

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

ОЛИМПИАДА
РостГМУ

Шифр Н ЧФ

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач» (биология)
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фроловой Екатерине Сергеевне

(фамилия, имя, отчество)

Письменная работа

Номер варианта 3

Время начала:

10:00

Время окончания:

11:32

Подпись участника

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 + | 3 | 5 | 2 | 1 + |
| Портрет | 2 + | 1 | 4 | 5 | 3 + |

Сумма баллов 4 (прописью четыре балла)
 Члены жюри: А (Ширбакова Е.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) Так корочка хлеба под воздействием ферментов слюны, находясь под воздействием ферментов слюны, то она меняет свой кисловатый вкус на спадший под средствами ферментативного разложения.

0

2) Когда мы едим, то в ротовом полости вырабатывается слюна (из-за раздражения рецепторов языка), для лучшего усвоения и поглощения пищи. А иногда человек просто делает чистительное движение без пищи во рту, слюна не вырабатывается => недостаток слюны в ротовом полости после 1-2 глотательных движений, и приводит к её отсутствию на 3-4 движении. Из-за отсутствия слюны, человек способен глотать.

4

Сумма баллов 6 (прописью шесть)
Члены жюри: Иванов И.С. (Иванов И.С.)
Доронина Т.С. (Доронина 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 олений выживала до конца каждого года, увеличивая свою численность на 40 %.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

I год: 1) Волков - 10 особей.

$$10 \cdot 30 = 300 \text{ - оленей будет съедено.}$$

2) Олений - 1000 особей и начало года

$$1000 - 300 = 700 \text{ оленей остаётся после охоты волков.}$$

$$\begin{aligned} 700 - 100\% : X &= \frac{700 \cdot 40}{100} = 280 \text{ - оленей} \\ X - 40\% & \quad \text{прибавится за счёт} \\ & \quad 40\% \text{ прироста.} \end{aligned}$$

$$700 + 280 = 980 \text{ - оленей будет и конец I года.}$$

Через I год

II год: 1) Волков - 11 особей (за счёт 10% прироста)

$$11 \cdot 30 = 330 \text{ оленей будет съедено}$$

2) Олений - 980 на начало года.

$$980 - 330 = 650 \text{ - оленей остаётся после питания волков}$$

$$\begin{aligned} 650 - 100\% : X &= 260 \text{ - оленей прибавится} \\ X - 40\% & \quad \text{за счёт 40\%} \\ & \quad \text{прироста} \end{aligned}$$

$$650 + 260 = 910 \text{ - оленей будет и конец II года}$$

Ответ: 910 оленей.

не исчезло при 2 году!

Сумма баллов 14 (прописью четырнадцать)
Члены жюри: Мороз (подпись Мороз И.В.)

(_____)

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) Экзон – Экзон – Экзон – Экзон – Экзон.

0,5

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

10

$$b) 12230 \cdot 300 = 3669000$$

10

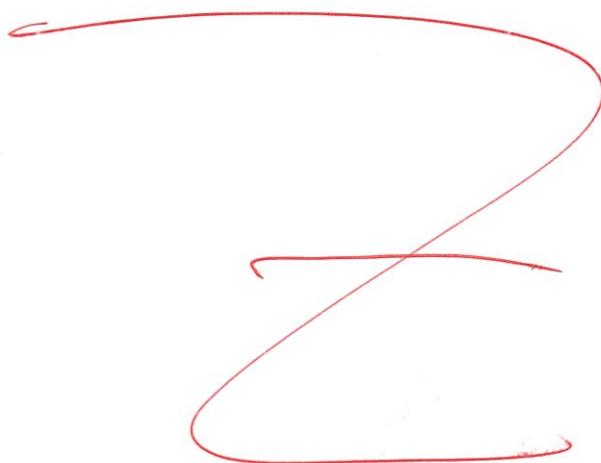
2) УУУ. АЦУ. ГЦЦ. УАА. УАР.

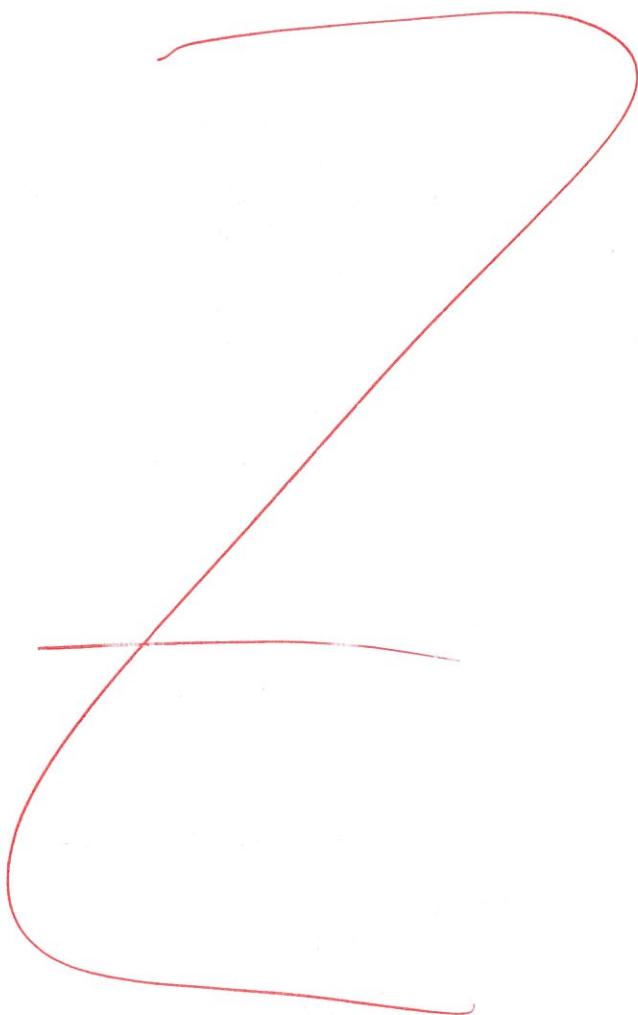
0,5

Фен – Тре – Ала – – – –

3) 1 иРНК = 1 аминокислота = 1 триплет = 3 нуклеотида.

0,5





Сумма баллов

2
(прописью)

Члены жюри:

Лапина
(Марина Ильинична)
Горуха
(Наталья Геннадьевна)

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

| | |
|---------------------|------------------------|
| Дано: | |
| ген c^{ch} | признак шиншилловое |
| c^h | гималайское |
| c | альбиносное |
| $c^{ch}h$ $c\ c$ | светло-серое |

Решение

$P_1: \text{♀ } c^{ch}c^{ch} \text{ шиншил } \times \text{♂ } c^h c^h \text{ гимал }$

$G: \text{---} \times \text{---}$

$F_1: c^{ch}h$
светло-серые - 100%

$P_2: \text{♀ } c^{ch}c^h \text{ светл.сер } \times \text{♂ } c^h c^h \text{ светл.сер }$

| | | |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------|
| G | $\text{♀ } c^{ch}$ | $\text{♂ } c^h$ |
| $\text{♂ } c^{ch}$ | $c^{ch}c^{ch} (50)$ шиншил | $c^{ch}c^h$ светл.сер |
| c^h | $c^{ch}c^h (100)$ светл.сер | $c^h c^h (49)$ гимал. |

$P_3: \text{♀ } c^{ch}c \text{ шиншил } \times \text{♂ } c^h c \text{ гимал.}$

$G:$



6

6

| | | | |
|---|--------------|----------|-------|
| G | ♀ | c^{ch} | C |
| O | | c^{ch} | c^h |
| h | | c^h | c^h |
| C | светло-серое | шинап | |
| C | c^{ch} | c^h | c^h |
| | шинаш. | апбакное | |

3

Ответ: I скрещивание: Р₁: ♀ $c^{ch}c^{ch}$ - шинаповье;

♂ $c^{ch}c^{ch}$ - шинаповье; F₁: $c^{ch}c^h$ - светло-серое (100%)

В I-ом скрещивании проявлено I закон Менделя - единодарство.

II скрещивание: Р₂: ♀ $c^{ch}c^h$ - светло-серое; ♂ $c^{ch}c^{ch}$ - светло-серое;

F₂: $c^{ch}c^{ch}$ - шинаповье (50% проявлят); $c^{ch}c^h$ - светло-серое

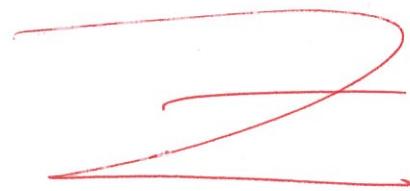
(100% проявлят); $c^h c^h$ - шинаповье (49% проявлят).

III скрещивание: Р₃: ♀ $c^{ch}c$ - шинаповье;

♂ $c^h c$ - шинаповье; F₃: $c^{ch}c^h$ - светло-серое;

$c^h c$ - шинаповье; $c^h c$ - шинап; cc - апбакное.

В III скрещивании появилось проявившее апбакное, т.к. рецессивного гена апбакнового (c) скрещивалось с теми же рецессивными генами (c).



Сумма баллов

18

(прописью)

Восемнадцать

Члены жюри:

РуфАннулюте

()