

ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
высшего образования  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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	Глн	Арг	А(Т)
А(Т)	Лей	Про	Глн	Арг	Г(Ц)
A(T)	Иле	Тре	Асн	Сер	У(А)
A(T)	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц(Г)
A(T)	Иле	Тре	Лиз	Арг	А(Т)
A(T)	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г(Ц)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У(А)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц(Г)
Г(Ц)	Вал	Ала	Глу	Гли	А(Т)
Г(Ц)	Вал	Ала	Глу	Гли	Г(Ц)

ОЛИМПИАДА  
РостГМУ

Шифр

250

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач» (биология)

Номер варианта 3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Письменный фенотип фенотип

(фамилия, имя, отчество)

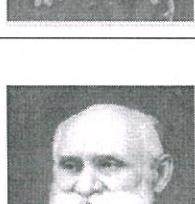
Время начала: 10:10

Время окончания: 13:08

Подпись участника Мария



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

Высказывание	1	2	3	4	5
Автор	2	3	5	4	1+
Портрет	4	5	1	2	3+

Сумма баллов 2 (прописью две балла)  
Члены жюри: Бур (Биличева Е.А.)



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) Корочка хлеба становится сладкой, если её долго жевать, вследствие разложения крахмала ферментами слюны: амилаза, мальтаза - до диг- и моносахаридов, которые имеют сладкий вкус.

3

2) Причек как при глотании пищи в ротовую полость обычно выделяется слюна, которая смачивает пищевой комок, который в свою очередь проходит через глотку, смачивая её. Но если пищи нет, то пищика уже не смачивается при неоднократном следующими друг за другом глотательными движениями. из-за чего возможное затруднение в глотании.

5

3) Печень вырабатывает желчь, которая эмульгирует жиры, превращая их на мелкие капли, тем самым помогая дальнейшему их расщеплению. Чтобы не загружать большую печень, рекомендуется безжировая диета, с целью уменьшения активности печени в выделении желчи.

3

4) Гипотомные клетки щитовидки выделяют отраженные отравляющие вещества и посыпает сигналы в запущенный центр продолговатого мозга, который отдал команду для обеспечения слезной железы и остановки пищеварения и последующей рвоте.

0

Сумма баллов 11 (прописью одиннадцать)  
Члены жюри: ОГ (Ильинская И.Н.)  
ДМ (Данилова М.Н.)

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:

в конце первого года будет:

$$N_{\text{волков}} = 10 + 10 \cdot 0,1 = 11 \text{ волков} \Rightarrow \text{оленей съедено} = 11 \cdot 30 = 330 \text{ оленей. Осталось оленей } 1000 - 330 = 670$$

$$\cancel{1000 + 1000 \cdot 0,4 - 330 = 1070 \text{ оленей}}$$

3

в конце второго года будет:

$$N_{\text{волков}} = 11 + 11 \cdot 0,1 = 12 \Rightarrow \text{оленей съедено} = 12 \cdot 30 = 360 \text{ оленей. Осталось оленей } 1070 + 428 - 360 = 1138$$

\* Ответ: 1138 оленей будет через 2 года

3

6

Сумма баллов 6 (прописью шесть)  
Члены жюри: Жук (Левкин)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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 1 экзон 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:

БАЛЛЫ

$$1) \text{длина первичного транскрипта} = 0,34 \cdot 12230 =$$

$$= 4158,2 \text{ нм. масса его} = 12230 \cdot 300 = 3669000$$

2) схема: инtron-и ; экзон -?

-и-? -и-? -и-? -и-? -и-?

2) возможные длины РНК: 1) 19 - 39 - 47; 2) 17 - 39 - 57. —

3) 29 - 39 - 57 ~~или~~ 29 - 39 - 47. ~~или~~

15

15

05

25

3) м.к. одни аминокислоты кодируют 3 нуклеотида

$$\Rightarrow 1 \text{ экзон } 100 \cdot 3 = 300 \text{ нуклеотидов.} \Rightarrow m(19) = 300 \cdot 300 =$$

$$= 90000$$

$$29 - 50 \cdot 3 = 150 \text{ нуклеотидов } m(29) = 150 \cdot 300 = 45000$$

$$39 - 300 \cdot 3 = 900 \text{ нуклеотидов } m(39) = 900 \cdot 300 = 270000$$

$$47 - 500 \cdot 3 = 1500 \text{ нуклеотидов } m(47) = 1500 \cdot 300 = 450000$$

$$57 - 600 \cdot 3 = 1800 \text{ нуклеотидов } m(57) = 1800 \cdot 300 = 540000$$

однако 47 и 57 содержат стоп кодон поэтому их масса:

$$m(47) = 450000 + 300 = 450300$$

$$m(57) = 540000 + 300 = 540300$$

05

и. на обратне

1)  $\text{демок} : (100 + 300 + 500) \cdot 110 = 99000$

2)  $\text{демок} : (100 + 300 + 600) \cdot 110 = 110000$

3)  $\text{демок} : (50 + 300 + 500) \cdot 110 = 93500 +$

4)  $\text{демок} : (50 + 300 + 600) \cdot 110 = 104500 +$

5) так как эти демки это производные одного  
чека, то их стоимости будут одинаковы, однако  
некоторые фрукты могут отличаться.

15

05



Сумма баллов 5 (прописью пять)

Члены жюри: Олег ( отврзка РБ )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

У кроликов имеются полимерные гены, определяющие формирование различных типов окраски. Доминантная аллель (C) определяет формирование сплошной окраски (дикий тип), гены шиншилловой ( $c^{ch}$ ) и гималайской ( $c^h$ ) окраски доминируют над геном альбинизма (c). 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:

БАЛЛЫ

1) $c^{ch}$ и $c^h$ - это различные формы гена c. Окраска наследуется аутохромно, не смешиваясь с потомком.	0
2) CC; Cc; $C^{ch}$ ; $C^{ch}c^h$ - дикий тип	
3) $C^{ch}C^{ch}$ ; $C^{ch}c^h$ - шиншиловый $c^h c^h$ ; $c^h c$ - гималайский $cc$ - альбинозы	6
4) $c^{ch}c^h$ - светло-серая окраска	
5) P $c^{ch}c^{ch}$ $\times$ $c^h c^h$ $c^{ch}c^{ch}$ шиншиловый $\times$ гималайский G $(c^{ch})$ $(c^h)$ F $c^{ch}c^h$ светло-серая окраска	6
6) P $c^{ch}c^h$ $\times$ $c^h c^h$ светло-серый $\times$ светло-серый G $(c^{ch})$ $(c^h)$ $(c^{ch})$ $(c^h)$ F $c^{ch}c^{ch}$ шиншиловый (50) $c^{ch}c^h$ - светло-серый (100) $c^h c^h$ - гималайский (49)	6

ли. на одобрение

5)  $P^{ch} C$   
шикимовский +  $C^{ch}$   
шишакий

6  $(C^h C)$   $(C^h C)$

$c^{ch} ch$  - чешко-серый (25%)

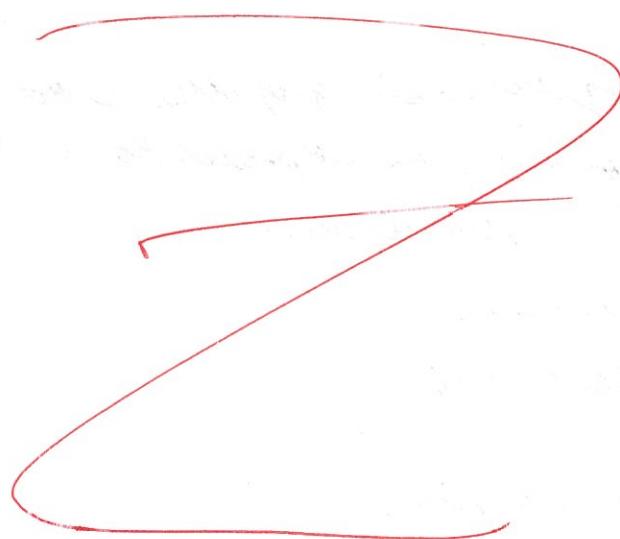
$c^{ch} c$  - шикимовский (25%)

$c^h c$  - шишакий (25%)

$CC$  - албинос (25%)

6

наличие албиноса в помете обуславливается наличием у родительских особей генетического аллеля албиноса  $(c)$ . При сочетании этих двух аллелей получается албинос.



Сумма баллов 24 (прописью двадцать четыре)  
Члены жюри: Дарья Гавриловна Абакумова ( )