

ШИФР

а 40

(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

Серова Екатерина Владимировна

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
33	11	15	14,5	73,5
				0,5

Заполняется проверяющим!

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

1) 236 2

2) 123 3

3) 456 3

4) 345 3

5) 245 2

6) 356 3

7) 256 3

8) 456 2

9) 146 3

10) 234 1

Задание 11

1 АГД 2 БВ 5

12) БВГАД 1

13) БВГАА 1

14) ВЕАГДВ X

15) ВДБАГ

16) БАВАГ 1

14)

Орган, система Класс	Легкие, дыхательная система	Почки, мочевыделительная система	Пищеварительная с-ма	Продолговатый и задний мозг, Первая с-ма
Пресмыкающиеся (Рептилии)	8 Ячеистые, цубчатые легкие 1	12	1 0,5	11
Птицы	9 легкие с воздушными мешками,	4 выделит с-ма без почек (уши)	10	13 усложнение по сравнению

прод. табл:	приспособление к дыханию в полете	теплота тела, приспособление к полету	е. рентабельности	
микопигментация	3 имеются фолликулы; антеципы способствуют увеличению площади поверхности	2 ^{0,5} ^{капил.} парные почки, надпочечники, ^{есть} ^{фол.}	4 желудок, 12-перстная кишка, тонкая и толстая кишки. печень и поджелудочная железа	6 задний мозг представлен мостом, кубиниот на нем

18) 1. типичный здоровый отец $X^H Y$ (15)
 типичная мать $X^H X^H X^h$ — так как (15)
 у матери наблюдалась задержка, которая произошла у одной из дочерей
 Результат кариотипирования — трисомия по 13 паре хромосом (три X-хромосомы) (15)

обозначения:

X^H — здоров
 X^h — гемофилия

2. P: ♀ $X^H X^H X^h$ задержка × ♂ $X^H Y$ здоров

Так как у матери 3 X-хромосомы, то в результате мейоза будет образовываться 4 вида гамет в связи с тем, что нечетное количество хромосом, и в некоторых яйцеклетках может быть 2 X-хромосомы. Составим решетку Пеннета

F₁:

♂	♀ $X^H X^H$	♀ $X^H X^h$	♀ $X^H X^H X^H$	♀ $X^H X^H X^h$
♀ $X^H X^H X^H$	отсталость	здоров	отсталость	здоров
♂ $X^H X^H Y$	синдром Клайнф.	♂ $X^H Y$ гемоф.	♂ $X^H X^H Y$ синдром Клайнф.	♂ $X^H Y$ здоров

прод →

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов

Заполняется проверяющим!

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

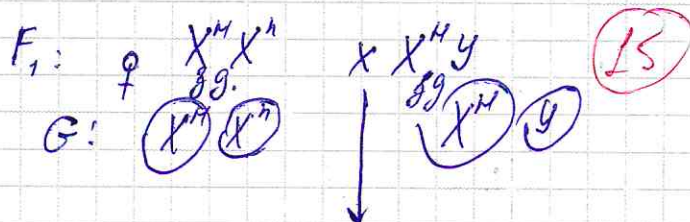
→ продолжение №18

Таких образом, генотипы детей из задачи
2 сына с синдромом Кляйфельтера — $X^M X^{MY}$ или $X^M X^{MY}$
сын с гемофилией — $X^h Y$
2 дочери здоровы — $X^M X^M$ или $X^M X^M$
дочь с отсталостью — $X^M X^{MY}$ или $X^M X^{MY}$

3. Вероятность рождения здорового сына:

$$\frac{1}{8} = 0,125$$

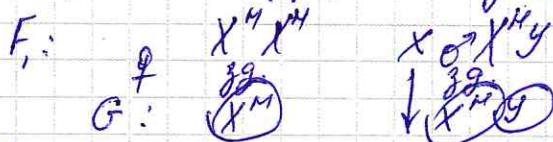
4. 1 вариант: дочь $X^M X^M$



F_2 : ♀ $X^M X^M$ ♂ $X^M Y$ ♀ $X^M X^M$ | ♂ $X^h Y$ гемофилик

В этом случае вероятность рождения больного ребенка
0,25 ($X^h Y$) (15)

2 вариант: здоровая дочь $X^M X^M$ (15)



F_2 : ♀ $X^M X^M$ - здорова ♂ $X^M Y$ - здоров

В этом случае вероятность рождения больного ребенка - 0 15

5. 1 вариант - дочь с гемофилией $X^H X^h X^H$ 13

F_1 : ♀ $X^H X^h X^H$ (отца) × ♂ $X^H Y$ (зд)

F_2 :
 ♂ / ♀
 ♂ X^H
 ♂ Y
 ♀ $X^H X^H$
 ♀ $X^H X^h$ (зд)
 ♂ $X^H Y$ (здоров)
 ♂ $X^h Y$ (синдр. Кляйнфельд)

Вероятность рождения зд. ребенка:

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5 \quad \text{15}$$

2 вариант - у дочери гемофилия $X^H X^h X^h$
 скрещивание аналогично первому

F_1 : ♀ $X^H X^h X^h$ (отца) × ♂ $X^H Y$ (зд) 15

♂ / ♀
 ♂ X^H
 ♂ Y
 ♀ $X^H X^H$
 ♀ $X^H X^h$ (отца)
 ♀ $X^h X^h$ (зд)
 ♂ $X^H Y$ (синдр. Кляйнфельд)
 ♂ $X^h Y$ (гемиф.)
 ♂ $X^H Y$ (синдр. Кляйнфельд)
 ♂ $X^h Y$ (зд)

Вероятности рождения здорового ребенка:

$$\frac{3}{8} = 0,375 \quad \text{16}$$

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

18.5) В фенотипе матери не проявилось признака мутации, т.к. организм человека есть механизм «отключения» X-хромосом. В норме у женщины одна из X-хромосом не работает на фенотип из-за этого механизма. Именно благодаря ему женщины не имеют признаков

Задача 19

1. Митохондриальная ДНК — двуцепочечная кольцевая молекула. Таким образом, количество нуклеотидов одной цепи строго равно кол-ву нуклеотидов второй, пусть число нуклеотидов 1 цепи будет n

Время репликации М-цепи обозначим за t_1 , а Л-цепи — за t_2 . Исходя из условия задачи, общее время репликации всей молекулы составит половину t_1 и всю t_2 . Т.к. кол-во нуклеотидов одной цепи равно кол-ву другой цепи, а скорость работы полимераза 40 нукл./сек, то

$$t_1 = t_2 = \frac{n}{40}$$

Тогда общее время репликации — это

$$\frac{1}{2} t_1 + t_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{n}{40} + \frac{n}{40}$$

5 минут = 300 секунд. составим ур-е:

$$300 = \frac{\frac{1}{2} n}{40} + \frac{n}{40}$$

$$300 = 1,5 \cdot \frac{n}{40} \quad | : 1,5$$

$$\frac{n}{40} = 200 \quad | \cdot 40$$

$n = 8000$ — количество нуклеотидов 1 цепи мт. ДНК. тогда

$8000 \cdot 2 = 16\ 000$ — общее кол-во нуклеотидов мт. ДНК

2. Найдем длину одной цепи:

$8\ 000 \cdot 0,34 = 2720$ (нм) — длина одного кольца

Т.к. длина окружности
мне. Примем, что $\pi \approx 3,14$

$C = 2\pi R$, составим уравне-

$$2420 = 2 \cdot 3,14 \cdot R$$

~~5 отсюда R~~

$$R = \frac{2420}{2 \cdot 3,14} \approx 433^*$$

433 нм - радиус окружности

$433 \cdot 2 = 866$ (нм) - диаметр молекулы 15

3. Т.к. полная репликация занимает 5 минут, синтезируются еще 16 000 нуклеотидов, определим, сколько нуклеотидов синтезируется за 3 минуты неполной репликации. Пусть это число будет x , тогда

$$\frac{5}{16\ 000} = \frac{3}{x}$$

$$x = \frac{16\ 000 \cdot 3}{5} = 9600$$

9600 нуклеотидов синтезируется на одной молекуле мтДНК за 3 минуты

$9600 + 16\ 000 = 25600$ - нуклеотидов всего на одной молекуле до конца реплицированной мтДНК

$25600 \cdot 15 = 384\ 000$ - всего нуклеотидов на 15 мтДНК

$384\ 000 \cdot 345 = 132\ 480\ 000$ а.е.м. - масса всей мтДНК

$9600 \cdot 15 = 144\ 000$ - вновь синтез. нуклеотидов через 3 минуты в 15 мтДНК

$144\ 000 \cdot 345 = 49\ 680\ 000$ а.е.м. - вновь синтез. в клетке нуклеи мтДНК

Ответ: $49\ 680\ 000$ а.е.м. 05.

4. Собственная ДНК имеется также у хлоропластов - двуклеточных организмов, выполняющих фотосинтетическую функцию (хлоропласты) или запасательную (лейкопласты) 0,55

5. Несмотря на то, что митохондрии имеют собственную ДНК и аппарат деления, не зависящий от остальной клетки, существуют вне её они не могут. 0,55 + 0,55

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов

Заполняется проверяющим!

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

19.5) продолжение

Это связано с тем, что за год жизни внутри клетки митохондрии утрачивают самостоятельность, и всё же во многом зависят от ядра

19.6) лисосомы — орган пищеварительной системы, выполняющий барьерную функцию. митохондрии — орган клетки, в котором происходит клеточное дыхание, в результате которого синтезируется большое количество АТФ — то есть, митохондрии выполняют энергетическую функцию.

Лисосомы в связи с ее функциями необходимо много энергии, именно поэтому в её клетках большое количество митохондрий

