

Шифр

Фк-42

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

С Т Е П А Н И Щ Е В

Имя:

Д М И Т Р И Й

Отчество:

Н И К О Л А Е В И Ч

Учащийся 11,1 класса школы № 14604 технический лицей №146г. Карасук, Карасукского района
(города/села, района)Новосибирской области
(области)Дата рождения 18.02.2000Контактная информация – телефон(ы): 8-909-529-00-96E-mail: -Пункт проведения этапа г. КарасукДата проведения этапа 26.02.2017

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня
посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных
с олимпиадой

Личная подпись



1	2	3	4	5	6	Σ
10	6	0	0	10	10	36

Шифр Рк-42

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
36	02.03.17	Колесник	

№1 Дано: Решение

$$\frac{Q_A}{Q_B} = K$$

$$\frac{Q'_A}{Q'_B} = K'$$

$$K' = ?$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = K$$

$$K = \frac{U_A^2 \cdot R_B \cdot t}{U_B^2 \cdot R_A \cdot t} = \frac{R_B}{R_A} \quad 25$$

$U_A = U_B$ (параллельное соединение проводников) 25

$$K' = \frac{1}{K} \quad 25$$

Ответ: $K' = \frac{1}{K}$

$$\frac{Q'_A}{Q'_B} = K'$$

$$K' = \frac{I_A^2 R_A t}{I_B^2 R_B t} = \frac{R_A}{R_B} \quad 25$$

$I_A = I_B$ (последовательное соединение проводников) 25

$\Sigma = 100$

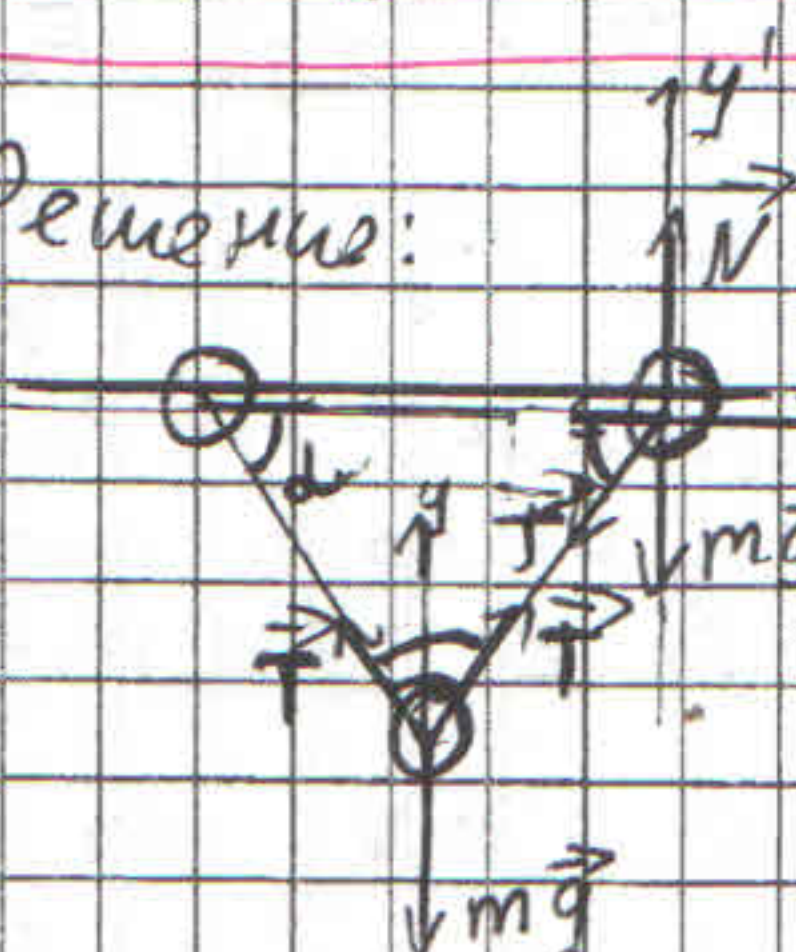
№2 Дано: Решение:

$$m_1 = m_2 = m_3 = m$$

$$a = 0$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\mu = ?$$



$$OY: mg = 2T \cdot \cos 30^\circ$$

$$T = \frac{mg}{2 \cos 30^\circ} \quad 25$$

$$OX': F_{TP} = T \cdot \cos 60^\circ + T \quad \checkmark$$

$$F_{TP} = \mu N \quad 25$$

$$OY': N = mg + T \cdot \cos 30^\circ \quad 25$$

$$N = mg + \frac{mg}{2 \cos 30^\circ} \cdot \cos 30^\circ = \frac{3}{2} mg$$

СМОТРИ решение на следующей странице

Председатель жюри

$$\mu \cdot \frac{3}{2} mg = T \cdot \cos 60^\circ$$

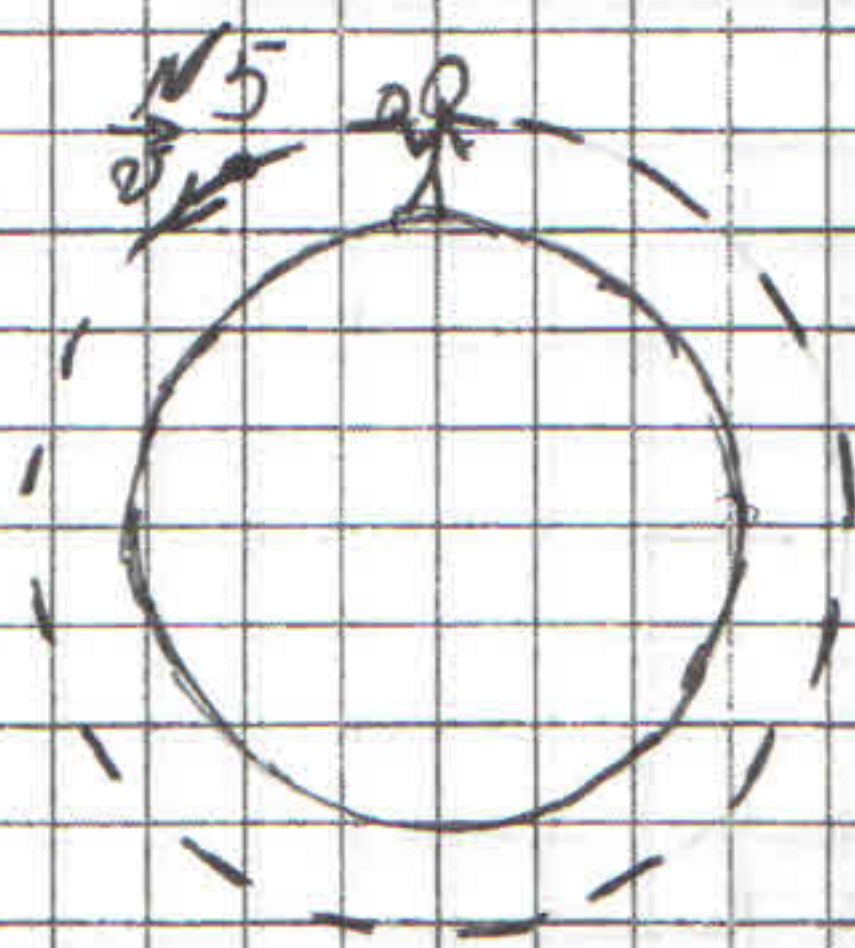
$$\mu \cdot \frac{3}{2} mg = \frac{mg}{2 \cos 30^\circ} \cdot \sin 30^\circ$$

$$\mu = \frac{\sin 30^\circ}{3}$$

$$\mu = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

Ответ: $\mu = \frac{\sqrt{3}}{9}$

$\Sigma = 60$



v - скорость юно

чтобы обогнать планету $v = \sqrt{gR}$ (космич. скорость)

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R}}$$

$$R = \frac{GM}{v^2}$$

$$M = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_n$$

допустим, космонавт

задаёт эту скорость $v = 42 \text{ м/с}$

возьмём ρ планеты равной ρ Земли

$$\rho = 5,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$R = \frac{v^2}{\sqrt{3 G \rho}} = \frac{2 \cdot 42^2}{\sqrt{3 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,5 \cdot 10^3 \cdot 3 \pi}} = \frac{44}{\sqrt{3 \cdot 4,57 \cdot 10^{-4}}} = 45186,6 \text{ (м)}$$

Ответ: $R = 45186,6 \text{ м}$ при $v = 42 \text{ м/с}$ и $\rho_n = \rho_3$

№6

В первом случае шприц с грузом всплывает, т.к.

$$F_A > mg$$

(25)

при этом, т.к. шприц всплывает, давления воды (P_0) недостаточно, чтобы заполнить шприц водой.

↑ сила Архимеда
↑ вес шприца с грузом
↓ сила Архимеда для шприца с грузом

Во втором случае шприц так не всплывает, пока нить не натянется. Тогда $F_A + F_A' < mg + m'g$

и вся система не всплывает.

↑ сила Архимеда для шприца
↑ вес груза

По мере увеличения столба воды давление ($P = P_0 + \rho g h$) начнёт превышать давление воздуха в шприце, и вода начнёт заполнять шприц через открытый кончик. Тогда $F_A < mg + m'g$

в следствие чего шприц опустится на дно. вес воды в шприце

$\Sigma = 100$