

ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
высшего образования
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ОЛИМПИАДА
РостГМУ

Шифр 002

Бурмистрова Мария Игоревна
(фамилия, имя, отчество)

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Номер варианта 4

Время начала: 10:00

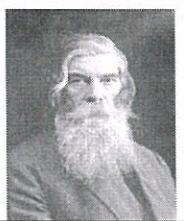
Время окончания: 12:14

Подпись участника _____

Вариант № 4, задание № 1, (10 баллов)

002

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 +	5 -	1 -	2 -
Портрет	3 +	5 +	1 +	2 +	4 +

Сумма баллов 4 (прописью четыре балла)

Члены жюри: ах (Смирнов 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 у них нет дифференцированных отделов тела, органов, к примеру, корней. Размножаются при помощи спор

2

② Водоросли не зеленые, потому что прощупывают на глубине и улавливают лишь самое дешевое солнечное света - красное. Имеют специфическую форму для выживания в зоне повышенного давления

2

③ Потому что в морях южных широт присутствуют различные течения, препятствующие росту водорослей, а также их размножение

0

④ Возможность выживать на суше. Некоторые водоросли могут засыхать и впасть в спящий, а после погружения в воду снова "оживать". Водоросли могут дрейфовать по гегемонии т.е. ведут (некоторые) миниатюрный образ жизни. Возможность иметь на большой глубине путем улавливания длинных волн света.

0

⑤ Водоросли состоят из одноклеточных и др.помещенных настолько организму веществами. Возможность их употребления дает восполнение запасов микро и макроэлементов в организме человека. Создание лекарств на основе водорослей. Создание лекарств от воспалений и т.д.

2

6

Все три условия задачи выполнены. Решение задачи основано на том, что в треугольнике ABC угол A равен 60° , а угол B — 45° . Тогда угол C равен 75° . Внешний угол при вершине C равен 105° . Так как CD — биссектриса этого угла, то $\angle ACD = \angle BCD = 52,5^\circ$. Угол ACB равен 75° , а $\angle ACD = 52,5^\circ$, значит, $\angle ACD = 22,5^\circ$. Угол ACD — внешний угол для треугольника ACD , поэтому $\angle ACD = \angle CAD + \angle CDA$. Угол CDA равен 105° , а $\angle CAD = 22,5^\circ$, значит, $\angle CDA = 60^\circ$. Угол CDA — внутренний угол для треугольника BCD , поэтому $\angle CDA = \angle CBD + \angle DCB$. Угол DCB равен $52,5^\circ$, а $\angle CBD = 45^\circ$, значит, $\angle CBD = 5^\circ$.

Сумма баллов 6 (прописью шесть)
Члены жюри: Мурзина (подпись Мурзина)
Посохина (подпись Посохина)

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:

$$1 \text{ кг чайки} = 100\%$$

$$x = 40\%$$

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

пищевая цепь:

фитопланктон \rightarrow рыба \rightarrow чайка

находящим сухого вещества

БАЛЛЫ
5

5

По закону распределения энергии (энергетической пирамиде) на каждом уровне (или повышении) будет на 10% меньше массы сухого в-ва, значит

фитопланктон \rightarrow рыбы \rightarrow Чайки

2000 кг 200 кг 20 кг

3

Найдем количество чаек, способных прокормиться на территории акватории моря:

$$\underline{20 \text{ кг чаек}} : 0,4 \text{ кг} = 50 \text{ чаек}$$

3

Ответ: сможет прокормиться 50 чаек

16

Все участники конкурса проявили высокий уровень знаний и творческих способностей. Важно отметить, что работы были выполнены на высоком профессиональном уровне. Студенты продемонстрировали глубокое понимание темы и способность к критическому мышлению. Работы отличаются ясной структурой, логичностью аргументации и оригинальностью подхода. Важно отметить, что все работы соответствуют высоким стандартам научного исследования. Студенты продемонстрировали способность к самостоятельной работе и глубокому изучению темы. Работы отличаются высоким уровнем научной выразительности и эстетической привлекательности. Важно отметить, что все работы соответствуют высоким стандартам научного исследования. Студенты продемонстрировали способность к самостоятельной работе и глубокому изучению темы. Работы отличаются высоким уровнем научной выразительности и эстетической привлекательности.

Сумма баллов _____ (прописью _____)

Члены жюри: _____ (_____)
_____ (_____)

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

Молекулярная масса первичного транскрипта равна 3690000Д

1. Составьте схему экзон-инtronной 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» мРНК входит не менее 4 экзонов

3. Найдите длину и молекулярную массу «зрелых» мРНК, 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 мРНК, если молекулярная масса аминокислотного остатка 110.

5. Сделайте предположение сколько белков может синтезироваться при альтернативном сплайсинге «зрелых» мРНК. Могут ли они иметь общие свойства и функцию? Ответ поясните.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

① 1 экзон - инtron - 2 экзон - инtron - 3 экзон - инtron - 4 экзон - инtron - 5 экзон — Первичный транскрипт (незрелые мРНК)

3

② 1 экзон - 2 экзон - 3 экзон - 4 экзон - 5 экзон 1 мРНК +
1 экзон - 3 экзон - 4 экзон - 5 экзон 2 мРНК +
2 экзон - 3 экзон - 4 экзон - 5 экзон 3 мРНК +
1 экзон - 2 экзон - 4 экзон - 5 экзон 4 мРНК —
1 экзон - 2 экзон - 3 экзон - 5 экзон 5 мРНК +

6

③ Рассчитаем количество аминокислот:

$$1 \text{ мРНК} = 100 + 50 + 300 + 500 + 600 = 1550$$

$$2 \text{ мРНК} = 100 + 300 + 500 + 600 = 1500$$

$$3 \text{ мРНК} = 50 + 300 + 500 + 600 = 1450$$

$$4 \text{ мРНК} = 100 + 50 + 500 + 600 = 1250$$

$$5 \text{ мРНК} = 100 + 50 + 300 + 600 = 1050$$

0

Найдем длину каждого зреющей мРНК:

$$1 \text{ мРНК} \quad 1550 \cdot 0,34 = 527 \text{ нм}$$

$$2 \text{ мРНК} \quad 1500 \cdot 0,34 = 510 \text{ нм}$$

$$3 \text{ мРНК} \quad 1450 \cdot 0,34 = 493 \text{ нм}$$

$$4 \text{ мРНК} \quad 1250 \cdot 0,34 = 425 \text{ нм}$$

$$5 \text{ мРНК} \quad 1050 \cdot 0,34 = 357 \text{ нм}$$

0

Найдем массу зреющих яблок. Г.к. геометрический ряд уменьшается из 1-го РИК $1550 \cdot 3 = 4650$ и.

$$4650 \cdot 300 = 1395000 \text{ кг}$$

$$2\text{я РИК} = 1500 \cdot 3 = 4500 \text{ и.}$$

$$4500 \cdot 300 = 1350000 \text{ кг}$$

$$3\text{я РИК} = 1450 \cdot 3 = 4350 \text{ и.}$$

$$4350 \cdot 300 = 1305000 \text{ кг}$$

$$4\text{я РИК} 1250 \cdot 3 = 3750 \text{ и.}$$

$$3750 \cdot 300 = 1125000 \text{ кг}$$

$$5\text{я РИК} 1050 \cdot 3 = 3150 \text{ и.}$$

$$3150 \cdot 300 = 945000 \text{ кг}$$

0

- ⑤ При автоматизированном сортовании можно использовать различные различные комплексы бункеров. Это количество определяется зависят от количества участвующих единиц. Эти бункеры могут иметь общую функцию и различия, однако будут различны по массе и заряду

1

Сумма баллов

10

(прописью

десять

Члены жюри:

Мирс

(Муратбек)

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 Пеннетта.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

① Данный тип эпистаз

6

② Ген	Признак
A	Белый
a	не подавший окраску
B	Черный
b	коричневый

Возможные генотипы:
 $AABB; AaBB; AABb; AAbb; AaBb; Aabb$ } белые

$aaBB$ и $aabb$ } черные
 $aaBb$ } коричневые

③ Составим схему первого скрещивания:

P₁ $aabb$ × $AABB$
коричневые белые

G (ab) (AB)

F₁ $AaBb$
белые

6

④ Составим схему второго скрещивания:

P₂ $AaBb$ × $AaBb$
белые белые

G (AB) (AB) (aB) (ab)

⑤ Составим решетку Пеннетта и укажем вероятность
рождения черных щенков во втором поколении:

См. на обороте

6

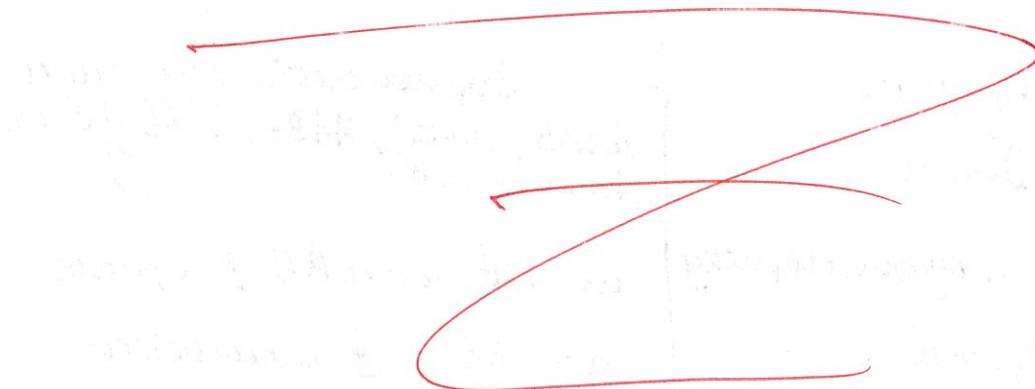
	AB	Ab	aB	ab
I _B	AABB	AAbb	AaBB	AaBb
II _B	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
I _B	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
II _B	AaBb	Aabb	aaBb	aaabb

3 генетических цепочки, значит
вероятность $\frac{3}{16} = 0,1875$
 $18,75\%$

6

Ответ: Вероятность появления
трех генетических цепочек во II поколении
равна 0,1875 или 18,75%

— Черное
~~~ Белое  
--- Коричневое



Сумма баллов 30 (прописью тридцать)  
Члены жюри: Редж ( А. В. Новогодова )