

Спецификация экзаменационных материалов
Теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний
«Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Медицинский класс»
направление Медицинское на 2023-2024 учебный год

Назначение конкурсных материалов

Материалы теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал», в номинации «Медицинский класс», предназначены для оценки уровня теоретической подготовки участников конкурса в 2023-2024 учебном году.

Условия проведения теоретического этапа Конкурса

Теоретический этап Конкурса проводится в виде компьютерного тестирования в очной форме или очной дистанционной форме. Во время тестирования категорически запрещается использование любых посторонних предметов (книг, телефонов, тетрадей и т.д.), присутствие посторонних людей и/или помощь в прохождении тестирования от них, отключение видеокамер и/или микрофона. В случае обнаружения таких нарушений, оценка, полученная учащимся по итогам прохождения тестирования по теоретической части Конкурса, будет аннулирована. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

Продолжительность выполнения теоретического этапа Конкурса

На выполнение заданий теоретического этапа Конкурса отводится 60 минут.

Содержание и структура теоретической части Конкурса

Задания теоретического этапа Конкурса разработаны ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России и ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России на основании содержания образовательных стандартов среднего общего образования углубленного уровня по дисциплинам «Биология» и «Химия». Вариант тестовых заданий участника Конкурса включает 15 заданий.

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание считается выполненным правильно, если ответ участника совпал с эталоном полностью. Каждое задание оценивается в 4 балла. Максимальный балл за правильное выполнение всех заданий варианта 60 баллов.

Приложение 1. «Обобщённый план конкурсных заданий теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал», в номинации «Медицинский класс», в 2023-2024 учебном году».

Приложение 2. «Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал», в номинации «Медицинский класс», в 2023-2024 учебном году».

Приложение 1.

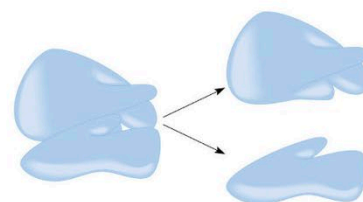
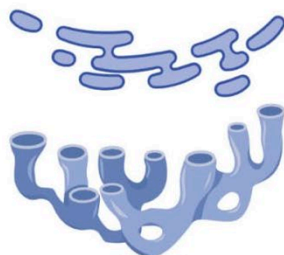
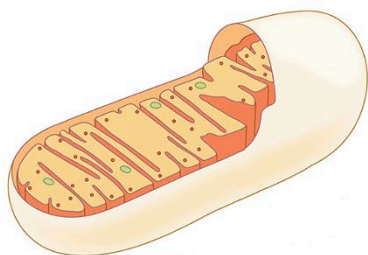
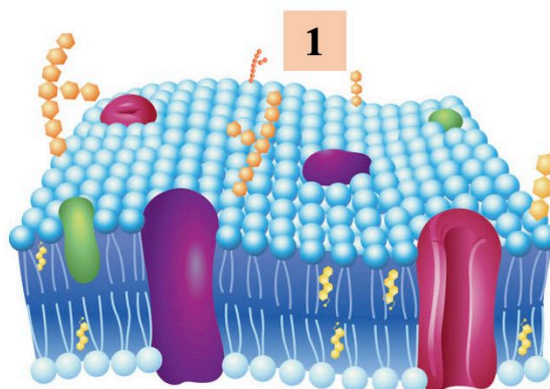
План конкурсных материалов теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал», в номинации «Медицинский класс», в 2022-2023 учебном году.

| № задания | Уровень сложности | Уникальные кодификаторы Конкурса | Контролируемые требования к проверяемым умениям | Балл |
|------------------|--------------------------|---|---|-------------|
| 1. | Повышенный | Биология 10 класс (3, 5, 6.1, 6.3) Химия 10 класс (1.2.3, 1.6, 1.5.2) | Знать: строение и функции клеток, клеточную теорию, методы цитологии, процессы ассимиляции и диссимиляции, энергетический обмен, межмолекулярные и внутримолекулярные химические связи, классификацию биорганических веществ клетки, понятие о мономерах и полимерах в биологических системах. | 4 |
| 2. | Повышенный | Биология 10 класс (4.2, 4.3, 4.4, 5.5, 6.4, 6.5, 7.1, 11.6, 12) Химия 10 класс (1.2.3, 1.2.4, 1.5.2, 1.5.3, 1.6, 2.2) Химия 11 класс (1.2.8, 1.3.2) | Знать: строение и функции важнейших биополимеров (нуклеиновые кислоты, пептиды, белки, полисахариды), строение нуклеозидов и нуклеотидов, макроэргические вещества клетки, строение хроматина. Уметь: различать и характеризовать реакции матричного синтеза, транскрипцию, трансляцию, генные болезни, фенотип. | 4 |
| 3. | Повышенный | Биология 10 класс (7.1, 11.6, 12.4) | Знать: строение хромосомы, методы изучения генетики человека, важнейшие физико-химические, физические и биологические методы анализа, используемые в современной биологии и медицине, изменчивость, наследственные заболевания человека, дородовую диагностику плода, медико-генетическое консультирование. Уметь: оценивать кариотип на наличие геномных мутаций. | 4 |
| 4. | Повышенный | Биология 10 класс (10, 11.1, 11.4) Химия 10 класс (1.2.3, 1.2.4, 1.5.2, 1.5.3, 1.6, 2.2) | Знать: понятия генотип, фенотип, аллельные гены, генетика пола, множественный аллелизм, взаимодействие аллельных генов. Уметь: решать задачи на моногибридное скрещивание, аутосомное и сцепленное с полом наследование. | 4 |
| 5. | Повышенный | Биология 10 класс (11.2, 11.3, 11.4, 11.5) Химия 10 класс (1.2.3, 1.2.4, 1.5.2, 1.5.3, 2.2) | Знать: понятия генотип, фенотип, плеiotропия, множественный аллелизм, принципы картирования хромосом, виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Уметь: решать задачи на независимое и сцепленное наследование генов, дигибридное скрещивание. | 4 |
| 6. | Повышенный | Биология 10 класс (7.2, 7.3, 9) Химия 10 класс (2.5) | Знать: способы размножения организмов, клеточный цикл, события интерфазы, митоза, мейоза, кроссинговер и его значение, комбинативную изменчивость, гаметогенез у человека, оплодотворение и эмбриональное развитие, экологические последствия неграмотного применения органических веществ. | 4 |
| 7. | Повышенный | Биология 11 класс (4.5, 6.2, 6.4, 6.5) | Знать: простейших, паразитов и комменсалов человека, их жизненные формы и среды обитания. Уметь: идентифицировать простейших, паразитов и комменсалов человека, на рисунках и фотографиях. | 4 |
| 8. | Повышенный | Биология 11 класс (4.5, 6.2, 6.4, 6.5) | Знать: Плоских и Круглых червей, паразитов человека, их жизненные формы и среды обитания. | 4 |

| | | | | |
|-----|------------|--|---|-----------|
| | | | Уметь: идентифицировать Плоских и Круглых червей, паразитов человека, на рисунках и фотографиях. | |
| 9. | Повышенный | Биология 11 класс (4.5, 6.2, 6.4, 6.5) | Знать: Членистоногих, имеющих медицинское значение, их жизненные формы и среды обитания, виды паразитизма. Уметь: идентифицировать Членистоногих, имеющих медицинское значение, на рисунках и фотографиях. | 4 |
| 10. | Повышенный | Биология 10 класс (8.1, 8.2, 8.9) | Знать: строение и функции тканей человека, органы и систем органов человека, строение кожных покровов и их производные, понятие иммунитет, его виды (клеточный, гуморальный, специфический, неспецифический), гомеостаз. Уметь: идентифицировать ткани и органы человека на рисунках и фотографиях, определять электронную конфигурацию атомов важнейших биогенных элементов. | 4 |
| 11. | Повышенный | Биология 10 класс (8.5, 8.6, 8.8, 8.10) Химия 10 класс (1.2.3, 1.2.4, 1.5.2, 1.6) | Знать: строение и функционирование пищеварительной, дыхательной и мочевыделительной систем человека, гидролиз, особенности гидролиза биоорганических соединений. Уметь: определять изменения при нервной и гуморальной регуляции процессов жизнедеятельности, определять электронную конфигурацию атомов важнейших биогенных элементов. | 4 |
| 12. | Повышенный | Биология 10 класс (8.3, 8.4, 8.10) | Знать: строение и функционирование опорно-двигательной системы человека, строение и типы соединения костей, скелетные мышцы, их строение и работу, роль микроэлементов и ультрамикроэлементов в составе биологических систем. Уметь: определять изменения при нервной и гуморальной регуляции процессов жизнедеятельности, определять электронную конфигурацию атомов важнейших биогенных элементов. | 4 |
| 13. | Повышенный | Биология 10 класс (8.7. 8.10) | Знать: строение и функционирование кровеносной системы человека, работу сердца, лимфоотток, электролиты и неэлектролиты, важнейшие катионы и анионы биологических систем. Уметь: определять изменения при нервной и гуморальной регуляции процессов жизнедеятельности, определять электронную конфигурацию атомов важнейших биогенных элементов. | 4 |
| 14. | Повышенный | Биология 10 класс (8.10) | Знать: определение рефлекса и рефлекторной дуги, строение и функционирование нервной системы человека, железы эндокринной системы и их гормоны, действие гормонов, принципы работы гипоталамо-гипофизарной системы, нервную и гуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности. | 4 |
| 15. | Повышенный | Химия 10 класс (1.2-1.7) Химия 11 класс (1.3) | Знать: строение и свойства органических соединений, основные типы химических реакций, протекающих с их участием и их характеристики. | 4 |
| | | | | 60 |

Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа
 Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный
 мегаполис. Потенциал», в номинации «Медицинский класс»,
 в 2023-2024 учебном году.

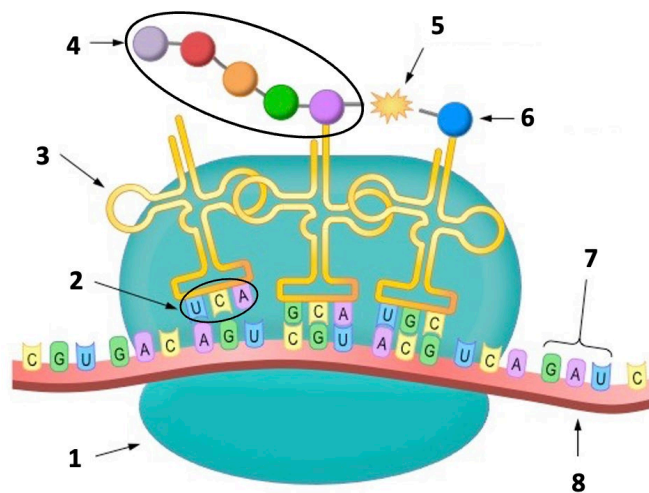
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 1



| А | | Б | | В | |
|--|--------------|---|----------------------|---|---|
| Основу структуры, обозначенной цифрой 1 составляют | | Структура, обозначенная цифрой 1 отсутствует в органоиде, обозначенном цифрой | | Биополимер, состоящий из дезоксирибонуклеотидов содержит структура, обозначенная цифрой | |
| 1 | Углеводы | 1 | Присутствует во всех | 1 | 1 |
| 2 | Триглицериды | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Фосфолипиды | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | Стероиды | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 3 | 4 | 2 |

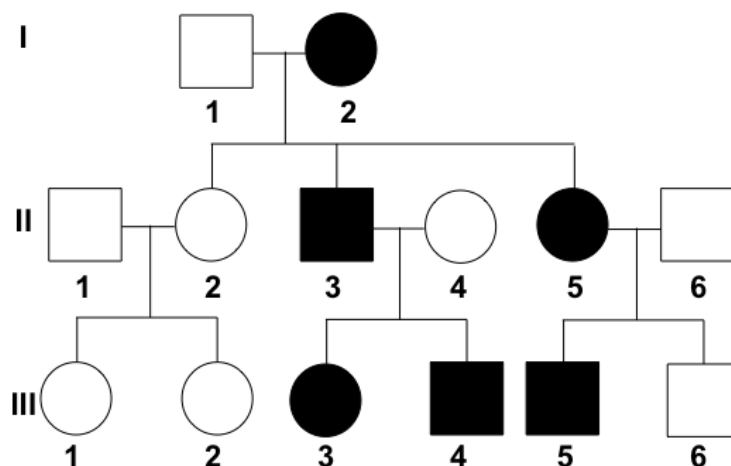
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 2



| А | | Б | | В | |
|------------------------------|--------------|----------------------------|---|---|---|
| На рисунке изображен процесс | | Антикодон обозначен цифрой | | Мономер молекулы, обозначенной цифрой 4 | |
| 1 | Транскрипции | 1 | 1 | 1 | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HO}-\text{P}-\text{O} \\ \\ \text{O}^- \end{array} \begin{array}{c} \text{AO} \\ \\ \text{O} \\ / \backslash \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \backslash / \quad \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$ |
| 2 | Трансляции | 2 | 2 | 2 | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HO}-\text{P}-\text{O} \\ \\ \text{O}^- \end{array} \begin{array}{c} \text{AO} \\ \\ \text{O} \\ / \backslash \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \backslash / \quad \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$ |
| 3 | Репликации | 3 | 3 | 3 | $\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ |
| 4 | Мутирования | 4 | 6 | 4 | $\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{H}-\text{O} \end{array}$ |
| 5 | Репарации | 5 | 7 | 5 | $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 2 | 2 | 3 |

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 3

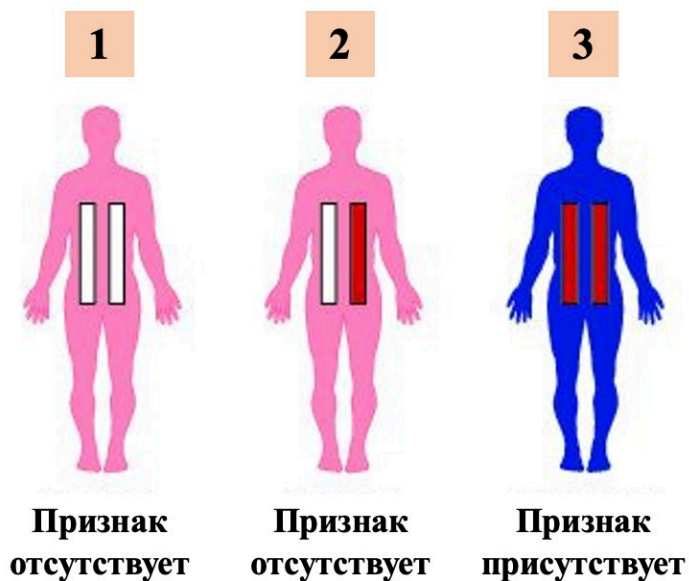


| А | | Б | | В | |
|---|-----------------------------|---------------------------------|---|--------------------------|---|
| На рисунке изображён метод изучения генетики человека | | При помощи данного метода можно | | Темным цветом обозначены | |
| 1 | Популяционно-статистический | 1 | Обнаружить хромосомные мутации | 1 | Лица, имеющие один аллель исследуемого гена |
| 2 | Fish-метод | 2 | Обнаружить геномные мутации | 2 | Лица, не имеющие аллелей исследуемого гена |
| 3 | Дерматоглифический | 3 | Определить характер наследования признака | 3 | Лица, имеющие исследуемый признак |
| 4 | Генеалогический | 4 | Предположить наличие наследственного заболевания связанного с изменением числа хромосом | 4 | Лица, не имеющие исследуемого признака |
| 5 | Близнецовый | 5 | Вычислить вероятность рождения у человека монозиготных близнецов | | |
| | | 6 | Определить ведущий фактор в развитии признака: генотип или окружающая среда | | |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 4 | 3 | 3 |

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 4

Аутосомное наследование



| А | | Б | | В | |
|---------------------|----------------------|--|----|--|------|
| Признак наследуется | | Генотип человека, обозначенного цифрой 2 | | Вероятность рождения детей с признаком у родителей 1 и 3 | |
| 1 | Аутосомно-доминантно | 1 | АА | 1 | 0% |
| 2 | Аутосомно-рецессивно | 2 | Аа | 2 | 25% |
| | | 3 | аа | 3 | 50% |
| | | | | 4 | 75% |
| | | | | 5 | 100% |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 2 | 2 | 1 |

Проанализируйте генотипы и выполните задание 5

Генотипы родителей: AaBb и AaBb

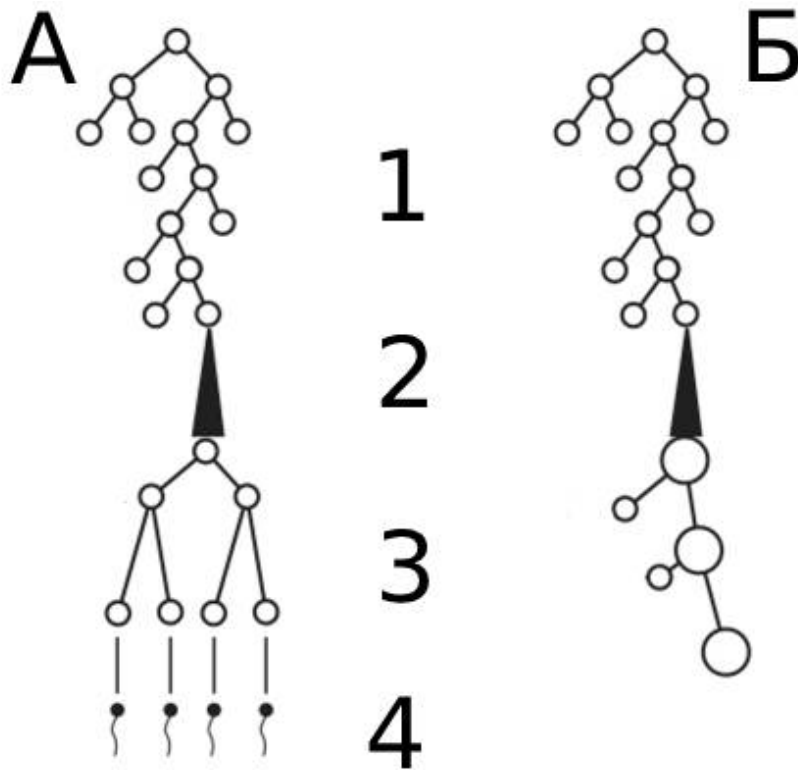
Генотипы потомков:

| | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Гаметы | <i>AB</i> | <i>Ab</i> | <i>aB</i> | <i>ab</i> |
| <i>AB</i> | <i>AABB</i> | <i>AABb</i> | <i>AaBB</i> | <i>AaBb</i> |
| <i>Ab</i> | <i>AABb</i> | <i>Aabb</i> | <i>AaBb</i> | <i>Aabb</i> |
| <i>aB</i> | <i>AaBB</i> | <i>AaBb</i> | <i>aaBB</i> | <i>aaBb</i> |
| <i>ab</i> | <i>AaBb</i> | <i>Aabb</i> | <i>aaBb</i> | <i>aabb</i> |

| А | | Б | | В | |
|---|---|-----------------------|--|--|---------|
| Как располагаются гены в хромосомах у родительских организмов | | При комплементарности | | С учетом явления комплементарного взаимодействия генов А и В соотношение фенотипов в потомстве | |
| 1 | Гены А и а в одной паре хромосом, В и в в другой паре | 1 | Степень выраженности признака зависит от количества доминантных аллелей в генотипе | 1 | 9:3:3:1 |
| 2 | Гены А и а в одной гомологичной хромосоме, В и в в другой | 2 | Один доминантный ген из неаллельной пары генов подавляет действие другого гена | 2 | 9:6:1 |
| 3 | Гены А и В в одной гомологичной хромосоме, а и в в другой | 3 | Один рецессивный ген в гомозиготном состоянии из неаллельной пары генов подавляет действие другого гена | 3 | 9:3:4 |
| 4 | Гены А и в в одной гомологичной хромосоме, а и В в другой | 4 | Признак формируется только при наличии хотя бы одного доминантного аллеля гена в каждой неаллельной паре | 4 | 9:7 |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 1 | 4 | 4 |

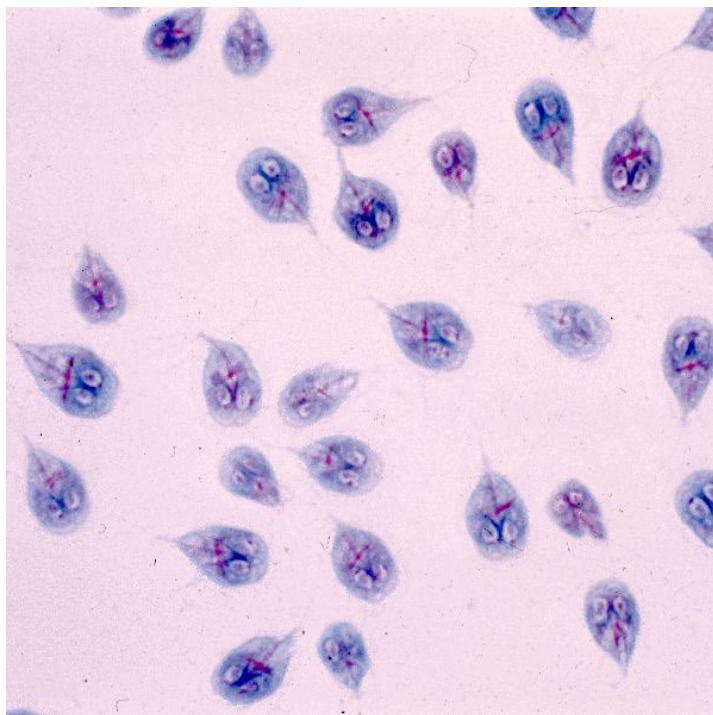
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 6



| А | | Б | | В | |
|--|---|----------------------------|--------------|--|---|
| Стадия формирования присутствует в схеме гаметогенеза, обозначенной буквой | | Цифрой 1 обозначена стадия | | Кроссинговер происходит на стадии, обозначенной цифрой | |
| 1 | А | 1 | Созревания | 1 | 1 |
| 2 | Б | 2 | Роста | 2 | 2 |
| | | 3 | Размножения | 3 | 3 |
| | | 4 | Формирования | 4 | 4 |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 1 | 3 | 3 |

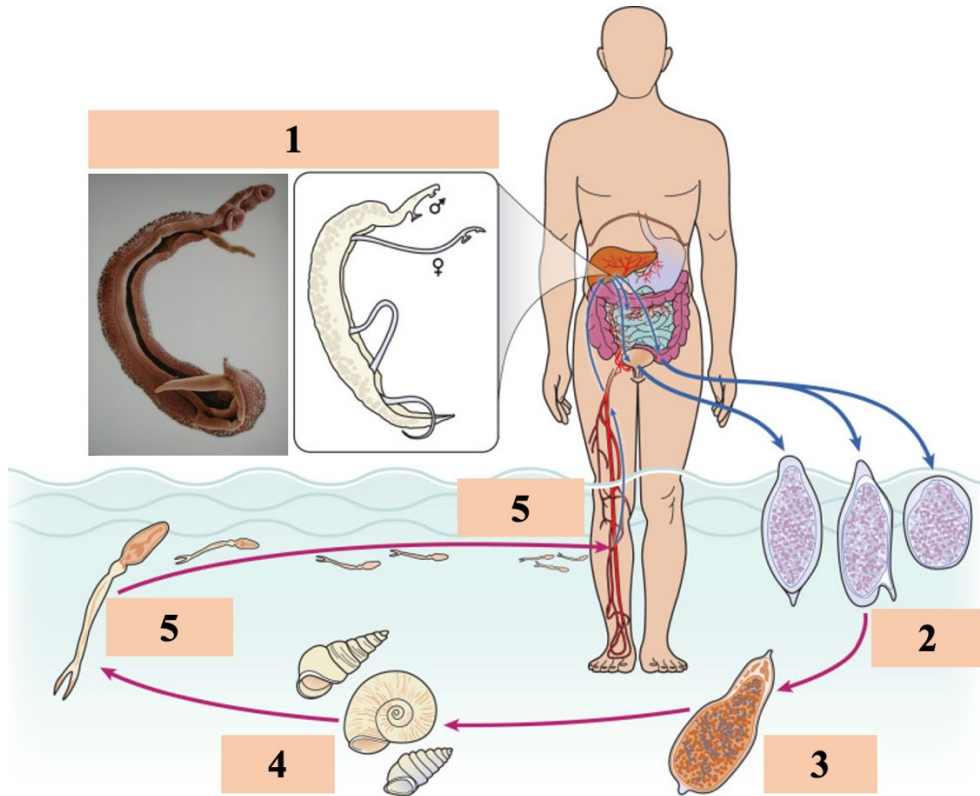
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 7



| А | | Б | | В | |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|---|------------------|
| На рисунке представлен паразит | | У человека паразит локализуется | | Заболевание, вызываемое паразитом, является | |
| 1 | Амёба дизентерийная | 1 | В печени | 1 | Трансмиссивным |
| 2 | Балантидий кишечный | 2 | В желудке | 2 | Нетрансмиссивным |
| 3 | Лямблия кишечная | 3 | В тонком отделе кишечника | | |
| 4 | Малярийный плазмодий | 4 | В толстом отделе кишечника | | |
| 5 | Трипаносома | | | | |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 3 | 3 | 2 |

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 8



| А | | Б | | В | |
|------------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|--|-------------------------------|
| Представлен цикл развития паразита | | Цифрой 2 обозначена стадия | | Для диагностики паразита у человека необходимо | |
| 1 | Печёночный сосальщик | 1 | Взрослых особей | 1 | Обнаружить яйца в фекалиях |
| 2 | Шистосома | 2 | Личиночных особей | 2 | Обнаружить цисты в фекалиях |
| 3 | Свиной цепень | 3 | Яиц | 3 | Обнаружить членики в фекалиях |
| 4 | Бычий цепень | | | 4 | Обнаружить паразита в крови |
| 5 | Альвеококк | | | | |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 2 | 3 | 1 |

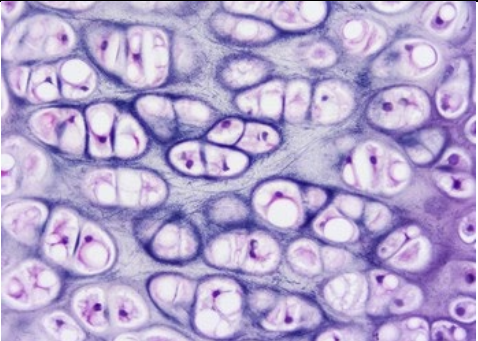
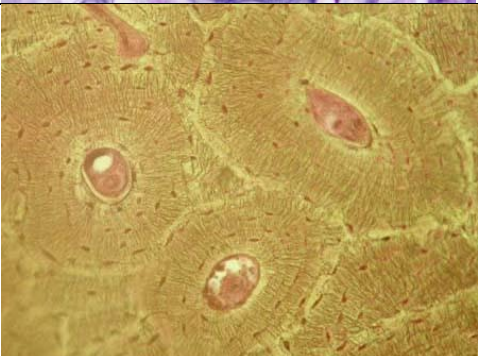
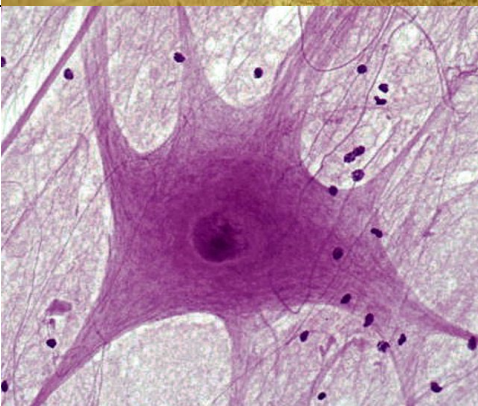
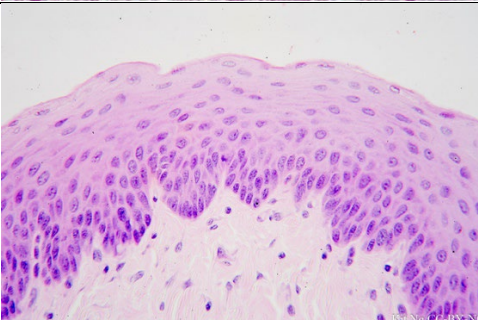
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 9



| А | | Б | | В | |
|--|----------------------------|-------------|-------|----------------------|---|
| Представленный паразит локализуется у человека | | Представлен | | Медицинское значение | |
| 1 | На открытых участках кожи | 1 | Самец | 1 | Возбудитель заболевания |
| 2 | На волосистой части головы | 2 | Самка | 2 | Механический переносчик возбудителя заболевания |
| 3 | На волосистой части лобка | | | 3 | Специфический переносчик возбудителя малярии |
| 4 | В коже | | | 4 | Ядовит |
| | | | | 5 | Не опасен для человека |

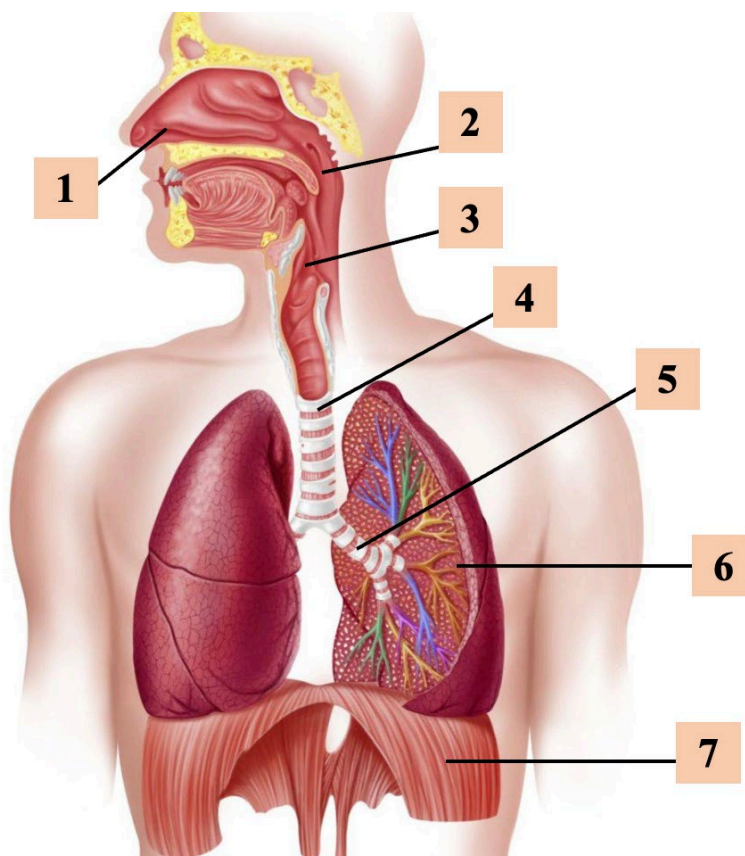
| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 2 | 1 | 1 |

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 10

| А | | Б | | В | |
|------------------------|---|--|----------------|---|-----------|
| Выберите костную ткань | | Структурная единица кости, представленная на иллюстрации, называется | | В эмбриогенезе костная ткань развивается из | |
| 1 |  | 1 | Остеоцит | 1 | Эктодермы |
| 2 |  | 2 | Остеон | 2 | Мезодермы |
| 3 |  | 3 | Гаверсов канал | 3 | Энтодермы |
| 4 |  | | | | |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 2 | 2 | 2 |

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 11



| А | | Б | | В | |
|---|---|---|---|--|--|
| Увлажнение и очищение воздуха происходит в структуре, обозначенной цифрой | | Структура, обозначенная цифрой 4 состоит из | | К активации дыхательного центра в продолговатом мозге приводит | |
| 1 | 1 | 1 | Поперечнополосатой скелетной мышечной ткани | 1 | Уменьшение концентрации углекислого газа в крови |
| 2 | 2 | 2 | Хрящевых колец | 2 | Увеличение концентрации углекислого газа в крови |
| 3 | 3 | 3 | Хрящевых полуколец | 3 | Уменьшение концентрации кислорода в крови |
| 4 | 4 | 4 | Костных колец | 4 | Увеличение концентрации кислорода в крови |
| 5 | 5 | 5 | Костных полуколец | | |
| 6 | 6 | | | | |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 1 | 3 | 2 |

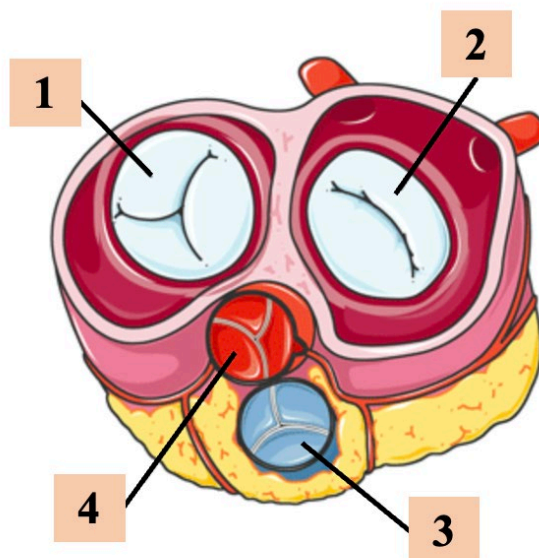
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 12



| А | | Б | | В | |
|--|----------------------|--|--------------------|----------------------------------|----------------|
| Большинство костей в черепе соединяются при помощи | | По строению большинство костей мозгового отдела черепа относятся к | | К парным костям черепа относится | |
| 1 | Швов | 1 | Длинным трубчатым | 1 | Лобная |
| 2 | Суставов | 2 | Коротким трубчатым | 2 | Затылочная |
| 3 | Через хрящевые диски | 3 | Плоским | 3 | Нижняя челюсть |
| | | 4 | Смешанным | 4 | Височная |
| | | | | 5 | Подъязычная |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 1 | 3 | 4 |

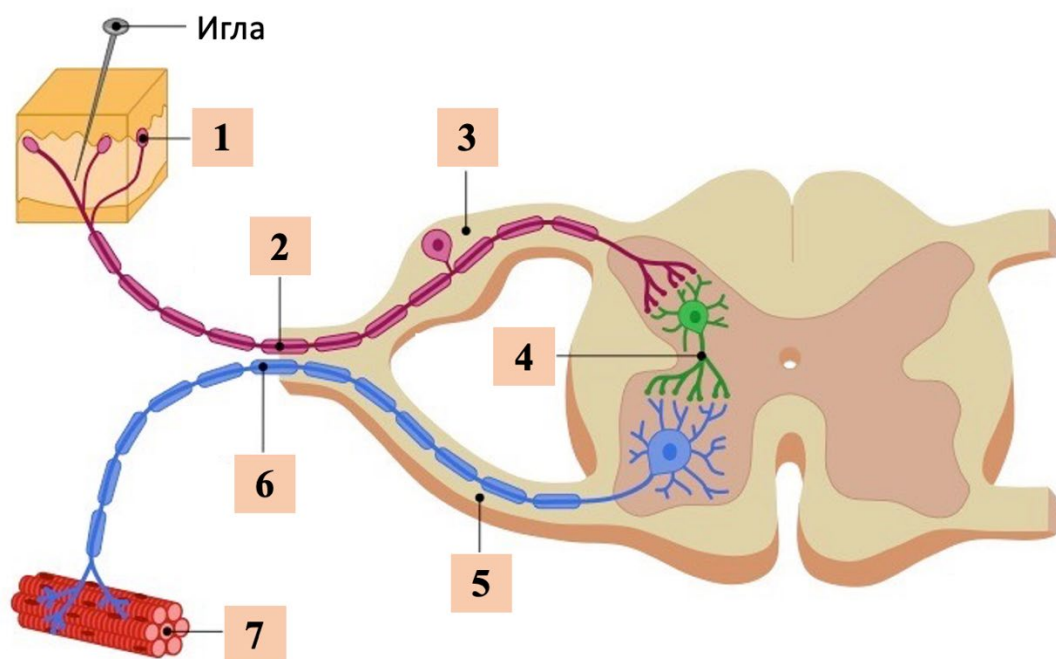
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 13



| А | | Б | | В | |
|--|-------------------|---|--------------------------|---|--------------|
| За структурой, обозначенной цифрой 2 располагается | | В норме возбуждение в миокарде сердца возникает в | | Частота сердечных сокращений при увеличении концентрации адреналина в крови | |
| 1 | Правый желудочек | 1 | Синоатриальном узле | 1 | Увеличится |
| 2 | Правое предсердие | 2 | Атриовентрикулярном узле | 2 | Не изменится |
| 3 | Левый желудочек | 3 | Правой ножке пучка Гиса | 3 | Уменьшится |
| 4 | Левое предсердие | 4 | Левой ножке пучка Гиса | | |

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 3 | 1 | 1 |

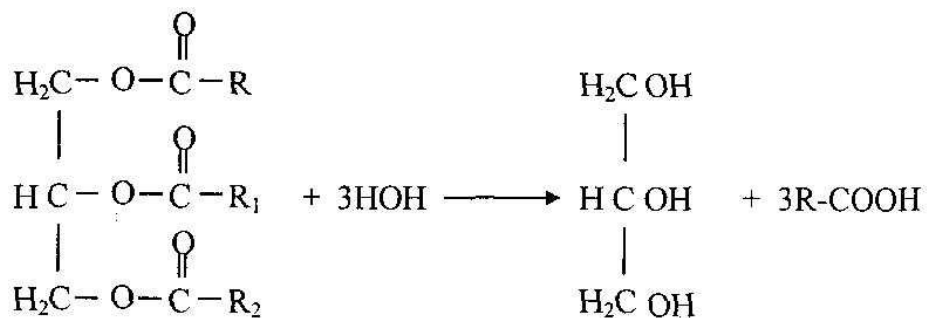
Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 14



| А | | Б | | В | |
|--|---|---|-----------------------------|---|---|
| К исполнительному органу нервный импульс передается по нейрону, обозначенному цифрой | | Место контакта структуры 3 и структуры 4 называется | | Задние корешки спинного мозга обозначены цифрой | |
| 1 | 2 | 1 | Боковые рога спинного мозга | 1 | 2 |
| 2 | 4 | 2 | Спинномозговой нерв | 2 | 3 |
| 3 | 6 | 3 | Аксон | 3 | 4 |
| | | 4 | Синапс | 4 | 5 |
| | | 5 | Дендрит | 5 | 6 |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 3 | 4 | 2 |

Выполните задание 15



| А | | Б | | В | |
|----------------------|----------------|--|-------------|-----------------------------|---------------------------|
| Представлена реакция | | Представленная реакция протекает в среде | | Продуктами реакции являются | |
| 1 | Окисления | 1 | Кислой | 1 | Аминокислоты |
| 2 | Восстановления | 2 | Нейтральной | 2 | Глицерин и жирные кислоты |
| 3 | Гидролиза | 3 | Щелочной | 3 | Нуклеиновые кислоты |
| | | | | 4 | Сахара |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | 3 | 1 | 2 |