

74-67-31-39
(187.2)



Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
ОГРН 1037700258694
119234, Москва, Ленинские горы, ФНМ МГУ
тел.: (495) 939-4551, факс: 939-0598
www.fnm.msu.ru
№ _____ от _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Намotechnology - путь в будущее

по математике

Образцова Юрия Михайловна

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

шест: +2
л: 4

Дата

«25» марта 2016 года

Подпись участника

[Signature]



ЛИСТ УЧАСТНИКА
олимпиады школьников

2015/16 учебный год
**НАНОТЕХНОЛОГИИ
ПРОРЫВ В БУДУЩЕЕ**



**ДОБРОХОТОВ
ЮРИЙ
МИХАЙЛОВИЧ**

11 класс
02.03.1998 г.
дата рождения

Время и место проведения
заключительного этапа олимпиады:

дата и время не указаны

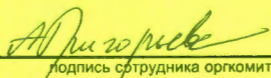
Главное здание

Ленинские горы, д. 1

запуск участников в корпус прекращается за 30 минут до начала олимпиады



0 291310 100393


подпись сотрудника оргкомитета

УРТМ МГУ НИВЦ МГУ АИС "ОЛИМПИАДА" 24.03.2016 22:25:47



0 746731 390002

74-67-31-39
(187.2)

74-67-31-39
(187.2)

1. Капюток

Беловик

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
ОГРН 1037700258694
119234, Москва, Ленинские горы, ФНМ МГУ
тел.: (495) 939-4551, факс: 939-0998
www.fnm.msu.ru

$n = 500$

$v = m \cdot n \text{ (кг/с)}$

$t = \frac{M}{v} = \frac{M}{m \cdot n} = \frac{2,7 \cdot 10^{-5}}{2,7 \cdot 10^{13} \cdot 500} = \frac{10^8}{500} = 2 \cdot 10^5 \text{ с}$

$l_{\Sigma} = l \cdot \frac{M}{m} = 0,5 \cdot \frac{2,7 \cdot 10^{-5}}{2,7 \cdot 10^{13}} = 5 \cdot 10^7 \text{ км}$

$l_{\Omega} = 2\pi R = 2\pi \cdot (5 \cdot 10^6)^2 = 25 \cdot 10^6 \text{ км}$

$k = \frac{l_{\Sigma}}{l_{\Omega}} = \frac{5 \cdot 10^7}{25 \cdot 10^6}$

$l_{\Omega} = 2\pi R = 2\pi \cdot 5 \cdot 10^3 \text{ км} = \pi \cdot 10^4 \text{ км}$

$k = \frac{l_{\Sigma}}{l_{\Omega}} = \frac{5 \cdot 10^7}{\pi \cdot 10^4} = \frac{5}{\pi} \cdot 10^3 \approx 1,7 \cdot 10^3 \text{ оборотов / 36}$

2. Максимальная энергия лекарства

рассчитаем общее количество мономеров в гену/клетке:

$N = 3 \cdot (2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + \dots + 2^1) + 5 + 3 + 1 = 3082$

общая масса гену/клетки = $3 \cdot 10^{-22} \cdot 3082 = 9216 \cdot 10^{-22} \text{ г} = 9,216 \cdot 10^{-19} \text{ г}$

$V = \frac{4}{3} \pi R^3, R = 11 \text{ нм}$

$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4\pi}{3} \cdot 1331 \text{ нм}^3 = \frac{4\pi \cdot 1331}{3} \cdot 10^{-18} \text{ см}^3$

$m_{\text{гену}} = \rho \cdot V = \frac{4\pi \cdot 1331}{3} \cdot 10^{-18} \text{ см}^3 \cdot \frac{1,2}{\text{см}^3} = \frac{4\pi \cdot 1331}{3} \cdot 10^{-18} \text{ г} = \frac{5,324\pi}{3} \cdot 10^{-15} \text{ г}$

видим, что $m_{\text{гену}} \gg m_{\text{клетка}}$ (на три порядка), поэтому

$\frac{m_{\text{клетка}}}{m_{\text{гену}}} = \frac{m_{\text{клетка}} - m_{\text{гену}}}{m_{\text{гену}}} \approx \frac{m_{\text{клетка}}}{m_{\text{гену}}}$

$\frac{m_{\text{клетка}}}{m_{\text{гену}}} = \frac{5,324\pi}{3} \cdot 10^{-15} : 9,216 \cdot 10^{-19} = \frac{5,324\pi}{3 \cdot 9,216} \cdot 10^4 \approx \frac{5,324}{9,216} \cdot 10^4 \approx 0,6 \cdot 10^4$

Штан Малева Е.А.
В. Букина Т.И.

7,5 - 1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
2,5 16,8 40,8 49
(всего 96,1)

8/ Биоинформатика.

① Забит на нуклеотид.

$$N = 3000 \cdot 1024^2 = 3000 \cdot 1048576 = 3.145.728 \cdot 10^3 = 3,145728 \cdot 10^9 \text{ символов} + 28$$

②

Здесь есть 4 нуклеотида.

Это соответствует какому-то информации в 2-х битах (остатки: 00, 01, 10, 11) +

соответственно, на один нуклеотид нужно 2 бита. Это в 4 раза меньше, чем при кодировании одного символа в 8 битах.

получившийся размер $\frac{3000}{4} = 750 \text{ Кб} +$

Механизм кодирования: например из 4-х вариантов оставшихся 2-х бит, например: А-00 С-01 Г-10 Т-11 +

③

для кодирования "наша" нужна 4.8 бита = 82 бита на один нуклеотид при этом 2 бита

$$\frac{32}{2} = 16 \text{ нуклеотидов} +$$

вероятность появления "наша" - $\frac{1}{2^{32}}$ +

в среднем 8 $8 \cdot 1024^4$ бит а значит символы бит а не биты

наименьшее количество символов будет

$$\text{равно } 8 \cdot 1024^4 - 8 + 1 = 8 \cdot 1024^4 - 7 \approx 8 \cdot 1024^4$$

слово "наша" будет встречаться

$$\frac{8 \cdot 1024^4}{2^{32}} = \frac{2^{45}}{2^{32}} = 2^{13} = 2048 \text{ раз} \text{ или 8 раз в 8 раз}$$

8.1 (продолжение) Беловик 2

4) ИАКО

в этом слове три разрешенные буквы
каждая кодируется 8-ми битами

$$N_{\text{возм}} = \binom{8}{2}^3 = 2^{24} - 4! \quad 0,5 \quad 16,8$$

5) переведем цифры из 16-тиричной системы
отсчета в двоичную:

$$E_{16} = 1110_2$$

$$D_{16} = 1101_2$$

$$O_{16} = 0000_2$$

Запишем полученный код:

~~1110110100~~

1110 1101 1110 0000 1110 1101 1110 1110

Ковые биты попарно в следующем порядке:

11 → 10 → 01 → 00

порядка, обратного алфавиту:

T → G → C → A

Таким образом,


T-11 G-10 C-01 A-00

преобразуем код в нум. последовательность:

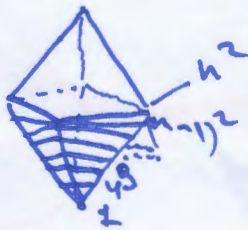
TGTCTGATGTC TGTC +68

6. Залотие кластеры

1. кластер 0 формирует атомы квадратов.
 с ребром $m-1$

0.5 от исходного кластера 0 образуется атомная решетка правильной тетраэдральной пирамиды, у которой длина всех ребер будет равна $m-1$.
 0.7  $m-1$
 1.3

2) $O(n)$ в каждом последующем слое количество атомов уменьшается по квадратичному закону.



в центральном слое будет n^2 атомов, а во всех остальных $2 \cdot \sum_{m=1}^{n-1} m^2$.

пользуясь формулой суммы квадратов послед. получаем:

$$O(n) = 2 \cdot \left(\frac{(n-1)(n-1+1)(2n-2+1)}{6} \right) + n^2 = \frac{2n^3 - 3n^2 + n}{3} + n^2 = \frac{2n^3 - n}{3}$$

2. $O(m)$ получается из O с более ~~большим~~ ^{большими ребрами} атомной решеткой в пирамиде:

$$O(m) = O(2m) - 6 \cdot \sum_{i=1}^{m-1} i^2 = \frac{2 \cdot (2m)^3 - 2m}{3} - 6 \cdot \frac{(m-1)(m-1+1)(2m-2+1)}{6}$$

$$= \frac{2 \cdot (2m-1)^3 - 2m-1}{3} - 6 \cdot \frac{(m-1)(m-1+1) \cdot (2m-2+1)}{6} =$$

$$= \frac{8m^3 - 12m^2 + 6m - 1}{3} - (2m^3 - 3m^2 + m) = \frac{2m^3 - 4m^2 - 3m - 1}{3}$$

1.5

③ диаметр шлангов ^{сферы} ~~сферы~~ с ~~сферы~~
 расстоянием между вершинами максимальных
 углублений ~~поверхности~~ многогранника
 для ~~сферы~~
 $2r \cdot (2m+1)$

$d = \sqrt{2(2m+1)^2} = (2m+1)\sqrt{2}$
 $d = 2r \cdot (2m+1) \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2} \cdot 2r \cdot (2m+1)$

то $R = \frac{d}{2} = \sqrt{2} \cdot r \cdot (2m+1) =$

$= \sqrt{2} \cdot 0,14 \cdot (2 \cdot 5 - 1) = \sqrt{2} \cdot 0,14 \cdot 9 \approx 2 \cdot 0,1 \cdot 9 = 1,8 \text{ км}$

④

$S_{\text{окт}}(n) = 8S_{\Delta} = 8 \cdot \frac{\sqrt{3}n^2}{4} = 2\sqrt{3}n^2$

$S_{\text{вн. окт}}(m) = 6S_{\text{кв}} + 8S_{\text{тр.}}$

$S_{\text{тр.}} = 6S_{\Delta}$

$S_{\text{вн. окт}}(m) = 6S_{\text{кв}} + 8 \cdot 6S_{\Delta} = 6S_{\text{кв}} + 48S_{\Delta} =$

$= 6m^2 + \frac{48\sqrt{3}m^2}{4} = 6m^2 + 12\sqrt{3}m^2$

при $S_{\text{окт}} = S_{\text{вн. окт}}$

$2\sqrt{3}n^2 = 6m^2 + 12\sqrt{3}m^2$

⑦ ① из огаздр. +259

Черновик

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ
ОГРН 1037700258694
119234, Москва, Ленинские горы, ФНМ МГУ
тел.: (495) 939-4551, факс: 939-0998
www.fnm.msu.ru

1

$$n = m \cdot n = 2,7 \cdot 10^{-13} \cdot 500 \text{ кг/с}$$

$$t = \frac{M}{n} = \frac{4,7 \cdot 10^{-5}}{2,7 \cdot 10^{-13} \cdot 500} = \frac{10^8}{500} = \frac{10^6}{5} = 2 \cdot 10^5 \text{ с}$$

$$l_{\Sigma} = l \cdot \frac{M}{m} = 0,5 \cdot \frac{4,7 \cdot 10^{-5}}{2,7 \cdot 10^{-13}} = 0,5 \cdot 10^8 = 5 \cdot 10^7 \text{ км}$$

$$R = 5 \text{ мм} = 5000 \text{ км}$$

$$L_{\Sigma} = \pi R^2 = \pi \cdot 250000 \text{ м}^2 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ м}^2 \text{ км}$$

$$K_{\text{рас}} = \frac{2,5 \cdot 10^5 \text{ м}^2}{5 \cdot 10^7 \text{ км}} = \frac{L_{\Sigma}}{l_{\Sigma}} = \frac{2,5 \cdot 10^5 \text{ м}^2}{5 \cdot 10^7 \text{ км}} = \frac{2 \cdot 10^{20}}{4}$$

$$= \frac{200}{3,14} \approx 60 \text{ м}$$

2

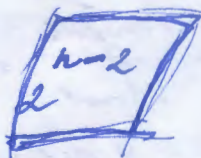
$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad 5 \text{ мм} = 5000 \text{ км}$$

5 нок - 8

4 нок - 4

3 нок - 2

2 нок - 1



1 2
2 4
3 8
4 16
5 32
6 64
7 128
8 256
9 512
10 1024

$$3 \cdot (2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2) =$$

$$\begin{array}{r} + 512 \\ 256 \\ \hline 768 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 768 \\ 128 \\ \hline 896 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 896 \\ 64 \\ \hline 960 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 960 \\ 32 \\ \hline 992 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 992 \\ 16 \\ \hline 1008 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1008 \\ 8 \\ \hline 1016 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 1016 \\ 6 \\ \hline 1024 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1024 \\ 4 \\ \hline 3072 \end{array}$$

$$\Sigma = 3 \cdot 1024 + 6 + 3 + 1 = 3072 + 10 = 3082$$

$$\frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3} = 1,6$$

$$M = 3072 \cdot 3 \cdot 10^{-22} \text{ г}$$

$$R = 11 \text{ км}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4 \cdot 11^3 \pi}{3} \approx \text{км}^3 = \text{см}^3 = 10^{-9} \text{ м}^3$$

$$V_{\text{драл}} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{драл}}^3 \approx \text{см}^3 = 10^{-17} \text{ м}^3$$

$$m_{\text{драл}} = \rho \cdot V_{\text{драл}} = \frac{4 \cdot 11^3 \pi}{3} \cdot 10^{-18} \text{ см}^3$$

$$\rho = 2 / \text{см}^3 \quad V = \text{см}^3$$

$$\rho \cdot V = 2$$

$$m_{\text{драл}} = \rho \cdot V = \frac{4 \cdot 11^3 \pi}{3} \cdot 10^{-18} \cdot 1 = \frac{4 \cdot 11^3 \pi \cdot 10^{-18}}{3}$$

$$M_{\text{драл}} = 3072 \cdot 3 \cdot 10^{-22} = 9216 \cdot 10^{-22} = 9,216 \cdot 10^{-19} \text{ г}$$

$$m_{\text{общ}} = \frac{5324 \pi}{3} \cdot 10^{-18} \approx 5324 \cdot 10^{-18} = 5,324 \cdot 10^{-15} \text{ г}$$

$$\frac{m_{\text{драл}}}{m_{\text{общ}}} = \frac{m_{\text{драл}} - M_{\text{драл}}}{M_{\text{драл}}} = \frac{m_{\text{драл}}}{M_{\text{драл}}} = \frac{5,324 \cdot 10^{-15}}{9,216 \cdot 10^{-19}} = 0,6 \cdot 10^4$$

$$\frac{5,324}{9,216} \cdot \frac{10^{-15}}{10^{-19}} = \frac{5,324}{9,216} \cdot 10^4 = 0,6 \cdot 10^4$$

$$5,3 \cdot 3,1 \approx 16 \quad \frac{16}{28} = 0,57$$

$$3 \cdot 9,2 = 28 \quad \frac{4}{7} \sqrt{\frac{8}{14}} = \frac{4}{7}$$

6

1 квадрат
 а еще 6 четырехугольных фигур

$$1 \rightarrow 4 \rightarrow 9 \rightarrow 16 \rightarrow 25 \rightarrow 36 \rightarrow 49$$

x 2

или $ax^2 + bx + c = 1$
 $ax^2 + bx + c + d = 1$

$x=1$

$a+b+c+d=1$

$1+4+9+4=19$

$x=2$

$8a+4b+2c+d=6$

$27a+9b+3c+d=19$

$a+b+c+d=1$

$19a+5b+c=13$

4

$S_n =$

$$O(n) = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} + n^2$$

$$O(n) = \sum_{m=1}^{n-1} \frac{(n-1)(n)(2n-2+1)}{6} + n^2 = \frac{(n-1)n(2n-1)}{6} + n^2$$

$$(n-1)(2n-1) = (2n^2 - n) - (2n - 1) = 2n^2 - n - 2n + 1 = 2n^2 - 3n + 1$$

$$\frac{2n^3 - 3n^2 + n + 6n^2}{6} = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6}$$

$$O(3) = \frac{2 \cdot 27 + 3 \cdot 9 + 3}{6} = \frac{2 \cdot 27 + 27 + 3}{6} = \frac{84 + 27}{6} = \frac{111}{6} = 18.5$$

$$O(n) = \frac{2 \cdot (2n^3 + 3n^2 + n)}{6}$$

$$O(n) = 2 \cdot \frac{(2n^2 - 3n + 1)n}{6} + n^2 = \frac{2(2n^3 - 3n^2 + n)}{6} + n^2$$

$$= \frac{2n^3 - 3n^2 + 4}{3} + n^2 = \frac{2n^3 + 4}{3}$$

$$\frac{2 \cdot 3^3 + 4}{3} = \frac{2 \cdot 27 + 4}{3} = \frac{54 + 4}{3} = \frac{58}{3}$$

$$O(n) = 2 \cdot \frac{(n-1)n(2n-1)}{6} + n^2$$

$$= \frac{(n-1)(2n-1)n}{3} + n^2$$

$$(n-1)(2n-1)n = 2n^2 - n - (2n-1) = 2n^2 - n - 2n + 1 = 2n^2 - 3n + 1$$

$$O(n) = \frac{2n^3 - 3n^2 + 1}{3} + n^2 = \frac{2n^3 + 1}{3}$$

$$\frac{2 \cdot 3^3 + 1}{3} = \frac{54 + 1}{3} = \frac{55}{3}$$

$$O(n) = 2 \cdot \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} - n^2$$

$$(n+1)(2n+1) = 2n^2 + n + 2n + 1 = 2n^2 + 3n + 1$$

$$O(n) = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{3} - n^2 = \frac{2n^3 + n}{3}$$

$$O(3) = \frac{2 \cdot 27 + 3}{3} = \frac{54 + 3}{3} = \frac{57}{3} = 19$$

$$O(2) = \frac{2 \cdot 8 + 2}{3} = \frac{16 + 2}{3} = \frac{18}{3} = 6$$

$$(2m-1)^2 = 4m^2 - 4m + 1$$

$$(4m^2 - 4m + 1)(2m-1) = 8m^3 - 8m^2 + 2m - (4m^2 - 4m + 1) = 8m^3 - 12m^2 + 6m - 1$$

74-67-31-39
(187.2)

$V_0(m) = \text{Чертовик}$

$= 0(m) - 6 \cdot \text{м}^2(m) =$

$= \frac{2m^3 + 4}{3}$

$\frac{2(2m)^3 + 4m}{3} - 6 \cdot \left[\frac{2m^2 + 3m^2 + m}{6} \right] =$

$= \frac{16m^3 + 4m}{3} - (2m^2 + 3m^2 + m) =$

$= \frac{16m^3 + 4m - (6m^2 + 9m^2 + 3m)}{3} = \frac{16m^3 - 6m^2 - 9m^2 + 4m - 3m}{3} =$

$= \frac{10m^3 - 9m^2 - m}{3}$

4

$S_{\text{окт.}} = 8 \cdot \frac{\sqrt{3}a^2}{4} = 2\sqrt{3}a^2$



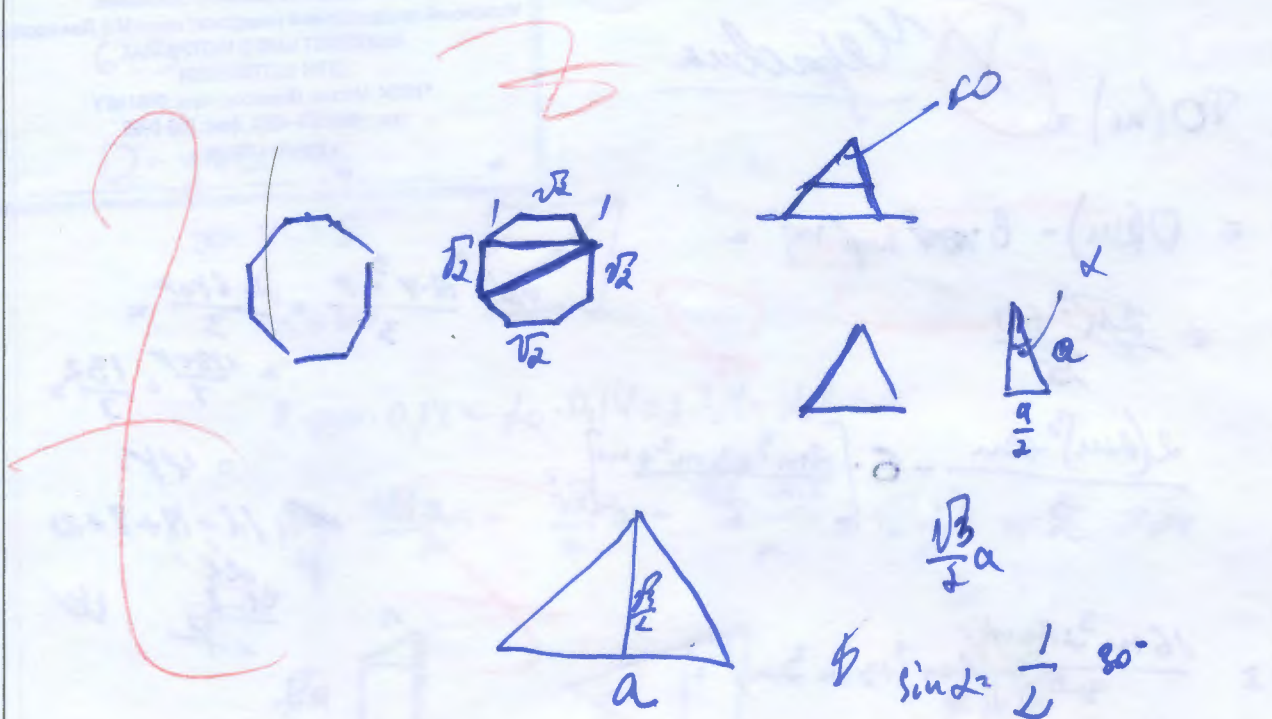
$S_{\text{ч. окт.}} = 6S_{\square} + 8S_{\triangle} = 6S_{\square}$

$= 6S_{\square} + 48S_{\triangle} = 6 \cdot a^2 + 48 \cdot \frac{\sqrt{3}a^2}{4} = 6a^2 + 12\sqrt{3}a^2$

$\frac{10m^3}{3} \cdot \frac{10 \cdot 3^3 - 9 \cdot 3^2 - 3}{3} = \frac{10 \cdot 3^3 - 9 \cdot 3^2 - 3}{3} = 10 \cdot 3^2 - 9 \cdot 3 - 1 = 90 - 27 - 1 = 60 - 28 = 32$

$\frac{10m^3 - 9m^2 - m}{3} = \frac{2n^3 + 4}{3}$

$10m^3 - 9m^2 - m = 2n^3 + 4$



~~3000000~~

3000000

$3000 \cdot 1024 \cdot 1024$



$3000 \cdot 1048576 =$

$3145728 \cdot 10^3$ символов

$$\begin{array}{r}
 1024 \\
 \times 1024 \\
 \hline
 4096 \\
 + 20480 \\
 \hline
 1048576 \\
 \hline
 3145728 \\
 \times 1048576 \\
 \hline
 3145728
 \end{array}$$

(2)

00	A
01	C
10	G
11	T

2 бита минимальный размер архива

$\frac{3000}{4} = 700 + \frac{200}{4} = 750$

ИАКО $\rightarrow 4 \cdot 8 = 32 \text{ байт}$

$\frac{32}{2} = 16 \text{ килобит}$

~~175~~ $= 1024 \cdot 1024 \cdot 16 = 1024 \cdot 1024 \cdot 16 = 1024^3 \cdot 16 =$

$= 1024^4 \text{ байт} =$

$= 8 \cdot 10^{24} \cdot 1024^4 \text{ байт}$

вероятность иако

$1 : 2^{32}$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

$11 - 4 = 7$

$11 - 7 = 4$

$175 = 8 \cdot 1024^4 \text{ байт} = 2^3 \cdot (2^{10})^4 = 2^{43}$

Иако $= \frac{2^{43}}{2^{32}} = 2^9 = 512 \text{ раз}$

3

5

ЕРЕОЕРЕЕ

ЕО $\rightarrow (14) (13) =$

$= 14 \cdot 16 + 13 =$

$= 256 - 32 + 13 = 224 + 13 =$

237

Е \rightarrow

148

Е $\rightarrow 14 \rightarrow$

~~1100~~

1110

$2^3 + 2^2 + 2^1$

О $\rightarrow 13$

~~1011~~

1101

$2^3 + 2^1 + 1 = 8 + 2 + 1 = 11$

$8 + 4 + 1 = 13$

1110110111100000

11 \rightarrow 10 \rightarrow 01 \rightarrow 00
 Т Г С А

6.3

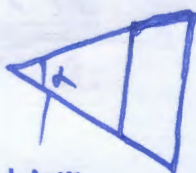
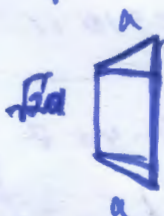
0-уровень

$n = 5$
 $h = 10$

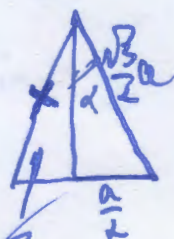


$a = 10 \cdot 0,14 = 10 \cdot 0,14 = 2 \cdot 1,4 = 2,8 \text{ км}$

$n_{\text{сп}} \frac{\sqrt{2}a}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} a = \frac{\sqrt{2} \cdot 2,8}{2} = \sqrt{2} \cdot 1,4 \approx 2 \text{ км}$



h
y
u
a
h
p
r
e
s
s
i
o
n



$\cos \alpha = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}a}{2}$

$= \frac{2,8}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{1}$

$\sqrt{\frac{3}{4}a^2 - \frac{1}{4}a^2} = \sqrt{\frac{1}{2}a^2} = \frac{a}{\sqrt{2}}$

$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
 $\cos \alpha = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin 2\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$

~~$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$~~

$\sin(180 - 2\alpha) = \sin(90 - 2\alpha) = \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha =$

$= 1 - 2 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$