



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-46-11-05

N1

$$F = G \frac{mM}{R^2}$$

$$F_z = F_m \quad ; \quad \cancel{G} \frac{\cancel{m} M_z}{(R-x)^2} = \cancel{G} \frac{\cancel{m} M_m}{x^2} \quad | : Gm$$

$$\frac{M_z}{(R-x)^2} = \frac{M_m}{x^2}$$

$$\frac{M_z}{M_m} x^2 = R^2 - 2Rx + x^2$$

$$9,375x^2 - 2987,16 + 109,2x - x^2 = 0$$

$$8,375x^2 + 109,2x - 2987,16 = 0$$

$$D = (109,2)^2 - 4 \cdot 8,375 \cdot (-2987,16) = 177793,5 = 334,3553499^2$$

$$x_1 = \frac{-109,2 + 334,3553499}{2 \cdot 8,375} = 13,44211044$$

$$x_2 = \frac{-109,2 - 334,3553499}{2 \cdot 8,375} = -26,48091641 \text{ не подходит т.к.}$$

Точка лежит за пределами прямой (не между планетами)

Ответ: 13,44211044 млн. км от Марса
и 41,15788956 млн. км от Земли

N2

$$\cancel{ma} = G \frac{\cancel{m} M}{R^2} \quad ; \quad a = \frac{GM}{R^2}$$

$$a = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{3430000^2} \approx 3,63 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 3,63 м/с²

N3

$$Ft = m_2 v - m_1 v$$

~~$$Ft = (m_1 +$$~~

$$t = \frac{1}{10000} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ c} - \text{за это время корабль сталкивается}$$

с 49 метеорами

$$Ft = (m_1 + 49m_0) v - m_1 v = \cancel{m_1 v} + 49m_0 v - \cancel{m_1 v}$$

$$F \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 49 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10000$$

$$F = 98000 \text{ Н}$$

Ответ: пролетая 1 м в облаке метеороидов, сила давления
увеличится на 98000 Н

N5

$$v = 12000 \text{ м/с}$$

$$S = 54,6 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$t = \frac{S}{v} = 4550000 \text{ c}$$

$$t = ?$$

Ответ: 4550000 c

N4

$$A_1 = m g_m h$$

$$A_2 = m g_m (h + R)$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{m g_m h}{m g_m (h + R)} = \frac{3430000}{3430000 + 3430000} = \frac{1}{2}$$

Ответ: $\frac{1}{2}$