

Шифр

БФР-3

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

В О Л Ь Ф

Имя:

И Л Ь Я

Отчество:

В И Т А Л Ь Е В И Ч

Учащийся 9 класса школы № «Школа № 124города Новосибирска

(города/села, района)

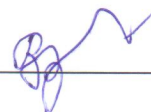
Новосибирской области

(области)

Дата рождения 01.03.2001Контактная информация – телефон(ы): 8913 900 4254E-mail: volfilya@gmail.comПункт проведения этапа СибГУТИДата 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



Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20 глаз в б	02.05.2017г.		

① Пусть U_I — ск. велосипедиста; ; $S_I = S_{II} = S_{III} = S$
 U_{II} — ск. трамвая; $S = Ut$
 U_{III} — ск. автомобилиста; $t = \frac{S}{v}$

Приравняем значения времени.

1. $\frac{3S}{U_I + U_{II}} = \frac{S}{U_{II} - U_I}$ $U = U_I + U_{II}$ $U = U_{II} - U_I$,
 так $U_{II} > U_I$

$\frac{3S}{U_{III} + U_{II}} = \frac{S}{U_{III} - U_{II}}$ $U = U_{III} + U_{II}$ $U = U_{III} - U_{II}$,
 так $U_{III} > U_{II}$

2. Выразим отношения скоростей U_I и U_{III} через U_{II}

$$3S U_{III} - 3S U_{II} = S U_{III} + S U_{II}$$

$$2S U_{III} = 4S U_{II}$$

$$S U_{III} = 2S U_{II}$$

$$U_{III} = 2U_{II}$$

$$\left(U_{II} = \frac{U_{III}}{2} \right)$$

$$3S U_{II} - 3S U_I = S U_I + S U_{II}$$

$$2S U_{II} = 4S U_I$$

$$U_{II} = 2U_I$$

3. $U_{II} = \frac{U_{III}}{2} = 2U_I$

$$U_{III} = 4U_I$$

Ответ: в 4 раза U автомобиля больше U велосипеда.
 2. Выразим
 Приравняем

Председатель жюри

1)

(не считая взаимог. со стеной соуса)

- схематичное изображение

сил, действующих на шарик и шар

$$\vec{F}_{\text{тяги}} = M\vec{g}; \quad \vec{N} \text{ (нормальна к поверхности)}$$

\vec{F} , с которой шар действует на шарик

или м. шар

$$|\vec{N}| < |\vec{Mg}|, \text{ т.к. } \vec{N} = \cos \alpha \vec{Mg}$$

(α - угол между векторами)

3) Попробуем, что R направлена вниз при угле α и $M\vec{g}$ ($\neq 0$; $|\vec{N}| < |\vec{Mg}|$), центр тяжести ш. шара найдем, и он окажется вниз выпаво (но \vec{R} направлен, но равенств стена соуса сфера скатится вниз, значит, сила, с которой ш. шар действует на стену соуса.

$$\vec{F}_n = \cos \alpha \vec{R} \Rightarrow |\vec{F}| < |\vec{R}|$$

$$\vec{F}_n = \cos \alpha (\vec{N} + \vec{Mg}) = \cos \alpha (\cos \alpha \vec{Mg} + \vec{Mg}) = \cos \alpha (|\vec{Mg}| (\cos \alpha + 1))$$

На левую стену $F_n = 0$, т.к. шар не касается, а

$$F_n = \cos \alpha_2 |\vec{Mg}| \quad \alpha_2 = 90^\circ$$

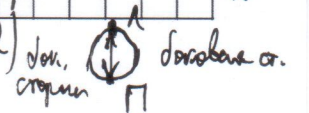
$$\Rightarrow \cos \alpha_2 = 0$$

$$F_n = 0 \cdot |\vec{Mg}| = 0$$

Ответ: на правую стену $F_n = \cos \alpha (|\vec{Mg}| (\cos \alpha + 1))$

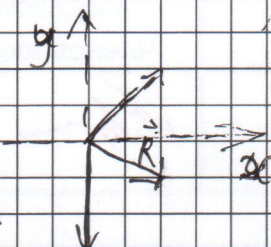
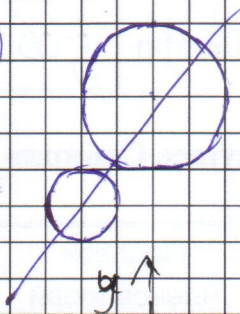
на левую стену $F_n = 0$, на обоим стенах (относ. левой и правой) $F_n < F_n < F_n$

Примечание: левая сторона считается точкой касания шара, которая в точной точке правой стороны образует расстояние в 2-диаметр большого шара ($2R$)



(визуально)

2)



$$\vec{R} = \vec{N} + \vec{Mg}$$

\vec{F} , с которой шар действует на шарик

или м. шар

$$|\vec{N}| < |\vec{Mg}|, \text{ т.к. } \vec{N} = \cos \alpha \vec{Mg}$$

(α - угол между векторами)

3) Попробуем, что R направлена вниз при угле α и $M\vec{g}$ ($\neq 0$; $|\vec{N}| < |\vec{Mg}|$), центр тяжести ш. шара найдем, и он окажется вниз выпаво (но \vec{R} направлен, но равенств стена соуса сфера скатится вниз, значит, сила, с которой ш. шар действует на стену соуса.

$$\vec{F}_n = \cos \alpha \vec{R} \Rightarrow |\vec{F}| < |\vec{R}|$$

$$\vec{F}_n = \cos \alpha (\vec{N} + \vec{Mg}) = \cos \alpha (\cos \alpha \vec{Mg} + \vec{Mg}) = \cos \alpha (|\vec{Mg}| (\cos \alpha + 1))$$

На левую стену $F_n = 0$, т.к. шар не касается, а

$$F_n = \cos \alpha_2 |\vec{Mg}| \quad \alpha_2 = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_2 = 0$$

$$F_n = 0 \cdot |\vec{Mg}| = 0$$

Ответ: на правую стену $F_n = \cos \alpha (|\vec{Mg}| (\cos \alpha + 1))$

на левую стену $F_n = 0$, на обоим стенах (относ. левой и правой) $F_n < F_n < F_n$

Примечание: левая сторона считается точкой касания шара, которая в точной точке правой стороны образует расстояние в 2-диаметр большого шара ($2R$)

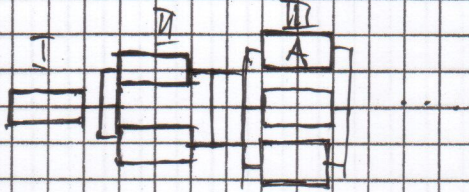


(визуально)

③ $Q = I^2 R t$ R известного размера одинаково,
т.к. размеры полностью идентичны

$$I_A = \frac{I}{3}$$

$I = I_I = I_{II} = I_{III} \dots$ при разных послед. соединениях



$$I = I_A + I' + I''$$

$I_A = I, \quad I_A = I' = I''$ (раз. сопротивления) $R_A = R' = R''$
 $U = U' = U''$ по условию
 $\Rightarrow I = I_A + I' + I''$

$I = 3 I_A$ 35

также и с B

$I = 2 I_B \Rightarrow I_A = \frac{I}{2}$ 35

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\frac{1}{4} R t}{\frac{1}{4} R t} = \frac{I \cdot 4}{I \cdot 9} = \frac{4}{9}$$

Ответ: $\frac{4}{9}$ 45.

$$R_{II} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R'} + \frac{1}{R''} \quad (R \text{ соед.})$$

$$R_A = \frac{3}{R_{II}}$$

$$R_B = \frac{2}{R_{III}}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\frac{3 I t}{9 R_{II}}}{\frac{2 I t}{4 R_{III}}} = \frac{3 I t}{9 R_{II}} \cdot \frac{4 R_{III}}{2 I t} = \frac{4 R_{III}}{3 R_{II}}$$

④ $a = \frac{v - v_0}{t}$

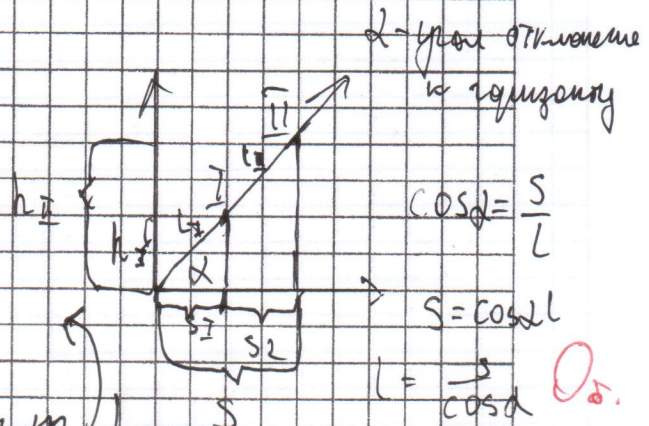
$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$L_I = \frac{S_I}{\cos \alpha} = \frac{at^2}{2} \quad (v_0 = 0)$$

$$L_{II} = \frac{v_0' t}{\cos \alpha} + \frac{at^2}{2} \quad (v_0' = at \text{ учёт } \sin \alpha)$$

$$L = \frac{at^2}{2} + at^2 + \frac{at^2}{2} = 2 at^2$$

$S = \cos \alpha \cdot 2 at^2 \quad h = \sin \alpha \cdot 2 at^2$



$$\cos \alpha = \frac{S}{L}$$

$$S = \cos \alpha \cdot L$$

$$L = \frac{S}{\cos \alpha} \quad 0.5$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{L}$$

Ответ: $h = \sin \alpha \cdot 2 at^2$ на высоте $2 at^2 \sin \alpha$ на кос $2 at^2 \cos \alpha$