

ШИФР

а3

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по физике в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Тришечков Вячеслав Алексеевич

Дата рождения

Школа № 85 район Сормовский город Н. Новгород

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

Дата проведения 9.03.2015

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады **обязан**:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады **запрещается**:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному

заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист папки «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы. Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

_____ (подпись участника олимпиады)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	15	15	25	80
<i>25</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>25</i>	<i>80</i>

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

N1.

Дано:

- V_0
- V_0
- $L = 45^\circ$
- g

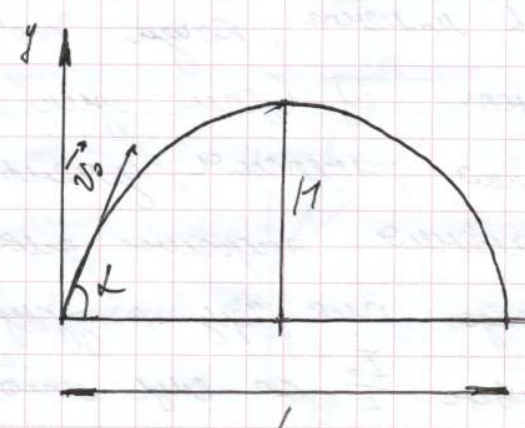
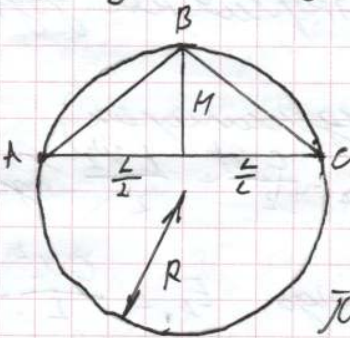
Решение:

$$L = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$L = \frac{V_0^2}{g}$$

$$H = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$H = \frac{V_0^2 \cdot 2}{2 \cdot 4g} = \frac{V_0^2}{4g}$$



S - площадь треугольника.

$$S = \frac{HL}{2}$$

Пусть $AB = a$. Тогда.

$$S = \frac{a^2 L}{4R} \quad (\text{из теоремы инcribed circles})$$

По теореме Пифагора $a^2 = \frac{L^2}{4} + H^2 =$

$$= \frac{5}{16} \frac{V_0^4}{g^2}$$

Тогда $S = \frac{5 \cdot V_0^4 \cdot L}{16 \cdot g^2 \cdot R \cdot 4} = \frac{HL}{2} \Rightarrow \frac{5 V_0^4}{2 \cdot 16 \cdot g^2 \cdot R} = H \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{5 V_0^4}{2 \cdot 16 \cdot g^2 \cdot R} = \frac{V_0^2}{4g} \Rightarrow R = \frac{5}{8} \frac{V_0^2}{g}$$

Ответ: $R = \frac{5}{8} \frac{V_0^2}{g}$

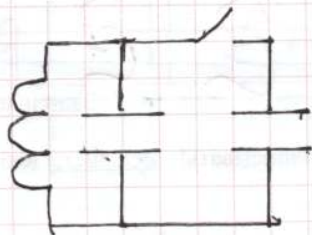
Дано:

N 4.

I_0

$\frac{I_0}{2}$

$I_{01} = ?$



Решение:

Суммарная энергия
двух конденсаторов
и катушки постоянна
и равна $\Phi = \frac{L I_0^2}{2}$

Так как в момент, когда ток через катушку $\frac{I_0}{2}$, отключают из цепи один из конденсаторов, то суммарная энергия уменьшается. Запишем закон сохранения энергии для момента времени, когда ток, текущий через катушку равен $\frac{I_0}{2}$, но еще остался только один из конденсаторов.

$$\frac{I_0^2}{2} L = \left(\frac{I_0}{2}\right)^2 \cdot \frac{L}{2} + E_k \quad (E_k - \text{энергия на двух, параллельно соединенных конденсаторах})$$

$$E_k = \frac{C_0 U_z^2}{2}; \quad C_0 = 2C \Rightarrow E_k = \frac{C U_z^2}{2} + \frac{C U_z^2}{2} \text{ один}$$

$$\text{из конденсаторов отключают. тогда } E_k = \frac{C U_z^2}{2} = \frac{C_0 U_z^2}{4}$$

$$\frac{E_k}{E_{k1}} = 2. \quad \text{Энергия на конденсаторах, уменьшилась в два раза. Тогда } E_k = \frac{3 L I_0^2}{8} \Rightarrow$$

$$E_{k1} = \frac{3 L I_0^2}{16}. \quad \text{Суммарная энергия уменьшилась на } E_{k1}.$$

$$Q_1 = Q - E_{k1} = \frac{L I_0^2}{2} - \frac{3 L I_0^2}{16} = \frac{5}{16} L I_0^2$$

$$Q_1 = \frac{I_{01}^2 L}{2}$$

$$\frac{I_{01}^2 L}{2} = \frac{5 L I_0^2}{16}$$

$$I_{01} = I_0 \sqrt{\frac{5}{8}}$$

$$\text{Ответ: } I_{01} = I_0 \sqrt{\frac{5}{8}}.$$

12

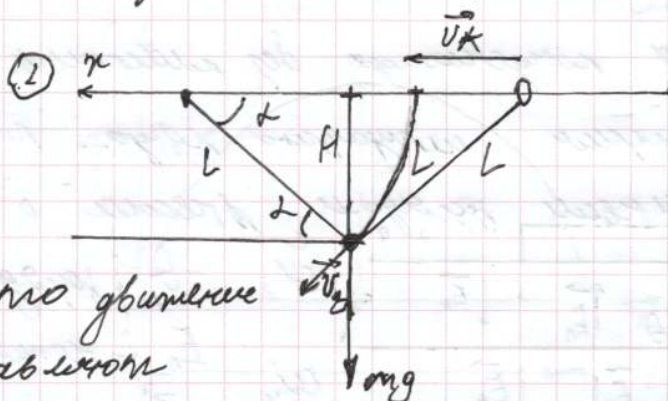
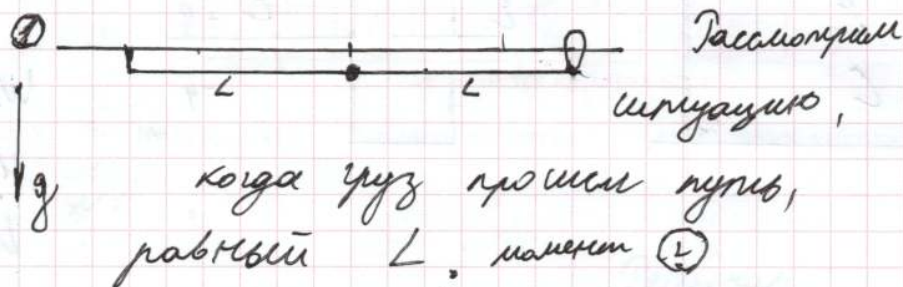
Решение:

Дано:

$$m_1 = m_2 = m$$

L

g



Заметим, что движение груза представляет собой движение по окружности. Тогда угол центральный угол α опирающийся на дугу равной L будет равен $\alpha = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{L}{R}$. Тогда H будет равно $H = L \sin \alpha$. Заметим, что скорости при прохождении грузом m_1 и m_2 равны. $v_2 \sin \alpha = v_1$. Заметим закон сохранения энергии:

$$mgH = \frac{v_1^2 m}{2} + \frac{v_2^2 m}{2} \Rightarrow$$

$$2gH = v_1^2 + v_2^2 \Rightarrow 2gH = v_1^2 + \frac{v_1^2}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow$$

$$v_1^2 = \frac{2gH}{(1 + \sin^2 \alpha)} = \frac{2g \sin \alpha L}{(1 + \sin^2 \alpha)} = gL \cdot 0,985$$

$$v_1 = \sqrt{gL \cdot 0,985} = \frac{\sqrt{394}}{20} \cdot \sqrt{gL}$$

$$\text{Ответ: } v_1 = \sqrt{\frac{294}{20}} \cdot \sqrt{gL}$$

рз.

Дано:

ϵ

C

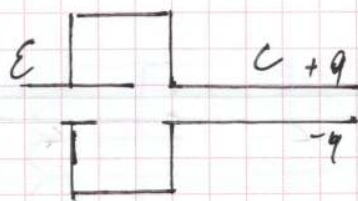
Решение:

$$q = CU.$$

$$W_1 = \frac{CU^2}{2}.$$

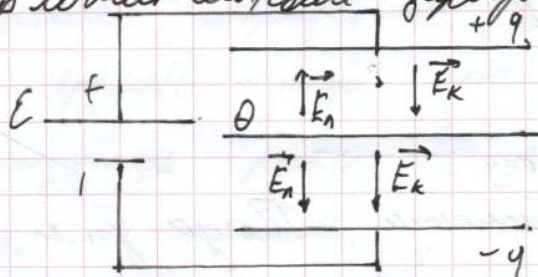
$$U = \epsilon$$

$$W_1 = \frac{C\epsilon^2}{2}.$$



W_1 - энергия конденсатора без пластины.

Рассмотрим ситуацию когда пластину C по логическим зарядом q введем в конденсатор.



q_3

Q - заряд пластины.

E_n - напряженность пластины.

q_4

E_k - напряженность конденсатора

Поскольку в верхней части напряженность пластины U - конденсатора направлены в разные стороны то значение в верхней части E (умноженная напряженность) будет равна 0. Поскольку каждая пластина конденсатора создает свою напряженность \vec{E} , которая в сумме дают $\vec{E} + \vec{E} = \vec{E}_k$, то напряженность пластины прямо пропорциональна заряду на ней $(E_n \sim q_n)$. $E_k = E_n$.

можно сказать что заряд пластины $Q = 2q$

$Q = 2CU = 2C\epsilon$. После помещения пластины в конденсатор

по сути, ~~ра напряженности~~ ~~единичный конденсатор~~

$W_2 = 0, (E_{um} = 0)$. ~~только~~ Только в

втором конденсаторе напряженность увеличилась

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

В три раза и расстояние между пластинами
увеличивается, в два раза. то $\frac{1}{2} E \frac{q}{d}$

$$E = \frac{\varepsilon}{r} \quad \text{и} \quad E = \frac{2E_1}{1} \quad \varepsilon_1 = \frac{1}{2} E \cdot d.$$

$$C_1 = \frac{2C}{1} \quad W_{12} = \frac{q \cdot 2C \cdot \varepsilon}{4 \cdot 2} = \frac{1}{2} C \varepsilon.$$

Ответ: $\theta = 19^\circ$ заряд пластины. $t = \frac{7 \varepsilon C^2}{4}$

