

Особенности подготовки  
к ГИА-2025 по  
биологии.  
Разбор заданий ЕГЭ

*Дмитрий Сергеевич Сахаров,  
к.б.н., учитель биологии  
МБОУ ЦО №58 «Поколение  
будущего»*

**Федеральная образовательная программа среднего общего образования** (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

- Цели и задачи изучения учебного предмета «Биология»
- Планируемые результаты освоения учебного предмета «Биология» (Пункт 8. Ценности научного познания)
- Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

«Для того, чтобы изучать и понимать биологию, необходимы базовые представления на уровне физической и химической картины мира. Это условие подтолкнуло нас к развитию заданий, которые связаны с набором физических и химических понятий, которые мы вводим во второй части ЕГЭ и проверяем с помощью эвристических заданий знания в области биологии. Только благодаря синтезу знаний о физической, химической, биологической и др. формах движения материи, можно проверить глубину и понимание знаний биологических процессов в природе у любого обучающегося».

*(В.С.Рохлов. Анализ выполнения заданий ЕГЭ по биологии 2024 года. Планируемые изменения КИМ ЕГЭ по биологии в 2025 году, 2024).*

## Спецификация КИМ ЕГЭ-2025

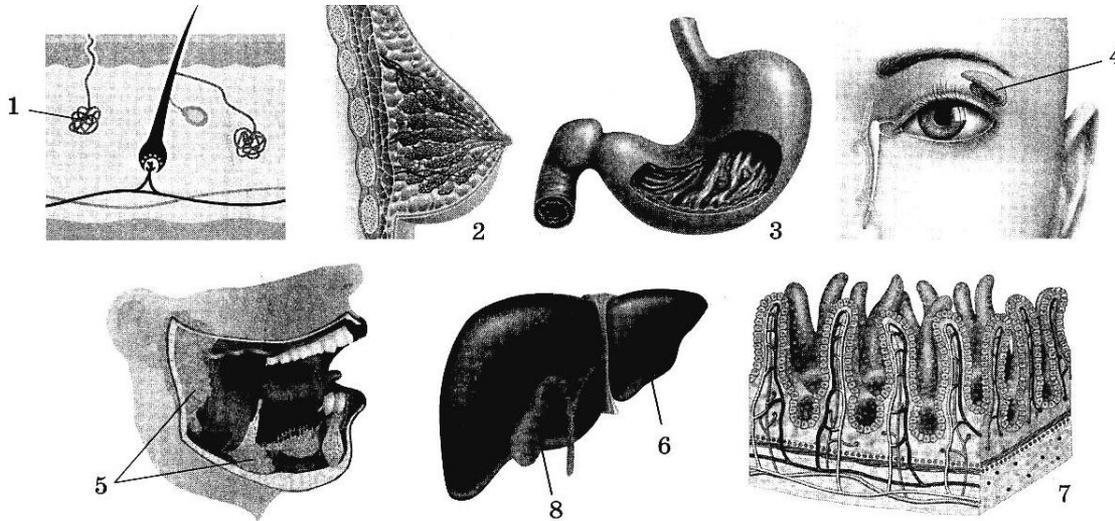
Порядковый номер задания	Проверяемые элементы содержания и <i>форма представления задания</i>	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Коды требований к предметным результатам обучения (КТ по кодификатору)	Уровень сложности	Макс. балл за выполнение задания
<b>Часть 2</b>					
22	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	2.1–7.5	2	П	3
23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	1.1–7.6	2	В	3
24	Задание с изображением биологического объекта	2.1–7.6	8	В	3
25	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	4.1–4.6, 5.1–5.7	3	В	3

## Спецификация КИМ ЕГЭ-2025

Порядковый номер задания	Проверяемые элементы содержания и <i>форма представления задания</i>	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Коды требований к предметным результатам обучения (КТ по кодификатору)	Уровень сложности	Макс. балл за выполнение задания
<b>Часть 2</b>					
26	Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации	2.1–2.6, 3.1–3.7, 6.1–6.5, 7.1–7.6	3	В	3
27	Решение задач по цитологии и эволюции органического мира на применение знаний в новой ситуации	2.2–2.6, 6.2	4	В	3
28	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	3.3	4	В	3

# Дополнительные правила, которые необходимо знать учащимся

Информация, постановка вопроса, предположения в задания ЕГЭ могут быть устаревшими, ошибочными, не соответствовать содержанию учебника, пособия и т.д., к этому надо отнестись спокойно, **принять точку зрения автора задания и «играть» по его правилам.**



Ответ: 332121

Комментарий:  
Жиры начинают расщепляться в двенадцатиперстной кишке, не в желудке.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обеспечивают расщепление белков и частично жиров
- Б) секрет желёз содержит пепсин и липазу
- В) парные железы, находятся в составе репродуктивной системы млекопитающих
- Г) секрет кожных желёз представляет водный раствор солей и органических веществ
- Д) отвечают за лактацию
- Е) играют важнейшую роль в терморегуляции

## ЖЕЛЕЗЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

# Дополнительные правила, которые необходимо знать учащимся

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни организации живой природы	Примеры
Клеточный	Фотосинтез
?	Сосуществование лося и волка в одном лесу

Ответ: биоценотический, биогеоценотический, экосистемный

Комментарий:

Биогеоценоз=

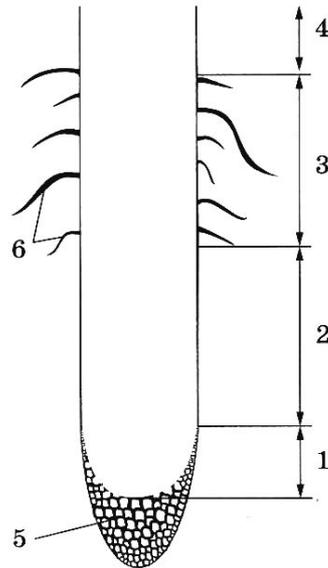
биоценоз+биотоп,

Биогеоценоз – частный случай экосистемы.

Ответ: 5

Комментарий:

5 – корневой чехлик, снаружи покрывает зону деления, не выделяется в самостоятельную зону.



Каким номером на рисунке обозначена зона корня, клетки которой выполняют одну из своих функций за счёт ослизнения?

# Дополнительные правила, которые необходимо знать учащимся

Вторую часть читают эксперты, даже если в ответе имеются элементы, не предусмотренные ключом, **свои ответы надо аргументировать**, в идеале, сослаться на источник, например, учебник Пономарёвой, учебник Теремова, пособие Колесникова, учебник Чебышева для вузов и т.д.

Существуют разные гипотезы возникновения жизни на Земле. Какие основные вещества и структуры, по гипотезам А. И. Опарина и Д. Холдейна, образовались в результате химической эволюции в процессе возникновения жизни на Земле? Какие условия способствовали этому процессу?

## Элементы ответа:

### вещества и структуры:

- 1) абиогенный синтез органических веществ (мономеров) из неорганических соединений;
  - 2) абиогенный синтез биополимеров из мономеров;
  - 3) образование коацерватных капель (коацерватов) из биополимеров;
  - 4) формирование липидно-белковых мембран на границе разных сред (воды, суши, воздуха);
  - 5) образование пробионтов;
- условия:
- 6) электрические разряды;
  - 7) солнечная радиация (высокие температуры);
  - 8) водная среда.

## Комментарий:

А.И. Опарин полагал, что главную роль в возникновении жизни играли белковые коацерваты, Дж.Холдейн считал, что первыми биополимерами могли быть не белки, а нуклеиновые кислоты (Пономарёва, 2013)

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

- 1) перед определением зависимой и независимой переменной необходимо обратить внимание на условия эксперимента, **которые меняются**;
- 2) если зависимость изображена графически, вспомнить, **как в математике принято изображать зависимость одной переменной от другой**;
- 3) при сомнении можно поменять местами переменные, это часто приводит к абсурдным причинно-следственным связям.

Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

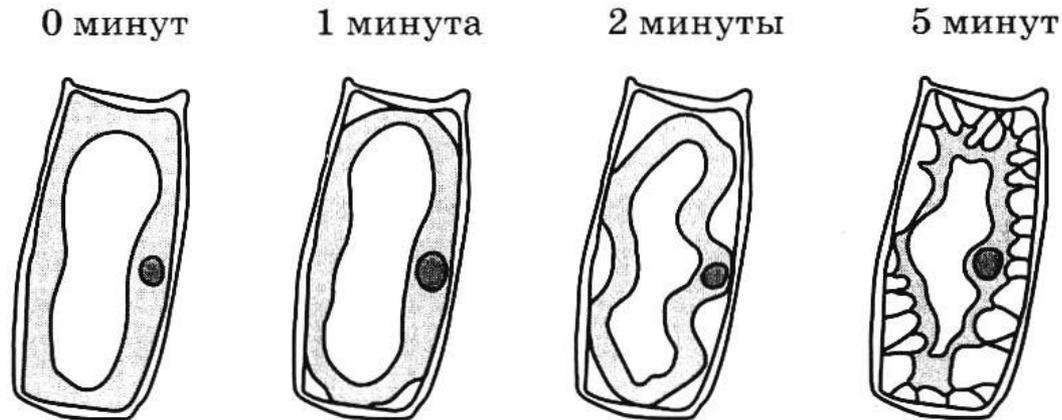
Концентрация ионов кальция в растворах (г/л)	0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений / 10 минут	293	347	412	432

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)?

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

4) **внимательно прочитать** цель эксперимента, нередко там можно увидеть подсказку, например, «был проведён эксперимент, в котором оценивали влияние освещённости на интенсивность количество поглощённого углекислого газа...»;

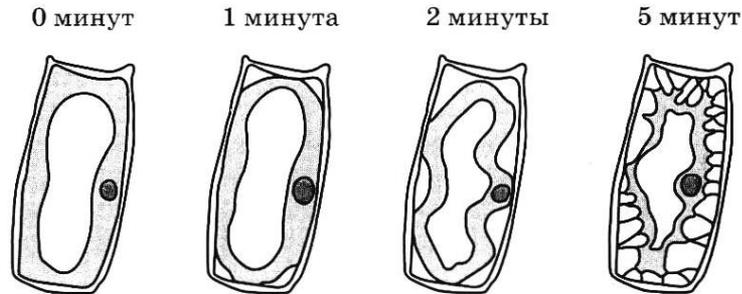
Экспериментатор решил установить зависимость объёма живой части растительной клетки (протопласта) от концентрации соли в окружающей среде. Для эксперимента он использовал клетки эпидермиса листа тюльпана. Клетки помещались в 10 %-ный раствор поваренной соли. Экспериментатор зарисовывал строение клетки в разное время с момента начала эксперимента (0 минут, 1 минута, 2 минуты, 5 минут). Результаты эксперимента приведены на рисунке.



Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)?

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

Экспериментатор решил установить зависимость объёма живой части растительной клетки (протопласта) от концентрации соли в окружающей среде. Для эксперимента он использовал клетки эпидермиса листа тюльпана. Клетки помещались в 10 %-ный раствор поваренной соли. Экспериментатор зарисовывал строение клетки в разное время с момента начала эксперимента (0 минут, 1 минута, 2 минуты, 5 минут). Результаты эксперимента приведены на рисунке.



Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль? Как будут выглядеть клетки (какой из рисунков повторится) через 5 минут в отрицательном контроле?

**Элементы ответа:**

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная — концентрация соли в окружающей среде; зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) — объём живой части растительной клетки (протопласта) (*должны быть указаны обе переменные*);
- 2) клетки необходимо поместить в изотонический раствор (раствор с концентрацией соли такой же, как в цитоплазме клетки);
- 3) остальные параметры (время выдержки, состав солей и др.) необходимо оставить без изменений;
- 4) клетки будут выглядеть как на рисунке при 0 минут.

*За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.*

Комментарий:

А разве в течение эксперимента менялась концентрация NaCl?

Если нет, то это – не переменная.

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

Экспериментатор в пробирки с водой добавил по капле культуры инфузорий, снабдил их пищей, добавив в каждую пробирку по капле сырого молока, разбавленного водой. Пробирки закрыл ватными пробками и поставил в разные температурные условия: 20–25 °С и 10–15 °С. Через 1,5–2 недели подвёл итоги эксперимента. В пробирках, помещённых в тёплые условия, туфельки размножаются быстрее (деление происходит каждые сутки) и их количество будет заметно больше, чем в пробирках с холодной водой.

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль\*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

Элементы ответа:

1) зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) — скорость размножения инфузории; независимая переменная (задаваемая экспериментатором) — температура воды;

*(должны быть указаны обе переменные)*

2) инфузорий необходимо было поместить в сосуды с одинаковой температурой в течение всего эксперимента:

3) остальные параметры (качество воды, пища и др.) необходимо оставить без изменений;

4) такой контроль позволяет установить, действительно ли температура влияет на скорость размножения инфузории.

*За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл*

Комментарий:

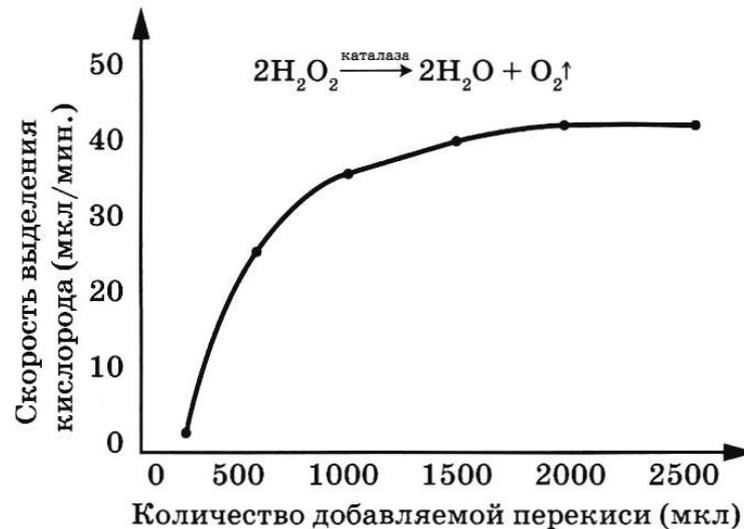
А разве температура менялась в течение эксперимента?

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

4) для формулировки нулевой гипотезы **полезно сначала сформулировать альтернативную (рабочую) гипотезу**, для чего надо проанализировать, как зависит значение функции (зависимой переменной) от значений аргумента (независимой переменной), после этого сформулировать нулевую гипотезу:

[указать независимую переменную] НЕ ВЛИЯЕТ на [указать зависимую переменную];

Учёный провёл эксперимент с сырым клубнем картофеля. Для этого он использовал кусочки клубня картофеля фиксированной массы, к которым добавлял различное количество 3%-ной перекиси водорода. Результаты эксперимента и уравнение реакции, происходящей в клетках клубня картофеля, представлены на графике.



Какую нулевую гипотезу\* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента?

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

5) при определении отрицательного контроля необходимо **либо обнулить значение независимой переменной, либо её значение приблизить к оптимальному (нормальному)**; последнее авторы, к сожалению, не включают в определение отрицательного контроля, но в ключах требуют.

Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

Концентрация ионов кальция в растворах (г/л)	0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений / 10 минут	293	347	412	432

Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

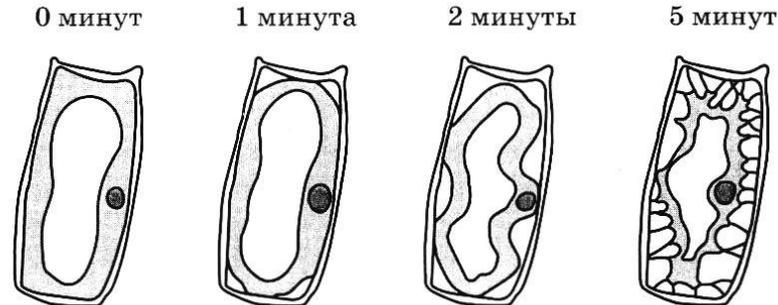
(\*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

**Элементы ответа:**

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная — концентрация кальция в растворе (тип раствора, в который помещались дафнии); зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) — частота сердечных сокращений у дафний (*должны быть указаны обе переменные*);
- 2) необходимо измерить частоту сердечных сокращений у дафний в воде из пруда, без добавления других веществ;
- 3) остальные параметры (температура, освещённость и др.) необходимо оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли рост концентрации ионов кальция обеспечивает повышение частоты сердечных сокращений в данном эксперименте.

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

Экспериментатор решил установить зависимость объёма живой части растительной клетки (протопласта) от концентрации соли в окружающей среде. Для эксперимента он использовал клетки эпидермиса листа тюльпана. Клетки помещались в 10 %-ный раствор поваренной соли. Экспериментатор зарисовывал строение клетки в разное время с момента начала эксперимента (0 минут, 1 минута, 2 минуты, 5 минут). Результаты эксперимента приведены на рисунке.



Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль\*? Как будут выглядеть клетки (какой из рисунков повторится) через 5 минут в отрицательном контроле? (\*Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

**Элементы ответа:**

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная — концентрация соли в окружающей среде; зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) — объём живой части растительной клетки (протопласта) (должны быть указаны обе переменные);
- 2) клетки необходимо поместить в изотонический раствор (раствор с концентрацией соли такой же, как в цитоплазме клетки);
- 3) остальные параметры (время выдержки, состав солей и др.) необходимо оставить без изменений;
- 4) клетки будут выглядеть как на рисунке при 0 минут.

*За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.*

## Дополнения к решению заданий **линии 22**

б) вызубрить две формы из ключей:

– остальные условия (перечислить 2-3 условия) необходимо оставить без изменений;

– отрицательный контроль позволяет определить, действительно ли [указать независимую переменную] влияет на [указать зависимую переменную].

Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

Концентрация ионов кальция в растворах (г/л)	0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений / 10 минут	293	347	412	432

3) остальные параметры (температура, освещённость и др.) необходимо оставить без изменений;

4) такой контроль позволяет установить, действительно ли рост концентрации ионов кальция обеспечивает повышение частоты сердечных сокращений в данном эксперименте.

## Дополнения к решению заданий **линий 23, 25, 26**

Дать такие же формулировки как в ключах по содержанию и количеству элементов не всегда удастся, поэтому надо помнить:

– **эксперты могут принять и ваш верный элемент вместо другого, не указанного** (обычно это обсуждается экспертами перед проверкой);

– в **линиях 23, 25, 26** надо дать очень подробные ответы, перечисляя больше признаков, чем спрашивается.

**За дополнительную информацию баллов не дадут, но и не снимут, но и дополнительная информация, на взгляд учащегося, может быть элементом ответа;**

При развёрнутом ответе **надо указывать только то, в чём уверены**, за биологические ошибки снимается 1 балл.

## Дополнения к решению заданий **линий 23, 25, 26**

Основная функция лёгких — снабжение организма кислородом. Какие иные функции в организме человека выполняют эти парные органы? Приведите не менее трёх функций. Ответ поясните.

### **Элементы ответа:**

- 1) выделительная функция;
- 2) заключается в освобождении организма от продуктов обмена (углекислого газа и воды);
- 3) защитная функция;
- 4) стенка альвеол (бактерицидное вещество) служит барьером от проникновения чужеродных тел (антигенов, бактерий);
- 5) терморегуляторная функция;
- 6) выделение тепла при дыхании (охлаждение органов);
- 7) участие в образовании звуков;
- 8) выдыхаемый из лёгких воздух вызывает колебание голосовых связок.

Комментарий:

В ключах указано 4 функции.

## Дополнения к решению заданий **линий 23, 25, 26**

Укажите не менее четырёх возможных последствий, к которым может привести сокращение численности продуцентов в биосфере. Ответ поясните.

### Элементы ответа:

- 1) уменьшится масса органических веществ (первичная продукция), так как уменьшится число продуцентов, которые их синтезируют;
- 2) уменьшится численность консументов и редуцентов, которые питаются органическими веществами, — нарушатся цепи питания;
- 3) увеличится концентрация углекислого газа, так как численность фотосинтезирующих организмов (растений) уменьшится, что может привести к усилению парникового эффекта;
- 4) уменьшится концентрация кислорода в атмосфере, что приведёт к снижению численности аэробов;
- 5) произойдёт разрушение мест обитания (экологических ниш) организмов, что может уменьшить биоразнообразие;
- 6) произойдёт разрушение почвы (эрозия), что может разрушить экосистему.

Комментарий:

В ключах указано 6 последствий.

## Дополнения к решению заданий **линий 23, 25, 26**

Непрерывное движение крови по организму человека обеспечивается, главным образом, за счёт сокращения сердца. Однако этого недостаточно, так как физические возможности этого органа не позволяют ему обеспечить такое движение крови в венах большого круга. Какие дополнительные факторы способствуют венозному кровотоку? Назовите не менее четырёх факторов.

**Элементы ответа:**

- 1) сокращения гладких мышц стенок вен;**
- 2) сокращения скелетных мышц, окружающих вены;**
- 3) присасывающее действие грудной клетки (на вдохе давление в ней становится отрицательным);**
- 4) присасывающее действие правого предсердия в период его диастолы (расширение его полости приводит к появлению отрицательного давления в нём);**
- 5) разность давлений в начале и конце венозного русла (разность давления в капиллярах и венах).**

Комментарий:

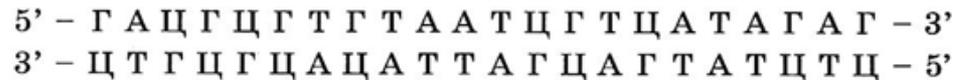
В ключах указано 5 факторов, но не указано наличие клапанов у большинства вен, клапаны обеспечивают ток крови в одном направлении – к сердцу.

## Дополнения к решению заданий **линии 27**

Чтобы не путаться надо договориться раз и навсегда и не допускать вариаций:

- 1) матричная цепь ДНК всегда начинается с **3'-конца**;
- 2) вновь синтезированные РНК на ДНК-матрице всегда начинается с **5'-конца**;
- 3) иРНК, писать всегда с **открытой рамки считывания**, пропуская неинформативную часть гена с **5'-конца**;

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

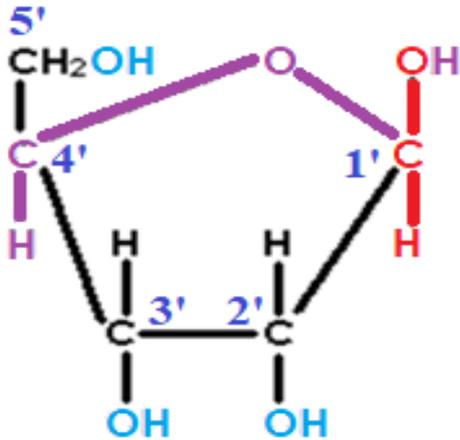


Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты мет.

- 1) аминокислоте мет соответствует кодон **5'-АУГ-3' (АУГ)**;
- 2) комплементарный триплет на ДНК - **3'-ТАЦ-5'**  
~~(5' ЦАТ 3', ТАЦ);~~ ИЛИ ~~2) этому триплету соответствует триплет 5'-АТГ-3' (АТГ) на ДНК;~~
- 3) такой триплет встречается на верхней цепи ДНК, значит, она является матричной (транскрибируемой);  
Кодирующая область гена начинается с 5-го нуклеотида.
- 4) последовательность иРНК:  
~~3'-ЦУГЦГЦАЦАУУАГЦАГУАУЦУЦ 5'~~  
~~ИЛИ 3'-ЦУГЦГЦАЦАУУАГЦАГУА 5'~~  
~~ИЛИ 5'-ЦУЦУАУГАЦГАУУАЦАЦГЦГУЦ 3'~~  
ИЛИ **5'-АУГАЦГАУУАЦАЦГЦГУЦ-3'**;
- 5) фрагмент полипептида: мет-тре-иле-тре-арг-вал

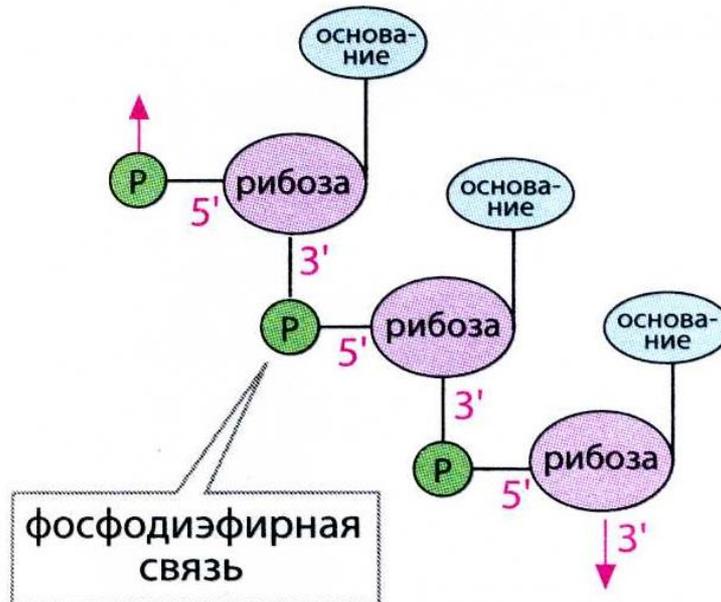
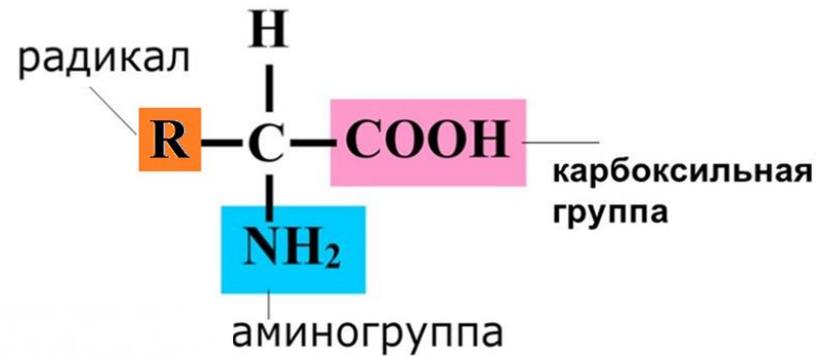
## Дополнения к решению заданий **линии 27**

4) помнить, что генетический код записан на языке кодонов иРНК, в последовательности аминокислот нет ни 3'-, ни 5'-концов;



рибоза, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>

### Строение аминокислот



## Дополнения к решению заданий **линии 27**

5) каждый антикодон всегда располагать с 3'-конца;

При синтезе фрагмента полипептида в рибосому входят молекулы тРНК в следующей последовательности (указаны антикодоны в направлении от 5' к 3' концу):

ЦУГ, УАУ, АУА, ГЦУ, АУА

Установите нуклеотидную последовательность участка ДНК, который кодирует данный полипептид, и определите, какая цепь является матричной (транскрибируемой) в данном фрагменте ДНК. Установите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента полипептида.

0) Антикодоны: 3'-ГУЦ-5', 3'-УАУ-5', 3'-АУА-5', 3'-УЦГ-5', 3'-АУА-5';

1) последовательность иРНК: 5'-ЦАГАУАУАУАГЦУАУ-3';

2) последовательность ДНК:

5' - Ц А Г А Т А Т А Т А Г Ц Т А Т - 3'

3' - Г Т Ц Т А Т А Т А Т Ц Г А Т А - 5'

нижняя цепь матричная (транскрибируемая)

~~ИЛИ~~

~~5' - А Т А Г Ц Т А Т А Т А Т Ц Т Г - 3'~~

~~3' - Т А Т Ц Г А Т А Т А Т А Г А Ц - 5'~~

верхняя цепь матричная (транскрибируемая);

3) фрагмент полипептида: глн-иле-тир-сер-тир.

*Второй элемент ответа засчитывается только при указании и двуцепочечной последовательности ДНК, и того, какая цепь является матричной*

## Дополнения к решению заданий **линии 27**

б) внимательно читать, что автор задания понимает под новым термином или явлением, которые встречаются и поясняются в задании (палиндром, открытая рамка считывания, сдвиг рамки считывания при встрече со стоп-кодоном и т.д.)

В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки — палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

3' – Ц Т Т А А Г Г А Ц Г Г Ц Т Т А А Г – 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома.

## Дополнения к решению заданий **линии 28**

При определении генов, сцепленных с полом и аутосомами (крисс-кросс наследование) можно использовать алгоритм:

- в том случае, когда **один признак не расщепляется, а другой расщепляется, с X-хромосомой будет сцеплен расщепляющийся признак;**
- **доминирует тот ген, который определяет признак у особей гомогаметного пола в потомстве,** так как в этом случае две X-хромосомы будут нести два разных аллеля, и доминантный проявится в фенотипе.

У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. В первом скрещивании самок дрозофилы с серым телом, красными глазами и самца с чёрным телом, белыми глазами всё потомство было единообразным по признакам окраски тела и глаз. Во втором скрещивании самок дрозофилы с чёрным телом, белыми глазами и самцов с серым телом, красными глазами в потомстве получились самки с серым телом, красными глазами и самцы с серым телом, белыми глазами.

У птиц гетерогаметным полом является женский пол. При скрещивании курицы с листовидным гребнем, чёрным оперением и петуха с гороховидным гребнем, рябым оперением в потомстве получились самки с листовидным гребнем, рябым оперением и самцы с листовидным гребнем, чёрным оперением. При скрещивании курицы с гороховидным гребнем, рябым оперением и петуха с листовидным гребнем, чёрным оперением всё гибридное потомство было единообразным по форме гребня и окраске оперения.

## Дополнения к решению заданий **линии 28**

При решении генетических задач на наследование генов, расположенных в одной хромосоме (генетика Т.Моргана), необходимо:

- 1) при обозначении генотипов **изображать хромосомы**, чтобы было наглядно, какие аллели сцеплены друг с другом;
- 2) **если организм дигетерозиготный, обязательно расписывать некроссоверные и кроссоверные гаметы**, при этом помнить, что таких задачах **кроссоверных гамет всегда меньше**;
- 3) помнить, что вероятность (количество) кроссоверных гамет пропорционально расстоянию между генами (в морганидах, сантиморганах, процентах).

## Дополнения к решению заданий **линии 28**

При скрещивании мышей с извитой шерстью нормальной длины и мышей с прямой длинной шерстью все гибриды первого поколения имели прямую шерсть нормальной длины. В анализирующем скрещивании этих гибридов получено четыре фенотипические группы потомков: 27, 99, 98 и 24. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в каждой группе в двух скрещиваниях, численность каждой группы во втором скрещивании. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

1) генотипы родителей:

P	♀ aaVV	× ♂ AA bb
	извитая шерсть нормальной длины	прямая длинная шерсть
G	<del>aV</del> <u>a B</u>	<u>Ab</u>
F <sub>1</sub>	<del>AA bb</del> <u>A b</u>	
	прямая шерсть нормальной длины	

2) анализирующее скрещивание:

♀	<del>AA bb</del> <u>a B</u>	× ♂	<del>aa bb</del> <u>a b</u>
	прямая шерсть нормальной длины		извитая длинная шерсть
G	<del>AB, Ab, aB, ab</del>		<u>ab</u>
	некроссоверные:		
	<u>aV</u> <u>Ab</u>		
	кроссоверные:		
	<u>AB</u> <u>ab</u>		

## Дополнения к решению заданий **линии 28**

При скрещивании мышей с извитой шерстью нормальной длины и мышей с прямой длинной шерстью все гибриды первого поколения имели прямую шерсть нормальной длины. В анализирующем скрещивании этих гибридов получено четыре фенотипические группы потомков: 27, 99, 98 и 24. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в каждой группе в двух скрещиваниях, численность каждой группы во втором скрещивании. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

генотипы и фенотипы полученных гибридов:

~~F<sub>2</sub> AaBb — прямая шерсть нормальной длины (27 или 24);  
aaBb — извитая шерсть нормальной длины (99 или 98);  
Aabb — прямая длинная шерсть (98 или 99);  
aabb — извитая длинная шерсть (24 или 27);~~

при участии некросоверных гамет:

aaBb — извитая шерсть нормальной длины (99 или 98);  
Aabb — прямая длинная шерсть (98 или 99);

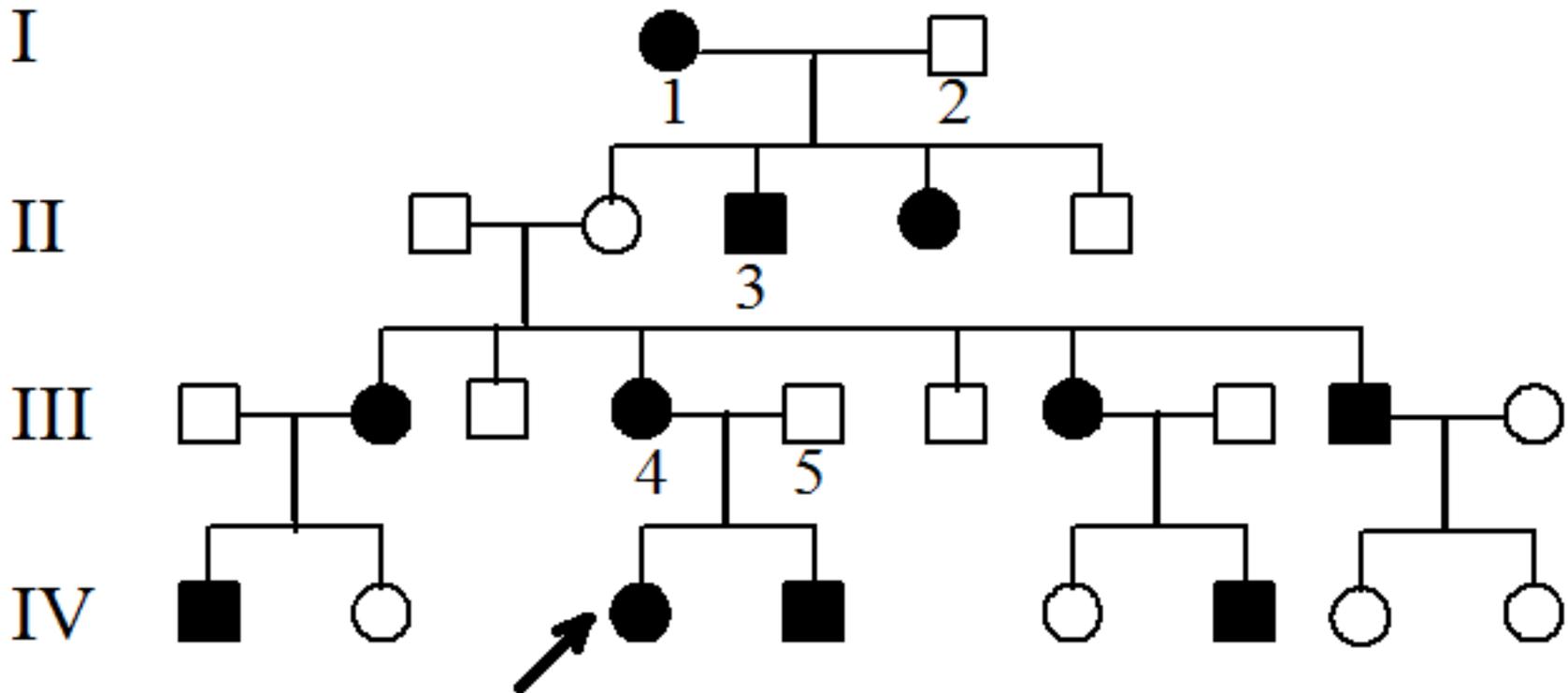
при участии кросоверных гамет:

AaBb — прямая шерсть нормальной длины (27 или 24);  
aabb — извитая длинная шерсть (24 или 27);

3) присутствие в потомстве двух многочисленных фенотипических групп особей (99 и 98) примерно в равных долях — это результат сцепленного наследования аллелей A и b, a и B между собой. Две малочисленные фенотипические группы (27 и 24) образуются в результате кроссинговера.

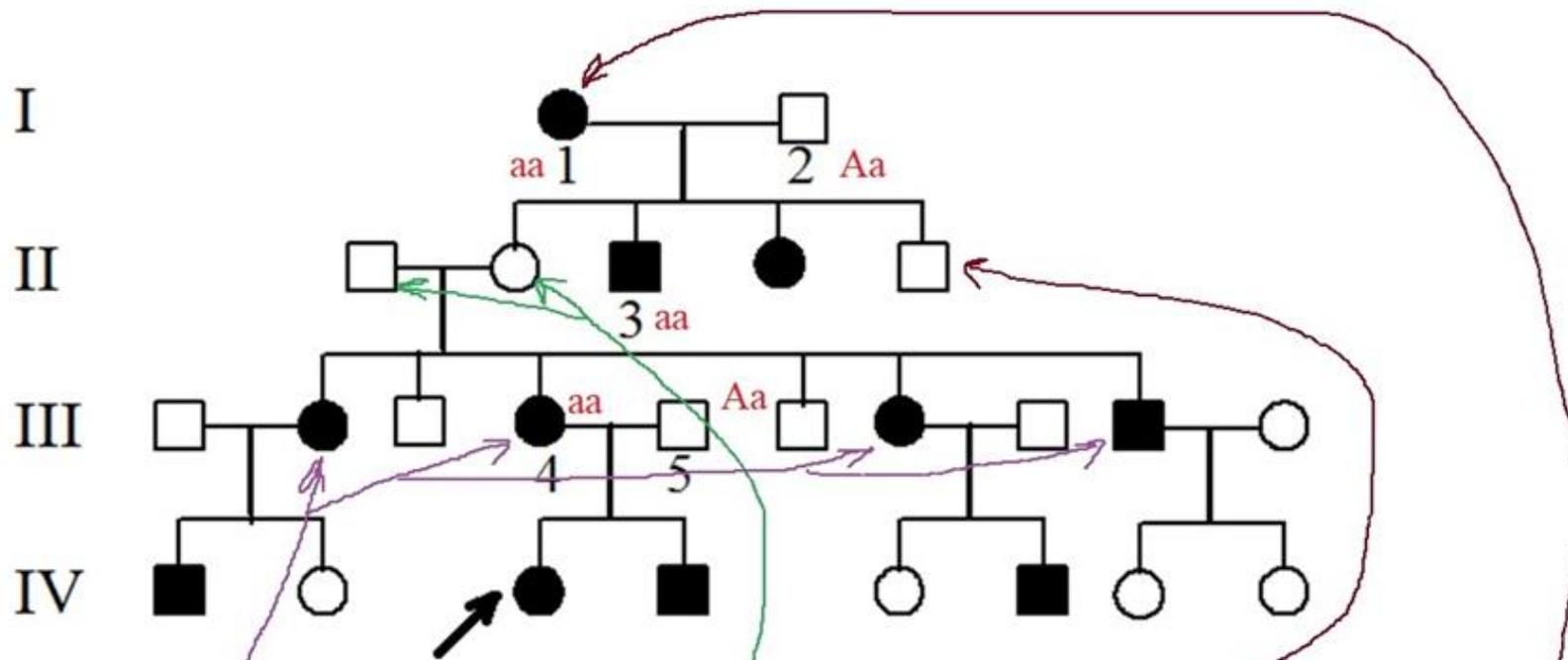
## Дополнения к решению заданий **ЛИНИИ...**

При решении генетических задач с определением типа наследования признака с помощью генеалогического метода **отдавать приоритет аналитическому методу**, а не описательному.



Определите тип наследования признака. Ответ обоснуйте. Определите генотипы членов семьи, обозначенных цифрами 1-5, пробанда, а также вероятность рождения пробанда с рассматриваемым признаком.

## Дополнения к решению заданий **ЛИНИИ...**



1. С Y-хромосомой признак не сцеплен (есть девочки, имеющие этот признак);
2. Признак рецессивный, так как у родителей, не имеющих этого признака рождается потомство с признаком.

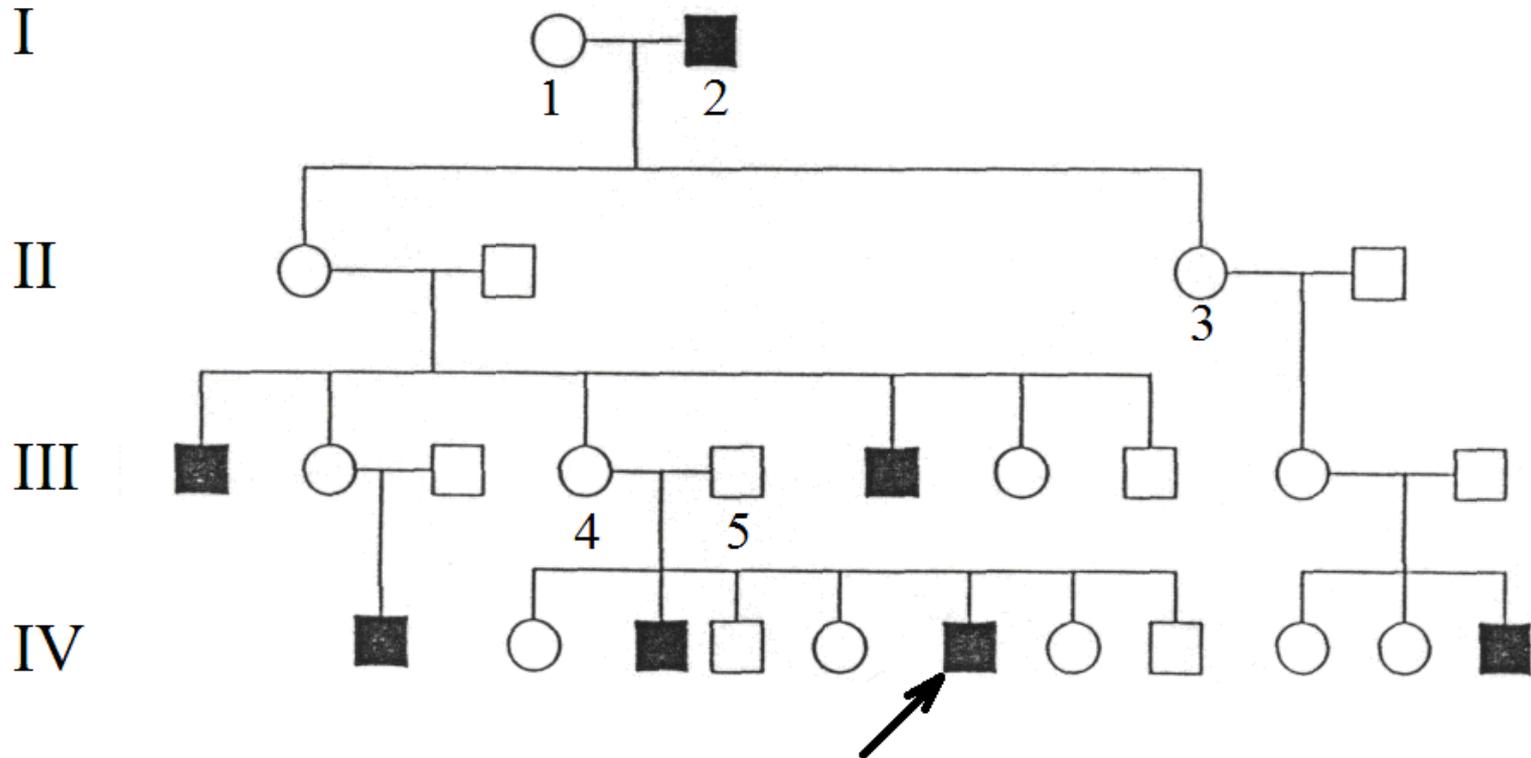
3. Признак не сцеплен с X-хромосомой, если бы прабабушка (№1) имела бы генотип  $X^a X^a$ , то все её сыновья имели бы генотип  $X^a Y$  и имели бы исследуемый признак, на родословной этого не наблюдается.

**Аутосомно-рецессивный тип наследования (других вариантов нет).**

4. Вероятность 50 %.

## Дополнения к решению заданий **ЛИНИИ...**

При решении генетических задач с определением типа наследования признака с помощью генеалогического метода **отдавать приоритет аналитическому методу**, а не описательному.



Определите тип наследования признака. Ответ обоснуйте. Определите генотипы членов семьи, обозначенных цифрами 1-5, пробанда, а также вероятность рождения пробанда с рассматриваемым признаком *(в качестве домашнего задания, в данном примере возможен не один тип наследования)*.

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!  
ВСЕМ ЗДОРОВЬЯ И  
УСПЕХОВ!**