

10-11 классы

Вариант 1

Задание № 1

В генетическую консультацию обратились Андрей и Ольга, они собираются пожениться и хотели бы знать, могут ли у их детей появиться наследственные заболевания и с какой вероятностью. Дело в том, что Андрей страдает ночной слепотой (нарушение зрения в темноте, не связанное с дефицитом витамина А). Признак «ночная слепота» имеет несколько форм, которые имеют разные типы наследования. У Ольги в роду такое заболевание никогда не встречалось, но у ее брата легкая форма шизофрении, как и у ее бабушки со стороны отца. При этом родители Ольги здоровы, в роду ее матери и в роду Андрея шизофрения не отмечалась.

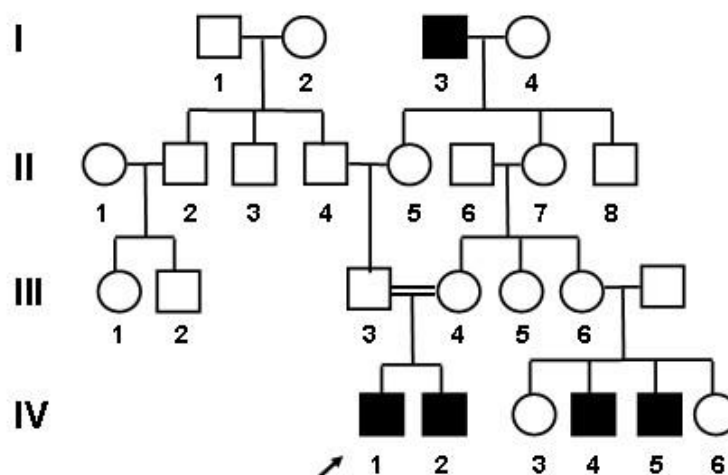
Со слов Андрея составьте его родословную и попробуйте определить тип наследования формы ночной слепоты, которой он страдает. Дайте прогноз здоровья будущих детей, если известно, что наблюдаемая в семье Ольги форма шизофрении наследуется как доминантный аутосомный признак, при этом у гомозигот пенетрантность равна 100%, у гетерозигот 20% (К. Штерн, 1965).

Как называется генетический метод, основанный на анализе родословных? На какие вопросы он позволяет дать ответ?

Родословная Андрея.

Андрей и его брат страдают ночной слепотой, их родители – двоюродные сибсы (двоюродные брат и сестра), они здоровы. Мать отца и бабушка Андрея со стороны матери - сестры, они здоровы, также как и их мужья. Две тети Андрея со стороны матери здоровы. Одна из них замужем за здоровым мужчиной, у них четверо детей: две дочери здоровы, а у обоих сыновей ночная слепота. Общий дядя родителей Андрея здоров, также как и общая бабушка родителей Андрея. Общий дедушка родителей Андрея страдал ночной слепотой. Все родственники бабушки Андрея со стороны отца здоровы: два дяди отца Андрея, его двоюродные сестра и брат, их мать, прабабушка и прабабушка Андрея.

Решение



Пробанд - человек, с которого начинают исследование определенной семьи, в родословной обозначается стрелкой (или буквой П), в данной родословной это Андрей.

Анализ родословной.

Ночная слепота встречается у лиц мужского пола, вероятно, наследование признака сцеплено с полом. Не наблюдается передачи болезни от отца к сыну, значит, можно исключить расположение гена в Y-хромосоме. Признак встречается не в каждом поколении, передался от больного прадеда через фенотипически здоровых женщин. Можно заключить, что данная форма ночной слепоты имеет X-сцепленный рецессивный тип наследования.

X^A - нормальное зрение, X^a - ночная слепота. В - шизофрения, b - норма.

Генотип Андрея X^aYbb .

У брата Ольги - шизофрения, очевидно, он получил доминантный аллель В от отца, в роду которого это заболевание встречается. Так как у отца признаков болезни не наблюдается, очевидно, он гетерозиготен по данному гену. У матери Ольги патологии в роду не было.

В этом случае Ольга с 50% вероятностью может быть гетерозиготной по гену шизофрении.

Рассмотрим этот вариант: допустим, генотип Ольги $X^AX^A Bb$, тогда

$P \quad \text{♀ } X^AX^A Bb \times \text{♂ } X^aYbb$

$G \quad X^AB, X^Ab \quad X^ab, Yb$

$F \quad X^AX^a Bb$ - дочь с нормальным зрением, носитель гена слепоты, вероятность развития шизофрении 20%;

$X^AX^a bb$ - дочь с нормальным зрением, носитель гена слепоты, без гена шизофрении;

$X^AY Bb$ - сын с нормальным зрением, вероятность развития шизофрении 20%;

$X^AY bb$ - сын здоров.

Ответ

Да, у детей могут проявиться наследственные заболевания. В потомстве у всех детей будет нормальное зрение, но дочери будут носителями гена ночной слепоты. У половины потомства независимо от пола может развиваться шизофрения с вероятностью 20%.

Общая вероятность развития шизофрении у потомков:

$1/2$ (вероятность того, что Ольга имеет ген шизофрении) \times $1/2$ (вероятность того, что ребенок получит ген шизофрении) \times $1/5$ (вероятность развития болезни 20%) = $1/20$ (5%).

Генетический метод, основанный на анализе родословных, называется генеалогическим и позволяет ответить на следующие вопросы:

1. является ли данный признак или заболевание наследственным;
2. выяснить, по какой линии – материнской или отцовской – идет передача заболевания;
3. каков тип наследования (доминантный или рецессивный, аутосомный или сцепленный с полом);
4. генотип пробанда и его родственников;
5. чему равна вероятность рождения больного ребенка в семье, ради которой проводится анализ;
6. в ряде случаев метод родословных позволяет определить пенетрантность и экспрессивность патологического аллеля;
7. моногенность (определяется одним геном) или полигенность признака.

Задание № 2

Для проведения эксперимента на зрительное восприятие был заготовлен стимульный материал. В одной пробе предъявлялись две разные фигуры в левой и правой сторонах экрана. Было заготовлено 777 разных фигур (их пронумеровали с 1 до 777). Младший научный сотрудник Кротов предложил начать с первой (в левой половине экрана) и второй фигуры (в правой половине экрана). Далее слева взять следующую по номеру фигуру, а к номеру правой прибавить 8 и взять фигуру с этим номером. Для каждой следующей пробы брать слева фигуру с номером на единицу больше номера предыдущей фигуры на этом месте, а справа с номером на 8 больше. Когда справа получается номер больше 777, брать остаток от его деления на 777 и продолжать дальше, пока слева не окажется фигура с номером 777. Доцент Криворотов спросил, не будут ли среди пар, полученных таким образом, пары с одинаковыми фигурами, чего быть не должно. Справедливы ли опасения Криворотова?

Решение

Первоначально разность уменьшенного на единицу номера правой фигуры и номера левой фигуры всегда кратна 7: на n -ом шаге слева стоит фигура номер n , а справа $2+8*(n-1)$, указанная разность равна $2+8*(n-1)-1-n=7*n+2-8-1=7*n-7$, это верно и после вычитания 777 при достижении границы. При совпадении номеров справа и слева кратны семи одновременно оказываются и разность уменьшенного на единицу номера правой фигуры и номера левой фигуры, и разность самого номера правой фигуры и фигуры слева (эта разность равна нулю), чего не может быть. Совпадений не будет. Опасения не оправданы.

Ответ

Совпадений не будет. Опасения не оправданы.

Задание № 3

«Как пройти собеседование?»

Ольге, выпускнице химического факультета МГУ, предстоит первое в ее жизни собеседование. Крупный промышленный холдинг рассматривает ее кандидатуру на позицию инженера химика-технолога поверхностно-активных веществ. Ольга уже имеет опыт работы в химической лаборатории факультета, однако никогда не работала на крупном производстве. Ольга очень хочет получить эту работу, поскольку она будет не только проводить физико-химический анализ, но и работать на современном оборудовании и сопровождать новые материалы при постановке на производство. Ольга переживает, что отсутствие опыта работы на производстве может стать серьезным основанием для отказа.

Как, на Ваш взгляд, можно помочь Ольге подготовиться к собеседованию, чтобы успешно его пройти? Предложите рекомендации и обоснуйте их.

Ответ

Чтобы хорошо подготовиться к собеседованию, Ольге необходимо проанализировать всю информацию, связанную с требованиями данной вакансии и новой работы (информационная подготовка), и подготовить себя психологически (позитивный настрой; уверенность и др.).

1. Изучить как можно больше информации о компании (сайт, публикации, интервью) и постараться понять технологические и бизнес-аспекты работы этого предприятия.
2. Выделить свои сильные и слабые стороны (знания, навыки, мотивация). Подготовить рассказ о себе, отражая в нем свои сильные стороны и возможности.
3. Так как работодатель будет спрашивать и про слабые стороны кандидата, подготовить ответы на возможные вопросы о своих слабых сторонах. В частности, необходимо подготовить ответ на вопрос об отсутствии опыта работы на производстве: чем она может компенсировать отсутствие опыта? Например, быстротой обучения, наличием производственных практик в ходе обучения на химическом факультете МГУ, близких к требованиям заявленной вакансии; хорошим знанием теоретических предметов, связанных с производством и др.
4. Постараться продемонстрировать заинтересованность в работе именно в этой компании, опираясь на информацию п.1
5. Заранее отрепетировать рассказ о себе, подготовиться к вопросам, чтобы чувствовать себя уверенно во время беседы с работодателем.
6. Настроиться позитивно с пониманием того, что новая работа - это возможность для получения опыта; такие возможности будут еще в перспективе.
7. Быть готовой (и продемонстрировать это в ходе собеседования) к тому, что для новой работы потребуется «дообучение», например, в форме стажировки на данном производстве.

Задание № 4

Известно, что психологическое знание может быть представлено не только в научной, но и художественной форме. Характеризуя творчество писателя, мы иногда говорим: «он – хороший психолог». Часто психологическое содержание художественного произведения отражается в его названии. Перед Вами фрагмент художественного произведения – рассказа А.П. Чехова. Внимательно прочитайте фрагмент рассказа и напишите ответы на следующие вопросы. В ответе используйте знания курсов литературы и обществознания.

1. Опишите своими словами кратко, как Вы поняли смысл прочитанного отрывка; каково психологическое содержание рассказа?
2. Приведите те фразы из текста, которые раскрывают его психологическое содержание.
3. Объясните название рассказа, опираясь на смысл отрывка.
4. Что мы имеем в виду, когда говорим о писателе «он – хороший психолог?» (например, на материале анализа литературного творчества А.П. Чехова)

«Экзамен на чин»

— Но оставим пока геометрию. Обратимся к науке, которую вы, как чиновник почтового ведомства, вероятно, любите. География — наука почтальонов.

Все учителя почтительно улыбнулись. Фендриков был не согласен с тем, что география есть наука почтальонов (об этом нигде не было написано ни в почтовых правилах, ни в приказах по округу), но из почтительности сказал: «Точно так». Он нервно кашлянул и с ужасом стал ждать вопросов. Его враг Галкин откинулся на спинку стула и, не глядя на него, спросил протяжно:

— Э... скажите мне, какое правление в Турции?

— Известно какое... Турецкое...

— Гм!.. турецкое... Это понятие растяжимое. Там правление конституционное. А какие вы знаете притоки Ганга?

— Я географию Смирнова учил и, извините, не отчетливо выучил... Ганг, это которая река в Индии течет... река эта течет в океан.

— Я вас не про это спрашиваю. Какие притоки имеет Ганг? Не знаете? А где течет Араке? И этого не знаете? Странно... Какой губернии Житомир?

— Тракт 18, место 121.

На лбу у Фендрикова выступил холодный пот. Он замигал глазами и сделал такое глотательное движение, что показалось, будто он проглотил свой язык.

— Как перед истинным Богом, ваше высокородие, — забормотал он.

— Даже отец протоиерей могут подтвердить... Двадцать один год прослужил и теперь это самое, которое... Век буду Бога молить...

— Хорошо, оставим географию. Что вы из арифметики приготовили?

— И арифметику не отчетливо... Даже отец протоиерей могут подтвердить... Век буду Бога молить... С самого Покрова учусь, учусь и... ничего толку... Постарел для умственности... Будьте столь милостивы, ваше высокородие, заставьте вечно Бога молить.

На ресницах у Фендрикова повисли слезы.

— Прослужил честно и беспорочно... Говею ежегодно... (говение – воздержание, соблюдение поста) Даже отец протоиерей могут подтвердить... Будьте великодушны, ваше высококородие.

— Ничего не приготовили?

— Всё приготовил-с, но ничего не помню-с... Скоро шестьдесят стукнет, ваше высококородие, где уж тут за науками угоняться? Сделайте милость!

— Уж и шапку с кокардой себе заказал... — сказал протоиерей Змиежалов и усмехнулся.

— Хорошо, ступайте!.. — сказал инспектор.

Через полчаса Фендриков шел с учителями в трактир Кухтина пить чай и торжествовал. Лицо у него сияло, в глазах светилось счастье, но ежеминутное почесывание затылка показывало, что его терзала какая-то мысль.

— Экая жалость! — бормотал он.

— Ведь этакая, скажи на милость, глупость с моей стороны!

— Да что такое? — спросил Пивомедов.

— Зачем я стереометрию учил, ежели ее в программе нет? Ведь целый месяц над ней, подлой, сидел. Этакая жалость!

Ответ

1. В отрывке описана ситуация экзамена для работника почты Фендрикова, который всю жизнь проработал приемщиком почтового отделения и теперь подал документы на получение самого небольшого чина - коллежского регистратора. Герой всю жизнь работал по «почтовым правилам» и «приказам», а в ситуации экзамена он должен показать знания по широкому кругу предметов, явно выходящих за «правила». Психологическое содержание рассказа состоит в том, что сама ситуация экзамена как проверки системы знаний не понятна герою, он не знает, что хотят от него экзаменаторы, зачем нужна эта проверка, и почему нужно учить «не нужные», с его точки зрения, предметы.

2. Психологическое содержание рассказа и ситуация непонимания героем смысла экзамена выражается следующими фразами Фендрикова в ответ экзаменатору: «Прослужил честно и беспорочно... Говею ежегодно... Даже отец протоиерей могут подтвердить... Будьте великодушны, ваше высококородие». Вместо того, чтобы отвечать на вопросы по предметам, герой приводит аргументы для получения им чина, никак не связанные с экзаменом: он долго служит, «говеет ежегодно», у него «возраст», и, в конце-концов, просит экзаменатора «быть великодушным» и дать ему этот чин, не считаясь с результатами экзамена. Он не понимает, почему «география – наука почтальонов», зачем он учил стереометрию, «ежели ее в программе нет».

3. Рассказ называется иронично «Экзамен на чин», потому что герой – почтовый служащий – хочет получить чин, невзирая на результаты экзамена. Ситуация экзамена для него непривычна и неясна, он не расценивает ее как проверку необходимых для его профессии знаний. Служащий не понимает, что знания - результат обучения, в основе которого должен быть интерес к

познанию той или иной предметной области. Он рассматривает происходящее как неприятную ситуацию, где один из экзаменаторов – преподаватель географии – «его враг». Подготовка к экзамену расценивается им не как обучение важным для работы предметам, а просто потеря времени. В названии рассказа «Экзамен на чин» Чехов отражает ситуацию, которой психологически нет для героя: герой не понимает, зачем нужен экзамен, если ему необходимо только получить чин.

4. Мы говорим о писателе «хороший психолог», имея в виду его возможность выразить в художественной форме ярко, точно, изящно, с авторской позиции психологическое содержание – внутренний мир человека: мотивы, чувства, переживания героев произведений по отношению к различным жизненным ситуациям и проблемам. К писателю А.П. Чехову в полной мере относится данная характеристика. Будучи врачом по профессии, он имел возможность общаться с разными людьми в различных ситуациях; обладал большим жизненным и профессиональным опытом. К особенностям его литературного творчества, позволяющим отразить психологическое содержание разных ситуаций, относятся следующие. Главный герой Чехова – простой человек в обычных житейских ситуациях. Для того, чтобы сделать понятным внутренний мир такого человека, автор использует диалоги, которые позволяют увидеть ситуацию с позиции двух героев, вовлекая читателя в беседу; внутренние монологи, отражающие рассуждения и переживания героя. Для выражения авторской позиции Чехов использует юмор, сатиру, иронию. Ирония в литературе – сатирический прием, который задается несоответствием между неявным, истинным и явным, буквальным содержанием произведения. Именно ирония позволяет автору быть выше описываемой ситуации и дать возможность читателю понять ее истинный смысл.