

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)	
У(А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У(А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц(Г)
	Лей	Сер	—	—	А(Т)
	Лей	Сер	—	Три	Г(Ц)
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У(А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц(Г)
	Лей	Про	Гли	Арг	А(Т)
	Лей	Про	Гли	Арг	Г(Ц)
A(T)	Иле	Тре	Асн	Сер	У(А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц(Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А(Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г(Ц)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У(А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц(Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А(Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г(Ц)

ОЛИМПИАДА  
РостГМУ

Шифр В 33

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

*Личная информационная анкета*  
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

3

Время начала:

10 40

Время окончания:

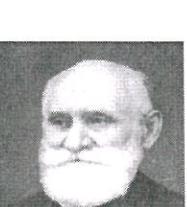
10 40

Подпись участника Андрей

Ростов-на-Дону,  
24 февраля 2019 года



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	4 +	5 +	3	2	1 +
Портрет	2 +	4	5	1	3 +

Сумма баллов 4 (прописью четыре балла)  
Члены жюри: Бир (Бессимова ЕА.)  
\_\_\_\_\_ ()



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 В же ротовой помещи происходит первичное расщепление углеводов (крахмал) - полисахаридов. Если долго жевать корочку хлеба то полисахарид расщепляется до, например, сахараозы, ага, в свою очередь, и придает сладковатый вкус. Расщепление происходит под действием фермента слюнных желез.

2

② При глотании пищи гортань, состоящая из мышечной ткани, растягивается, тем самым пробивает мышечной тканью дальше. А при глотании воздуха гортань растягивается внутри вместе с растягивающим напряжением, при этом не выполняется своей функции поглощать воздух при глотании чувствуешь затруднение. Такое затруднение глотательных движений с пищей меньше, чем без нее.

0

③ Печень возвращает желчь, которая, участвует в процессе пищеварения, вытесняет жирог, что способствует их всасыванию расщепленного и усвоению. Если у человека всасывание желчи, значит её функции нарушено, например, неправильное внешнее воздействие желчи, поглощая большую пропорцию жира с пищевыми содержащими жиром.

/

④ Рвота является реакцией организма на противражение попадания новых раздражающих факторов. А если в животе будет воспалительный процесс и постаиновыми сокращениями мыши труда пустого.

0

Сумма баллов 3 (прописью три)  
Члены жюри: Ильинская И.Н. (Ильинская)  
Гаскевич

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:

БАЛЛЫ

①  $10 \times 30 = 300$  (он) - за I год потребили волки.

②  $1000 - 300 = 700$  (он) - осталось оленей в конце I года.

③  $10 \times 1,1 = 11$  (в) - попутешествовали волков в начале II года.

④  $700 \times 1,4 = 980$  (он) - попутешествовали оленей в начале II года.

⑤  $11 \times 30 = 330$  (он) - за II год потребили волки.

⑥  $980 - 330 = 650$  (он) - осталось оленей в конце II года.

Ответ: 650 оленей выживет через 2 года.

7

5 *бук*

12

Сумма баллов 12 (прописью двенадцать)  
Члены жюри: Ильин ( Миронова )

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 Длина первичного транскрипта –  $0,34 \times 12230 = 4157,2 \text{ нм}$   
Масса первичного транскрипта –  $300 \times 12230 = 3.669.000$

15  
10

② ~~РНК~~ 1 экз. 2 экз. 3 экз. 4 экз. + 1 экз. 2 экз. 3 экз. 4 экз. 5 экз. –  
I „зрелое“ РНК ~~AAA~~ II „зрелое“ РНК.

25

~~РНК~~ 1 экз. 2 экз. 3 экз. 4 экз. + 1 экз. 2 экз. 3 экз. 4 экз. 5 экз. –  
III „зрелое“ РНК ~~AAA~~ IV „зрелое“ РНК.

③ I „зрелое“ РНК = 950 аминокислот.

25

I = 1550 аминокислот

III = 850 аминокислот.

IV = 1450 аминокислот.

и РНК?

④ I =  $950 \times 110 = 104500$  ~~95~~

II =  $1550 \times 110 = 170500$  –

III =  $850 \times 110 = 93500$  ~~95~~

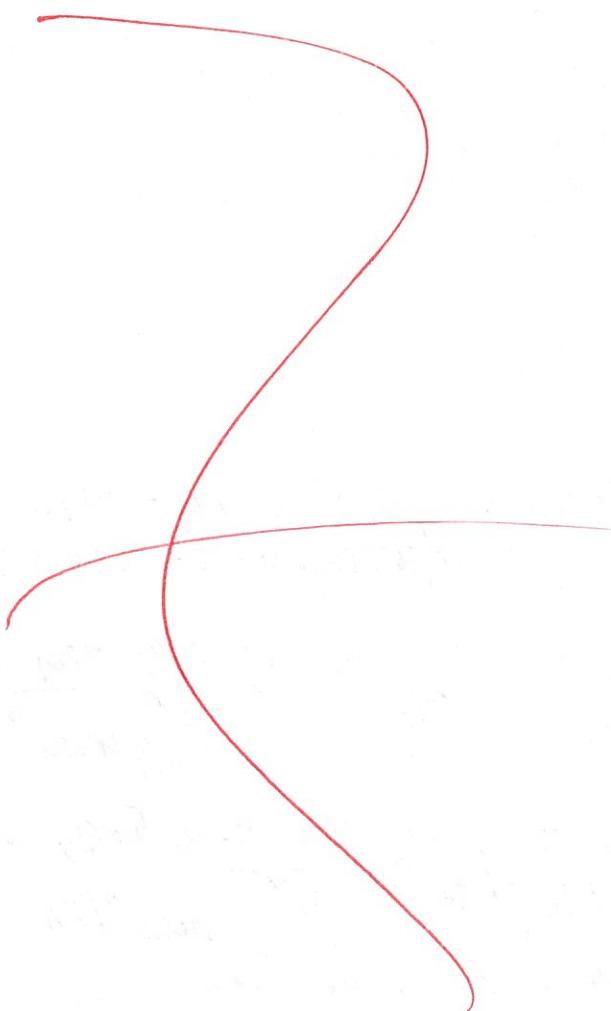
IV =  $1450 \times 110 = 159500$  –

6

⑤ Природа каждого белка уникальна. И свойства белков зависят от их первичной структуры, т.е. от последовательности аминокислот в полипептидной цепи. Следовательно, белки будут иметь разные свойства и функции.

0,5

2



Сумма баллов 6 (прописью шесть)  
Члены жюри: Петров (Петр Петрович)  
\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

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:

$C$ -сплошная  
 $c^{ch}$ -шиншилло-  
 $c^h$ -гималайская  
 $c$ -альбинизм  
 $c^{ch}c^h$ -светло-се-  
 рая

$F_1 = ?$

$F_2 = ?$

③  $P$  ♀  $c^{ch}c^h$  × ♂  $c^h c^h$   
 + шиншил- гималайская  
 ловая

$F_1$   $c^{ch}c^h$  - светло серая.

Все поколение единородно.

④  $P$  ♀  $c^{ch}c^h$  × ♂  $c^h c^h$   
 + светло- гималайские.  
 серая

$F_2$   $c^{ch}c^{ch}$  - шиншилловые  
 $c^{ch}c^h$  - светло- серые.  
 $c^hc^h$  - светло- серые.  
 $c^hc^h$  - гималайские.

Соотношение фенотипов: 1:2:1

Соотношение генотипов: 1:2:1

III скрещивание.

⑤  $P$  ♀  $c^{ch}c$  × ♂  $c^h c$   
 + шиншил- гималайская  
 ловая

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

БАЛЛЫ

6

6

$F$   $C^{ch} C^h$  - светло-серые.  
 $C^{ch} C$  - шиншиловые.  
 $C^h C$  - шималайские.  
 $CC$  - альбиносы.

Соотношение генотипов - 1:1:1:1.

Соотношение фенотипов - 1:1:1:1.

Подобное расщепление (наличие альбиносов) в потомстве произошло, потому что в скрещивании участвовало две гетерозиготных особи с рецессивными признаками - альбинозом. От каждой родительской особи потомству передалась рецессивной ген. В гомозиготном состоянии рецессивной ген у потомства развивается альбинозом.

① Признак наследуется независимо (закон независимого наследования).

②  $C^{ch} C^h Cc$  - сплошная окраска.  $CC$

$c^{ch} c^{ch}, c^{ch} C$  - шиншиловые окраски.

$C^h C^h, C^h C$  - шималайские окраски.

$CC$  - альбинос.

6

0

3

Сумма баллов: 21 (прописью) Явощуато огни  
 Члены жюри: Киряев (Абдулхисов)