

Шифр

Ф-38

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КАРВАН

Имя:

РОДИОН

Отчество:

АЛЕКСЕЕВИЧ

Учащийся 9 класса школы № 210

г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 16.10.2001

Контактная информация – телефон(ы): 8903 906 65 81

E-mail: rod.karvan@mail.ru

Пункт проведения этапа НГТУ

Дата проведения этапа 26.02.17

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

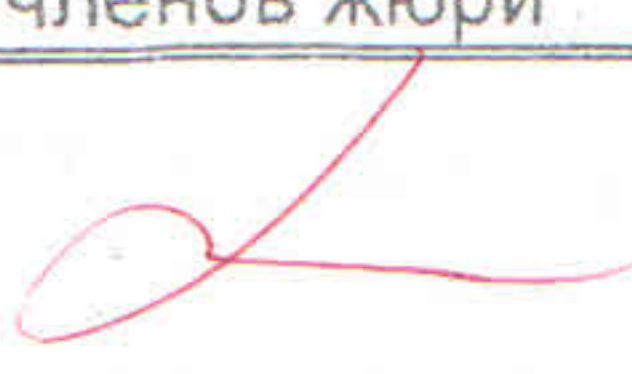
Карван

1	2	3	4	5
10	—	10	10	0

Шифр

Ф-38

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
30	26.02.17 02.03.17	Ким ВФ	

№1. 12

Пусть скорость трамвая = x , интервал движения трамбл = Δt ,
 скорость велосипедиста = y , скорость автомобилиста = z , (отрезок времени
 за который велосипедиста встретит трамвай = t / контрольный
 отрезок времени = t) Расстояние между трамваями = $x\Delta t$

Скорость отдаления велосипедиста от попутного трамвая = $x - y$,
 движение со встречным = $x + y$. Тогда можно упростить время прохождения
 нами одного попутного со временем прохождения с встречным

$$\frac{x\Delta t}{x+y} = \frac{3x\Delta t}{x+y} = \frac{x\Delta t}{x-y} \quad \text{и решить уравнение}$$

$$\frac{3x\Delta t}{x+y} = \frac{x\Delta t}{x-y} \cdot (x-y)(x-y) \Rightarrow 3x\Delta t(x-y) = x\Delta t(x+y)$$

$$3x - 3y = x + y$$

$$3x - x - 3y - y = 0$$

$$2x = 4y, \quad y = \frac{1}{2}x$$

С Автомобилистом аналогичное уравнение, отличием является
 только то, что из скорости автомобиля вычитается скорость
 попутного трамвая, т.к. она меньше. $\frac{x\Delta t}{z-x} = \frac{3x\Delta t}{z+x} \cdot (z-x)(z+x)$

$$x\Delta t(z+x) = 3x\Delta t(z-x)$$

$$z+x = 3z-3x$$

$$3z-z-3x-x=0$$

$$2z=4x \quad z=2x=4y$$

Ответ: в 4 раза

Председатель жюри

$\sqrt{3}$ 10

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = P$$

$$P = I^2 R$$

Пусть сила тока во всей цепи = 1

Тогда в точке А сила тока будет = $\frac{1}{3}$ 1, т.к. цепь разветвляется на 3 одинаковых резистора

Мощность на резисторе А = $\frac{1}{9} I^2 R$

В месте подключения резистора В, цепь разветвляется

на 2 одинаковых сопротивления, $\Rightarrow$ сила тока на

резисторе В = $\frac{1}{2}$ 1 и мощность соответственно $\frac{1}{4} I^2 R$

$$\frac{\frac{1}{9} I^2 R}{\frac{1}{4} I^2 R} = \frac{4}{9}$$

Ответ: $\frac{P_A}{P_B} = \frac{4}{9}$

$\sqrt{4}$ 10

Пусть время работы одной ступени = Δt

Ускорение, которое создаст ступень = a

Угол, под которым летит ракета относительно горизонта = L

Тогда на момент отрыва первой ступени:

горизонтальная скор. составляющая скорости =

$$= \Delta t a \cos L$$

Вертикальная проекция = $\Delta t a \sin L$

Время падения ступени на землю = $\sqrt{\frac{a \Delta t^2 \sin^2 L}{g}} + \frac{a \Delta t \sin L}{g}$

и расстояние от точки падения от го места старта

$$S_1 = \left(\sqrt{\frac{a \Delta t^2 \sin^2 L}{g}} + \frac{a \Delta t \sin L}{g} \right) \cdot \Delta t a \cos L + \frac{a \Delta t^2 \cos^2 L}{2}$$

Для второй ступени:

Р-38

горизонтальная проекция скорости $= 2\Delta + a \sin \alpha \cos \alpha$

вертикальная скорость $= 2\Delta + a \sin \alpha \sin \alpha$

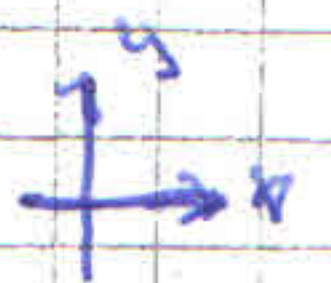
время падения ступени на землю $= \sqrt{\frac{a^2 \sin^2 \alpha}{g}} + \frac{a \sin \alpha}{g}$

$$\text{Тогда } S_1 = \left(\sqrt{\frac{a^2 \sin^2 \alpha}{g}} + \frac{a \sin \alpha}{g} \right) \cdot 2\Delta + a \cos \alpha + \frac{a^2 \sin^2 \alpha}{2g} \cos \alpha =$$

$$= 2 \left(\sqrt{\frac{a^2 \sin^2 \alpha}{g}} + \frac{a \sin \alpha}{g} \right) \cdot 2\Delta + a \cos \alpha + \frac{a^2 \sin^2 \alpha}{2g} \cos \alpha =$$

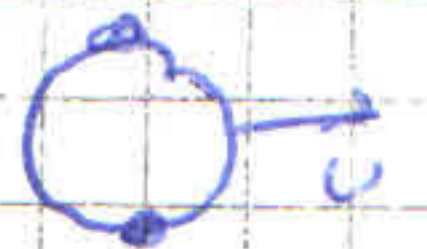
$$4 \left(\left(\sqrt{\frac{a^2 \sin^2 \alpha}{g}} + \frac{a \sin \alpha}{g} \right) \cdot \Delta + a \cos \alpha + \frac{a^2 \sin^2 \alpha}{2g} \cos \alpha \right) = 4 S_1$$

Ответ: $4 S_1$



$\sqrt{5}$

Введем систему координат



В начальный момент времени когда кольцо придает скорость, скорость бусинок в системе отчета кольца $= U$, а в

системе отчета наблюдателя $= 0$ к моменту через столкновения бусинок, направление их скорости меняется

Т.к. скорость бусинок направлена по касательной к кольцу, то перед столкновением скорость бусинок в системе отчета кольца $= U$ и направлена по окружности. Также наблюдается горизонтальная составляющая скорости относительно наблюдателя, равная U . Тогда векторная сумма скоростей бусинок равна

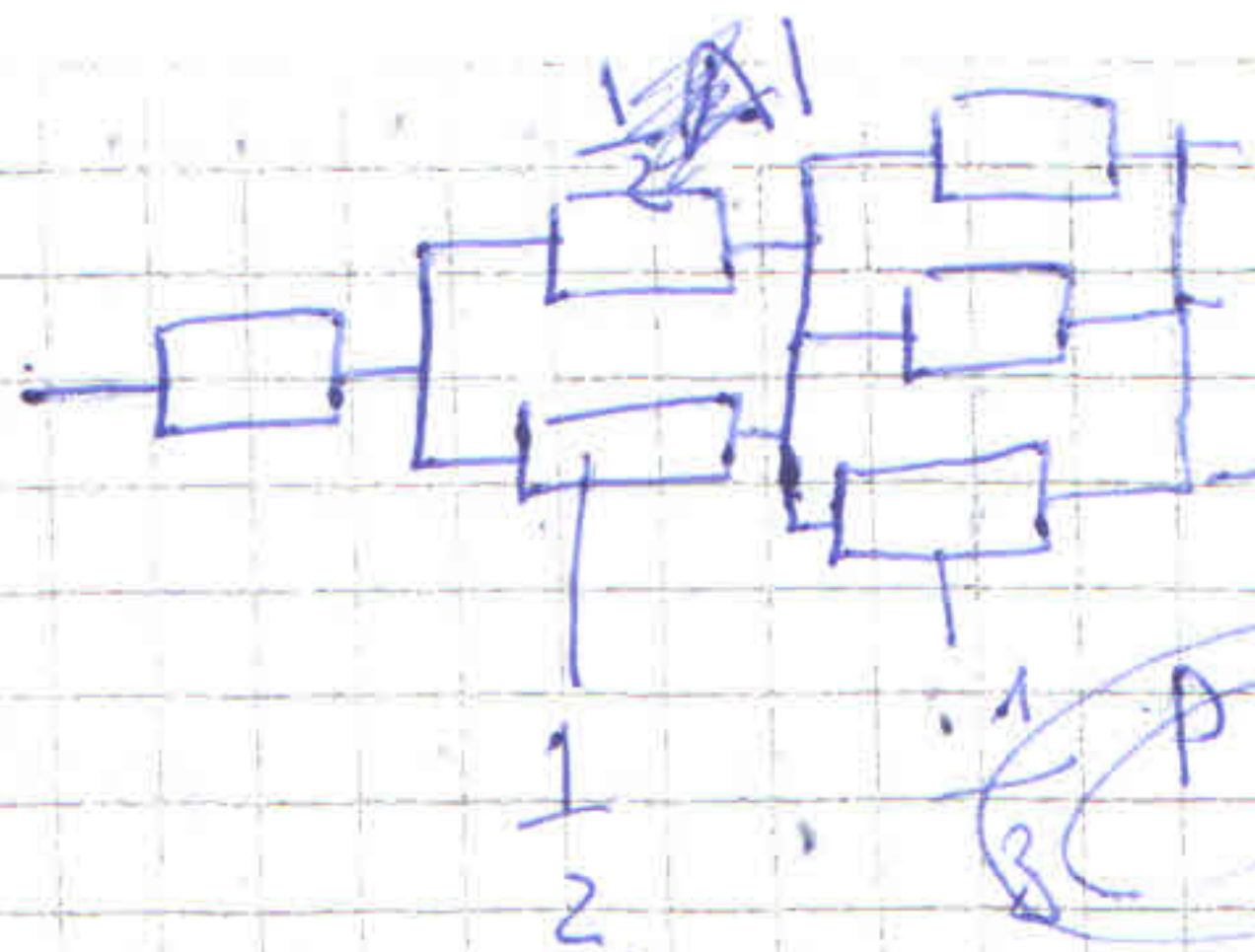
$$\sqrt{U^2 + U^2} = \sqrt{2U^2}$$

Ответ: $2\sqrt{U^2}$

$$P = UI$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I}$$



$$P = I^2 R$$

$$P = I^2 R = \frac{1}{4} I^2 R$$

$$P = I^2 R = \frac{1}{4} I^2 R$$



$$\frac{30}{4}$$

$$\frac{30}{9}$$

$$= \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{9}}$$

$$R = \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{9} \text{ cur } 10 \text{ kA}$$

$$\frac{\frac{30}{4}}{\frac{30}{9}}$$

$$= \frac{9}{4}$$

$$= 2 \frac{1}{4} = 2,25$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} R$$

$$R = \frac{1}{2} \text{ cur } 10 \text{ kA} \Rightarrow \frac{1}{4} R$$

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 86} \\ 81 \\ \hline 56 \\ 54 \\ \hline 26 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 86} \\ 81 \\ \hline 56 \\ 54 \\ \hline 26 \end{array}$$

$$\frac{\frac{1}{9} R}{\frac{1}{4} R} = \frac{4}{9}$$

$$0,44 \dots$$