

**ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА**

<b>Первое основание</b>	<b>Второе основание</b>				<b>Третье основание</b>
	<b>У(А)</b>	<b>Ц(Г)</b>	<b>А(Т)</b>	<b>Г(Ц)</b>	
<b>У(А)</b>	Фен	Сер	Тир	Цис	<b>У(А)</b>
	Фен	Сер	Тир	Цис	<b>Ц(Г)</b>
	Лей	Сер	—	—	<b>А(Т)</b>
<b>Ц(Г)</b>	Лей	Сер	—	Три	<b>Г(Ц)</b>
	Лей	Про	Гис	Арг	<b>У(А)</b>
	Лей	Про	Гис	Арг	<b>Ц(Г)</b>
<b>А(Т)</b>	Лей	Про	Гн	Арг	<b>А(Т)</b>
	Лей	Про	Гн	Арг	<b>Г(Ц)</b>
	Мет	Тре	Асн	Сер	<b>У(А)</b>
<b>Г(Ц)</b>	Вал	Ала	Асп	Гли	<b>У(А)</b>
	Вал	Ала	Асп	Гли	<b>Ц(Г)</b>
	Вал	Ала	Глу	Гли	<b>А(Т)</b>
	Вал	Ала	Глу	Гли	<b>Г(Ц)</b>

**ОЛИМПИАДА  
РостГМУ**

Шифр **045**

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

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Семёнович Анна Сергеевна  
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

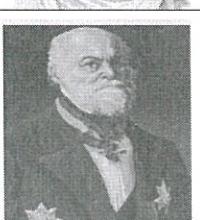
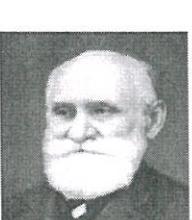
Время начала: 10 : 10

Время окончания: 12 : 59

Подпись участника Семёнова



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	✗	✗	✗+	✗	✗
Портрет	✗	✗	✗	✗	✗

Сумма баллов 0 (прописью) ноль баллов)

Члены жюри: Дарья ( Башмакова 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) Расщепление углеводов начинается в ротовой полости под действием фермента амилазы, который содержится в сине. Углеводы расщепляются до макроз, поэтому вкус становится сладким.	2
2) Запах и вкус пищи воздействует на рецепторы, которые активируют работу центров головного мозга, благодаря этому, симпатической системой тела без затруднений движется по пищеводу	0
3) Печень выделяет жель, которое способствует расщеплению жиров, употребление мирной пищи углеводной работы печени, что может сказать на её работе	0
4) При попадании в организм человека отравляющие вещества могут попасть в кровь через стеники кишечника, из-за чего нарушается общая гомеостаз. Воздействуя защитной реакцией организма является выведение вредных в-в, т.е. в рвотном мусоре выводят и отравляющие в-ва.	2

Сумма баллов

Члены жюри:

4 (прописью четырех)  
4 (четырех) 44  
4 (четырех) 44

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) Начальное: 1000 оленей ; 10 волков.

$$1000 - 300 = 700 \text{ оленей.}$$

2) Через 1 год: оленей:  $700 + 280 = 980$  оленей

$$\text{волков: } 10 + 1 = 11 \text{ особей}$$

5

3) Через 2 года: оленей:  $980 - 330 = 650 \cdot 0,4 = 650 + 248 = 898$  особей.

$$\text{волков: } 11 \cdot 1 = 12 \text{ особей}$$

3

Ответ: 898 особи.

8

Сумма баллов 8 (прописью восемь)  
Члены жюри: Мирисова ( )

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:

$$1) \text{Длина} = 4158,2$$

Молекулярная масса: 3669000

БАЛЛЫ

15  
15

25

65

25

65

КЭП

2) Схемы возможных вариантов: 134 экзоны; 135 экзоны;

~~134 экзоны; 135 экзоны;~~

+

AAA

+

$$3) \text{Молекулярная масса: } 1700 \cdot 3 \cdot 300 = 1530000$$

$$4) 134: (100 + 300 + 500) \cdot 110 = 99000 -$$

$$135: (100 + 300 + 600) \cdot 110 = 110000 -$$

$$134: (50 + 300 + 500) \cdot 110 = 93500 +$$

$$135: (50 + 300 + 600) \cdot 110 = 104500 +$$

5) Я считаю, что свойства белков могут различаться, так как разные последовательности аминокислот, будут определять новые белки. Эти белки могут иметь общие функции, так например, основная функция белка – строительная, она и может быть общей.

Z

Сумма баллов 65 из 7 (прописью шестьдесят пять)  
Члены жюри: Гайдук (Маргарита Гайдук)

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:

БАЛЛЫ

3

1) Кодоминирование

2)  $C c^{ch}$  - сплошная окраска,  $C C^h$  - сплошная окраска;  $C c$  - сплошная окраска

$c^{ch}c^{ch}$ ;  $c^{ch}C$  - шиншилловая окраска;  $C^hC^h$  - светло-серая окраска.

$c^hc^h$ ;  $c^hc^h$  - гималайская окраска;  $cc$  - альбинос

3)  $P_1: \frac{f}{\text{♀}} \underline{C^{ch}C^{ch}}$   $\times \frac{\sigma}{\text{♂}} \underline{C^hC^h}$

$G_1: C^{ch}$

$C^h$

$F_1: \underline{C^{ch}C^h}$ ,  
светло-серая

6

4)  $P_2: \frac{f}{\text{♀}} \underline{C^{ch}C^h}$   $\times \frac{\sigma}{\text{♂}} \underline{C^{ch}C^h}$

$f_{\text{светло-серые}}$

$C^{ch}C^h$   $\text{светло-серые}$

$G_2: C^{ch}, C^h$

$F_2: \underline{C^{ch}C^{ch}}$ ,  $\underline{C^{ch}C^h}$ ,  $\underline{C^hC^h}$ ,  $\underline{C^hC^h}$   
шиншиловые светло-серые гималайские  
50 100 49

6

5)  $P_1: \frac{f}{\text{♀}} \underline{C^{ch}C}$   $\times \frac{\sigma}{\text{♂}} \underline{C^hC}$

$\text{шиншилов. гималайской}$

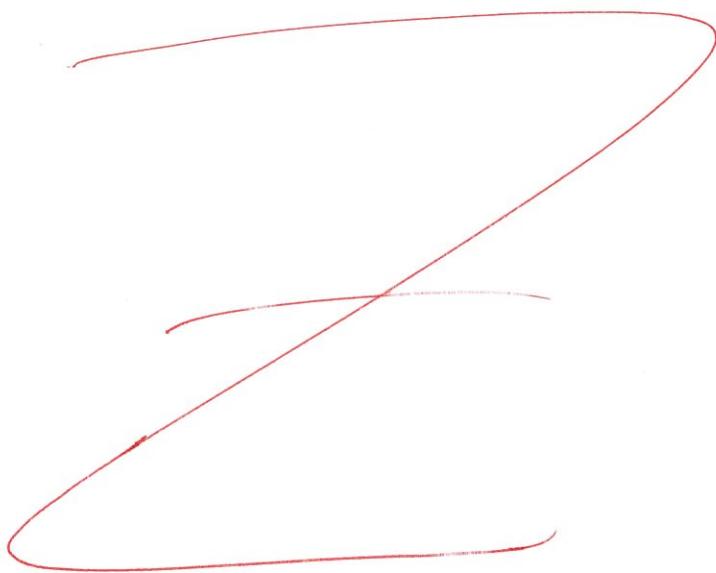
$G_1: C^{ch}, C$

$C^h, c$

$F_1: \underline{C^{ch}C^h}, \underline{C^{ch}C^h}, \underline{C^hC^h}, \underline{C^hC^h}$   
шиншилов. гималайск. альбиносы  
25% 25% 25% 25%

6

В потомстве появляются кролики альбиносы, так как все родительские особи гетерозиготны.



Сумма баллов 21 (прописью двадцать один)  
Члены жюри: Олег (Андреевский)  
\_\_\_\_\_