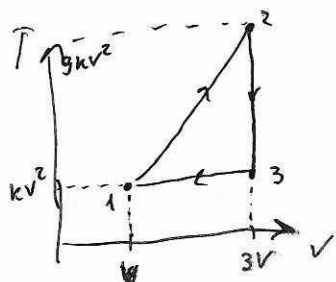


№7



A_{1-2}
~~1-2~~ 1-2: $pV = \alpha RT = \alpha RkV^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow p = \alpha RkV \Rightarrow$

$\Rightarrow dA = p dV = \alpha RkV dV \Rightarrow$
 $\Rightarrow A_{1-2} = \int dA = \int_V^{3V} \alpha RkV dV = \alpha Rk \left(\frac{(3V)^2}{2} - \frac{V^2}{2} \right) =$
 $= 4\alpha RkV^2$

$A_{2-3} = 0$ т.к. $V = \text{const}$

$A_{3-1} = \frac{A_{1-2}}{3,64} \Rightarrow$

$\Rightarrow A_{\text{законт}} = A_{1-2} - A_{3-1}$ (- т.к. A_{1+3} - отрицательная работа $V \downarrow$)

$Q = A_{1-2} + \Delta U_{1-2}$ (в проц 2-3 и 3-1 тепло отводится т.к. $A < 0$ и $\Delta U < 0$)
 $\Delta U_{1-2} = \frac{i}{2} \alpha RT = \frac{i}{2} \alpha R (9kV^2 - kV^2) = 4\alpha RkV^2 \cdot i$, где i - степеней свободы газа

$\eta = \frac{A_{\text{законт}}}{Q} = \frac{A_{1-2} - \frac{A_{1-2}}{3,64}}{A_{1-2} + 4\alpha RkV^2 \cdot i} = \frac{(4\alpha RkV^2) - \frac{(4\alpha RkV^2)}{3,64}}{(4\alpha RkV^2) + (4\alpha RkV^2) \cdot i} = \frac{1 - \frac{1}{3,64}}{1 + i} \Rightarrow$

$\Rightarrow \eta = \frac{2,64}{3,64(1+i)}$ i разное для разных газов, а нам по укл. не сказали какой газ поэтому оставим в таком виде

Р.3. для одного газа $i=3$
 для двух газов $i=5$
 для трех газов $i=6$

№5

т.к. мы рассуждаем в том, что мы понимаем, что на част. действ. сила Лоренца, но она действ. $\perp$ скорости $\Rightarrow$ будет только у.с. ускор. $\Rightarrow$ движение по окружн. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ найдем R $\Rightarrow$ $mg = \frac{mV^2}{R} = qVB \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{mV}{R} = qB \Rightarrow R = \frac{mV}{qB}$

далее на част. будет действ. т.е. сила валь т.к. $q \times \vec{v} \times \vec{B}$
 тогда по втор. будет равенство $mg = Eq \Rightarrow a = \frac{Eq}{m} \Rightarrow \frac{qVB}{m} = \frac{qVB}{m}$
 $\Rightarrow R = \frac{mab^2}{2} \Rightarrow ma = Eq \Rightarrow a = \frac{Eq}{m} \Rightarrow \frac{qVB}{m} = \frac{qVB}{m}$
 $\Rightarrow \frac{qVB}{m} = \frac{qVB}{m} \Rightarrow \frac{qVB}{m} = \frac{qVB}{m}$
 стр 2 из 6



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 02-11-03

→ $M \sqrt{5}$ (продолж.)

$$a = \frac{Eq}{m} \Rightarrow R = \frac{mV}{qB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq}{m} \cdot t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = \frac{2m^2V}{q^2EB} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow t_1 = \frac{m}{q} \sqrt{\frac{2V}{EB}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = t_1 + t_2 = \frac{m\pi}{2qB} + \frac{m}{q} \sqrt{\frac{2V}{EB}}$$

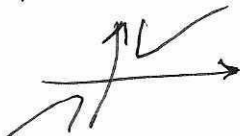
$\sqrt{3}$

н.н. $f(x) \geq 0 \Rightarrow a > 0$ и $D \leq 0 \Rightarrow D = (3a+1)^2 - 4ab \leq 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow (3a+1)^2 \leq 4ab$ н.н. $a > 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow b > 0$ иначе

$\Rightarrow b > 0 \Rightarrow b \geq \frac{(3a+1)^2}{4a}$ или иначе $a \min b = \frac{(3a+1)^2}{4a} \dots < \text{отриц.} \Rightarrow$
берем $\min b \Rightarrow$

$$\Rightarrow 4a+b = 4a + \frac{(3a+1)^2}{4a} = \frac{1}{4} \left(16a + 3a + 6 + \frac{1}{a} \right) \xrightarrow{a \rightarrow \min}$$

$\min$ этой ф. будет при $\min$ этой $16a + 3a + 6 + \frac{1}{a} \xrightarrow{a \rightarrow \min}$

эта ф. имеет вид  $\Rightarrow$ если мы переберем при $a > 0$ мы найдем $\min \Rightarrow$

$$\Rightarrow (16a + 3a + 6 + \frac{1}{a})' = 0 \Rightarrow 16 + 3 - \frac{1}{a^2} = 0 \Rightarrow 25 = \frac{1}{a^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \pm \sqrt{\frac{1}{25}} = \pm \frac{1}{5} = \pm 0,2$$

н.н. у нас $a > 0 \Rightarrow a = \frac{1}{5} \Rightarrow b = \frac{(\frac{3}{5}+1)^2}{\frac{4}{5}} = \frac{\frac{8 \cdot 8^2}{5 \cdot 8}}{\frac{4}{5}} = 3,2 \Rightarrow$

$$4a = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\Rightarrow \min 4a+b = 3,2+0,8 = 4$$

√1

$$\text{огз } 2 - \log_3 x \geq 0 \quad 3 \leq x \leq 9$$

сделаем замену $2 - \log_2 x = a \Rightarrow a \geq 0$

$$7 \sqrt{(2 - \log_3 x)^2 - 3} / (1 + (4 - 2 \log_3 x)) \leq (-14 + 7 \log_3 x) + 14 - 3 \sqrt{2 \sqrt{(2 - \log_2 x)^2 - 5}}$$

$$7 \sqrt{a^2 - 3} / (2a + 1) \leq -7a + 14 - 3 \sqrt{2 \sqrt{a^2 - 5}}$$

н.к. $a \geq 0 \Rightarrow 2a + 1 > 0 \Rightarrow |2a + 1| = 2a + 1$

$$7 \sqrt{a^2 - 3} - 6a - 3 \leq -7a + 14 - 3 \sqrt{2 \sqrt{a^2 - 5}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7 \sqrt{a^2 - 3} + a - 17 \leq -3 \sqrt{2 \sqrt{a^2 - 5}}$$

если $2 \sqrt{a^2 - 5} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{a^2} \geq \frac{5}{2} \Rightarrow a \geq \frac{25}{4}$

$$\Rightarrow 7 \sqrt{a^2 - 3} + a - 17 \leq -3 \sqrt{2 \sqrt{a^2 - 5}} + 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a + 13 \sqrt{a^2 - 3} - 32 \leq 0 \text{ решим отн. к } \sqrt{a^2}:$$

$$\sqrt{a^2} = \frac{-13 \pm \sqrt{169 + 128}}{2} \text{ н.к. } \sqrt{a^2} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{a^2} \in [0; \frac{-13 + \sqrt{169 + 128}}{2}] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a \in [0; \frac{4}{2}]$$

$$\sqrt{a^2} \in [0; \frac{4}{2}] \text{, но у нас еще } \sqrt{a^2} \geq \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \emptyset \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{если } a < \frac{25}{4}:$$

$$7 \sqrt{a^2 - 3} + a - 17 \leq 6 \sqrt{a^2 - 15} \Rightarrow a + \sqrt{a^2} - 2 \leq 0 \text{ решим отн. к } \sqrt{a^2} \Rightarrow$$

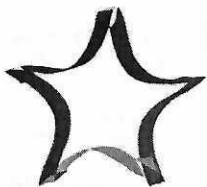
$$\Rightarrow \sqrt{a^2} = -\frac{1 \pm \sqrt{1 + 3}}{2} \text{ н.к. } \sqrt{a^2} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{a^2} \in [0; 1] \Rightarrow \text{но у нас } \sqrt{a^2} < \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow a \in [0; 1] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{если } 2 - \log_3 x \in [0; 1] \Rightarrow \log_3 x \in [1; 2] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x \in [3; 9] \Rightarrow \boxed{x \in [3; 9]}$$

стр 4 из 6



**Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»**

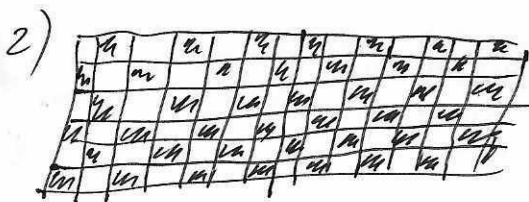
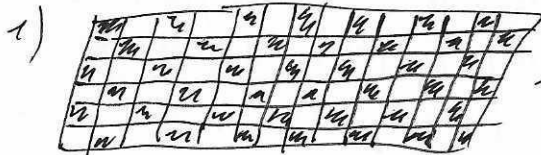
Шифр 02-11-03

$\sqrt{2}$

смысл 2 числа записаны

1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34	35	36



20/1 черные это по серый
 цвет, а
 Белый это либо
 черной
 либо серый
 по $\frac{6 \cdot 14}{2} = 42$ белое
 где мож быть
 2 цвета

тогда ~~каждый~~ найдем кол-во таких раскрасок:

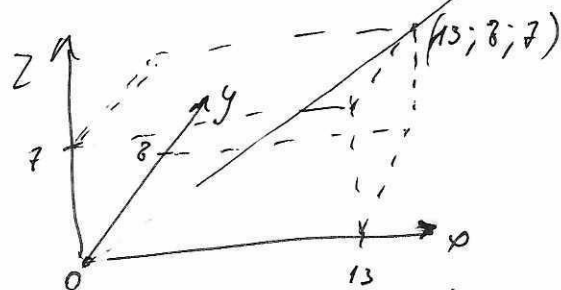
$$h = 2 \begin{pmatrix} 2 & u_2 \end{pmatrix}$$

m.h.
2 meena

а всего чисел раскраски $N = 3^{6 \cdot 14} = 3^{84}$

$\Rightarrow$ ^{м.н.} ~~по~~ ^{2 м.н.} ~~м.н.~~ у ~~каждого~~ ^{каждого} ~~распределении~~ ^{распределении} ~~имеет~~ ^{имеет} ~~свои~~ ^{свои} ~~вероятности~~ ^{вероятности} = $\frac{\text{каждое уроч.}}{\text{во всех ка-во}}$

$$d = \frac{n}{N} = \frac{2^{43}}{6^{84}}$$

 $\sqrt{4}$ 

поправ. угол прямой $\frac{x}{13} = \frac{y}{8} = \frac{z}{7} \rightarrow \rightarrow$

$$\frac{x}{13} = \frac{y}{8} = \frac{z}{7} \rightarrow t \gg$$

$\Rightarrow \begin{cases} x = 13t \\ y = 8t \\ z = 7t \end{cases} \quad t = \text{parameter} \Rightarrow$

→ будет определено по ее имени ног

 $\Rightarrow$ Будем идти вдоль оси OX
и проверять через какой из уг.
пройдет прямая при $OX=1$

	$\{0; 1\}$	$\{1; 2\}$	$\{2; 3\}$	$\{3; 4\}$	$\{4; 5\}$
$\log_2 x$					
t	$\{0; \frac{1}{13}\}$	$\{\frac{1}{13}; \frac{2}{13}\}$	$\{\frac{2}{13}; \frac{3}{13}\}$	$\{\frac{3}{13}; \frac{4}{13}\}$	$\{\frac{4}{13}; \frac{5}{13}\}$
x	$\{0; 1\}$	$\{1; 2\}$	$\{2; 3\}$	$\{3; 4\}$	$\{4; 5\}$
y	$\{0; \frac{8}{13}\}$	$\{\frac{8}{13}; \frac{16}{13}\}$	$\{\frac{16}{13}; \frac{24}{13}\}$	$\{\frac{24}{13}; \frac{32}{13}\}$	$\{\frac{32}{13}; \frac{40}{13}\}$
z	$\{0; \frac{7}{13}\}$	$\{\frac{7}{13}; \frac{14}{13}\}$	$\{\frac{14}{13}; \frac{21}{13}\}$	$\{\frac{21}{13}; \frac{28}{13}\}$	$\{\frac{28}{13}; \frac{35}{13}\}$
мысалар:	1 кел	1 кел	1 кел	4 кел	2 кел

$\int$ по z
 $\int$ по y
 $\int$ по x

 Δx
 Δy
 Δz
 считаем
 сначала кубов от
 заданных т.к. по x мож.
 задано это так
 $y \in [y_1, y_2]$
 $z \in [z_1, z_2]$

$\sqrt{2}$ (продолж.)

подсчет: $y \in [y_1; y_2] \Rightarrow$
 $z \in [z_1; z_2]$

~~$\Delta y = y_2 - y_1$ (разность между двумя значениями)~~

$\Delta y = y_2$ (разность между двумя значениями) $- y_1$ (разность между двумя значениями)

Δz - ширина Δy и $h = \Delta y \cdot \Delta z$

н.н. по X мар 1

код по X	[5;6]	[6;7]	[7;8]	[8;9]	[9;10]	[10;11]	[11;12]	[12;13]
t	$\frac{5}{13}, \frac{6}{13}$	$\frac{6}{13}, \frac{7}{13}$	$\frac{7}{13}, \frac{8}{13}$	$\frac{8}{13}, \frac{9}{13}$	$\frac{9}{13}, \frac{10}{13}$	$\frac{10}{13}, \frac{11}{13}$	$\frac{11}{13}, \frac{12}{13}$	$\frac{12}{13}, \frac{13}{13}$
x	[5;6]	[6;7]	[7;8]	[8;9]	[9;10]	[10;11]	[11;12]	[12;13]
y	$\frac{40}{13}, \frac{48}{13}$	$\frac{48}{13}, \frac{56}{13}$	$\frac{56}{13}, \frac{64}{13}$	$\frac{64}{13}, \frac{72}{13}$	$\frac{72}{13}, \frac{80}{13}$	$\frac{80}{13}, \frac{88}{13}$	$\frac{88}{13}, \frac{96}{13}$	$\frac{96}{13}, \frac{104}{13}$
z	$\frac{35}{13}, \frac{42}{13}$	$\frac{42}{13}, \frac{49}{13}$	$\frac{49}{13}, \frac{56}{13}$	$\frac{56}{13}, \frac{63}{13}$	$\frac{63}{13}, \frac{70}{13}$	$\frac{70}{13}, \frac{77}{13}$	$\frac{77}{13}, \frac{84}{13}$	$\frac{84}{13}, \frac{91}{13}$
запрос:	2кл	2кл	2кл	2кл	4кл	1кл	4кл	1кл

$$\Rightarrow \sum \text{запрос} = \underbrace{1+4+1+4+2}_{10} + \underbrace{2+2+2+2+2}_{10} + \underbrace{4+1+4+1}_{10} = 30 \text{ ум.}$$

См. 6 из 6