

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

**ОЛИМПИАДА
РостГМУ**

Шифр № 23

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Бородатый Никита Юрьевич.
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала: 10:00

Время окончания: 12:16

Подпись участника Андрей

Ростов-на-Дону,
24 февраля 2019 года



A23

Вариант № 3, задание № 1, (10 баллов)

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+	2	5	3+	1+
Портрет	2+	4	1	5+	3+

Сумма баллов 6 (прописью шесть баллов)
 Члены жюри: Н (Черкасова Л.Б.)
 ()

Вариант № 3, задание № 2, (15 баллов)

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 Полисахариды, входящие в состав хлеба, начнут раздаваться под действием слизи желудка, которая имеет сладкий вкус.

1

2

3 В печени происходит фильтрация тирной моли. Поэтому чтобы не загружать печень, лучше уменьшить кол-во потребляемой тирной моли.

4 Оражанье помогает избавиться от свободных радикалов, потому что это сопровождается

0

0

Сумма баллов 13 (прописью одиннадцать)
Члены жюри: Ильинская И.Ю.
Джековски М.И.

Вариант № 3, задание № 3, (20 баллов)

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) Первоначально: 1000 оленей, 10 волков.

К концу года волков будет -11 (так как прирост 10%)

11 волков оленей станет 1400 особей.

$1400 - 330 =$ 1070 оленей (первой год).
следовательно, их

3

2) 2 год: оленей станет $1070 + 40\% \rightarrow 1498$ особей
волков будет 12, следовательно они потреблят
 $12 \times 30 = 360$ оленей.
 $1498 - 360 =$ 1138 оленей будет.

3

6

Все задачи решены верно.

Сумма баллов 6 (прописью шесть)
Члены жюри: Луфт Мирисоте
()

Вариант № 3, задание № 4, (25 баллов)

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

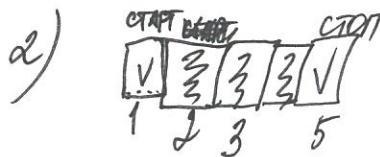
1) Всего 12230 нуклеотидов 

на один экзон - 2446 нуклеотидов.

$$L = 12230 \cdot 0,34 = 4158,2 \text{ нм}$$

$$M = 12230 \cdot 300 = 3669000$$

15
15



25

3) 1 экзон – 300 нуклеотидов; 2 экзон – 150 нуклеотидов
 3 экзон – 900 нуклеотидов; 4 экзон – 1500 нуклеотидов
 5 экзон – 1800 нуклеотидов

$$M(\text{иРНК}) = 300 \cdot (300 + 150 + 900 + 1500 + 1800) = 300 \cdot 4650 = 1395000$$

$$n(\text{аминокислот}) = 1550$$

6

4) $M(\text{белка}) = \frac{\text{код-60}}{\text{аминк}} \times 110 = 1550 \cdot 110 = 170500$

зрелые иРНК

6

Сумма баллов 4 (прописью четыре)
Члены жюри: Козырь (Маргуль РС)

Вариант № 3, задание № 5, (30 баллов)

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

1) Окраска шерсти наследуется.

0

Несцепленное
НД / взаимодействие генов (полимерия)

2) возможные генотипы: $CC, Cc^{ch}, Cc^h, Cc, c^{ch}c^h$
 $c^{ch}c, c^{ch}c^h, c^hc^h, c^hc, cc$ а разнотипы?

3

3) Р: ♀ $c^{ch}c^{ch}$ x ♂ $c^h c^h$

Г: c^{ch} x c^h

6

F: $c^{ch}c^h \times c^h c^h$

светл.-сер.

генотипы род. ♀ $c^{ch}c^{ch}$, ♂ $c^h c^h$. F: шиншилловых и альбиносов

генотипы потомства: $c^{ch}c^h$ - светло-серая окраска

4) Р: ♀ $c^{ch}c^{ch}$ x ♂ $c^{ch}c^h$

светл.-сер.

светл.-серог.

Г: ♀ c^{ch} , c^h x ♂ c^{ch} , c^h

F: $c^{ch}c^{ch}$, $c^{ch}c^h$, $c^{ch}c^h$, c^hc^h

шиши. 1 светл.-сер., светл.-сер., светл.-сер., шинш.

генотипы родителей: ♀ $c^{ch}c^{ch}$ и ♂ $c^{ch}c^h$

светл.-сер. светл.-сер.

6

поглощено: $C^{ch} C^h \times 2$, $C^{ch} C^{ch}$, $C^h C^h$
 светло-серое, чешуйчат., чешуячат.

Расщепление: F - 1:2:1

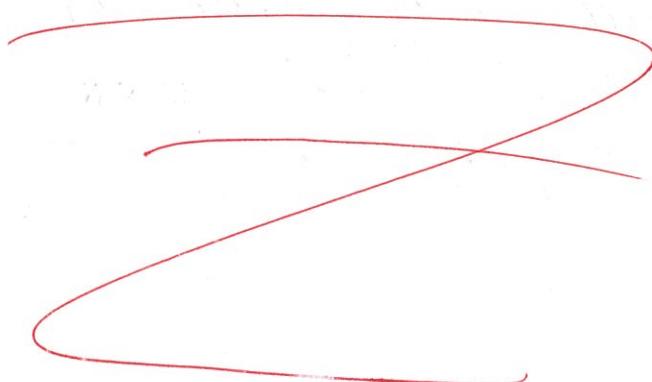
♂P: ♀ C^{ch} C X C^h C
 чешуйч. чешуяч.

F: ♀ C^{ch} , C X C^h , C

F: $C^{ch} C^h$ | C^{ch} C, C^h C, CC
 свет.-сер. | чешуйч., чешуяч! албин.

Ген албинизма находился в рецессивном состоянии,
 так как чешуйчатая и чешуячатая окраска
 доминантные признаки по отношению к албинизму.
 Но при скрещивании гетерозигот, получилось расщепление
 $1:1:1:1$ и называлось особы-альбиносы.

6



Сумма баллов 21 (прописью) двадцать один
 Члены жюри: Райф (Райф)