

Заключительный Тур Олимпиады.

Дата: 26.06.2020

Время начала: 11:02

Время окончания: 13:02

ФИО участника: Епифанов Артем Александрович.

Задача 1:

Дано: $\vec{r}(t) = 2t^3 \vec{e}_x + 3t^2 \vec{e}_y + 4t \vec{e}_z$

$$\vec{v}(t) = \frac{\partial \vec{r}}{\partial t} = 6t^2 \vec{e}_x + 6t \vec{e}_y + 4 \vec{e}_z$$

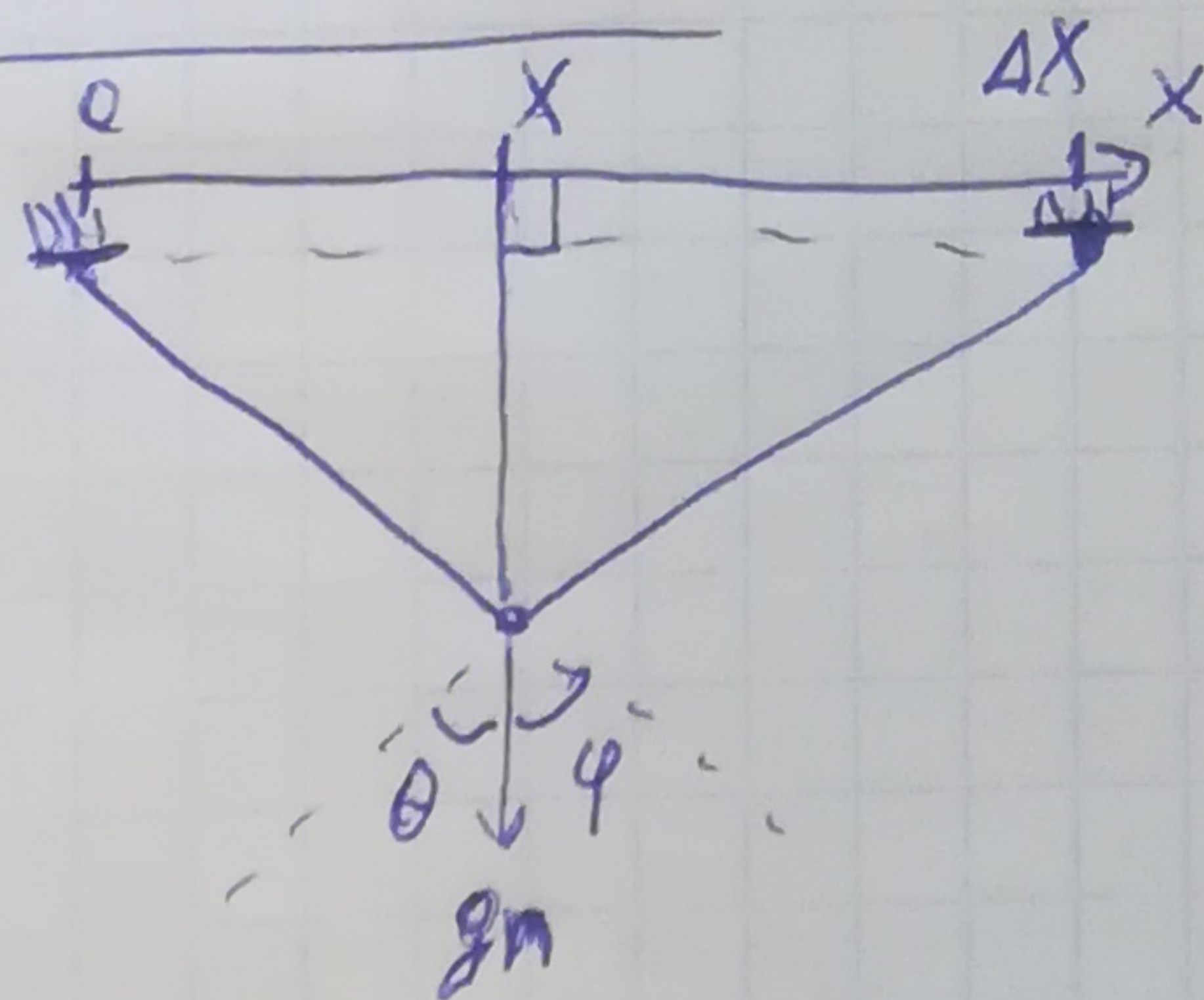
$$\vec{v}(t=2c) = 24 \vec{e}_x + 12 \vec{e}_y + 4 \vec{e}_z = 4 \cdot (6 \vec{e}_x + 3 \vec{e}_y + \vec{e}_z)$$

$$|\vec{v}|^2 = 4^2 \cdot (6 \vec{e}_x + 3 \vec{e}_y + \vec{e}_z)^2$$

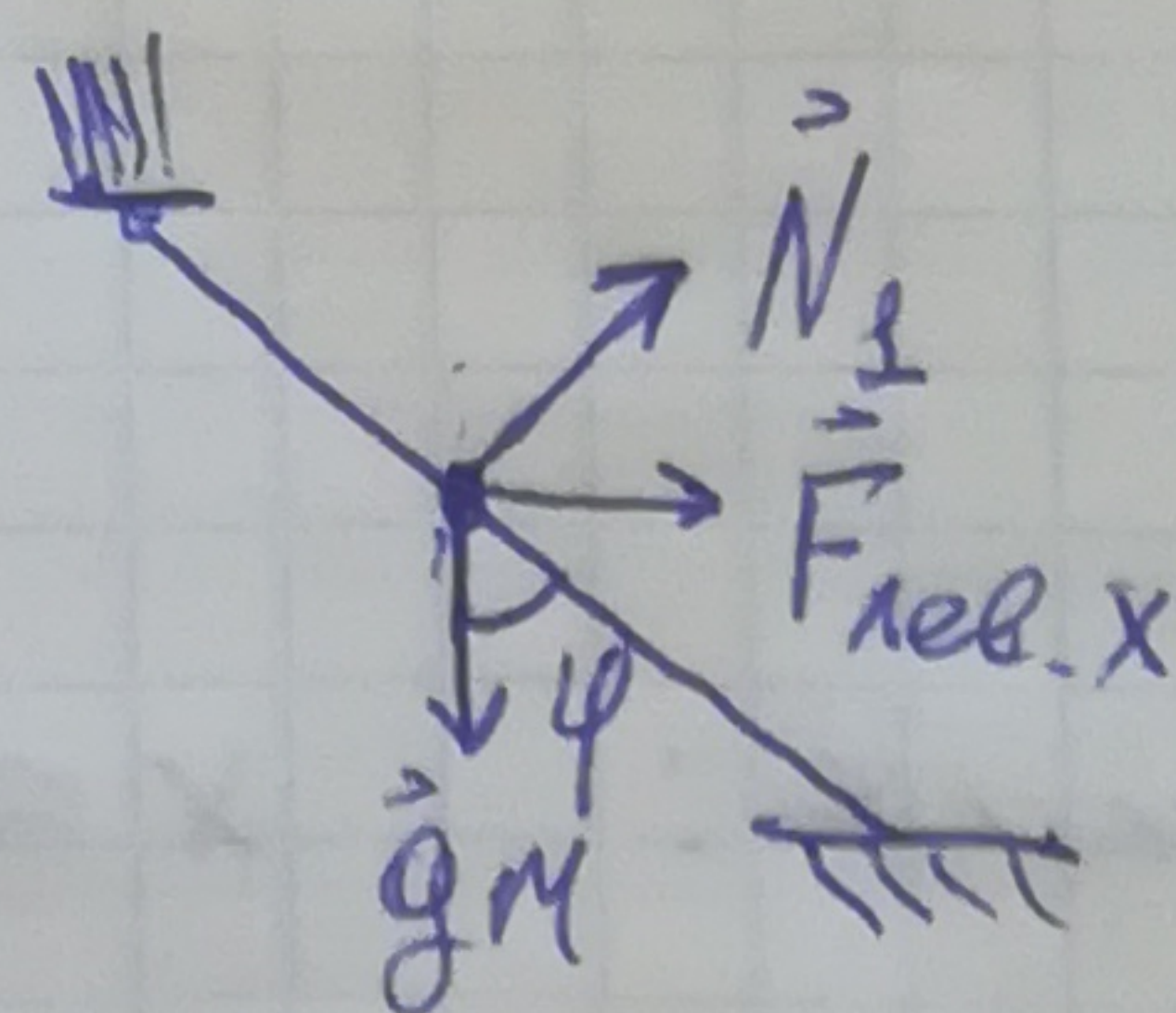
$$|\vec{v}| = \sqrt{6^2 + 3^2 + 1^2} \cdot 4 = 46 \cdot 4 = 184 \text{ м/с.}$$

Ответ: $|\vec{v}(t=2c)| = 184 \text{ м/с.}$

Задача 3:



Рассмотрим:



$$\begin{cases} N_1 = gm \sin \varphi \\ F_{\text{лев.х}} = N_1 \sin \varphi \end{cases}$$

$$F_{\text{лев.х}} = gm \sin^2 \varphi.$$

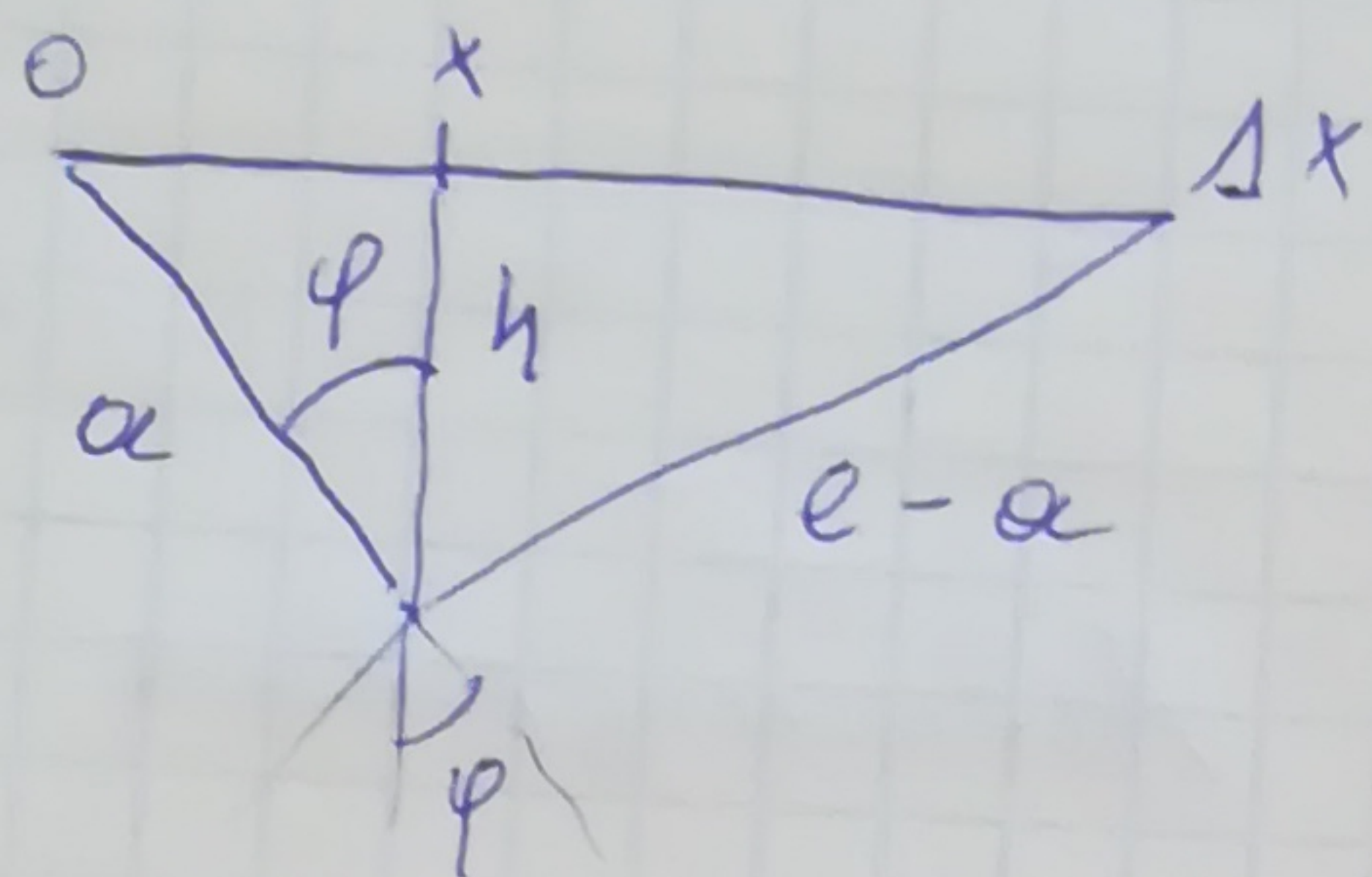
для $F_{\text{прав.х}}$.

Аналогично

Тогда: $F_{\text{л+п}}(x) = gm (\sin^2 \varphi - \sin^2 \theta)$

$$W(x) = \ddot{x} = F_{\text{л+п}}/m$$

Найдем $\sin^2 \varphi$ и $\sin^2 \theta$



$$a^2 - x^2 = h^2 = (e-a)^2 - (\Delta x - x)^2$$

$$a^2 - x^2 = e^2 - 2ea + a^2 - \Delta x^2 + 2x\Delta x - x^2$$

$$e^2 - 2ea - \Delta x^2 + 2x\Delta x = 0$$

$$\begin{cases} a(x) = \frac{e^2 - \Delta x^2 + 2x\Delta x}{2e} \\ a \sin \varphi = x \end{cases}$$

Аналогично: $(e-a) \sin \theta = \Delta x - x$

Получаем:

$$\sin \varphi = \frac{2ex}{e^2 - \Delta x^2 + 2x\Delta x}$$

$$\sin \theta = \frac{2e(\Delta x - x)}{e^2 + \Delta x^2 - 2x\Delta x}$$

$$\Rightarrow F(x) \Rightarrow W(x)$$

Запишем Г/У:

$$W(x) + W^2 x = 0$$

Малые колебания: $x \approx \Delta x/2$

$$\sin \varphi \approx \frac{2ex}{e^2} = \frac{2x}{e}$$

$$\sin \theta \approx \frac{2(\Delta x - x)}{e}$$

$$4g \left[\frac{x^2 - \Delta x^2 + 2x\Delta x - x^2}{e^2} \right] + Wx = 0$$

(N4)

γ моль

$$(PV = \gamma RT)$$

$$V(T) = \alpha T^{1/3} \rightarrow P(T) = \eta T^{2/3}$$

$$A = \int_{V_0}^{2V_0 = V_1} P dV$$

$$P \alpha T^{1/3} = \gamma RT$$

$$P(T) = \gamma \frac{R}{\alpha} T^{2/3} = \eta T^{2/3}$$

$$P dV + V dP = \gamma R dT$$

$$P \frac{dV}{dT} + V \frac{dP}{dT} = \gamma R$$

$$P \cdot \frac{1}{3} \alpha T^{-2/3} + V \frac{2}{3} \eta T^{-1/3} = \gamma R$$

~~А/Р~~

$$PV_0 = \gamma RT$$

$$\eta T^{2/3} V_0 = \gamma R T_0$$

$$\eta V_0 = \gamma R T_0^{1/3}$$

Заключительный тур Олимпиады

Дата: 26.05.2020

Время начала: 11:02

Время окончания: 13:02

ФИО участника: Епифанов Артем Александрович

Задача 4

№4

$$dA = d(pV)$$

$$dA = p dV + V dp = \nu R dT$$

$$\partial V = \frac{1}{3} T^{-2/3} dT$$

$$\eta = \frac{\nu R}{L}$$

$$\partial p = \eta \frac{2}{3} T^{-1/3} dT$$

$$A = \int_{T_0}^{T_1} \nu R dT = \nu R \frac{V_0^3}{L^3}$$

Если:

$$dA = p dV, T_0$$

$$A = \int_{V_0}^{2V_0} \frac{1}{3} \eta dV = \frac{1}{3} \nu R \cdot \frac{4 V_0^3}{L^3}$$

$$T L^3 = V^3$$

$$T = \frac{V^3}{L^3}$$

$$T_0 = \frac{V_0^3}{L^3}$$

$$T_1 = \frac{V_1^3}{L^3} = \frac{8 V_0^3}{L^3}$$

Заключительный Тур Олимпиады

Дата: 26.05.2020

Время Начала: 11:02

Время Окончания: 13:02

ФИО участника: Елифанов Арсен Александрович.

Задача 4