

ШИФР

а 91

(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 ОСИПОВА Ксения Юрьевна

Олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-
БУДУЩЕЕ НАУКИ

ШИФР

(заполняется сотрудником секретариата)

291

Чистовик

Σ Восемь баллов
один балл

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
29+1	85	25	22н, 18	800+1=818. акт. Сн

Заполняется проверяющим!

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

1) 2 4 5 000

2) 1 4 5 000

3) 1 3 ~~4~~ 4 00

4) 2 3 5 000

5) 1 4 6 00

6) 2 4 5 000

7) 1 2 6 00

8) 1 ³ ~~4~~ 4 000

9) 1 2 6 00

10) 1 3 5 000

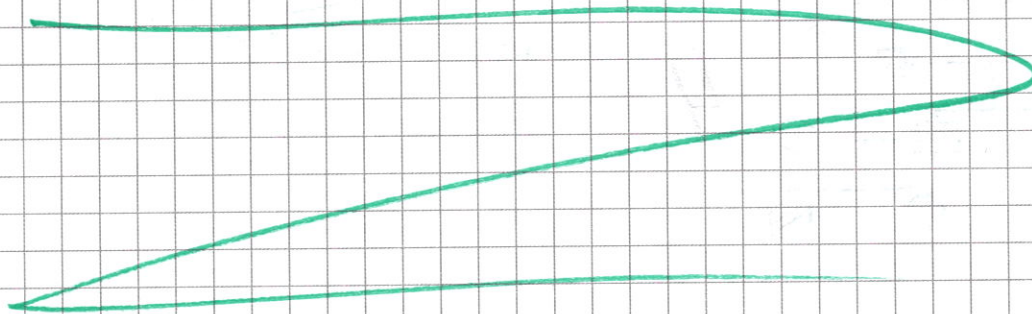
11) ~~Б В А Б Е Д~~ Б В Е Г А Д

12) В Г А Б Е Д 0

+ 13) Г Б В А А Е 1

14) восьмиядерный зародышевый мешок 0

15) биотинное 0



Задания со свободными ответами

Задача 1

Локус аллелей обоих генов находится в половых хромосомах, кроссинговер возможен как в овогенезе, так и сперматогенезе. Рахит сцеплен с X-хромосомой.

Ген, отвечающий за рост, и с X-хромосомой, и с Y-хромосомой.

X^A, Y^A - норм. рост; X^a - рахит; X^A, Y^a - синдром Лангера; X^a, Y^a - нет рахита

2) ① P: ♀ $X^{AD} X^{ad}$ норм. рост рахит × ♂ $X^{ad} Y^a$ синдром Лангера нет рахита

G: $X^{AD} X^{ad} X^{Ad} X^{ad} X^{ad} Y^a$

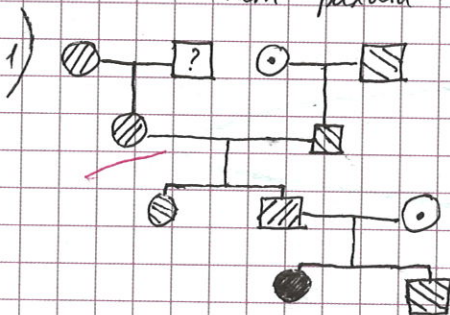
F₁:
 ♀ $X^{AD} X^{ad}$ норм. рост рахит
 ♂ $X^{AD} Y^a$ норм. рост рахит
 ♀ $X^{ad} X^{ad}$ синдром Лангера нет рахита
 ♂ $X^{ad} Y^a$ синдром Лангера нет рахита
 ♀ $X^{Ad} X^{ad}$ норм. рост нет рахита
 ♂ $X^{Ad} Y^a$ норм. рост нет рахита
 ♀ $X^{aD} X^{ad}$ синдром Лангера рахит
 ♂ $X^{aD} Y^a$ синдром Лангера рахит

② P: ♀ $X^{Ad} X^{ad}$ норм. рост нет рахита × ♂ $X^{AD} Y^a$ норм. рост рахит

G: $X^{Ad} X^{ad} X^{AD} Y^a$

F₁:
 ♀ $X^{aD} X^{ad}$ синдром Лангера рахит
 ♂ $X^{Ad} Y^a$ норм. рост нет рахита

♀ $X^{Ad} X^{AD}$ норм. рост рахит
 ♂ $X^{AD} Y^a$ норм. рост рахит
 ♀ $X^{aD} X^{AD}$ норм. рост рахит
 ♂ $X^{aD} Y^a$ синдром Лангера рахит



4

♀ $X^{Ad} X^{AD}$ норм. рост рахит
 ♂ $X^{AD} Y^a$ норм. рост рахит
 ♀ $X^{aD} X^{AD}$ норм. рост рахит
 ♂ $X^{aD} Y^a$ синдром Лангера рахит

а91

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

3) В первом браке : возможно

♀ $X^{Ad} x^{ad}$
норм. рост
нет рахита

♂ $X^{Ad} y^a$
норм. рост
нет рахита

Они не могут не быть носителями заболевания,
т.к. в их геноме есть рецессивный аллель a

Во втором браке : возможно

♂ $X^{Ad} y^a$
норм. рост
нет рахита

~~♂ $X^{Ad} y^a$~~

♂ $X^{ad} y^A$
норм. рост
нет рахита

Они не могут ^{не} быть носителями заболевания,
т.к. в их геноме есть рецессивный аллель a .

4) Так как гены A и D сцеплены, находятся в
одной хромосоме, то необходимо знать
расстояние между этими генами. 0.

Задача 2

1) Вся иРНК содержит 6 триплетов АУГ, которые
кодируют метионин.

Один в преинициальной части, т.е. этот метионин
не будет входить в пептид.

Метионин, кодирующий старт-кодоном, после
транскрипции отщепляется, то есть он
тоже не будет входить в пептид.

⇒ В пептиде $6 - 2 = 4$ метионина

Масса всех аминокислот одинаковая ⇒

Среднее содержание метионина ~~в~~ $\frac{4}{24} = \frac{1}{6} \approx$
 $\approx 0,167$ (16,7%)

2б.

1б.

2) иРНК состоит из начальной, лидерной (18 нуклеотидов), трейлерной (22 нуклеотида) и транскрипционной последовательности (24 аминокислоты, каждую кодирует 3 нуклеотида)
 $\Rightarrow 24 \cdot 3 = 72$ нуклеотида

$$\Rightarrow \text{Длина иРНК} = (18 + 22 + 72) \cdot 0,34 = 112 \cdot 0,34 = 38,08 \text{ (нм)}$$

$$\text{Молекулярная масса иРНК} = (18 + 22 + 72) \cdot 345 = 112 \cdot 345 = 38640 \text{ (а.е.м.)}$$

3) Длина гена = кол-во нуклеотидов в иРНК + кол-во нуклеотидов в промоторе + 3 нуклеотида, которые кодируют останавливающийся метионин.

$$\text{Длина гена} = (112 + 42 + 3) \cdot 0,34 = 157 \cdot 0,34 = 53,38 \text{ (нм)}$$

Так как в ДНК две спирали, то молекулярную массу гена нужно считать по общей цепи.

$$\text{Молекулярная масса гена} = 2 \cdot 157 \cdot 345 = 108330 \text{ (а.е.м.)}$$

$\begin{matrix} \text{две цепи} & \text{кол-во} & \text{средняя} \\ \text{ДНК} & \text{нуклеотидов} & \text{молекул.} \\ & \text{в одной} & \text{масса} \\ & \text{цепи} & \text{одного} \\ & & \text{нуклеотида} \end{matrix}$

Число витков ~~ка~~ спирали ДНК считаем по одной цепи

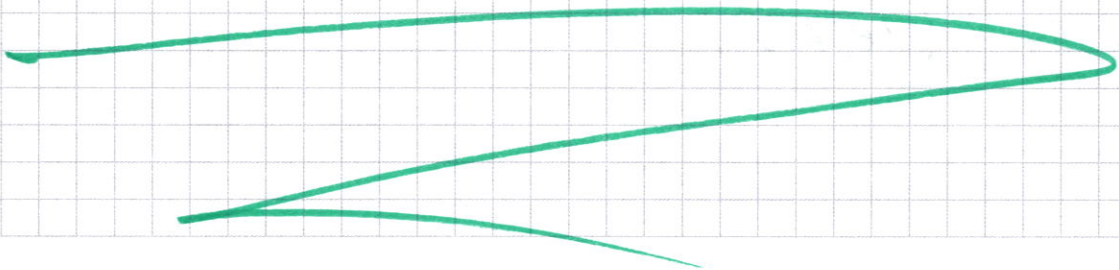
Кол-во нуклеотидов в одной цепи = 157,

в одном витке ДНК содержится 10 пар нуклеотидов

$$\Rightarrow \text{Кол-во витков} = \frac{157}{10} = 15,7 \Rightarrow 15 \text{ витков (почти 16)}$$

4) Промотор не может быть симметричным. Промотор - последовательность нуклеотидов на ДНК, которая служит для узнавания РНК-полимеразой места, с которого нужно начинать транскрипцию.

Промотор не может быть симметричным т.к. РНК-полимераза будет не понятно, в какую сторону нужно начинать считывание.



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

Задание 3

① Железа (название)	Место распо- ложения	Гормоны	Функции гормонов
1) Тироксин	I	Б Адренокортикотропин	регуляция работы гормонов коры надпочечников
		Г Антидиуретичес- кий	усиливает обратное всасывание воды в нефронах почек, уменьшает мочеиспу- скание
2) Щитовид- ная железа	II	3 Тиреокальцитонин	снижает уровень концентрацию ионов кальция, отклады- вая их в костной ткани
		И Тироксин	регулирует психо- логические функции, а также вегетативные,
		К Трийодтиронин	выделяет на регулируют энерги- ческий обмен, уси- ливая окислитель- ные реакции, влияют на рост, развитие
3) Парашито- видная	II	* Паратгормон	увеличивает концентра- цию ионов кальция в плазме
4) Надпочечни- ки	III	В Альдостерон	регулирует concentra- цию ионов калия и ионов натрия
		А Адреналин	расширяет зрачки усиливает сердцебиение, угнетает дыхание, увеличивает систо- лический выброс, сужает сосуды

5) Поджелудочная железа 1

III 1

Глюкагон 1

превращает гликоген в глюкозу, увеличивает уровень сахара в крови

Инсулин

увеличивает проницаемость клеточной мембраны для глюкозы, способствуя ее превращению в гликоген, тем самым уменьшает уровень сахара в крови 1

2) а. Производные холестерина: В 1.

б. Производные аминокислот: А, И, К 1.

в. Пептиды: А, И, Б, Г, Д, Е, Ж, З, К 1

3) Гормоны-антагонисты: Паратгормон и Тиреокальцитонин (Ж и З) 1
Глюкагон и Инсулин (Д и Е)

255