

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)
Г(Ц)	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 А 13

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Дарьяна Дарья Васильевна  
 (фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала: 10:00

Время окончания: 12:30

Подпись участника



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	4 +	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>1</del>	<del>2</del>
Портрет	2 +	<del>1</del>	<del>5</del>	<del>3</del>	<del>4</del>

Сумма баллов 2 (прописью два балла)  
 Члены жюри: Щербатова 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) При жевании корочки хлеба кисловатый вкус сменяется на сладкий, т.к. корочка хлеба состоит из полисахаридов под действием слюны (с ферментом амилазой) происходит расщепление полисахаридов до моносахаридов (глюкозы), а моносахаридов имеют сладковатый привкус.
- 2) Глотательная мышца приспособлена для проглатывания кусочков пищи, а жевательная мышца сжимает пищу во рту, но при жевании человек использует жевательную мышцу, т.к. не происходит сжатие желудка.
- 3) Одной из задач печени является эмульгирование жиров, но при болезни печени эта функция затрудняется, поэтому врач выписывает безжировую диету.
- 4) При пищевом отравлении ядовитое в-во из ротовой полости попадает в желудок, где начинается его расщепление, поэтому человек говорит о том, что у него болит живот. Пищевое отравление сопровождается, т.к. являясь явлением защитной реакцией организма на ядовитое в-во, поэтому люди вымывают стакан воды и вызывают рвоту, если ее нет, чтобы промыть и очистить свой желудок от вредного в-ва доходящего до кишечника и желудка в животе.

2

0

1

0

Сумма баллов 3 (прописью три)  
Члены жюри: Жу (Швеева И.И.)  
Л (Лавочкин М.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

1) 1000 оленей в начале года, в конце года их прирост составил 40%, значит в конце года их бы стало 1400 ( $\frac{1000 - 100\%}{x} = 140\%$ ), но due прожитый год

волка в год нужно 30 оленей, а их 10 значит  $(30 \cdot 10 = 300)$  300 оленей умерло из-за волков.

2) к концу 1-ого года оленей 1100 (1400 - 300 = 1100) численность волков к концу 1-ого года увеличилась на 10%, значит стало 11 ( $\frac{10 - 100\%}{x} = 110\%$ )

$\frac{10 \cdot 10}{100} = 11$  = 11 волков

3) начало 2-ого года численность оленей 1100 к концу 2-ого их бы стало (1100 - 100%)  $\frac{11 \cdot 10 - 140}{100} = 1540$ , но 11 волков нужно

потребить 30 оленей в год ( $30 \cdot 11 \cdot 10 = 330$ ), 330 оленей умерло из-за волков, значит численность оленей к концу 2-ого года составила  $(1540 - 330 = 1210)$  1210

Ответ: 1210 оленей численность к концу 2-ого года

1) До конца первого года оленей увеличивают своего числа на 40%.  
1000 оленей в начале года, но к концу их численность увеличится на 40%.

$$\begin{array}{l} 1000 - 100\% \\ x - 140\% \end{array} \quad \frac{1000 \cdot 140}{100} = 1400 \text{ их осталось}$$

1) 1000 - оленей в начале года, стало до конца года волкам куплено 30 оленей в год, волков 10, значит 300 оленей они продают к концу года, оленей увели. свою численность на 40% к концу года значит их стало 980 ( $\frac{1000 \cdot 140}{100} = 980$ ), к концу

года волки увеличили свою численность на 10%, их стало 11 ( $\frac{10 \cdot 11}{100} = 11$ ), значит к концу 2-ого

года волкам, чтобы выжить куплено 330 оленей ( $11 \cdot 30 = 330$ ); продали к концу ~~10~~ 2-ого года

умерло еще 330 оленей, а осталось 650 ( $980 - 330 = 650$ ), но их численность увеличивали на 40%, значит ( $\frac{650 \cdot 140}{100} = 910$ ) стало 910 оленей

Ответ: 910 оленей к концу 2-ого года

Сумма баллов 12 (прописью двенадцать)

Члены жюри: Ду Влириова

5

7

12

## 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.

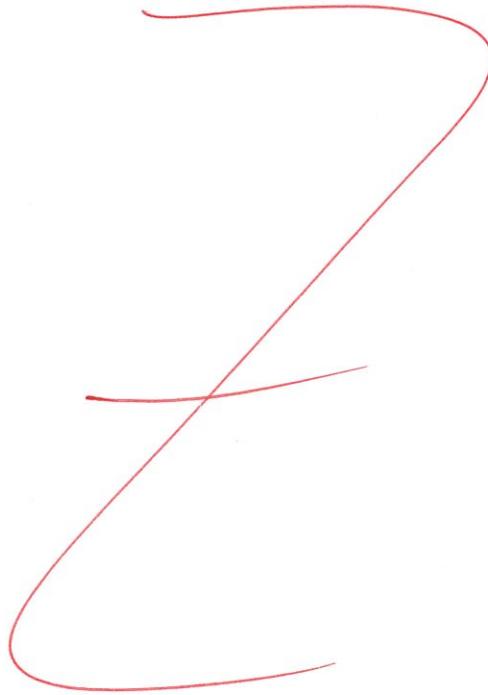
2. Составьте схемы возможных вариантов альтернативного сплайсинга «зрелых» РНК, если известно, что старт кодон в 1 и 2 экзонах, стоп-кодон в 4 и 5 экзонах, а белок кодируется триплетами не менее 3 экзонов.

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:



БАЛЛЫ

0

Сумма баллов 0 (прописью ноль)  
Члены жюри: Шор ( Шорцаев В )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

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<sup>ch</sup>) и гималайской (c<sup>h</sup>) окраски доминируют над геном альбинизма (c). Гетерозиготы от скрещивания кроликов с шиншилловой и гималайской окраской (c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup>) 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:

Дано:  
 c<sup>ch</sup> - шин. ок.  
 c<sup>h</sup> - гимал. ок.  
 C - сплош. ок.  
 c - альбин.  
 c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup> - светл. сер

---

P - ?  
 F - ?

Решение:  
 3) Генотипы родит. c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup> (фенотип шиншил. ок., гомозиготная) x c<sup>h</sup>c<sup>h</sup> (фенотип гимал. ок., гомоз.)

P: ♀ c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup> x ♂ c<sup>h</sup>c<sup>h</sup>  
 G: c<sup>ch</sup>; c<sup>ch</sup> ; c<sup>h</sup>; c<sup>h</sup>  
 F: c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup>; c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup>; c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup>; c<sup>h</sup>c<sup>h</sup>

Генотип потомства: c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup> (фенотип: светло-сер. окр.)  
 100% светло-серая окраска, гетерозиг. н. к. оба признака имеют одинаковые внешние проявления на окраску!

4) Генотипы родит. - ♀ c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup> (фенотип светло-сер. окр.) x ♂ c<sup>h</sup>c<sup>h</sup> (фенотип гимал. окр.)

P: ♀ c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup> x ♂ c<sup>h</sup>c<sup>h</sup>  
 G: c<sup>ch</sup>; c<sup>ch</sup> ; c<sup>h</sup>; c<sup>h</sup>  
 F: c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup>; c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup>; c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup>; c<sup>h</sup>c<sup>h</sup>

Итого - c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup> (фенотип: светло-сер.) 2 шт.  
 c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup> (фенотип. шиншиловый) 1 шт.  
 c<sup>h</sup>c<sup>h</sup> (фенотип. гималайская окр.) 1 шт.

решение по генотипу: 1:2:1  
 по фенотипу: 1:2:1

БАЛЛЫ

6

6

♀ Гомозиготы роз. с<sup>h</sup>c (фенотип шимш. ок.)  
 с<sup>ch</sup>c (фенотип шимш. ок.)

P: ♀ с<sup>ch</sup>c × ♂ с<sup>h</sup>c

G: с<sup>ch</sup>; с      с<sup>h</sup>; с

F: с<sup>ch</sup>с<sup>h</sup>; с<sup>ch</sup>с; с<sup>h</sup>с; сс

Гомозиготы роз: с<sup>ch</sup>с<sup>h</sup> - обр (фенотип свет.-сер.) 1 шт.

с<sup>ch</sup>с (фенотип шимш.) 1 шт.

с<sup>h</sup>с (фенотип шимш.) 1 шт.

сс (фен. альбин) 1 шт.

расщеп. по окраске: 1:1:1:1

фенотип: 1:1:1:1

Чтобы получить окраску альбиноидизма для скрещивания надо брать два гетерозиготных организма, имеющих ген с, ген с и вышедшие рецессивные ~~гены~~ <sup>аллели</sup> ~~гены~~ <sup>аллели</sup> шимш

с<sup>h</sup>; с<sup>ch</sup>, потому что эта комбинация должна

иметь ген с, ~~то~~ только в малом случае

во выражении гомозиготы сс фенотипом которого

выявится признак альбиноидизма.

- 2) сс - гом. ок.  
 сс - гом. ок.  
 сс<sup>h</sup> - гом. ок.  
 сс<sup>ch</sup> - гом. ок.      сс<sup>h</sup>с - гом. ок.  
 сс<sup>ch</sup>с<sup>h</sup> - гом. ок.  
 сс<sup>ch</sup>с - гом. ок.  
 с<sup>h</sup>с - гом. ок.  
 сс - альб. ок.

- 1) формирование окраски промежуточным случаем с учетом доминантного гена

Сумма баллов

24

(прописью)

Члены жюри:

Судья: Александров

6

6