

### Билет №1

Задача: фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующее строение: ААГ-ГЦТ-АЦГ-ТТГ. Постройте на ней и-РНК и определите последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка.

Решение: по правилу комплементарности определяем фрагмент и-РНК и разбиваем его на триплеты: УУЦ-ЦГА-УГЦ-ААУ. По таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот: фен-арг-цис-асн.

### Билет №2

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море выросла одна особь калана (морской выдры) массой 30 кг, если цепь питания имеет вид: фитопланктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, калан(морская выдра).

Из правила экологической пирамиды известно, что каждый последующий пищевой уровень имеет массу в 10 раз меньшую, чем предыдущий. Зная это, можно легко решить задачу.

Решение. Составим трофическую цепь, начиная от продуцентов: фитопланктон → нехищные рыбы → хищные рыбы → калан.

Зная, что масса калана составляет 30 кг, а это число должно быть в 10 раз меньше массы предыдущего звена трофической цепи, легко найдём массу предыдущего звена (хищная рыба):  $30 \times 10 = 300$  (кг). Соответственно масса нехищной рыбы составляет:  $300 \times 10 = 3000$  (кг), масса фитопланктона составляет:  $3000 \times 10 = 30000$  (кг). Получаем ответ: для того чтобы в море вырос один калан массой 30 кг, необходимо 30000 кг фитопланктона.

### Билет № 3

Задача. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : АГТ АЦЦ ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ ... Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы. Для наглядности можно использовать магнитную "азбуку" ДНК (прием автора статьи) .

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т,Г-Ц) .Она выглядит следующим образом: ТЦА ТГГ ЦТА ТГА ГЦТ ААА ТГЦ.

### Билет № 4

У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) – над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

Светловолосый голубоглазый мужчина aabb.

Гетерозиготная кареглазая светловолосая женщина aaBb.

|    |               |   |               |    |
|----|---------------|---|---------------|----|
| P  | aabb          | x | aaBb          |    |
| G  | ab            |   | aB            | ab |
| F1 | aaBb          |   | aabb          |    |
|    | светл.карегл. |   | светл. голуб. |    |

## Билет № 5

Задача 1. Фрагмент молекулы ДНК состоит из нуклеотидов, расположенных в следующей последовательности: ТАААТГГЦААЦЦ. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

Решение: Выписываем нуклеотиды ДНК и, разбивая их на триплеты, получаем кодоны цепи молекулы ДНК: ТАА–АТГ–ГЦА–АЦЦ.

Составляем триплеты иРНК, комплементарные кодомам ДНК, и записываем их строчкой ниже:

ДНК: ТАА–АТГ–ГЦА–АЦЦ

иРНК: АУУ–УАЦ–ЦГУ–УТТ.

По таблице кодонов определяем, какая аминокислота закодирована каждым триплетом иРНК:

Иле–Тир–Арг–Трп.

Ответ: Иле–Тир–Арг–Трп.

## Билет №6

Задача 1. Определите генотипы и фенотипы потомства кареглазых гетерозиготных родителей.

Дано:

А – карие глаза

а – голубые глаза

Определить: F1

Решение: Гетерозиготные кареглазые родители Аа.

Происходит расщепление признаков, согласно II закону Менделя:

по фенотипу 3 : 1 ; по генотипу 1 : 2 : 1

Ответ: по фенотипу 3 : 1 ; по генотипу 1 : 2 : 1

## Билет №7

Задача. От родителей, имевших по фенотипу нормальное цветовое зрение, родилось несколько детей с нормальным зрением и один мальчик дальтоник. Чем это объяснить? Каковы генотипы родителей и детей?

Дано: Решение:

$X^D$  – здоровый

Скрытым носителем дальтонизма может быть

$X^d$  – дальтоник

только мать, поскольку у отца ген дальтонизма

Р – нормальное зрение

проявился бы фенотипически. Следовательно,

F1 – у всех нормальное

генотип матери  $X^D X^d$ , а генотип отца –  $X^D Y$ .

зрение и один мальчик

$X^d Y$

Р:  $X^D X^d$

$X^D Y$

$X^D$

G:  $X^D X^d$

$X^D Y$

Y

$X^d$

F1:  $X^D X^D$  :  $X^D Y$  :  $X^D X^d$  :  $X^d Y$

$X^D$

здор.    здоров.    здоров.    дальтоник

Найти: Р-?

F1 - ? (генотипы)

Ответ: Р:  $X^D X^d$ ,  $X^D Y$ ; F1:  $1 X^D X^D : 1 X^D Y : 1 X^D X^d : 1 X^d Y$ .

### Билет №8

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Экологические пирамиды, это один из способов изображения пищевых цепей. Так как продуцентов всегда больше, следовательно, первый уровень представляет более широкое основание, на последующих уровнях будет находиться все меньше и меньше организмов и поэтому изображение приобретает вид пирамиды. Зная это, можно легко решить задачу.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X.

X=3000 кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

X – 100%

X=30 000 кг(масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

30 000кг- 10%

X =100%

X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

### Билет №9

При скрещивании между собой растений красноплодной земляники всегда получаются растения с красными ягодами, а белоплодной – с белыми. В результате скрещивания обоих сортов получаются розовые ягоды. Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой растения с розовыми ягодами?

Решение Растения с красными и белыми плодами при скрещивании между собой не давали в потомстве расщепления. Это указывает на то, что они являются гомозиготными.

Скрещивание гомозиготных особей, отличающихся по фенотипу, приводит к образованию у гетерозигот нового фенотипа (розовая окраска плодов). Это свидетельствует о том, что в данном случае наблюдается явление промежуточного наследования.

Таким образом, растения с розовыми плодами являются гетерозиготными, а с белыми и красными – гомозиготными.

Схема скрещивания

AA – красные плоды, aa – белые плоды, Aa – розовые плоды.

Р ♀ AA

красноплодная × ♂ Aa

розовоплодная

гаметы A A a

F1 AA красноплодная 50% Aa розовоплодная 50%

Ответ : 50% растений будут иметь красные и 50% – розовые плоды.

### Билет №10

Задача. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : ТАГ ЦГТ ТТЦ ТЦГ ГТА ТТТ АЦГ ... Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы.

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т, Г-Ц) . Она выглядит следующим образом: АТЦ ГЦА ААГ АГЦ ЦАТ ААА ТГЦ.

### Билет №11

Задача. В родильном доме перепутали двух мальчиков (назовем их условно «X» и «Y»). Родители первого имеют I и IV группы крови, родители второго – I и III группы крови. Анализ показал, что у «Y» – I, а у «X» – II группа крови. Определите, кто чей сын?

Решение.

Дано:

P<sub>1</sub> – I, IV гр. 00, AB

P<sub>2</sub> – I, III гр. 00, BB (B0)

X – II гр. A0

Y – I гр. 00

а) P<sub>1</sub> ♀ 00 × ♂ AB

G 0 A B

↓

F A0, B0

II III

б) P<sub>2</sub> ♀ 00 × ♂ BB

G 0 B

↓

F B0

III

или

P<sub>2</sub> ♀ 00 × ♂ B0

G 0 B 0

↓

F B0, 00

III I

Следовательно, у родителей с I и IV группами крови – сын «X», а у родителей с группами крови I и III, – сын «Y», ибо только у этих супругов возможно рождение ребенка с I группой крови (отец гетерозиготен).

### Билет №12

Фрагмент и-РНК имеет следующее строение: ГАУГАГУАЦУУЦААА. Определите антикодоны т-РНК и последовательность аминокислот, закодированную в этом фрагменте. Также напишите фрагмент молекулы ДНК, на котором была синтезирована эта и-РНК.

Решение: разбиваем и-РНК на триплеты ГАУ-ГАГ-УАЦ-УУЦ-ААА и определяем последовательность аминокислот, используя таблицу генетического кода: асп-глу-тир-фен-лиз. В данном фрагменте содержится триплетов, поэтому в синтезе будет участвовать т-РНК. Их антикодоны определяем по правилу комплементарности: ЦУА, ЦУЦ, АУГ, ААГ, УУУ. Также по правилу комплементарности определяем фрагмент ДНК (по и-РНК!!!): ЦТАЦТЦАТГААГТТТ.

### Билет №13

Задача на анализирующее скрещивание. У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Черная самка скрещивалась с коричневым самцом. Получено 15 черных и 13 коричневых щенков. Определите генотипы родителей и потомства.

Дано:

Решение

A - черный

P: генотип

Aa x aa

a - коричневый

G

A a a

13- коричневых

15 -черных

Ответ:

F1 генотип

Aa

aa

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

фенотип

черная

коричневая

### Билет №14

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                   |   |   |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---|---|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                   |   |   |                     |
| 1. Задача. При скрещивании двух сортов томатов с гладкой и опушенной кожицей в первом поколении все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм и гибридов первого поколения. Какова вероятность получения в потомстве плодов с гладкой кожицей? Плодов с опушенной кожицей? |                |                   |   |   |                     |
| 2. Решение. Если в результате скрещивания все потомство имело гладкую кожуцу, то этот признак - доминантный (A), а опушенная кожаца – рецессивный признак (a).                                                                                                                                                     |                |                   |   |   |                     |
| 3. Так как скрещивались чистые линии томатов, родительские особи были гомозиготными.                                                                                                                                                                                                                               |                |                   |   |   |                     |
| P фенотип                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ♀              | гладкая<br>кожица | x | ♂ | опушенная<br>кожица |
| P генотип                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ♂              | AA                | x | ♀ | aa                  |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | ↓                 |   | ↓ |                     |
| G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | A                 |   | a |                     |
| (Гомозиготные особи дают только один тип гамет.)                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |   |   |                     |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                   |   |   |                     |
| F <sub>1</sub> генотип                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Aa             |                   |   |   |                     |
| фенотип                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | гладкая кожаца |                   |   |   |                     |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                   |   |   |                     |
| P фенотип                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ♀              | гладкая<br>кожица | x | ♂ | гладкая<br>кожица   |
| P генотип                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ♂              | Aa                | x | ♀ | Aa                  |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | ↓                 | ↓ | ↓ | ↓                   |
| G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | A                 | a | A | a                   |
| (Гетерозиготные особи дают два типа гамет).                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                   |   |   |                     |

|                                                                                                                                                                                                                       |         |                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|----|
| 8.<br>F <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                  | Генотип |                               |    |
|                                                                                                                                                                                                                       | ♂       | A                             | A  |
| ♀                                                                                                                                                                                                                     | A       | AA                            | Aa |
|                                                                                                                                                                                                                       | A       | Aa                            | Aa |
| Aa    Aa    Aa    aa<br>гл.    гл.    гл.    опуш.                                                                                                                                                                    |         |                               |    |
| Вероятность появления в F <sub>2</sub> плодов с гладкой кожей:<br>4 - 100%<br>3 - x                    x = (3x100):4 = 75%<br><br>Вероятность появления в F <sub>2</sub> плодов с опушенной кожей:<br>100%-75% = 25%. |         |                               |    |
|                                                                                                                                                                                                                       |         | Ответ: AA, aa, Aa / 75%, 25%. |    |

### Билет №15

У томатов круглая форма плодов (A) доминирует над грушевидной (a), красная окраска плодов (B) – над желтой (b).

1. Растение с красными круглыми плодами скрестили с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами. В потомстве все растения дали красные круглые плоды. Каковы генотипы родителей и гибридов. Составьте схему скрещивания

Решение:

|                 |        |            |   |        |
|-----------------|--------|------------|---|--------|
| A - круглая     | P      | AABB       | x | aabb   |
| a - грушевидная |        | круг.крас. |   | гр. ж. |
| B - красная     | G      | AB         |   | ab     |
| b - желтая      | F1     | AaBb       |   |        |
| _____           |        | круг.крас. |   |        |
| P - ?           | F1 - ? |            |   |        |

### Билет №16

Задача. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : АТЦ ГЦА ТТЦ ТЦГ ГТА ААА АЦГ ... Каковую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы.

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т, Г-Ц) . Она выглядит следующим образом: ТАГ ЦГТ ААГ АГЦ ЦАТ ТТТ ТГЦ.

### Билет №17

Задача на промежуточное наследование. Желтая морская свинка при скрещивании с белой дает кремовых потомков. Скрещивание кремовых свинок между собой дало 13 желтых, 11 белых и 25 кремовых. Почему? Определите генотипы всех особей.

Решение

Дано:

|                   |    |       |        |                       |
|-------------------|----|-------|--------|-----------------------|
| P - желтые, белые | P  | AA    | x      | aa                    |
| F1- кремовые      |    | желт. |        | белые                 |
| F2 - 13 желтых    | G  | A     |        | a                     |
| 11 белых          | F1 | Aa    | x      | Aa                    |
| 25 кремовых       |    | крем. |        | крем.                 |
|                   | G  | A a   |        | A a                   |
| _____             | F2 | AA    | Aa     | aa                    |
| Генотип - ?       |    | 1     | : 2    | : 1                   |
|                   |    | желт. | крем.  | Белые                 |
| белые             |    |       | Ответ: | 1 : 2 : 1 желт. крем. |

### Билет №18

. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

Решение:

зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

**35000кг-: 3500кг-: 350кг-: 35кг-: 3,5кг**

### Билет №19

У человека отсутствие потовых желез зависит от рецессивного, сцепленного с полом гена. В семье отец и сын имеют эту аномалию, а мать здорова. 1) Какова вероятность (%), что сын унаследует вышеуказанный признак от отца? 2) Какова вероятность (%) рождения в этой семье дочери с отсутствием потовых желез?

Решение.

Гены:

X – отсутствие болезни

X° - болезнь.

Так как признак сцеплен с X хромосомой, и болен сын, значит мать – носитель болезни (гетерозигота). Генотипы родителей и потомства:

|        |                     |     |       |    |
|--------|---------------------|-----|-------|----|
| P      | отец X°Y × мать X°X |     |       |    |
| Гаметы | X°, Y               |     | X°, X |    |
| F1     | X° X°               | X°X | X°Y   | XY |

Расщепление: больных дочерей 25%, дочерей носителей 25%, больных сыновей 25%, здоровых сыновей 25%.

Ответ: 1) 25            2) 25.

### Билет №20

Задача. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : АТЦ ГЦА ААГ АГЦ ЦАТ ААА АЦГ ... Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы.

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т, Г-Ц) . Она выглядит следующим образом: ТАГ ЦГТ ТТЦ ТЦГ ГТА ТТТ ТГЦ.

### Билет №21

У томатов круглая форма плодов (А) доминирует над грушевидной (а), красная окраска плодов (В) – над желтой (в).

Растение с красными круглыми плодами скрестили с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами, результат расщепления: 50% растений дают красные, круглые плоды и 50% - красные, грушевидные плоды. Каковы генотипы родителей и потомства?

Решение:

|                 |    |            |           |        |
|-----------------|----|------------|-----------|--------|
| А - круглая     | P  | AaBB       | x         | aa bb  |
| а - грушевидная |    | круг.крас. |           | гр. ж. |
| В - красная     | G  | AB; aB;    |           | ав     |
| в - желтая      | F1 | 50 %AaBb;  | 50 %aaBb; |        |
| _____           |    | круг.крас. | гр.крас.  |        |
| P - ? F1 -?     |    |            |           |        |

### Билет №22

Задача. Фрагмент молекулы ДНК состоит из нуклеотидов, расположенных в следующей последовательности: ТАААТГГЦААЦЦ. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

Решение: Выписываем нуклеотиды ДНК и, разбивая их на триплеты, получаем кодоны цепи молекулы ДНК: ТАА–АТГ–ГЦА–АЦЦ.



Составляем триплеты иРНК, комплементарные кодам ДНК, и записываем их строчкой ниже:

ДНК: ТАА–АТГ–ГЦА–АЦЦ

иРНК: АУУ–УАЦ–ЦГУ–УТТ.

По таблице кодонов определяем, какая аминокислота закодирована каждым триплетом иРНК:

Иле–Тир–Арг–Трп.

Ответ: Иле–Тир–Арг–Трп.

### Билет №23

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

Решение:

злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

100000кг – 10000кг—1000кг—100кг— 10кг-----1орел

### Билет №24

Задача на промежуточное наследование. Желтая морская свинка при скрещивании с белой дает кремовых потомков. Скрещивание кремовых свинок между собой дало 13 желтых, 11 белых и 25 кремовых. Почему? Определите генотипы всех особей.

Решение

Дано:

|                   |    |       |       |       |
|-------------------|----|-------|-------|-------|
| Р - желтые, белые | Р  | АА    | х     | аа    |
| F1- кремовые      |    | желт. |       | белые |
| F2 - 13 желтых    | G  | A     |       | a     |
| 11 белых          | F1 | Aa    | х     | Aa    |
| 25 кремовых       |    | крем. |       | крем. |
|                   | G  | A a   |       | A a   |
| _____             | F2 | AA    | Aa    | aa    |
| Генотип - ?       |    | 1     | : 2   | : 1   |
|                   |    | желт. | крем. | белые |

Ответ: 1 : 2 : 1 желт. крем. Белые

Билет №25

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                   |                   |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. Задача. При скрещивании двух сортов томатов с гладкой и опушенной кожицей в первом поколении все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм и гибридов первого поколения. Какова вероятность получения в потомстве плодов с гладкой кожицей? Плодов с опушенной кожицей? |                |                   |                   |                       |
| 2. Решение. Если в результате скрещивания все потомство имело гладкую кожицу, то этот признак - доминантный (А), а опушенная кожа – рецессивный признак (а).                                                                                                                                                       |                |                   |                   |                       |
| 3. Так как скрещивались чистые линии томатов, родительские особи были гомозиготными.                                                                                                                                                                                                                               |                |                   |                   |                       |
| Р                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ♀              | гладкая<br>кожица | х                 | ♂ опушенная<br>кожица |
| Р                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | генотип        | ♂ АА              | х                 | ♀ аа                  |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | ↓                 |                   | ↓                     |
| G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | А                 |                   | а                     |
| (Гомозиготные особи дают только один тип гамет.)                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |                   |                       |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | F <sub>1</sub> | Аа                |                   |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | генотип        |                   |                   |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | фенотип        | гладкая кожица    |                   |                       |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Р              | ♀                 | гладкая<br>кожица | х                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | фенотип        |                   |                   | ♂ гладкая<br>кожица   |
| Р                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | генотип        | ♂ Аа              | х                 | ♀ Аа                  |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | ↓                 | ↓                 | ↓                     |
| G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | А                 | а                 | А                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                   |                   | а                     |
| (Гетерозиготные особи дают два типа гамет).                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                   |                   |                       |
| 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | F <sub>2</sub> | Генотип           |                   |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ♀                 | ♂                 |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                   |                   | А                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                   |                   | А                     |

|   |    |    |
|---|----|----|
| A | AA | Aa |
| A | Aa | Aa |

Aa    Aa    Aa    aa  
 гл.    гл.    гл.    опуш.

Вероятность появления в F<sub>2</sub> плодов с гладкой кожицей:

4 - 100%

3 - x                     $x = (3 \times 100) : 4 = 75\%$

Вероятность появления в F<sub>2</sub> плодов с опушенной кожицей:

100%-75%=25%.