

**ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА**

Первое основание	Второе основание			Третье основание
У(А)	Ц(Г)	А(Т)	Г(Ц)	
Фен	Сер	Тир	Цис	У(А)
Фен	Сер	Тир	Цис	Ц(Г)
У(А)	Лей	Сер	—	А(Т)
У(А)	Лей	Сер	—	Г(Ц)
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	У(А)
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	Ц(Г)
А(Т)	Лей	Про	Гли	А(Т)
А(Т)	Лей	Про	Гли	Г(Ц)
А(Т)	Иле	Тре	Асн	У(А)
А(Т)	Иле	Тре	Сер	Ц(Г)
А(Т)	Иле	Тре	Лиз	А(Т)
А(Т)	Мет	Тре	Арг	Г(Ц)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	У(А)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Ц(Г)
Г(Ц)	Вал	Ала	Глу	А(Т)
Г(Ц)	Вал	Ала	Глу	Г(Ц)

**ОЛИМПИАДА  
РостГМУ**

Шифр Г14

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
*(финальный, итог. отчесп.бюо)*  
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач» (биология)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

*Изучение генетического кода*

Номер варианта 3

*(фамилия, инициалы, отчество)*

Время начала: 10.00  
Время окончания: 12:30

Подпись участника 

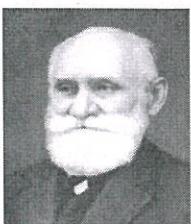
Ростов-на-Дону,  
24 февраля 2019 года



Вариант № 3, задание № 1, (10 баллов)

Г14

Укажите имена выдающихся ученых, выразивших свои мысли о медицине. Найдите портрет автора слов. Ответ запишите цифрами в таблице.

<i>Высказывание</i>	<i>Автор</i>	<i>Портрет</i>
1. Из всех наук, без сомнения, медицина самая благородная.	1. Плиний	1. 
2. Только через грустный опыт отстаивается золотой фонд медицины.	2. Николай Иванович Пирогов	2. 
3. Будущее принадлежит медицине предохранительной.	3. Иван Петрович Павлов	3. 
4. Только познав все причины болезней, настоящая медицина превратится в медицину будущего, т. е. в гигиену.	4. Гиппократ	4. 
5. Нет искусства полезнее медицины.	5. Николай Михайлович Амосов	5. 

Высказывание	1	2	3	4	5
Автор	1. Плиний	3. Иван	5. Николай	2. Николай	4. Гиппократ
Портрет	3.	5	1	4	2.

Сумма баллов 0 (прописью Ноль)  
 Члены жюри: Л. Б. Черкасова (\_\_\_\_\_Л. Б. Черкасова)  
И. В. Григорьев (\_\_\_\_\_И. В. Григорьев)



Пищеварительная система, процессы пищеварения у человека хорошо изучены.  
Дайте ответ на каждый вопрос:

1. Почему, если долго жевать корочку хлеба, то её кисловатый вкус сменяется сладким?
2. Когда мы едим, то спокойно проглатываем пищу, но без пищи сделав три-четыре глотательных движения, чувствуем затруднение в глотании?
3. Почему при болезнях печени врачи рекомендуют безжировую диету?
4. Почему пищевые отравления сопровождаются болью в животе и рвотой?

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

- 1) Если долго жевать корочку хлеба, то сначала  
корочка попадает в ротовую полость много  
сока, благодаря чему кисловатый вкус хлеба  
сменяется на сладкий, тк сока слишком  
мало кислого привкуса.
- 2) В течение всего процесса находящийся в  
ротовой полости образуется сок, поэтому  
он неоднократно смачивает пищу.
- 4) Пищевое отравление сопровождается болью в  
животе, так как организм так преувеличил свою  
реакцию на инородное вещество и погибает  
от них избавиться.

0

1

1

Сумма баллов 205 (прописью двести пять)  
Члены жюри: Д. Г. Толоконников (Ив сессия 11.09  
Г. А. Жуков (Государств. м. а.)

Вариант № 3, задание № 3, (20 баллов)

Г14

Начальная численность популяции оленя составляет 1000 особей. Оленями питаются волки. Начальная численность популяции волков составляет 10 особей, один волк потребляет по 30 оленей ежегодно. Годовой прирост популяции волков составляет 10%. Рассчитайте, какова будет численность оленей через 2 года при условии, что часть популяции оленей выживала до конца каждого года, увеличивает свою численность на 40%.

РЕШЕНИЕ:

1 Год : 1000  
оленей

10  
волков

- 300 оленей?

$$10 \times 30 = 300 \text{ оленей}.$$

$$700 : 100 = 0,7 \cdot 10 = 280$$

остаток : 700 он.

$$+ 40\% = 700 + 280 = \underline{980} \text{ он.}$$

Прирост волков :

$$10 : 100 = 0,1 \cdot 10 = \underline{1} \text{ волк}$$

2 Год : 980  
оленей

11 волков

- 330 он.

$$650 : 100 = 6,5 \cdot 40 = \underline{260} \text{ оленей?}$$

остаток : 650 он.

$$+ 40\% = 650 + 260 = \underline{910} \text{ оленей?}$$

3 Год 910  
оленей? 12 волков.

Ответ. Через 1 год численность оленей будет составить 910 особей.

Через 2 года не возросло!

БАЛЛЫ

7

7



Гены эукариотических клеток имеют «мозаичное» строение и состоят из кодирующих элементов (экзонов) и некодирующих участков (инtronов). По завершении транскрипции образуется «незрелый» (первичный) транскрипт.

Первичный транскрипт состоит из 12230 нуклеотидов.

1. Составьте схему экзон-инtronной организации первичного транскрипта, в составе которого 5 экзонов. Найдите длину первичного транскрипта и его массу, если расстояние между нуклеотидами 0,34 нм, молекулярная масса нуклеотида равна 300.

2. Составьте схемы возможных вариантов альтернативного сплайсинга «зрелых» РНК, если известно, что старт кодон в 1 и 2 экзонах, стоп-кодон в 4 и 5 экзонах, а белок кодируется триплетами не менее 3 экзонов.

3. Рассчитайте молекулярную массу «зрелых» иРНК, если 1экзон кодирует – 100 аминокислот, 2 экзон – 50 аминокислот, 3 экзон – 300 аминокислот, 4 экзон – 500 аминокислот, 5 экзон –600 аминокислот.

4. Рассчитайте молекулярную массу белков, полученных в ходе трансляции, где матрицей являлись альтернативно сплайсированные иРНК, если молекулярная масса аминокислотного остатка 110.

5. Будут ли различаться свойства образовавшихся белков? Могут ли они иметь общие свойства и функцию? Ответ поясните.

РЕШЕНИЕ:

$\ell - ? \text{ m} - ?$

БАЛЛЫ

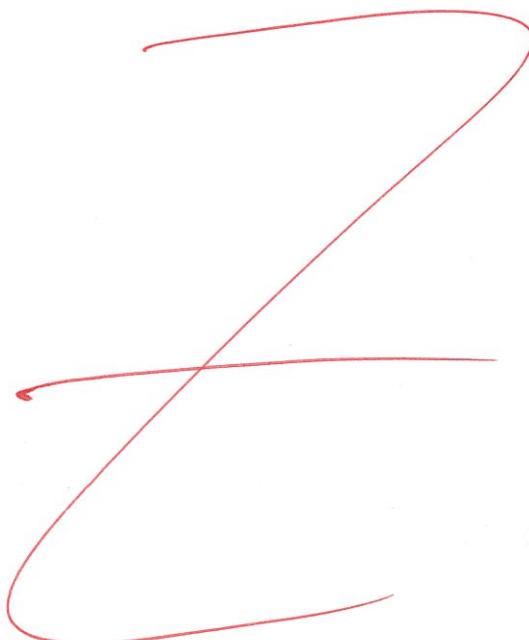
10

10

Транскрипт: 12230 нуклеотидов

$$\text{З} \frac{\text{расстояние}}{\text{нукл}} = 0,34 \text{ нм} \quad M_{\text{нукл}} = 300$$

$$(12230 \times 0,34 = 4158,2 \text{ нм.}) \quad M = 12230 \times 300 = 3669000 \text{ грамм}$$





Сумма баллов 2 (прописью два)  
Члены жюри: Петухов ( Моргульев )

У кроликов имеются полимерные гены, определяющие формирование различных типов окраски. Доминантная аллель (С) определяет формирование сплошной окраски (дикий тип), гены шиншилловой ( $c^{ch}$ ) и гималайской ( $c^h$ ) окраски доминируют над геном альбинизма (с). Гетерозиготы от скрещивания кроликов с шиншилловой и гималайской окраской ( $c^{ch}c^h$ ) имеют светло-серую окраску.

В одном из скрещиваний кроликов шиншилловой и гималайской окраски в первом поколении все потомство имело светло-серую окраску. Полученные гибриды, скрещивались между собой, в их потомстве было 100 светло-серых, 49 гималайских и 50 шиншилловых крольчат.

В другом скрещивании в качестве родительских форм были выбраны кролики шиншилловой и гималайской окраски. В их потомстве оказалось по 25% светло-серых, шиншилловых, гималайских и альбиносов.

- 1) Определите, как наследуется окраска шерсти у кроликов
- 2) Установите все возможные генотипы окраски шерсти
- 3) Составьте схему скрещивания кроликов шиншилловой и гималайской окраски, указав генотипы и фенотипы родителей и потомства
- 4) Составьте схему скрещивания полученных светло-серых гибридов между собой, указав генотипы и фенотипы родителей и потомства
- 5) Составьте схему второго скрещивания шиншилловых и гималайских кроликов.

Объясните появление в их потомстве кроликов-альбиносов

РЕШЕНИЕ:

Дано: С - сплошной окрас  
 $c^{ch}$  - Шиншилловый окрас  
 $c^h$  - Гималайский окрас  
 с - альбинизм.  
 $c^{ch}c^h$  - светло-серый окрас

Схема скрещивания:  
 Р:  $c^{ch}c^h$   
 Шиншил.  
 окрас

$\times$   $c^h c^h$   
 гималайский  
 окрас

G<sub>1</sub>:  $c^h$

$c^h$

F<sub>1</sub>:  $c^{ch}c^h$  - 100 %  
 светло-серый окрас

Схема скрещивания гибридов:

P:  $c^{ch}c^h$   
 светло-  
 сер.

$\times$   $c^h c^h$   
 светло -  
 сер.

G<sub>2</sub>:  $c^h, c^h$

$c^h, c^h$

F<sub>2</sub>: 

$c^h$	$c^h$	$c^h$
$c^{ch}$	$c^{ch}c^h$	$c^{ch}c^h$
$c^h$	$c^{ch}$	$c^{ch}c^h$

 $c^{ch}c^h$  - Шиншил. окрас - 50  
 $c^h c^h$  - светло-серый окрас - 100  
 $c^h c^h$  - Гималайский окрас - 49.

БАЛЛЫ

6

6

Чтобы при втором скрещивании гималайских ( $c^h$ ) и шиншилловых ( $c^{ch}$ ) кроликов проявился признак альбинизма, нужно скрестить двух гетерозиготных кроликов по признаку шиншилловой и гималайской окраски, т.к. он доминирует, но условию задания, неф альбинизмом.  $\Rightarrow$  генотипы родителей: см. на обороте

$\Rightarrow$  Генотипа бархатцев:  $c^h c$  ( $g:c^h, c$ ) и  $c c$  ( $g:c^h, c$ )

Сделаю второго скрещивания:

P:  $c^h c$   
шишковый  
барх.

$\times$   $c^h c$   
гималайск.  
барх.

G:  $c^h, c$        $c^h, c$

F<sub>2</sub>: 

	$c^h$	$c$
$c^h$	$c^h c^h$	$c^h c$
$c$	$c^h c$	$cc$

 $c^h c^h$  - светло-серый барх. -  $1/4 = 25\%$   
 $c^h c$  - гималайский барх. -  $1/4 = 25\%$   
 $c^h c$  - шишковый барх. -  $1/4 = 25\%$   
 $cc$  - анабанзит. -  $1/4 = 25\%$

B

Отв. 1) Бархат цветки у которых наследуется не суммально с корнем

2) Все возможные генотипы бархатов цветки:

~~CC~~ - шишковый барх.,  $c^h c^h$  - светло-серый барх.,  
 $cc$  - анабанзит.,  $c^h c$  или  $c^h c$  - шишковый барх.  
 $c^h c$  или  $cc$  - гималайский барх.

3

3) Генотипы и фенотипы бархатцев и погрешность в F<sub>1</sub>:

P:  $c^h c^h$  - шишковый барх.,  $c^h c$  - гималайский барх

F<sub>1</sub>:  $c^h c^h$  - светло-серый барх. - 100%.

4) Генотипы и фенотипы бархатцев и погрешность при скрещивании цветков:

P:  $c^h c^h$  - светло-серый барх.

F:  $g g$  - шишковый барх. - 50  
 $2c^h c^h$  - светло-серый барх. - 100

$c^h c$  - гималайский барх. - 43.

5) Генотипы и фенотипы бархатцев и погрешность по второму скрещиванию:

P:  $c^h c$  - шишковый барх.

$c^h c$  - гималайский барх.

F<sub>2</sub>:  $c^h c^h$  - светло-серый барх. - 25%  
 $c^h c$  - гималайский барх. - 25%  
 $c^h c$  - шишковый барх. - 25%  
 $cc$  - анабанзит. - 25%

но вторая погрешность проявляется при скрещивании бархатов гималайского и шишкового признака.

Сумма баллов

21

(прописью)

Дарья Данилова

Члены жюри: