

ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ОЛИМПИАДА
 РОСТГМУ**

Шифр Г34

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Шварц Ирина Александровна
 (фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала: 10.10

Время окончания: 11:47

Подпись участника Шварц

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.	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	4+	5+	3/	2/	1+
Портрет	2+	5/	4+	1/	3+

Сумма баллов 4 (прописью четыре балла)

Члены жюри: Белф (Белишева 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. Потому что в ротовой полости под действием фермента амилазы полисахариды хлеба ~~разлагаются~~ расщепляются до мономеров, в частности глюкозы, которая имеет сладкий вкус.

3

2. Во время пищи, когда еда попадает в заднюю часть языка, у человека работает глотательный рефлекс. Когда человек жует без пищи ~~работает~~ глотательный рефлекс не происходит и, наоборот, работает термический, который и затрудняет глотание.

2

3. Так как ~~в~~ в печени происходит ~~разложение~~ расщепление мономеров и их последующий синтез в в-ва, необходимые организму, а жирные кислоты, ~~образующиеся~~ образующиеся при расщеплении жиров сильно всего нагружают печень

2

4. Рвота происходит из-за невозможности переваривать пищу химически обработать и всасать пищу. Боль появляется из-за раздражения болевых рецепторов.

2

9

Сумма баллов 9 (прописью деветь)

Члены жюри: И.И. Иванов (Иванов)

А.А. Петров (Петров)

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: если каждый волк ест по 30 оленей, а всего их 10, то всего ~~о~~ они съедят $10 \cdot 30 = 300$ оленей
 оставшиеся кол-во оленей $1000 - 300 = 700$
 годовой прирост волков ~~равен~~ равен 10%, значит их популяция ~~стает~~ станет 11 особями.
 2-ой год: оставшаяся популяция оленей увеличивает численность на 40%, значит их станет $700 \cdot 1,4 = 980$
 съедено волками $30 \cdot 11 = 330$ оленей
 останется оленей $980 - 330 = 650$ *через 1 год.*
 популяция оленей увеличит численность на 40% и
 станет $650 \cdot 1,4 = 910$
 Ответ: через два года останется 910 оленей.

и возможно через 2 года

БАЛЛЫ

4

4

Сумма баллов 14 (прописью четырнадцать)
Члены жюри: Кочет (Москвичев П.В.)
_____ (_____)

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

Первичный транскрипт состоит из 12230 нуклеотидов.

1. Составьте схему экзон-интронной 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:

1. Длина первичного транскрипта: $12230 \text{ нуклеотидов} \cdot 0,34 \text{ нм}$

$= 4158,2 \text{ нм} = 4,1582 \text{ мкм}$

Масса первичного транскрипта $12230 \text{ нуклеотидов} \cdot 300 \text{ а.е.м.} = 3669000 \text{ а.е.м.}$

3. Всего в пяти экзонах: $100 + 50 + 300 + 500 + 600 = 1550 \text{ аминокислот}$

каждая аминокислота кодируется одним триплетом, т.е.

общее кол-во нуклеотидов: $1550 \cdot 3 = 4650$

Молекулярная масса «зрелого» иРНК: $4650 \text{ нуклеотидов} \cdot 300 \text{ а.е.м.}$

$= 1395000 \text{ а.е.м.}$

4. Масса белков: $1550 \text{ аминокислот} \cdot 110 \text{ а.е.м.} = 170500 \text{ а.е.м.}$

БАЛЛЫ

18

10

05

05



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:

1. По правилу неполного доминирования.
 2. Cc^{ch} ; Cc^h ; cc , cc - сплошная окраска
 $c^{ch}c^{ch}$; $c^{ch}c$ - шиншилловая окраска
 c^hc^h ; c^hc - гималайская окраска
 cc - альбиносы
 $c^{ch}c^h$ - светло-серая окраска
 3. Р: ♀ $c^{ch}c^{ch}$ ♂ c^hc^h
 Г: c^{ch} × c^h
 F: $c^{ch}c^h$ - светло-серая окраска.
 4. Р: ♀ $c^{ch}c^h$ ♂ $c^{ch}c^h$
 Г: c^{ch} , c^h × c^{ch} , c^h
 F: $c^{ch}c^{ch}$; $c^{ch}c^h$; c^hc^h ; c^hc гималайская
~~ш~~ светло-серая
 шиншиллов.
 5. Р: ♀ $c^{ch}c$ ♂ c^hc
 Г: c^{ch} , c × c^h , c
 F: $c^{ch}c^h$ - св.-серый; $c^{ch}c$ - шиншиллов.; c^hc - гималайская;
 cc - альбиносы.

Альбиносы появились из-за того, что оба родителя были гетерозиготны и носили рецессивный ген альбинизма.

БАЛЛЫ

6

6

6

6

[Large red handwritten mark]

Сумма баллов 24 (пропись двадцать четыре)
Члены жюри: Дев. (Иванов)
_____ (_____)