



ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

1106

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ФИЗИКЕ Дата проведения 28.01.2018
(наименование общеобразовательного предмета)
Фамилия И.О. участника КОЧЕТКОВ ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ
Серия и номер паспорта

2	2	1	3
---	---	---	---

1	2	2	3	7	2
---	---	---	---	---	---

Дата рождения 27.01.2000 Класс 11
Школа № ЛИЦЕЙ 13 район _____ город САРОВ

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

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 выполнявшуюся 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 (другие записи на папке делать запрещено).

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)

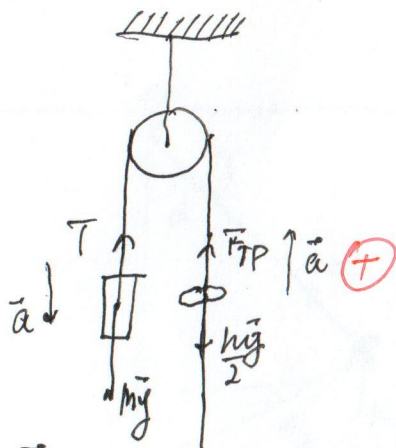
N1.

Дано:

$m, g,$

$a = ?$

$F_{TP} = ?$



1106

1	2	3	4	Σ
15	5	10	30	60

нет $a_z = a_k$

нет $T = F_{TP}$

1) $\frac{\vec{P}}{m} = \vec{a} - \text{II закон Ньютона.}$

a) $ma = mg - T$

б) $\frac{m}{2}a = F_{TP} - \frac{m}{2}g$

$F_{TP} = T$

$\frac{3ma}{2} = \frac{mg}{2}$

$a = \frac{g}{3}$

2) $F_{TP} = \frac{m}{2}(a + g) = \frac{m}{2} \cdot \frac{4}{3}g = \frac{2mg}{3}$

Или: $a = \frac{g}{3} ; F_{TP} = \frac{2mg}{3}$

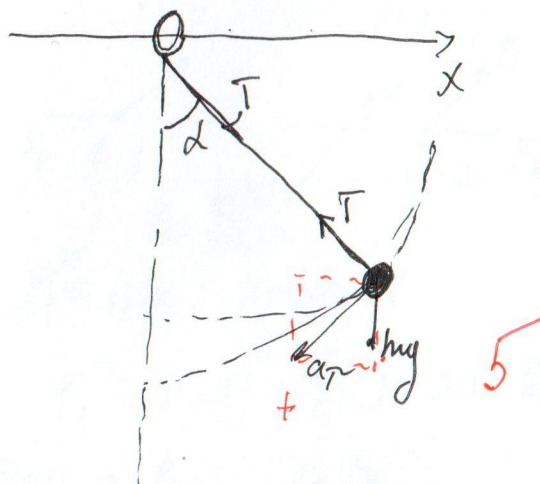
155

N2.

Дано:

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\frac{a_{\text{н}}}{a_{\text{к}}} = ?$$



1) Т.к. груз отклонен максимальным, то в этот момент
его скорость равна нулю и колеблется он ось ОХ правым, влево.
масса имеет только ~~тангенциальное~~ касательное ускорение

$$m a_{\text{т}} = mg \sin \alpha$$

$$a_{\text{т}} = a_{\text{н}} = g \sin \alpha; \quad T = mg \cos \alpha$$

$$2) m a_{\text{к}} = T \sin \alpha = mg \sin \alpha \cos \alpha$$

$$a_{\text{к}} = g \sin \alpha \cos \alpha$$

$$3) \frac{a_{\text{н}}}{a_{\text{к}}} = \frac{g \sin \alpha}{g \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha} = \sqrt{2}.$$

ответ: $\frac{a_{\text{н}}}{a_{\text{к}}} = \sqrt{2}.$ —

58

N 3

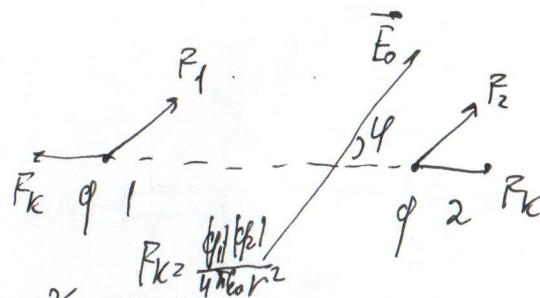
Dato:

E_0, q

$\alpha = 60^\circ$

$F_1 = 2F_2$

$r = ?$

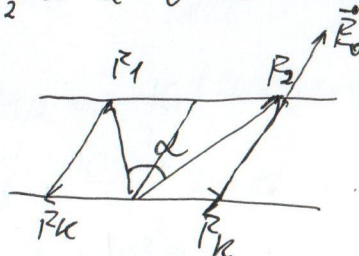


$F_k = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 $F_1 \neq 1$ ko T. Koenigewol

$$F_1^2 = (E_0 q)^2 + (F_k)^2 - 2 F_k E_0 q \sin \varphi$$

Dyals $a = E_0 q$; $b = F_k$

$$F_2^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \varphi$$



$$\begin{aligned} 2) F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 F_2 \cos \alpha &= (2b)^2 \\ 5F_2^2 - 4F_2^2 \cdot \frac{1}{2} &= (2b)^2 \\ F_2^2 &= \frac{4}{3} b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \int \frac{16}{3} b^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \sin \varphi ; \sin \varphi = \\ \int \frac{4}{3} b^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos \varphi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= \frac{a}{b} \\ \int c^2 - \frac{1}{3} - 2c \cos \varphi &= 0 \\ \int c^2 - \frac{13}{3} - 2c \sin \varphi & \end{aligned}$$

$$\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi = 1$$

$$36c^2 = 18c^4 - 6c^2 - 48c^2 + 1169$$

$$18c^4 - 126c^2 + 1169 = 0$$

$$T.K.C > 0 \quad c = \sqrt{\frac{21 \pm \sqrt{109}}{6}} ; T.K. |\cos \varphi| \leq 1, \text{ To } c = \sqrt{\frac{21 - \sqrt{109}}{6}}$$

$$c = \frac{E_0 q}{F_k} ; r = \sqrt{\frac{c q}{4\pi\epsilon_0 E_0}} ; r = 1.16 \sqrt{\frac{q}{4\pi\epsilon_0 E_0}}$$

$$\text{Answer: } r = 1.16 \sqrt{\frac{q}{4\pi\epsilon_0 E_0}}$$

2ge α ?

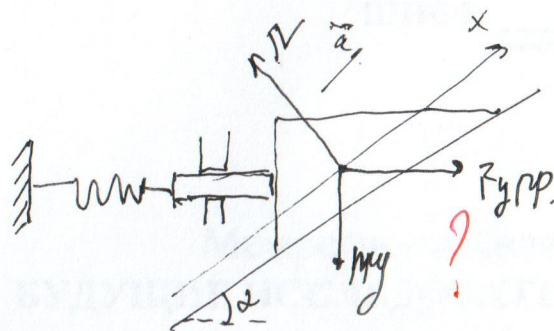
10

3/4

N4

Дано:

M, k, d



$T = ?$

$W_0 = ?$

$$1) \vec{a} = \frac{\vec{z}}{m} - \text{II закон}$$

$$Ma = -F_{yp} \cos \alpha - Mg \sin \alpha$$

$$Ma = -k(x \cos \alpha) \cos \alpha$$

$$\ddot{x} + \frac{k \cos^2 \alpha}{m} x = 0$$

$$\omega^2 = \frac{k \cos^2 \alpha}{m}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$2) N \cos \alpha = Mg$$

$$F_{yp} = N \sin \alpha$$

$$f_y d = \frac{F_{yp}}{Mg}$$

$$kx_0 = Mg f_y d$$

$$x_0 = \frac{Mg f_y d}{k}$$

$$W_0 = \frac{kx_0^2}{2} = \frac{(Mg f_y d)^2}{2k}$$

$$\text{Ответ: } T = \frac{2\pi}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$W_0 = \frac{(Mg f_y d)^2}{2k}$$

30

4/4