

## *Задание №1*

### **Золотистый стафилококк**

Этапы биосинтеза белка и где осуществляются

Транскрипция и трансляция являются основными этапами биосинтеза белка. Транскрипция – это процесс, в ходе которого информация из ДНК переписывается в молекулы РНК. В случае золотистого стафилококка транскрипция происходит в цитоплазме клетки. Затем РНК перемещается к рибосомам для процесса трансляции. Трансляция – это процесс, в ходе которого РНК используется для синтеза белка. У золотистого стафилококка трансляция происходит на рибосомах, которые находятся в цитоплазме клетки. На последующих этапах происходит модификация и складывание аминокислотных цепей, образуется полноценный белок золотистого стафилококка.

Продукты этапов биосинтеза белка

Продукты этапов биосинтеза белка золотистого стафилококка имеют различные функции. Например, мРНК является шаблоном для синтеза белка и определяет его последовательность аминокислот. Рибосомы выполняют функцию синтеза аминокислотных цепей, закодированных в мРНК. Модификация и складывание аминокислотных цепей происходит с помощью различных ферментов и шаперонов, которые обеспечивают правильную структуру и функцию белка.

Этапы энергетического обмена

Первый этап – гликолиз, который происходит в цитоплазме микроорганизма. В результате гликолиза глюкоза разлагается на пируват и образуется небольшое количество энергии в виде АТФ. Затем пируват входит в цикл Кребса, который происходит в митохондриях. В цикле Кребса пируват окисляется, образуя энергию в форме АТФ и высвобождая CO<sub>2</sub>. Наконец, окислительное фотофосфорилирование, которое также происходит в митохондриях, позволяет получить большое количество АТФ путем окисления НАДФ и ФАДНН, образовавшихся в результате гликолиза и цикла Кребса. Кроме того, энергетический обмен золотистого стафилококка оказывает влияние на организм хозяина. Например, микроорганизм может выделять токсины, которые вызывают воспаление и повреждение тканей.

## Структуры, осуществляющие синтез АТФ

АТФ играет важную роль в метаболических процессах, передаче энергии и синтезе макромолекул. Синтез АТФ в золотистом стафилококке осуществляются с помощью нескольких ключевых структур. Одной из них является ферментативный комплекс Ф1Ф0 – АТФазы, который находится в мембране бактерии. Этот комплекс играет решающую роль в процессе синтеза АТФ, преобразуя энергию, полученную из окисления питательных веществ, в химическую энергию АТФ.

## Эвглена Зеленая

### Этапы биосинтеза белка и где осуществляются

Транскрипция и трансляция – это два ключевых этапа биосинтеза белка. У эвглены зеленой эти процессы происходят в ядре и в цитоплазме клетки. Рибосомы, синтезирующие белок, находятся в цитоплазме. После синтеза белка происходят различные посттрансляционные модификации. У эвглены зеленой эти модификации происходят в различных частях клетки.

### Продукты этапов биосинтеза белка

Продукты транскрипции – мРНК и рибосомы.  
Продукты трансляции – аминокислоты и тРНК.

### Этапы энергетического обмена

Первым этапом у эвглены зеленой является фотосинтез. В процессе фотосинтеза эвглена зеленая использует энергию солнечного света для превращения углекислого газа и воды в глюкозу и кислород. Этот процесс осуществляется благодаря наличию хлорофилла в клетках эвглены зеленой.

Вторым этапом является анаэробное дыхание. В процессе анаэробного дыхания эвглена зеленая использует глюкозу, полученную в результате фотосинтеза, для производства энергии. Анаэробное дыхание происходит в митохондриях эвглены зеленой и требует наличия кислорода. В результате выделяется углекислый газ и вода.

Третьим этапом является гликолиз. Гликолиз происходит в цитоплазме и не требует наличия кислорода. В результате гликолиза эвглена зеленая получает небольшое количество энергии в виде АТФ.

Четвертым этапом является цикл Кребса, который происходит в митохондриях. В результате эвглена зеленая получает дополнительную энергию в форме АТФ.

## Структуры, осуществляющие синтез АТФ

Хлоропласты – это органеллы, содержащие хлорофилл, который играет ключевую роль в фотосинтезе. В хлоропластах эвглены зеленой происходит процесс фотофосфорилирования, процесс, в результате которого синтезируется АТФ. Хлорофилл поглощает световую энергию и передает ее электронам. Затем электроны проходят через электрон-транспортную цепь, где происходит синтез АТФ. Синтез АТФ у эвглены зеленой зависит от различных факторов окружающей среды, таких как интенсивность света, наличие питательных веществ и температура.

## Карликовые шимпанзе

### Этапы биосинтеза белка и где осуществляются

Первый этап биосинтеза белка – это транскрипция и трансляция. Транскрипция у карликовых шимпанзе осуществляется в ядре клетки, а трансляция на рибосомах, которые находятся в цитоплазме клетки. тРНК также находится в цитоплазме. Посттрансляционные модификации происходят в различных органеллах клетки, таких как эндоплазматический ретикулум и Гольджи.

### Продукты биосинтеза белка

Продукты биосинтеза белка включают в себя аминокислоты, рибосомы, трансферные РНК и другие молекулы. Карликовые шимпанзе имеют свои уникальные гены, которые определяют последовательность аминокислот в белке и его структуру.

### Этапы энергетического обмена

Первый этап - пищеварение. После того, как карликовое шимпанзе съедает пищу, она проходит через пищеварительную систему, где она разлагается на молекулы, которые могут быть использованы для получения энергии. В результате этого процесса образуются глюкоза и другие молекулы, которые могут быть использованы в следующих этапах.

Второй этап - дыхание. Глюкоза и другие молекулы, полученные из пищи, проходят через процесс окисления в клетках организма. В результате этого процесса образуется аденозинтрифосфат (АТФ), который является основным источником энергии для клеток. Дыхание происходит в митохондриях клеток и включает в себя серию химических реакций, которые превращают глюкозу в АТФ.

Третий этап - окисление. АТФ, полученный в результате дыхания, используется клетками организма для выполнения различных функций, таких как сокращение мышц, передача нервных импульсов и синтез белка. В процессе использования АТФ она окисляется обратно в глюкозу и другие молекулы, которые затем могут быть использованы в следующем цикле энергетического обмена.

Эти этапы энергетического обмена у карликовых шимпанзе являются важными для поддержания жизнедеятельности организма и обеспечения его энергетических потребностей.

## Структуры, осуществляющие синтез АТФ

Для синтеза АТФ у карликовых шимпанзе существуют определенные структуры, которые играют важную роль. Одной из таких структур являются митохондрии. Митохондрии являются энергетическими органеллами клетки, где происходит окислительное фосфорилирование – процесс, в результате которого образуется АТФ.

## Особенности метаболизма золотистого стафилококка

Золотистый стафилококк обладает разнообразными метаболическими путями, которые позволяют ему выживать и размножаться в различных условиях. Он может использовать глюкозу, аминокислоты и другие органические соединения в качестве источников энергии. Кроме того, золотистый стафилококк способен адаптироваться к низкому содержанию кислорода и использовать альтернативные метаболические пути. Также

метаболические пути золотистого стафилококка могут влиять на его способность образовывать биопленки, что способствует его выживанию и защите иммунной системы.

### Особенности метаболизма эвглены зеленой

Эвглена зеленая обладает уникальными особенностями обмена веществ. Она дышит, используя кислород и выделяет углекислый газ в процессе дыхания. Кроме того, она выделяет отходы через свою клеточную стенку. Она способна поддерживать оптимальные условия внутри своей клетки, чтобы обеспечить нормальное функционирование.

### Особенности метаболизма карликового шимпанзе

Карликовые шимпанзе, обитающие на островах, имеют ограниченный доступ к пище. Их метаболизм адаптировался к этим условиям, что позволяет им выживать и процветать. Они развили способность эффективно использовать энергию, получаемую из ограниченного количества пищи. Также карликовые шимпанзе имеют более низкую скорость метаболизма по сравнению с обычными шимпанзе. Еще они могут изменять свою скорость метаболизма в зависимости от изменений температуры или доступности пищи.

Таким образом, используя данную информацию можно заполнить таблицу.

Организм	Золотистый стафилококк	Эвглена зеленая	Карликовый шимпанзе
<i>Характеристика</i>			
Этапы биосинтеза белка, где осуществляются	В нуклеотиде осуществляется транскрипция. На рибосомах (70S) цитоплазмы протекает трансляция	В ядре - транскрипция. Так как есть интроны, поэтому еще возможен процессинг незрелой мРНК также в ядре. Трансляция – на рибосомах (80S) в цитоплазме на шероховатой ЭПС.  Может проходить еще транскрипция и трансляция в митохондриях по принципу бактериальной клетки	В ядре - транскрипция. Так как есть интроны, поэтому еще возможен процессинг незрелой мРНК также в ядре. Трансляция – на рибосомах (80S) в цитоплазме на шероховатой ЭПС.  Может проходить еще транскрипция и трансляция в митохондриях по принципу бактериальной клетки
Продукты этапов биосинтеза белка	При транскрипции	При транскрипции – незрелая (про-)	При транскрипции – незрелая (про-)

	образуется зрелая информационная РНК. При трансляции первичная структура белка.	информационная РНК. В процессинге она созревает – зрелая иРНК. При трансляции – первичная структура белка.	информационная РНК. В процессинге она созревает – зрелая иРНК. При трансляции – первичная структура белка.
<b>Этапы энергетического обмена</b>	Дыхание анаэробное (без кислорода). Наличие ферментов в процессах метаболизма.	Дыхание аэробное (кислородное), три этапа энергетического обмена: подготовительный (0АТФ), бескислородный (2АТФ), кислородный. (36 АТФ) Способ питания – миксотрофный (гетеротроф и автотроф – фотосинтез)	Дыхание аэробное (кислородное), три этапа энергетического обмена: подготовительный (0АТФ), бескислородный (2АТФ), кислородный. (36 АТФ) Способ питания – гетеротрофный
<b>Структуры, осуществляющие синтез АТФ</b>	Выросты цитоплазматической мембраны - мезосомы	Митохондрии (внутренняя мембрана кристы), гиалоплазма где протекает гликолиз	Митохондрии (внутренняя мембрана кристы), гиалоплазма где протекает гликолиз

### Задание №2

P1: жен.  $X^A X^a Bb$  х муж.  $X^A Ybb$

G:  $x^A B, x^A b, x^a B, x^a b;$   $x^A b, Yb$

F1:  $X^A x^A Bb$  (жен. норм. ретинобласт),  $x^A YBb$  (муж. норм. ретиноб),

$X^A x^A bb$  (жен. норм. норм),  $x^A Ybb$  (муж. норм. норм),

$X^a x^a Bb$  (жен. норм. ретинобл.),  $x^a YBb$  (муж. ихтиоз. ретинобласт),

$X^a x^a bb$  (жен. норм. норм),  $x^a Ybb$  (муж. ихтиоз. норм)

$1/8$  – вероятность больного по обоим признакам без учета пенетрантности.

$1/8 \times 0,6 = 6/80 = 7,5\%$

Ответ: 7,5

### Задание №3

Вопрос №1

В Центральной и северо-восточной Африке наблюдается наибольший полиморфизм морфофункциональных признаков человека тропического адаптивного типа.

Человек тропического адаптивного типа, проживающий в Центральной и северо-восточной Африке, обладает разнообразием морфофункциональных признаков. Это включает в себя различные черты внешности, такие как цвет кожи, форма глаз, структура волос и телосложение. Кроме того, существуют различия в физиологических адаптациях, таких как способность к терморегуляции и устойчивость к инфекционным заболеваниям.

Для объяснения полиморфизма морфофункциональных признаков человека тропического адаптивного типа в Центральной и северо-восточной Африке, мы обратимся к исследованиям биологических закономерностей, установленных для растений. Растения, приспособленные к тропическим условиям, также проявляют высокую вариабельность морфологических и физиологических признаков. Это связано с необходимостью адаптации к различным климатическим условиям, включая высокую влажность, высокую температуру и недостаток питательных веществ.

Исходя из сходств между полиморфизмом морфофункциональных признаков человека тропического адаптивного типа и полиморфизмом признаков растений, можно предположить, что существует связь между этими явлениями. Вероятно, человек тропического адаптивного типа развился в результате эволюционного процесса, аналогичного тому, который происходит у растений. Это означает, что человек адаптировался к различным климатическим условиям, что привело к появлению разнообразия морфофункциональных признаков.

Таким образом, согласно Н. И. Вавилову (о центрах происхождения и многообразия культурных растений) в зонах первого использования биологических видов в человеческую среду наблюдался наследственный полиморфизм местных популяций по многим признакам. В Африке происходило формирование человечества, следовательно тропический адаптивный тип скорее всего самый древний.

## Вопрос №2

Эволюционные процессы:

Первым фактором, который способствует формированию сходных адаптивных типов, является естественный отбор. В процессе естественного

отбора, особи с наиболее выгодными адаптивными признаками имеют больше шансов выжить и передать свои гены следующему поколению. Это приводит к накоплению полезных генетических вариантов в популяции и формированию сходных адаптивных типов.

Кроме того, мутации играют важную роль в эволюционных процессах. Мутации — это случайные изменения в генетическом материале, которые могут привести к появлению новых адаптивных признаков. Если мутация оказывается выгодной для выживания в определенной среде, она может распространиться в популяции и способствовать формированию сходных адаптивных типов.

Генетический поток также влияет на формирование сходных адаптивных типов. Генетический поток — это перемешивание генетического материала между популяциями. Если популяции имеют контакт и обмен генами, это может привести к распространению адаптивных генетических вариантов и формированию сходных адаптивных типов. Основной эволюционный процесс наверно параллелизм.

Биологические закономерности:

Генетическое разнообразие играет важную роль в формировании сходных адаптивных типов. Чем больше генетическое разнообразие в популяции, тем больше возможностей для появления новых адаптивных признаков. Это позволяет популяции адаптироваться к различным условиям среды и формировать сходные адаптивные типы.

Генетический дрейф также влияет на формирование сходных адаптивных типов. Генетический дрейф — это случайные изменения в генетическом материале популяции, которые могут привести к изменению частоты генетических вариантов. Если определенные генетические варианты становятся более распространенными в популяции из-за случайных факторов, это может привести к формированию сходных адаптивных типов. Очень схоже с законом гомологических рядов Вавилова.

### Вопрос №3

Арктический адаптивный тип.

Расы и народы: преимущественно монголоиды.

Морфофункциональные особенности: Арктическим аборигенам присущи такие особенности, как высокая плотность сложения (телосложение массивное, брахиморфия и мезоморфия, особенно в верхней части туловища, туловище удлиненное, а ноги относительно короткие), крупная цилиндрическая грудная клетка, объемная костномозговая полость длинных костей, при относительно небольшой толщине компакты. Повышена частота мускульного типа телосложения и увеличение толщины жировых складок,



при крайней редкости астенических форм. Характерен повышенный уровень жирового и белкового обмена (вместе с этим - холестерина крови, гамма-глобулинов и т.п.).

Усилены энергетические процессы: высока теплопродукция и скорость оксигенации; выше температура тела; ткани сильнее наполнены кровью; быстрее кровоток; метаболизм в условиях холода более стабилен. В крови меньше гемоглобина и эритроцитов, больше белка (особенно гамма-глобулинов) и остаточного N (из-за характера питания). Уровень холестерина повышается к северу (но у ненцев, манси, хантов он низок, т.к. у европейцев избыток холестерина приводит к атеросклерозу, а у арктических народов – расходуется на энергетические процессы). Нехватка витамина D (из-за недостатка инсоляции) ослабляет костную ткань; но бедность диеты микро- и макроэлементами компенсируется высоким уровнем минерализации скелета (больше, чем в умеренных и континентальных популяциях). Недостаток витамина C и большая скорость окислительно-восстановительных реакций (при холоде) вызывает гипоксический синдром. Усилено кроветворение костного мозга.

Все это создает высокую теплопродукцию и низкую поверхность теплоотдачи, что может рассматриваться как приспособление к ведущему фактору среды - холоду.

Для арктических популяций характерно: ускорение процессов роста, развития и старения, некоторое укорочение жизненного цикла человека, снижение изменчивости антропологических признаков по сравнению с населением умеренной зоны.

Арктический адаптивный вид развил уникальные характеристики, чтобы выжить в таких условиях. Его толстый мех служит ему защитой от холода, а также помогает ему смешиваться с окружающей средой, обеспечивая ему маскировку от хищников. Кроме того, арктический адаптивный вид обладает способностью к хранению пищи, что позволяет ему выживать в условиях ограниченного питания. Эти адаптации позволяют ему успешно существовать в суровой арктической среде.

Основные адаптации арктического адаптивного вида включают не только физические характеристики, но и изменение образа жизни. Например, он может изменять свою деятельность в зависимости от времени года и доступности пищи. В зимний период, когда пища ограничена, арктический адаптивный вид может переходить на спящий режим, чтобы сэкономить энергию. Он также может изменять свою диету, чтобы адаптироваться к

изменяющимся условиям. Эти адаптации позволяют арктическому адаптивному виду выживать и процветать в непредсказуемой арктической среде.

Также арктический адаптивный вид играет важную роль в балансе экосистемы Арктики. Он является частью пищевой цепи, где он служит источником пищи для других видов. Кроме того, его присутствие и активность влияют на распределение ресурсов и взаимодействие с другими видами. Благодаря своим адаптациям, арктический адаптивный вид способен выживать в условиях, которые для других видов являются непригодными. Это делает его важным звеном в экосистеме Арктики.

Таким образом, у них повышенная способность к окислению жиров, повышение основного обмена, увеличение теплопродукции в условиях пониженных температур, коренастое телосложение (цилиндрическая грудная клетка, овальное лицо, широкий уплощенный нос), меньше восприимчивость к низким температурам, уменьшение теплоотдачи, гиперфункции некоторых желез внутренней секреции, повышение иммунных свойств, много гемоглобина.

#### ***Задание №4***

Процесс образования мочи является сложным и включает в себя несколько этапов. Основную роль в этом процессе играют почки. Почки фильтруют кровь, удаляя из нее отходы и излишки веществ. Затем эти отходы и излишки превращаются в мочу.

Артериальное дыхание обеспечивает достаточное кровоснабжение почек, что позволяет им выполнять свои функции эффективно.

Когда артериальное дыхание снижается, кровоснабжение нарушается. Почки могут не получать достаточное количество крови для фильтрации, что может привести к недостаточному образованию мочи. Также это может привести к развитию отеков, повышенному давлению в сосудах и нагрузке на сердце.

В заключении: снижение артериального давления способствует и снижению образования мочи, что согласуется с тем, что сильное снижение артериального давления способствует снижению давления крови в капиллярах почечных клубочков. Уменьшение давления крови в капиллярах приведет к снижению фильтрационного давления. Возможно снижение артериального давления повлияет на секрецию антидиуретического гормона, который будет увеличивать реабсорбцию воды и снижать диурез.

#### ***Задание №5***

Условный рефлекс – это механизм, который позволяет нам реагировать на определенные сигналы без необходимости задумываться или принимать решения. Он формируется в результате определенных действий или ситуаций.

Множество исследований приведено для определения способности животных отличать фигуры. В случае с отличием круга от эллипса, животные могут научиться связать форму с определенным рефлексом. Например, если животное видит круг, оно может быть награждено за правильный ответ, а если видит эллипс, оно может быть наказано или не получать награду. Таким образом, животное может научиться отличать круг от эллипса с помощью условного рефлекса.

В заключении: условный рефлекс образуется в коре больших полушарий головного мозга при формировании временной связи между центрами безусловного и условного рефлекса. Чтобы определить способно животное различать круг от эллипса надо долго формировать ему условный рефлекс на одну фигуру круг (обязательно с подкреплением с помощью пищи). После животному показать эллипс, но пищу не дать. В итоге животное не будет реагировать на эллипс, а будет реагировать на круг. Можно назвать дифференцировкой.

## *Задание №6*

Кора головного мозга представляет собой сложную структуру, состоящую из множества слоев и областей. Она имеет слоистую организацию, где каждый слой выполняет свою уникальную функцию. Кора головного мозга также разделена на различные области, каждая из которых специализируется на определенных задачах. Например, фронтальная кора отвечает за планирование и принятие решений, а темпоральная кора - за обработку звуковой информации.

Функции коры головного мозга.

Кора головного мозга играет ключевую роль в обработке информации и выполнении различных функций. Она отвечает за память, мышление, речь и множество других когнитивных процессов. Например, задняя часть коры головного мозга отвечает за зрительное восприятие, а париетальная кора - за ощущение прикосновений и положения тела в пространстве.

Связи между областями коры головного мозга.

Кора головного мозга состоит из множества областей, которые взаимодействуют и обмениваются информацией. Эти связи позволяют коре головного мозга работать как единая система. Например, передняя часть коры головного мозга связана с задней частью через специальные нервные

пути, что позволяет нам свободно перемещаться и выполнять сложные двигательные задачи.

Развитие коры головного мозга

Кора головного мозга развивается в процессе эмбрионального развития и детского возраста. Вначале она имеет простую структуру, но по мере развития становится все более сложной и специализированной. Этот процесс развития коры головного мозга играет важную роль в формировании наших когнитивных способностей и поведения.

## *Задание №7*

Глаз — это сложный орган, состоящий из нескольких структур, каждая из которых выполняет свою роль в процессе зрения. Одной из основных структур глаза является роговица, прозрачный слой, который защищает глаз и преломляет свет. Хрусталик, расположенный за роговицей, фокусирует свет на сетчатку - тонкий слой нервных клеток, находящийся на задней части глаза. Зрачок, отверстие в центре радужной оболочки, регулирует количество света, попадающего в глаз.

Процесс зрения начинается с преобразования световых сигналов в нервные импульсы. Когда свет попадает на сетчатку, фоторецепторы, называемые колбочками и палочками, реагируют на световые стимулы и генерируют электрические сигналы. Оптические нервы передают эти сигналы в мозг, где они обрабатываются и интерпретируются, позволяя нам видеть и понимать окружающий мир.

Глаз способен адаптироваться к различным условиям освещения, чтобы обеспечить оптимальное зрение. В ярком свете зрачок сужается, чтобы ограничить количество света, попадающего в глаз. В темноте зрачок расширяется, чтобы позволить больше света проникнуть в глаз и обеспечить лучшую видимость. Эта адаптация позволяет нам видеть в разных условиях освещения и поддерживает наше зрение в оптимальном состоянии.

Несмотря на свою сложность и удивительность, орган зрения человека подвержен различным заболеваниям. Катаракта — это заболевание, при котором роговица становится помутненной, что приводит к ухудшению зрения. Глаукома — это заболевание, характеризующееся повышенным внутриглазным давлением, что может привести к повреждению зрительного нерва и потере зрения. Дальнозоркость — это состояние, при котором человек испытывает трудности с фокусировкой на близких объектах.

Понимание этих заболеваний и их влияния на функционирование органа зрения поможет нам принять меры для их предотвращения и лечения.

### *Задание №8*

Вторичноводные хордовые животные – ихтиозавры, тюлени, дельфины, морские черепахи, лягушки, рыбы, удавы.

Одной из основных причин появления вторичноводных животных является изменение среды. Разрушение естественных местообитаний и изменение климата приводят к миграции и адаптации животных к новым условиям. Например, вырубка лесов и застройка природных территорий приводят к потере местообитаний для многих видов животных. В результате они вынуждены искать новые места обитания, что может привести к появлению вторичноводных видов.

Второй фактор, способствующий появлению вторичноводных животных, — это введение инвазивных видов. Ввоз искусственно внесенных видов может привести к вытеснению местных животных и нарушению экосистемы. Например, введение инвазивных рыб может привести к вытеснению местных видов и изменению баланса водных экосистем. Это может создать условия для появления новых видов, которые адаптируются к новым условиям и становятся вторичноводными.

Третья причина появления вторичноводных животных связана с переносом патогенов. Путешествия и торговля животными могут способствовать распространению болезней, которые могут влиять на местные виды. Например, ввоз инфицированных животных может привести к распространению инфекций среди местных популяций. Это может вызвать изменения в экосистеме и способствовать появлению новых видов, которые адаптируются к новым условиям.

Изменение пищевой цепи также может быть причиной появления вторичноводных животных. Изменение доступности пищи может привести к изменению пищевой цепи и появлению новых видов. Например, если определенный вид животных, который является пищей для других видов, становится редким или исчезает, это может привести к изменению пищевой цепи. В результате новые виды могут занять его место и стать вторичноводными.

Вторичноводные животные обладают особенностями строения тела, которые позволяют им эффективно передвигаться в воде. Гидродинамическая форма тела и наличие плавников помогают им снижать сопротивление воды и быстро перемещаться. Кроме того, они имеют жабры и специализированные органы для дыхания, которые позволяют им получать кислород из воды.

Вторичноводные животные имеют удивительные способности регулировать осмотическое давление и баланс солей в своем организме. Это позволяет им выживать в различных солености воды. Кроме того, они обладают способностью регулировать температуру своего тела, что позволяет им адаптироваться к различным условиям водной среды.

Охота, поиск пищи и защита от хищников - вторичноводные животные развили различные стратегии для успешного выживания в водной среде. Они могут использовать свои особенности строения тела и способности для маскировки, чтобы остаться незамеченными. Кроме того, они могут образовывать стаи или колонии, чтобы улучшить свои шансы на выживание и размножение.

Таким образом в процессе эволюции сформировались адаптации, в частности морфологические адаптации (форма тела – обтекаемая, особенные конечности, изменение покрова, расположение органов чувств), этологические (забота о потомстве, вынашивание потомства), физиологические (особенности метаболизма, питания, дыхания и т.д.)

## *Задание №9*

Представители царства растений обеспечивают возможность существования живой материи на данном этапе развития планеты.

Фотосинтез.

Одной из ключевых функций растений является фотосинтез - процесс, в результате которого они преобразуют солнечную энергию в химическую энергию. Во время фотосинтеза растения поглощают углекислый газ из атмосферы и выделяют кислород, что является важным источником кислорода для других организмов. Кроме того, растения производят органические вещества, такие как глюкоза, которые служат основным источником питания для животных и людей.

Питательные вещества.

Растения через корни поглощают воду и минеральные вещества из почвы. Эти питательные вещества не только необходимы для роста и развития растений, но и становятся доступными для других организмов, которые питаются растениями. Таким образом, растения играют важную роль в цикле питания и обеспечивают живым организмам необходимые ресурсы для выживания.

Регуляция климата.

Растения также играют важную роль в регуляции климата. Они поглощают углекислый газ из атмосферы во время фотосинтеза и выделяют кислород. Этот процесс помогает поддерживать баланс газов в атмосфере и снижает уровень углекислого газа, который является одним из главных причин глобального потепления. Кроме того, растения также помогают сохранять влажность в почве и атмосфере, что влияет на климатические условия в регионе. Способствуют поверхностному расположению грунтовых вод.

Биоразнообразие.

Растения играют важную роль в поддержании биоразнообразия. Они обеспечивают местообитание и пищу для множества живых организмов, включая животных, насекомых и микроорганизмы. Разнообразие растений способствует разнообразию живых организмов в экосистеме и поддерживает ее устойчивость.

Среда обитания организмов.

Растительные сообщества формируют экологические ниши для жизни организмов других царств.

Почвообразование. Совместно с животными способствуют формированию плодородного слоя почвы.

## ЗАДАНИЯ

теоретического этапа очного тура олимпиады КГМУ для школьников по биологии (2023-2024 уч.г.)

*Дорогие ребята!*

*Поздравляем Вас с участием в теоретическом этапе очного тура олимпиады для школьников КГМУ по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы требуют не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Желаем Вам удачи и успехов!*

**Часть I. Состоит из 60 тестовых заданий, требующих выбора только одного ответа из четырех возможных. Индекс правильного ответа внесите в матрицу ответов. В случае исправления буква должна быть продублирована и записана в скобках.**

**Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 60 (по 1 баллу за каждое тестовое задание)**

**1. Как называют сухой односемянный плод, у которого пленчатый околоплодник сростается с семенной кожурой**

- а) костянка
- б) зерновка
- в) семянка
- г) боб

**2. Плод стручок имеют**

- а) горох, фасоль, редька
- б) редька, капуста, редис
- в) капуста, горох, редька
- г) фасоль, капуста, горох

**3. У мхов спорофит образован \_\_\_\_\_ клетками**

- а) диплоидными
- б) гаплоидными
- в) гаплоидными и диплоидными
- г) полиплоидными

**4. Назовите структуру у сосны обыкновенной, оболочка которой формирует два пузырька, наполненные воздухом.**

- а) семязачаток
- б) пыльца
- в) чешуя женских шишек
- г) семя

**5. В какой сезон года начинают делиться клетки камбия**

- а) зимой
- б) летом
- в) весной



- г) осенью
- 6. К классу Двудольные растения относится**
- а) гладиолус
  - б) кукуруза
  - в) георгин
  - г) лилия
- 7. Назовите растение со стержневой корневой системой.**
- а) овес
  - б) подорожник
  - в) подсолнечник
  - г) рожь
- 8. Листья груши имеют жилкование**
- а) дуговое
  - б) мутовчатое
  - в) параллельное
  - г) сетчатое
- 9. Потомки некоторых древовидных папоротников – это**
- а) мхи
  - б) березы
  - в) водоросли
  - г) сосны
- 10. Назовите ткань, которая образована, в основном, мертвыми клетками.**
- а) кожица
  - б) луб
  - в) древесина
  - г) камбий
- 11. Паутинные бородавки пауков - это:**
- а) выпячивания кутикулы;
  - б) видоизмененные брюшные ножки;
  - в) выпячивания соединительной ткани;
  - г) выросты эпителия.
- 12. Пресноводным представителем тресковых является:**
- а) навага;
  - б) сайка;
  - в) пикша;
  - г) налим.
- 13. Рабочая медоносная пчела:**
- а) имеет гаплоидный хромосомный набор;
  - б) имеет диплоидный хромосомный набор;
  - в) имеет триплоидный хромосомный набор;
  - г) совсем не имеет хромосомного набора, так как в размножении не участвует.
- 14. Бивни слона представляют собой:**
- а) видоизмененные резцы;

- б) видоизмененные клыки;
- в) видоизмененные коренные зубы;
- г) отдельное образование, не относящееся к зубной системе.

**15. Питание бычьего цепня происходит путем:**

- а) заглатывания пищи и ее переваривания в кишечнике;
- б) заглатывания пищи и ее переваривания пищеварительными клетками;
- в) путем всасывания питательных веществ всей поверхностью тела;
- г) путем засасывания пищи через ротовую присоску и ее переваривания в кишечнике.

**16. Мускулатура свободноживущих круглых червей состоит из мышц:**

- а) кольцевых и продольных;
- б) кольцевых;
- в) продольных мышц;
- г) кольцевых, продольных и диагональных.

**17. В отличие от растений, животные:**

- а) имеют клеточное строение тела;
- б) питаются готовым органическим веществом;
- в) способны к осуществлению движения;
- г) не имеют зеленой окраски.

**18. Плавательный пузырь имеется у рыб:**

- а) всех видов;
- б) всех видов, кроме хрящевых и придонных рыб;
- в) всех видов, кроме хрящевых и ряда костных рыб;
- г) всех видов, кроме костно-хрящевых.

**19. Взрослый овод питается:**

- а) нектаром цветов;
- б) кровью теплокровных;
- в) мелкими насекомыми;
- г) ничем не питается.

**20. У рептилий малый круг кровообращения заканчивается в:**

- а) желудочке
- б) правом предсердии
- в) венозном синусе
- г) левом предсердии

**21. Первый шейный позвонок называется**

- а) эпистрофеем
- б) атлантом
- в) осевым
- г) выступающим

**22. Зуб человека состоит из**

- а) тела, корня и шейки
- б) коронки, корня и хвоста
- в) коронки, корня и шейки
- г) тела, хвоста и коронки

**23. Орган дыхательной системы, расположенный между гортанью и бронхами, называется**

- а) голосовыми складками
- б) трахеей
- в) ацинусом
- г) плеврой

**24. Моча оттекает от почки в мочевой пузырь последовательно в следующем порядке через анатомические структуры:**

- а) мочеточник, большая чашечка, малая чашечка, лоханка
- б) лоханка, малая чашечка, большая чашечка, мочеточник
- в) малая чашечка, большая чашечка, лоханка, мочеточник
- г) большая чашечка, малая чашечка, лоханка, мочеточник

**25. Сердце человека окружено специальной защитной оболочкой, которая называется**

- а) плеврой
- б) брюшиной
- в) периметрием
- г) перикардом

**26. Малый круг кровообращения начинается в**

- а) правом предсердии
- б) левом предсердии
- в) левом желудочке
- г) правом желудочке

**27. Центр зрения расположен в коре полушарий головного мозга, а именно в**

- а) лобной доле
- б) теменной доле
- в) затылочной доле
- г) височной доле

**28. Звук проходит последовательно через анатомические образования уха в следующем порядке:**

- а) слуховые косточки, барабанная перепонка, слуховой проход, улитка
- б) барабанная перепонка, слуховые косточки, улитка, слуховой проход
- в) слуховой проход, барабанная перепонка, слуховые косточки, улитка
- г) улитка, слуховой проход, барабанная перепонка, слуховые косточки

**29. Гормон, выделяемый щитовидной железой, называется**

- а) тироксином
- б) глюкагоном
- в) мелатонином
- г) паратгормоном

**30. К центральным органам иммунной системы относят**

- а) аппендикс и тимус
- б) красный костный мозг и миндалины
- в) тимус и красный костный мозг
- г) миндалины и аппендикс

- 31. Ученый, первым высказавший утверждение о том, что «... все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы»:**
- а) И.П.Павлов
  - б) И.М.Сеченов
  - в) Н.И.Пирогов
  - г) П.Эрлих
- 32. Укажите последовательность этапов прохождения нервного импульса в рефлекторной дуге вегетативного рефлекса у человека:**
- а) преганглионарный нейрон → постганглионарный нейрон → рецепторы → чувствительный нейрон → рабочий орган
  - б) чувствительный нейрон → преганглионарный нейрон → рецепторы → постганглионарный нейрон → рабочий орган
  - в) рецепторы → чувствительный нейрон → преганглионарный нейрон → постганглионарный нейрон → рабочий орган
  - г) рецепторы → чувствительный нейрон → постганглионарный нейрон → преганглионарный нейрон → рабочий орган
- 33. Мышечные веретена (рецепторы мышц) возбуждаются:**
- а) растяжением мышцы
  - б) сокращением мышцы
  - в) импульсами от мотонейронов спинного мозга
  - г) импульсами от нейронов коры головного мозга
- 34. Лимфоциты наиболее важную роль играют в процессе:**
- а) свертывания крови
  - б) гемолиза
  - в) иммунитета
  - г) гемостаза
- 35. Во время общей диастолы сердца створчатые клапаны:**
- а) открыты
  - б) закрыты
  - в) левый закрыт, правый открыт
  - г) правый закрыт, левый открыт
- 36. Наиболее медленно кровь движется:**
- а) в аорте
  - б) в нижней полой вене
  - в) в капиллярах
  - г) в верхней полой вене
- 37. Основной формой транспорта углекислого газа от тканей к легким является:**
- А) раствор  $\text{CO}_2$  в плазме
  - б) соединение  $\text{CO}_2$  с гемоглобином
  - в) ион  $\text{HCO}_3^-$
  - г)  $\text{CO}_2$ , связанный с белками плазмы
- 38. Центр голода находится:**
- а) в ядрах блуждающего нерва продолговатого мозга

- б) в красном ядре среднего мозга
- в) в гипоталамусе
- г) в коре головного мозга

**39. Из крови в первичную мочу переходят:**

- а) альбумин
- б) фибриноген
- в) аминокислоты
- г) гемоглобин

**40. В желтом пятне сетчатки располагаются:**

- а) палочки
- б) колбочки
- в) в равном количестве палочки и колбочки
- г) нет ни палочек, ни колбочек

**41. Ученый обнаружил, что в культуре клеток происходит включение радиоактивного меченого уридина в какое-то высокомолекулярное вещество. По-видимому, в этих клетках происходит:**

- а) репликация ДНК;
- б) транскрипция генов;
- в) синтез белка;
- г) расщепление белка.

**42. Центромера – это участок:**

- а) бактериальной молекулы ДНК;
- б) молекулы ДНК эукариот;
- в) хромосомы эукариот;
- г) хромосомы прокариот.

**43. Исследования состояния ДНК показали, что одно из соотношений может меняться:**

- а) А/Т;
- б) Г/Ц;
- в)  $A+T=G+C$ ;
- г)  $A+G=T+C$ .

**44. В расхождении хромосом к полюсам клетки во время митоза участвуют:**

- а) микрофиламенты;
- б) микротрубочки;
- в) микротрубочки и микрофиламенты;
- г) промежуточные филаменты.

**45. Межвидовые отношения начинают проявляться на уровне организации живого:**

- а) биогеоценотическом;
- б) популяционно-видовом;
- в) организменном;
- г) биосферном.

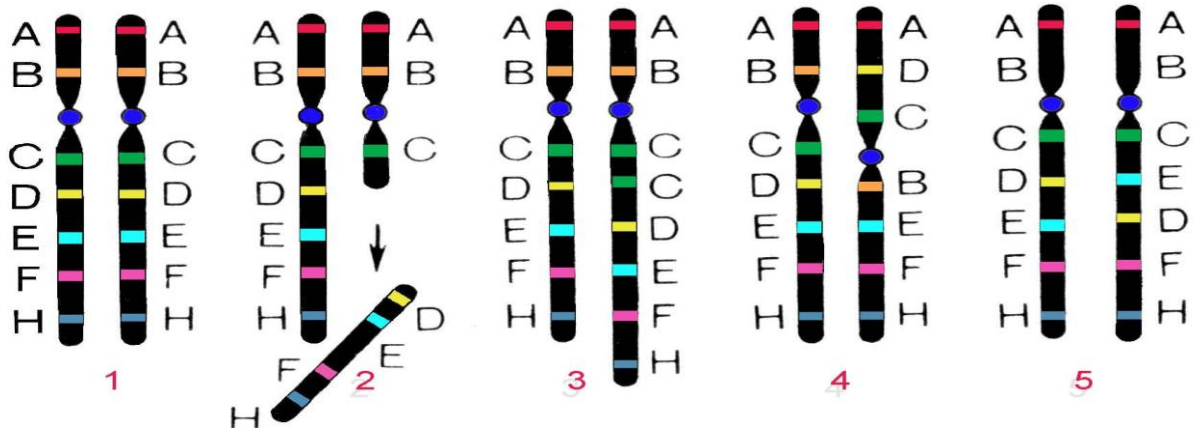
**46. Пептидная связь возникает между:**

- а) радикалами соседних аминокислот;

- б) карбоксильными группами;
  - в) аминогруппами;
  - г) карбоксильной и аминогруппой.
- 47. В пищевых цепях обычно не более шести звеньев, потому что:**
- а) ресурсы среды ограничены;
  - б) в каждом звене теряется большое количество энергии;
  - в) хищники не могут питаться хищниками;
  - г) верны все ответы.
- 48. Можно считать, что львы и тигры находятся на одном и том же трофическом уровне, потому что и те и другие:**
- а) поедают растительноядных животных;
  - б) используют свою пищу примерно на 10%;
  - в) живут в сходных местообитаниях суши;
  - г) кормовая база их очень разнообразна.
- 49. Охотники утверждают, что наиболее крупные экземпляры волка встречаются в северных районах его ареала. Это наблюдение согласуется с экологическим правилом:**
- а) Бергмана;
  - б) Вант-Гоффа;
  - в) Аллена;
  - г) Глогера.
- 50. Крымский эдельвейс (ясколка Биберштейна) в естественных условиях встречается только в Крыму. Такой вид называют:**
- а) эндемиком;
  - б) убиквистом;
  - в) эврибионтом;
  - г) космополитом.
- 51. При комплементарном взаимодействии генов, обладающих самостоятельным проявлением, у гибридов в F<sub>2</sub> наблюдается расщепление по фенотипу в соотношениях:**
- а) 15:1;
  - б) 9:3:4;
  - в) 13:3;
  - г) 9:3:3:1.
- 52. Шестипалость доминирует над пятипалостью. Гомозиготный шестипалый мужчина женился на пятипалой женщине. Каковы генотипы их детей?**
- а) AA;
  - б) Aa;
  - в) aa;
  - г) AA, Aa, aa.
- 53. У дрозофилы рецессивный ген белоглазия находится в X-хромосоме в локусе 1,5, а доминантный ген измененной формы брюшка в той же хромосоме в локусе 4,5. Определите количество гамет, образующихся у самки с генотипом X<sup>WA</sup>/X<sup>wa</sup>:**

- а) 4 типа гамет, каждой по 25%;
- б) 4 типа, 48,5%, 48,5%, 1,5% и 1,5%;
- в) 2 типа, по 50%;
- г) 1 тип, по 100%.

**54. На рисунке под цифрой 4 изображена:**



- а) делеция;
- б) дубликация;
- в) инверсия;
- г) транслокация.

**55. Колебание численности особей в популяции – это:**

- а) панмиксия;
- б) популяционные волны;
- в) дрейф генов;
- г) изоляция.

**56. К эмбриологическим доказательствам эволюции относится закон**

- а) Бэра
- б) Вавилова
- в) Менделя
- г) Чермака

**57. Уменьшение среднего значения признака - проявление ... отбора.**

- а) движущего
- б) дизруптивного
- в) стабилизирующего
- г) дестабилизирующего

**58. Упрощение организации – это:**

- а) арогенез;
- б) катагенез;
- в) аллогенез;
- г) регресс.

**59. Возникновение многоклеточности:**

- а) кайнозойская эра;
- б) палеозойская эра;
- в) архей;

г) протерозойская эра.

**60. Верхнее веко имеет эпикант у:**

- а) монголоидной расы;
- б) европиоидной расы;
- в) негроидной расы;
- г) европеоидной и негроидной рас.

**Часть II. Состоит из 25 тестовых заданий с одним вариантом ответа из четырех предложенных, но требующие предварительного множественного выбора. Индекс правильного ответа внесите в матрицу ответов. В случае исправления буква должна быть продублирована и записана в скобках.**

**Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 1 баллу за каждое тестовое задание)**

**1. Укажите, какие растения являются лекарственными.**

- I. камыш
- II. василек синий
- III. ландыш майский
- IV. мать-и-мачеха
- V. пырей ползучий

а) I, III, IV;      б) II, III, I, V;      в) II, III, IV;      г) I, II, IV, V.

**2. Укажите характеристику растений ксерофитов.**

- I. растения сухих мест обитания
- II. растения обитаемые в умеренных условиях увлажнения
- III. способны уменьшать поверхность листьев или сбрасывать их при определенных условиях
- IV. листья редко опушены
- V. обладают мощными и очень глубокими корневыми системами

а) I, III, V;      б) II, III, I, V;      в) II, III, IV;      г) I, IV, V.

**3. Признаки характерные для семейства крестоцветные**

- I. плод стручок или стручочек
- II. Ч<sub>4</sub>Л<sub>4</sub>Т<sub>4+2</sub>П<sub>1</sub>
- III. Ч<sub>4</sub>Л<sub>6</sub>Т<sub>2+2</sub>П<sub>2</sub>
- IV. клубеньки на корнях, содержащие бактерии
- V. соцветие только кисть

а) I, II, V;      б) II, V, IV;      в) III, IV, I;      г) I, IV, V.

**4. К хвостатым амфибиям не относятся:**

- I. химеры
- II. хамелеоны
- III. тритоны



IV. саламандры

V. цейлонский рыбозмей

а) I, III, IV; б) III, IV, V; в) I, II, IV; г) I, II, V.

**5. К сходствам археоптерикса и пресмыкающихся относятся:**

I. пальцы с когтями на передних конечностях

II. имеет длинный хвост

III. задние конечности имеют удлинённую цевку

IV. на ногах 4 пальца (три направлены вперёд, один – назад)

V. на челюстях имеются зубы

а) I, III, IV; б) III, IV, V; в) I, II, V; г) I, III, V.

**6. Большие клыки и пилообразные коренные зубы имеют:**

I. бобер

II. волк

III. зубр

IV. гиена

V. кошка

а) I, IV, V; б) II, IV, V; в) I, II, IV; г) I, III, V.

**7. Толстая кишка человека состоит из следующих отделов**

I) тощая

II) слепая

III) подвздошная

IV) ободочная

V) прямая

а) I, II, V; б) II, IV, V; в) II, III, V; г) I, III, IV.

**8. Большой круг кровообращения начинается и заканчивается в сердце**

I) правое предсердие

II) левое предсердие

III) правый желудочек

IV) левый желудочек

V) левое ушко

а) I, II; б) II, III; в) IV, I; г) V, II

**9. К светопреломляющим средам глаза относят**

I) хрусталик

II) радужку

III) роговицу

IV) стекловидное тело

V) склеру

а) II, III, IV; б) I, II, IV; в) II, III, V; г) I, III, IV

**10. В продолговатом мозге человека расположены центры регуляции**

- I) слуха
  - II) дыхания
  - III) пищеварения
  - IV) сердечно-сосудистой деятельности
  - V) зрения
- а) I, II, V;      б) I, III, IV;      в) III, IV, V;      г) II, III, IV.

**11. Железа внутренней секреции – гипофиз – вырабатывает жизненно важные гормоны, а именно:**

- I) соматотропный гормон (СТГ)
  - II) тиреотропный гормон (ТТГ)
  - III) мембраностабилизирующий гормон (МСГ)
  - IV) тестостерон
  - V) адреналин
- а) I, II;      б) I, III;      в) III, IV;      г) IV, V.

**12. Компонентами внутренней среды организма являются:**

- I. желудочный сок
  - II. спинномозговая жидкость
  - III. плазма крови
  - IV. цитоплазма клеток
  - V. слюна
- а) I, III;      б) II, III;      в) II, III, IV;      г) I, IV, V.

**13. Наибольшее значение в поддержании постоянства рН крови имеют:**

- I. легкие
  - II. почки
  - III. сердце
  - IV. желудок
  - V. кожа
- а) I, II;      б) II, IV;      в) II, III, V;      г) I, IV, V.

**14. Под влиянием блуждающего нерва:**

- I. увеличивается частота сердечных сокращений
  - II. уменьшается частота сердечных сокращений
  - III. увеличивается сила сердечных сокращений
  - IV. уменьшается сила сердечных сокращений
  - V. уменьшается скорость проведения возбуждения в сердце
- а) I, III;      б) I, IV;      в) II, III;      г) II, IV, V.

**15. Давление в альвеолах равно атмосферному:**

- I. в конце вдоха
- II. в конце выдоха
- III. в течение всего вдоха
- IV. в течение всего выдоха

- V. в момент открывания рта  
а) I, V;      б) I, IV;      в) I, II;      г) III, IV.

**16. Вегетативная нервная система регулирует деятельность:**

- I. поперечно-полосатых скелетных мышц
- II. желудка
- III. кишечника
- IV. сердца
- V. диафрагмы

- а) I, V;      б) II, IV;      в) II, III, IV;      г) II, III, V.

**17. Для нуклеиновых кислот характерно:**

- I. Состоят из аминокислот;
- II. Состоят из простых углеводов;
- III. Служат основным энергетическим веществом в клетке;
- IV. Входят в состав нуклеосом;
- VI. Состоят из нуклеотидов.

- а) I, IV;      б) II, IV;      в) VI, IV;      г) IV, III.

**18. Оболочка клеток растений может содержать целлюлозу, лигнин и пектин. В какой последовательности включаются эти компоненты при ее образовании?**

- I. Целлюлоза;
- II. Пектин;
- III. Лигнин.

- а) I, III, II;      б) I, II, III;      в) II, I, III;      г) II, III, I.

**19. Для световой фазы фотосинтеза характерно:**

- I. Происходит в строме хлоропластов;
- II. Происходит в тилакоидах;
- III. Выделяется кислород;
- IV. Поглощается кислород;
- V. Образуются АТФ и НАДФ;
- VI. Используются АТФ и НАДФ.

- а) I, III, V;      б) VI, IV, II;      в) II, III, VI;      г) II, III, V.

**20. Из названных процессов в митохондриях могут протекать:**

- I. Гликолиз;
- II. Окислительное фосфорилирование;
- III. Цикл Кребса;
- IV. Транскрипция;
- V. Трансляция.

- а) I, IV, II, III;      б) V, III, I, II;      в) II, III, IV, V;      г) II, III, V, I.

**21. К какой функциональной группе организмов в биоценозе можно отнести водное растение пузырчатку?**

- I. Продуценты;
- II. Редуценты;
- III. Консументы I порядка;
- IV. Консументы II порядка;
- V. Консументы III порядка.

а) I, IV, V;      б) II, IV, V;      в) I, III, V;      г) II, IV, V.

**22. Хромосомные мутации приводят к изменению:**

- I. структуры гена;
- II. количества хромосом;
- III. размеров хромосом;
- IV. структуры хромосом;
- V. порядка нуклеотидов.

а) I, IV, V;      б) II, IV, V;      в) I, III, IV;      г) II, III, V.

**23. К наследственной изменчивости относятся:**

- I. комбинативная;
- II. фенотипическая;
- III. модификационная;
- IV. мутационная;
- V. неопределенная.

а) I, III, V;      б) I, II, IV;      в) II, III, V;      г) I, IV, V.

**24. К типам взаимодействия аллельных генов относится:**

- I. полимерия;
- II. полное доминирование;
- III. неполное доминирование;
- IV. эпистаз;
- V. кодоминирование;
- VI. комплементарность.

а) I, III, V;      б) VI, IV, II;      в) II, III, VI;      г) II, III, V.

**25. Биологический прогресс может быть достигнут в результате:**

- I. ароморфоза;
- II. идиоадаптации;
- III. общей дегенерации;
- IV. морфологического регресса;
- V. алломорфоза.

а) I, II, III, V;      б) I, II, III, IV;      в) II, III, IV, V;      г) I, II, III.

**Часть III. Состоит из 25 тестовых заданий в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться, либо отклонить. В матрице ответов укажите вариант ответа «да» или «нет».**

**Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 1 баллу за каждое суждение).**

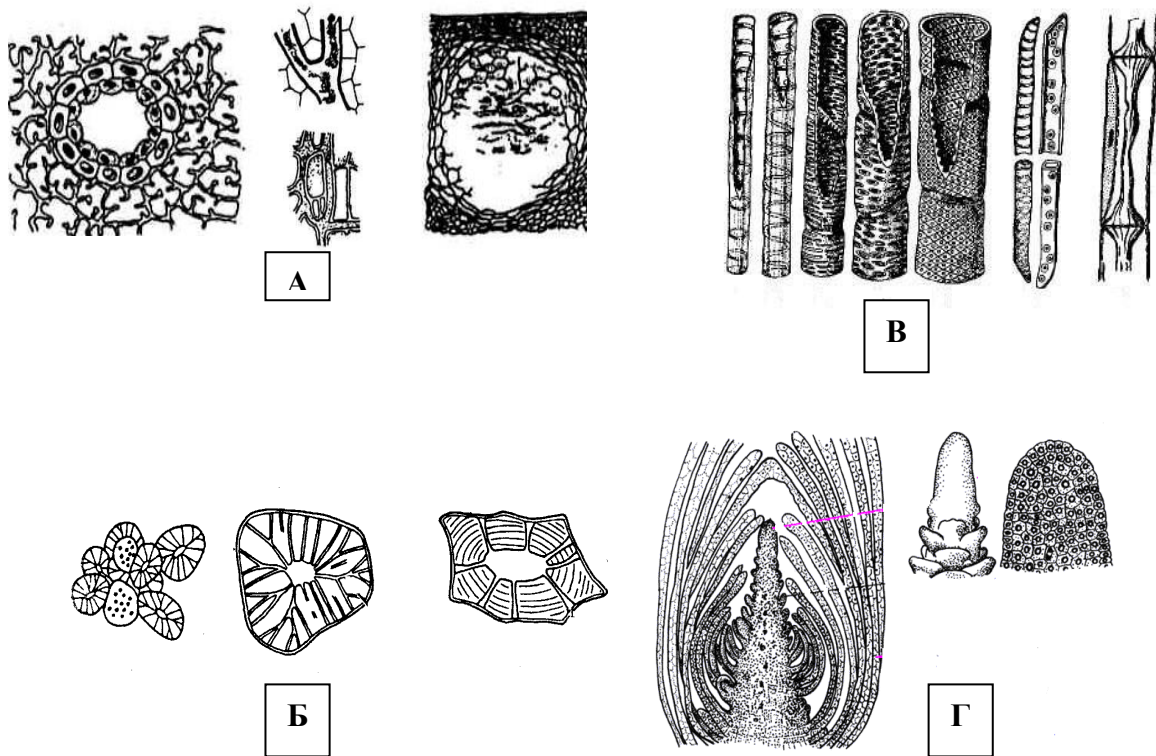
1. Сухие и сочные чешуи луковицы располагаются на донце, которое является видоизменением корня.
2. К покровным тканям относятся эпиблема, перидерма, перицикл.
3. Гаметофит папоротниковидных имеет хорошо развитые «листья», корневище.
4. Два круга кровообращения впервые появляются у класса амфибий.
5. Зачатки серого вещества в крыше головного мозга впервые появляются у класса птиц.
6. У млекопитающих наиболее развитым отделом головного мозга является мозжечок.
7. Центры регуляции жизненно важных функций организма (дыхания, сердечно-сосудистой деятельности, пищеварения) расположены в промежуточном мозге.
8. Местом выработки гормона тестостерона являются мужские половые железы: яички.
9. Поверхностное натяжение альвеол легких и отсутствие их слипания обеспечивается выработкой и наличием вещества: сурфактанта.
10. Скелетные мышцы человека образованы произвольной неисчерченной гладкой мышечной тканью.
11. Основными свойствами сердечной мышцы являются возбудимость, проводимость, сократимость и автоматизм.
12. Дендриты обеспечивают проведение возбуждения к телу нейрона.
13. Срок жизни эритроцитов составляет 90 – 120 дней.
14. По венам малого круга кровообращения течет кровь, насыщенная углекислым газом.
15. В коре надпочечников образуются адреналин и норадреналин.
16. Снижение активности щитовидной железы приводит к увеличению частоты сердечных сокращений.
17. Все биоценозы не могут не включать автотрофные растения.
18. В живых организмах содержатся практически все элементы таблицы Менделеева.
19. Биомасса живых организмов на каждой последующей ступени пищевой цепи всегда меньше биомассы организмов предыдущей ступени.
20. Генетическая информация у всех живых организмов храниться в виде ДНК.
21. Хромосомы локализируются в генах.
22. Зеленый цвет оперения волнистых попугайчиков является примером неполного доминирования.

23. Совокупность рецессивных мутаций генофонда популяции формирует резерв наследственной изменчивости.
24. Плавник рыбы и правая задняя конечности саблезубого тигра – это пример гомологичных органов.
25. Орангутанги являются ближайшими родственниками человека.

**Часть IV. Состоит из 5 тестовых заданий, которые требуют установления соответствий. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.**

**Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 16,5 баллов (по 0,5 балла за каждый правильный ответ).**

**Задание 1 (всего 2 балла).** Соотнесите представленные на рисунке изображения с соответствующими им названиями тканей



1. механическая ткань
2. выделительная ткань
3. покровная ткань
4. образовательная ткань
5. проводящая ткань

Виды тканей	А	Б	В	Г
Название ткани				

**Задание 2 (всего 4 балла).** Установите соответствие между животным (1-8) и органами, с помощью которых они дышат (А-Б).

<b>Животные</b>	<b>Органы дыхания</b>
1) Морская черепаха 2) Акула 3) Зеркальный карп 4) Крокодил 5) Водяной уж 6) Прудовая лягушка 7) Утка - мандаринка 8) Дельфин	А) легкие, Б) жабры.

<b>Животные</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Органы дыхания</b>								

**Задание 3 (всего 2,5 баллов).** В таблице приведена характеристика различных отделов пищеварительной системы человека: А) ротовая полость, Б) пищевод, В) желудок, Г) тонкая кишка, Д) поджелудочная железа.

<b>Номер строки</b>	<b>Части</b>	<b>Функция</b>	<b>Расположение</b>
<b>1</b>	Дно, тело, кардия, привратник	Моторная, секреторная, всасывательная	Брюшная полость
<b>2</b>	Шейный, грудной, брюшной	Моторная	Шея, грудная и брюшная полость
<b>3</b>	Преддверие, собственно полость	Моторная, секреторная	Голова
<b>4</b>	Головка, тело, хвост	секреторная	Брюшная полость
<b>5</b>	Тощая, подвздошная	Моторная, секреторная, всасывательная	Брюшная полость

**Соотнесите строку параметра (1-5) с соответствующим органом (А-Д):**

<b>Номер строки</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Отдел</b>					

**Задание 4 (всего 3,5 балла).** Соотнесите названия биологически активных веществ с их свойствами

Биологически активные вещества	Свойства
1. Глюкагон	А. Является ферментом
2. Трипсин	Б. Является гормоном
3. Ацетилхолин	В. Является медиатором
	Г. Увеличивает концентрацию глюкозы в крови
	Д. Способствует расщеплению белков
	Е. Угнетает сердечную деятельность
	Ж. Первоначально выделяется в неактивной форме

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

**Задание 5 (всего 4,5 балла).** Установите соответствие между особенностями строения организма человека и доказательствами его эволюции:

Особенности строения	Доказательства эволюции
1. Наличие хвоста	А. Атавизмы
2. Аппендикс	
3. Копчиковая кость	
4. Густой волосяной покров на теле	
5. Многососковость	
6. Складка мигательной перепонки.	
7. Махровые бесплодные цветки, в которых тычинки заменились лепестками	Б. Рудименты
8. Чешуи на корневищах и клубнях	
9. У тычиночных цветков огурца имеется в центре бугорок – остаток пестика.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9



**БИОЛОГИЯ** (максимальное количество 126,5 балла)  
**матрица ответов на задания теоретического этапа очного тура**  
**олимпиады КГМУ для школьников по биологии (2023-2024 уч.г.)**

ШИФР Б-97-24

Примечание. В случае исправления цифра должна быть продублирована и записана в скобках. Например, А это неверный ответ, верным является буква Б. Это необходимо записать следующим образом А Б(Б).  
 Бланки, в которых более пяти исправлений не проверяются.

**Часть I (всего 60 баллов, 1 балл за задание).**

48

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-10	Б+	Б+	А+	Б+	Б-	В+	В+	Г+	Г+	В+
11-20	Б+	Г+	Б+	А+	Б-	В+	Г-	Б+	Г+	В+
21-30	Б+	В+	Б+	Б-	Г+	Г+	В+	В+	А+	В+
31-40	Б+	В+	А+	Б-	А+	В+	В+	В+	В+	А-
41-50	Б+	В+	В+	Б+	А+	А-	Б+	В-	А+	Г-
51-60	Г+	Б+	Б+	Б-	А(Б)	А+	А+	А-	Г+	Г-

**Часть II (всего 25 баллов, 1 балл за задание).**

19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-10	В+	А+	А+	Г+	В+	Б+	Б+	В+	Г-	А-
11-20	А+	Б+	А+	Г+	В+	В+	В+	В+	В-	Г-
21-30	А+	Г+	Г+	А-	Г-	---	---	---	---	---

Всего:  $48 + 19 + 14 + 15 = 96$

Часть III (всего 25 баллов, 1 балл за верное суждение). 14

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ответ	да	да	да	нет	да	да	да	нет	нет	нет	да	да	да
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	---
ответ	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	---
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	

Часть IV (всего 16,5 баллов). 150

Задание 1 (всего 2 балла: 0,5 балла за каждый правильный ответ). 2

Виды тканей	А	Б	В	Г
Название ткани	2+	1+	5+	4+

Задание 2 (всего 4 балла: 0,5 балла за каждый правильный ответ). 4

Животные	1	2	3	4	5	6	7	8
Органы дыхания	А+	Б+	Б+	А+	А+	А+	А+	А+

Задание 3 (всего 2,5 балла: 0,5 балла за каждый правильный ответ). 2

Номер строки	1	2	3	4	5
Отдел	Б-	Б+	А+	Д+	Г+

Задание 4 (всего 3,5 балла: 0,5 балла за каждый правильный ответ). 3

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
2+	2-	3+	1+	2+	3+	2+

Задание 5 (всего 4,5 балла: 0,5 балла за каждый правильный ответ). 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
А+	Б+	А-	А+	А+	Б+	А+	Б+	Б+

**БИОЛОГИЯ** (максимальное количество 123,5 балла)  
матрица ответов на задания практического этапа очного тура  
олимпиады КГМУ для школьников по биологии (2023-2024 уч.г.)

ШИФР Б-97-24

**БОТАНИКА** (85)  
(всего 24,5 балла, каждый ответ 1 балл)

**Задание.** Рассмотрите микропрепарат растения ржи **№1** и опишите его, используя систему кодов.

**Коды для обозначения анатомо-систематической характеристики исследуемого среза, органа растения и его систематического положения:**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 01. верхний эпидермис/эпидермис;          | 26. пропускные клетки эндодермы;      |
| 02. ризодерма;                            | 27. перицикл;                         |
| 03. нижний эпидермис;                     | 28. флоэма;                           |
| 04. устьице;                              | 29. ксилема;                          |
| 05. столбчатая ассимиляционная паренхима; | 30. сердцевина;                       |
| 06. губчатая ассимиляционная паренхима;   | 31. пучковый камбий;                  |
| 07. ассимиляционный складчатый мезофилл;  | 32. межпучковый камбий;               |
| 08. мезофилл листа однодольного растения; | 33. сердцевинный луч;                 |
| 09. гиподерма;                            | 34. годичное кольцо;                  |
| 10. мезофилл листа папоротника;           | 35. воздухоносная полость;            |
| 11. водоносные (гиалиновые) клетки мха;   | 36. основная паренхима;               |
| 12. моторные клетки;                      | 37. коллатеральный пучок;             |
| 13. друзы;                                | 38. биколлатеральный пучок;           |
| 14. склереиды                             | 39. концентрический пучок;            |
| 15. рафиды;                               | 40. радиальный пучок;                 |
| 16. цистолит;                             | 41. пластинки ассимиляторы листа мха; |
| 17. жилка листа;                          | 42. корень;                           |
| 18. пробка;                               | 43. лист;                             |
| 19. кора;                                 | 44. стебель;                          |
| 20. пластинчатая колленхима;              | 45. отдел моховидные;                 |
| 21. угольковая колленхима;                | 46. отдел папоротниковидные;          |
| 22. смоляной ход;                         | 47. отдел голосеменные;               |
| 23. склеренхима;                          | 48. отдел покрытосеменные;            |
| 24. экзодерма;                            | 49. класс однодольные;                |
| 25. эндодерма;                            | 50. класс двудольные                  |

Всего:  $8 + 7 + 10 + 2 + 32 = 59$

1. Выбранные вами коды объекта исследования (код): 01, 04, 28, 36
2. Срез (продольный или поперечный) поперечный + 16
3. Систематическое положение изучаемого растения (код 45-50): 48, 49 + 25
4. Сделайте рисунок и обозначьте выбранные вами коды.

	Обозначения к рисунку:
--	------------------------

5. Исследуемый орган (код) 44 + 16

6. Обоснование ответов: Травянистое растение + 16  
Подземный побег корневище, жиливание  
~~параллельное~~ параллельное

ЗООЛОГИЯ (всего 25 баллов)

76

**Задание 1 (всего 10 баллов, каждый ответ 1 балл).** 7.5

Установите систематическое положение двух представленных объектов по препаратам №2 и №3. Выберите из предложенных вариантов и заполните таблицу (поставьте букву в соответствующую ячейку). Определите по специфическим признакам особенности их жизненных циклов.

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| А) Аскарида человеческая | Б) Широкий лентец        |
| В) Свиной цепень         | Г) Карликовый цепень     |
| Д) Бычий цепень          | Е) Печеночный сосальщик  |
| Ж) Кольчатые черви       | З) Плоские черви         |
| И) Круглые черви         | К) Ресничные черви       |
| Л) Ленточные черви       | М) Многощетинковые черви |
| Н) Малощетинковые черви  | И) Пиявки                |
| О) Эхинококк             | П) Человек               |
| Р) Рыба                  | С) Свинья                |
| Т) Корова                | У) Собака                |

Систематика	Объект №13	Объект №2
Тип	З 10	З 10
Класс	А Л 10	Л 10
Вид	В 10	Д 10
Постоянный хозяин	С -	П 10
Промежуточный хозяин	П -	С -

**Задание 2 (всего 15 баллов).** 0.5

Рассмотрите внимательно представленные объекты (препараты) № 2 - №7. Определите, какая часть тела одного из двух ранее определенных червей представлена. Заполните таблицу. Опишите, ниже по каким признакам Вы сделали свой выбор.

При заполнении таблицы по 1 баллу за каждый правильный ответ.

	Вид 1. _____	Вид 2. _____
Сколекс	№ препарата _____	№ препарата _____
Незрелый членик	№ препарата _____	№ препарата _____
Зрелый членик	№ препарата _____	№ препарата _____

Признаки, по которым я определял(а) эти объекты:

(за каждый правильный признак по 0,5 балла)

**Препарат №1**

---

---

---

---

**Препарат №2**

---

---

---

---

**Препарат №3**

---

---

---

---

**Препарат №4**

---

---

---

---

**Препарат №5**

---

---

---

---

**Препарат №6**

---

---

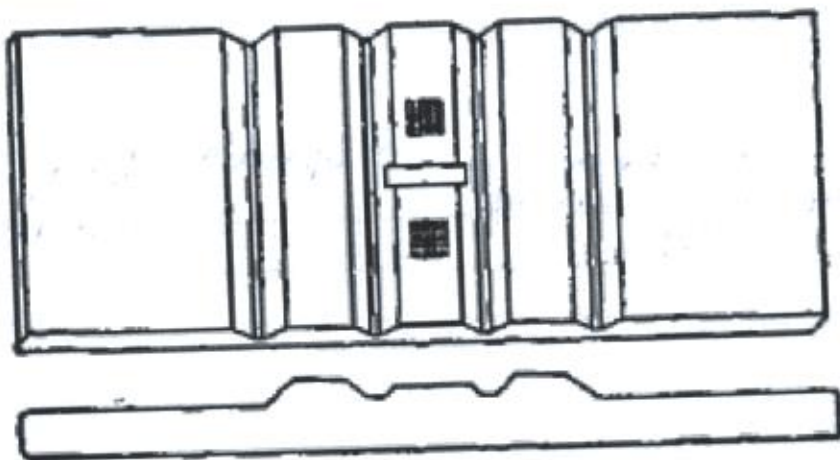
---

---



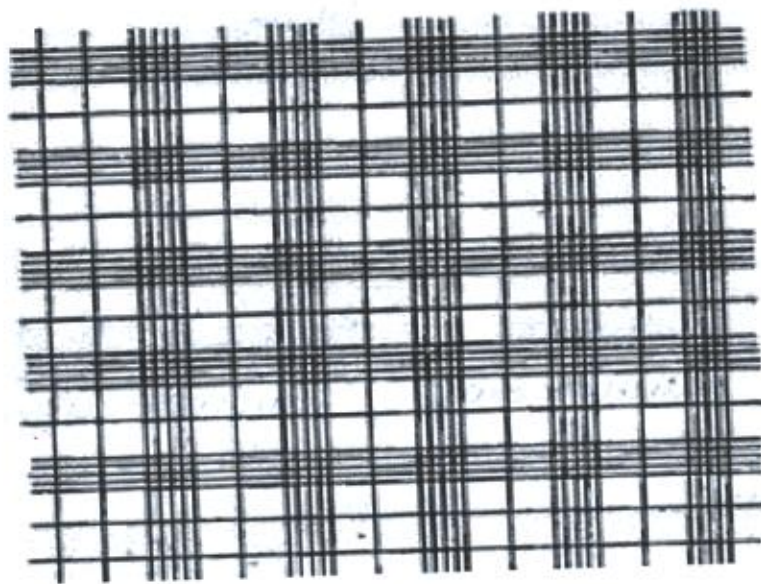
**ФИЗИОЛОГИЯ (всего 15 баллов, за каждый этап решения 3 балла).**

**Задание.** Для подсчета форменных элементов кровь разбавляют в 200 раз и заполняют ею счетную камеру. Счетная камера представляет собой специальное толстое предметное стекло с нанесенной на него сеткой Горяева и желобками для стока жидкости.



**Рис.1.** Счетная камера для подсчета форменных элементов крови.

Сетка Горяева состоит из 225 больших квадратов, 25 из которых разделены еще на 16 малых квадратов каждый.



**Рис.2.** Сетка Горяева.

Эритроциты подсчитывают в больших квадратах, разделенных на малые. В каждом малом квадрате подсчитывают эритроциты, находящиеся внутри него, а также расположенные, например, на левой и верхней границе квадрата, пропуская эритроциты, лежащие на нижней и правой границе



(правило Егорова). Это позволяет добиться того, чтобы форменные элементы, расположенные на границе квадратов, не попали в счет дважды.

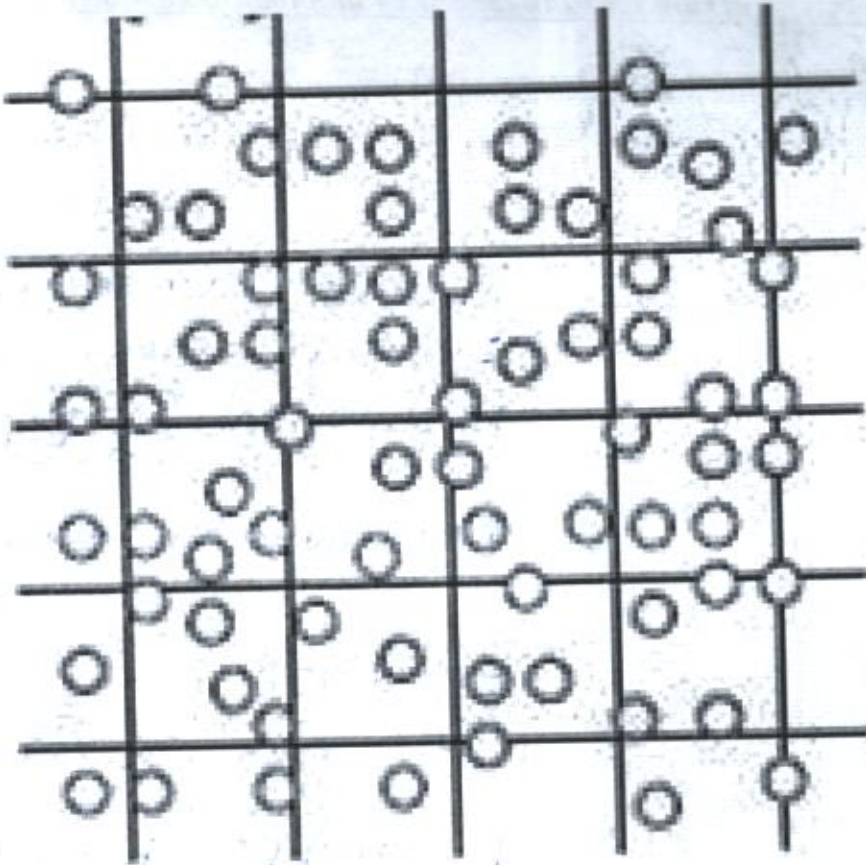


Рисунок 3.

На рисунке 3 показан один большой квадрат под микроскопом, разделенный на 16 малых (в поле зрения – только эритроциты). Сторона каждого малого квадрата равна  $1/20$  мм. Высота слоя крови, помещающейся над маленьким квадратом равна  $1/10$  мм

Определите по рисунку содержание эритроцитов в крови исследуемого человека. Сравните полученный результат с нормой.

Решение:

кол-во эритроцитов 53

15

Возможно, содержание эритроцитов  
ниже нормы

15

Задание 1 «Цитология» (всего 14 баллов, за каждый ответ 1 балл). 145

Определение микрофотографий (Приложение 1).  
Рассмотрите микрофотографии и заполните таблицу.

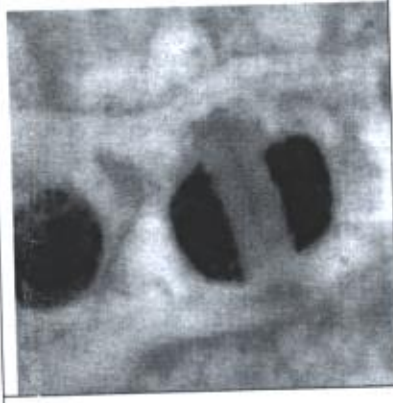
Вопрос	Ответ (с пояснением)
1. Какие клетки представлены на фотографиях (животные или растительные).	Клетка Растений, имеет клеточную стенку прямоугольной формы
2. Какой процесс представлен на фотографиях?	Митотический цикл
3. Расставьте в логической последовательности иллюстрации данного процесса.	В Б Д Г А
4. Назовите фазы, изображенные на иллюстрациях	В - интерфаза, Б - профаза, Д - метафаза, Г - анафаза, А - телофаза

Задание 2 «Эмбриогенез» (всего 10 баллов, за каждый правильный ответ 1 балл). 85

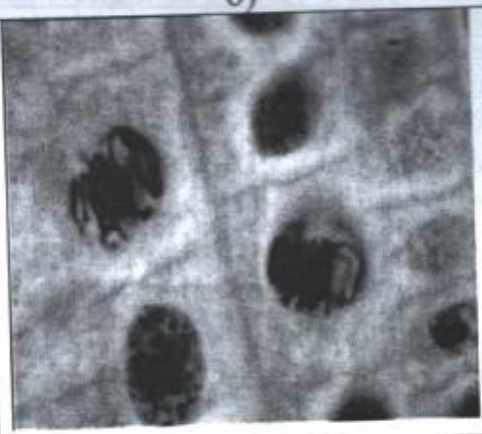
На рисунке представлена нейрула лягушки (Приложение 2). Назовите структуры и стадии нейрулы, обозначенные цифрами и буквами. Заполните таблицу.

Цифра, буква	Название	Балл
1	нервные валики	1
2	нервная пластинка	1
3	эктодерма	1
4	хорда	1
5	Первичная кишка	1
6	гастродуоденум	-
7	целом	-
8	мезодерма	1
А	ранняя нейрула	1
Б	поздняя нейрула	1

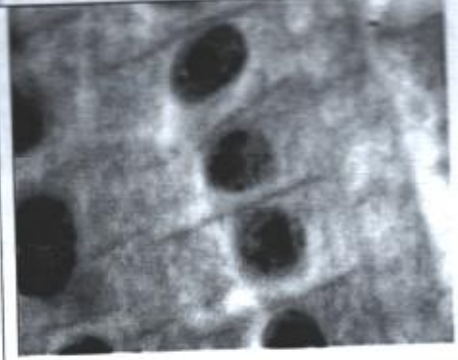
а)



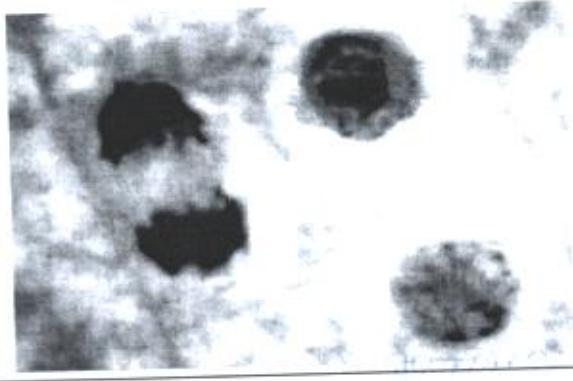
б)



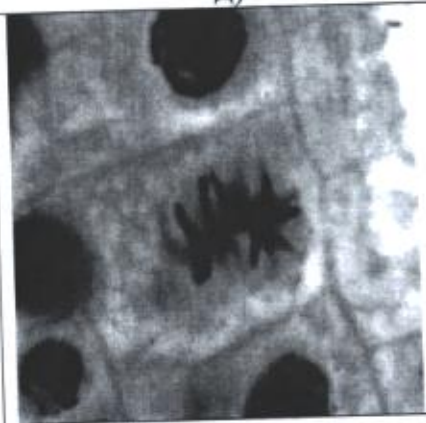
в)



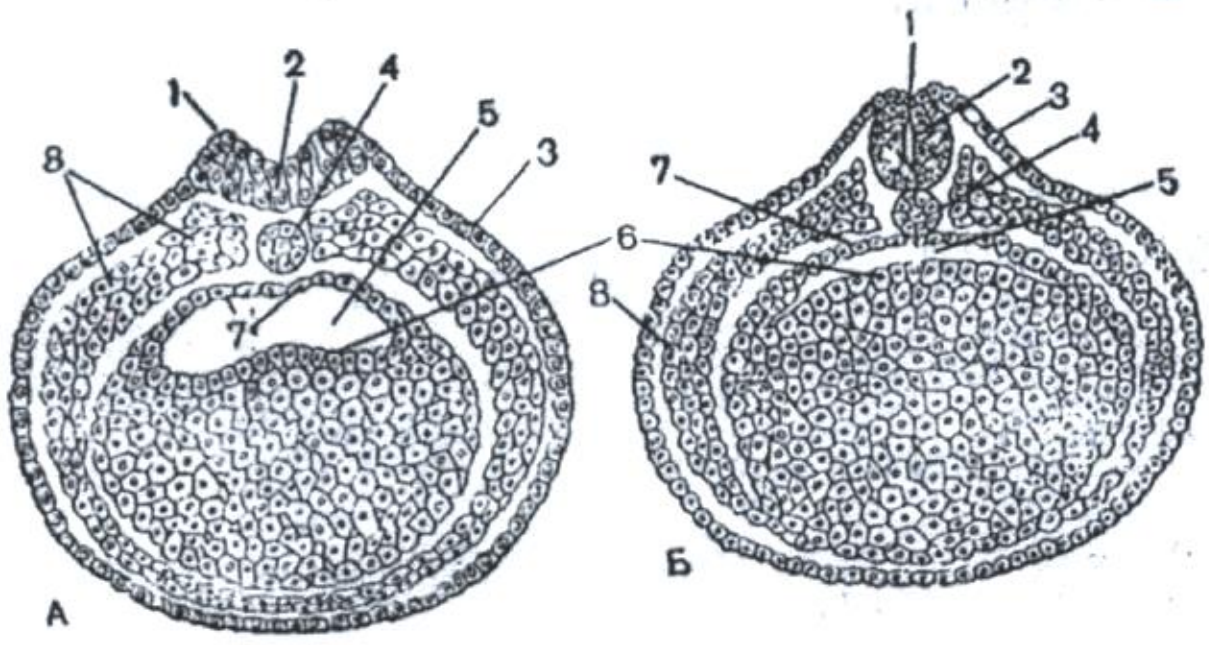
г)



д)



Нейрула лягушки. Поперечный срез зародыша



Задание 3 «Генетика»

105

(всего 10 баллов, генотип отца – 1 балл, генотип мамы – 1 балл, гаметы – 2 балла, генопиты детей – 5 баллов, вероятность – 1 балл).

У человека наличие в эритроцитах антигена резус-фактор (фенотип Rh<sup>+</sup>) обусловлен доминантным геном D. Его аллель – d обуславливает отсутствие этого антигена (фенотип Rh<sup>-</sup>).

Ген I группы крови (I<sup>0</sup>) рецессивен в отношении генов II группы (I<sup>A</sup>) и третьей группы III (I<sup>B</sup>). Два последние аллеля кодоминантны и их сочетание (I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>) обуславливает IV группу крови.

Гемофилия у человека детерминирована сцепленным с полом рецессивным геном h.

Резус положительная женщина II группы крови (отец которой имел резус отрицательную кровь I группы и страдал гемофилией) вышла замуж за резус отрицательного мужчину I группы больного гемофилией. Какова вероятность того, что ребенок унаследует указанные признаки отца.

ПРИМЕЧАНИЕ: при записи генотипов обязательно используйте буквы, предложенные в условии задачи.

Дано:

D – положительный резус-фактор  
 d – отрицательный резус-фактор  
 X<sup>H</sup> – норма  
 X<sup>h</sup> – гемофилия.

РЕШЕНИЕ:

♀ P: X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>I<sup>A</sup>i; Dd × ♂ P: X<sup>h</sup>Y; iidd

G: X<sup>H</sup>I<sup>A</sup>D, X<sup>H</sup>I<sup>A</sup>d, X<sup>H</sup>iD, X<sup>H</sup>iD, X<sup>h</sup>iD, X<sup>h</sup>iD, X<sup>h</sup>iD, X<sup>h</sup>iD

♀ +

♂ +

