

Задание №1

- 1) Секвенирование (ДНК) – определение последовательности мономеров в гетерополимере (белке или нуклеиновой кислоте).
- 2) ДНК-полимераза.
- 3) Праймер(или затравка) комплементарен участку матричной (транскрибируемой) ДНК и предоставляет ферменту ДНК- полимеразе свободную 3'-ОН группу, с которой она начинает синтез новой цепи.
- 4) Белок 1

1. Комплементарная цепь (5' → 3'): Собираем нуклеотиды по порядку согласно увеличению длины фрагмента (bp).

2 bp (ддЦТФ) → Ц

3 bp (ддТТФ) → Т

4 bp (ддГТФ) → Г

5 bp (ддАТФ) → А

6 bp (ддЦТФ) → Ц

7 bp (ддТТФ) → Т

8 bp (ддЦТФ) → Ц

9 bp (ддГТФ) → Г

10 bp (ддЦТФ) → Ц

11 bp (ддГТФ) → Г

12 bp (ддАТФ) → А

13 bp (ддТТФ) → Т

14 bp (ддТТФ) → Т

15 bp (ддТТФ) → Т

16 bp (ддГТФ) → Г

17 bp (ддЦТФ) → Ц

18 bp (ддГТФ) → Г

19 bp (ддЦТФ) → Ц

Получаем последовательность (5' → 3'):

5'-ЦТГАЦТЦЦГАТТТГЦГЦ-3'

Белок 2

1. Комплементарная цепь (5' → 3'): Собираем нуклеотиды по порядку аналогично.

2 bp (ддГТФ) → Г

3 bp (ддЦТФ) → Ц

4 bp (ддТТФ) → Т

5 bp (ддТТФ) → Т

6 bp (ддЦТФ) → Ц

7 bp (ддЦТФ) → Ц

8 bp (ддГТФ) → Г

9 bp (ддГТФ) → Г

10 bp (ддТТФ) → Т

11 bp (ддГТФ) → Г

12 bp (ддАТФ) → А

13 bp (ддГТФ) → Г

14 bp (ддЦТФ) → Ц

15 bp (ддТТФ) → Т

16 bp (ддТТФ) → Т

17 bp (ддГТФ) → Г

18 bp (ддАТФ) → А

9 bp (ддТТФ) → Т

Получаем последовательность (5' → 3'):

5'-ГЦТТЦЦГГТГАГЦТТГАТ-3'

- 5) По принципу комплементарности и антипараллельности строим исходные матрицы

Белок 1: 3'-ГАЦТГАГЦГЦТАААЦГЦГ -5'

Белок 2: 3'-ЦГААГГЦЦАЦТЦГААЦТА-5'

- 6) В методе Сэнгера используются дидезоксинуклеотиды (ддНТФ), которые, включаясь в растущую цепь ДНК, терминируют её синтез, так как у них отсутствует 3'-ОН группа. В каждой из четырёх реакционных смесей (для ддАТФ, ддТТФ, ддГТФ, ддЦТФ) образуется набор фрагментов разной длины, оканчивающихся на определенный ддНТФ. При электрофорезе эти фрагменты разделяются по длине. Порядок полос на геле снизу вверх (от самых коротких к самым длинным) прямо соответствует порядку нуклеотидов в синтезируемой цепи: каждый следующий по длине фрагмент говорит о том, какой нуклеотид (определяемый по типу ддНТФ в смеси) был следующим в цепи.

- 7) По принципу комплементарности и антипараллельности строим и-РНК:

Белок 1: 5'-ЦУГАЦУЦГЦГАУУУГЦГЦ-3'

Аминокислотная последовательность: Лей-Тре-Арг-Асп-Лей-Арг

Белок 2: 5'-ГЦУУЦГГУГАГЦУУГАУ-3'

Аминокислотная последовательность: Ала-Сер-Гли-Глу-Лей-Асп

- 8) В условии сказано: белок А несет положительный заряд (основные свойства), белок В – отрицательный заряд (кислотные свойства). Заряд белка зависит от соотношения заряженных аминокислот при определенном рН. Положительный заряд дают основные аминокислоты: Лизин, Аргинин, Гистидин. Отрицательный заряд дают кислотные аминокислоты: Аспарагиновая кислота, Глутаминовая кислота.

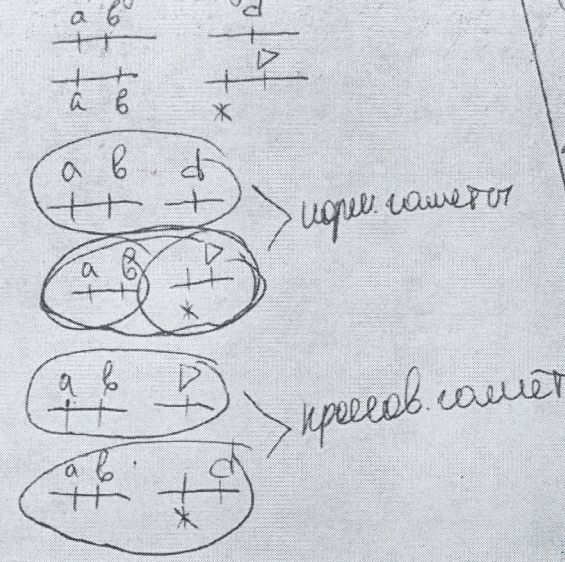
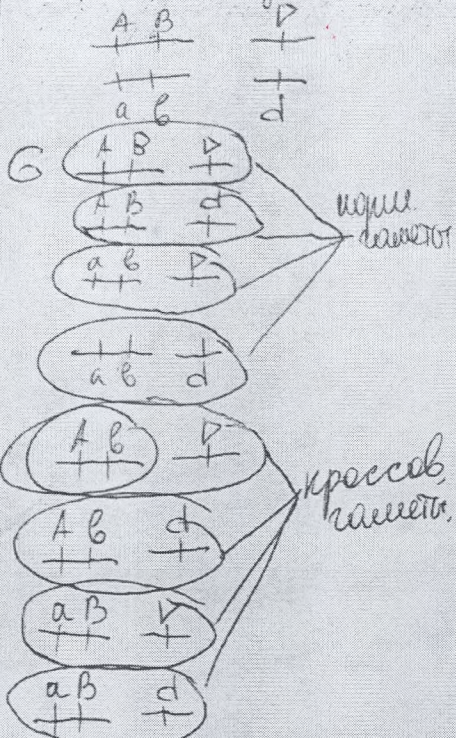
Таким образом, Белок 1 соответствует белку А, так как содержит больше Основных аминокислот (2 против 1), поэтому белок будет иметь положительный заряд.

Белок 2 соответствует белку В, так как Основных аминокислот нет. Поэтому белок будет иметь отрицательный заряд.

Дано:
 A - +Rh
 a - -Rh
 B - эммит.
 b - не эммит.
 x^p - сег хруп.
 x^d - хруп.
 y^x - нехруп.

Ресурс:
 PP ♀ AaBb x^px^d
 +Rh, эм, сег хруп.

x ♂ aabb x^dy^x
 -Rh, сег эм, сег хруп, нехруп.



Пресс академ. 32
 1 - Rh, нехруп хруп, хруп хруп хруп
 Дано: ♂ aabb x^dy^x (1)

$\frac{1}{32} \cdot 100\% = 3,125\%$

2. Зиготные геме:
 Дано: ♀ aabb x^px^d, ♀ Aabb x^px^d,
 ♀ aabb x^px^d, ♀ Aabb x^px^d, ♀ aabb x^px^d
 ♀ Aabb x^px^d (6)

$\frac{6}{32} \cdot 100\% = 18,75\%$

F₁ ♀ AaBb x^px^d ♀ AaBb x^px^d ♀ aabb x^px^d ♀ aabb x^px^d ♀ Aabb x^px^d ♀ Aabb x^px^d ♀ AaBb x^px^d ♀ aabb x^px^d
 ♂ AaBb x^py^x ♂ AaBb x^py^x ♂ aabb x^py^x ♂ aabb x^py^x ♂ Aabb x^py^x ♂ Aabb x^py^x ♂ AaBb x^py^x ♂ aabb x^py^x
 +Rh эм сег хруп +Rh эм сег хруп -Rh не эм сег хруп -Rh не эм хруп +Rh не эм сег хруп +Rh не эм хруп -Rh эм сег хруп -Rh не эм сег хруп
 +Rh эм сег хруп +Rh эм сег хруп +Rh эм сег хруп +Rh не эм сег хруп +Rh не эм сег хруп +Rh не эм сег хруп +Rh не эм сег хруп +Rh не эм сег хруп
 ♂ AaBb x^py^x ♂ AaBb x^py^x ♂ aabb x^py^x ♂ aabb x^py^x ♂ Aabb x^py^x ♂ Aabb x^py^x ♂ AaBb x^py^x ♂ aabb x^py^x
 +Rh эм сег хруп +Rh эм хруп -Rh эм сег хруп -Rh не эм сег хруп +Rh не эм сег хруп +Rh не эм сег хруп -Rh эм сег хруп -Rh эм хруп

Задание №3

Феномен	Эволюционный механизм	Краткое обоснование
Медицинский патронаж	Ослабление действия естественного отбора.	Развитие медицины позволяет людям с летальными ранее генетическими заболеваниями (муковисцидоз, фенилкетонурия) выживать и оставлять потомство. Естественный отбор больше не элиминирует эти аллели с прежней силой.
Глобализация и панмиксия	Поток генов (миграция)	Уничтожение изоляции и активное смешение популяций приводит к переносу аллелей (например, CCR5-Δ32 из Северной Европы) в регионы, где они раньше отсутствовали, меняя частоты генофондов.
Изменение репродуктивной стратегии	Половой отбор (форма естественного отбора)	В современном обществе репродуктивный успех часто отрицательно коррелирует с социально-экономическим статусом и образованием, что ведет к изменению частот аллелей, связанных с поведением и интеллектом.
Новые факторы отбора	<p>1. Устойчивость к малярии: движущий естественный отбор</p> <p>2. Непереносимость лактозы: ослабление давления естественного отбора</p> <p>3. Тяжесть COVID-19: движущий естественный отбор</p>	<p>1. Победа над малярией в некоторых регионах убирает преимущество гетерозигот (HbS/HbA). Вред от гомозиготной формы (серповидноклеточная анемия) остается, поэтому отбор начинает работать против аллеля HbS.</p> <p>2. Доступность безлактозных продуктов нивелировала негативные последствия непереносимости (диарея, обезвоживание), которые снижали приспособленность. Отбор против непереносимости во</p>

		<p>взрослом возрасте прекратился.</p> <p>3. Пандемия выступает фактором смертности: люди с определенными аллелями HLA (вызывающими «цитокиновый шторм») умирают чаще, в то время как частота «защитных» аллелей, позволяющих легко перенести болезнь, увеличивается в популяции.</p>
--	--	--

Задание №4

Цель:

Профилактика висцеральных рефлексов (шока) и блокада болевой импульсации во время хирургического вмешательства на органах брюшной полости.

Механизм:

1. Блокада нервных сплетений: В брыжейке проходят вегетативные нервные сплетения (солнечное, верхнее и нижнее брыжеечные), иннервирующие органы ЖКТ. Новокаин временно блокирует натриевые каналы нервных волокон, прекращая проведение болевых (ноцицептивных) импульсов от органов в центральную нервную систему.
2. Предупреждение шока: Травматичные манипуляции на органах (тракция за брыжейку, перевязка сосудов) могут вызвать массивное раздражение парасимпатической и симпатической нервной системы. Это приводит к резкому падению артериального давления, спазму сосудов и рефлекторной остановке дыхания (висцеро-висцеральные рефлексы). Введение анестетика прерывает эти патологические рефлекторные дуги.

Задание №5

Через сутки результаты испытуемых будут различаться:

1. Первый испытуемый (учил второй ряд сразу): Вспомнит меньше слов из первого ряда.
2. Второй испытуемый (учил второй ряд через несколько часов): Вспомнит больше слов из первого ряда.

В данном случае срабатывает механизм ретроактивного торможения (интерференции). Это явление, при котором новая информация (заучивание второго ряда) "стирает" или затрудняет воспроизведение предыдущей информации (первого ряда), если эти события следуют непосредственно друг за другом. · У первого испытуемого процессы консолидации (перехода из кратковременной в долговременную память) первого ряда были прерваны поступлением новой информации. Второй ряд как бы "наслоился" на первый. · У второго испытуемого первый ряд успел закрепиться в долговременной памяти за те несколько часов, пока он отдыхал (произошла консолидация следа памяти), поэтому второй ряд оказал минимальное разрушающее воздействие.

Задание №6

Тонкий кишечник состоит из трех отделов: двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки. Особенности их строения и функции напрямую связаны с законами физики (гравитация, ток жидкости), химии (рН) и биологии (всасывание).

1. Двенадцатиперстная кишка

- Особенности строения и расположения: Короткая (25–30 см), имеет подковообразную форму, охватывающую головку поджелудочной железы. Расположена забрюшинно (кроме начального отдела), фиксирована к задней стенке брюшной полости.
- Кровоснабжение: Верхние и нижние панкреатодуоденальные артерии (из гастродуоденальной и верхней брыжеечной артерий). Обильная сеть анастомозов.
- Расположение: Близость к желудку, печени и поджелудочной железе необходима для приема химуса (кислой среды из желудка) и смешивания его с желчью (печень) и панкреатическим соком (поджелудочная железа). Забрюшинное расположение обеспечивает плотную фиксацию для прохождения крупных сосудов и протоков.
- Кровоснабжение: Обильное кровоснабжение требуется для поддержания щелочной среды (нейтрализация соляной кислоты) и активной работы бруннеровых желез, вырабатывающих щелочную слизь.

2. Тощая кишка

- Особенности строения и расположения: Составляет проксимальные 2/5 тонкой кишки. Расположена в левой верхней части брюшной полости. Имеет толстую стенку, хорошую перистальтику и крупные, высокие складки (керкринговы складки). Хорошо васкуляризирована (ярко-розовый цвет).
- Кровоснабжение: Верхняя брыжеечная артерия, формирующая "аркадные" сосуды (длинные прямые сосуды — vasa recta).
- Обоснование:
- Расположение: Левостороннее расположение объясняется анатомией корня брыжейки (идет сверху вниз слева направо).
- Строение и кровоснабжение: Основная функция — интенсивное полостное и пристеночное пищеварение и всасывание (белков, углеводов). Крупные складки и ворсинки максимально увеличивают всасывающую поверхность. "Аркадный" тип сосудов позволяет кишке совершать перистальтические движения без пережатия сосудов, обеспечивая непрерывный приток крови для активного всасывания.

3. Подвздошная кишка

- Особенности строения и расположения: Составляет дистальные 3/5 тонкой кишки. Расположена в правой нижней части брюшной полости, впадает в слепую кишку (илеоцекальный угол). Стенка тоньше, складки ниже, ворсинки мельче. Содержит пейеровы бляшки (лимфоидная ткань). Цвет более бледный (меньше сосудов).
- Кровоснабжение: Верхняя брыжеечная артерия, но аркады более короткие и множественные (4-5 порядков), сосуды короче.
- Обоснование:
- Расположение: Правостороннее расположение — результат эмбрионального поворота средней кишки. Впадение в толстую кишку под прямым углом (илеоцекальный клапан) предотвращает обратный заброс каловых масс и бактерий из толстой кишки.

- Строение: Основная функция — всасывание желчных кислот и витамина В12. Присутствие пейеровых бляшек (иммунный надзор) критически важно, так как в этом отделе высока концентрация бактерий, и необходимо контролировать их проникновение в организм.

- Кровоснабжение: Менее интенсивное, чем в тощей кишке, так как процессы всасывания здесь идут медленнее и связаны с пассивным транспортом.

Общая роль в пищеварении: Тонкий кишечник — основное место химической обработки пищи и всасывания продуктов распада. Его длина (около 5 метров) и складчатость обеспечивают огромную площадь поверхности, необходимую для эффективного контакта ферментов с питательными веществами.

Задание №7

1. Молочная железа — это видоизмененная апокриновая потовая железа, состоящая из 15–20 долей, разделенных жировыми и фиброзными перегородками.

Строения (паренхима и строма)

· Дольчатость: Необходима для автономной работы каждой доли во время лактации.

Если одна доля воспаляется (мастит) или травмируется, остальные могут продолжать секрецию молока.

· Фиброзные тяжи (связки Купера): Это соединительнотканый каркас, который подвешивает железу к ключице и грудной фасции. Биомеханическое значение: Они удерживают форму железы и предотвращают ее провисание (птоз) под действием силы тяжести, особенно при увеличении массы во время беременности

· Жировая ткань: Выполняет роль амортизатора, защищая нежные секреторные отделы от механических травм и переохлаждения, а также является депо жирорастворимых витаминов, важных для новорожденного.

2. Кровоснабжение Молочная железа имеет очень обильное кровоснабжение из трех основных источников:

1. Внутренняя грудная артерия — питает медиальные отделы.

2. Латеральная грудная артерия — питает наружные отделы.

3. Межреберные артерии — питают заднюю поверхность железы. Значение:

· Интенсивный метаболизм: Во время лактации синтез молока требует колоссальных энергетических затрат и притока строительного материала (белки, жиры, вода). Такая тройная система кровоснабжения (магистральный тип) является эволюционной страховкой: если один сосуд пережимается (например, в неудобной позе), секреция молока не прекращается полностью из-за коллатералей (обходных путей).

· Терморегуляция: Обильный кровоток позволяет поддерживать температуру кожи ареолы на доли градуса выше температуры тела, что важно для поискового рефлекса новорожденного (термотаксис).

3. Лимфоотток Лимфатическая система молочной железы заслуживает особого внимания. Основной путь оттока — в подмышечные лимфоузлы. Также существует путь в подключичные, парастернальные (около грудины) и даже в узлы противоположной стороны.

Значение:

Иммунный надзор (барьерная функция): Молочная железа — это "трубка", открывающаяся наружу (через сосок). Это ворота для потенциальной инфекции (трещины сосков, лактостаз). Лимфоузлы выступают мощными биологическими фильтрами, задерживающими бактерии и предотвращающими генерализацию инфекции (сепсис).

Онкологическая настороженность (анатомия метастазирования): Обширная сеть лимфокапилляров объясняет высокую скорость метастазирования рака молочной железы. Связь с контралатеральными узлами (противоположной стороны) объясняет, почему метастазы могут появляться во второй железе, минуя первичный очаг.

Задание №8

1. Основным молекулярно-клеточным барьером, возникающим в процессе метаморфоза у бесхвостых амфибий, является потеря клетками способности к дедифференцировке. Ключевой процесс, блокирующий формирование бластемы, — это терминальная дифференцировка клеток, запускаемая тиреоидными гормонами. В ходе метаморфоза повышение уровня тироксина заставляет клетки (мышечные, хрящевые) необратимо выходить из клеточного цикла. В ответ на ампутацию они уже не могут вернуться в пролиферативное состояние, чтобы сформировать регенерационную почку (бластему), в отличие от личиночных стадий, где клетки пластичны и легко дедифференцируются.
2. Два основных отличия в иммунном ответе, а именно в работе макрофагов, заключаются в их фенотипе и динамике реакции. Во-первых, у хвостатых амфибий (аксолотлей) макрофаги поляризованы в сторону регенеративного (M2-подобного) фенотипа. Они выделяют противовоспалительные цитокины, такие как интерлейкин-10, которые подавляют избыточное воспаление и способствуют росту новой ткани. У бесхвостых (лягушек) макрофаги имеют воспалительный (M1-подобный) фенотип, продуцирующий провоспалительные факторы (например, фактор некроза опухоли), что ведет к фиброзу и рубцеванию. Во-вторых, отличается скорость ответа: у хвостатых амфибий иммунная реакция протекает медленно и «холодно», без массивной нейтрофильной инфильтрации, что сохраняет внеклеточный матрикс для регенерации. У бесхвостых амфибий развивается быстрый, «горячий» ответ с массивным притоком нейтрофилов, создающих окислительный стресс, который разрушает структуру раны и стимулирует образование рубца вместо бластемы.
3. теоретический эксперимент по «омоложению» регенерации у взрослой лягушки можно построить на комбинации блокады гормонального сигнала и иммуномодуляции. Схема эксперимента может выглядеть следующим образом. Непосредственно перед ампутацией конечности в культю вводится ингибитор рецептора тиреоидного гормона (например, вещество NH-3), чтобы временно подавить программу терминальной дифференцировки и вернуть клеткам личиночную пластичность. Параллельно, в область раны необходимо доставить активированные макрофаги M2-фенотипа (полученные от головастиков или обработанные интерлейкином-4), чтобы сместить иммунный ответ с рубцевания на регенерацию. Завершающим этапом станет обработка культи гидрогелем с факторами роста (FGF2 и BMP), характерными для развития конечностей у эмбрионов. Ожидаемый результат — вместо фиброзного рубца на культю сформируется бластема, и лягушка регенерирует функциональную конечность.

Задание №9

Типы цветков:

- 1- Язычковый (Ч0Л(5)Т(5)П1): одуванчик, ромашка аптечная, космея дваждыперистая, циния
- 2- Ложноязычковый (^Ч0Л(3)Т0П1): подсолнечник, тысячелистник, дороникум, кониза, гербера
- 3- Трубчатый (Ч0Л(5)Т(5)П1): бодяк полевой, пижма обыкновенная, лопух паутинистый
- 4- Воронковидный (Ч0Л(5-7)Т0П0): василёк синий, вьюнок полевой, батат

Семейство Сложноцветные

Признаки:

1. Соцветие — корзинка из мелких цветков, расположенных на расширенном конце цветоножки
2. Листья в основном очередные, реже — супротивные. У большинства растений перистое жилкование.
3. Цветки язычковые, трубчатые, воронковидные, причём эти формы могут смешиваться у одного растения. Например, у ромашки (язычковые и трубчатые), василька (воронковидные и трубчатые). У одуванчика цветки исключительно язычковые, у бодяка и чертополоха — только трубчатые.
4. Чашечка редуцирована — представляет собой хохолок волосков, чешуйки, ости или плёнки. Бывает и так, что чашечка вовсе отсутствует.
5. Плод — семянка, сухая и плотная. Часто плод снабжён пучком волос (летучкой), при помощи которой семя летит с потоками ветра.
6. Тычинки: 5, часто срастаются в 1 трубку, слипаются в области пыльников.
7. 1 пестик

Значение:

- Декоративные — астры, георгины, маргаритки, ноготки, хризантемы.
- Лекарственные — ромашка аптечная, девясил, василёк, мать-и-мачеха, пижма, череда и другие.
- Пищевые — подсолнечник, топинамбур (земляная груша), салат-латук.
- Сорные — бодяк полевой, осот полевой.

ШИФР Б-2620

Фамилия _____

Имя _____

Школа _____

Класс _____

БИОЛОГИЯ (максимальное количество 100 баллов)матрица ответов на задания теоретического этапа очного тура
олимпиады КГМУ для школьников по биологии (2025-2026 уч.г.)ШИФР Б-2620

Примечание. В случае исправления цифра или буква должна быть продублирована и записаны 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 25 баллов, 0,5 балла за задание).

 $32 \times 0,5 = 16$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-10	1	(1)	(4)	(1)	1	2	1	(1)	(3)	4
11-20	(2)	3	(1)	(2)	4	2	4	(1)	2	(3)
21-30	(2)	(1)	(2)	(1)	1	(1)	(3)	(4)	(2)	2
31-40	1	(3)	(3)	4	(1)	1	1	(4)	(2)	3
41-50	4	(2)	(3)	(1)	(1)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)

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

140

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-10	a	с	(a)	(с)	a	(с)	(b)	(с)	a	(2)
11-20	(b)	(a)	z	(z)	(a)	(с)	z	(a)	b	с
21-30	a	(a)	b	(a)	b	---	---	---	---	---

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

160

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ответ	(Да)	Да	(Нет)	(Да)	Да	(Да)	(Да)	(Нет)	(Нет)	(Нет)	Да	(Да)	(Нет)
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	---
ответ	Да	Да	(Да)	(Нет)	Да	(Да)	(Да)	(Нет)	(Да)	(Да)	(Нет)	(Нет)	---

Всего: $16 + 14 + 16 + 16 = 62$

Часть IV (всего 25 баллов).

168

Задание 1 (всего 5 баллов: 1 балл за каждый правильный ответ).

05

Номер диаграммы	1	2	3	4	5
Семейство	А	Б	Г	А	В

Задание 2 (всего 5 баллов: 1 балл за каждый правильный ответ).

65

Номер животного	1	2	3	4	5	6
Систематическая категория	В	А	Г	Б	Е	А

Задание 3 (всего 5 баллов: 1 балл за каждый правильный ответ).

05

Названия кости	1	2	3	4	5
Характеристика	А	В	Б	Г	А

Задание 4. (всего 5 баллов: 1 балл за каждый правильный ответ).

55

Обозначения	А	Б	В	Г	Д
Фаза деления	5	4	2	3	1

Задание 5 (всего 5 баллов: 1 балл за каждый правильный ответ).

56

Номер примера	1	2	3	4	5
Тип взаимодействия	В	А	Г	А	Б

ШИФР Б-2620

Фамилия _____

Имя _____

Школа _____

Класс _____

БИОЛОГИЯ (максимальное количество 100 баллов)
матрица ответов на задания практического этапа очного тура
олимпиады КГМУ для школьников по биологии (2025-2026 уч.год)

ШИФР Б-2620

БОТАНИКА (всего 20 баллов) *88.*

Задание. Перед Вами на столе цветущее растение Кливия. Вам необходимо сделать его морфологическое описание.

План описания:

1. Жизненная форма растения. Кустарник *0*
2. Подземные органы. Корни (корневая система) *0*
3. Листорасположение. Парное *0*
4. Лист:
 - а) черешковый, сидячий Сидячий *1*
 - б) наличие прилистника Несет прилистник *0*
 - в) простой или сложный Простой *1*
 - г) жилкование Парашеиловое *1*
5. Тип соцветия (если есть) Зонтик *1*
6. Характеристика цветка Несет многочисленные метелки, очередные расположенные метель. Простой околоцветник. *1*

7. Формула цветка $\sigma^7 \overline{P_7} \overline{O_6} \overline{P_3}$ 0

8. Плод. Коробочка 1

9. Определите систематическое положение растения, к которому оно относится.

Вашел /
Классификация: Семейство 1
Классификация: Семейство 1
Классификация: Семейство 1 } 1
Классификация: Семейство 0
Классификация: Семейство 0
Классификация: Семейство 0

ЗООЛОГИЯ (всего 20 баллов)

16,75
Гусев

Задание. Определите животное под лупой. Сравните морфологические характеристики двух животных, вписав в таблицу особенности каждой особи.

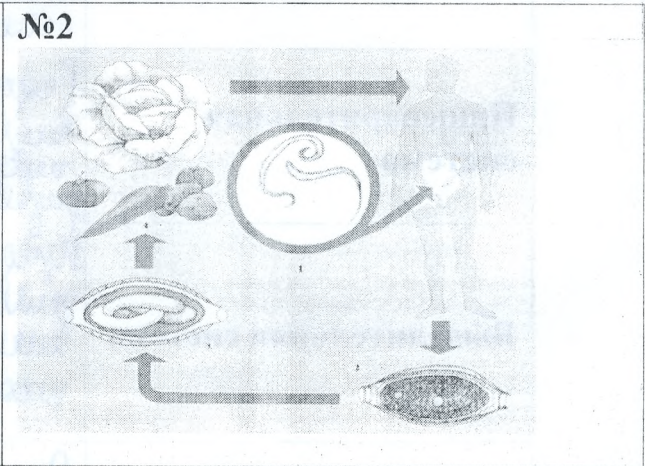
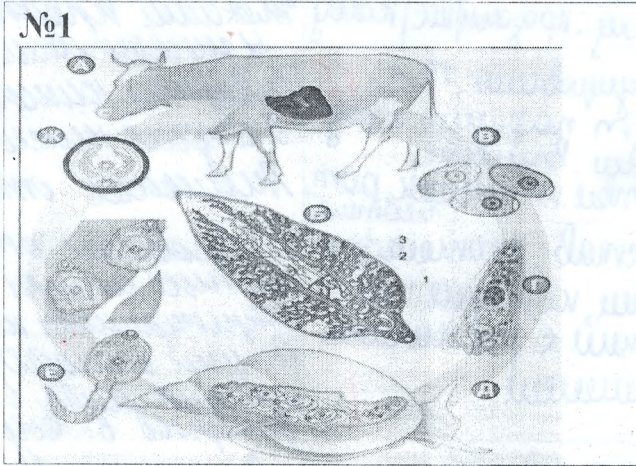
критерии	Животное 1	Животное 2
Тип	Плоские черви 0,3	Круглые черви (нематоды) 0,3
Класс	Сосальщики (трематоды) 0,3	
Вид	Печеночный сосальщик 0,4	Аскарида человека 0,4
Полость тела	Замкнутая паренхимой - ткань мезодермиса. Пространство. Плохо дифференцирована.	Первичная полость (мезоэнтермия / псевдоцель), замкнутая. Смер. по дну.
Покровы	Кожно-мускульный мешок. Представлен эпителием и 3 типами мышц: продольн./поперечн./кольц.	Кожно-мускульный мешок. Представлен эпителием, кольцевой и продольной мускулатурой. Мускулатуры в мезодермальных валиках.
Пищеварительная система	Редуцирована т.к. ведет паразит. образ жизни. Вусулы, ротовые сосиски, рот, шпатель.	Свернутая кишечная трубка 3 отдела: пищеварительный, всасывательный, выделительный. Анальное отверстие!
Выделительная система	Представ. протонефридами, которые выводят с ресничками метаболиты.	В головном отделе есть шесть шестер, образ. 2 секреторных канальцев. От них отходят ветви. Канальцы впадают в выдел. отверстие в выдел. пору.
Дыхательная система	Отсутствует. Живут всей поверхностью тела.	Отсутствует. Живут всей поверхностью тела. 0,7
Нервная система	Лестничная цепь (ортоней). Представ. парными ганглиями, нервными стволами, всег. перетяжками - коинтективами.	Лестничная цепь (ортоней). Представ. парными ганглиями, нервными стволами, всег. поперечными нервными перетяжками.

Кровеносная система	Отсутствует	Протоканальная кровеносная система - первичная кожная меза
Половая система	Гермафродиты, широкое перекрестное оплодотворение	Пурнопланное строение половой диморфизм
Размножение	Цели развитие со широким ходом. Паразитирует в кровеносных сосудах человека	Цели развитие со широким ходом. КВ. и кровенос. и других органах человека

Олигат-сердце (КР)

Кровеносная система

Справочный материал



АНАТОМИЯ (всего 20 баллов)

Задание. Анатомия центральной нервной системы.

Рассмотрите предложенную вам модель головного мозга.

Определите и укажите, к каким отделам головного мозга относятся структуры, обозначенные цифрами 1,2,3,4 и дайте им краткую характеристику, заполнив таблицу.

№ структуры	Название структуры	Отдел мозга, содержащий данную структуру	Особенности строения	Функция обозначенной структуры
1.	Мозжечок 10	Задний мозг 10	Сферическая форма и серое в-во. Проводящие пути и ядра 0,5	Координация движений, поддержание равновесия, позн. Делает движения точными, широкими 20
2.	Продолговатый мозг 10	Задний мозг 10	Располагается рядом с мозжечком и мостом 0,5 Проводящие пути и ядра	Дыхательный ритмический двигательный центр - центр системы, пищеварения 20
3.	Вредный мозг 0	Передний мозг 0	Проводящие пути и ядра 0	Двигательность зрения, мышечной и жидкостной системы. 0
4.	Корешки переднего мозга 05	Передний мозг 05	Образует таламус и их ядрами и дiencephalon. Краниальные и коре больших полушарий. 05	Двигательность жидкостной системы. Образуемые таламус и гипоталамус. Гипоталамусе обр. гипофиз. 20

Итого 110

ФИЗИОЛОГИЯ (всего 10 баллов). 35 Points

35

Задание 1 (7 баллов). Определите у себя длительность систолы предсердий.

Поясните

Состояние	Длительность	Полетвор. кр.	Полетвор. кр.
Сист. пред.	0,1 +	откр.	закр.
Сист. шен.	0,3 +	закр.	откр.
Диастола	0,4 +	откр.	закр.

В среднем у человека длительность систолы предсердий длится 0,1 секунды. Во время систолы предсердий сердце наполняется кровью, во время этой фазы не имеет характерные сердечбиения.

06 **Задание 2 (3 балла).** Каким номером обозначена электроэнцефалограмма, которая характеризует состояние активного бодрствования. Ответ обоснуйте.

Активное бодрствование характеризуется активными фронтальными волнами, т.е. бета, гамма, эпсилон и т.д. Во время данных действий сердечбиения уменьшаются, увеличивается сила. К электроэнцефалограмме под номером 4. относится все вышесказанное.

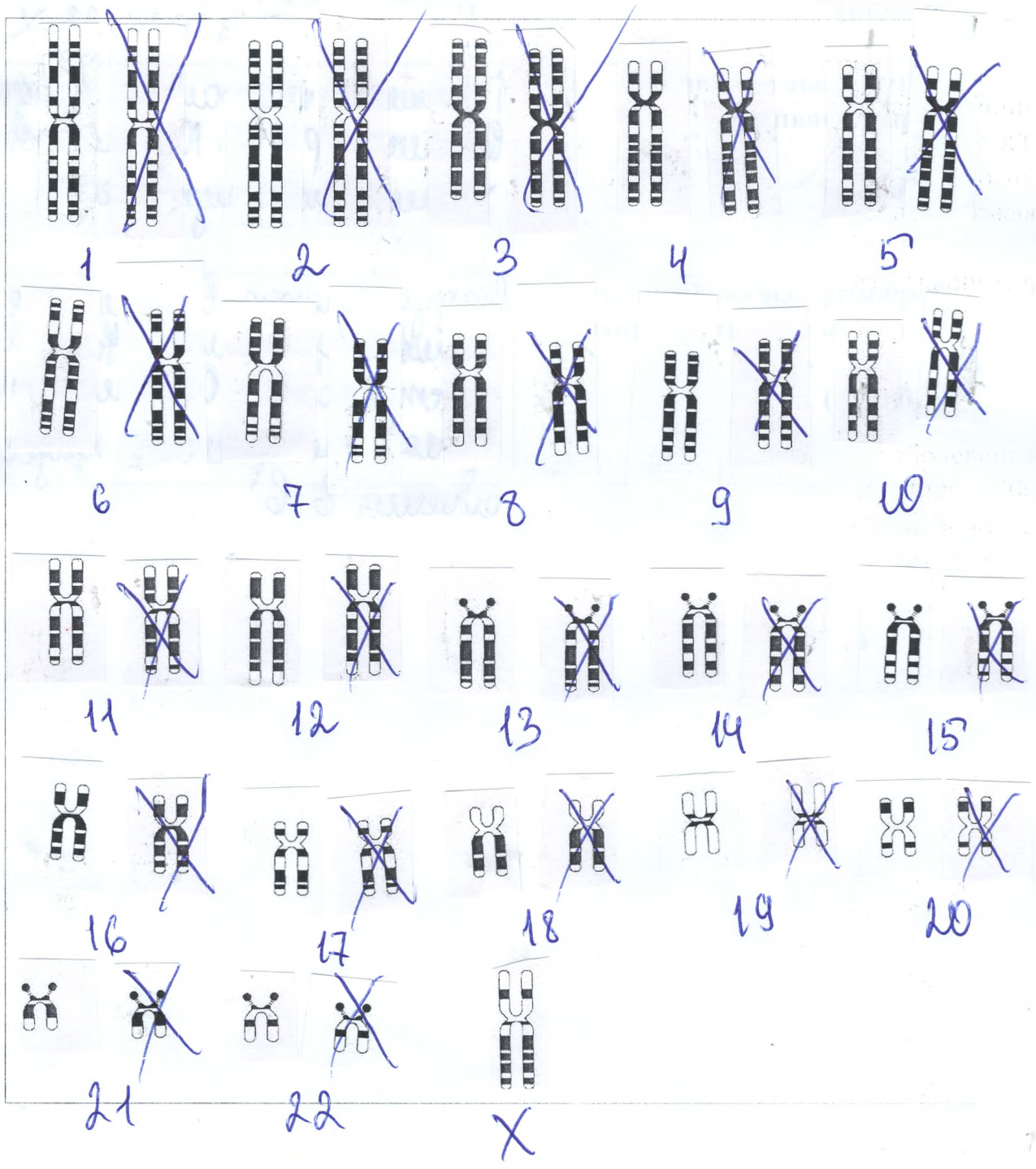
2

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (всего 30 баллов)

Задание 1 (всего 10 баллов). Кариотип человека. *2,5 балла*

В популяции людей частота распространения хромосомного заболевания Синдром Шерешевского - Тёрнера составляет 1 случай на 2000-5000 новорождённых девочек. У женского пола при данной нозологии утрачивается вторая X-хромосома, у лиц мужского пола не встречается такая аномалия.

Используя раздаточный и справочный материал соберите кариотип девочки с синдромом Шерешевского - Тёрнера (3 балла). *05*



Заполните таблицу (7 баллов).

2.55

Вопросы	0,56 Ответы
<p>Что вы учитывали при сборе кариотипа? (2 балла)</p>	<p>В кариотипе человека 2 набора хромосом и КН аутосомы. Среди удаляет 1 набор, др. хромосомы и остальные КН аутосомы.</p>
<p>Условная запись кариотипа (1 балл)</p>	<p>05 12 3456789 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 X</p>
<p>Возможные механизмы формирования (3 балла)</p>	<p>15 Понижение мутации. Биохимические браки. Кариотипический мутации.</p>
<p>Характерные особенности человека с таким кариотипом (2 балла)</p>	<p>16 Редукция второго набора хромосом. Физические отклонения. Возмозжность тель. Биохимические процессы адимия в в.</p>

Материал 6,125

Задание 2 «Цитология» (всего 10 баллов).

Руководствуясь правилами работы с микроскопом с использованием объективов 4×, 10×, 40×, рассмотрите готовые микропрепараты, обозначенные цифрами 3и 4, и выполните следующие задания.

! В случае повреждения микропрепарата во время работы с ним замена не производится.

Препарат 3	Препарат 4
<p>Определите тип микроскопии, который Вы используете при рассмотрении микропрепаратов (0,125 балла)</p>	
<p><i>Световое микроскопие</i> <i>0,125</i></p>	
<p>Зарисуйте клетку объекта из каждого микропрепарата (0,25 балла)</p>	
<p><i>клеточная стенка</i> <i>цитоплазма</i></p> <p style="text-align: right;"><i>0,5</i></p>	<p><i>клеточная стенка</i> <i>цитоплазма</i> <i>вакуоля</i></p> <p style="text-align: right;"><i>0,5</i></p>
<p>На рисунке обозначьте клеточные органеллы/структуры, которые Вы смогли идентифицировать на каждом из микропрепаратов (обозначьте <u>основные компоненты</u>) (по 0,25 балла за каждый верно обозначенный элемент)</p>	
<p><i>Плазматическая мембрана</i> <i>цитоплазма</i></p> <p style="text-align: right;"><i>0,5</i></p>	<p><i>клеточная стенка</i> <i>плазматическая мембрана</i> <i>цитоплазма</i></p> <p style="text-align: right;"><i>0,5</i></p>

ШИФР Б-2620

Определите тип клеточной организации для объекта каждого изученного микропрепарата (0,25 балла)

Тканевый. 0

Тканевый 0

На основании проведенного исследования микропрепаратов обоснуйте тип клеточной организации каждого объекта (0,75 балла)

Представлены клетки крови. Кровь - одна из видов соединительной ткани.

0

Клетки соединительной ткани имеют много межклеточного вещества - скелетина.

0,75

Определите Царство живого, к которому принадлежат клетки объектов рассмотренных микропрепаратов (0,25 балла)

животные 0,25

~~тк~~ растения 0,25

Обоснуйте Царство, опираясь на полученные результаты при изучении микропрепаратов (0,75 балла)

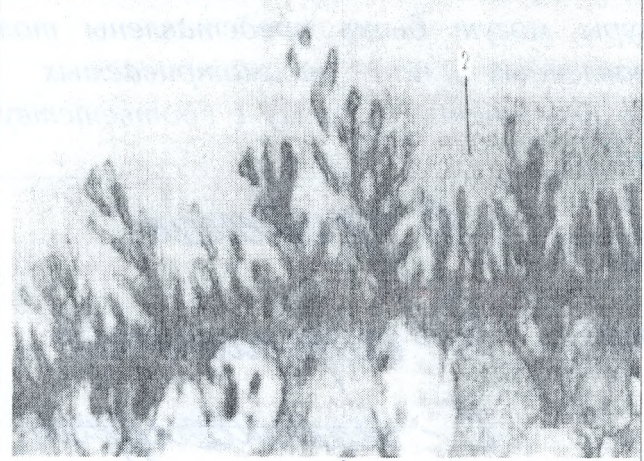
Неклеточная структура, отсутствует клеточная стенка. Характерно для животных.

0,25

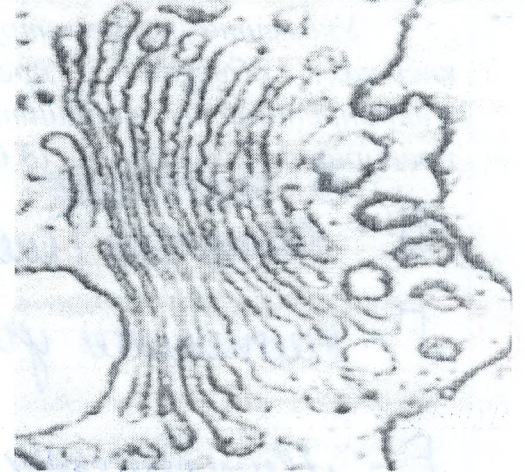
Клеточная структура. Характерно для растений.

0,25

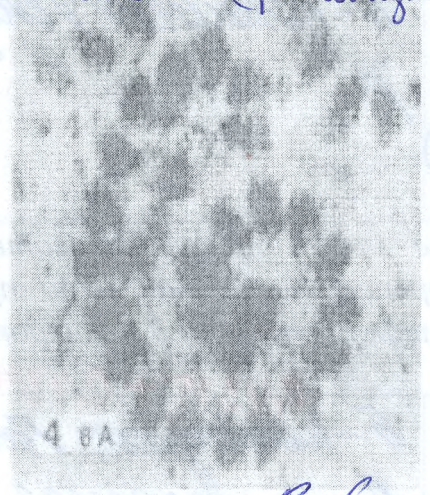
Ниже представлены электронограммы клеточных органелл/структур.



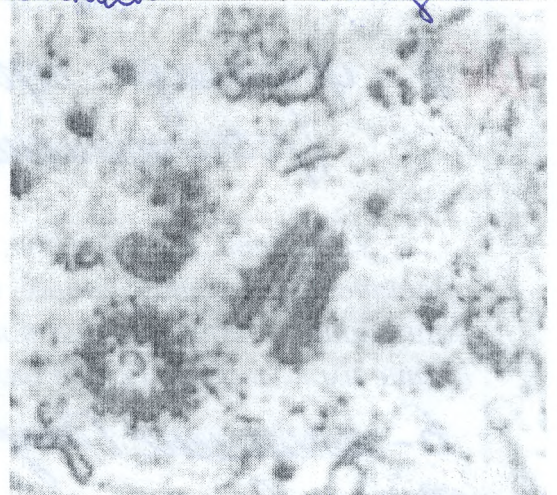
А Гранулы-перид



Б Гольджи



В Рибосома



Г Вактолический центр



Д Хлоропласт



Е Митохондрия

Укажите какие структуры могут быть представлены только в клетках объектов, представленных на рассматриваемых Вами микропрепаратах. Запишите их обозначения в ячейку с соответствующим препаратом и назовите. (3 балла)

$0,5 + 0,5$
~~Б~~ - ~~рибосома~~
 Б - ~~клеточная Голджери~~
 Г - ~~клеточный центр~~
 Е - ~~митохондрия~~
 $0,5$ А - ~~плазмодегма~~ - ~~перев.~~
 (реснички/жгутики)

Б - ~~рибосома~~
 $0,5 + 0,5$
 Д - ~~микротрубочки~~
 Е - ~~митохондрия~~
 Б - ~~клеточная Голджери~~
 А

Укажите структуры, которые могут присутствовать в клетках объектов, представленных как на препарате 3, так и на препарате 4. Запишите их обозначения в ячейках микропрепарата 3 и микропрепарата 4, дайте им названия. (2,625 балла)

Б - ~~клеточная Голджери~~
 В - ~~рибосома~~
 Е - ~~митохондрия~~

$0,4375 + 0,4375$
 Б - ~~клеточная Голджери~~
 В - ~~рибосома~~
 Е - ~~митохондрия~~
 $0,4345 + 0,4375$

Handwritten signature and initials in red ink.

Задание 3 «Генетика» (всего 10 баллов).

Анализ наследования ихтиоза и цветовой слепоты

В популяции людей одновременно рассматривается наследование двух признаков: признак 1 - ихтиоз, сцепленный с X-хромосомой (X-сцепленный рецессивный). Заболевание проявляется в виде выраженного шелушения и утолщения кожи. Ген локализован в негомологичном участке X-хромосомы. Аллели: X^1 - нормальная кожа (доминантный), X^1 - ихтиоз (рецессивный).

Признак 2 - гипертрихоз края ушной раковины (голландрический признак). Проявляется у мужчин как рост длинных жёстких волос на ушной раковине. Контролируется геном, расположенным в негомологичном участке Y-хромосомы (Y-хромосомное, или голландрическое наследование). Аллели: Y^{II} - наличие гена гипертрихоза, Y - отсутствие гена (норма).

Известные факты:

1. Частота встречаемости аллеля ихтиоза (X^1) в популяции составляет $q = 0.02$ (2%). Популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга по этому гену.
2. Признак гипертрихоза встречается у 0.4% (0.004) всех мужчин в популяции.
3. Предполагается, что гены наследуются независимо (находятся в разных хромосомах), а новые мутации возникают редко.
4. Половина всех детей в популяции — мальчики, половина — девочки.

Вопросы:

1. Популяционные расчёты. (3 балла)

а) Рассчитайте ожидаемую частоту мужчин, больных ихтиозом, в данной популяции.

~~Частота встречаемости $Y^{II} = 0.004$ $r = 0.004$~~
 ~~$p^2 + 2pq + q^2 = 1$~~
 ~~$p + q = 1$~~

Handwritten solution:
 0.5 - $p^2 = 0.004 \Rightarrow p = 0.063$ - встречаемость
 $p + q = 1 \Rightarrow q = 1 - 0.063 = 0.937$, т.е. $p(Y^{II}) = 0.004 \cdot 0.063$
 Итого, встречаемость ихтиозом = ~~0.004~~ 0.063
 $0.004 + 0.063 = 0.067$ - искомая частота.

б) Рассчитайте ожидаемую частоту женщин-носительниц аллеля икhtiоза ($X^i X^i$) в данной популяции.

$$q = 0,02$$

$$p + q = 1 \Rightarrow p = 1 - 0,02 = 0,98$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$p^2 (X^i X^i) = 0,9604$$

15. 2 $2pq (X^i X^i) = 0,0392$ - женщины-носительницы.

$$q^2 (X^i X^i) = 0,0004$$

в) Объясните, почему для расчёта частоты больных женщин недостаточно только частоты аллеля q . Какой формулой нужно воспользоваться?

Женщины могут не только болеть, но и переносить ген икhtiоза

05. Нужно воспользоваться формулой $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

2. Анализ конкретной семьи. (5 баллов)

В популяции случайным образом образовалась семья, где отец страдает икhtiозом, но не имеет гипертрихоза ушной раковины. Мать фенотипически полностью здорова по обоим признакам и не является носительницей аллеля икhtiоза. У них родился сын.

а) Определите полные генотипы отца, матери и сына, используя принятые обозначения.

(Укажите хромосомный набор, например: $44A + X^i Y$).

15. РР: ♀ $44A + X^i X^i$ × ♂ $44A + X^i Y$

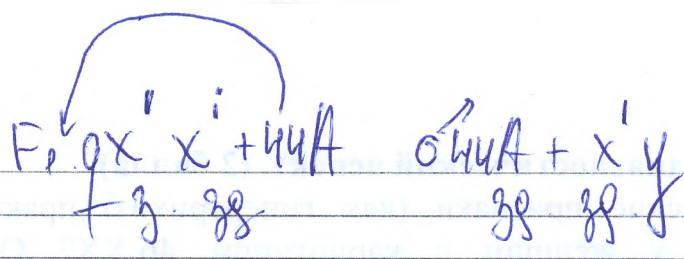
G

X^i

X^i Y

икhti. здоров.

15



10

б) Какова вероятность, что этот сын унаследует от отца оба патологических признака (ихтиоз и гипертрихоз)? Ответ обоснуйте.

10

Вероятность 0, т.к. X-хромосома сын наследует от матери, а Y-хромосома от отца и имеет только гипертрихоз.

в) Эта же пара планирует ещё одного ребёнка. Какова вероятность, что их дочь будет страдать ихтиозом? Будет ли она иметь гипертрихоз? Ответ обоснуйте, исходя из типа наследования каждого признака.

10

Вероятность 0, т.к. признак наследуется рецессивно по аутосоме (мать гомозиготна по рецессиву, а отец по доминанту) Дочь будет здоровой и здоровой.

Дочь не будет иметь гипертрихоз, т.к. этот признак наследуется с Y-хромосомой, а дочь имеет 2 копии X хромосомы.

3. Эволюционный и диагностический аспект. (2 балла)

Почему голандрические признаки (как гипертрихоз) практически никогда не встречаются у женщин с кариотипом 46,XX? Опишите возможные исключительные цитогенетические ситуации, которые могли бы привести к появлению такого признака у женщины.

У женщины с кариотипом 46,XX отсутствует Y-хромосома, поэтому признаки наследования от отца будут.

1) Тризолия по Y-хромосоме: наличие 46,XX + наличие лишней Y-хромосомы. Набор хромосом 45, XX + Y. Поэтому может наследоваться по Y-хромосоме.