



ШИФР

11007

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИпо Биологии Дата проведения 27.02.2022
(наименование общеобразовательного предмета)ФИО участника (полностью) Панков Кирилл АлександровичДата рождения 11.05.2004 Класс 11Школа № Музей 15 район _____ город Саров**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 шифровке 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 выполнявшуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий.

Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по

N1.	235	3
N2.	234	2
N3.	156	2
N4.	845	3
N5.	126	2
N6.	356	3
N7.	156	2
N8.	846	2
N9.	146	3
N10.	134	1

235

N11.	АГАД-ЗБВ	-58
N12.	БВГАД	+
N13.	БВГДА	+
N14.	ВЕАГДБ	+
N15.	ВДБАГ	-
N16.	БАВДАГ	+

1107

82,58

ЗАДАНИЕ N 17.

18,55

ОРГАН, СИСТЕМА КЛАСС	Лёгкие, дыхат. система	Мозг, нервная систем.	Почки, выделит. система	Пищевая система
ЗЕМНОВОДНЫЕ	5	11	4	10
ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ	2	13	12	1
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ	3	6	2	7

- + 1-мыш. система пресмыков, т.к. есть клоака и слепая кишка
- 0,5 2- почки, фасцикулярные, ~~головничные~~, есть надпочечники, протоки идут в почечный узелок.
- + 3- лёгкие альвеолярного типа
- 0,5 4- почки паровые, протоки ~~не~~ заканчиваются в клоаке.
- + 5- лёгкие губчатого типа
- 6- ~~большая~~ кора больших полушарий мозга "изрезана" бороздами, увеличивающими S поверхности. (плазма)
- + 7- На рисунке классическая схема пищевар. системы человека. Есть пищевод, желудок, печень, 12-перстная кишка, тонкая кишка, аппендикс, толстая кишка, прямая кишка; поджел. железа, протоки желчного пузыря и поджел. железы соединены. Клоаки нет
- + 8- Лёгкие ячеистого типа.
- + ! → 9- Птицы, т.к. лёгкие характерны архоз-продвинутым архозаврам (птицам): присутствующим воздушным мешкам.
- + 10- мыш. сист. амфибий, похожа на пресмык, но слепой кишки нет. Также оканчивается клоакой.
- + 11- Мозг, большие полушария гладкие, выемки промеж. мозг. оболоч. доли, развиты хуже, чем у рептилий рис. N13.
- 0,5 12- Головничные почки, протоки идут в клоаку
- + 13. Мозг ~~не~~ пресмыкающихся, т.к. большие полушария развиты гораздо лучше, чем рис. N11, но такие же гладкие. Оболоч. доли развиты лучше, чем рис. N11. Полушария закрывают проме. мозг при виде сверху.

мнимая картинка

Пункт 1.

155 СДНК

Задание 19

$$N_{\text{укл. в мт. ДНК}} = t_{\text{оборота}} \cdot V_{\text{полимераза}} \cdot 2$$

Пусть $t_{\text{оборота}} = x$ сек, тогда: т.к. $V_{\text{полимераза}}$ на мт ДНК синтезирует Π -цепь за x сек и L -цепь за x сек, но у L -цепи отставание на $\frac{1}{2} C$ (длина ДНК) и $V_{\text{поли}} = \text{const} \Rightarrow$ когда Π -цепь будет завершена, L -цепи останется $\frac{1}{2} C \Rightarrow \frac{1}{2} x \Rightarrow$ суммарное время будет: $x + \frac{1}{2} x = 1,5 x$ сек.

По условию сказано, что $t_{\text{суммарное}} = 5 \text{ мин} = 300 \text{ секунд } (5 \cdot 60 \text{ сек})$

$$1,5 x = 300$$

$$x = 200 \text{ сек.} - t_{\text{оборота}}.$$

$$N_{\text{укл.}} = 200 \text{ сек} \cdot 40 \text{ нукл/сек} \cdot 2 = 8000 \text{ нукл} \cdot 2 = 16000 \text{ нукл.} - \text{в 2х цепях мт ДНК.}$$

Пункт 2.

$$D = 2R; R = \frac{C_{\text{ДНК}}}{2\pi}; D_{(\text{в нукл})} = \frac{2 C_{\text{ДНК}}}{2\pi} = \frac{C_{\text{ДНК}}}{\pi} = \frac{8000 \text{ нукл}}{3,14}$$

$$D_{(\text{в нм})} = l_{\text{средн. нуклеотида}} \cdot D_{(\text{в нукл})} = \frac{l_{\text{средн.}} \cdot C_{\text{ДНК}}}{\pi} = \frac{0,34 \text{ нм} \cdot 8000 \text{ нукл}}{3,14} = 866,24 \text{ нм}$$

Пункт 3.

$$t = 3 \text{ минуты} = 3 \cdot 60 \text{ сек} = 180 \text{ сек.}$$

$$N(\Pi\text{-цепи}) = t \cdot V_{\text{пол}} = 180 \text{ сек} \cdot 40 \text{ нукл/сек} = 7200 \text{ нукл.}$$

$$m(\Pi\text{-цепи}) = M_{\text{средн.}} \cdot N(\Pi\text{-цепи}) = 7200 \text{ нукл} \cdot 345 \text{ а.е.м.}$$

$$N(L\text{-цепи}) = \left(t - \frac{t_{\text{оборота}}}{2} \right) \cdot V_{\text{пол}} = \left(180 \text{ сек} - \frac{200 \text{ сек}}{2} \right) \cdot 40 \text{ нукл/сек} = (80 \text{ нукл} \cdot 40) \text{ нукл} = 3200 \text{ нукл.}$$

т.к. L -цепи на половине пути начинают реплицироваться

$$m(L\text{-цепи}) = M_{\text{средн.}} \cdot N(L\text{-цепи}) = 3200 \text{ нукл} \cdot 345 \text{ а.е.м.}$$

$$m(\text{ДНК}) = m(L\text{-цепи}) + m(\Pi\text{-цепи}) = (3200 \text{ нукл} + 7200 \text{ нукл}) \cdot 345 \text{ а.е.м.} = 10400 \text{ нукл} \cdot 345 \text{ а.е.м.} =$$

$$= 3588000 \text{ а.е.м.}$$

Пункт 4.

Собственный ДНК также обладают органеллы, имеющие симбиогенетическое происхождение. Общеизвестно, что это митохондрии и хлоропласты (пластиды), если оба пластиды. Таким образом, т.к. митохондрии уже упомянуты, остаются пластиды.

Существуют разные типы пластид:

- Хлоропласты - основные, зелёные пластиды, участвующие в фотосинтезе.
- Амилопласты - родостветники хлоропластов, однако бесцветны и накапливают крахмал.
- Лейкопласты - "начальные" пластиды. При нар. условиях способны превращаться в друг. пластиды.
- Также есть пластиды с другими пигментами, они тоже нужны для фотосинтеза и выполняют сложную с хлоропластами функцию.

15

Пункт. 5. Нет, не могут. Т.к. митохондрии ~~не~~ не обладают достаточным кол-вом необходимых оргanelл для самостоят. жизнедеятельности. В процессе эволюции они были утрачены за ненадобностью (клетка сама обеспечивает необходимые процессы митохондрий). Также у митохондрий скорее всего инактивированы (больше не экспрессируются) гены "бактериальной природы" (F-фактор и т.д.). Одним словом, митохондрии - узкоспециализированные оргanelлы, сами они не в силах обеспечить себя во внешней среде.

и защитит

* Зеруитить не могут по тем же соображениям, что и жить вдали от клетки: нет механизмов клеточного ответа на различные патогены и воздействия.

об

Пункт. 6

Митохондрии синтезируют АТФ \Rightarrow Если клетки циркулируют в докшом кол-ве АТФ, они будут иметь большое кол-во митохондрий. Клетки печени являются таковыми, т.к. они синтезируют ~~большое~~ большое кол-во веществ различного назначения (к примеру, желчи), печень участвует в очистке, фильтрации крови, что также требует много АТФ (к примеру, на работу мембр. белков или синтез необходимых в-в). Одним словом, в печени идет обмен в-в идет ~~гораздо интенсивнее,~~ чем в достаточно интенсивно, что требует много энергии.

75

Пункт. 1

45

Задание 18

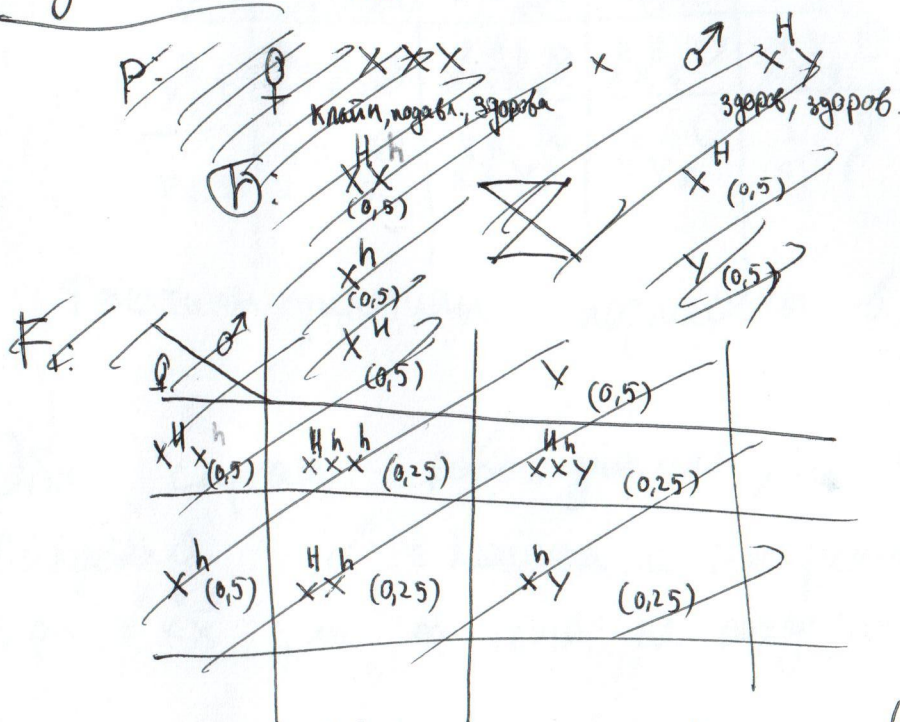
175

Итак, мама у нас имеет все характерные признаки синдрома Клайнфельтера, ~~то~~ не имеет признаков гемофилии (H), но является носителем, т.к. была сын-гемофилик. Генотип: $(44 + \overset{H}{X}\overset{Hh}{X})$
Отец здоров, не гемофилик \Rightarrow его генотип: $(44 + \overset{H}{X}Y)$.

Результат кариотипирования матери: $44 + \overset{H}{X}\overset{Hh}{X}$
(трисомия по X-хромосоме).

Пункт. 2

35



— Гемофилия (H), сцеплен с X-хромосомой — не кур. в док-ве, т.к. факт.
(примечание)

— В скобках записана вероятность гамет при мейозе. / получения данного генотипа.

P: $\overset{H}{X}\overset{Hh}{X} \times \overset{H}{X}Y$
Клайнфельтер, здоровая по гемофилии. \times здоров

— Случай 1, когда мать $\overset{H}{X}\overset{Hh}{X}$

G: $\overset{H}{X} (0,25) \quad \overset{h}{X} (0,25) \quad Y (0,5)$
 $\overset{H}{X} (0,25) \quad \overset{h}{X} (0,25)$

Фенотипы:

○ — здоров полейного

⊗ — Клайнфельтер

⊕ — гемофилия

⊗ — Клайн + гемофилия

F₁:

$\overset{H}{X} (0,5)$	$\overset{H}{X}\overset{Hh}{X} \oplus (0,125)$	$\overset{H}{X}Y \oplus (0,125)$	$\overset{H}{X}\overset{h}{X} \oplus (0,125)$	$\overset{H}{X}Y \oplus (0,125)$
$\overset{h}{X} (0,5)$	$\overset{H}{X}\overset{Hh}{X} \oplus (0,125)$	$\overset{H}{X}Y \oplus (0,125)$	$\overset{H}{X}\overset{h}{X} \oplus (0,125)$	$\overset{H}{X}Y \oplus (0,125)$

В решётке Пеннета указаны генотипы/фенотипы всех детей.

стр. 4

Случай 2, когда мать $\begin{matrix} H & H & h \\ x & x & x \end{matrix}$;

P: ♀ $\begin{matrix} H & H & h \\ x & x & x \end{matrix}$ \times ♂ $\begin{matrix} H & H \\ x & y \end{matrix}$
 клеточист, здоров \times здоров, здоров
 G: $\begin{matrix} H & H & 0,25 \\ x & x & (0,75) \end{matrix}$ $x^H (0,5)$
 $\begin{matrix} H & h & 0,25 \\ x & x & (0,75) \end{matrix}$ $y (0,5)$
 $\begin{matrix} H & 0,25 \\ x & (0,75) \end{matrix}$
 $\begin{matrix} h & 0,25 \\ x & (0,75) \end{matrix}$

F₁:

♀	$\begin{matrix} H & H \\ x & x \end{matrix} (0,25)$	$\begin{matrix} H & h \\ x & x \end{matrix} (0,25)$	$\begin{matrix} H \\ x \end{matrix} (0,25)$	$\begin{matrix} h \\ x \end{matrix} 0,25$
$\begin{matrix} H \\ x \end{matrix} (0,5)$	$\begin{matrix} H & H & H \\ x & x & x \end{matrix} \text{♀} \otimes$	$\begin{matrix} H & H & h \\ x & x & x \end{matrix} \text{♀} \otimes$	$\begin{matrix} H & H \\ x & x \end{matrix} \text{♀} \bigcirc$	$\begin{matrix} H & h \\ x & x \end{matrix} \text{♀} \bigcirc$
$y (0,5)$	$\begin{matrix} H & H \\ x & x \end{matrix} \text{Y} \otimes$	$\begin{matrix} H & h \\ x & x \end{matrix} \text{Y} \otimes$	$\begin{matrix} H \\ x \end{matrix} \text{Y} \bigcirc$	$\begin{matrix} h \\ x \end{matrix} \text{Y} \oplus$

Генотипы/фенотипы подписаны в решётке.

Оба случая равнозначны, т.к. не было условия рождения ♂ с клеткой и гемофилией (то есть он мог родиться при $\begin{matrix} H & H & h \\ x & x & x \end{matrix}$, но не ещё не рождается - так совпало)

Пункт 3:

Вероятность здорового сына (σO) : $0,125 = \frac{1}{8}$ - из таблицы

Пункт 4 - В обоих случаях

В обоих случаях генотипы старших, здоров. дочерей:

$X^H X^H$ или $X^H X^h$. Здоровый мужчина имеет $X^H Y$ генотип.

То есть, есть 2 схемы скрещивания:

№1, когда $X^H X^H$: - вероятность, что эта дочь с таким генотипом $\frac{1}{2}$, т.к. дочерей 2 и они с разными генотипами.

Р: $\sigma X^H X^H$ (здоров, здоров) \times $\sigma X^H Y$ (здоров, здоров)
 G: $X^H (0,5)$ $X^H (0,5)$
 $X^H (0,5)$ $Y (0,5)$

$\sigma \backslash \sigma$	$X^H (0,5)$	$X^H (0,5)$
$X^H (0,5)$	$X^H X^H \sigma O$ ($\frac{1}{4}$)	$X^H X^H \sigma O$ ($\frac{1}{4}$)
$Y (0,5)$	$X^H Y \sigma O$ ($\frac{1}{4}$)	$X^H Y \sigma O$ ($\frac{1}{4}$)

O - здоров

\oplus - гемофильн

Все возможные дети будут здоровы

Здесь вероятность больного = 0%.

№2, когда $X^H X^h$ - вероятностью этой женщины $\frac{1}{2}$, по тем же причинам

Р: $\sigma X^H X^h$ \times $\sigma X^H Y$

G: $X^H (0,5)$ $X^h (0,5)$
 $X^H (0,5)$ $Y (0,5)$

$\sigma \backslash \sigma$	$X^H (\frac{1}{4})$	$X^h (\frac{1}{4})$
$X^H (\frac{1}{4})$	$X^H X^H \sigma O$	$X^H X^h \sigma O$
$Y (\frac{1}{4})$	$X^H Y \sigma O$	$X^h Y \sigma \oplus$ ($\frac{1}{4}$)

Вероятность рождения здорового, при точном выборе женщины /

когда ($X^H X^h$ - 100%) = $\frac{1}{4} = 0,25$.

Вероятность, когда дочь выбрана случайно: $0,25 \cdot \frac{1}{2} = 0,125$

Пункт 6. Потому что, у матери ген гемофилии был нормален (~~у женщины её всегда не бывает т.к. даже если она носительница рецессивна, симптомы во всех случаях \Rightarrow гемофилии не было.~~ $\frac{1}{2}$ 15

Пункт 5. 45
Возможные генотипы млад. дочери, исходя из 2х случаев матери:

$$X^H X^H (0,25) ; X^H X^h (0,45) ; X^h X^h (0,25)$$

Р1: P: ♀ $X^H X^h$ × ♂ $X^H Y$ +

G: $\begin{cases} X^H \\ X^h \end{cases} \times \begin{cases} X^H \\ Y \end{cases}$ 0,5

♀ \ ♂	$X^H (\frac{1}{2})$	$Y (\frac{1}{2})$
$X^H (\frac{1}{2})$	$X^H X^H (\frac{1}{4})$	$X^H Y (\frac{1}{4})$
$X^h (\frac{1}{2})$	$X^H X^h (\frac{1}{4})$	$X^h Y (\frac{1}{4})$

Вероятность критерия:
 $\frac{1}{4} = 0,25$ -

Р2. P: ♀ $X^H X^h$ × ♂ $X^h Y$ +

G: $\begin{cases} X^H \\ X^h \end{cases} \times \begin{cases} X^h \\ Y \end{cases}$ 0,5

♀ \ ♂	$X^H (\frac{1}{2})$	$X^h (\frac{1}{2})$	$Y (\frac{1}{2})$
$X^H (\frac{1}{2})$	$X^H X^H (\frac{1}{4})$	$X^H X^h (\frac{1}{4})$	$X^H Y (\frac{1}{4})$
$X^h (\frac{1}{2})$	$X^h X^H (\frac{1}{4})$	$X^h X^h (\frac{1}{4})$	$X^h Y (\frac{1}{4})$

Вероятность Сальони:
(\otimes и \oplus) : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 0,625$ -

из: $P: \begin{matrix} \text{♀} \\ \text{♂} \end{matrix} \begin{matrix} X^H X^H X^H \\ X^H X^h X^h \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix} X^H Y$

$$b: \begin{cases} X^H X^h_{(0,5)} \\ X^H_{(0,25)} \\ X^h_{(0,25)} \end{cases} \quad \begin{matrix} X^H \\ Y \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} X^H \\ Y \end{matrix}} \right\} 0,5:$$

$\sigma \backslash \varphi$	$X^H X^h_{(0,5)}$	$X^H_{(0,25)}$	$X^h_{(0,25)}$
$X^H_{(0,5)}$	$X^H X^H X^h \otimes$	$X^H X^H O$	$X^H X^h O$
$Y_{(0,5)}$	$X^H X^h Y \otimes$	$X^H Y O$	$X^h Y \otimes$

Вероятность больных:

$$2 \cdot 0,25 + 0,125 = 0,625.$$

Суммарная вероятность:

$$0,25 \cdot 0,25 + 0,5 \cdot 0,625 + 0,25 \cdot 0,625 =$$

$$= \frac{1}{16} + \frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 8} + \frac{1 \cdot 6^3}{4 \cdot 8} = \frac{1 + 5 + 3}{16} = \frac{9}{16} = \frac{9}{16}$$

$$= \frac{9}{16} = 0,5625 - \text{вероятность больных.}$$

$$\text{Вер. здорового} = 1 - 0,5625 = \underline{\underline{0,4375.}}$$

Т.р. 2.