

Шифр

ФБС2-26

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Л И Я С О В

Имя:

С Е Р Г Е Й

Отчество:

А Н Д Р Е Е В И Ч

Учащийся 10 класса школы № 35

города Екатеринбург, Кировского района
(города/села, района)

Свердловской области

(области)

Дата рождения 29 ноября 2002

Контактная информация – телефон(ы) : 89995102911

E-mail: lisaand2002@gmail.com

Пункт проведения этапа ФТИ УрФУ, г. Екатеринбург, ул. Мира, 21

Дата проведения этапа 24 февраля 2019 года

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

Jul

1	2	3	4	5	6	Σ
6	10	10				26

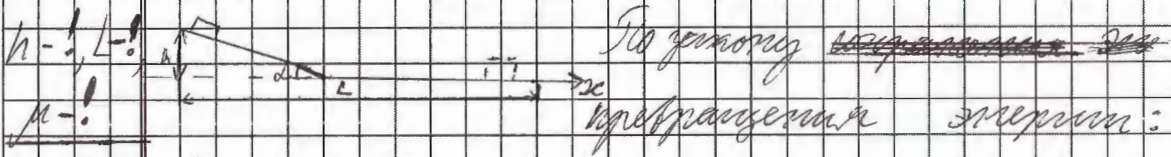
Шифр ФБСЛ-26

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

N 1.

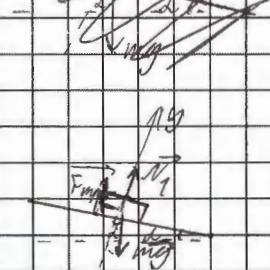
Дано: Демонстрация:



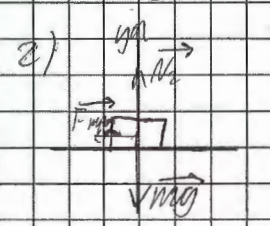
$X = ?$ По закону сохранения энергии: $(E_{к0} + E_{п0}) = A_{тр}$, где $E_{к0}$ и $E_{п0}$ - кинетическая и потенциальная энергии тела, а $A_{тр}$ - работа силы трения, соверш. им до остановки тела

$E_{к0} = \frac{mv_0^2}{2}$, $E_{п0} = mgh$, $A_{тр} = F_{тр1} \cdot l_1 + F_{тр2} \cdot l_2$ ✓

1) ~~$F_{тр1} = \mu N_1 = \mu mg \cos \alpha$~~ - сила трения, действующая на тело на склоне; $l_{1x} = l_1 \cdot \cos \alpha$ - проекция длины склона на ось OX, где α - угол между склоном и гориз. поверхностью.



~~$F_{тр1} = \mu N_1$~~ - сила трения, действующая на тело на склоне; $N_1 = mg \cos \alpha$ (по второму закону Ньютона в осн OY) $\Rightarrow F_{тр1} = \mu mg \cos \alpha$

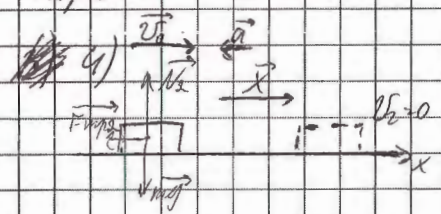


2) $N_2 = mg$ (по второму закону Ньютона в осн OY); $F_{тр2} = \mu N_2 = \mu mg$ - сила тр., действующая на тело на гориз. поверхности

3) $l = l_{1x} + l_2$ - все пройден. телом путь в осн OX (м.д. по горизонтальной)
 $\frac{mv_0^2}{2} + mgh = \mu mg \cos \alpha \cdot l_1 + \mu mg \cdot l_2 = \mu mg (l_1 \cos \alpha + l_2) = \mu mg l$

Председатель жюри

рабочим, нахлест. при этом. Выходимая скорость в горизонтальной
 y-на согр. измерен $\Rightarrow v_0 = \sqrt{2g(L-h)}$ - канальная
 скорость меча



на горизонтальной поверхности в оси Ox:

$F_{mp2} = ma$, где a - ускорение меча

~~на горизонтальной поверхности~~ закон сохранения

горизонт. меча: $X_y = \frac{v_{0y}^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$; $X_x = X$, $v_{0x} = v_0$, $a_x = -a$, $v_{0y} = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow X = \frac{v_0^2}{2a}$

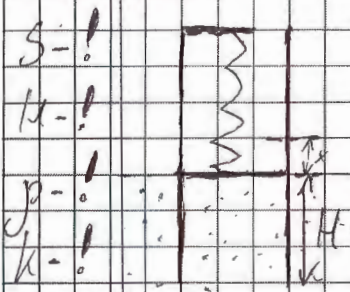
$a = \frac{F_{mp2}}{m} = \mu g$

~~Алгебра~~ $X = \frac{v_0^2}{2\mu g} = \frac{2g(L-h)}{2\mu g}$

Ответ: $\frac{2g(L-h)}{2\mu g}$

№.

Дана: Поверхность:



Плоская и изогнутая. прокомпьютеризованная -
 условия. условия \Rightarrow ~~по y-ой~~
 условия. условия условия условия в осей
 рабета; на горизонтальной поверхности

~~на поверхности поверхности поверхности, поверхность поверхности~~

поверхность на поверхности поверхности поверхности поверхности

матрица. поверхность поверхность поверхность поверхность поверхность

матрица и поверхность. поверхность. на поверхности H, на поверхности

амплитуды поверхности поверхности поверхности поверхности поверхности

$x \Rightarrow p_n + p_{т} = p$, где p_n - сила нормальная, $p_{т}$ - поверхность. поверхность,

p - поверхность; $p_n = \frac{F_n}{S}$, $p_{т} = \rho g (H+x)$; $p = \rho g H$


$F_n = kx$ - сила упругости пружины (закон Гука) \Rightarrow

$\frac{kx}{S} + \rho g (H+x) = \rho g H \Rightarrow x = \frac{\rho g (H-p_0)}{\frac{k}{S} + \rho g} = \frac{\rho g S (H-p_0)}{k + \rho g S}$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

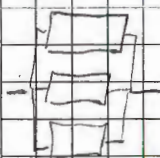
№2 (краткосрочная). Ответ: $\frac{95 \text{ мА} (R_2 - R_3)}{k + R_0 + 95}$

№3. рассмотрим варианты соединения резисторов:

I) ~~резисторы~~ все соед. последов.: 

тогда сила тока всегда равна у каждого и является общей, общая сила сопротивления — сумма значений,

закон Ома: $I = \frac{U - \mathcal{E}}{R} \Rightarrow 0,5 \text{ мА} = \frac{6 \text{ В}}{(R_1 + R_2 + R_3) + R_0}$ — неверное р-во

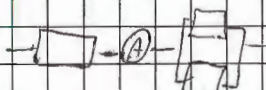
II) все соед. паралл.: 

тогда напряжение всегда равно у каждого и является общим, ~~общая сила сопротивления — сумма значений~~

~~закон Ома: $I = \frac{U - \mathcal{E}}{R} \Rightarrow 0,5 \text{ мА} = \frac{6 \text{ В}}{R_1 + R_2 + R_3 + R_0}$ — неверное р-во~~

III) два соед. паралл., ~~резисторы~~ ^{соединены} — последов. с третьим

a) альтернатива соед. последов. с ~~резисторами~~ ^{резистором} \Rightarrow

 \Rightarrow данная с. тока — общая, ~~общая сила сопротивления — сумма значений~~

~~закон Ома: $I = \frac{U - \mathcal{E}}{R} \Rightarrow 0,5 \text{ мА} = \frac{6 \text{ В}}{R_1 + R_2 + R_3 + R_0}$ — неверное р-во~~

~~закон Ома: $I = \frac{U - \mathcal{E}}{R} \Rightarrow 0,5 \text{ мА} = \frac{6 \text{ В}}{R_1 + R_2 + R_3 + R_0}$ — неверное р-во~~

Выводим соед. паралл. либо с парой

паралл.-соед.-ых резисторов, либо с тем, что соед. с

линейт последов. \Rightarrow соед. последов. с парой резистор

имеет напряжение либо U , либо $(U - \mathcal{E}) / \text{н.к.}$ б. соед.

соед. $U_1 + U_2 = \mathcal{E}$, т.е. имеет значение. либо 6 В , либо

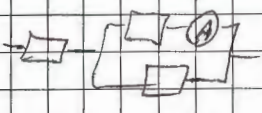
3 В при силе тока $0,5 \text{ мА}$, ~~$I_{R_2} = 1,5 \text{ В}$, $I_{R_3} = 1 \text{ В}$~~

$I_{R_1} = 3 \text{ В} \Rightarrow$ послед. соед. ~~всех~~ ^{всех} соед. 7-ом, ~~альтернатива соед.~~

паралл. со 2-ым и 3-им $\Rightarrow U = I \left(\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \right)$ воз-мож. ~~линейт~~ \Rightarrow

$\Rightarrow 6 \text{ В} = 0,5 \text{ мА} \cdot \left(\frac{3 \cdot 2}{3 + 2} \right) \text{ Ом}$ — неверное р-во

1) Аналитическое соединение элементов с помощью их эквивалентных параметров,
 если соединяются параллельно; расчетное соединение.



параллельно соединены с параллельно соединенными
 между собой элементами, тогда с помощью их
~~параметров~~ можно заменить \Rightarrow одна часть цепи
 эквивалентна U , тогда $E = U$, т.е. 6 В или 3 В ; параллельно
 соединены \Rightarrow напряжение на R_1 равно U на R_2 ,
 тогда и на элемент, параллельно соединенный \Rightarrow
 один из элементов, соединенных параллельно, если
 заменить еще одна часть 6 В или 3 В . ~~Тогда все~~
 уже можно выразить U , тогда можно

1-ый элемент, эквивалентных параметров $R_1 =$

~~параллельно~~ $\Rightarrow R_1 = 0,5 \text{ мА} \cdot 6 \text{ кОм} = 3 \text{ В} = E - U \Rightarrow$ Аналитическое

соединение с 1-ым элементом, параллельно соединенным
 параллельно с элементом R_2 , и на параллельно
 соединенных с параллельно соединенными
 элементами R_1 и R_2



~~параллельно соединенных элементов~~
~~параллельно соединенных элементов~~
 параллельно соединенных элементов, параллельно соединенных
 с R_1 и R_2

односоставные $I = 0,5 \text{ мА}$ и U , соединенных параллельно:

$$\frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{E - U}{R_1}$$

~~параллельно соединенных элементов~~
~~параллельно соединенных элементов~~
 $\frac{1}{R_{\text{экв}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{\text{экв}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow$ если $m =$

второй элемент с параметрами R_2 , $m = 2$: $R_{\text{экв}} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} \text{ кОм} = 2 \text{ кОм}$

$\Rightarrow \frac{6 \text{ В}}{2 \text{ кОм} + 2 \text{ кОм}} = \frac{3 \text{ В}}{2 \text{ кОм}} = 1,5 \text{ мА}$ - ответ $1,5 \text{ мА}$
 если $m = 1$ - параллельно соединенных элементов, $m = 1$: $R_{\text{экв}} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} \text{ кОм} = 2 \text{ кОм} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{6 \text{ В}}{2 \text{ кОм} + 2 \text{ кОм}} = \frac{3 \text{ В}}{2 \text{ кОм}} = 1,5 \text{ мА}$ - ответ $1,5 \text{ мА}$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

№3 (продвинутое). Пятикомпонентная цепь, I-ый компонент с амперметром, один соед. направл. с II-ым; ~~с III-им; с IV-им; с V-им~~
~~с V-им; с IV-им; с III-им; с II-им; с I-им~~ II соед. направл. с V-ым компонентом, описанные условия цепи соед. между собой компонентами, где под I-ым, II-ым и III-им компонентами ~~подразумеваются~~ резисторы с сопротивлениями соответственно R_1, R_2, R_3 , т.е. верна схема:

Схема:

