

Шифр

14-11-12

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

П Р О Х О Р О В А

Имя:

Е Л И З А В Е Т А

Отчество:

С Е Р Г Е Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № МОБУ Технический лицей И.А.АлексеевойЯкутск

(города/села, района)

РС(Я)

(области)

Дата рождения 04.11.2000Контактная информация – телефон(ы): 89142256622E-mail: darkus.nagasaki@gmail.comПункт проведения этапа г. Якутск СВФУДата проведения этапа 26 февраля 2017г

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

Ито



ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество	Цухокурова Елизавета Сергеевна	
2	Дата рождения	04	11 2000
		Число	Месяц Год рождения
3	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)	677000 г. Якутск ул. Аммосова 4/2 кв 6	
4	Контактные телефоны	Домашний (с указанием кода населенного пункта)	
		Мобильный	89142256622
6	e-mail	darkus.nagasaki@gmail.com	
7	Документ, удостоверяющий личность	Вид документа	9814 575889 серия номер
		паспорт	МРО УФС России по РС(Я) в г. Якутске 08.12.2014
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник	МОБУ Технический лицей И.А.Алексеевой	
8	Класс	11	
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)	учитель физики	

1	2	3	4	5	6	Σ
10	10	-	1	10	3	34

Шифр 14-11-12

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
34		Тюгеев С.Н.	

① а) Когда резисторы подключены параллельно, ток раздвигается на I_1 и I_2 , а напряжения у них одинаковые.

$$Q_A = UI_1 t \quad Q_B = UI_2 t \quad \text{Ищем отношение}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = k = \frac{UI_1 t}{UI_2 t} \quad \text{сохраняем} \quad \frac{I_1}{I_2} = k$$

б) Когда резисторы подключены последовательно, по ним течет один ток.

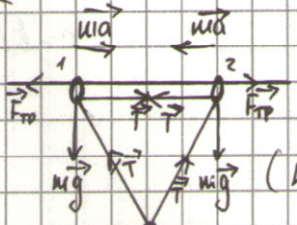
$$Q_A' = I^2 R_A t \quad Q_B' = I^2 R_B t \quad \text{Ищем отношение}$$

$$\frac{Q_A'}{Q_B'} = \frac{I^2 R_A t}{I^2 R_B t} \quad \text{сохраняем} \quad \frac{R_A}{R_B} = ?$$

Вспоминаем, что в первом случае напряжения были одинаковыми $I_1 R_A = I_2 R_B$ $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_B}{R_A} = k$ Значит, перевернем для нужного отношения:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{k} \quad \text{Ответ: } \frac{Q_A'}{Q_B'} = \frac{1}{k}$$

10

②  Расписываем силы: $Ox: \vec{F}_{Tp} + \vec{T} = m\vec{a}$

Мы знаем, что $m_{max} = 1$. $m\vec{g}$ (на 1 и 2 концы $\vec{g}$ - $Oy: \vec{m}g = T \sin \alpha$)

Значит ищем m , которая будет меньше 1.

Поскольку система должна находиться в равновесии, то это значит, что $m \geq 0$.

ан. на оброте $\rightarrow$

Председатель жюри

Саша

$F_{TP} - T = 0$ $F_{TP} = T$ подставим данное выражение в оу

$mg \geq \mu mg \sin \alpha$ сокращаем

$$\frac{1}{2 \sin \alpha} \geq \mu$$

Рассчитываем и получаем ответ:

$$\frac{1}{2 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{3}} \geq 0,588$$

Ответ: $\mu \geq 0,588$



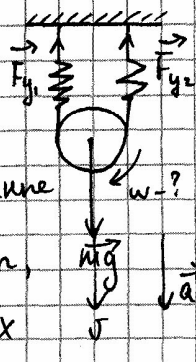
③

это на-
мально

соединение

крутится,
жестко Δx

у них одинаковое.



$$k_{\text{общ}} = k_1 + k_2$$

$F_{\text{упр}}$ вызывает "кручение"

$$k_{\text{общ}} \Delta x = \mu \frac{\sigma^2}{r} \quad (k_1 + k_2) \Delta x = \mu \omega^2 R \Rightarrow$$

$$\omega = \sqrt{\frac{(k_1 + k_2) \Delta x}{\mu R}}$$

$$\text{Ответ: } \omega = \sqrt{\frac{(k_1 + k_2) \Delta x}{\mu R}}$$

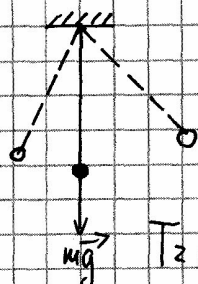
④ $m = 0,1 \text{ кг}$

$q = 10^{-3} \text{ Кл}$

$\alpha = 30^\circ$

$n = 9$

$E = ?$



по II з. Ньютона: $qE = \mu \frac{\sigma^2}{r}$ (1)

по еще мы рассматриваем данную систему, как математический маятник.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \text{ сокращаем } \frac{g}{r} = \left(\frac{g}{l}\right) \quad (2)$$

$r = \frac{l}{2}$, потому что если противоположные

катеты 30° , то он равен половине гипотенузы

Выражения 1 и 2 соединим

$$qE = \mu \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{g}{l} \quad qE = \mu \frac{g}{2} \quad E = \frac{\mu g}{2q} = \frac{0,1 \cdot 10}{2 \cdot 10^{-3}}$$

$$5 \cdot 10^8 (\text{Н/Кл})$$



Ответ: $E = 5 \cdot 10^8 (\text{Н/Кл})$

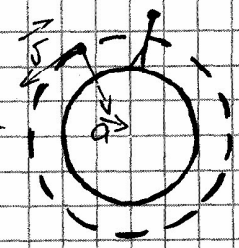
⑤ На мяч во время полета будут действовать

Только 2 ускорения: центростремительное и сво-

бодного падения.

$$F_{\text{центр}} = m a_z$$

$$G \frac{M}{r^2} = \mu \frac{\sigma^2}{r} \text{ сокращаем}$$



продолжение на стр. 115

Шифр 14-11-12

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

продолжение решения задачи №5)

Вместо массы планеты подставим $\frac{4}{3}\pi r^3 \rho$, потому что ее можно задать легче, чем массу.

$$\frac{G}{r} \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 \rho = v^2 \Rightarrow G \cdot \frac{4}{3}\pi r^2 \rho = v^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{v^2 \cdot 0,75}{G \pi \rho}}$$

У получившегося уравнения мы видим, что радиус планеты прямо пропорционален скорости.

Теперь начинаем вводить значения:

1. За скорость возьмем 10 м/с для реалистичности.
2. За плотность возьмем плотность воды 1000 кг/м³
3. Вспомним примерное значение $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11}$

Подставим в уравнение наши значения и решаем:

$$r = \sqrt{\frac{10 \cdot 10 \cdot 0,75}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1000 \cdot 3,14}} \approx 1,6 \cdot 10^4 \text{ м} \approx 16 \text{ км}$$

Ответ: радиус планеты примерно равен 16 км.

б) В первом эксперименте система поднимается по мере увеличения уровня воды, потому что сила Архимеда, действующая на систему, превышает силу тяжести. Сила, действующая на систему, больше, чем масса. Потому что шарик внутри полон, а грузик не такой тяжелый.

б) во втором эксперименте:

см наоборот →

Председатель жюри

14.11.12

1) система поднимается, т.к. воздействие на нее грузом на дне отсутствует. Пока штырь не достигнет своей максимальной длины, система будет подниматься по мере увеличения уровня воды.

2) Система останавливается, потому что штырь достигает своей максимальной длины, и груз, который находится на дне, уже удерживает ширину.

3) Я думаю, что система опустилась на дно, потому что верхняя часть ширину ~~не~~ удерживала на плаву систему, а когда она оказалась под водой, то перешла выполнять функцию переадресации, и давление воды опустило систему на дно.

3