

**ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА**

<b>Первое основание</b>	<b>Второе основание</b>				<b>Третье основание</b>
	<b>У(А)</b>	<b>Ц(Г)</b>	<b>А(Т)</b>	<b>Г(Ц)</b>	
<b>У(А)</b>	Фен	Сер	Тир	Цис	<b>У(А)</b>
	Фен	Сер	Тир	Цис	<b>Ц(Г)</b>
	Лей	Сер	—	—	<b>А(Т)</b>
	Лей	Сер	—	Три	<b>Г(Ц)</b>
<b>Ц(Г)</b>	Лей	Про	Гис	Арг	<b>У(А)</b>
	Лей	Про	Гис	Арг	<b>Ц(Г)</b>
	Лей	Про	Гли	Арг	<b>А(Т)</b>
	Лей	Про	Гли	Арг	<b>Г(Ц)</b>
<b>А(Т)</b>	Иле	Тре	Асн	Сер	<b>У(А)</b>
	Иле	Тре	Асн	Сер	<b>Ц(Г)</b>
	Иле	Тре	Лиз	Арг	<b>А(Т)</b>
	Мет	Тре	Лиз	Арг	<b>Г(Ц)</b>
<b>Г(Ц)</b>	Вал	Ала	Асп	Гли	<b>У(А)</b>
	Вал	Ала	Асп	Гли	<b>Ц(Г)</b>
	Вал	Ала	Глу	Гли	<b>А(Т)</b>
	Вал	Ала	Глу	Гли	<b>Г(Ц)</b>

**Первое  
основание**

**Второе основание**

**Третье  
основание**

**ОЛИМПИАДА  
РостГМУ**

Шифр

Г 02

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

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

*Ребя Елизавета Алексеевна*  
*(ребенок, имя, фамилия)*

Номер варианта 1

Время окончания: 12:57

Подпись участника

*Ребя*

Время начала: 10:00

Ростов-на-Дону,  
 24 февраля 2019 года



## Вариант № 1, задание № 1, (10 баллов)

Г02

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	3	5	4	1	2
Портрет	3	4	1	2	5

Сумма баллов 0 (прописью Ноль баллов)  
 Члены жюри: И. ( Чирокова Е.Н. )  
  (   )



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

0

1 Рыбы способны издавать звуки путём резкого сжатия и разжатия глотательного мускула.

2 Окраска рыб имеет маскировочное значение.

Вода отражает часть света, поэтому её поблескивает на солнце. Чемуя серебристых рыбок также отражает свет, поблескивает. Тем самым серебристые рыбки, живущие в верхних слоях, защищены от хищников наземной воздушной среды (птиц.)

На глубине 200-400 м живут красные и охристо-жёлтые водоросли, поэтому рыбкам красноватого цвета легче прятаться от хищников среди водорослей.

Далее ещё глубже света становится меньше, поэтому красные водоросли в виду недостатка света кажутся фиолетовыми. В связи с этим фиолетовыми рыбкам легче сливаться с водорослями и поглощать свет.

Глубоководные рыбки живут в местах полного отсутствия света, поэтому маскировочная окраска им вовсе не нужна.

3 Хрящевые рыбки по своей природе тяжелые и в случае прекращения движения опускаются на дно. Движение жестких ~~хвостовых~~ хвостиков и определенная форма тела помогают хрящевым рыбам создавать потоки воды, которые подтачивают под тело и выносят организмы вверх.

2

3

0

Ч Гравий служит защитой для будущих мальков; икринки сливаясь с мелкими камушками, входящими в состав гравия, тем самым спасаясь от хищников.

Гравий служит защитой для будущих мальков; икринки сливаясь с мелкими камушками, входящими в состав гравия, тем самым спасаясь от хищников.

Сумма баллов 5 (прописью пять)

Члены жюри: Зу (Свессюк Н.Н.)  
Дж (Касекетин М.С.)

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

$$100 \text{ г комбикорма} - 300 \text{ ккал}$$

$$100 \text{ г биомассы} - 100 \text{ ккал}$$

Из начального веса мальков — 2 кг, а новый вес — 8 кг  
значит прибавка в весе составляет:

$$8 \text{ кг} - 2 \text{ кг} = 6 \text{ кг} = 6000 \text{ г} - 6000 \text{ ккал}$$

По закону о биомассе в пищевых цепях:

Только 10% от биомассы предыдущей ступени пирамиды усваивается организмами

значит из 100 г будет запасено только 30 ккал

Найдём массу потребляемого комбикорма, зная  
прибавку в весе и кол-во ккал запасенных из 100 г  
комбикорма: 600

$$\frac{600 \text{ ккал}}{30 \text{ ккал}} \cdot 100 \text{ г} = 20000 \text{ г} = 20 \text{ кг комбикорма}$$

Ответ: 20 кг

5  
5

10

Сумма баллов 10 (прописью девять)  
Члены жюри: Мир ( Дмитриева Мар )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

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.

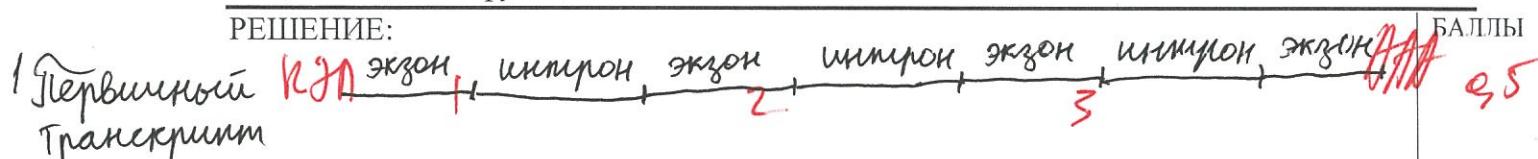
3. Рассчитайте молекулярную массу белков, полученных в ходе трансляции, где матрицей являлись альтернативно сплайсированные РНК при условии, что 1 экзон состоит из 300 нуклеотидов, 2 – из 150 нуклеотидов, 3 из 900 нуклеотидов, 4 экзон из 600 нуклеотидов. Молекулярная масса аминокислот в среднем равна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

4. Рассчитайте длину транскрибируемого 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:



3. I экзон - 300 нукл.

II экзон - 150 нукл.

III экзон - 900 нукл.

IV экзон - 600 нукл.

Кол-во аминокислот:

$$\frac{300 + 150 + 900 + 600}{3} = 650$$

Масса белка

$$650 \cdot 100 = 65000$$

4  $(6000 + 300 + 150 + 900 + 600) \cdot 0,34 = 2703 \text{ км}$

5  $1950 \cdot 0,34 = 663 \text{ км}$

25

1,55

105

Ответ: 65000; 2703 км; 663 км;

2

Сумма баллов 5 (прописью пять)  
Члены жюри: Кондратенко ЕВ ( )

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 сцепления 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:

Дано:

A - катаракта (к)  
 a - норм. (н)  
 B - полидактилия (п)  
 b - норм. (н)

P - ?  
 F<sub>1</sub> - ?

Решение:

1) Гены не сцеплены с полом так как заболеванием страдают оба пола, от один из супружев (муж) гетерозиготен.

Возможно 2 варианта сцепленного наследования: ♀  $\frac{A}{a}$ ; ♂  $\frac{B}{b}$  и ♀  $\frac{A}{a}$ ; ♂  $\frac{B}{B}$

Так как у родителей супружев если один ~~есть~~ рецессивный признак ~~есть~~: ♀ A-BB и ♂ aaB- то скорее всего будут сцеплены один доминантный и один рецессивный ген: ♀  $\frac{A}{a}$  B и ♂  $\frac{a}{a}$  B

Тогда генотипы родителей супружев:

$$\text{♀ } \frac{A}{a} \frac{B}{B} \text{ и ♂ } \frac{a}{a} \frac{B}{B}$$

2) Оба родители гетерозиготны: п.

$$\text{P } \begin{array}{c} \text{♂ } \frac{A}{a} \frac{B}{B} \\ \times \text{♀ } \frac{a}{a} \frac{B}{B} \end{array}$$

$$\text{K. н. } \begin{array}{c} \text{♂ } \frac{A}{a} \frac{B}{B} \\ \times \text{♀ } \frac{a}{a} \frac{B}{B} \end{array}$$

криспериц.

$$\text{G } \begin{array}{c} \text{♂ } \frac{A}{a} \frac{B}{B} \\ \text{♀ } \frac{a}{a} \frac{B}{B} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{♂ } \frac{A}{a} \frac{B}{B} \\ \text{♀ } \frac{a}{a} \frac{B}{B} \end{array}$$

$$\text{♂ } \frac{A}{a} \frac{B}{B}$$

$$\text{♀ } \frac{a}{a} \frac{B}{B}$$

$$\text{♂ } \frac{a}{a} \frac{B}{B}$$

$$\text{♀ } \frac{A}{A} \frac{B}{B}$$

Так как расстояние между генами 20М будут появляться кроссоверные гаметы.

F<sub>1</sub>

$\text{♂ } \frac{A}{a}$	$\text{♀ } \frac{B}{B}$	$A B$ 40%	$a B$ 40%	$a b$ 10%	$A B$ 10%
$A B$ 40%	$A A B B$ 16%	$A a B B$ 16%	$A a B B$ 4%	$A A B B$ 4%	
$a B$ 40%	$A a B B$ 16%	$a a B B$ 16%	$a a B B$ 4%	$A a B B$ 4%	
$a b$ 10%	$A a b b$ 4%	$a a B B$ 4%	$a a B B$ 1%	$A a B B$ 1%	
$A B$ 10%	$A A B B$ 4%	$A a B B$ 4%	$A a B B$ 1%	$A A B B$ 1%	

~~Гомозиготные гаметы~~

#

БАЛЛЫ

1.6

2.6

3.6

4) Соотношение генотипов:

$$\begin{array}{ccccccccc} AaBb & : AAbb = \\ \text{К. п.} & \text{К. п.} & \text{К. н.} & \text{Н. п.} & \text{К. п.} & \text{К. н.} & \text{Н. п.} & \text{Н. н.} \end{array}$$

$$= 34\% : 8\% : 2\% : 2\% : 16\% : 16\% : 1\% : 1\%$$

Соотношение фенотипов:

$$\begin{array}{cccccc} A-B- & : aaB- & : A-Bb & : aabb = \\ \text{К. п.} & \text{Н. п.} & \text{К. н.} & \text{Н. н.} \\ 51\% & : 24\% & : 24\% & : 1\% = \underline{\underline{51}} : \underline{\underline{24}} : \underline{\underline{24}} : \underline{\underline{1}} \end{array} 6\%$$

5)  $aabb$  — здоровый по обеим признакам

Вероятность гаметы  $\text{A}\text{B}$  у матери —  $10\% (\frac{20}{2} = 10\%)$

Вероятность гаметы  $\text{a}\text{b}$  кроссоверной матери —  $\frac{20}{2} = 10\%$

$$\frac{10\% \cdot 10\%}{100} = 1\%$$

30,0

Сумма баллов 30 (прописью тридцать баллов)

Члены жюри: Анна ( шест )