

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОЛИМПИАДА
 РОСТГМУ

Шифр

Б14

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Демьянова Анна Александровна
 (фамилия, имя, отчество)

Номер варианта

1

Время начала:

10-00

Время окончания:

12-36

Подпись участника

[Подпись]

Ростов-на-Дону,
 24 февраля 2019 года

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

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

Сумма баллов 12 (прописью двенадцать баллов)
 Члены жюри: И (Щербатова Л.Б.)

Исправлениям верить



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) Это слово не слышит рыб, еще не известно, что рыбы слышат. Как и многие животные рыбы могут издавать звуки, при этом их музыка у рыб есть разная частота: низкая и высокая - ультразвук. Это не воспринимается в диапазоне частот человека, не воспринимается его слуховым аппаратом, поэтому в народе и появилась поговорка «Нем как рыба». Рыбы на самом деле не немые животные.

2

2) Фиолетовая и красная окраска рыб связана с глубиной их обитания и освещенностью воды. Вода является некой природной линзой, пропускает через себя световые лучи, пропускает их. Показывая знания из естественных наук, мы можем сказать, что световой спектр распадается на семь лучей разного цвета, где есть красный и фиолетовый. Эти лучи имеют разную длину волны, что указывает на различия в длине. Фиолетовый луч наиболее короткий, он красный, поэтому на глубине

2

больше 400 метров рыбы имеют фиолетовый окрас, а на глубине 200-400 метров красный, что способствует наибольшей сложности улавливания солнечного света.

На большую глубину солнечный свет не доходит, поэтому у глубоководных рыб нет окраски, т.к. нет необходимости улавливать солнечный свет.

3) Существует вели известной драки, которую устраивают рыбы. Когда как они встречаются? Когда как? Они встречаются в толще воды, что означает? Видеть замкнувшись в толще, что означает? Рыбы как они в вертикальном движении, что позволяет им контролировать своё вертикальное перемещение. Если они замкнуты в толще, то они будут находиться в толще или направлением (вверх или вниз).

4) Икра по внешнему виду схожа с граблем, что способствует её хорошей маскировке. Нависающий лишь жемчужин её краской не замечают.

5) Рыба, как продукт питания, содержит в себе жир, необходимый человеку для обмена веществ. Рыбу употребляют люди, болеющие рахитом, а также для профилактики. Рыбу используют, как источник рыбьего жира, который употребляют для повышения иммунитета и во время болезни, а также его дают детям для нормального психического созревания.

Сумма баллов 6 (прописью 6 баллов)

Члены жюри: И (Иванов Н. В.)

А (Ткачевы Т. С.)

2

0

0

В свежесозданный 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

Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = 8 \text{ кг}$$

100 г корма – 300 ккал

100 г биомассы – 100 ккал

$m_{\text{корма}} = ?$

Решение:

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

Для того чтобы окунь набрал 6000 г необходимо 6000 ккал, т.к.

$$\frac{\text{биомасса}}{\text{эн. ценность}} = \frac{1}{1}$$

Т.к. в 100 г корма содержится 300 ккал, а мы должны получить 6000 ккал, то можно составить пропорцию:

$$\frac{100 \text{ г}}{300 \text{ ккал}} = \frac{m_{\text{корма}}}{6000 \text{ ккал}} \Rightarrow$$

$$m_{\text{корма}} = \frac{6000 \text{ ккал} \cdot 100 \text{ г}}{300 \text{ ккал}} = 2000 \text{ г} = 2 \text{ кг}$$

Ответ: 2 кг.

5

5

0

0

10

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

Ген, кодирующий полипептид состоит из 4 экзонов.

1. Составьте схему экзон-интронного первичного транскрипта.
2. Составьте схемы вариантов альтернативного сплайсинга первичного транскрипта, если 1 и 2 экзоны имеют старт-кодона, 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:

БАЛЛЫ

1) Экзон - Экзон - Интрон - Экзон - Интрон

06

2) Экзон (УГГ) - Экзон (АУГ) - Экзон (УУУ) - Экзон (УАА).

Эк (УГГ) - Эк (АУГ) - Эк (УУУ) - Эк (УАГ)

Эк (УГГ) - Эк (АУГ) - Эк (УУУ) - Эк (УГА)

Эк (АУГ) - Эк (УГГ) - Эк (УУУ) - Эк (УАА)

Эк (АУГ) - Эк (УГГ) - Эк (УУУ) - Эк (УГА)

Эк (АУГ) - Эк (УГГ) - Эк (УУУ) - Эк (УАГ)

05

3) Экзон 1 - 300 н; Экзон 2 - 150 н; Экзон 3 - 900 н;
Экзон 4 - 600 н.

Всего нуклеотидов = 1950, тогда аминокислот = 650.

$m_1 = 10000, m_2 = 5000, m_3 = 30000, m_4 = 20000.$

25

$M_{белка} = 65000.$

5) Всего нуклеотидов = 1950
 Расстояние между ними = 0,34, тогда длина "зрелых"
 РНК = $1950 \cdot 0,34 = 663$.

1,3

6) Я считал, что свойства обнаруженных белков
 будут непременно отличаться, т.к. замечено
 участие одного нуклеотида в цепи уже играет
 значительную роль в дальнейшей функцио-
 нировании белка. Но всё же они будут иметь и
 сходства из-за наличия одинаковых структур.

0,5



Сумма баллов 3,3 ≈ 3,0 (прописью три)
 Члены жюри: И. М. Ф. (Морозов С. В.)

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.

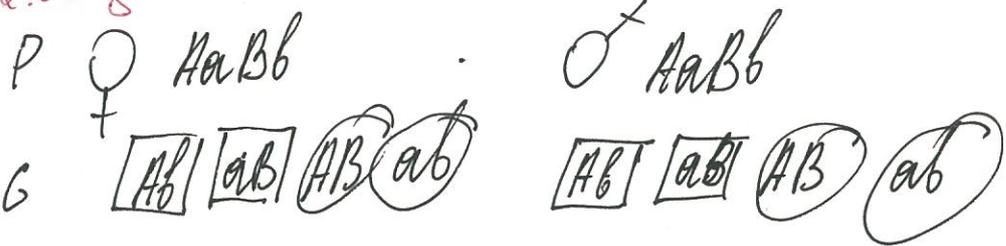
- 1) Определите тип сцепления генов родителей. Ответ обоснуйте
- 2) Определите генотипы родителей и виды гамет, которые они образуют, с учетом расстояния между генами
- 3) Составьте решетку Пеннета
- 4) Определите соотношение генотипов и фенотипов детей
- 5) Какова вероятность рождения в этой семье здоровых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

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1) Присутствует сцепленность генов и кроссинговер. Расстояние между сцепленными генами, Ab и aB , равно 20 морганид.
 2. Обозначить гены ?

1. 6
2. 0
3. 3
4. 0
5. 0



F₁ *составляется без учета кроссинговера*

	Ab	aB	AB	ab	
$0,4$	Ab	$AAbb$	$AaBb$	$AAbb$	$AaBb, AAAbb, AaBb, aaBb, AaBB, AAAbb, aaBB, AABb, aaBb.$
$0,4$	aB	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$	
$0,1$	AB	$AAAbb$	$AaBB$	$AaBb$	
$0,1$	ab	$AaBb$	$aaBb$	$aaBb$	

По генотипу: 4:2:2:2:2:1:1:1:1

По фенотипу: Здоровые - 6,2 %
 с катарактой - 18,7 %
 с полидактилией - 18,7 %
 с катарактой и полидактилией - 56,3%

Вероятность рождения детей по обоим признакам здоровыми равна 6,2 %

9,0

Сумма баллов 9 (прописью девять баллов)
Члены жюри: А. С. (Итак)
_____ (_____)

9