**Тема 1: Вирішення задач з молекулярної біології**

**☝** Відомості, які необхідні для розв’язання задач. (Усі наведені чисельні величини є усередненими.)

1. Молекулярна маса нуклеотиду 345 г/моль.
2. Молекулярна маса амінокислоти 100 г/моль.
3. Відстань між сусідніми нуклеотидами ДНК, розташованими в одному ланцюзі, – 0,34 нм (3,4 Å).
4. Довжина одного повного витка ДНК – 3,4 нм, тобто на один повний виток ДНК припадає 10 нуклеотидів одного ланцюга ДНК і 10 нуклеотидів іншого – разом 20.
5. Правило Чаргаффа: А = Т; Г = Ц; А + Г = Т + Ц, отже А/Т = Г/Ц = 1.
6. Таблиця генетичного коду

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Д Р У Г А ОСНОВА** | | | | | |  |
| **П Е Р Ш А ОСНОВА** |  | **У** | **Ц** | **А** | **Г** |  | **Т Р Е Т Я ОСНОВА** |
| **У** | **УУУ** *Phe*  **УУЦ** *Phe*  **УУА** *Leu*  **УУГ** *Leu* | **УЦУ** *Ser*  **УЦЦ** *Ser*  **УЦА** *Ser*  **УЦГ** *Ser* | **УАУ** *Tyr*  **УАЦ** *Tyr*  **УАА** *Stop*  **УАГ** *Stop* | **УГУ** *Cys*  **УГЦ** *Cys*  **УГА** *Stop*  **УГГ** *Trp* | **У**  **Ц**  **А**  **Г** |
| **Ц** | **ЦУУ** *Leu*  **ЦУЦ** *Leu*  **ЦУА** *Leu*  **ЦУГ** *Leu* | **ЦЦУ** *Prо*  **ЦЦЦ** *Pro*  **ЦЦА** *Pro*  **ЦЦГ** *Pro* | **ЦАУ** *His*  **ЦАЦ** *His*  **ЦАА** *Gln* **ЦАГ** Gln | **ЦГУ** *Arg*  **ЦГЦ** *Arg*  **ЦГА** *Arg*  **ЦГГ** *Arg* | **У**  **Ц**  **А**  **Г** |
| **А** | **АУУ** *Ile*  **АУЦ** *Ile*  **АУА** *Ile*  **АУГ** *Met* | **АЦУ** *Thr*  **АЦЦ** *Thr*  **АЦА** *Thr*  **АЦГ** *Thr* | **ААУ** *Asp*  **ААЦ** *Asp*  **ААА** *Lys*  **ААГ** *Lys* | **АГУ** *Ser*  **АГЦ** *Ser*  **АГА** *Arg*  **АГГ** *Arg* | **У**  **Ц**  **А**  **Г** |
| **Г** | **ГУУ** *Val*  **ГУЦ** *Val*  **ГУА** *Val*  **ГУГ** *Val* | **ГЦУ** *Ala*  **ГЦЦ** *Ala*  **ГЦА** *Ala*  **ГЦГ** *Ala* | **ГАУ** *Asp*  **ГАЦ** *Asp*  **ГАА** *Glu*  **ГАГ** *Glu* | **ГГУ** *Gly*  **ГГЦ** *Gly*  **ГГА** *Gly*  **ГГГ** *Gly* | **У**  **Ц**  **А**  **Г** |

**ЗАДАЧА 1**

У фрагменті ДНК знайдено 1 120 аденінових нуклеотидів, що становить 28% загальної кількості нуклеотидів.

1. Скільки в даному фрагменті міститься гуанінових, цитозинових, тимінових нуклеотидів?
2. Визначте довжину і відносну молекулярну масу цього фрагмента ДНК.

**ЗАДАЧА 2**

До складу білка входить 800 амінокислот. Визначте довжину гена, який кодує синтез цього білка.

**ЗАДАЧА 3**

Довжина фрагмента ДНК становить 1 530 нм. Скільки в ньому закодовано білкових молекул, які складаються в середньому із 300 амінокислотних залишків.

**ЗАДАЧА 4**

Структурний ген (фрагмент молекули ДНК) містить 384 цитозинових нуклеотиди, що становить 20% їх загальної кількості. В екзонних ділянках цього гена закодовано білок, який складається із 120 амінокислотних залишків.

1. Який нуклеотидний склад гена?
2. Яка відносна молекулярна маса інтронних ділянок гена?
3. На скільки зріла іРНК коротша за про-іРНК?

**ЗАДАЧА 5**

Молекула про-іРНК складається з 900 нуклеотидів, причому на інтронні ділянки припадає 300 нуклеотидів. Яку кількість амінокислотних залишків містить кодований відповідною іРНК поліпептид?

**ЗАДАЧА 6**

У молекулі про-іРНК на інтронні ділянки припадає 800 нуклеотидів. Визначте відносну молекулярну масу й довжину структурного гена, якщо в ньому закодовано поліпептид, відносна молекулярна маса якого становить 20 000.

**ЗАДАЧА 7**

Оперон містить 10 800 нуклеотидів. У ньому закодовано три поліпептидні ланцюги, кожен з яких складається із 360 амінокислотних залишків. На інтронні ділянки структурних генів припадає 3 600 нуклеотидів. Визначте відносну молекулярну масу гена-оператора.

**ЗАДАЧА 8**

Визначте кількість нуклеотидів у фрагменті ДНК, що кодує поліпептид, який складається із 250 амінокислот, якщо 25% триплетів входить до складу інтронів (неінформативних).

**ЗАДАЧА 9**

Скільки амінокислотних залишків (у середньому) містить білкова молекула, якщо у фрагменті ДНК, розмір якого 10 200 нм, закодовано 20 білкових молекул?

**ЗАДАЧА 10**

Білок В – мономер. Ген, який кодує цей білок, містить 5 інтронів по 10 000 пар нуклеотидів і 4 екзони по 270 пар нуклеотидів кожен. Скільки амінокислотних залишків має даний білок?