



ШИФР

Б-11-2

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Биологии

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 15.02.2024ФИО участника (полностью) Шлюхин Александр Егорович

Дата рождения _____

Класс 11Школа МОУ "Чепомская СОШ" район Чемальский город с. Чепом.

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

письменному заявлению после истечения времени,
предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при истребовании работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

_____ (подпись участника олимпиады)

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады обязан:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады запрещается:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий.

Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по

тест - 2611 №1 №2 №3
18 45 205

$\Sigma 68 + 1 = 69$ $\Sigma =$ количество
5-11-2 девять баллов
СН. Сн

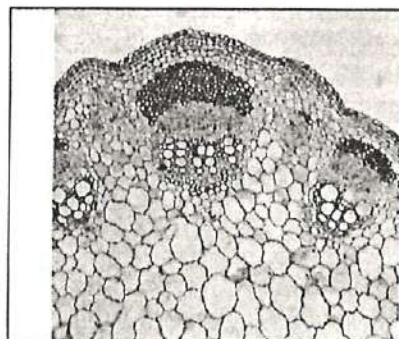


Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
Биология, заключительный тур 2023-2024. Продолжительность 180 минут

10-11 класс

Тест включает 15 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

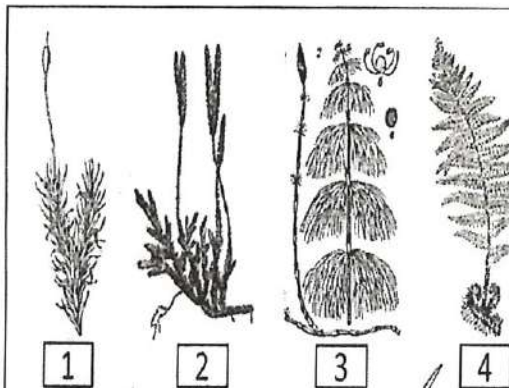
В ЗАДАНИЯХ 1-10 РАССМОТРИТЕ РИСУНОК, ВЫБЕРИТЕ ТРИ ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ И ЗАПИШИТЕ ИХ НОМЕРА В БЛАНКЕ ОТВЕТОВ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ ПО ВОЗРАСТАНИЮ НОМЕРОВ, НАПРИМЕР, 356



1. На рисунке

- 1) изображен срез корня растения
- 2) можно наблюдать камбий
- 3) можно наблюдать феллоген (пробковый камбий)
- ④ можно наблюдать вторичную ксилему
- ⑤ можно наблюдать флоэму
- ⑥ изображен срез органа растения класса Однодольные

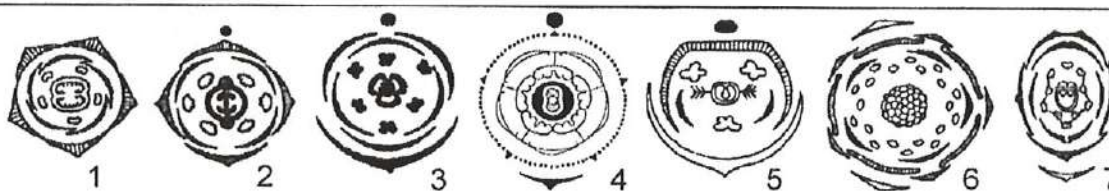
2



2. На рисунке

- ① Растение под цифрой 1 не имеет побега
- ② Растение под цифрой 3 имеет дихотомическое ветвление
- 3) У растения под цифрой 2 спороносные колоски образуются осенью
- 4) У растения под цифрой 4 на листьях находятся сорусы
- ⑤ У растения под цифрой 1 спорофит является гетеротрофом
- 6) Все изображенные растения имеют придаточные корни

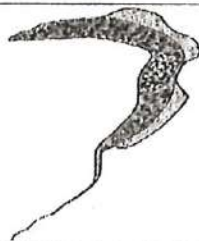
2



3. На рисунке (диаграммы цветков)

- ① Диаграмма цветка земляники обозначена цифрой 6
- 2) Цифрой 2 обозначена диаграмма цветка моркови
- ③ Цифрой 1 обозначена диаграмма цветка баклажана
- 4) Цифрой 5 обозначена диаграмма цветка лилии
- ⑤ Цифрой 7 обозначена диаграмма цветка клевера
- 6) Цветок, обозначенный цифрой 3, имеет двойной околоцветник

3



4. Изображенное на рисунке существо (трипаносома)

- 1) относится к царству Эукариота
- ② относится к Протистам
- ③ является гетеротрофом
- 4) является возбудителем малярии
- ⑤ переносится насекомыми
- 6) имеет два ядра

3

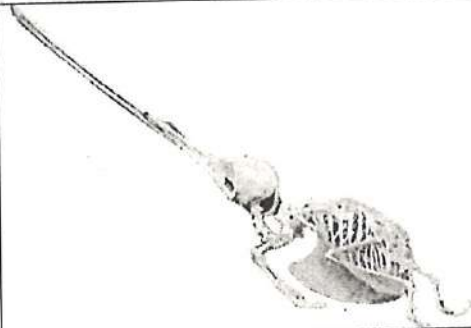
Б-11-2



5. Изображенное животное

- 1) относится к типу Хордовые
- 2) относится к подтипу Головохордовые
- 3) имеет первичную полость тела
- 4) живет в пресных водах
- 5) имеет не прямое постэмбриональное развитие
- 6) имеет уникальный орган - тунику

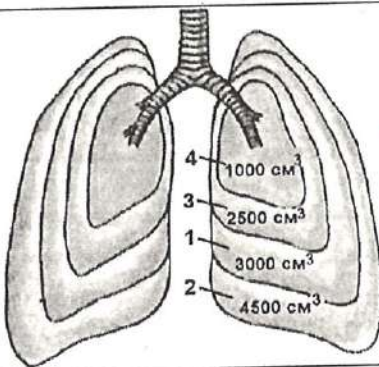
1



6. На рисунке изображен скелет животного,

- 1) относящегося к классу Рептилии
- 2) не имеющего мочевого пузыря
- 3) питающегося рыбой
- 4) выделяющего мочевую кислоту как основной продукт азотного обмена
- 5) имеющего клоаку
- 6) имеющего несросшиеся ключицы

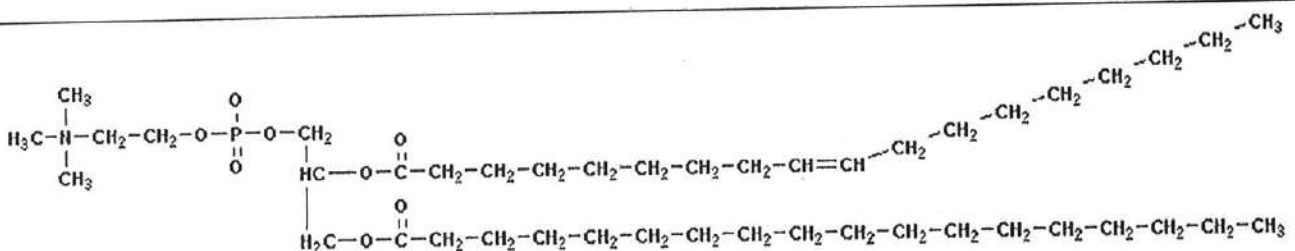
3



7. На рисунке (объем лёгких человека)

- 1) цифрой 1 обозначен объем легких после спокойного вдоха;
- 2) цифрой 3 обозначен объем легких после спокойного выдоха
- 3) резервный объем лёгких равен 1000 куб. см
- 4) дыхательный объем равен 2500 куб. см
- 5) жизненная емкость легких равна 3500 куб. см
- 6) дополнительный объем лёгких равен 3000 куб. см

2



8. Вещество, молекула которого изображена на рисунке,

- 1) является фосфолипидом
- 2) гидрофобно
- 3) включает остатки насыщенных и ненасыщенных жирных кислот
- 4) входит в состав универсальной клеточной мембраны
- 5) может выполнять роль рецептора на поверхности клетки
- 6) выполняет функцию фермента

3

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

Задача 1

У человека ген А отвечает за нормальное развитие скелета и нормальный рост. У рецессивных гомозигот по этому гену развивается редкий синдром Лангера (одна из разновидностей карликовости). Наличие доминантного гена D обуславливает развитие витамин-D-резистентного рахита. Локусы аллелей обоих генов находятся в половых хромосомах, кроссинговер возможен как в овогенезе, так и сперматогенезе.

У женщины с нормальным ростом и страдающей D-резистентным рахитом (ее родители были нормального роста, но мать также имела D-резистентный рахит) в браке с мужчиной с синдромом Лангера (его отец также имел синдром Лангера) родились дочь с синдромом Лангера, но без рахита, и сын нормального роста, страдающий D-резистентным рахитом. Этот сын в дальнейшем женился на женщине нормального роста, не страдающей рахитом, и у него родилась дочь с синдромом Лангера и рахитом, и сын с синдромом Лангера.

1) Составьте фрагмент родословной четырех поколений данной семьи, используя символы:

□ - мужчина, ○ - женщина, ▨ - синдром Лангера, ▩ - рахит, ■ - синдром Лангера и рахит, ⊙ - гетерозиготный носитель патологических генов, ⊗ - неизвестный генотип. Определите типы наследования признаков.

- 2) Определите генотипы мужчины и женщины, их детей и внуков. Напишите схему скрещивания в первом и втором браках. Определите гаметы всех родителей.
- 3) Определите, возможно ли рождение фенотипически здоровых детей от первого и второго браков, их пол. Укажите их генотипы. Могут ли такие потомки не быть носителями заболеваний?
- 4) Какую дополнительную информацию необходимо знать медицинскому генетику, чтобы рассчитать вероятность рождения фенотипически здоровых потомков от этих браков?

Задача 2

Известно, что продуктом реализации бактериального гена является пептид, состоящий из 24 аминокислот. иРНК – продукт транскрипции данного гена – имеет начальную, лидерную (18 нуклеотидов), и конечную, трейлерную (22 нуклеотида), нетранслируемые последовательности. Промотор данного гена содержит 42 нуклеотида.

Вся иРНК содержит 6 триплетов АУГ, которые кодируют метионин, один из них находится в трейлерной части. Метионин, кодируемый старт-кодоном, после транскрипции отщепляется.

Справочно:

Средняя молекулярная масса аминокислот – 100 а.е.м.

Средняя молекулярная масса нуклеотида – 345 а.е.м.

Длина одного нуклеотида в цепи НК – 0,34 нм

Один виток ДНК содержит 10 пар нуклеотидов.

- 1) Рассчитайте среднее содержание метионина в полипептиде (в %), считая молекулярную массу всех аминокислот одинаковой.
- 2) Рассчитайте длину иРНК и ее молекулярную массу.
- 3). Рассчитайте длину гена, его молекулярную массу и число витков спирали ДНК, которая содержит данный ген.
- 4) Поясните, для чего необходим промотор гена. Может ли промотор быть симметричным, т.е. палиндромным (иметь последовательность нуклеотидов, которая читается одинаково, как слева направо, так и справа налево)? Почему?

Задание 3.

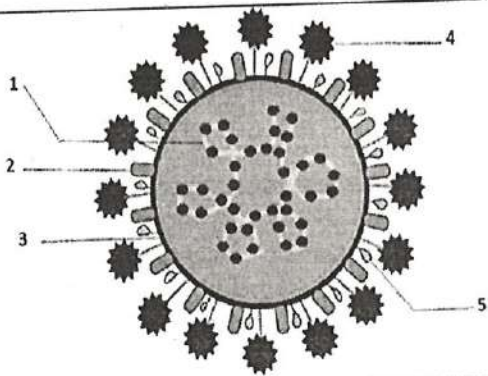
На картинках изображены железы внутренней секреции.

1. Определите их и заполните таблицу, используя приведенные ниже численные (I – III) и буквенные (А-К) обозначения.

Они расположены:

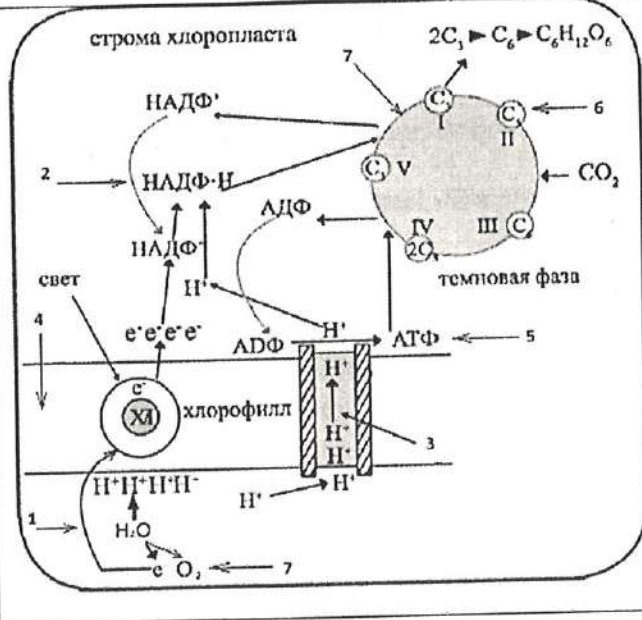
- I. Костные структуры в основании черепа рядом с головным мозгом
- II. Средняя часть шеи впереди трахеи
- III. Забрюшинное пространство

5-4-2



9. На рисунке (схема коронавируса)

- 1) Цифрой 1 обозначена ДНК, кодирующая белки вируса
- 2) Белок, указанный под цифрой 4, нужен для взаимодействия с рецептором клетки хозяина
- 3) Для синтеза белка, указанного под цифрой 5, нужны рибосомы клетки-хозяина
- 4) Цифрой 2 обозначены липиды
- 5) Все белки, обозначенные на схеме, являются ферментами
- 6) Вирусная полимераза отвечает за репликацию молекул, обозначенных цифрой 1



10. На рисунке (процесс фотосинтеза у растений)

- 1) фотолиз воды обозначен цифрой 1
- 2) цифрой 4 обозначена грана
- 3) АТФ-синтаза обозначена цифрой 3
- 4) цифрой 7 обозначен цикл Кребса
- 5) рибулозо-1,5-бисфосфат обозначен цифрой 6
- 6) ферменты синтеза глюкозы расположены в мембране тилакоида

В ЗАДАНИЯХ 11-13 УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ БУКВ, НАПРИМЕР, БВАДГЕ

11. Установите последовательность периодов в палеозойской эре согласно геохронологической шкале, начиная с первого периода: А- Девон; Б-Карбон; В-Ордовик; Г-Пермь; Д-Кембрий; Е - Силур.
АВЕ АБГ

12. Установите последовательность жизненного цикла бактериофага:
А- встраивание ДНК бактериофага в клетку-хозяина; Б- синтез вирусных ДНК и белков в клетке бактериофага; В- прикрепление бактериофага к оболочке бактерии; Г- проникновение ДНК бактериофага в клетку бактерии; Д- выход бактериофага из клетки, заражение других; Е - самосборка вирусов. ВГАБЕГ

13. Установите правильную последовательность путей анализа обращенной к человеку речи и формирование ответной речи: А- активация моторных программ в центре Брока; Б - интерпретация речи в центре Вернике; В-мысленная речь («про себя» – центр Вернике); Г- декодирование звуковых сигналов в первичной слуховой коре; Д- передача сигнала в центр Брока через дугообразный пучок; Е - передача сигналов в двигательную зону коры, контролирующую мышцы, связанные с речью.
ГБВ ААЕ

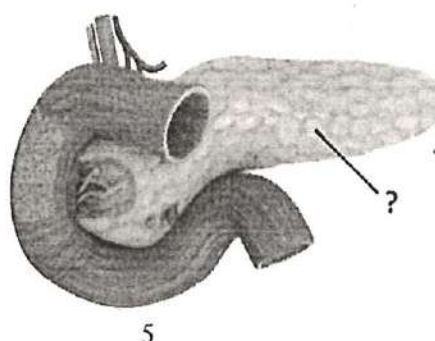
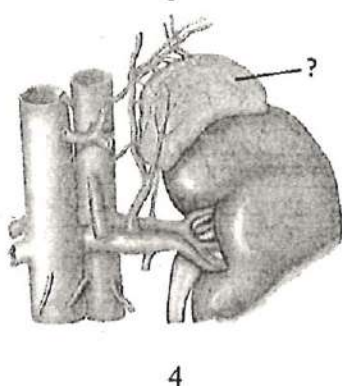
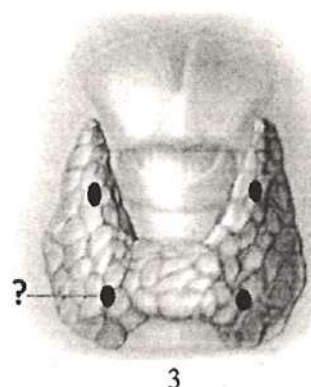
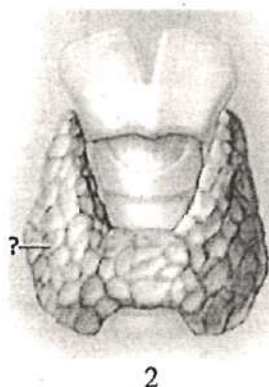
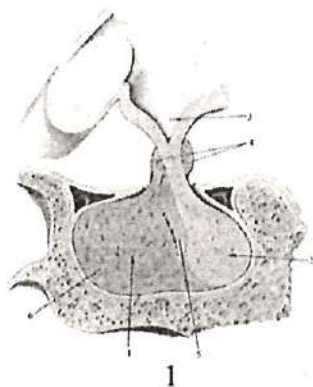
В ЗАДАНИЯХ 14-15 НАЙДИТЕ АНАЛОГИЮ, ОТВЕТ (1 ИЛИ 2 СЛОВА) ЗАПИШИТЕ НА БЛАНКЕ ЗАДАНИЙ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ.

14. Микроспора : пыльцевое зерно = мегаспора : ? Зародышевый мешок

15. Почвы : биокосное = известняк : ? Косное

В этих железах вырабатываются гормоны:

- А. Адреналин
- Б. Адrenокортикотропин (АКТГ)
- В. Альдостерон
- Г. Антидиуретический (АДГ)
- Д. Глюкагон
- Е. Инсулин
- Ж. Паратгормон
- З. Тиреокальцитонин
- И. Тироксин (T_4)
- К. Трийодтиронин (T_3)



В четвертом столбце перечислите функции указанных гормонов каждой железы

Железа (название)	Место расположения (впишите римскую цифру)	Гормоны (впишите соот- ветствующую букву)	Функции этих гормонов Характерная функция см. 2 страница доп.
1 щитовидная	I	Б Г Ж	АДГ - увеличивает обратное всасывание (реабсорбцию) в почках
2 щитовидная	II	И К	Регуляция метаболизма и уровня йода (к) в крови
3 паращитовидная	II	М З	Паратгормон - это увеличивает метаболизм
4 надпочечники	III	А В	Адреналин работает аналогично симпатической системе
5 поджелудочная	III	Д Е	Регуляция уровня глюкозы в крови Инсулин - понижает; Глюкагон - повышает

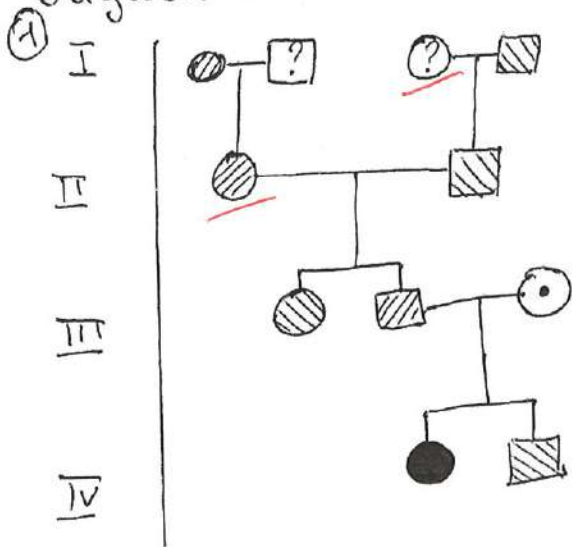
2. Распределите гормоны на группы, в зависимости от их химического строения:

- а. Производные холестерина (липоиды)
- б. Производные аминокислот
- в. Полипептиды

3. Выделите среди этих веществ гормоны-антагонисты по физиологическому действию.

5-11-21

Задача 1



③ Ра. в первом браке:

генотип: $X^A X^a$ (девочка),
получила кроссоверную
гамету (X^A) от матери,
а гамету (X^a) от отца (носитель гена
синдрома Лангера)
генотип $X^A Y^a$ (мальчик), получил
кроссоверную гамету (X^A) от матери,
а гамету (Y^a) от отца (носитель
синдрома Лангера)

Ра. во втором браке:

- 1) генотип: ($X^A Y^a$) (мальчик),
получил гамету (X^A) от матери,
а гамету (Y^a) от отца (носитель
синдрома Лангера)
- 2) генотип: $X^A Y^A$ (мальчик),
получил гамету (X^A) от матери,
а кроссоверную гамету (Y^A) от
отца. (Не носитель данных заболеваний.)
- 3) Не носитель данных заболеваний
один ребёнок - сын из второго брака ($X^A Y^A$)

④ Медицинскому генетику необходимо знать несут ли
какие-либо генотипы несоответствующий набор аллелей, т.е.
присутствует ли смертность из сочетания признаков.

② Схема скрещивания:

① P: $X^A X^a$ x $X^a Y^A$
нес. Лангера Рахит Лангер
нет. рахита

G: $X^A X^a$ } не кросс.
 $X^a X^A$ } кросс.
 $X^A Y^A$ } кросс.
 $X^a Y^A$ } кросс.

$X^a X^a$ } кросс.
 $Y^A Y^A$ } кросс.

F₁:

	X^A	X^a	X^A	X^a
X^a	$X^A X^a$ ♀ Рахит нес. Лангера	$X^a X^a$ ♀ нет Рахита Лангер	$X^A X^A$ ♀ нет Рахита нес. Лангера	$X^a X^A$ ♀ Рахит Лангер
Y^A	$X^A Y^A$ ♂ Рахит нес. Лангера	$X^a Y^A$ ♂ нет Рахита Лангер	$X^A Y^A$ ♂ норма Лангера	$X^a Y^A$ ♂ Рахит нес. Лангера

② P: ~~$X^A X^A$~~

$X^A X^A$ x $X^A Y^A$
Норма Рахит
Норма нет. Лангера

G: $X^A X^A$
 $X^A X^A$

$X^A Y^A$ } не кросс.
 $X^A Y^A$ } кросс.

F₁:

	X^A	Y^A	X^a	Y^A
X^A	$X^A X^A$ ♀ Рахит нес. Лангера	$X^A Y^A$ ♂ норма Лангера	$X^A X^A$ ♀ Рахит нес. Лангера	$X^A Y^A$ ♂ норма Лангера
X^a	$X^a X^A$ ♀ Рахит нес. Лангера	$X^a Y^A$ ♂ нет Рахита Лангер	$X^a X^a$ ♀ Рахит Лангер	$X^a Y^A$ ♂ нет Рахита Лангер

- 1) Признак (A) наследуется в половых
хромосомах (X и Y) с неполным сцеплением
(рецессивное сцепление с
полом наследование)
- 2) см. ште

2) Признак (D) Рахит наследуется сцепленно с X-хромосомой (сцепление не полное X-доминантное наследование)

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 2

- ① Метионина содержится в полипептиде $\frac{4}{24} = 16,67\%$,
т.к. один из шести кодонов находится в трейлерной гасеи, а
другой является старт-кодоном \Rightarrow в каждом полипептиде
содержится 4 Метионина. 38.
- ② т.к. полипептид состоит из 24 аминокислот, значит
его кодирует иРНК сост. из 72 нуклеотидов (т.к. 1 Ам = 3 нукл.).
Ещё в этой иРНК сод-ся трейлерная ^{с 22 нуклеотида} и лидерная
(18 нуклеотидов) гасеи \Rightarrow суммарная длина иРНК = $112 + 3$
нуклеотидов $\Rightarrow 112 \cdot 0,34 = 38,08$ нм. $m(\text{иРНК}) = 112 \cdot 345 = 38640$
 38640 а.е.м. 08.
05.
- ③ Ген кодирующий эту иРНК имеет длину 112 нуклеотидов
и ещё + 42 нуклеотида входящие в состав промотора, \Rightarrow
154 нуклеотида. Длина гена = $154 \cdot 0,34 = 52,36$ нм. $m(\text{гена}) =$
 $154 \cdot 345 = 53130$ а.е.м. Число витков спирали = $\frac{154}{10} = 15,4 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 15$ полных витков спирали ДНК. 05.
08.
05.
05.
- ④ Промотор гена запускает его транскрипцию (делает её
возможной), т.к. РНК-полимераза может начать транскрип-
цию только с (разблокированного) промотора.
- ⑤ ~~промотор~~ Нет, т.к. промотор отвечает за "запуск"
транскрипции определённого гена, который соответствует
только одной аминокислотной последовательности
(полипептиду.) 15.
48.

Задача 3.

х функции гормонов.

АКТГ - отвечает за ^{регуляцию} синтеза тропных гормонов (напр. ТТГ)

Адреналин - Он работает аналогично симпатической НС;
повышает АД, ЧСС, уменьшает перистальтику
кишечника и т.п.

Альдостерон - отвечает за синтез половых клеток и
проявление вторичных половых признаков.

Тиреокальцитонин - усиливает всасывание кальция и
его усвоение, кальцификацию костей.

АДГ (Вазопрессин) - усиливает реабсорбцию первичной мочи 10,5

② а (микрогине) - Б, В, Г 0,25

б (пр. аминнок-г) - Ж, И, К, Л 0,5

с (полипептид) - А, Д, Е 0,25

③ Инсулин - Глюкагон 1.

• Инсулин ~~повышает~~ понижает уровень глюкозы в крови, а
глюкагон повышает.

Тироксин - Паратгормон. —

• Тироксин усиливает метаболизм, а паратгормон
замедляет его. 20,5