

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

**Первое
основание**

Второе основание

**Третье
основание**

**ОЛИМПИАДА
РостГМУ**

Шифр

4/10

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Парасек Ким Александрович
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала:

10:00

Время окончания:

12:46

Подпись участника *Хотяев*

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	3	5	1 +
Портрет	2 +	4	5	1	3 +

Сумма баллов 4 (прописью четыре балла)
 Члены жюри: Жуканова Л.Б. (_____
_____ (_____))

Вариант № 3, задание № 3, (20 баллов)

Начальная численность популяции оленя составляет 1000 особей. Олениами 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. 1) 1 волк - 30 оленей

10 волков - 300 оленей (за год) - необходимо начальную популяцию оленей уменьшить на 300 оленей

2) $1000 - 300 = 700$ (оленей) - осталось в 1-ом году без прироста

3) $\begin{cases} 700 \text{ ол.} - 100\% \\ x_{\text{ол.}} - 40\% \end{cases} \quad x = \frac{700 \cdot 40}{100} = 280 \text{ (ол)} - \text{прирост ко 2-ому году}$

4) $700 + 280 = 980$ (ол) - будет на 2-ом году

5) 11 волков - 330 оленей (потребуется)

6) $980 - 330 = 650$ (оленей) - будет к концу 2-го

7) $\begin{cases} 650 \text{ ол.} - 100\% \\ x_{\text{ол.}} - 40\% \end{cases} \quad x = \frac{650 \cdot 40}{100} = 260 \text{ (ол)} - \text{прирост}$

8) $650 + 260 = 910$ (ол) - будет к 3-му году

9) 11 волков - 360 оленей

$910 - 360 = 550$ (оленей) - останется через 2 года.

~~9~~~~9~~

5

19

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. Хлеб представляет собой пшеничную структуру. Он состоит из углеводов. В его составе имеется мука. При попадании в ротовую полость, где есть слабоусасывающая среда кусочек хлеба расщепляется до макромолекул дальше - макромолекулы глюкозы под действием энзимов и миоцина. Следует привкус глюкозы воспринимается вкусовыми рецепторами. Поэтому кисловатый вкус хлеба меняется сладким.	3
2. Глотательные движения контролируются продолговатым мозгом. Попавшая в ротовую полость пища превращается в яичник (пищевой комок) под действием ферментов. Информация о пище поступает в ЦНС. Своечный слюной яичник немедленно реагирует в голову и мозговую, разрывая структуры этих органов. При отсутствии яичника информация об отсутствии еды также поступает в ЦНС. Тогда глотательный рефлекс осуществляется, но уже с большими усилиями. Малое количество слюны способно расщепить прогор в пище.	5
3. Желчь выделяет вещества, участвующие в расщеплении жиров. (жель). При нарушении работы печени желчь не будут расщепляться, или же этот процесс будет затруднителен. На время заболявших печени следует ограничить потребление жирных продуктов.	3
4. Желчь выполняет барьерную функцию, задерживающую и обезвреживающие вещества, в частности алкоголь. Избыток вредных веществ способен нарушить нормальную работу этого органа. Болезнь печени вызывает резкие сильные боли. Это одна из причин. Кислота или щелочь, вещество с высокой концентрацией способно нарушить нормальную концентрацию кислотности среды тонкого или щелочной среды тонкого кишечника. Это способствует нарушению способности секреторных клеток органов/отделов ЖКТ и образованию язв. Что также сопровождается сильными болями. Защитная реакция организма на вредное вещество в ЖКТ - защитный рефлекс, контролируемый проделанным мозгом. Организм стремится избавиться от ядовитых веществ из организма, предотвращающие их всасывание в кровь.	2

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. Молекулярная масса первичного транскрипта: $300 \cdot 12230 = 3669000$

15

ДНК: АТГ - ЦАГ - ГАТ - ЦТТ - ГЦГ

и-РНК: УАЦ - ГУ~~Ц~~ - ЦУА - ГАА - ЦГЦ

?
τ-РНК: АУГ; ЦАГ; ГАУ; ЦУУ; ГЦГ. аминокислоты: фен-вал-лей-глу-арг

3. 1) Всего аминок-т: $100 + 50 + 300 + 500 + 600 = 1550$

05

Мо одно аминокислот: 300, тогда

Мо зрелых иРНК: $300 \cdot 1550 = 465000$.

05

Мо 1-го экзона: 30 000

Мо 2-го экзона: 15 000

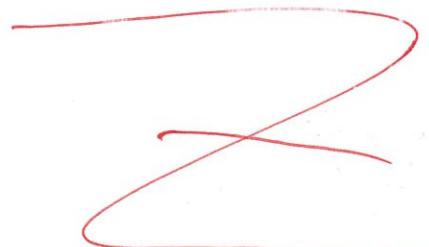
Мо 3-го экзона: 90 000

Мо 4-го экзона: 150 000

Мо 5-го экзона: 180 000

б. Да, свойства будут отличаться, поскольку сплайсинг действует на структуру аминокислот, форма, следовательно изменяется и функции самого белка. Ак, свойства и функции могут немного быть сходными. Т.к. капсуль белок в организме человека выполняет структурную, к примеру, функцию.

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

- 1) ~~Гены шиншилловой окраски и гималайской являются нерекомплементарными. Это сцепленное наследование с некоторыми исключениями. Поэтому от скрещивания кролика с шиншилловой окраской с кроликом гималайской окраски появляется новый фенотип - светло-серая окраска.~~ 0
- 2) ~~Это скрещивание с неполным доминированием в результате чего появился новый фенотип. Объяснение: в первом скрещивании наблюдалась 1-й закон Менделя (грибовидные организмы 1-го поколения). Во втором скрещивании (гибриды 1-го поколения) наблюдалось неполное доминирование признака. При этом получили соотношение 1:2:1. Наблюдались 50% альбиносов с чешуйками амелии и 50% гетерозигот. Рост по 25% наблюдался светло-серых, шиншилловых, гималайских и альбиносов. В 3-ем скрещивании, проявился редкий признак - альбинос, встретившийся несколько поколений назад.~~ 1
- 3) $C C$ - сплошная окраска
 $c^{ch} c^{ch}$, $c^h c^h$ - шиншилловая
 $c^h c^l$ - гималайская
 $c^{ch} c^h$ - светло-серая окраска
- 3) I скр - e :
- | | | |
|--|--|------------------------|
| $P:$
шиншилл. окр. \times гимал. окр. | $F_1:$
$c^{ch} c^h$
светло-сер. окр. | $G:$
c^h
c^h |
|--|--|------------------------|
- $c^{ch} c^{ch}$
 $c^h c^h$
 $c^h c^l$
 $c^{ch} c^h$
- $c^{ch} c^h$
 $c^h c^h$
 $c^h c^l$
 $c^{ch} c^h$
- Ответ:**
родители
 $c^{ch} c^{ch}$ - шиншилловая окраска
 $c^h c^h$ - гималайская окраска
потомство
 $c^{ch} c^h$ - светло-серая окраска