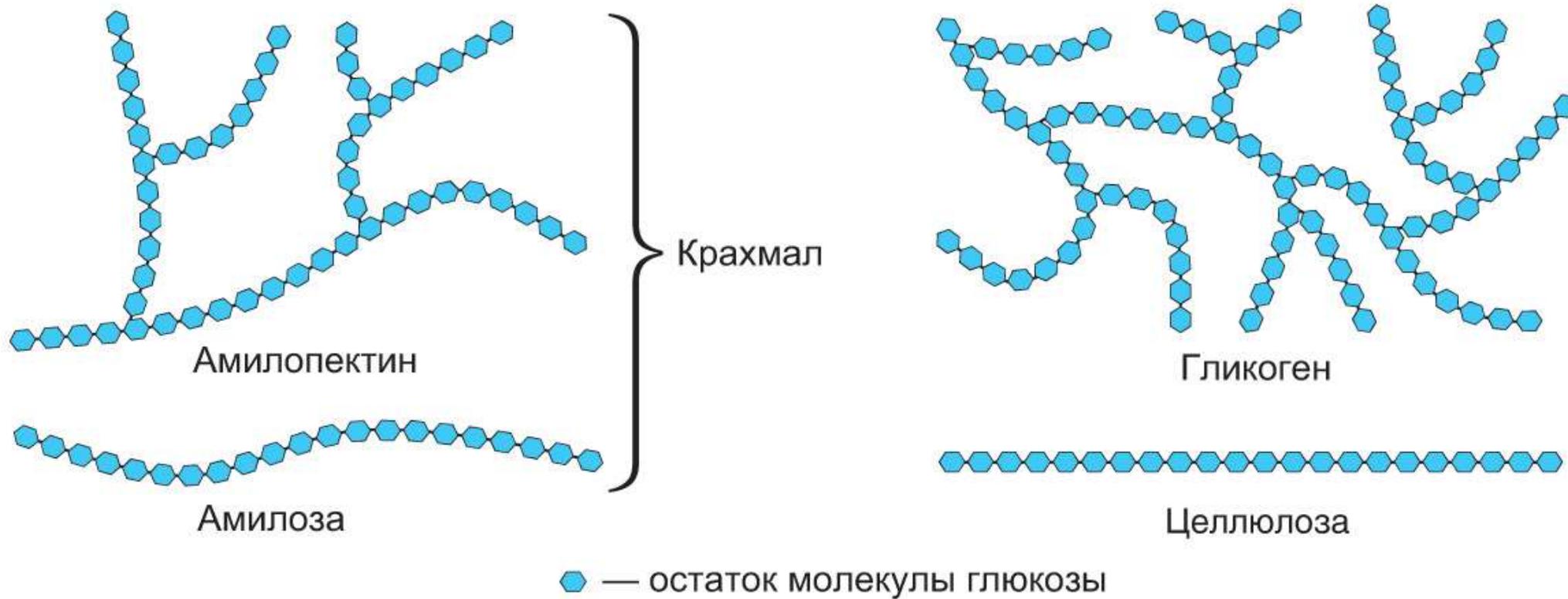


Рис. 5.3. Схемы строения молекул полисахаридов

1. Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



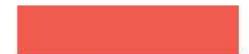
Углевод	Строение	Функции
А	Б	В

Список элементов:

- 1) полисахарид из остатков глюкозы
- 2) олигосахарид из остатков фруктозы
- 3) запасной углевод бактерий и растений
- 4) структурный углевод в клеточной стенке растений
- 5) запасной углевод животных и грибов
- 6) муреин
- 7) целлюлоза
- 8) гликоген

• Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 815

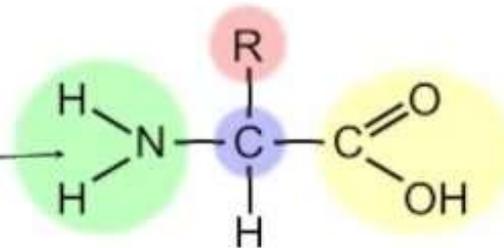


- 2.1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже признаков относятся к характеристикам молекул белков?
- 1) состоят из нуклеотидов
- 2) выполняют только структурную и двигательную функции
- 3) могут иметь форму глобулы
- 4) содержат в составе азот и серу
- 5) всегда нерастворимы в воде
- 6) являются нерегулярными полимерами



БЕЛКИ

Полимеры, мономерами которых являются аминокислоты

**Первичная структура белка.**

Пептидная цепь.
Закодирована в ДНК.

Вторичная структура белка.

Спираль или складчатая структура. Образована водородными связями.

Третичная структура белка.

Глобула (клубок).
Образована:
гидрофобными, ионными,
водородными и
дисульфидными связями.

Четвертичная структура белка.

Несколько глобул.
Связи: гидрофобные,
ионные, водородные и
дисульфидные.

Первичная структура белка.
Пептидная цепь.
Закодирована в ДНК.

Вторичная структура белка.
Спираль или складчатая структура. Образована водородными связями.

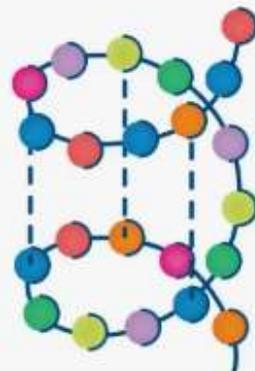
Третичная структура белка.
Глобула (клубок).
Образована:
гидрофобными, ионными, водородными и дисульфидными связями.

Четвертичная структура белка.
Несколько глобул.
Связи: гидрофобные, ионные, водородные и дисульфидные.

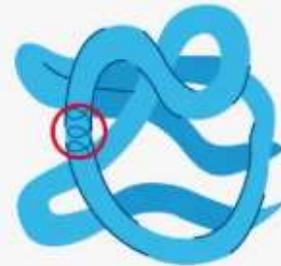
I структура



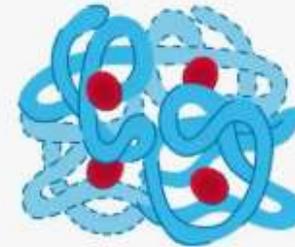
II структура



III структура



IV структура



2.1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже признаков относятся к характеристикам молекул белков?

- 1) состоят из нуклеотидов
- 2) выполняют только структурную и двигательную функции
- 3) могут иметь форму глобулы
- 4) содержат в составе азот и серу
- 5) всегда нерастворимы в воде
- 6) являются нерегулярными полимерами

Ответ: 346



- 2.2. Рассмотрите рисунок с изображением полипептида. Укажите уровень его организации, мономеры, которые его образуют, и вид химических связей между ними. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

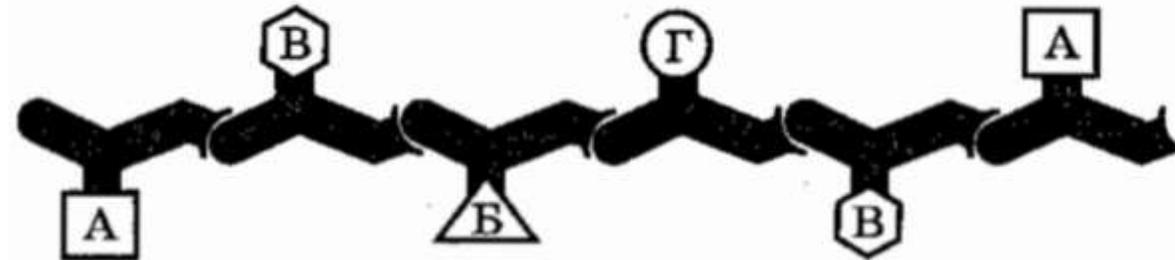
-



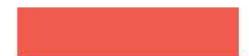
Уровень организации полипептида	Вид химических связей между мономерами	Мономер
А	Б	В

Список терминов и понятий:

- 1) водородные связи
- 2) вторичная структура
- 3) двойная спираль
- 4) аминокислота
- 5) -спираль
- 6) нуклеотид
- 7) пептидные связи
- 8) первичная структура



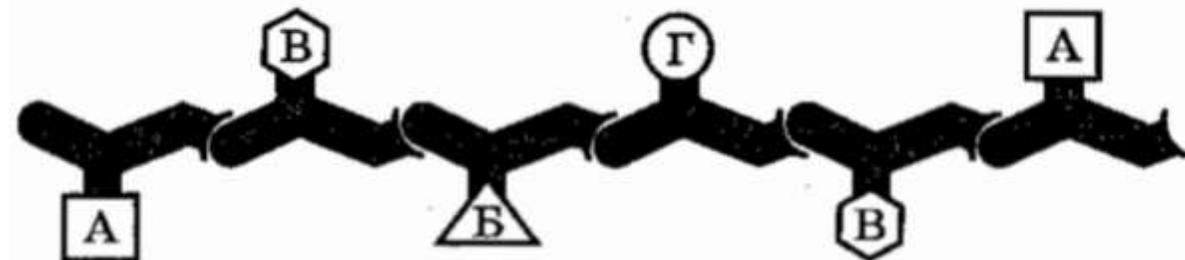
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.



Уровень организации полипептида	Вид химических связей между мономерами	Мономер
А	Б	В

Список терминов и понятий:

- 1) водородные связи
- 2) вторичная структура
- 3) двойная спираль
- 4) аминокислота
- 5) -спираль
- 6) нуклеотид
- 7) пептидные связи
- 8) первичная структура



Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 874



- 3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.
Какие из перечисленных ниже веществ относятся к белкам?
- 1) крахмал
- 2) коллаген
- 3) фибриноген
- 4) тестостерон
- 5) гемоглобин
- 6) сахароза



- 3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже веществ относятся к белкам?
 - 1) крахмал
 - 2) коллаген
 - 3) фибриноген
 - 4) тестостерон
 - 5) гемоглобин
 - 6) сахароза

2) коллаген – структурный белок соединительной ткани;

3) фибриноген – белок плазмы крови, участвующий в свертывании;

5) гемоглобин – транспортный белок эритроцитов, переносящий кислород.

Ответ: 235



4. Проанализируйте таблицу «Виды клеточных РНК». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке.

MP

Виды РНК	Характеристики	Функции
А	Высокомолекулярная линейная структура	Является матрицей для синтеза молекулы белка
Транспортная	Имеет петлю, содержащую антикодон	В
Рибосомальная	Б	Строит тело рибосомы

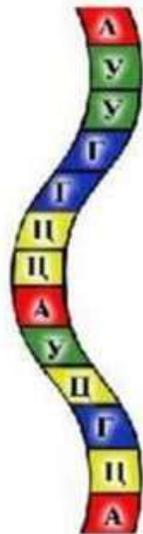
- Список элементов:
 - 1) вирусная
 - 2) информационная
 - 3) содержит дисульфидные мостики
 - 4) содержит кодоны
 - 5) доставляет аминокислоту к месту синтеза белка
 - 6) переносит наследственную информацию
 - 7) имеет форму глобулы
 - 8) синтезируется в ядрышке
- Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.



РОЛЬ РНК В КЛЕТКЕ

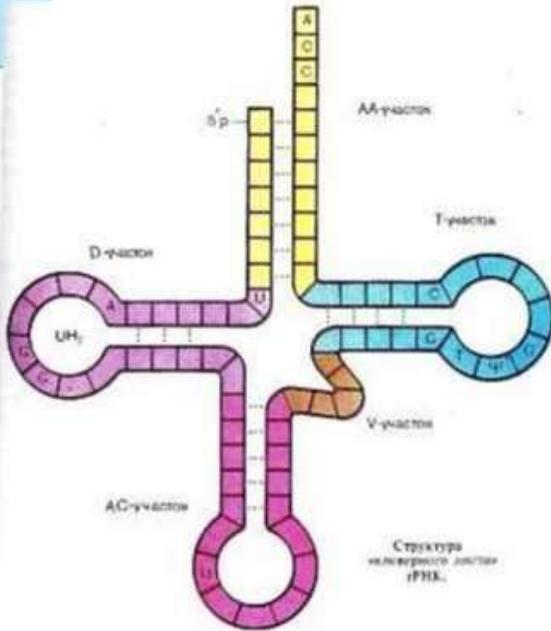
и-РНК

Считывает информация с участка ДНК о первичной структуре белка и несёт эту информацию к рибосомам



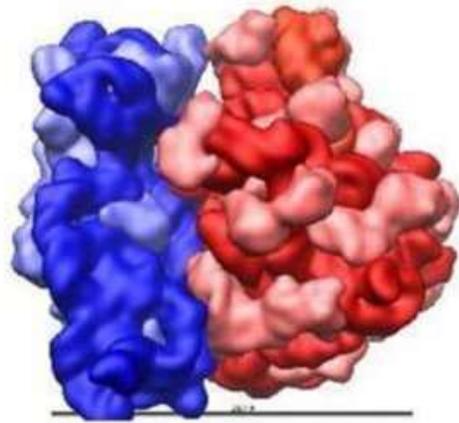
т-РНК

Переносит аминокислоты к рибосомам



р-РНК

Входит в состав рибосом



5. Проанализируйте таблицу «Виды клеточных РНК». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке.

MP

Виды РНК	Характеристики	Функции
А	Высокомолекулярная линейная структура	Является матрицей для синтеза молекулы белка
Транспортная	Имеет петлю, содержащую антикодон	В
Рибосомальная	Б	Строит тело рибосомы

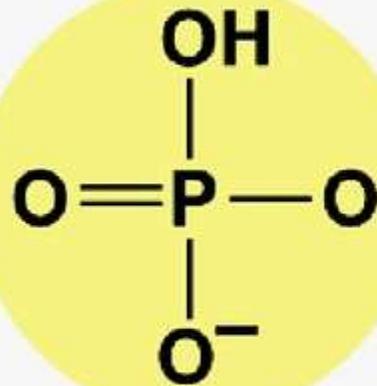
- Список элементов:
- 1) вирусная
- 2) информационная
- 3) содержит дисульфидные мостики
- 4) содержит кодоны
- 5) доставляет аминокислоту к месту синтеза белка
- 6) переносит наследственную информацию
- 7) имеет форму глобулы
- 8) синтезируется в ядрышке
- Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.
- **Ответ: 285**



6. В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с цитозином и гуанином в сумме приходится 54%. Определите процентное содержание нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.



Нуклеотид



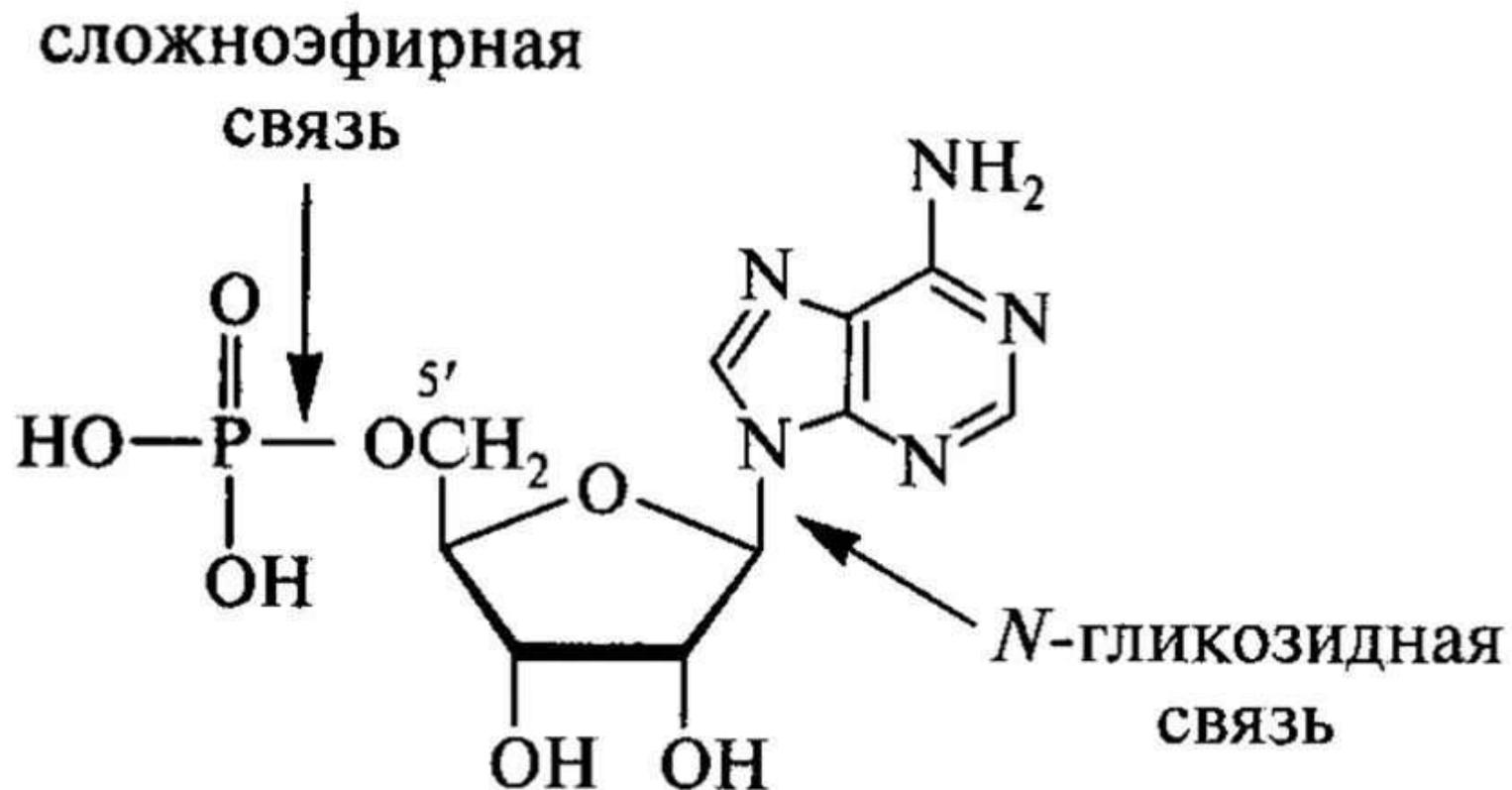
фосфат



Азотистое
основание –
одно из 5

моносахарид (рибоза или
дезоксирибоза)

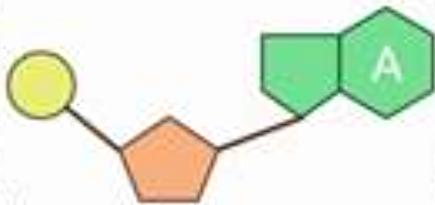
Принцип строения нуклеотидов



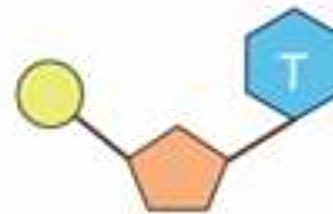
аденозин-5'-фосфат (5'-адениловая кислота)

Нуклеотиды

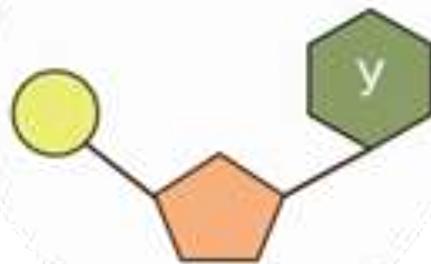
Адениловый



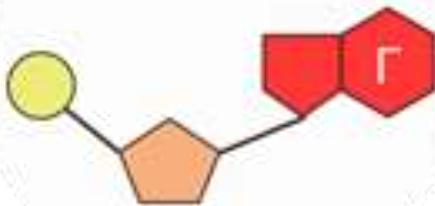
Тимидиловый



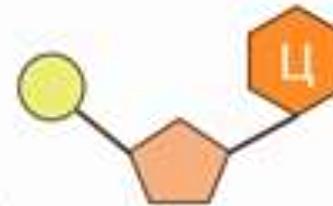
Урациловый

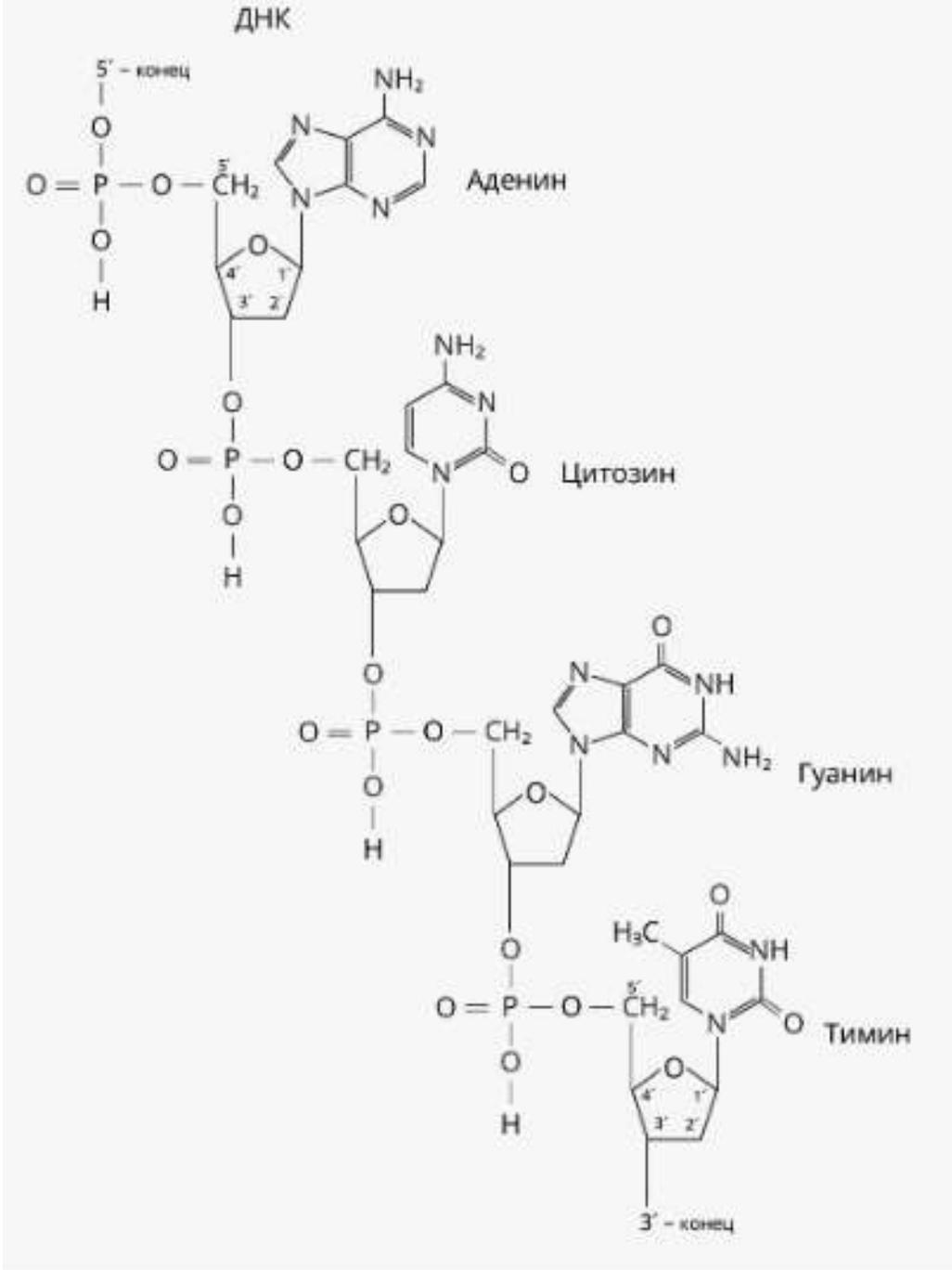


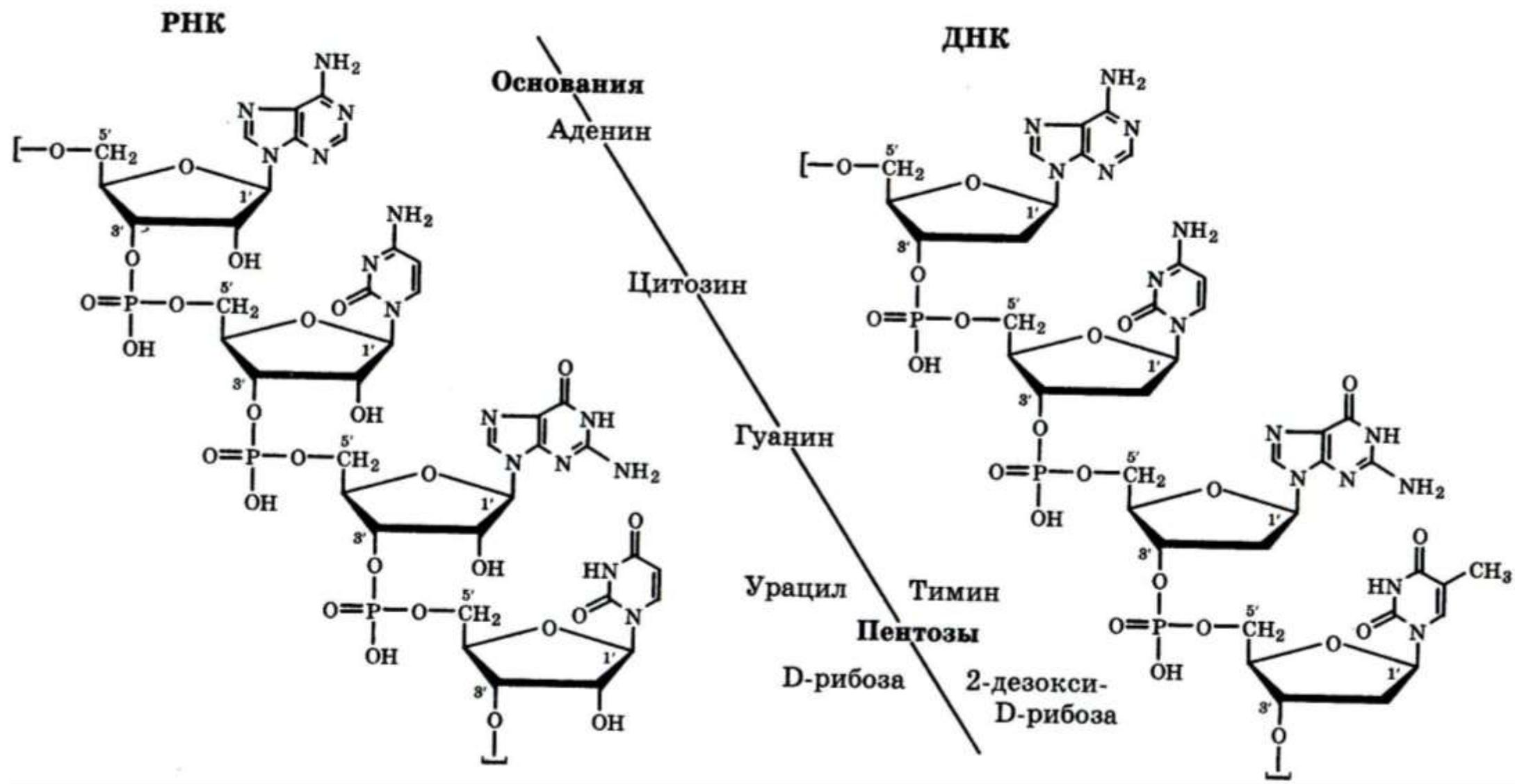
Гуаниловый

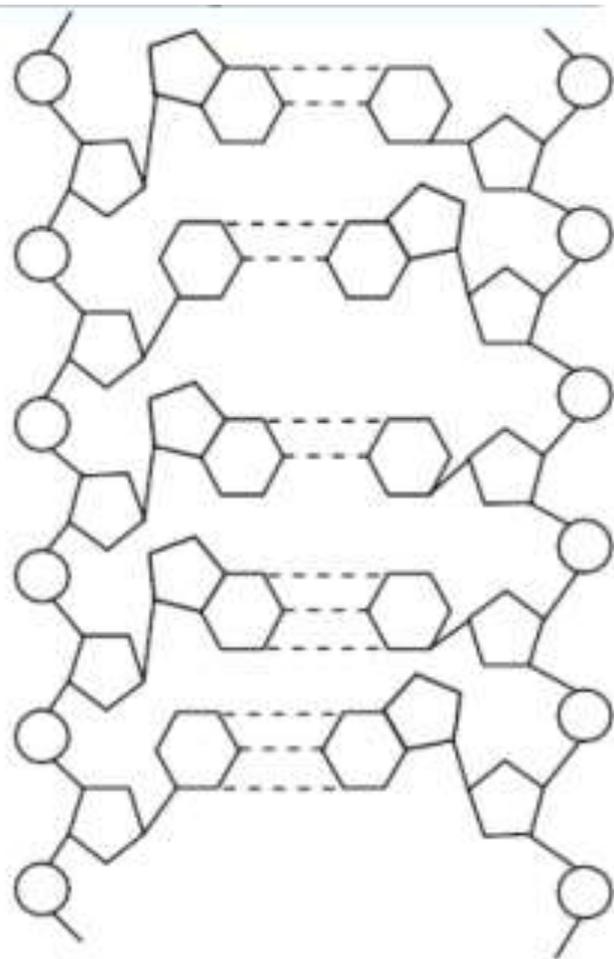


Цитидиловый

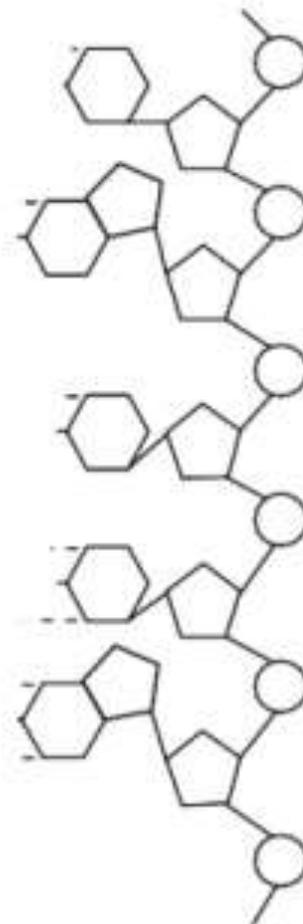




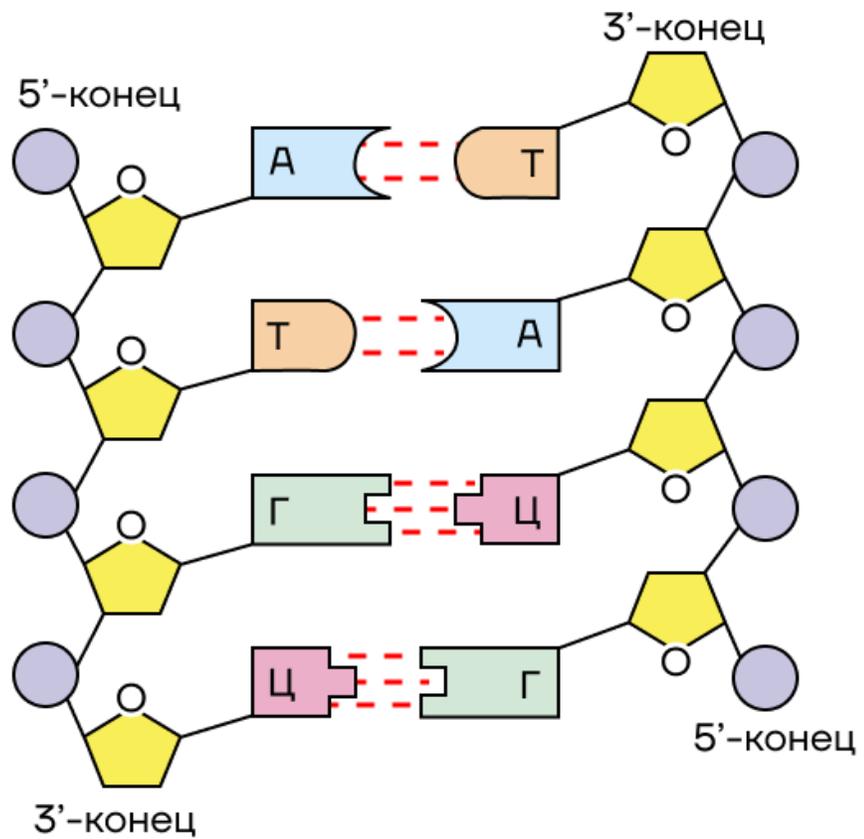




ДНК



РНК



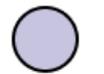
Аденин



Дезоксирибоза



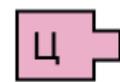
Тимин



Остаток фосфорной
кислоты



Гуанин



Цитозин



- Соотношения, выявленные Чаргаффом для аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц), оказались следующими:
- Количество аденина равно количеству тимина, а гуанина — цитозину: $A=T$, $G=C$.
- Количество пуринов равно количеству пиримидинов: $A+G=T+C$.
- Количество оснований с аминогруппами в положении 6 равно количеству оснований с кетогруппами в положении 6: $A+C=T+G$.
- Вместе с тем, соотношение $(A+T):(G+C)$ может быть различным у ДНК разных видов. У одних преобладают пары АТ, в других — ГЦ.



6. В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с цитозином и гуанином в сумме приходится 54%. Определите процентное содержание нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Решение:

Согласно правилу Чаргаффа, сумма цитозина (Ц) и гуанина (Г) составляет 54%, значит каждый из них по 27%. Поскольку аденин (А) всегда равен тимину (Т), то на А+Т приходится $100\% - 54\% = 46\%$. Следовательно, тимин (Т) составляет $46\%/2 = 23\%$.

Ответ: 23



7. Какой процент составляют нуклеотиды с аденином в молекуле ДНК, если нуклеотиды с гуанином и цитозином вместе составляют 18%? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее в число.



7. Какой процент составляют нуклеотиды с аденином в молекуле ДНК, если нуклеотиды с гуанином и цитозином вместе составляют 18%? В ответ запишите только соответствующее в число.

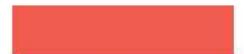
Решение:

По условию в ДНК сумма гуанина (Г) и цитозина (Ц) равна 18%, согласно правилу Чаргаффа, количество гуанина (Г) равно количеству цитозина (Ц), значит каждый по 9% ($18\%/2 = 9\%$). Поскольку общее количество нуклеотидов равно 100%, а аденин (А) всегда равен тимину (Т), то на А и Т приходится $100\% - 18\% = 82\%$. Следовательно, аденин (А) составляет $82\%/2 = 41\%$.

Ответ: 41

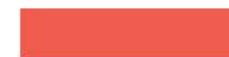
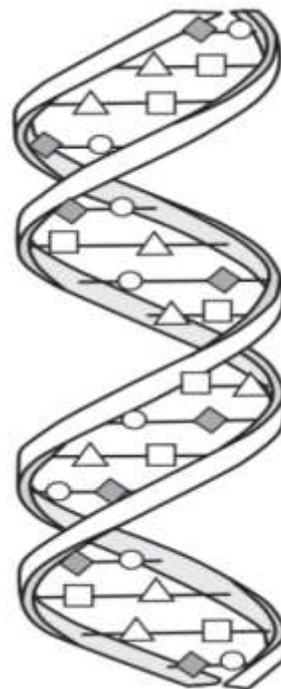


8. В ДНК на долю нуклеотидов с тиминном приходится 31%. Определите процентное содержание нуклеотидов с гуанином, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.



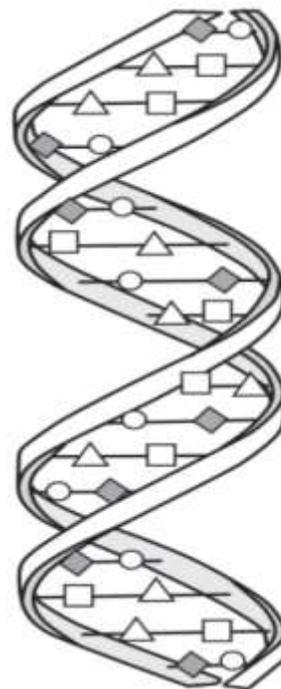
9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из приведённых понятий относятся к изображённой на рисунке структуре?

- 1) водородные связи
- 2) пептидные связи
- 3) нуклеотиды
- 4) аминокислоты
- 5) комплементарность
- 6) дисульфидные мостики



9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из приведённых понятий относятся к изображённой на рисунке структуре?

- 1) водородные связи
- 2) пептидные связи
- 3) нуклеотиды
- 4) аминокислоты
- 5) комплементарность
- 6) дисульфидные мостики



10. Известно, что белки - нерегулярные полимеры, имеющие высокую молекулярную массу, строго специфичны для каждого вида организма. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- (1) В состав белков входит 20 различных аминокислот, соединённых пептидными связями. (2) Белки имеют различное количество аминокислот и порядок их чередования в молекуле. (3) Низкомолекулярные органические вещества имеют молекулярную массу от 100 до 1000. (4) Они являются промежуточными соединениями или структурными звеньями - мономерами. (5) Многие белки характеризуются молекулярной массой от нескольких тысяч до миллиона и выше, в зависимости от количества отдельных полипептидных цепей в составе единой молекулярной структуры белка. (6) Каждый вид живых организмов имеет особый, только ему присущий набор белков, отличающий его от других организмов.



- *Известно, что белки - нерегулярные полимеры, имеющие высокую молекулярную массу, строго специфичны для каждого вида организма. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите цифры, под которыми они указаны.*
- (1) В состав белков входит 20 различных аминокислот, соединённых пептидными связями. (2) Белки имеют различное количество аминокислот и порядок их чередования в молекуле. (3) Низкомолекулярные органические вещества имеют молекулярную массу от 100 до 1000. (4) Они являются промежуточными соединениями или структурными звеньями - мономерами. (5) Многие белки характеризуются молекулярной массой от нескольких тысяч до миллиона и выше, в зависимости от количества отдельных полипептидных цепей в составе единой молекулярной структуры белка. (6) Каждый вид живых организмов имеет особый, только ему присущий набор белков, отличающий его от других организмов.



11. Проанализируйте таблицу "Органические вещества клетки". Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.





Вещества	Мономер	Основная(-ые) функция(-и)
А	Аминокислота	Ферментативная, регуляторная, строительная
Нуклеиновые кислоты	Б	Хранение и передача наследственной информации
Углеводы	Глюкоза	В



Список терминов и понятий:

- 1) белки
- 2) липиды
- 3) глицерин
- 4) жирные кислоты
- 5) нуклеотид
- 6) запасающая и ферментативная
- 7) транспортная и защитная
- 8) энергетическая



Вещества	Мономер	Основная(-ые) функция(-и)
А	Аминокислота	Ферментативная, регуляторная, строительная
Нуклеиновые кислоты	Б	Хранение и передача наследственной информации
Углеводы	Глюкоза	В

Список терминов и понятий:

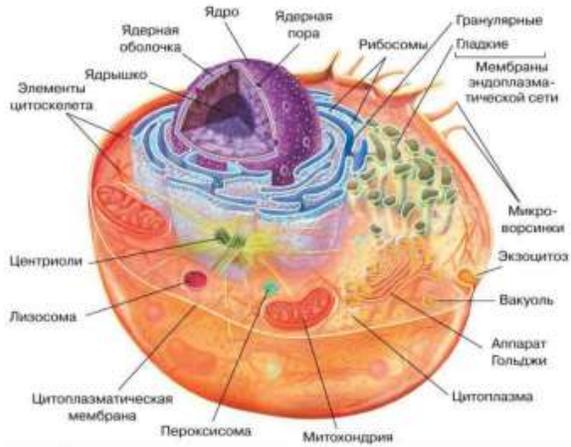
- 1) белки
- 2) липиды
- 3) глицерин
- 4) жирные кислоты
- 5) нуклеотид
- 6) запасающая и ферментативная
- 7) транспортная и защитная
- 8) энергетическая

Ответ: 158

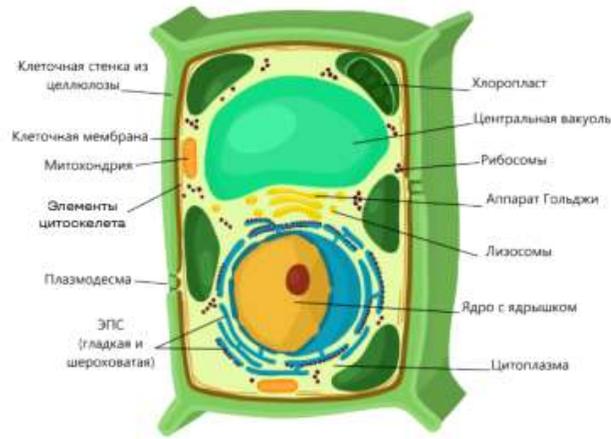


Сравнение клеток эукариот

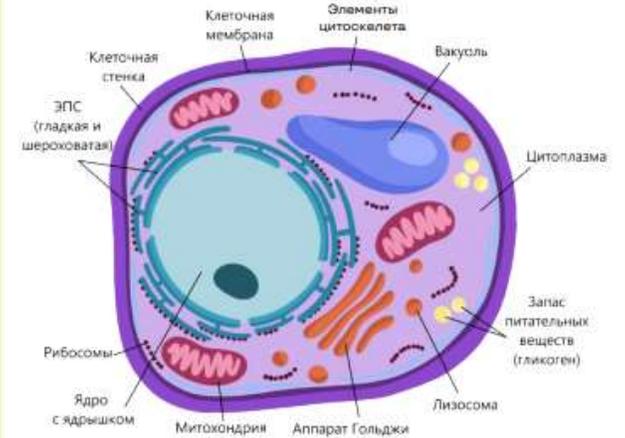
Животная



Растительная



Грибная



Клеточная стенка

нет (есть гликокалик)

Резервный полисахарид

гликоген

Крупная центральная вакуоль

нет

Плазмодесмы

нет

Пластиды

нет

Центриоли клеточного центра

есть

Клеточная стенка

из целлюлозы (клетчатки)

Резервный полисахарид

крахмал

Крупная центральная вакуоль

есть (у молодых клеток могут быть мелкие, которые позже сольются в одну крупную)

Плазмодесмы

есть

Пластиды

есть (хлоропласты часто расположены по периферии)

Центриоли клеточного центра

нет

Клеточная стенка

из хитина

Резервный полисахарид

гликоген

Крупная центральная вакуоль

есть, каплевидной формы (у молодых клеток мелкие или отсутствуют)

Плазмодесмы

нет

Пластиды

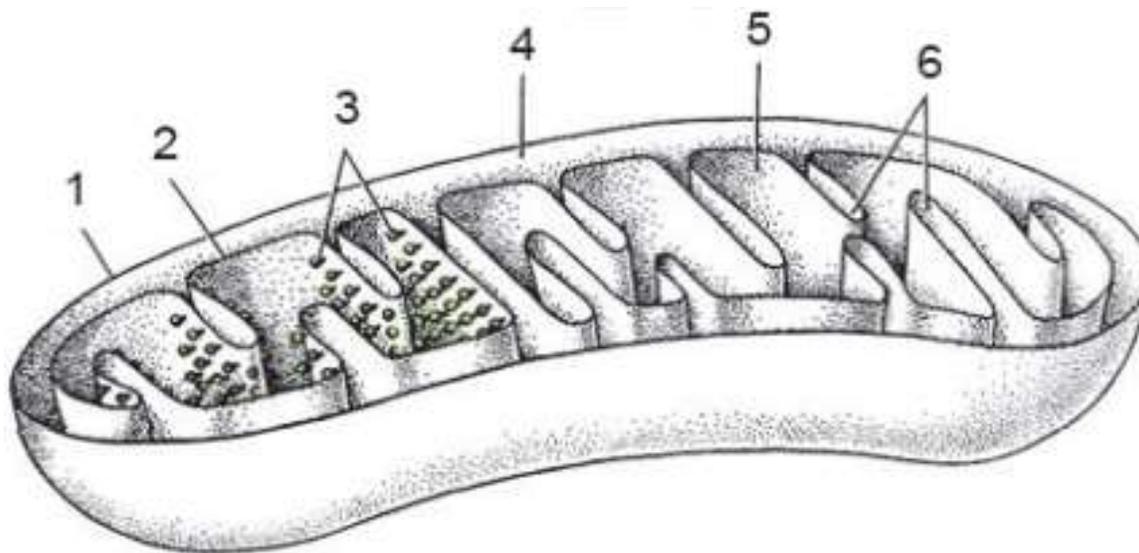
нет

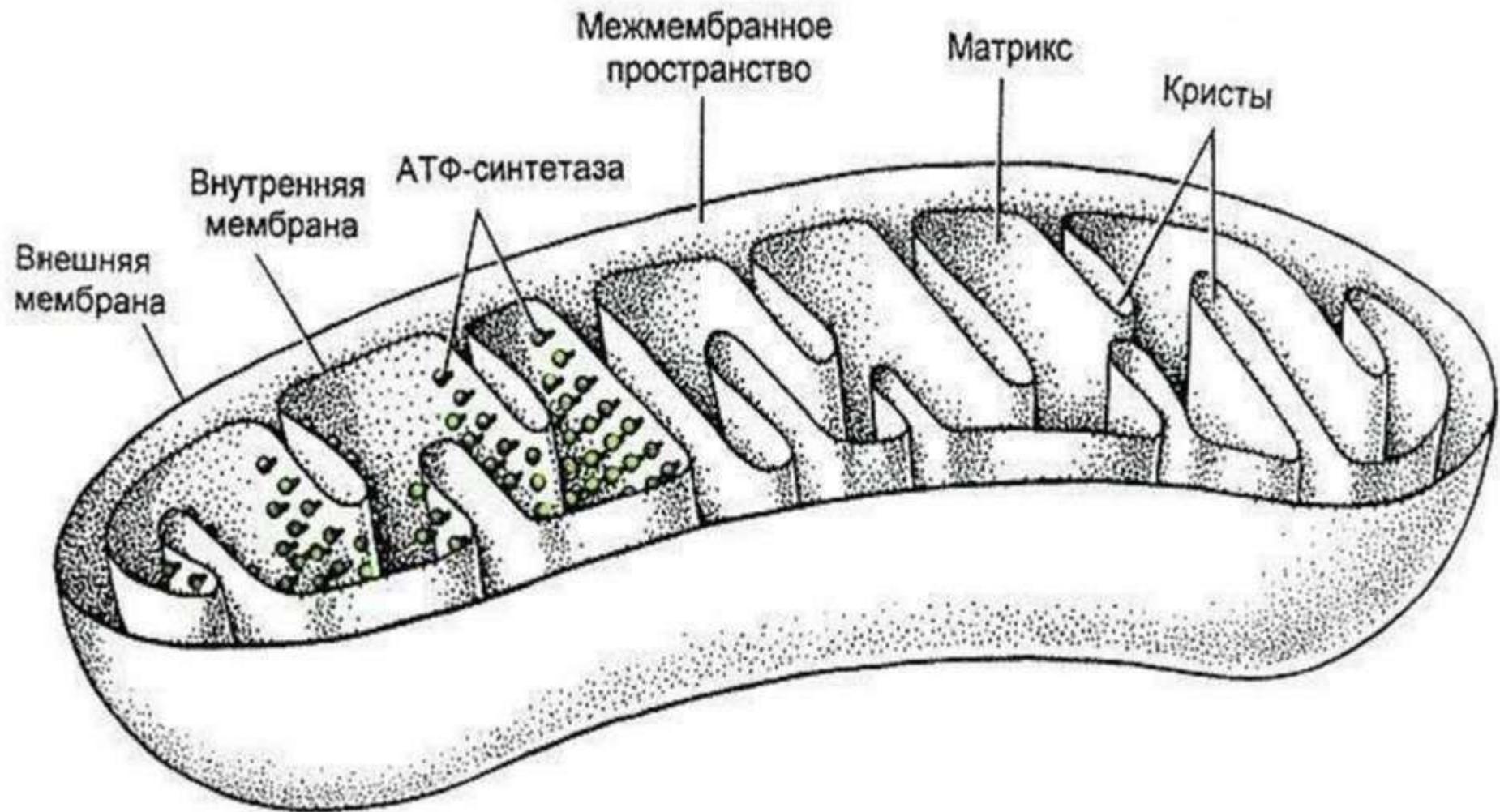
Центриоли клеточного центра

есть

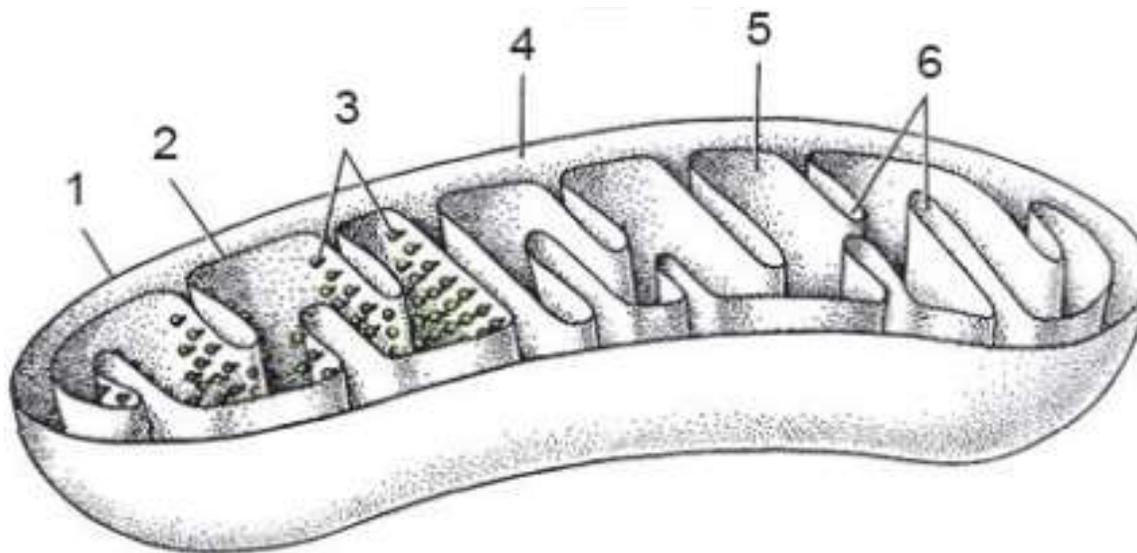


- 12. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку. Запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) наружная мембрана
- 2) мембрана тилакоида
- 3) зёрна крахмала
- 4) строма
- 5) матрикс
- 6) кристы





- 12. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку. Запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) наружная мембрана
- 2) мембрана тилакоида
- 3) зёрна крахмала
- 4) строма
- 5) матрикс
- 6) кристы



Ответ: 156

13. Какие процессы, сопровождающие питание амёбы, изображены на рис. А и Б? Назовите структуру клетки, непосредственно участвующую в этих процессах. Какие преобразования с бактерией произойдут далее в клетке амёбы (на рис. А)?

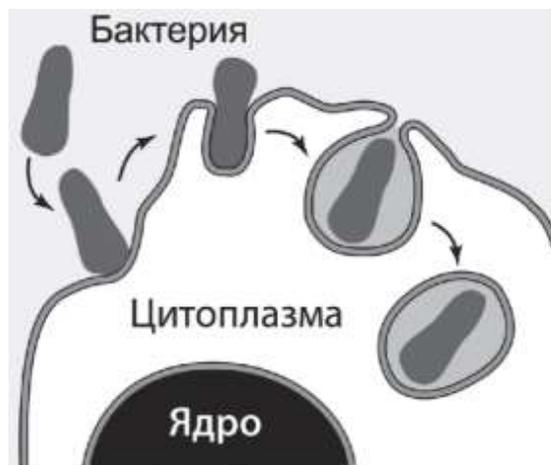


Рис. А

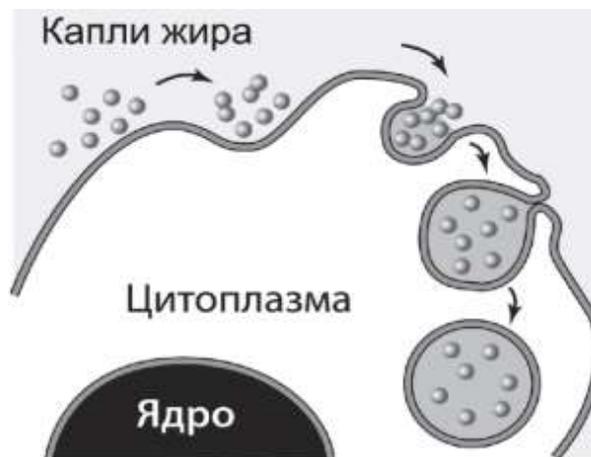


Рис. Б

13. Какие процессы, сопровождающие питание амёбы, изображены на рис. А и Б? Назовите структуру клетки, непосредственно участвующую в этих процессах. Какие преобразования с бактерией произойдут далее в клетке амёбы (на рис. А)?

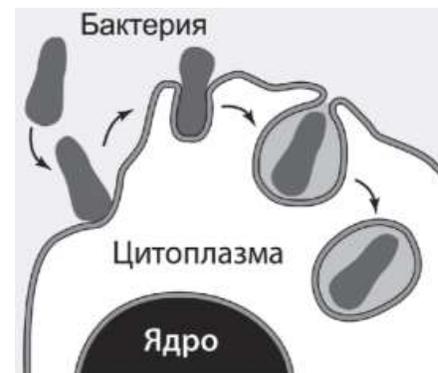


Рис. А

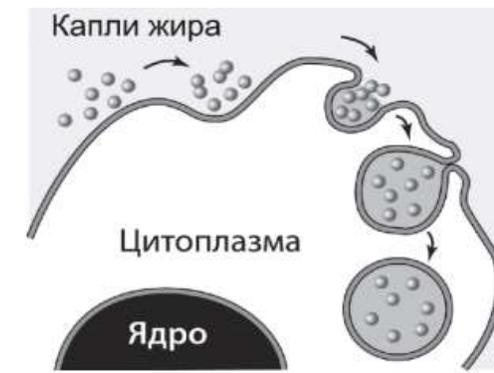


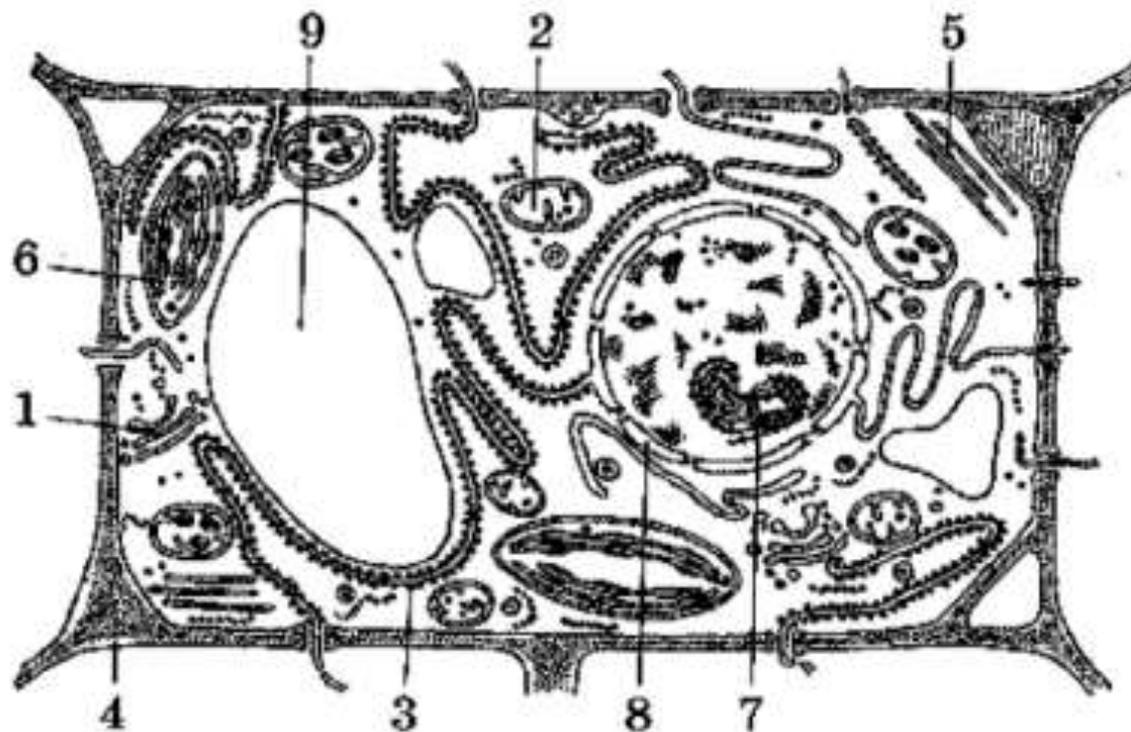
Рис. Б

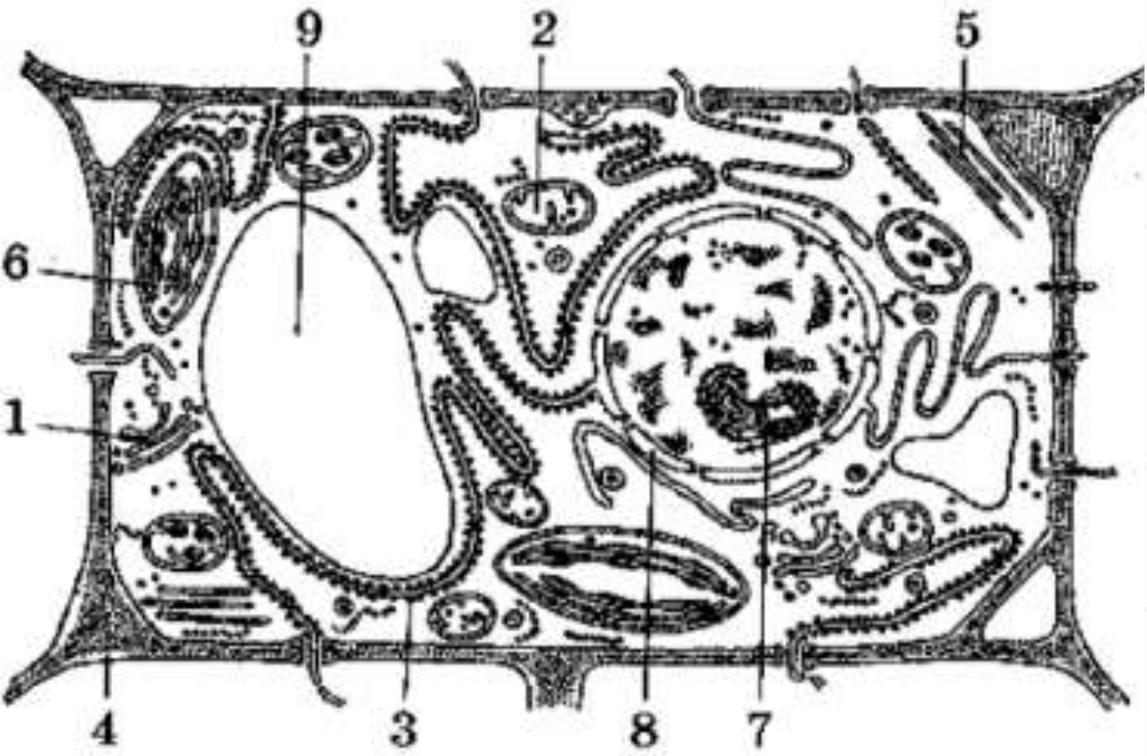
Элементы ключа:

- 1) А - фагоцитоз (эндоцитоз);
- 2) Б - пиноцитоз (эндоцитоз);
- 3) участвует плазматическая мембрана клетки (цитоскелет);
- 4) вокруг бактерии сформируется фагоцитозный пузырьк (пищеварительная вакуоль, фагоцитозная везикула, фагосома);
- 5) фагоцитозный пузырьк (эндосома) сольётся с лизосомой (образуется пищеварительная вакуоль, вторичная лизосома, вторичная эндосома, фаголизосома);
- 6) содержимое фагоцитозного пузырька подвергнется перевариванию (гидролизу, лизису).



15. Установите соответствие между характеристиками и структурами клетки, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на рисунке ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

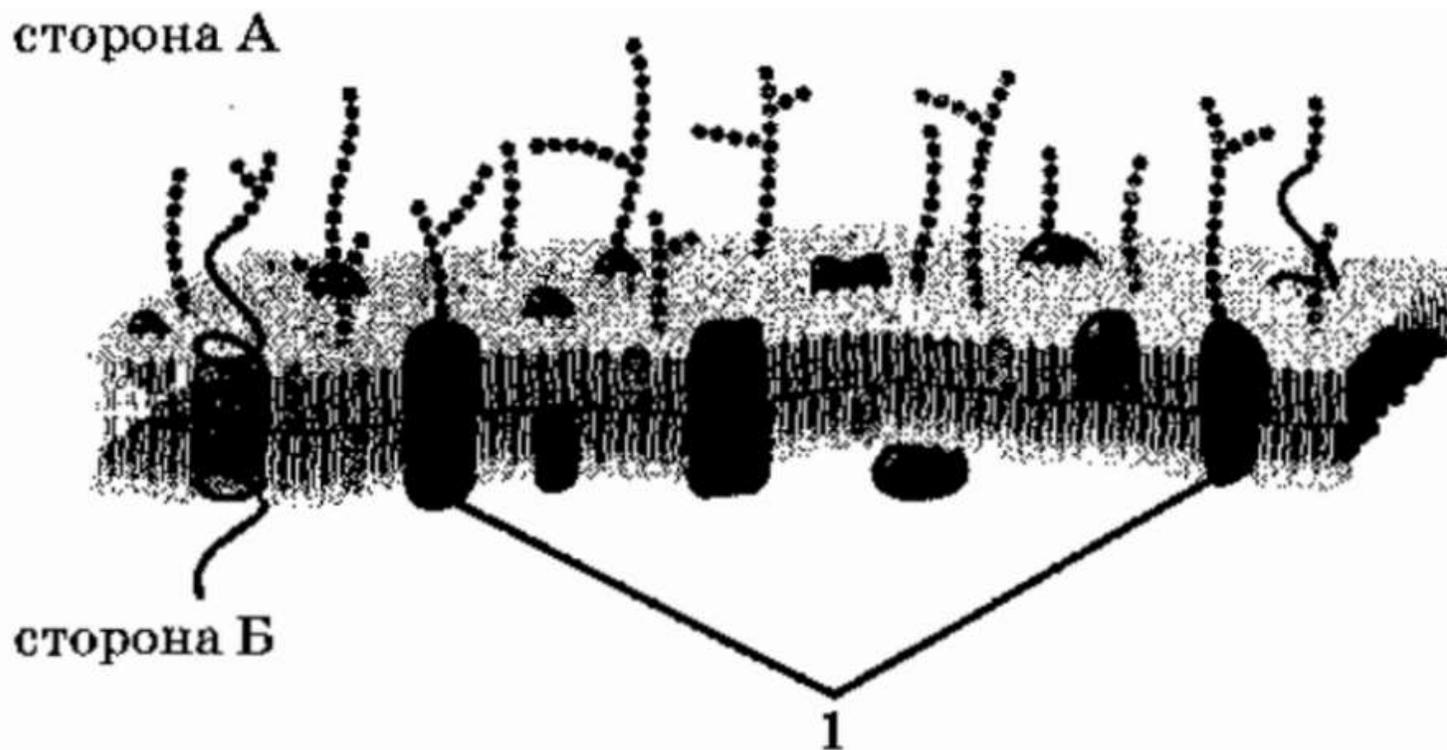


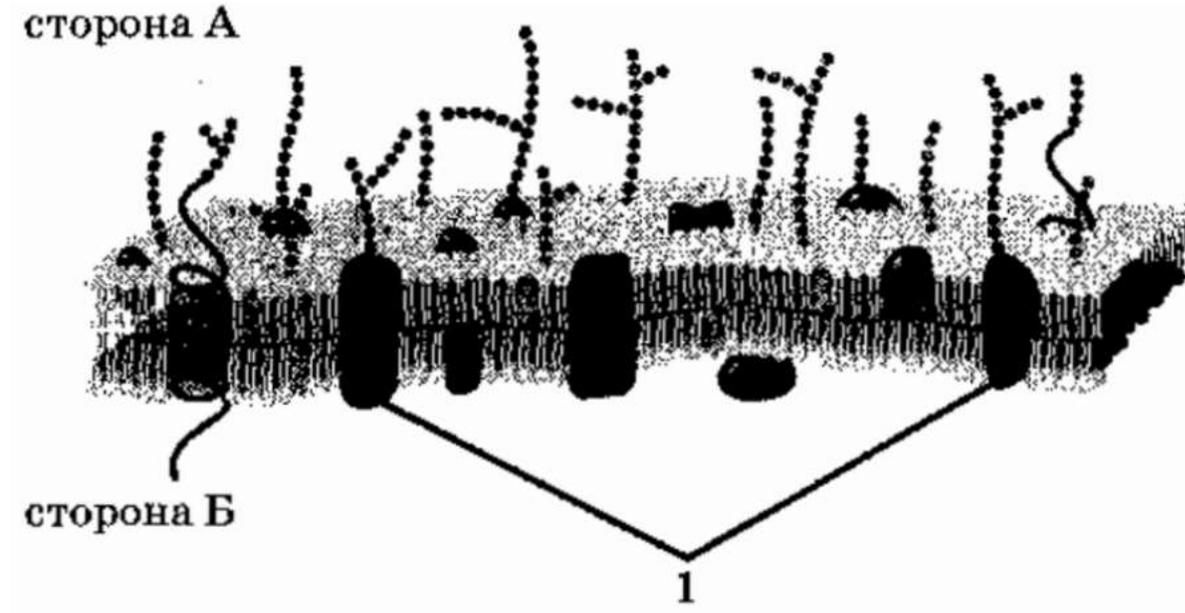


ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) участвует в синтезе АТФ	1) 1
Б) является местом прикрепления некоторых рибосом	2) 2
В) образована волокнами целлюлозы	3) 3
Г) отвечает за образование лизосом	4) 4
Д) участвует в поддержании формы клетки	
Е) является продолжением мембраны ядра	

Ответ: 234143

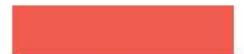
16. Определите, модель строения какой клеточной структуры изображена на рисунке. Молекулы какого вещества обозначены цифрой 1? Каковы их функции в этой структуре? Назовите не менее двух функций. С какой стороны (А или Б) от мембраны находится цитоплазма клетки? Ответ аргументируйте.





Элементы ключа:

- 1) модель плазматической мембраны (плазмалеммы, наружной клеточной мембраны);
- 2) белки;
- 3) функции: транспортная, рецепторная, взаимодействие клеток, структурная, ферментативная (любые 2 функции);
- 4) цитоплазма находится со стороны Б от мембраны;
- 5) поскольку со стороны А на поверхности мембраны расположен гликокаликс.





Спасибо за внимание!

ЦНПМ