

ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИпо физике в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)Фамилия И.О. участника Костерин Павел Андреевич

Дата рождения _____

Школа № 88 район Московский город И. Новгород**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета) о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.Дата проведения 03.03.2024**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.

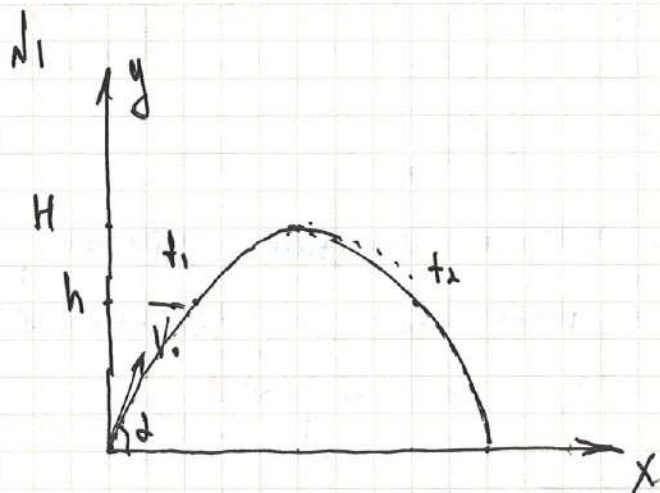
С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

(подпись участника олимпиады)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	510	5	15	55
сч	сч	сч	сч	сч

Заполняется проверяющим!

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



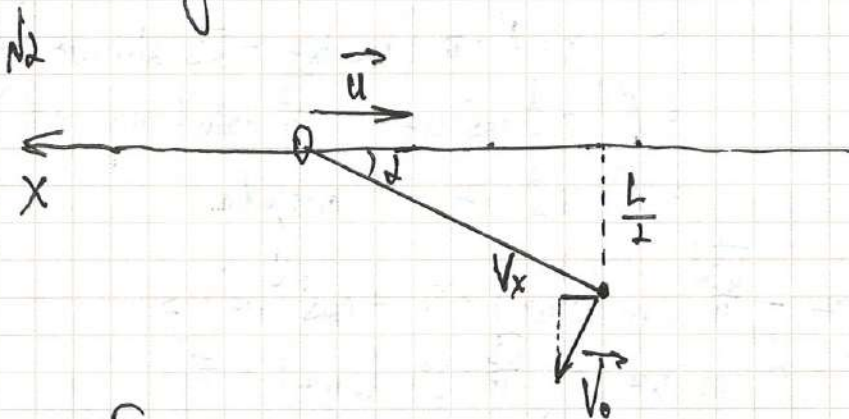
$$\begin{aligned} h &= V_0 \cdot \sin \alpha \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2} \\ h &= V_0 \cdot \sin \alpha \cdot t_2 - \frac{g t_2^2}{2} \end{aligned} \Rightarrow V_0 \cdot \sin \alpha (t_2 - t_1) = \frac{g (t_2^2 - t_1^2)}{2},$$

необходимо

$$V_0 \cdot \sin \alpha = \frac{g (t_1 + t_2)}{2}$$

$$\text{П.и.и. } H = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} =, \text{ но } H = \frac{g^2 (t_1 + t_2)^2}{4 \cdot 2g} = \frac{g (t_1 + t_2)^2}{8}$$

Ответ: $\frac{g (t_1 + t_2)^2}{8}$



П.и.и. после того как отпустили кольцо, то на меня действовали только вертикальные внешние силы,

минусе со знаком сохранения на ось OX
средств менно.

$$mV_x - mu = mV_0 \sin \alpha \quad +55.$$

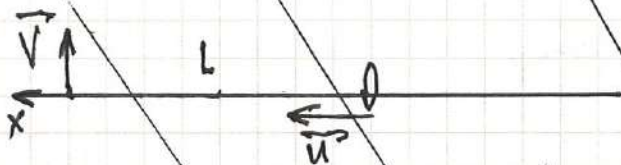
$$mV_x - mu = \frac{1}{2} V_0 \cdot m \Rightarrow V_x = \frac{1}{2} V_0 + u$$

По закону сохранения энер.

ср. энер.

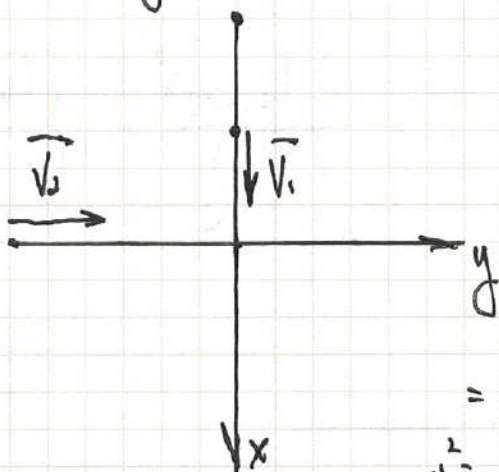
$$\frac{mgL}{2} = \frac{mV_0^2}{2} \Rightarrow V_0 = \sqrt{gL}$$

Среднезначения
по скорости $V_x = 0$, для того чтобы и было менно,
средне значение скорости $V_x = 0$, среднее значение скорости по-
близости



$$0 + mu = \frac{1}{2} V_0 m \Rightarrow u = \frac{1}{2} V_0 = \frac{1}{2} \sqrt{gL}$$

Ответ: $\frac{1}{2} \sqrt{gL}$
и



$$x = A \cdot \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \quad +55$$

$$y = A \cdot \cos \omega t \quad +55$$

$$r^2 = x^2 + y^2$$

$$x^2 = A^2 \cdot \frac{1}{4} (\cos \omega t - \sqrt{3} \cdot \sin \omega t)^2 =$$

$$= A^2 \left(-\frac{1}{2} \cos^2 \omega t - \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \sin(2\omega t) + \frac{3}{4} \right)$$

$$y^2 = A^2 \cdot \cos^2 \omega t, \text{ средн.}$$

$$r^2 = A^2 \left(-\frac{1}{2} \cos^2 \omega t - \frac{\sqrt{3}}{4} \sin(2\omega t) + \frac{3}{4} + \cos^2 \omega t \right) =$$

$$= A^2 \left(\frac{1}{2} \cos^2 \omega t - \frac{\sqrt{3}}{4} \sin(2\omega t) + \frac{3}{4} \right)$$

$$\left(\frac{1}{2} \cos^2 \omega t - \frac{\sqrt{3}}{4} \sin(2\omega t) + \frac{3}{4} \right)' = -\frac{1}{2} \cdot \sin(2\omega t) - \frac{\sqrt{3}}{2} \cos(2\omega t) = 0$$

$$\sin(2\omega t) = \sqrt{3} \cdot \cos(2\omega t) = 0 \quad | : \cos(2\omega t)$$

$$\tan(2\omega t) = -\sqrt{3} \Rightarrow 2\omega t = -\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\omega t = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2} \quad \text{— норму миним-}$$

умов и максимумов r^2

Через максимум при $\omega t = \frac{\pi}{3}$ $r = \text{MAX}$

$$x = A \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2}A$$

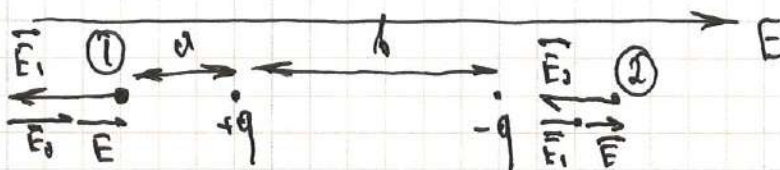
$$y = A \cdot \cos \omega t = \frac{1}{2}A$$

и из формулы, но $A = L\theta$, следовательно $r = \frac{A\sqrt{2}}{2} = \frac{L\theta\sqrt{2}}{2}$, м.в. θ — мо-
ST.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow t = \frac{\pi}{2} : \omega = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Итак: $r = \frac{L\theta\sqrt{2}}{2}; t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L}{g}}$

N3



$$\frac{kq}{a^2} - \frac{kq}{b^2} - E = 0.$$

$\varphi_1 - \varphi_2 = EL$
(приравняем ном., еог нов. зор.):
 $\frac{kq}{a+b} - \frac{kq}{a}$

(приравняем ном., еог омп зор.):
 $\frac{kq}{a+b} - \frac{kq}{a}$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = (\varphi_1 - \varphi_2) - 2 \left(\frac{kq}{a} - \frac{kq}{a+b} \right), \text{ следовательно}$$

$$\frac{kq}{a} - \frac{kq}{a+b} = \frac{1}{2} (\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{EL}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{k_0}{a^2} - \frac{k_0}{b^2} = E = 0. \\ \frac{k_0}{a} - \frac{k_0}{a+b} = \frac{FL}{4} \\ 2a + b = L \end{cases}$$

\downarrow

нога менен накроени во ѓа
менен сгужу крмнано.

$\frac{mgh}{2} + \frac{mV_0^2}{2} = \frac{m(\frac{1}{2} V_0^2 + V_{ou}^2 + u^2)}{2} - \frac{mv^2}{2}$

сгужу
+ 57.

