

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Шифр

14-10-2

Письменная работа
на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

О К О Н Е Ш Н И К О В

Имя:

А Р Т У Р

Отчество:

А Л Е К С Е Е В И Ч

Учащийся 10 класса школы № СУНЦ СВФУ

Города Якутска

(города/села, района)

Республика Саха (Якутия)

(области)

Дата рождения 21.05.2002

Контактная информация – телефон(ы): 8 914 103 82 20

E-mail: arturokoneshnikov@gmail.com

Пункт проведения этапа Кулаковского 42 СВФУ (ГУК)

Дата проведения этапа 24.02.2019

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 А.О.



**ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»**

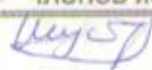
Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество	ОКОНЕШНИКОВ		
		Артур		
		АЛЕКСЕЕВИЧ		
2	Дата рождения	21	05	2002
		<small>Число</small>	<small>Месяц</small>	<small>Год рождения</small>
3	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		Переулок Энергетиков 2/1	
4	Контактные телефоны	Домашний (с указанием кода населенного пункта)		
		Мобильный	8 914 103 82 20	
6	e-mail	arturokoneshnikov@gmail.com		
7	Документ, удостоверяющий личность	Вид документа	9816	670369
			<small>серия</small>	<small>номер</small>
		ПАСПОРТ	МРО УФМС России по РС(Я) в г. Якутск 07.06.2016 кем и когда выдан	
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА	
8	Класс	10		
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	НЕТ		
10	Сирота (да/нет)	НЕТ		
11	Предполагаемая секция олимпиады	Физика		
12	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	НЕТ		
13	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)	ШКОЛА		

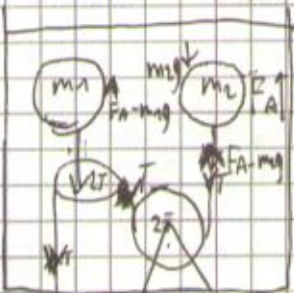
1	2	3	4	5	6	Σ
1	10	10	10	10	-	41

Шифр 14-10-22

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
41	4.05.2019	Кеусуров Е П Торехов С И	 

Задача N 5



Они оба стремятся вверх. Иначе система не была бы в равновесии. Если перерезать нить, то шарики поднимутся и высота жидкости поменяется. Но посчитать её, а умор, у нас не получится. Лучше мы ей пренебрежём.

Обратит внимание на нить, прикреплённую ко вту.

Равновесие $2(Fa - m_2g) = Fa - m_1g$

Если же мы перережем нить, то нить и блок перестанут взаимодействовать с вту. И нам лишь нужно найти эти взаимодействия.

$T = Fa - m_2g = \frac{1}{2}(Fa - m_1g)$. На неподвижный блок действуют с силой $2T$

Ответ: ~~Давление~~ сила давления на дно сосуда увеличится на $2Fa - m_2g - m_1g$ $Fa = 2m_2g - m_1g$
увеличится на $3(m_2g - m_1g)$ 100

Задача N 6

Я думаю, скорость доски станет максимальной тогда, когда она сравняется со скоростью верхнего валика. $v_{\text{валика}} = \omega R$. Но не факт. Возможно, доска сможет уже закончиться, так и не набрав скорость валика.

Председатель жюри Страница N1

стр 1.

ДАВАЙТЕ РАССМОТРИМ 2 СЛУЧАЯ:

I. КОГДА ВОЛКА УСПЕВАЕТ ПЕРЕВЕРНУТЬ СКОРОСТЬ ВАЛКА.

$$F_{тр} = F \cdot \mu = Ma \quad at = V_{валка} = \omega R$$

$$N = \frac{\omega t}{2\pi} = \frac{\omega t}{2\pi} \quad t = \frac{\omega R}{a} = \frac{\omega R M}{F \mu}$$

$$N = \frac{\omega^2 R M}{2\pi F \mu} \quad N - \text{число оборотов ВАЛКА}$$

II. КОГДА ДЛИНА ВОЛКИ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ, ТАК И НЕ ПЕРЕВЕРНУВ ПОТЕНЦИАЛЬНО МАКСИМАЛЬНУЮ СКОРОСТЬ.

$$L = \frac{at^2}{2} \quad F_{тр} = F \cdot \mu = Ma \quad a = \frac{F \mu}{m}$$

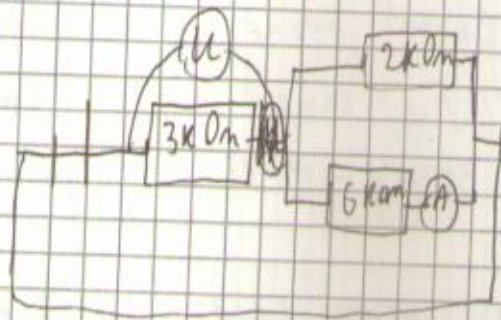
$$\frac{\omega t}{2\pi} = N \quad L = \frac{F \mu t^2}{2m} \quad t = \sqrt{\frac{2Lm}{F \mu}}$$

$$N = \frac{\omega}{2\pi} \sqrt{\frac{2Lm}{F \mu}}$$

ЗАДАЧА N3

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U}{I} = \frac{9V}{0,0005A} = 18000 \Omega, \text{ МД НИКАК НЕ ПОЛУЧИМ}$$

ТАКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ \Rightarrow АМПЕРМЕТР ЗАКРЕПЛЕН
 ГДЕ-ТО В ПАРАЛЛЕЛЬНОМ ПУТИ. ВОЛЬТМЕТР ТАКЖЕ
 ПОКАЗЫВАЕТ ЦИФРУ 6 \Rightarrow ВО ПУТИ ПРИСУТСТВУЕТ И
 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ. А МОГУ ПРЕДЛАЖИТЬ ТАКУЮ
 (СХЕМУ):



$$I = 0,0005 A$$

И НА ПАРАЛЛЕЛЬНОМ
 СОЕДИНЕНИИ = 3 В.

$$\frac{6V}{R_x} = 0,0005 A + \frac{3V}{R_y}$$

ОТКУДА $R_x = 3000 \Omega$; А $R_y = 2000 \Omega$.

ПРИ ТАКОЙ СХЕМЕ ВСЕ УСЛОВИЯ ЗАДАЧИ СОБЛЮДАЮТСЯ.

СТРАНИЦА N2

1	2	3	4	5	6	Σ

Шифр 14-10-22

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

На резисторе в 3 кОм напряжение 6 В
 $I = 0,002 \text{ А}$. На парал участке $R_{\text{общ}} = \frac{1,5000 \text{ Ом}}{4} = 1500 \text{ Ом}$
 $I = \frac{3 \text{ В}}{1500 \text{ Ом}} = 0,002 \text{ А}$. Сила тока совпадает
 $U = U_1 + U_2 = 6 \text{ В} + 3 \text{ В} = 9 \text{ В}$. Напряжение совпадает.

Задача №2
 На кнопку внутри поршня действует вес и сила Архимеда, она поднимает поршень до того момента, пока сила упругости не станет равна силе поперечной силы.

$$F_{\text{упр}} = kx \quad F_A - \rho_0 g H S = kx$$

$$kx = \rho_0 g H S - \rho_0 g H S = H S g (\rho - \rho_0)$$

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

Ответ: поршень поднимется на $\frac{H S g (\rho - \rho_0)}{k}$

Я забыл учесть поперечную площадь.

$$\rho_0 g S (H+x) + kx = \rho g H S$$

$$\rho_0 g S H + \rho_0 g S x + kx = \rho g H S$$

$$x (\rho_0 g S + k) = \rho g H S - \rho_0 g S H$$

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

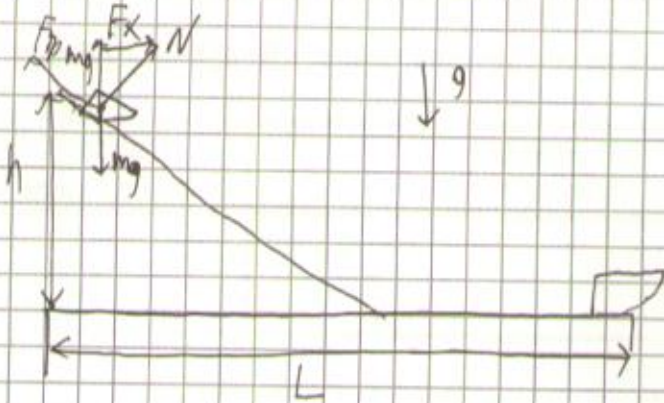
Ответ: поднимется на

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

Страница №3

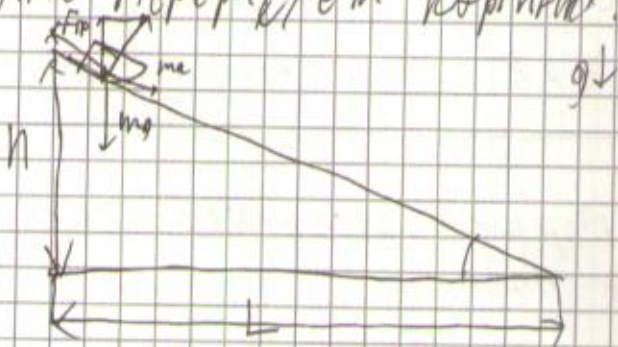
Председатель жюри

Задача N1



ТАК КАК НАМ
НЕ СООБЩИЛИ УГЛЫ,
ТО, ПОВЕРНУТЬ, ОН И
НЕ НУЖНЫ \Rightarrow МЫ
МОЖЕМ УСТАНОВИТЬ
ТОЧКУ ПЕРЕХОДА НА
ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПЛОСКОСТЬ
ТАМ, ГДЕ МЫ ЗАХВАТИМ.

А ВАЖНО ПЕРЕВЕРИТЬ КОРРИКТУ.



$$mgh + \frac{mV^2}{2} = F_{tr} \cdot \sqrt{h^2 + L^2}$$

$$F_{tr} = N \cdot \mu$$

$$N = \sqrt{mg^2 + \frac{L^2 \cdot m^2 g^2}{h^2}} =$$

$$= \frac{mg}{h} \sqrt{h^2 + L^2}$$

$$mgh + \frac{mV^2}{2} = \mu mg \cdot (h^2 + L^2)$$

$$gh + \frac{V^2}{2} = \frac{\mu g}{h} (h^2 + L^2)$$

$$\frac{mV^2}{2} = mg \cdot \mu \cdot x \quad x = \frac{V^2}{2g\mu}$$

$$x = \left(\frac{\mu g}{h} (h^2 + L^2) - gh \right) \cdot \frac{1}{g\mu} = \frac{h^2 + L^2}{h} - \frac{h}{\mu}$$

ОТВЕТ: Проедет расстояние $\frac{h^2 + L^2}{h} - \frac{h}{\mu}$