

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	Про	Гис	Арг	Г(Ц)
	Лей	Про	Гис	Арг	У(А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц(Г)
А(Т)	Мет	Тре	Лиз	Арг	А(Т)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	У(А)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	Ц(Г)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У(А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц(Г)
	Вал	Ала	Асп	Гли	А(Т)

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

ОЛИМПИАДА
 РостГМУ

Шифр А 45

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Срешовой Мария Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала:

10:00

Время окончания:

12:08

Подпись участника

М. Срешовой

Ростов-на-Дону,
 24 февраля 2019 года

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	5	3	1	4	2
Портрет	5	1	3	2	4

Сумма баллов 0 (прописью ноль баллов)
 Члены жюри: И (Щурбакова 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. В состав хлеба входит крахмал — полисахарид, не имеющий вкуса. В ротовой полости под действием фермента слюны амилазы начинается их расщепление на ди- и моносахариды, которые имеют сладкий вкус.

2

2. При намытии в шотке пищевой комка мышечные волокна как бы раздвинуты. Организм рефлекторно пытается придать им привычное положение, тем самым проталкивает пищу дальше.

0

4. При отравлениях возникает спазм желудка, что и провоцирует боль. Рвота возникает рефлекторно. Рецепторы в желудке передают информацию о поступающей пище, которая опасна для человека организму, в ЦНС. Далее возникает рвотный рефлекс.

0

3. Печень — главный фильтр в организме. Прежде чем завершить большой круг кровообращения, она ~~собирает~~ и кровь проходит через печень, где обезвреживаются вредные микроорганизмы и различные другие вещества. При избытке жира в пище, который непосредственно попадает в кровь, печень подвергается дополнительной нагрузке, что немаловажно при болезненном её состоянии.

0

Сумма баллов 20 (прописью двадцать)
Члены жюри: ЖК (Сидорова И.И.)
А (Тимофеева Т.С.)

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

I год

1. Волков = 10 особей
2. Оленей = 1000 особей

3. Съедено оленей за год = $10 \cdot 30 = 300$ особей.

70.

4. Оленей к концу I года : 1) $1000 - 300 = 700$ особей

- 2) $\frac{700 \times 140}{100} = 980$ особей

через год

II год

1. Волков = 11 особей (10 · 10%)
2. Оленей = 980 особей

70.

3. Съедено оленей = $11 \cdot 30 = 330$ особей

4. Оленей к концу II года : 1) $980 - 330 = 650$ особей

- 2) $\frac{650 \times 140}{100} = 910$ особей

не похитило еще 2 года!

Ответ: 910 особей

Вариант № 3, задание № 4, (25 баллов)

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:



Длина: $12\ 230 \cdot 0,34\ \text{нм} = 4\ 158,2\ \text{нм}$

(Молекулярная) масса (M_r): $12\ 230 \cdot 300 = 3\ 669\ 000$

3) 1 экзон – 100 аминок-т \Rightarrow нуклеотидов $= 100 \cdot 3 = 300$

2 экзон – 50 аминок-т \Rightarrow нуклеотидов $= 50 \cdot 3 = 150$

3 экзон – 300 аминок-т \Rightarrow нуклеотидов $= 300 \cdot 3 = 900$

4 экзон – 500 аминок-т \Rightarrow нуклеотидов $= 500 \cdot 3 = 1500$

5 экзон – 600 аминок-т \Rightarrow нуклеотидов $= 600 \cdot 3 = 1800$

Всего нуклеотидов – $300 + 150 + 900 + 1500 + 1800 = 4\ 650$

Масса нуклеотидов – $4\ 650 \cdot 300 = 1\ 395\ 000$

БАЛЛЫ

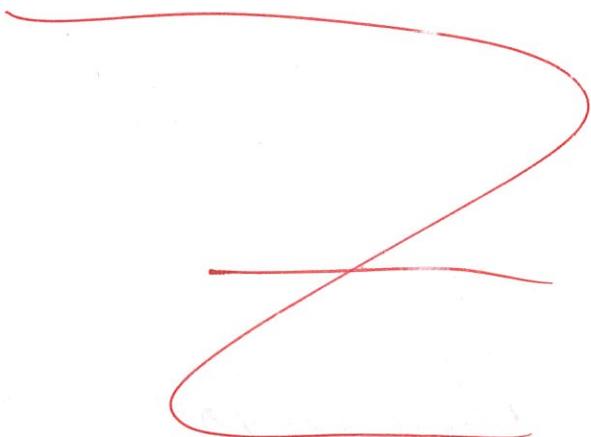
05

15

15

05

✓



Вариант № 3, задание № 5, (30 баллов)

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

Ген генотип	Признак фенотип
C	сплошная окраска
c^{ch}	шиншилловая окраска
c^h	гималайская окраска
c	альбинизм
$c^{ch} + c^h$	светло-серая окраска

Решение:

I) P₁ ♀ $c^{ch}c^{ch}$ шинш. × ♂ c^hc^h гим.

G (c^{ch}) × (c^h)

F₁ $c^{ch}c^h$ - 100% светло-сер.

P₂ ♀ $c^{ch}c^h$ светло-сер. × ♂ $c^{ch}c^h$ светло-сер.

G $(c^{ch}), (c^h)$ × $(c^{ch}), (c^h)$

F₂ $c^{ch}c^h$ - 50% шинш.

$c^{ch}c^h$ - 100% светло-сер.

c^hc^h - 49% гим.

II) P₁ ♀ $c^{ch}c$ шинш. × ♂ c^hc гим.

G $(c^{ch}), (c)$ × $(c^h), (c)$

F₁ $c^{ch}c^h$ - 25% светло-сер.

$c^{ch}c$ - 25% шинш.

c^hc - 25% гим.

шм.

Закон - ?
I P_{1,2} - ?
F_{1,2} - ?
P₁ - ?
F₁ - ?
альбинос - ?

6

6

6

СС - альбины 25%
альбин.

Ответ: 1) Окраска шерсти у кроликов наследуется по аутосомному механизму (не сцеплено с полом), с неполным доминированием.

- 2) CC^{sh} - шоколад
 C^{sh} - шоколад
 CC - шоколад
 $C^{sh}C^{sh}$ - шиншил.
 $C^{sh}C$ - светло-серая
 $C^{sh}C^{sh}$ - шиншил.
 $C^{sh}C$ - шиншил.
 CC - альбинос

- 3) P_1 ♀ $C^{sh}C^{sh}$
 шиншил.
 ♂ $C^{sh}C^{sh}$
 шиншил

F_1 $C^{sh}C$
 светло-сер.

- 4) P_2 ♀, ♂ $C^{sh}C^{sh}$
 светло-сер.

F_2 $C^{sh}C^{sh}$ -
 шиншил.
 $C^{sh}C$
 светло-сер.
 $C^{sh}C$
 шиншил.

- 5) P ♀ $C^{sh}C$. F $C^{sh}C^{sh}$
 шиншил. светло-сер.
 ♂ $C^{sh}C$) $C^{sh}C$
 шиншил.
 $C^{sh}C$
 шиншил.
 CC
 альб.

Появление альбиносов объясняется тем, что оба родителя были гетерозиготами, имеющими в своем геноме рецессивный ген "с". При скрещивании гетерозигот этот рецессивный признак проявляется.

Сумма баллов 21 (прописью двадцать один)

Члены жюри: Дит (Александров)