

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)
	Лей	Сер	—	Три	Г(Ц)
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У(А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц(Г)
	Лей	Про	Гин	Арг	А(Т)
	Лей	Про	Гин	Арг	Г(Ц)
А(Т)	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)

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

ОЛИМПИАДА
 РОСТГМУ

Шифр 2014

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Батальникова Светлана Александровна
 (фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

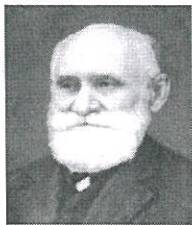
Время начала: 10:00

Время окончания: 11:56

Подпись участника [подпись]

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.

Высказывание	Автор	Портрет
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	2	3	5	4	1+
Портрет	4	5	1	2	3+

Сумма баллов 2 (прописью два балла)

Члены жюри: Бир (Беликова 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) Процесс переваривания пищи начинается в ротовой полости. Хлеб содержит крахмал, а слюна — ^{фермент} амилазу. Амилаза расщепляет ~~крахмал~~ крахмал до глюкозы. Глюкоза имеет сладковатый вкус.
- 2) Во время приёма пищи выделяется большее количество слюны, чем в другое время. Если попытаться сделать несколько глотков подряд, когда организм не подготовлен к активному перевариванию и амальгиванию для проглатывания пищи, слюны перестанет хватать.
- 3) Жиры расщепляются ферментами печени, а потому основной орган лучше оградить от перенагрузки.
- 4) Рвота — естественный способ организма избавиться от отравляющих его веществ. Пищевое отравление — следствие попадания в пищу не предназначенных для этого веществ или наивших гнить продуктов. Гниение — процесс разложения. Вредные нею образуются токсичные для приёма внутрь человеком вещества. Также в «испорченных» таким образом продуктах могут успеть отложиться яйца насекомых и завестись большое количество микроорганизмов, воспринимаемых человеческим организмом как инородные. Боль — сигнал.

3

2

0

1

Сумма баллов

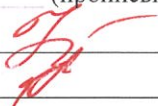
6

(прописью

шесть

)

Члены жюри:



(

Иванов И.И.

)

Петров М.М.

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) ^{исходно} Начало 1 года: 1000 оленей, 10 волков
- 2) Конец 1 года без учёта прироста: 700 оленей, 10 волков
- 3) Конец 1 года с учётом прироста: 980 оленей, 11 волков
- 4) ^{прирост} Конец 2 года без учёта прироста: 650 оленей, 11 волков
- 5) Конец 2 года с учётом прироста: 910 оленей, 12 волков

Ответ: 910

- 2) 1 волк за год съедает 30 оленей, а 10 — 300.
- Из 1000 оленей остаётся 700, количество волков не меняется.
- 3) $700 \cdot 1,4 = 980$ оленей (на 40% увеличилось количество)
- $10 \cdot 1,1 = 11$ волков (на 10% увеличилось количество)
- 4) 1 волк за год съедает 30 оленей, а 11 — 330.
- Из 980 оленей остаётся 650, количество волков не меняется
- 5) $\overset{650}{980} \cdot 1,4 = 910$ оленей (на 40% увеличилось количество)
- $11 \cdot 1,1 = 12,1 \Rightarrow 12$ волков (на 10% увеличилось количество)
- не посчитано прирост 2 года!

17

17

Сумма баллов 14 (прописью четырнадцать)
Члены жюри: Юсуп (Алиханов И.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) В первом транскрипте между нуклеотидами 12229 «промежутков» по 0,34 нм каждый.

Длина первичного транскрипта – 4157,86 нм

Мол. М (перв. транс.) = $1223 \cdot 3 \cdot 10^3 = 3669 \cdot 10^3$

Молярная масса первичного транскрипта – 3669000

БАЛЛЫ

15

15

Члены жюри: Курт - Морис РВ

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: Пусть

БАЛЛЫ

2) c^{ch} - шинш. (шиншилловая окраска)
 c^h - гим. (гималайская окраска)
 $c^{ch}c^h$ - c-c (светло-серая окраска)
 c - альб. (альбинос), тогда:

2) $c^{ch}c^h$ (c-c), c^hc^h (гим), $c^{ch}c^{ch}$ (шинш), c^hc (гим), $c^{ch}c$ (шинш),
 cc (альб)

3

3) P, ♀ шинш. x ♂ гим.
 $c^{ch}c^{ch}$ c^hc^h
G, (c^{ch}) (c^h)
F₁ $c^{ch}c^h$ (c-c) - 100%

6

4) P, ♀ c-c x ♂ cc
 $c^{ch}c^h$ $c^{ch}c^h$
G₂ (c^{ch}) (c^h) (c^{ch}) (c^h)
F₂ $c^{ch}c^h$ (c-c), c^hc^h (гим), $c^{ch}c^{ch}$ (шинш)
50% 25% 25%

6

5) $P \text{ ♀ } c^{sh}c \times \text{♂ } c^hc$

$P \text{ ♀ } \text{миним} \times \text{♂ } \text{мин}$

$c^{sh}c$

c^hc

G (c^{sh}) (c)

(c^h) (c)

F $c^{sh}c$, c^hc , $c^{sh}c^h$, cc
 (миним) (мин) (с-с) (альб)
 25% 25% 25% 25%

Чтобы в потомстве (без кроссинговера) были и минимировые, и ималайские (по окрасу) кролики при скрещивании минимирового и ималайского кролика (фенотипы родителей), родители должны быть гетерозиготны, т.е. их генотипы должны быть $c^{sh}c$ и c^hc , т.к. $c^{sh}c$ — миним, а c^hc — им..

При скрещивании $c^{sh}c$ с c^hc cc в потомстве будут с той же вероятностью, что и $c^{sh}c^h$, c^hc и $c^{sh}c$

	c^{sh}	c
c^h	$c^{sh}c^h$	c^hc
c	$c^{sh}c$	cc

1) ~~Не является с полом~~

c — рецессивный признак (cc — альб.; c^hc — им.; $c^{sh}c$ — миним.)

c^{sh} и c^h — доминантные признаки ($c^{sh}c^{sh}$ и $c^{sh}c$ — миним.; c^hc и c^hc^h — им.)

c^{sh} и c^h вместе дают изменение признаков (c — окраску)

$c^{sh}c^h$ — светло-серая окраска

Если родители гомозиготны по доминантным признакам, альбиносов не будет.

Если только один из родителей гомозиготен по доминантному признаку, альбиносов не будет.

Сумма баллов

18

(прописью)

восемнадцать

Члены жюри:

Восемнадцать
Восемнадцать