



ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИпо физике Дата проведения 15.03.2015г.
(наименование общеобразовательного предмета)Фамилия И.О. участника Кошечев Андрей ДмитриевичСерия и номер паспорта

2	2	1	0
---	---	---	---

6	7	4	5	8	9
---	---	---	---	---	---

Дата рождения 18.02.1997г. Класс 11Школа № 15 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)

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»

Финальный тур

ФИЗИКА

Шифр

1105

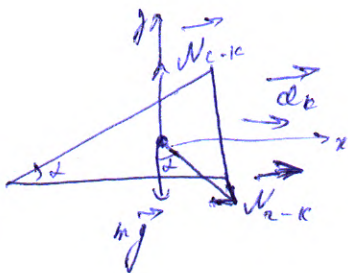
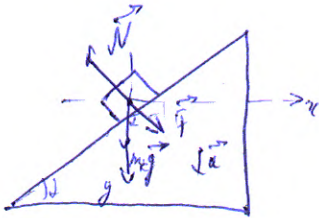
Σ

Задача №1	Задача №2	Задача №3	Задача №4	Задача №5	Подписи членов комиссии
25	25	25	5	80	Виреев И.Б. Мавзницкая

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»

Финальный тур

ФИЗИКА



1. II 3.к :

$$1) \vec{a}_k = \vec{F} + m\vec{g} + \vec{N}$$

на оу:

$$a m_k = F \cos \alpha + m g - N \cos \alpha$$

на ох:

$$F \sin \alpha = N \sin \alpha \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a m_k = m g ; a = g$$

2) $\vec{N}_{c-k} = -\vec{N}_{k-c}$ (по 3 3.к.)

по 3 3.к. на оу:

$$N_{k-c} = m g + N \cos \alpha = m g + F \cos \alpha$$

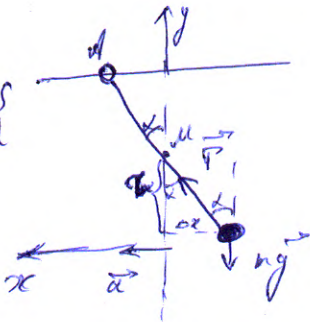
на ох:

$$a_k m = N ; a_k = a_2 \cdot \cos \alpha = g \cos \alpha ; N_{k-c} = m g (1 + \cos \alpha \cos \alpha) =$$

ответ: 1) $a = g$

2) $m g + F \cos \alpha$ $m g (1 + \cos \alpha \cos \alpha)$

25 б



1. II 2 3.к.

$$\vec{a}_m = \vec{P} + m\vec{g}$$

на ох:

$$P \sin \alpha = a m$$

на оу:

$$P \cos \alpha = m g ; P = \frac{m g}{\cos \alpha}$$

2) $\frac{a g}{\cos \alpha} \sin \alpha = a m$

$$a m = g \tan \alpha \cdot m$$

$$a = g \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

3) ~~Если масса не закреплена в точке А, т.е. она может скользить, то:~~

3) Если в точке А отсутствует трение, след. кинь будет совершать колебательные движения относительно точки М, которая будет оста-

25 б



Ватсон неоправданной. ~~Масса системы; тогда $\frac{L}{2} = \frac{3x}{2}$~~
~~Насколько и путь по орбите равен $g = \frac{3x}{L}$ (н.к. кисть на картинке), потому что $\vec{a}_x$ путь ватсона~~

$$4) \gamma L = \frac{\Delta x}{\tau} = \frac{\Delta x}{\frac{L}{3}} = \frac{3x}{L}$$

$$a - \gamma \gamma L = 0$$

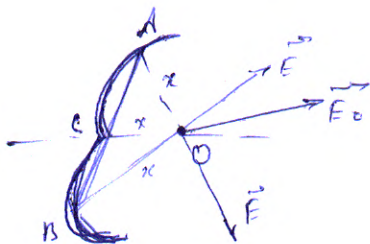
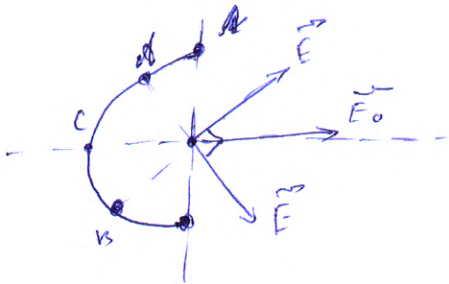
$$x'' - \gamma \cdot \frac{3x}{L} = 0$$

$$x'' - x \cdot \frac{3\gamma}{L} = 0$$

$$\omega^2 = \frac{3\gamma}{L}; \omega = \sqrt{\frac{3\gamma}{L}}$$

$$P = \gamma \sqrt{\frac{L}{3\gamma}}$$

Ответ: $P = \gamma \sqrt{\frac{L}{3\gamma}}$



№3. конформность

- 1) Путь ~~направления~~ создает напряженность E , направленную, как показано на рисунке:

$$\text{Поток в случае } E_0 = \sqrt{E^2 + E^2} = E\sqrt{2}$$

- 2) Когда направления сожмем, векторы напряженности ~~не станут~~ прямыми углом между друг другом.

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{\left(\frac{x\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = x$$

$$\text{Площадь } \triangle OAB \cdot \pi / c; \angle AOB = 60^\circ$$

$$E_0^2 = E^2 + E^2 + 2E^2 \cos 2 = E^2 + E^2 + 2E^2 \cdot \frac{1}{2} = 3E^2$$

$$E_0 = E\sqrt{3}$$

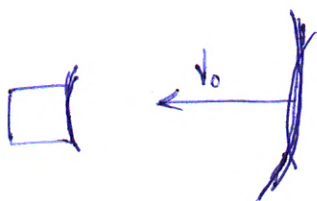
$$3) \frac{E_0}{E_0} = \frac{E\sqrt{3}}{E\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{3}{2}}$

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»

Финальный тур

ФИЗИКА



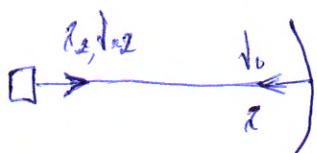
$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$1) \Delta \lambda = \lambda_0 \frac{v}{c}$$

$$\lambda = \lambda_k - \lambda_0$$

$$\lambda_k = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

λ_k - частота, которую слышит приёмник



2) При движении, если приёмник и источник движутся друг от друга, эффект Доплера будет наблюдаться сразу, причём также при отражении от поверхности будет наблюдаться потеря волновой (Рк - $\frac{\lambda}{2}$)

Эффект:

$$\lambda_{k1} = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

Потеря волновой: т.к. $\lambda = \frac{c}{\nu}$, то $\lambda_{k1}' = \frac{c}{\nu_{k1}'} = \frac{c}{\frac{c}{\lambda_0} + \frac{v}{2}} = \frac{2\lambda_0}{2 + \frac{v}{c}}$

$$\lambda_{k1}' = 2\lambda_{k1}$$

$$\lambda_{k1}' = 2\lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

Эффект Доплера:

$$\lambda_{k2} = \lambda_{k1}' \left(1 + \frac{v}{c}\right) = 2\lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)^2$$

Ответ: $2\lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)^2$

56