ШИФР 11006

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников

БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ФИЗИКЕ Дата проведения 27.01.2019

(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Бондарев Никита Сергеевич

Серия и номер паспорта 2214 306365

Дата рождения 15.01.2001 Класс 11

Школа № МБОУ Лицей № 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.*

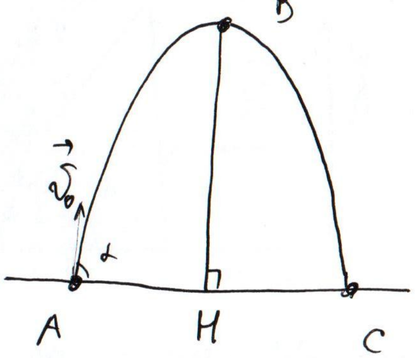
С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

____

(подпись участника олимпиады)

№1.

1106



Пока тело летит AB, оно будет удаляться от т. Броска.

После прохождения т. B тело либо продолжит удаляться, либо будет приб-ся к т. A. Тогда, ~~по усл.~~ исходя из условия, $AC > AB$ (т.к. тело будет удаляться на всем участке BC) 5

Тогда:
$$AB = \sqrt{BH^2 + AH^2}$$
$$AC > \sqrt{BH^2 + AH^2}$$

$$AC = \frac{2v_0^2 \cos\alpha \sin\alpha}{g}$$

$$AH = \frac{v_0^2 \cos\alpha \sin\alpha}{g}$$

$$BH = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$$

$$\frac{4\cancel{v_0^4}\cos^2\alpha\,\cancel{\sin^2\alpha}}{\cancel{g^2}} > \frac{\cancel{v_0^4}\sin^{\cancel{4}2}\alpha}{4\cancel{g^2}} + \frac{\cancel{v_0^4}\cos^2\alpha\,\cancel{\sin^2\alpha}}{\cancel{g^2}}$$

$$4\cos^2\alpha > \frac{\sin^2\alpha}{4} + \cos^2\alpha$$

$$12\cos^2\alpha > \sin^2\alpha$$

$$tg^2\alpha < 12$$

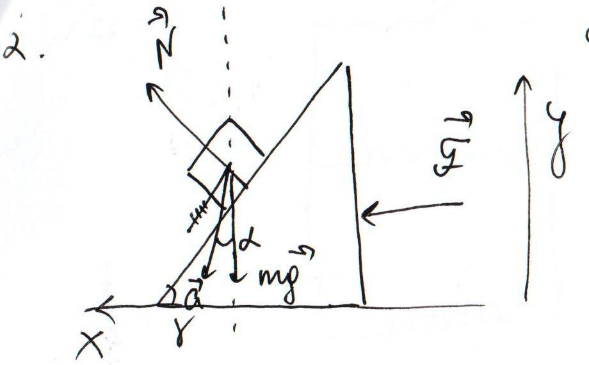
$$tg\,\alpha < 2\sqrt{3}$$

$$0 < \alpha < arctg(2\sqrt{3})$$

1	2	3	4	Σ
5	10	20	20	55

Ответ: $0 < \alpha < arctg(2\sqrt{3})$.

2.



$\alpha = 30^\circ$

$\gamma = 45^\circ$

$\cos\gamma = \sin\gamma$

$$\begin{cases} Oy: & ma\cos\alpha = mg - N\cos\gamma \\ Ox: & ma\sin\alpha = N\cos\gamma \\ & F = \dfrac{N}{\cos\gamma} \end{cases}$$ 5

$\cancel{m}a\cos\alpha = \cancel{m}g - \cancel{m}a\sin\alpha$

$a(\cos\alpha + \sin\alpha) = g$

$a = \dfrac{g}{\cos\alpha + \sin\alpha}$

$$\frac{mg\sin\alpha}{\cos\gamma(\cos\alpha + \sin\alpha)} = N$$

$$F = \frac{mg\sin\alpha}{\cos^2\gamma(\cos\alpha + \sin\alpha)} = \frac{mg\cdot\cancel{\frac{1}{2}}}{\cancel{\frac{1}{2}}\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}\right)} = \frac{2mg}{\sqrt{3}+1}.$$ 5

Если ускорение направлено вверх, то:

$$\begin{cases} ma\sin\alpha = N\cos\gamma \\ ma\cos\alpha = N\cos\gamma - mg \\ F = \dfrac{N}{\cos\gamma} \end{cases}$$

$ma\sin\alpha = ma\cos\alpha + mg$

$\cancel{m}g = \cancel{m}a\sin\alpha - \cancel{m}a\cos\alpha$

$g = a(\sin\alpha - \cos\alpha)$

$\overset{\vee}{0}$ $\qquad \overset{\shortparallel}{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}} < 0$

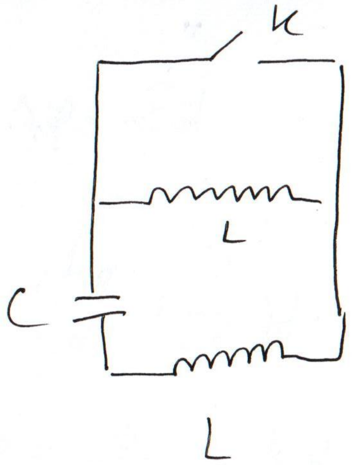
Значит, такой вариант не подходит.

Ответ: $\dfrac{2mg}{\sqrt{3}+1}$.

10б

2

№4.



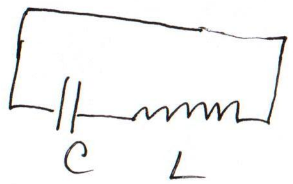
$T_1 = 2\pi\sqrt{2LC}$

(до замыкания)

После замыкания ток течет по проводу

$\Downarrow$

10



$T_2 = 2\pi\sqrt{LC}$.

Т.к. ток принимает max значение 2 раза за период, то $\tau_{иск} = \pi\sqrt{LC}$. 10

~~CU_m~~ 1 схема:

$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{2LI_0^2}{2}$ в момент, когда ток максимален

I на катушках равен 0.

вся энергия скопилась на конденсаторе.

$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_1^2}{2}$

$\frac{2LI_0^2}{2} = \frac{LI_1^2}{2}$

$I_1^2 = 2I_0^2$ $\quad I_1 = I_0\sqrt{2}$. 0

Ответ: $\tau = \pi\sqrt{LC}$, $I_1 = I_0\sqrt{2}$.

20 б

3

№3. $\Delta\varphi = Ed$ $\qquad E = \frac{kq}{d^2} + \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$.

$$\Delta\varphi = \left(\frac{kq}{d^2} + \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\right)d = \frac{kq}{d} + \frac{\sigma d}{2\varepsilon_0}.$$

$$\Delta\varphi' = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} - \frac{kq}{d^2} = 0.$$

$$\frac{\sigma d^2 - kq \cdot 2\varepsilon_0}{d^2} = 0$$

$$\sigma d^2 = kq \cdot 2\varepsilon_0$$

$$d^2 = \frac{2kq\varepsilon_0}{\sigma}.$$

Ответ: ① при любых

② $\cancel{d^2 = \frac{2kq\varepsilon_0}{\sigma}}$ $\quad d = \sqrt{\frac{2kq\varepsilon_0}{\sigma}}$ 20

4