

ШИФР

922

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Биологии в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Мальцев Никита Александрович

ШИФР

022

(заполняется сотрудником секретариата)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
30	4	22	22	690
Фигура			14	690

Заполняется проверяющим!

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

1. 2 4 5 3

2. 2 4 5 2

3. 1 3 5 3

4. 2 3 5 3

5. 1 5 6 3

6. 4 5 6 2

7. 1 2 3 2

8. 1 2 3 2

9. 2 3 6 3

10. 1 3 5 3

11. АБ В Е А Ж Г 0

12. ВГАБЕД 1

13. ГБВДАЕ 1

14. зародышевый мешок 1

15. биогенное 1

Задача 1.

1)

3

- 2) A_- - норм. скелет роста (далее норм.р.)
 aa - синдром Лангера (далее с. Лангера)
 D_- - рахит
 dd - норм. кости (далее норм.к.)

аллели локализованы в половых хромосомах, кроссинговер возможен как в овогенезе, так и сперматогенезе \Rightarrow гены сцеплены, расположены в псевдоаутосомных участках

Генотип мужчины - $X^a Y^a$, т.к. у него синдром Лангера и норм. кости

Генотип женщины - $X^A X^a$ или $X^A X^D$, т.к. в потомстве есть дети и с норм. скелетом, и с рахитом, а сама женщина с рахитом и норм. ростом

- * Точная локализация генов у женщины в данной задаче не имеет смысла, т.к. нас не просят находить частоту генотипов в потомстве с учетом частоты кроссинговера. Поэтому для дальнейших схем скрещивания я буду использовать 1 инбрид

1. P: $\text{♀ } X^A X^a \times \text{♂ } X^a Y^a$
 G: $(X^A) (X^a)$ - некрос. г. $(X^a) (Y^a)$ - некрос. г.
 $(\bar{X}^A) (\bar{X}^a)$ - крос. г.

F₁: $X^A X^a$; $X^a X^a$; $X^A X^a$; $X^a X^a$ \Rightarrow инбрид дочери с с. Лангера, но без рахита - $X^a X^a$
 ♀ норм.р. рахит $\text{♀ с. Лангера норм.к.}$ ♀ норм.р. норм.к. $\text{♀ с. Лангера рахит}$
 $X^A Y^a$; $X^a Y^a$; $X^A Y^a$; $X^a Y^a$ \Rightarrow инбрид сына с норм.р., но с рахитом - $X^D Y^a$
 ♂ норм.р. рахит $\text{♂ с. Лангера норм.к.}$ ♂ норм.р. норм.к. $\text{♂ с. Лангера рахит}$

- * Если бы у женщины был бы инбрид $X^A X^D$, она образовывала такие же гаметы, только кроссоверные были бы помечены метками с некрессоверными

Супруга сына с норм.р., без рахита \Rightarrow её генотип $X^A X^a$, т.к. в потомстве есть дочь и сын с с. Лангера

2. P: $\text{♀ } X^A X^a \times \text{♂ } X^A Y^a$
 G: $(X^A) (X^a)$ $(X^A) (Y^a)$ - некрос. г.

$(\bar{X}^A) (\bar{X}^a)$ $(\bar{Y}^A) (\bar{Y}^a)$ - крос. г.; $(\bar{X}^A) (\bar{Y}^a)$ - крос. г.

F₂: $X^A X^A$; $X^A Y^a$; $X^A X^a$; $X^a Y^a$; $X^A X^D$; $X^a Y^a$; $X^A X^D$; $X^a Y^a$
 ♀ норм.р. рахит ♂ норм.р. норм.к. ♀ норм.р. рахит ♂ норм.р. норм.к. ♀ норм.р. рахит $\text{♂ с. Лангера норм.к.}$ $\text{♀ с. Лангера рахит}$ ♂ норм.р. норм.к.
 (продолжение на след. стр. \rightarrow)

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

Задача 1 (продолжение) F_2 : $X_d^A X_d^A$; $X_d^A Y_d^a$; $X_d^a X_d^A$; $X_d^a Y_d^a$ \Rightarrow
 генотип дочери с с. Лангера и рахитом - $X_d^A X_d^A$
 генотип сына с с. Лангера и норм. к. - $X_d^a Y_d^a$

3) Рождение фенотипически здоровых детей от первого брака возможно:

$X_d^A X_d^a$ - ♀, носительница с. Лангера

$X_d^A Y_d^a$ - ♂, носитель с. Лангера

Рождение фенотипически здоровых детей от второго брака возможно:

$X_d^A Y_d^a$ - ♂, носитель с. Лангера

$X_d^A Y_d^A$ - ♂, не носитель

$X_d^a Y_d^A$ - ♂, носитель с. Лангера

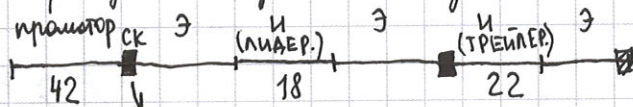
$X_d^A X_d^A$ - ♀, не носитель

$X_d^a X_d^A$ - ♀, носитель с. Лангера

4) Необходимо знать (вероятно) частоту кроссинговера между этими двумя локусами (расстояние между ними в сМ)

Задача 2

Нарисуем ген для наглядности:



И - интрон

Э - экзон

▨ - нуклеотиды, кодирующие стоп-кодон

■ - нуклеотиды, кодирующие мет

СК - старт-кодон

1) ИРНК содержит 6 триплетов АУГ, из которых 1 находится в трейлерной части \Rightarrow вырезается из пре-мРНК в результате сплайсинга, а (2-ой) еще 1, который кодирует старт-кодон, после транскрипции отщепляется \Rightarrow в полипептиде остается $6-1-1=4$ мет

В полипептиде содержится 24 аминокислоты (далее АК) \Rightarrow рассчитали содержание мет в полипептиде:

$$\frac{4 \cdot 100 \text{ а.е.м.}}{24 \cdot 100 \text{ а.е.м.}} \cdot 100\% = 16,7\%$$

3

- 2) Рассчитаем длину и мал. массу зрелой иРНК (промотор и старт-кодон не учитываем, стоп-кодон учитываем, интроны не учитываем)

Число нуклеотидов: $24 \cdot 3 + 3 = 75$

Длина зрелой иРНК: $75 \cdot 0,34 \text{ нм} = 25,5 \text{ нм}$

Мал. масса зр. иРНК: $75 \cdot 345 \text{ а.е.м.} = 25875 \text{ а.е.м.}$

П.к. в задании не сказано, какую иРНК нужно рассчитывать, посчитаем пре-иРНК тоже (старт-кодон, стоп-кодон, интроны учитываем, про-мотор не учитываем)

Число нуклеотидов: $24 \cdot 3 + 18 + 22 + 3 + 3 = 118$

Длина пре-иРНК: $118 \cdot 0,34 \text{ нм} = 40,12 \text{ нм}$

Мал. масса пре-иРНК: $118 \cdot 345 \text{ а.е.м.} = 40710 \text{ а.е.м.}$

- 3) Рассчитаем длину, мал. массу и число витков спирали ДНК, которая содержит данный ген (все учитываем)

Число нуклеотидов: $24 \cdot 3 + 18 + 22 + 3 + 3 + 42 = 160$

Длина гена: $160 \cdot 0,34 = 54,4 (\text{нм})$

Мал. масса гена: $160 \cdot 345 \text{ а.е.м.} = 55200 \text{ а.е.м.}$

Число витков: $160 : 10 = 16$

- 4) Промотор гена нужен для инициации транскрипции, правильной посадки ДНК-зависимой-РНК-полимеразы на матрицу, для регуляции экспрессии генов совместно с оператором

Промотор не может быть полиморфным, т.к. тогда будет собираться шпилька, которая будет препятствовать процессу транскрипции

Задание 3

Таблица не помещается, поэтому см. на след. чистовике

1

45.

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

Задание 3

1) Железа

Железа (название)	место положения	гормоны	функции этих гормонов
1. гипофиз	I	Б (АКТГ)	стимуляция синтеза глюкокортикоидов
		Г (АДГ)	увеличение реабсорбции ионов Na^+ и воды в почках
2. щитовидная железа	II	З	увеличение содержания Ca^{2+} в костях
		И (T_4)	регуляция метаболизма
		К (T_3)	регуляция метаболизма
3. надпочечниковые железы	II	Ж	регуляция метаболизма
4. надпочечники	III	А	симпатический ответ нервной системы при стрессе (ПАД, ЧСС и т.д.)
		В	участвует в РААС \Rightarrow повышение АД, увеличение объема циркулирующей крови (реабсорбции в почках)
5. поджелудочная железа	III	Д	увеличение содержания глюкозы в крови
		Е	уменьшение содержания глюкозы в крови

- 2) а. В
б. А; И; К
в. Б; Г; Д; Е; Ж; З

3) Гормоны-антагонисты: глюкокортикоиды - инсулин
адреналин - АДГ
адреналин - альдостерон (отн-но реабсорбции в п.)

22

АПЕЛЛЯЦИЯ

Прошу повторно проверить и оценить мою работу, выполненную на финальном туре межрегиональной олимпиады «Будущие исследователи - будущее науки» по биологии. Работа была оценена в 69 баллов.

Задача 1. «Локусы аллелей обоих генов находятся в половых хромосомах, кроссинговер возможен как в овогенезе, так и сперматогенезе.» отрывок из самого задания. Судя по нему оба гена могут быть локализованы на псевдоаутосомных участках и может быть кроссинговер у обоих генов между X и Y. К концу задачи написано; что за альтернативные решения баллы так же начисляются. Прошу пересмотреть это задание.

Задача 2. Почему в решении не учитывается стоп-кодон, который не кодирует аминокислоту, но при этом входит в состав гена и иРНК. Если в моем решении убрать стоп-кодон, ответы будут такими же. Прошу пересмотреть это задание.

Я предупрежден, что в результате повторной проверки моей работы баллы могут быть изменены как в сторону повышения, так и в сторону понижения.

Решение по итогам рассмотрения апелляции:

Олимпиадное задание №1 со свободным ответом. В условии задачи нет указания на расположение обоих генов на обеих половых хромосомах. Стандарт решения предусматривает, что участник должен знать, что ген D является X-сцепленным. Тем не менее, за предложенную альтернативную схему решения с неверно расположением гена D было начислено 14 баллов при первичной проверке за логику решения. После пересмотра баллы за задание оставлены без изменений.

Олимпиадное задание №2 со свободным ответом. Пересмотрено решение задачи с учетом стоп-кодона. Дополнительно начислены 9 баллов. В сумме за задание №2 со свободным ответом начислено 13 баллов.

Добавлен 1 балл за задание теста №13

Итоговый балл за работу 79.

Председатели жюри:

Сен / Синицына Ю.В.

Члены оргкомитета:

Иль / Ильина Н.Ю.

Ан / Антонов М.С.



Задача 1. «Локусы аллелей обоих генов находятся в половых хромосомах, кроссинговер возможен как в овогенезе, так и сперматогенезе.» отрывок из самого задания. Судя по нему оба гена могут быть локализованы на псевдоаутосомных участках и может быть кроссинговер у обоих генов между X и Y. К концу задачи написано; что за альтернативные решения баллы так же начисляются. Прошу пересмотреть это задание.

Задача 2. Почему в решении не учитывается стоп-кодон, который не кодирует аминокислоту, но при этом входит в состав гена и иРНК. Если в моем решении убрать стоп-кодон, ответы будут такими же. Прошу пересмотреть это задание.

Баллы
за
изменения

допущено
убавить

за предложенную схему решения
с неверно расположенными генами D
начислен балл за логику решения — 14 баллов

по условию В условии нет указания
расположения обоих генов на обеих
хромосомах. Угасоник решил
быть знать, что ген D расположен
на X-хромосоме

+1 балл за задание 13 тест

Мамычев Н. А.

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} \quad 28 \\ 18 \\ 18 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 28 \\ 18 \\ 18 \end{array}} \right\} 48$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{3} \quad 18 \\ 18 \\ 18 \\ 18 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 18 \\ 18 \\ 18 \\ 18 \end{array}} \right\} 48$$

$$\textcircled{4} \quad 18$$

Итого + 9 баллов