

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

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

**ОЛИМПИАДА
 РОСТГМУ**

Шифр Б13

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Карачовская Анна Сергеевна

(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 4

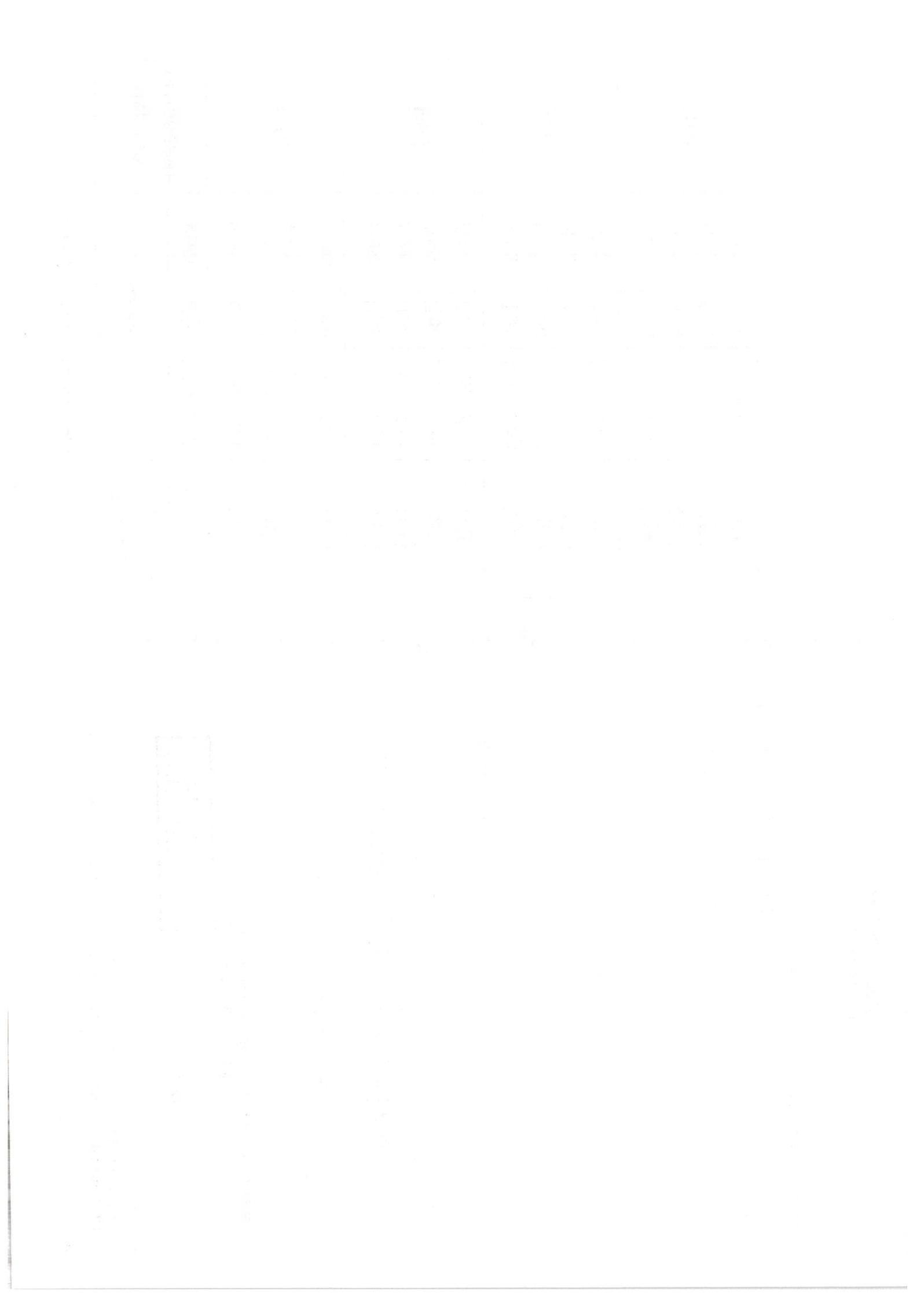
Время начала: 10:00

Время окончания: 12:25

Подпись участника

[Подпись]

Ростов-на-Дону,
 24 февраля 2019 года



Укажите имена российских врачей и биологов, чьи научные достижения легли в основу отечественной медицины. Ответ запишите цифрами в таблицу.

Имя ученого	Основные научные достижения	Портрет ученого
1. И.М. Сеченов	1. Основоположник советской нейрохирургии	1. 
2. В.М. Бехтерев	2. Заложил основы военно-полевой хирургии брюшной полости, ввел принципы антисептики и асептики в хирургическую практику	2. 
3. Н.В. Склифосовский	3. Основоположник рефлексологии и патопсихологического направления в России	3. 
4. И.И. Мечников	4. Открыл явление торможения в ЦНС, основатель психологии	4. 
5. Н.Н. Бурденко	5. Создал фагоцитарную теорию иммунитета	5. 

Имя ученого	1	2	3	4	5
Основные достижения	4 +	3 +	4 -	5 +	2 -
Портрет	4 -	3 -	5 -	2 +	4 +

Сумма баллов 2 (прописью два балла)

Члены жюри: Ск (Скрябин А.В.)

()

По внешнему виду водоросли похожи на растения суши, но являются низшими. Они нуждаются в солнечном свете, но многие живут на больших глубинах и имеют красную окраску. Водоросли растут значительно лучше в северных морях. Некоторые обитают в приливно-отливной зоне и часть суток находятся вне воды, что не приносит им вреда. Дайте ответ на каждый вопрос:

1. По каким критериям водоросли относятся к низшим растениям?
2. Как выживают глубоководные красные и бурые водоросли, почему они не зеленые?
3. Почему в морях южных широт водоросли растут хуже?
4. Какие приспособления имеют водоросли для перенесения неблагоприятных условий?
5. Как, по вашему мнению, можно использовать водоросли в медицине?

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1 Водоросли относятся к низшим растениям потому что они не имеют органов и тканей, а тело представлено талломом.

3

2 Глубоководные красные и бурые водоросли не имеют зеленой окраски, потому что в них преобладают другие пигменты.

1

3 В северных морях вода более холодная и в ней растворяется больше кислорода, который необходим им, чем в южных морях.

3

4 Водоросли в отливных зонах плотно прикрепляются к субстрату, также покрыты слизью - защита от испарения воды.

3

5 Водоросли можно использовать при недостатке йода у человека т.к они насыщены йодом.

1

Сумма баллов 11 (прописью одиннадцать)
Члены жюри: Тасекевер Т.е. И
Ивсанов И.И И

Какое количество чаек может прокормиться на акватории моря, на которой в течение года образуется 2000 кг сухой массы фитопланктона? Масса чайки составляет 1 кг (доля сухого вещества — 40%).

РЕШЕНИЕ:

В каждой особи содержится 0,4 кг сухого вещества

$$4 \text{ кг} - 100\%$$

$$x - 40\%$$

$$x = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ кг}$$

Какая территория может прокормиться

$$\frac{2000 \text{ кг}}{0,4} = 5000$$

5000 особей

БАЛЛЫ

5

0

~~5~~

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

Молекулярная масса первичного транскрипта равна 3690000Д

1. Составьте схему экзон-интронной организации первичного транскрипта и найдите длину первичного транскрипта

2. Укажите возможные варианты альтернативного сплайсинга первичного транскрипта, если стартовые кодоны находятся в 1 2 экзонах, стоп-кодон в 5 экзоне, в состав «зрелых» иРНК входит не менее 4 экзонов

3. Найдите длину и молекулярную массу «зрелых» иРНК, образовавшихся в ходе альтернативного сплайсинга, если расстояние между нуклеотидами 0,34 нм, масса одного нуклеотида 300, 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. Сделайте предположение сколько белков может синтезироваться при альтернативном сплайсинге «зрелых» иРНК. Могут ли они иметь общие свойства и функцию? Ответ поясните.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1) В первичном транскрипте содержится

$$\frac{3690000}{300} = 12300 \text{ нуклеотидов, т.к. масса нуклеотида}$$

равна 300.

Расстояние между нуклеотидами 0,34 нм, поэтому длина первичного транскрипта равна

$$12300 \cdot 0,34 \text{ нм} = 4182 \text{ нм} +$$

3) зрелая иРНК, образовавшаяся в ходе альтернативного

сплайсинга содержит $100 + 50 + 300 + 500 + 600 = 1550$

аминокислот. Каждую аминокислоту кодирует триплет состоящий из трех нуклеотидов, поэтому

иРНК состоит из $1550 \cdot 3 = 4650$ нуклеотидов.

Т.к. расстояние между нуклеотидами 0,34 нм

длина зрелой иРНК $4650 \cdot 0,34 = 1581 \text{ нм}$.

Т.к. масса одного нуклеотида 300 масса зрелой

иРНК $4650 \cdot 300 = 1395000$

2

4) Масса одного аминокислотного остатка 110, а
rRNA кодирует 1550 аминокислот, поэтому масса
белков, полученных в ходе трансляции равна
 $1550 \cdot 110 = 170500$

5) Да могут иметь общие свойства и функции
т.к. генетический код обладает свойством
вырожденности (избыточности) одну аминокислоту
может кодировать несколько триплетов.

1

0

Сумма баллов _____

3 (прописью)

Члены жюри: _____

Григорьев (Иванов)

При скрещивании чистопородных собак коричневой масти с чистопородными собаками белой масти все потомство оказалось белой масти. Во втором поколении гибридов получено 118 белых, 32 черных и 10 коричневых щенков.

1. Как с точки зрения взаимодействия генов можно объяснить полученные результаты?
2. Определите все возможные генотипы окраски шерсти у собак.
3. Составьте схему первого скрещивания, указав генотипы и фенотипы родителей и потомства.
4. Составьте схему второго скрещивания, укажите генотипы, типы гамет родителей, фенотипы и генотипы потомства.
5. Какова вероятность рождения черных щенков во втором поколении? В ответе используйте запись решетки Пеннета.

РЕШЕНИЕ:

1) Вид взаимодействия генов - эпистаз ?

2) У собак возможно 3 вида окраски шерсти: белая, черная, коричневая

3) P $AABB$ x $aa bb$
 белый коричневый
 G (AB) (ab)
 F₁ $AaBb$
 белый

4) P $AaBb$ x $AaBb$
 G $(AB)(Ab)(aB)(ab)$ $(AB)(Ab)(aB)(ab)$

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$ белый	$AABb$ белый	$AaBB$ белый	$Aabb$ белый
Ab	$AABb$ белый	$AAbb$ черный	$AaBb$ белый	$Aabb$ черный
aB	$AaBB$ белый	$AaBb$ белый	$aaBB$ белый	$aaBb$ белый
ab	$Aabb$ белый	$Aabb$ черный	$aaBb$ белый	$aabb$ коричневый

5) Расщепление 12:3:1, поэтому вероятность

БАЛЛЫ

3

0

6

3

пожжения чернык иенков

16 - 100%
7 - x

$$x = \frac{100 \cdot 3}{16} = 18,75\%$$

6

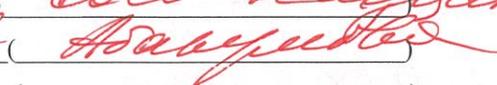
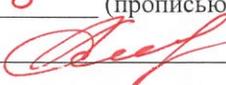
Сумма баллов

18

(прописью)

восемнадцать

Члены жюри:



()