

46-11-08

$$\frac{k q_1 q_2}{L} = \frac{v_2^2}{2} \left(\frac{m_2^2}{m_1} + m_2 \right)$$

$$\frac{2k q_1 q_2}{L} = v_2^2 \left(\frac{m_2^2 + m_2 m_1}{m_1} \right)$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2k q_1 q_2 m_1}{L(m_2^2 + m_2 m_1)}}$$

меньше скорости v_2

$$\frac{k q_1 q_2}{L} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 m_1^2 v_1^2}{2 m_2^2}$$

$$\frac{2k q_1 q_2}{L} = v_1^2 \left(\frac{m_1 m_2 + m_1^2}{m_2} \right)$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2k q_1 q_2 m_2}{L(m_1 m_2 + m_1^2)}}$$

$$\text{Обратно: } v_1 = \sqrt{\frac{2k q_1 q_2 m_2}{L(m_1 m_2 + m_1^2)}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2k q_1 q_2 m_1}{L(m_2^2 + m_2 m_1)}}$$

N7

Решение

Дано:

$$P_A = 100 \text{ кПа}$$

$$T_1 = 100^\circ \text{C} = 373 \text{ К}$$

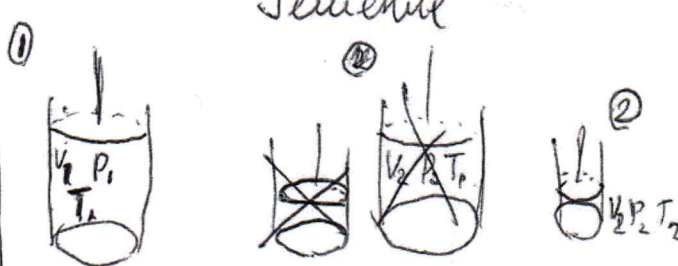
$$h_0 = 30 \text{ см} = 30 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$h = 10 \text{ см} = 10 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$S = 100 \text{ см}^2 = 100 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$P_1 = \frac{P_2}{2}$$

$$m_n = ?$$



Задание: рассчитать массу газа, который находится в цилиндре.

$$P_1 V_1 = \frac{m}{M} R T_1$$

так как ~~масса~~ масса не меняется, а в ауре (2) он увеличивается, поэтому
 $m_0, \text{ то } P_2 = P_A = 100 \text{ кПа} \Rightarrow P_1 = \frac{100 \cdot 10^3}{2} = 50 \cdot 10^3 \text{ Па}$

$$m = \frac{P_1 V_1 M}{R T_1}$$

$$1) \dots m = \frac{P_1 S h_0 M}{R T_1}$$

5) найдем 2 ~~Розе~~ ^{Розе} фокус, знаем, что он находится от ^{от} центра.

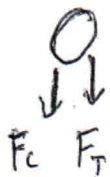
$$f(\overset{31}{\cancel{20}}; \underset{32}{\cancel{2}})$$

Ответ: оптимальный выигрыш: $O(35; 35)$

$$f(\overset{31}{\cancel{30}}, 32)$$

~~$f(29, 38)$~~ $f'(39, 38)$

N5



Но это действительно только лишь сопротивление и сила
теплоты.

В какой момент времени $a = 2g \Rightarrow F_c = F_T$

или вычисл. у шарика, что через 2с после начала движения $a = 10 \text{ м/с}^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow F_c = 0$, это означает, что и скорость $V_1 = 0$, можно сделать вывод,

→ что тело находится в максимальной точке подъема

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$dV = -a dt \quad (1)$$

Убавляя из графика, что в промежутке от 0 до 2 с. график является
линейным и имеет зависимость $Q \in 20 - 5t$ (2)

~~$\int v dv = 20 - 5t dt$~~

$$f_5 = \int_{20}^{25} 4x = 2$$

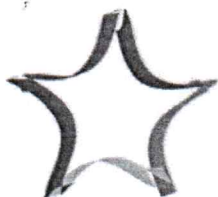
$$\int v = \int (20 - 5t) dt = (20t - 2.5t^2) \Big|_0^2 = (40 - 10) = 30 \text{ m}$$

$$\Delta v_s = 30 \text{ m/c}$$

$$\Delta V = V_0 - V_1, \quad \text{ex. } V_1 = 0 \text{ m/s} \quad \cancel{V_0 = 30 \text{ m/s}}$$

$$-30 = 0 - V_0; \quad V_0 = 30 \text{ m/s}$$

Ans: $v = 30 \text{ m/s}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

N2

$$\begin{cases} \frac{\log_3 x \cdot \log_4 y}{\log_2(xy)} = \frac{1}{3} \\ \frac{\log_3 y \cdot \log_5 z}{\log_5(yz)} = \frac{3}{5} \\ \frac{\log_4 z \cdot \log_2 x}{\log_{16}(zx)} = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\frac{1}{2} \log_3 x \cdot \log_2 y}{\log_2(xy)} = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} \log_3 y \cdot \log_5 z = \frac{3}{5} \\ \frac{\frac{1}{3} \log_3 z \cdot \log_2 x}{\frac{1}{4} \log_2(zx)} = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \log_3 x \cdot \log_{xy} y = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} \log_3 y \cdot \log_{yz} z = \frac{3}{5} \\ \frac{4}{3} \log_3 z \cdot \log_{zx} x = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ z > 0 \\ xy \neq 1 \\ xz \neq 1 \\ yz \neq 1 \end{cases}$$

W

$$\begin{cases} 3 \log_3 x = 2 \cdot \frac{1}{\log_{xy}(y)} \\ 5 \log_3 y = 6 \cdot \frac{1}{\log_{yz}(z)} \\ 4 \log_3 z = 3 \cdot \frac{1}{\log_{zx}(x)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 \log_3 x = 2 \log_y(xy) \\ 5 \log_3 y = 6 \log_z(yz) \\ 4 \log_3 z = 3 \log_x(zx) \end{cases} \begin{cases} 3 \log_3 x = 2(1 + \log_y x) \\ 5 \log_3 y = 6(1 + \log_z y) \\ 4 \log_3 z = 3(1 + \log_x z) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 \log_3 x - \frac{2 \log_3 x}{\log_3 y} = 2 \\ 5 \log_3 y - \frac{6 \log_3 y}{\log_3 z} = 6 \\ 4 \log_3 z - \frac{3 \log_3 z}{\log_3 x} = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_3 x \left(3 - \frac{2}{\log_3 y} \right) = 2 \quad (1) \\ \log_3 y \left(5 - \frac{6}{\log_3 z} \right) = 6 \quad (2) \\ \log_3 z \left(4 - \frac{3}{\log_3 x} \right) = 3 \quad (3) \end{cases}$$

$$\log_3 x = \frac{2}{3 - \frac{2}{\log_3 y}} \text{ подставим в (3):}$$

$$\log_3 z \left(4 - \frac{3 \left(3 - \frac{2}{\log_3 y} \right)}{2} \right) = 3$$

$$\log_3 z \left(4 - \frac{9 - \frac{6}{\log_3 y}}{2} \right) = 3$$

$$\log_3 z \left(8 - 9 + \frac{6}{\log_3 y} \right) = 6$$

$$\log_3 z \left(\frac{6}{\log_3 y} - 1 \right) = 6 \quad (4)$$

$$\log_3 y = \frac{6}{5 - \frac{6}{\log_3 z}}$$

$$\log_3 y = \frac{6}{5 - \frac{6}{\log_3 z}} \text{ nogaabun } 6(4):$$

$$\log_3 z \left(\frac{6(5 - \frac{6}{\log_3 z})}{6} - 1 \right) = 6$$

$$\log_3 z \left(4 - \frac{6}{\log_3 z} \right) = 6$$

Bigen robyw rawn

$$\log_3 z = t$$

$$4t - 6 = 6$$

$$4t = 12$$

$$t = 3$$

$$\log_3 z = 3$$

$$z = 27$$

$$\log_3 y = \frac{6}{5 - \frac{6}{3}}$$

$$\log_3 y = \frac{6}{5 - 2}$$

$$\log_3 y = 2$$

$$y = 9$$

$$\log_3 x \left(3 - \frac{2}{2} \right) = 2$$

$$\log_3 x \cdot (2) = 2$$

$$\log_3 x = 1$$

$$x = 3$$

Ombem: $x = 3$
 $y = 9$
 $z = 27$



N3

$$4^x + \sin^4 y + \ln^6 z = 16$$

$$2^{x+1} + 3\sin^2 y - 6\ln^3 z \leq 28(1)$$

$$\sin^4 y + \ln^6 z = (\sin^2 y)^2 + (\ln^3 z)^2 = (\sin^2 y - \ln^3 z)^2 + 2\sin^2 y \cdot \ln^3 z$$

$$2^{x+1} + 6\sin^2 y - 3\sin^2 y - 6\ln^3 z = 2^{x+1} + 6(\sin^2 y - \ln^3 z) - 3\sin^2 y =$$

$$= 2 \cdot 2^x + 6 \cdot \sqrt{16 - 2\sin^2 y \cdot \ln^3 z - 4^x} \Rightarrow$$

По теореме Лемма

$$\frac{MA}{SM} \cdot \frac{SN}{ND} \cdot \frac{DH}{AH} = 1$$

$$\frac{2x}{x} \cdot \frac{y}{3y} \cdot \frac{DH}{AH} = 1$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{DH}{AH} = 1$$

$$\frac{2}{3} DH = AH$$

$$AD = DH - AH = DH - \frac{2}{3} DH = \frac{1}{3} DH$$

По т. Менелая

$$\frac{ND}{SN} \cdot \frac{SP}{PC} \cdot \frac{CK}{DK} = 1$$

$$\frac{3y}{y} \cdot \frac{2}{42} = \frac{DK}{CK}$$

$$DK = \frac{3}{4} CK$$

$$DC = \frac{1}{4} CK$$

K - точка пересечения KM и AB

$\triangle HAI \sim \triangle HDK$ по двум углам

$\angle KHD$ - общий

$\angle HAI = \angle HDK$, так как соответственные при $AB \parallel DC$ и секущей DH

$$\frac{AI}{DK} = \frac{AH}{DH} \quad \frac{AI}{DK} = \frac{2}{3} \quad AI = \frac{2}{3} DK$$

$$AI = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} CK = \frac{1}{2} CK \quad \underline{AI = \frac{1}{2} \cdot 4 DC = 2DC}$$

Итак, ABCD - параллелограмм, то $BC = AD$

$K \in (MNP)$, $H \in (MNP) \Rightarrow KH \in (MNP)$, $I \in KH \Rightarrow I \in (MNP)$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

N1

по условию

прямая

R - точка пересечения SB и IM

т.к. I ∈ (MP), M ∈ (MP), то T ∈ (MP)

По т. Менелая

$$\frac{MA}{SM} \cdot \frac{ST}{TB} \cdot \frac{BI}{AI} = 1 \quad \frac{ST}{TB} - \text{вопрос задачи}$$

BI = AI + AB, AB = DC, т.к. параллелограмм.

$$BI = DC + 2DC = 3DC$$

$$\frac{2x}{x} \cdot \frac{ST}{TB} \cdot \frac{3DC}{DC} = 1$$

$$AI = 2DC$$

$$\frac{ST}{TB} = \frac{1}{6}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{6}$$

$$10 \delta.$$