

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

ОЛИМПИАДА
РостГМУ

Шифр 246

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Макромолекулы белкового природного
(фамилия, имя, отчество)

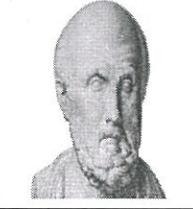
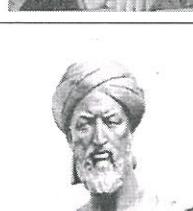
Номер варианта 1

Время начала: 10:10

Время окончания: 19:01

Подпись участника *Макромолекулы*

Укажите авторов известных высказываний о профессиональных и человеческих качествах врача, найдите портрет автора, занесите в таблицу соответствующие цифры.

<i>Высказывание</i>	<i>Автор</i>	<i>Портрет</i>
1. Необходимо, чтобы врач сохранял руки чистыми, а совесть — незапятнанной.	1. Абу Али ибн Сина	1. 
2. Врач должен обладать глазом сокола, руками девушки, мудростью змеи и сердцем льва.	2. А.П. Чехов	2. 
3. Профессия врача... - подвиг. Она требует самоотвержения, чистоты души и чистоты помыслов. Не всякий способен на это. Надо быть ясным умственно, чистым нравственно и опрятным физически.	3. В.М. Бехтерев	3. 
4. Если больному после разговора с врачом не становится легче, то это не врач.	4. Парацельс	4. 
5. Знания и опыт полезны для врача, но все знания мира не сделают человека врачом, если у него нет силы воли и духа.	5. Гиппократ	5. 

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

Сумма баллов 2 (прописью две ста)

Члены жюри: Мирзаярова Л.Б.

В безмолвном океане на поверхности плавают серебристые рыбки, на глубине 200-400 м. – красноватого цвета, глубже фиолетовые, далее глубоководные могут быть вовсе не окрашены. При этом костистые легко меняют плотность тела за счет изменения объема плавательного пузыря и этим регулируют глубину погружения. Некоторые рыбы (например, горбуша) мечут икру, а затем закапывают ее в мелкий гравий, а не в ил. Дайте ответ на каждый вопрос:

1. На самом ли деле рыбы немые, согласно поговорки «Нем как рыба»?
2. Какое значение имеет окраска рыб, почему глубоководные не окрашены?
3. За счет чего всплывают и погружаются хрящевые рыбы, ведь у них нет плавательного пузыря?
4. Какое биологическое значение имеет закапывание икры в гравий?
5. Какое медицинское значение имеют рыбы?

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1) Чет, ма сашем дие рыбог не немое, они издают звуки, которые человеческое ухо не может услышать.

3

2) Окраска рыб имеет приспособительного характера и зависит от уровня и степени освещенности воды или какой-либо среды. Именно поэтому глубоководные рыбки не окрашены, ведь покровительственная окраска не имеет значения в данном случае.

3

3) Хрящевые рыбки всплывают и погружаются за счет парных плавников. Именно поэтому, например, скунсы несущими парными плавниками всплывают в движении.

3

4) В гравии есть кислород, который необходим икринкам для развития, в то же время кислорода там или очень мало, именно поэтому рыбки закапывают свои икринки в гравий, а не в ил.

3

5) Медицинское значение рыб:

Мнение первых рыб, как известно, живущих промежуточками ходячими имеют паразитов.

Так, например:

3

1) Жиужие рыбки (щука, окунь) живущие исключительно заражением десене бактериями, т.к. живущая промежуточками ходячими питается широкого

2) Карповые рыбки живущие исключительно заражением ешися бактериями, т.к. карповые рыбки – промежуточных ходячими сибирского (комачево) сосальщиками.

3) Бактеси широкие рыбки живущие исключительно рыбами тигра, которых могут питаться при дефиците витамина D(D) для нереста.

Сумма баллов 15 (прописью Четырнадцать)
Члены жюри: Г. С. Смирнова И. Н. Голубев М. С. Смирнова

В свежевырытый пруд было запущено 2 кг малька окуня. Какое минимальное количество комбикорма (кг) использовал хозяин пруда, если в конце сезона он выловил 8 кг окуня? В 100 г комбикорма запасено 300 ккал энергии, а в 100 г биомассы консументов – 100 ккал.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1) Найти окуня за сезон естествен:

5

$$8 \text{ кг} - 2 \text{ кг} = 6 \text{ кг}$$

2) Найти энергию консументов:

$$0,1 \text{ кг} = 100 \text{ ккал}$$

$$6 \text{ кг} = X \text{ кг}$$

$$X = \frac{100 \cdot 6}{0,1} = 6000 \quad X = 6000 \text{ ккал}$$

5

3) Узнать энергию комбикорма, необходимую для выращивания 6000 ккал жира. т.к. окунь – это хищник рыб \Rightarrow он питается консументами II порядка \Rightarrow энергия комбикорма:

$$6000 \text{ ккал окуня} - 60000 \text{ ккал жира рыб} = 600000 \text{ ккал комбикорма}$$

5

4) по условию в 1 кг комбикорма запасено 300 ккал, значит, что можно ухватить сколько кг запасено в 600000 ккал комбикорма:

$$0,1 \text{ кг} = 300 \text{ ккал}$$

5

$$X_1 = 600000 \text{ ккал}$$

$$X_2 = \frac{0,1 \cdot 600000}{300} = 200 \text{ кг}$$

Ответ: 200 кг – минимальное количество комбикорма, которое использовано хозяином пруда.

20

Сумма баллов 20 (прописью двадцать)
Члены жюри: Юр (Мирчева Ирина)

Гены эукариотических клеток имеют «мозаичное» строение и состоят из кодирующих элементов (экзонов) и некодирующих участков (инtronов). По завершении транскрипции образуется «незрелый» (первичный) транскрипт.

Ген, кодирующий полипептид состоит из 4 экзонов.

1. Составьте схему экзон-инtronного первичного транскрипта.
2. Составьте схемы вариантов альтернативного сплайсинга первичного транскрипта, если 1 и 2 экзоны имеют старт-кодоны, 4 экзон несет стоп кодон.

3. Рассчитайте молекулярную массу белков, полученных в ходе трансляции, где матрицей являлись альтернативно сплайсированные РНК при условии, что 1 экзон состоит из 300 нуклеотидов, 2 – из 150 нуклеотидов, 3 из 900 нуклеотидов, 4 экзон из 600 нуклеотидов. Молекулярная масса аминокислот в среднем равна 100.

4. Рассчитайте длину транскрибуируемого участка гена, если сумма нетранслируемых нуклеотидов равна 6000.

Рассчитайте длину «зрелых» РНК, если расстояние между нуклеотидами равно 0,34 нм

5. Будут ли различаться свойства образовавшихся белков? Могут ли они иметь общие свойства и функцию? Ответ поясните.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1) Схема экзон-инtronного первичного транскрипта:

~~1 экзон - инtron - 2 экзон - инtron - 3 экзон - инtron - 4 экзон~~ ~~- НЕЧ 0,5~~

2) Варианты альтернативного спlicingа:

иРНК 1: 1 экзон - 2 экзон - 3 экзон - 4 экзон + 45

иРНК 2: 1 экзон - 3 экзон - 4 экзон +

иРНК 3: 2 экзон - 3 экзон - 4 экзон +

иРНК 4: 1 экзон - 2 экзон - 4 экзон. —

3)

иРНК 1: масса нуклеотидов «зрелой» РНК 1: $300 + 150 + 900 + 600 = 1950$ м.к. генетических код принципиел, т.е. один А.К. кодирует 3 нуклеотида $\Rightarrow m.A.K = \frac{1950}{3} = 650$.

45

$m.белика = 650 \cdot 100 = 65000$ +

иРНК 2: $300 + 600 + 900 = 1800$, генетич. код принципиел $\Rightarrow \frac{1800}{3} = 600$ +
 $m.белика = 600 \cdot 100 = 60000$

иРНК 3: $150 + 900 + 600 = 1650$; $1650 : 3 = 550$; $550 \cdot 100 = 55000$ - $m.белика$. +

иРНК 4: $300 + 150 + 600 = 1050$; $1050 : 3 = 350 \Rightarrow m.белика = 350 \cdot 100 = 35000$

4) Сумма нуклеотидов в экзонах равна:

$$300 + 150 + 600 + 900 = 1950 \text{ нуклеотидов}$$

Сумма нуклеотидов в интронах равна 6000 по условию

длина транскрибуируемого участка гена:

$$(6000 + 1950) \cdot 0,34 = 27950 \cdot 0,34 = 9503$$

±

если ма обрезе →

Димитра "зримож" ирик.

Димитра ирик 1: $1850 \cdot 0,34 = 663$. +

Димитра ирик 2: $(1300 + 900 + 600) \cdot 0,34 = \frac{1800 \cdot 0,34}{1650 \cdot 0,34} = \frac{612}{561} +$

58

Димитра ирик 3: $(1150 + 900 + 600) \cdot 0,34 = 1650 \cdot 0,34 = 561 +$

Димитра ирик 4: $(300 + 150 + 600) \cdot 0,34 = 1050 \cdot 0,34 = 354 -$

5) Квадраты образовавшихся блоков бурются различаются, а шахты они будут иметь различное расположение и квадраты. т.к. квадраты отличаются по цвету за счет наличия квадратов и выполнения своего функционала. а.т.к. образовавшиеся в процессе стягивания блоки "смешаны" из разных ящиков, то они будут отличаться и по наличию различного расположения.

15

Сумма баллов $145 \approx 15$ (прописью пятнадцать)

Члены жюри: Илья (Илья 18)

Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными генами, расстояние между которыми 20 морганид. Оба родителя в семье гетерозиготны по обоим парам генов. Однако известно, что матери обоих супругов страдали только катарактой, а отцы только полидактилией.

- 1) Определите тип спледления генов родителей. Ответ обоснуйте
- 2) Определите генотипы родителей и виды гамет, которые они образуют, с учетом расстояния между генами
- 3) Составьте решетку Пеннета
- 4) Определите соотношение генотипов и фенотипов детей
- 5) Какова вероятность рождения в этой семье здоровых детей по обоим признакам?

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1) Тип спледления:

Бифионе-спледление, т.к. цвет глаз наследуется от родного брата.

65

2) Ген	Признак
A	катаракта
a	норм. зрение
B	полидактилия
b	нормальная рука

$$P_f \text{ AaBb} \times \sigma \text{ Aabb}$$

C $\begin{cases} AB \\ ab \end{cases}$ {некросовершите, 40% матерей
 $\begin{cases} ab \\ AB \end{cases}$ {по норме

$\begin{cases} AB \\ ab \end{cases}$ {некросовершите,
 $\begin{cases} ab \\ AB \end{cases}$ {по норме

$\begin{cases} AB \\ ab \end{cases}$ {некросовершите,
 $\begin{cases} ab \\ AB \end{cases}$ {по норме

3) Решетка Пеннета

Ab
0,4

Ab
0,4

aB
0,4

AB
0,1

ab
0,1

aB
0,4

$AaBb$
0,16

$aabb$
0,16

$AAbb$
0,4

$Aabb$
0,4

AB
0,1

$AAbb$
0,4

$Aabb$
0,4

$AA BB$
0,1

$Aabb$
0,1

ab
0,1

$Aabb$
0,4

$aabb$
0,4

$Aabb$
0,1

$aabb$
0,1

0,0

и. на обратной

4) по фенотипу:

Камаракста, погибшие - 51%.

Мори. зрение, погибшие - 24%.

Камаракста, погибность - 24%.

Мори. зрение, погибность - 1%.

65

по генотипу:

$AaBb$ - 34%.

$AA\text{ }bb$ - 16%.

$A\text{ }ABb$ - 8%

$A\text{ }abb$ - 8%.

$aabb$ - 16%

$AaBb$ - 8%

$aabb$ - 8%

$AA\text{ }Bb$ - 1%

$aabb$ - 1%

5) Вероятность рождения здорового ребёнка - 1% (по генотипу $aabb$)

65

305

Сумма баллов 30 (прописью тридцать баллов)

Члены жюри: Г.С.С. (Иванов)