

Шифр

921

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КОТЛЯРЕВСКИЙ

Имя:

АРТЕМ

Отчество:

ЕВГЕНЬЕВИЧ

Учащийся

9

класса школы №

МА ОУ ЛУТ

г. Хабаровск

(города/села, района)

Хабаровский край

(области)

Дата рождения

06.03.2007

Контактная информация – телефон(ы): 83141558085

E-mail:

artem.evgenich-k17@yandex.ru

Пункт проведения этапа

Лут

Дата проведения этапа

21.02.2016

Дано 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
30 (тридцать)	27.02.16	Козарбин А.В.	Мож

1) Пусть T, D - место выстрела. V_1 - скорость падающей бомбы, B - баллистика

2) $AB = 137 - 107 = 30$ м. $V_1 = 30$ м/с

3) $CD = 157 - 137 = 20$ м. $BC = CA - CD = 50$ м.

4) $BD = 137 - 127 = 10$ м. $V_2 = 10$ м/с

5) Так как $\triangle BCD$ прямоугольный: по т. Пифагора $BC^2 = BD^2 + CD^2$

$50^2 = 10^2 + CD^2$, $CD^2 = 2500 - 100 = 2400$

$CD = \sqrt{2400} = 48.99$ м

Ответ: $V_2 = 10$ м/с

2) Заметим, что напряжения на ветви $C-A-B$ и $C-B$ одинаковые, $\Rightarrow \frac{I_{CA}}{R_{CA}} = \frac{I_{CB}}{R_{CB}}$

На ветви CA напряжения складываются из Δ напряжений AC и $AB \Rightarrow$ чтобы напряжение на AB было максимально возможным $R_{AC} = 0 \Rightarrow U_{AB} = U_{CB}$. Т.к. $U_{CB} = U_{CE} + U_{EB}$. То нужно, чтобы $U_{CE} = 1$ (Сила тока при максимальной подкормке одинакова т.к. $U_{AB} = U_{CB}$, и подкормки эти параллельно соединены 2-х резисторов 2 и 5 мА AB и BC на их сопротивление

Пусть h - расстояние от вершины край высоты до наибольшей точки T_{AC} и подки шарика за равновремени t_1 и t_2 (время t_1) $h = \frac{gt_1^2}{2}$ ①

Тогда пусть шарик: $h = \frac{gt_2^2}{2}$ ②, вычитая ② из ①: $h = \frac{gt_1^2}{2} - \frac{gt_2^2}{2}$

$h = \frac{gt_1^2}{2} - \frac{gt_2^2}{2} = \frac{g}{2} (t_1^2 - t_2^2) = \frac{g}{2} (t_1 - t_2)(t_1 + t_2) \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{2h}{gt}$

Ответ: $t_2 - t_1 = \frac{2h}{gt}$

Председатель жюри

N4

Т.к. во втором излучающ перемещении один и те же массовые
то и ΔE было одинаковым $\Rightarrow$ проекция перемещалась на одну и ту же
длину: $\Delta E M_2 - M_1 \Rightarrow$

$$\Rightarrow M_3 = M_2 + \Delta M = M_2 + M_2 - M_1 = 2M_2 - M_1$$

Ответ: $2M_2 - M_1$

105

N5

1) Т.к. поменялся только модуль скорости то

O_1 - центр вращения, траектория - дуга окружности

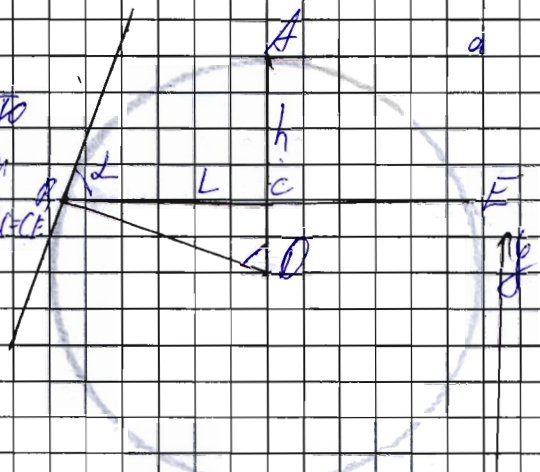
2) Пусть L - A - T - радиус, B - центр

O - центр окружности; Т.к. $OA \perp a$ и $OA \perp BE \Rightarrow BE \parallel a$

тогда $L^2 = (2R - h)h \Rightarrow L^2 = 2Rh - h^2$

$$R = \frac{L^2 + h^2}{2h}$$

$\angle L = \angle BOA$, $\sin L = \sin BOA = \frac{1}{\sqrt{L^2 + h^2}}$



3) Т.к. тело пришло в состояние покоя

$$V_0 \sin L = gt = 0$$

$$\frac{V_0 \sin L}{g \sqrt{L^2 + h^2}} = t$$

4) по вертикали: $h = \frac{V_0 \sin L}{g \sqrt{L^2 + h^2}} t - \frac{gt^2}{2} = \frac{V_0^2 \sin^2 L}{g \sqrt{L^2 + h^2}} - \frac{V_0^2 \sin^2 L}{2g \sqrt{L^2 + h^2}}$

$$= \frac{V_0^2 (L-h)^2}{g \sqrt{L^2 + h^2}} = \frac{V_0^2 (L-h)}{g \sqrt{L^2 + h^2}} \Rightarrow V_0^2 = \frac{gh \sqrt{L^2 + h^2}}{L-h} \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{gh \sqrt{L^2 + h^2}}{L-h}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{gh \sqrt{L^2 + h^2}}{L-h}}$

116

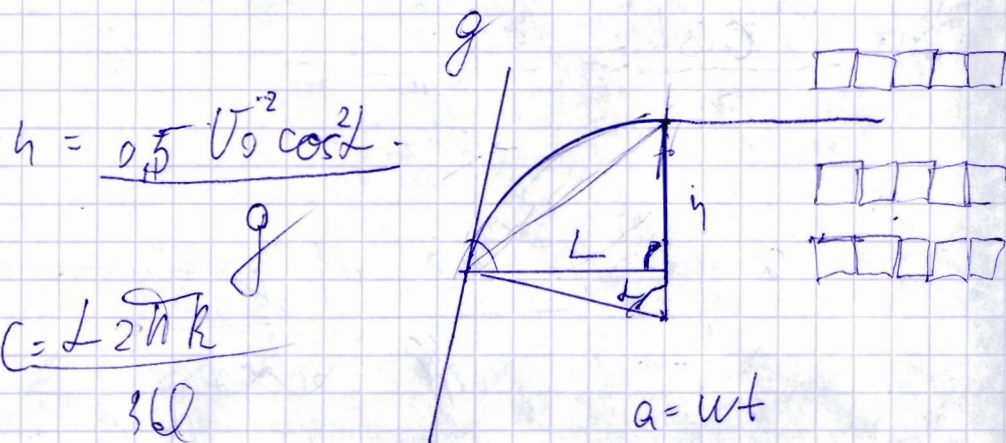
10. 8005

$$h = V_0 \cos t + \frac{g t^2}{2} = 0,5 V_0 \cos 44^\circ =$$

$$\Rightarrow \cos L = \frac{2h}{V_0 t} \quad \sqrt{V^2 + h^2}$$

$$L = 0,5 V_0 t \left| \sin 44^\circ \right| =$$

$$= \frac{0,5 V_0^2 (\cos L + \sin \cdot \cos)}{g}$$



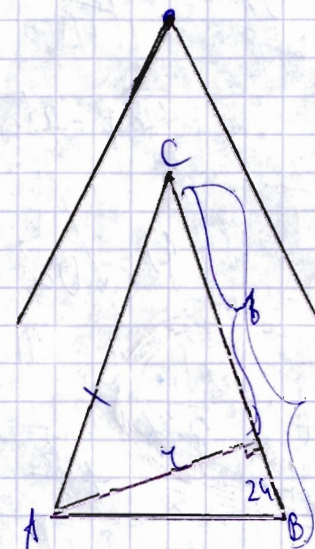
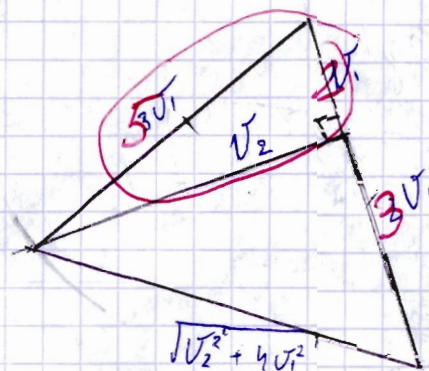
$$C = \frac{L 2 \pi R}{360}$$

$$a = \omega t$$

$$t = \frac{a}{\omega}$$

$$\sqrt{25 - 4} = \sqrt{21}$$

$$u = IR$$



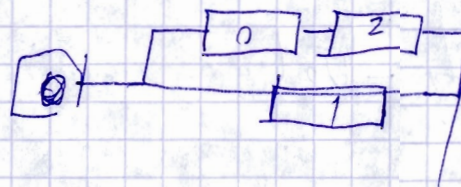
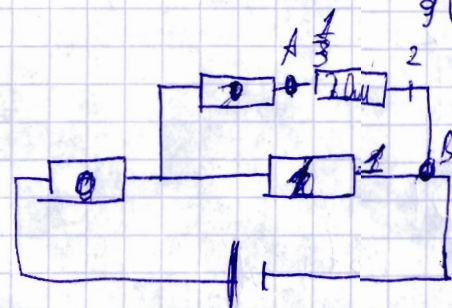
$$u = I \cdot R$$

$$g V_1^2 = V_1^2 = V_2^2$$

$$8 V_1^2 = V_2^2$$

$$V_1 2\sqrt{2} = V_2$$

$$V_2 = 2\sqrt{2} \cdot V_1$$



$$H = V_0 \frac{V_0 t - g t^2}{2} \quad H = \frac{g t^2}{2}$$

$$\frac{V_0 t - g t^2}{2} = \frac{g t^2}{2} \Rightarrow V_0 t - g t^2 = g t^2 \Rightarrow V_0 t = 2 g t^2 \Rightarrow V_0 = 2 g t$$

$$t_1 + t_2 = T$$

$$D = V_0^2 - 2gh$$

$$\Delta t = \frac{2h}{g} \quad t_1 = \frac{V_0 \pm \sqrt{V_0^2 - 2gh}}{g}$$

$$\begin{cases} H = \frac{g t^2}{2} \\ h + H = \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

$$h = \frac{g t^2}{2} - V_0 t \quad h = \frac{g (t_1^2 + t_2^2)}{2} - V_0 t$$

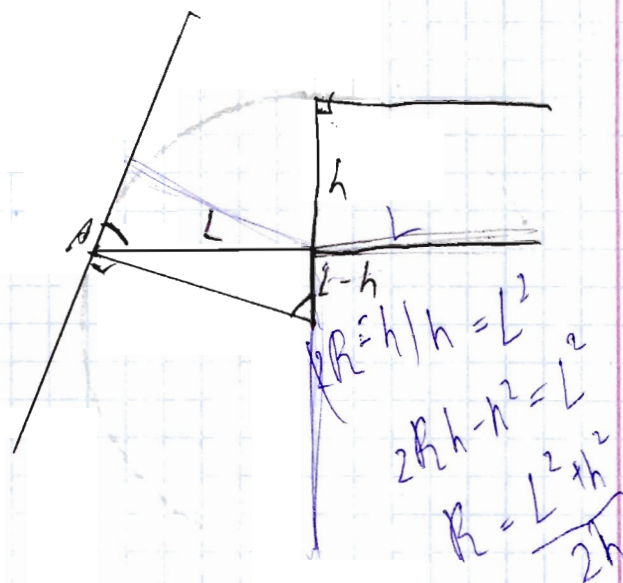
$$L = \frac{0,5 V_0 \cdot V_0 \cos L | 1 + \sin L |}{g}$$

$$= 0,5 V_0^2 \cdot C$$

$$a \cdot \frac{V_0 \cos L}{g} = \frac{V_0 - V_0 \sin L}{g}$$

$$a = \frac{V_0 - V_0 \sin L \cdot g}{V_0 \cos L}$$

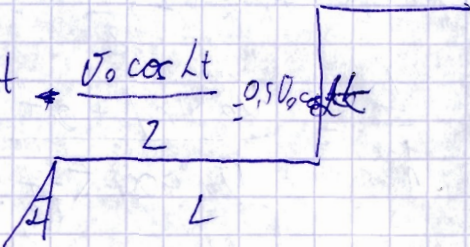
$$a = \frac{(1 - \sin L) g}{\cos L}$$



$$V_0 \sin L + at = V_0 \Rightarrow a = \frac{V_0 - V_0 \sin L}{t}$$

$$h = V_0 \sin L t + \frac{at^2}{2}$$

$$h = V_0 \cos L t - \frac{gt^2}{2} = V_0 \cos L t + \frac{V_0 \cos L t}{2} = 1,5 V_0 \cos L t$$

$$V_0 \cos L - gt = 0$$


$$h = V_0 \sin L t + \frac{V_0 - V_0 \sin L}{2} t^2 = 0,5 V_0 t + 0,5 V_0 \sin L t^2$$

$$= 0,5 V_0 t (1 + \sin L)$$

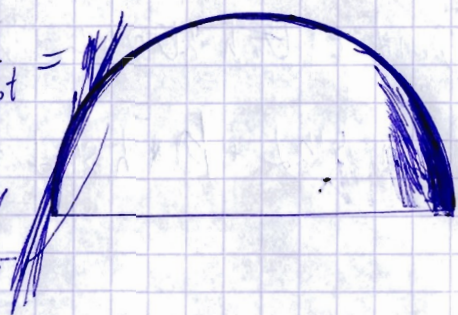
$$\cos L = \frac{h}{0,5 V_0 t}$$

$$\sin L = \frac{L}{0,5 V_0 t}$$

$$t = \frac{V_0 \cos L}{g}$$

$$a = \omega t$$

$$\frac{h^2}{0,25 V_0^2 t^2} + \frac{L^2}{0,25 V_0^2 t^2} = \frac{L^2}{0,5 V_0 t}$$

$$\frac{3L^2 + h^2}{0,25 V_0^2 t^2} = 1$$


$$0,5 V_0 t = \sqrt{L^2 + h^2}$$

$$V_0 = \frac{6L^2 + 2h^2}{t}$$

$$\begin{cases} H = \frac{gt_1^2}{2} \\ h + H = \frac{gt_2^2}{2} \end{cases}$$

$$\frac{+ H_1}{2H_2 - 2H_1}$$

$$h = \frac{gt_2^2}{2} - \frac{gt_1^2}{2} = \frac{g}{2} (t_1 + t_2) |t_2 - t_1|$$

$$= \frac{g}{2} T (t_2 - t_1)$$

$$2t_1 + t_2 + \sqrt{T(t_2 - t_1)} =$$

$$= \frac{1}{T + t_1 + \sqrt{T(t_2 - t_1)}} \Rightarrow T(t_2 - t_1) = t_2^2 - t_1^2$$

$$t_2^2 - t_1^2 = t_2^2$$

$$-t_1^2 = 0$$

$$\sqrt{t_2^2 - t_1^2} + t_1 = T$$

$$t_2^2 - t_1^2 + t_1^2 + 2t_1 \sqrt{t_2^2 - t_1^2} = T^2$$

$$2t_1 \sqrt{t_2^2 - t_1^2} = T^2 - t_2^2 = t_1 (T + t_2)$$



$OX: V_0 \cos L t - \frac{gt^2}{2} = 0$
 $V_0 \cos L t = \frac{gt^2}{2}$
 $V_0 \cos L = \frac{gt}{2} \cdot t \Rightarrow t = \frac{2g}{V_0 \cos L}$
 $OY: V_0 \sin L + \frac{F}{m} t = V_0$
 $V_0 \sin L + \frac{F}{m} \cdot \frac{2g}{V_0 \cos L} = V_0$
 $V_0^2 - V_0^2 \sin^2 L =$

L, H, g
 $S =$

$$h = V_0 \cos L t - \frac{gt^2}{2} = V_0 \cos L$$

$$V_0 \sin L - gt = 0$$

$$V_0 \cos L = gt$$

$$V_0 = V_0 \sin L + \frac{F}{m} t$$

$$at = \frac{V_0 - V_0 \sin L}{\frac{F}{m}}$$

$$L = V_0 \sin L t + \frac{at^2}{2} = V_0 \sin L t + \frac{(V_0 - V_0 \sin L)t}{2}$$

$$h = V_0 \cos L t + \frac{gt^2}{2} = V_0 \cos L t - \frac{V_0 \cos^2 L t}{2} = 0,5 V_0 \cos L t$$

$$\frac{L}{h} = \frac{V_0 \sin L t + at}{V_0 \cos L t - \frac{V_0 \cos^2 L t}{2}} = \frac{V_0 \sin L + V_0 - V_0 \sin L}{V_0 \cos L - V_0 \cos L} = 0,5$$

$$V_0 \sin L h + a h t - V_0 \cos L L + \frac{gt^2}{2} L = 0$$

$$V_0 \sin L h - V_0 \cos L L = V_0 \cos L L + \frac{V_0 \cos^2 L t^2}{2}$$

$$V_0 (\sin L h - \cos L L) = V_0 \cos L L + \frac{V_0 \cos^2 L t^2}{2}$$

$$V_0 = \frac{V_0 \cos L \cdot L + V_0 h + V_0 h \sin L}{h \sin L + L \cos L}$$

$$h \cdot V_0 \sin L + V_0 h - h V_0 \sin L - V_0 \cos L L - V_0 \cos L = 0$$

$$V_0 (h \sin L + h \sin L - L \cos L + L \cos L) = 0$$