



ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИпо Физике Дата проведения 15 марта 2015г.
(наименование общеобразовательного предмета)Фамилия И.О. участника Щербанов Д.Д.Серия и номер паспорта

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

6	7	5	7	3	1
---	---	---	---	---	---

Дата рождения 15 июня 1997 Класс 11 БШкола № 15 район Нижегородская обл. город Саров**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

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)

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

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»

Финальный тур

ФИЗИКА

Шифр

1107

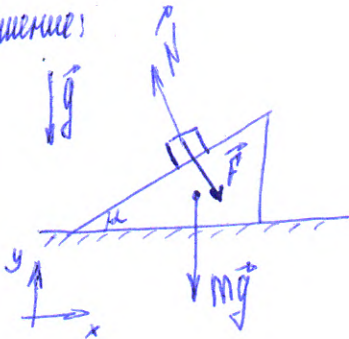
2

Задача №1	Задача №2	Задача №3	Задача №4	Задача №5	Подписи членов комиссии
20	15	10	10	65	Виреев К. Б. Матвеев

ФИЗИКА

Дано: μ ; L ;
 λ ;
 λ ;
 λ ;

Решение:



1) II з. Н. на груз
 $m\vec{a} = \vec{F} + m\vec{g} + \vec{N}$

на ox : $0 = F \sin \alpha - N \sin \alpha \Rightarrow F = N$
на oy : $0 = mg + F \cos \alpha - N \cos \alpha$
 $a = g$

2) За Δt груз переместится на $\Delta y = \frac{g \Delta t^2}{2}$;
клин переместится на $\Delta x = \frac{a_k \Delta t^2}{2}$;

$\tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow \frac{a_k \Delta t^2}{2} = \frac{g \Delta t^2}{2} \tan \alpha$

$a_k = g \tan \alpha$

3) II з. Н. для клина:

$m\vec{a}_k = \vec{N}_1 + \vec{N} + m\vec{g}$

на ox : $a_k m = N \sin \alpha$
на oy : $0 = N_1 - mg - N \cos \alpha$
 $N = g \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} m$
 $N_1 = mg + N \cos \alpha \Rightarrow$

$N_1 = mg(1 + \tan^2 \alpha)$

20 б

Введ: $N_1 = mg(1 + \tan^2 \alpha)$

4) Пусть источник неподвижен, а приёмник приближается к нему со скоростью v_n , вдоль соединяющей их прямой.

Длина волны: $\lambda - \lambda_0 = \frac{v}{v_0}$

$\lambda = \frac{(v + v_n)}{v_0} = \lambda_0 \left(1 + \frac{v_n}{v}\right)$, где v - фазовая скорость волны в среде.

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

$\lambda_{обс} = \lambda_0 \frac{1 + \frac{v_n}{v}}{1 + \frac{v_n}{v}}$ v_n - скорость приёмника; v_n - скорость источника.

λ_0 - известно, v_n - известно, $v_n = 0$ (условие), $1 + \frac{v_n}{v} = 1$; $v = c \Rightarrow$

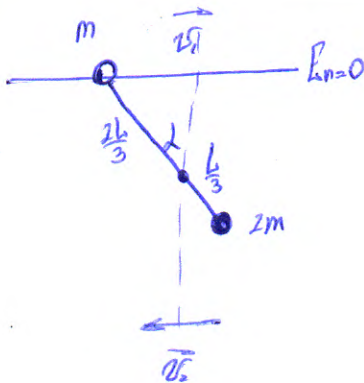
10 б

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

Введ: $\lambda = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)$

ФИЗИКА

2.



1) ЗЦМ:

$$0 = m v_1 - 2m v_2$$

$$v_1 = 2v_2; v_1 = \omega \frac{2l}{3}; v_2 = \omega \frac{l}{3}$$

2) ЗЦЗ:

$$\frac{m v_1^2}{2} + \frac{2m v_2^2}{2} - 2mg(l - \Delta h) = E_0$$

$$\Delta h = l(1 - \cos \alpha) \Rightarrow l(1 - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha})$$

$$3) \frac{m \omega^2}{2} \left(\frac{2l}{3} \right)^2 + m \omega^2 \left(\frac{l}{3} \right)^2 + mg l \cdot \alpha^2 = E_0 + 2mg l$$

$$(E_0 + 2mg l)' = 0 \Rightarrow 0 = m \omega \varepsilon \cdot \frac{4l^2}{9} + m \omega \varepsilon \frac{2l^2}{9} + 2mg l \cdot \alpha \cdot \omega$$

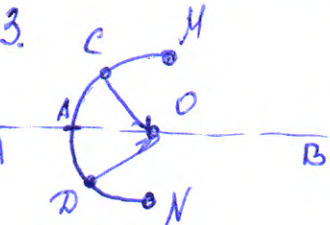
$$\varepsilon \left(\frac{6l}{9} \right) + 2mg \alpha = 0$$

$$\begin{cases} \varepsilon + \frac{3g}{4} \alpha = 0 \\ \varepsilon + \omega^2 l = 0 \end{cases} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{3g}{4}}$$

$$4) T = 2\pi / \omega_0 \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{4}{3g}}$$

Ответ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{4}{3g}}$

258



1) Разберём полукругом на четверти AM и AN (дуги ACM и ADN), то C и D - центры четвертей.

2) Найдём вектор напряжённости из O: $E_1 = \vec{CO} + \vec{DO}$, т.е. $E_1 = E\sqrt{2}$.

3) Рассмотрим полукругом $\Rightarrow$ найдём напряжённость, учитывая, что угол отбоя 90° , а между векторами в продольной плоскости 60° , след. изменение: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ - уменьшилось

Ответ: $b \frac{\sqrt{3}}{2}$

108