

ШИФР

(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 Сазонова Алина Викторовна

Дата рождения

Школа № 131 район Приокский город Нижний Новгород

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

+1 чистовик *[подпись]*

Дата проведения 02.03.2025

#### 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 письменному

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

#### Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист папки «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 шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

*[подпись]*  
(подпись участника олимпиады)



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

1. <sup>++</sup> 347	4. <sup>++</sup> 236	7. <sup>+++</sup> 245
2. <sup>++</sup> 245	5. <sup>+</sup> 234	8. <sup>+</sup> 235
3. <sup>+++</sup> 245	6. <sup>+++</sup> 156	
9. <sup>+</sup> 1БГ <sup>+</sup> 2АЕ <sup>+</sup> 3ВД	10. <sup>+</sup> 1БВ <sup>+</sup> 2АЕ <sup>+</sup> 3ГД	
11. <sup>+</sup> 1БГ <sup>+</sup> 2ВД <sup>+</sup> 3АЕ	12. ЕАГДБВ <sup>+</sup>	13. церкария <sup>+</sup>

### Задача 1.

1) Врожденный вывих бедра (ВВБ) - аутосомно-доминантный тип наследования. (25)

2) Пако: А - ВВБ  
а - отсут. ВВБ  
Mt<sup>+</sup> - синдром Лебера  
Mt<sup>-</sup> - отсут. синдрома Лебера

Решение: 1) Первый брак:

P: ♀ Mt<sup>+</sup>aa × ♂ Mt<sup>-</sup>Aa

G: (Mt<sup>+</sup>a); (A), (a) (15)

F<sub>1</sub>: Mt<sup>+</sup>Aa - может проявиться и ВВБ, и синдром Лебера, и у мальчиков, и у девочек

Mt<sup>+</sup>aa - может проявиться только синдром Лебера, и у мальчиков, и у девочек.

3) Мальчик, который слеп, может иметь генотип Mt<sup>+</sup>aa или Mt<sup>+</sup>Aa (в этом случае ВВБ не проявится из-за низкой пенетрантности у мужчин 5%)

У здорового мальчика также не проявится и синдром Лебера из-за пенетрантности 50%.

Девочка со сниженной остротой зрения, вероятнее всего, имеет генотип Mt<sup>+</sup>aa.

Девочка с ВВБ имеет генотип Mt<sup>+</sup>Aa (синдром Лебера не проявится из-за низкой пенетрантности у женщин 10%).

4) Если отец (сын от первого брака) имеет генотип Mt<sup>+</sup>Aa:

P: ♀ Mt<sup>-</sup>Aa × ♂ Mt<sup>+</sup>Aa

G: (Mt<sup>-</sup>A), (Mt<sup>-</sup>a); (A), (a) (15)

F<sub>2</sub>: Mt<sup>-</sup>AA: Mt<sup>-</sup>Aa: Mt<sup>+</sup>Aa: Mt<sup>+</sup>aa



вероятность рождения ребенка с ВВБ =  $\frac{3}{4} = 0,75$

вероятность рождения мальчика = 0,5

вероятность рождения мальчика с ВВБ =  $0,75 \cdot 0,5 \cdot 0,05 = 0,01875$   
(пенетр)  $\approx 1,9\%$

2) Если отец (сын от первого брака) имеет генотип  $Mt^+aa$ :

P: ♀  $Mt^-Aa \times \sigma^m Mt^+aa$

G:  $(Mt^-A)$ ,  $(Mt^-a)$ ;  $(a)$

F<sub>2</sub>:  $Mt^-Aa$ :  $Mt^-aa$

вероятность рождения ребенка с ВВБ =  $\frac{1}{2} = 0,5$

вероятность рождения мальчика с ВВБ =  $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,05 = 0,0125$   
(пенетр) = 1,25%

5) 1) Если мать (дочь от первого брака) имеет генотип  $Mt^+Aa$ :

P: ♀  $Mt^+Aa \times Mt^-aa$

G:  $(Mt^+A)$ ,  $(Mt^+a)$ ;  $(a)$

F<sub>2</sub>:  $Mt^+Aa$ :  $Mt^+aa$

Вероятность рожд. ребенка с ВВБ =  $\frac{1}{2} = 0,5$

вероятность рожд. ребенка с синдромом Лебера = 1

вероятность рожд. девочки = 0,5

вероятность рождения девочки с ВВБ =  $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,6 = 0,15 = 15\%$

вероятность рождения девочки с синдр. Лебера =  $1 \cdot 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 = 5\%$

2) Если мать (дочь от первого брака) имеет генотип  $Mt^+aa$ :

P: ♀  $Mt^+aa \times \sigma^m Mt^-aa$

G:  $(Mt^+a)$ ;  $(a)$

F<sub>2</sub>:  $Mt^+aa$

вероятность рождения ребенка с ВВБ = 0.

вероятность рожд. ребенка с синдромом Лебера = 1

вероятность рождения девочки с синдр. Лебера =  $1 \cdot 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 = 5\%$

вероятность рождения девочки с ВВБ =  $0 \cdot 0,5 \cdot 0,6 = 0$



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

- 6.) В семье сына от первого брака невозможно рождение ребенка с двумя ПАТАЛОГИЯМИ, т.к. ген синдрома Лебера отсутствует у женщины в этом браке (ген передается только от матери ребенку, т.к. митохондриальный ген).

В семье дочери от первого брака с генотипом  $Mt^{+}Aa$  также невозможно рождение ребенка с двумя патологиями, т.к. доминантный аллель  $A$  отсутствует у обоих родителей ( $bbBb$  не проявится).

В семье дочери от первого брака с генотипом  $Mt^{+}Aa$  возможно рождение ребенка с двумя ПАТАЛОГИЯМИ:

вероятности рождения девочки с двумя патологиями равна:

$$0,15 \cdot 0,05 = 0,0075 = 0,75\%$$

вероятность рождения мальчика с двумя патологиями равна:

$$\underbrace{1 \cdot 0,5 \cdot 0,5}_{\text{вероятн. рожд. мальчика с синдромом Лебера}} \cdot \underbrace{0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,05}_{\text{вероятн. рожд. мальчика с ВВБ}} = 0,003125 = 0,3125\%$$

- 7.) Вероятность развития слепоты у потомков дочерей исходной пары родителей не одинакова. почему?

- 8.) Убихинон — это белок, который входит в состав электронно-транспортной цепи на кристах митохондрий, поэтому при его блокировке уменьшается синтез АТФ.

### Задача 3.

- 1.) Лазер для возбуждения флуоресценции — 355 нм (т.к. другие лазеры поглощаться не будут, это следует из графика)

Диапазон регистрации сигнала  $\approx 400-600$  нм, (т.к. это следует из графика)

- 2.) Краситель ХХХ может окрашивать ядро и митохондрии.

В ядре окраска будет интенсивнее, т.к. в нем содержится больше ДНК.

Отличие между здоровыми и зараженными клетками в том, что зараженные клетки окрасятся неоднородно вследствие зернистости, вакуолизации, многозерности клеток, пикноза ядра.



$$3) IC_{50} \text{ (для ФСИ на свету)} = 10 \quad 25$$

$$IC_{50} \text{ (для ФСИ на свету)} = 10 \quad 25$$

$$IC_{50} \text{ (для ФСИ в темноте)} = 0,2 \quad 25$$

$$IC_{50} \text{ (для ФСИ в темноте)} = 1 \quad 25$$

$$PI \text{ (для ФСИ)} = \frac{10}{0,2} = 50 \quad 25$$

$$PI \text{ (для ФСИ)} = 10 / 1 = 10 \quad 25$$

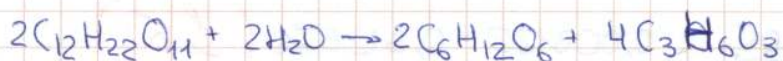
ФСИ эффективнее, так как значение PI выше. 25

Более перспективный ФСИ, так как он более эффективен.

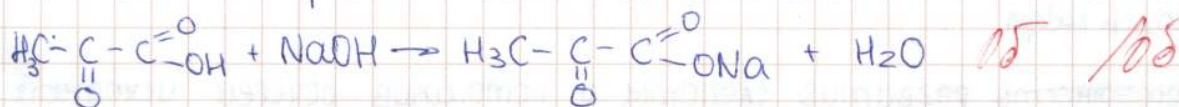
4) Необходимо проверить безопасность этих соединений на мш-  
вых организмах, и доказать безвредность ФС. 15

## Задача 2.

1) Уравнение молочнокислого брожения лактозы:



Уравнение титрования молочной кислоты:



2)

