

Шифр

019910

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К Р А З Е Р

Имя:

Л Е О Н И Д

Отчество:

В И К Т О Р О В И Ч

Учащийся 10 класса школы № 84

Новокузнецк, центральный район
(города/села, района)

Кемеровской области
(области)

Дата рождения 21.12.2001

Контактная информация – телефон(ы): 89035122800

E-mail: krazerleo@gmail.com

Пункт проведения этапа Новокузнецк, гимназия 844

Дата проведения этапа 24.02.2018

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
9	10	—	5	—		24

Шифр 119910

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
24	090319	Сухомов ИИ	Сухомов

1) Дано:
 h, L, μ
 Найти:
 x

Решение

$\cos \alpha = \frac{h}{L}$
 $N_2 = mg \cdot \cos \alpha$
 $F_{тр} = \mu N_2$

$mgh + \frac{mv^2}{2} = M \cdot \frac{h}{L} \cdot mg \cdot \sin \alpha + M(L - \frac{h}{L}) \cdot N_2$
 $gh + \frac{v^2}{2} = \mu \cdot \frac{h}{L} \cdot mg \cdot \sin \alpha + \mu mg(L - \frac{h}{L})$
 $gh + \frac{v^2}{2} = \mu mgL$
 $v^2 = 2\mu gL - 2gh$

Когда скорость равна нулю: $\frac{mv^2}{2} = 0$
 $x = \frac{v^2}{2g\mu} = \frac{2\mu gL - 2gh}{2g\mu}$

Ответ: $\frac{2\mu L - 2h}{2\mu}$

2) Дано:
 S, H, ρ, ρ_0, k
 Найти:
 x

Решение

$F_{гц} + F_{арх} + F_{упр} = 0$
 $F_{гц} = F_{арх} + F_{упр}$
 $F_{гц} = \rho_{гц} \cdot S \cdot H$
 $F_{арх} = \rho_0 \cdot S \cdot h$
 $F_{упр} = kx$
 $\Delta x = 0$

Председатель жюри

$$F_{\text{неч}} = F_{\text{атм}} + F_1$$

$$\rho_0 \cdot g \cdot S = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot S + k \cdot x$$

$$\rho_0 \cdot g \cdot (H+x) \cdot S = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot H \cdot S + k \cdot x$$

$$S \rho_0 g H + S \rho_0 g x = \rho_{\text{ж}} g H S + k \cdot x$$

$$x = \frac{S \rho_0 g H - \rho_{\text{ж}} g H S}{k - \rho_0 g S} = \frac{S g H (\rho_0 - \rho)}{k - \rho_0 g S}$$

$$\text{Ответ: } \frac{S g H (\rho - \rho_0)}{\rho_0 g S + k}$$

4) Дано:

M, F
 R, w
 L, μ

Найти:

N

Решение



Данная доска начнет приобретать скорость за счёт ускорения, полученного от трения колеса

$$M a = F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu F$$

$$a = \frac{\mu F}{M}$$

$$w = \frac{2\pi R}{T}$$

$$T = \frac{2\pi R}{w}$$

Наибольшую скорость приобретёт доска в последней точке соприкосновения доски и колеса

$$L = \frac{a t^2}{2} \quad t = \sqrt{\frac{2L}{a}}$$

$$N = \frac{t}{T} = \sqrt{\frac{2L}{a}} \cdot \frac{2\pi R}{w} = \frac{\sqrt{2L} \cdot w}{\sqrt{a} \cdot 2\pi R}$$

$$\text{Ответ: } N = \sqrt{\frac{2L}{a}} \cdot \frac{w}{2\pi R}$$

55