

11 класс

Блок 1.

1. Какова доля гамет (**a**), образующихся у автотриплоида **AAa**?
 - 1/2
 - 1/3
 - **1/6**
 - 1/8

2. Выберите верное утверждение. Механизм ПЦР основан на:
 - Идентифицировании последовательности нуклеотидов в ДНК
 - **Многократном копировании участка молекулы ДНК**
 - Выделении фрагмента ДНК, содержащего изучаемый ген
 - Проведении генетического анализ у эукариот без использования рестриктаз

3. Нехромосомное наследование признака у человека можно определить с помощью:
 - **Генеалогического метода**
 - Уравнения Харди-Вайнберга
 - Рестрикционного анализа
 - Близнецового метода

4. Клетки бактерий, дефектные по генам a, b, c, d и e трансформировали ДНК бактерий дикого типа. Полученных трансформантов выселили на среду и получили следующие результаты:

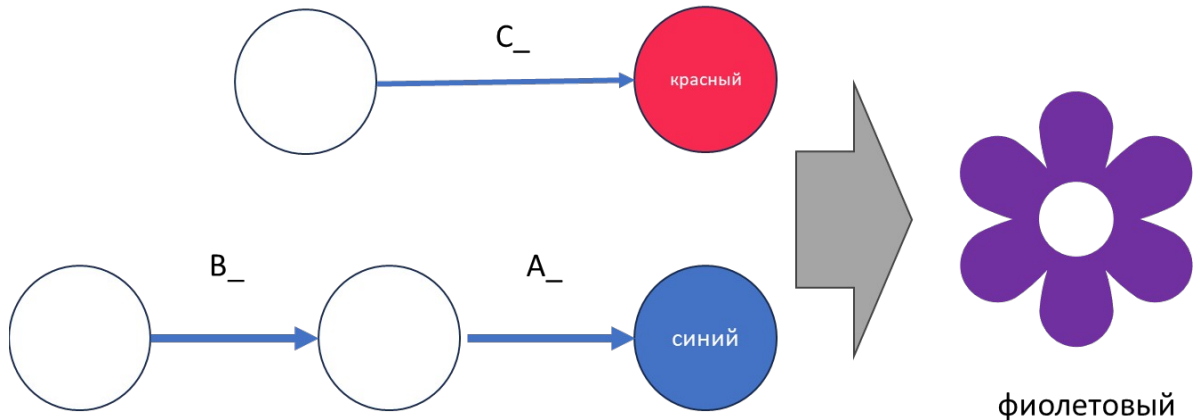
Генотип	a+ b+	a+ c+	a+ d+	a+ e+	b+ c+	b+ d+	b+ e+	c+ d+	c+ e+	d+ e+
Кол-во колоний	858	941	835	611	1034	287	92	609	290	935

В каком порядке, наиболее вероятно, располагаются гены в молекуле ДНК?

- A-B-C-D-E
- **B-C-A-D-E**
- B-D-A-C-E
- C-B-A-E-D
- E-B-D-A-C

5. Одна из цепочек молекулы ДНК имеет следующую последовательность: 5'ТЦГ-ЦГТ-ААГ-ЦТГ-ГЦТ-ТАГ-ЦЦГ... Под влиянием ионизирующего излучения произошла делеция 12-го и 13-го нуклеотида. Какой будет последовательность аминокислот в полипептиде?
- Серин-Аргинин-Лизин
 - Серин-Аргинин-Лизин-Лейцин-Аланин
 - **Серин-Аргинин-Лизин-Лейцин-Лейцин-Аланин**
 - Аргинин-Лейцин-Серин-Глутамин-Лейцин-Треонин-Аргинин
 - Аргинин-Лейцин-Серин-Гистидин-Тирозин-Аланин
6. Масса плодов растения определяется 4-мя взаимодействующими генами. Каким будет расщепление по фенотипу в анализирующем скрещивании тетрагетерозиготы, если тип взаимодействия генов определили как кумулятивную полимерию?
- 1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1
 - 1:1:1:1:2:2:2:2:1:1:1:1
 - 1:2:3:4:3:2:1
 - **1:4:6:4:1**
7. Сборка генома подразумевает:
- **Биоинформатическую обработку данных секвенирования**
 - Лигирование образцов ДНК, полученных в результате рестрикции
 - Анализ метафазных хромосом цитогенетическими методами
 - Очистка геномной и митохондриальной ДНК от РНК
8. Какое расщепление по фенотипу невозможно получить при моногенном наследовании признака?
- 3:1
 - 2:1
 - 2:1:1
 - 1:1:1:1
 - **Все расщепления возможны**
9. В лаборатории перепутали пробирки со штаммами трех вирусов: парвовируса, аденовируса и ретровируса. Можно ли определить в какой пробирке находится парвовирус, зная лишь содержание нуклеотидов (количество цитозинон, гуанинов и т.д. в образцах)?
- **Да, можно.**
 - Нет, нельзя, т.к. таким методом отличить можно только ретровирус
 - Нет, нельзя, т.к. необходимо знать последовательность генов вируса
 - Нет, нельзя, т.к. определить вирус можно только после инфицирования клеток.
10. Расстояние между генами А и В оценили в 60 сМ. Как получили данный результат?
- Поставили анализирующее скрещивание дигетерозиготы по этим генам. Частота некроссоверных классов была меньше частоты кроссоверных классов.
 - Поставили анализирующее скрещивание дигетерозиготы по этим генам. Частота кроссоверных классов была меньше частоты некроссоверных классов.
 - **Поставили анализирующее скрещивание тригетерозиготы. Расстояние между генами А и В определили с помощью третьего гена, локализованного между ними, используя правило аддитивности.**
 - Поставили анализирующее скрещивание тригетерозиготы. Вычислили расстояние на основе коэффициента совпадения.

11. На рисунке представлена схема синтеза фиолетового пигмента у растения с указанием генов А, В и С.



Какое расщепление получится при скрещивании растения с генотипом AaBbCc и растения с генотипом Aabbcc?

- Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 9:3:3:1
- Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 3:3:1:1
- **Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 3:5:3:5**
- Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 5:3:5:3
- Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 1:1:1:1
- Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 27:9:12:16
- Фиолетовые, красные, синие и белые в соотношении 27:21:9:7

Блок 2.

1. У собак локус S отвечает за сплошную окраску шерсти. Существует 4 аллеля: $S > s_1 > s_2 > s_3$.

S- сплошная окраска, s_1 – небольшие белые отметины, s_2 – пегая окраска, s_3 – отдельные темные пятна.

Самца со сплошной окраской скрестили с пегой самкой. Какие результаты могут быть получены?

- **Только щенки со сплошным окрасом**
- Только щенки с небольшими белыми отметинами
- Только щенки с пегой окраской
- Только щенки с отдельными темными пятнами
- **Щенки со сплошным окрасом и щенки с небольшими белыми пятнами (1:1)**
- **Щенки со сплошным окрасом и с пегой окраской (1:1)**
- Щенки со сплошным окрасом и щенки с отдельными темными пятнами (1:1)
- Щенки с небольшими белыми пятнами и с пегой окраской (1:1)
- Щенки с небольшими белыми пятнами и щенки с отдельными темными пятнами (1:1)
- Пегие щенки и щенки с отдельными темными пятнами (1:1)
- Щенки со сплошным окрасом, пегие щенки и щенки с небольшими белыми пятнами (2:1:1)
- **Щенки со сплошным окрасом, пегие щенки и щенки с отдельными темными пятнами (2:1:1)**
- Щенки со сплошным окрасом, щенки с отдельными темными пятнами и щенки с небольшими белыми пятнами (2:1:1)

2. Укажите верные утверждения:

- **Полуконсервативная репликация означает, что родительские цепи ДНК служат матрицами для синтеза новых, дочерних, цепей ДНК.**
- Синтез ДНК происходит в направлении от 5' к 3' концу на ведущей цепи и в направлении от 3' к 5' концу на отстающей цепи.
- При утрате ДНК-полимеразой III *E.coli* (3'-5') экзонуклеазной активности должна уменьшиться скорость синтеза ДНК, но не его точность.
- **Расплетание двойной спирали ДНК в зоне репликативной вилки осуществляется ДНК-хеликазой.**
- При считывании в том же направлении (от 5' к 3') последовательность нуклеотидов новосинтезированной цепи ДНК получается такой же, как в родительской матричной цепи.

3. Какие из перечисленных реагентов часто используют для выделения нуклеиновых кислот:

- **Этиловый спирт**
- **Хлороформ**
- **Детергенты**
- Перекись водорода
- Бромистый этидий
- Диметилсульфоксид

4. Самок дрозофилы с коричневыми глазами скрестили с самцами, имеющими белые глаза. В первом поколении получили мух с красными глазами. Во втором поколении были получены самки с красными и коричневыми глазами в соотношении 3:1, а у самцов наблюдали расщепление на особей с белыми, красными и коричневыми глазами в соотношении 4:3:1. Какие выводы можно сделать, исходя из полученных данных?

- Гены, определяющие признак относятся к одной группе сцепления
- **Имеет место сцепленное с полом наследование**
- Признак наследуется моногенно
- **Признак наследуется дигенно**
- У самцов дрозофилы не прошел кроссинговер

5. Хромосомные перестройки могут быть вызваны:

- **Ионизирующим излучением**
- **эктопической рекомбинацией**
- Алкилирующими мутагенами
- Неспаренными основаниями ДНК
- Колхицином

6. В регуляции экспрессии генов участвуют:

- **Промотор**
- **Энхансер**
- Праймер
- **Оператор**
- **микро РНК**

- тРНК
- каталазы
- **ДНК-метилтрансферазы**

7. Эффект гетерозиса может наблюдаться:

- При инбридинге
- При вегетативной гибридизации
- В потомстве от скрещивания гибридов первого поколения
- В потомстве от скрещивания гибридов второго поколения
- **В потомстве от скрещивания разных видов растений**
- **В потомстве от скрещивания двух чистых инбредных линий**

8. В результате гиногенеза у рыб можно получить потомство из яйцеклетки в отсутствии генетического материала самца. Отметьте верные утверждения:

- Получаемая в результате гиногенеза особь является по сути клоном самки.
- **Генотип особи будет представлять собой удвоенный гаплоидный набор хромосом яйцеклетки.**
- Гиногенез представляет собой вариант бесполого размножения.
- **Гиногенез представляет собой вариант партеногенеза.**
- Получаемые гиногенезом особи будут бесплодны.

9. Выберите верные утверждения про тиминовые димеры

- **Образуются под воздействием УФ-излучения**
- **Препятствуют нормальному ходу репликации**
- Приводят к хромосомным перестройкам
- Могут встраиваться в дочернюю цепь ДНК
- Могут вызывать сдвиг рамки считывания
- **Корректируются ферментом фотолиазой**

10. Тетрадный анализ

- **Позволяет оценить расстояние между генами и центромерой**
- **Доказывает, что кроссинговер проходит в мейозе на стадии четырех хроматид.**
- Не применим к аскомицетам, продуцирующим аски с 8 спорами.
- Доказывает, что гены наследуются сцепленно, потому что происходит кроссинговер
- Подразумевает подсчет асков, содержащих только кроссоверные споры

Блок 3.

1. Темная окраска клюва у птицы обусловлена рецессивной мутацией. Известно, что признак сцеплен с полом и имеет пенетрантность 80%. Какой будет ожидаемая доля птиц с темным

клювом во втором поколении от скрещивания самок с темным клювом и самцов с нормальным клювом? Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа процентов.

Ответ: 20

2. Какой будет доля дигетерозигот (гетерозигот по двум генам) в потомстве скрещивания $AaBbCCddEe \times AabbccDdEE$? Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа процентов.

Ответ: 25

3. Растение с генотипом $AABBDD$ скрестили с растением, имеющим генотип $aabbdd$. Полученных потомков скрестили между собой. Какова вероятность получить потомка с генотипом $aabbdd$ от этого скрещивания, если известно, что гены A и B сцеплены, а частота кроссинговера между ними составляет 12 %? Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа процентов.

Ответ: 5

4. Ученый поставил три скрещивания: 1) $AAbb \times aaBB$; 2) $AABB \times aabb$ и 3) $AaBb \times aabb$. Известно, что гены A и B сцеплены. Гибридов от скрещивания 1 скрестили с гибридами, полученными от скрещивания 2. Какова будет доля особей с генотипами A_bb в потомстве от такого скрещивания, если известно, что доля особей с генотипом $Aabb$ в потомстве скрещивания 3 составляла 45%? Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа процентов.

Ответ: 23

5. В популяции коров частота рецессивного аллеля гена, определяющего устойчивость к развитию мастопатии (заболевание молочных желез) составляет 13%. Какой будет доля животных с предрасположенностью к этому заболеванию в равновесной популяции, если известно, что ген аутосомный, а сама популяция в равной мере представлена самками и самцами? Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа процентов.

Ответ: 49

6. 19% всех нуклеотидов в двухцепочечной ДНК - аденин. Какова доля гуанинов в этой молекуле ДНК. Ответ укажите в процентах. Введите число, округлив до целого числа процентов.

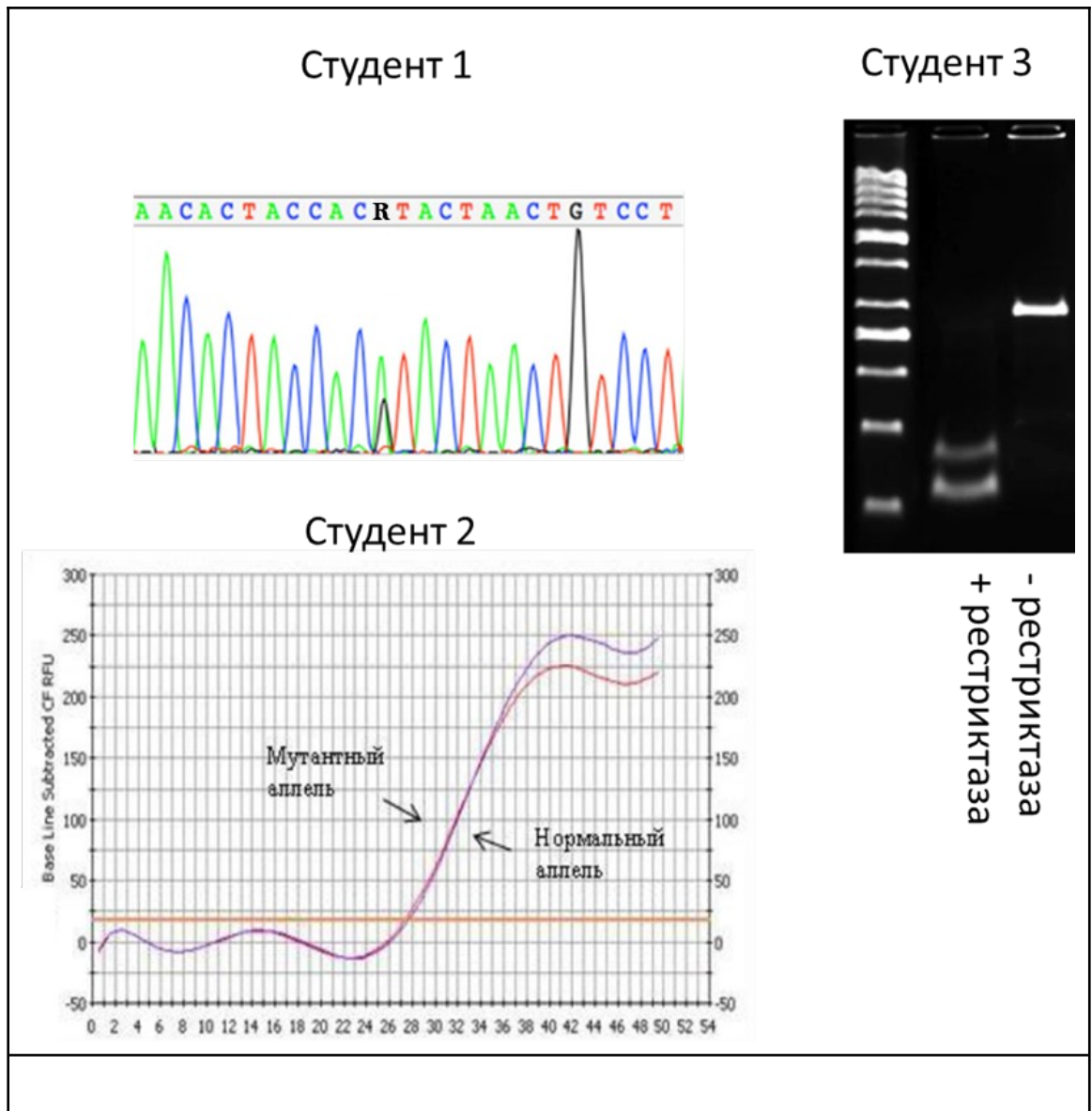
Ответ: 31

7. Дальтонизм у мужчин встречается с вероятностью 1%. Какая доля носителей аллеля дальтонизма среди женщин? Ответ укажите в процентах. Введите число, округлив до целого числа процентов.

Ответ: 2

Блок 4.

Профессор заподозрил одного из своих студентов в фальсификации результатов генотипирования. Он решил проверить каждого из них, поручив генотипировать заранее известный ему образец, гетерозиготный по гену А. Студенты и профессор знали, какую мутацию следует искать, - нуклеотидную замену в экзоне. Все три студента прислали фотоотчет. Каждый использовал разные методы для анализа данных. Результаты представлены на рисунке



1. Каким методом воспользовался студент 1?

- ПЦР
- ПЦР+рестрикция
- ПЦР в реальном времени
- Секвенирование по Максему-Гилберту
- **Секвенирование по Сэнгеру**
- Секвенирование на платформе Illumina
- Нанопоровое секвенирование
- Саузерн гибридизация
- Нозерн гибридизация
- Белковая хроматография

2. Каким методом воспользовался студент 2?

- ПЦР
- ПЦР+рестрикция
- **ПЦР в реальном времени**
- Секвенирование по Максаму-Гилберту
- Секвенирование по Сэнгеру
- Секвенирование на платформе Illumina
- Нанопоровое секвенирование
- Саузерн гибридизация
- Нозерн гибридизация
- Белковая хроматография

3. Каким методом воспользовался студент 3?

- ПЦР
- **ПЦР+рестрикция**
- ПЦР в реальном времени
- Секвенирование по Максаму-Гилберту
- Секвенирование по Сэнгеру
- Секвенирование на платформе Illumina
- Нанопоровое секвенирование
- Саузерн гибридизация
- Нозерн гибридизация
- Белковая хроматография

4. Сколько таких рисунков с хроматограммами должен был прислать студент 1?

Ответ: 1

5. Сколько кривых должно быть отображено на графике, который прислал студент 2?

Ответ: 2

6. Сколько полос должно быть видно на дорожке с пометкой "+рестриктаза" на электрофореграмме, присланной студентом 3?

Ответ: 3

7. Кто из студентов сфальсифицировал данные?

- Студент 1
- Студент 2
- **Студент 3**
- Никто