

Шифр

М-11-3

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Я П П А Р О В А

Имя: Н А Т А Л Ь Я

Отчество: А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Учащийся 11 класса школы № ЖСО.АУ. Школа Космонавтики

г. Новокузнецка

(города/села, района)

Красноярском крае

(области)

Дата рождения 16.10.1997

Контактная информация – телефон(ы): 89135160507

E-mail: natashayarpagova@mail.ru

Пункт проведения этапа СибСТУ

Дата проведения этапа 15.02.2015

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



27000 375

Шифр Кр-11-3

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
37	15.02.15.	Кузнецова О.А. Киселева С.Ю.	

Задача:

И-шарик \rightarrow Решение: 1) $g_2 = \frac{g}{2}$ (из условия) x A

$h = 10$ м \rightarrow $S = X(t) = X_0 + v_0 t - \frac{g t^2}{2}$

$h_1 = ?$ если $v_0 = 0 \rightarrow$

$10 = \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t = 1,43$ с.

$\Rightarrow v_{02} = \frac{20 + g t^2}{2t} = 14$ м/с. 60
 скорость, с которой шарик пролетит относительно H.

2) $S_2 = S_1 + v_0 a t + \frac{g t^2}{2}$, т.к. $g_2 = \frac{g}{2}$

$S_2 = 10 + 14 t - \frac{15 t^2}{2}$

$t \Rightarrow v = \frac{196 + 100}{2 \cdot 14} = 8$ м/с

$t = \frac{-14 \pm \sqrt{196}}{-10} = 3,4$ с - время после отскока H $g_0 \cdot t_0 = 0$

$\Rightarrow S_2 = 10 + 14 \cdot 3,4 - \frac{15}{2} \cdot (3,4)^2 = 29,375$ м.

$S_0 = 10 + 29,375 = 39,375$ м.

Ответ: 39,375 м.

Задача:

\rightarrow Решение: 1) $F_{кулон} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{k q^2}{2^2}$

2) По 2 закону Ньютона

$ma = \sum F \leftarrow$ $ma = F_0 - mg \sin \alpha + F_0 - mg \sin \alpha + \frac{4mg}{\sin \alpha}$

$ma = 2F_0 - 2mg \sin \alpha + \frac{4mg}{\sin \alpha}$

Председатель жюри

$$\Rightarrow a = \frac{2F_n \sin \alpha - 2mg \sin \alpha + 4mg}{m \sin \alpha}$$

$$b) \sqrt{v} = \sqrt{aR} \Rightarrow R = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ т.к. } \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2, \text{ то } 2R = \sqrt{2} \Rightarrow R = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2F_n \sin \alpha - 2mg \sin \alpha + 4mg}{m \sin \alpha} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$v = \sqrt{\frac{(2F_n \sin \alpha - 2mg \sin \alpha + 4mg) \sqrt{2}}{2m \sin \alpha}}$$

$$\sin \alpha = 9 \sin 45^\circ = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow$$

$$v = \sqrt{\frac{(\sqrt{2} F_n - mg + 4mg) \sqrt{2}}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{(2F_n + 3mg) \sqrt{2}}{m}} \quad \text{Рационализируем: } \sqrt{\frac{(F_n + 1.5mg) \sqrt{2}}{m}} = \sqrt{\frac{2(F_n + 1.5mg)}{m}}$$

$$\text{Ответ: } v = \sqrt{\frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9 \text{ г}^2 + 3mg}{2m}} = \sqrt{\frac{18 \cdot 10^9 \text{ г}^2 + 3mg}{2m}}$$

~ 3.

Дано:

Решение: 1) $F_{\text{сп}} = mg \cos \alpha$

R - радиус

2) $F = m a$

m - масса шара

3) $F = m a = \sin \alpha = \frac{mg \cos \alpha}{m \sin \alpha}$

F - сила

$$m a = \frac{F - mg \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$\mu (m < \text{ср.})$

$$a = \frac{F - mg \cos \alpha}{m \sin \alpha}$$

v из - ?

$$4) \sqrt{v} = \sqrt{aR} = \sqrt{\frac{F - mg \cos \alpha}{m \sin \alpha} R}$$

$$\text{Ответ: } v = \sqrt{\frac{F - mg \cos \alpha}{m \sin \alpha} R}$$

~ 4

Дано:

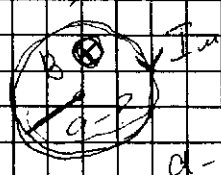
Решение: 1) $F = B I L \sin \alpha$. Линия параллельна.

$$t = \frac{l}{v}$$

2) $I = 2mA$ - сила тока

$$B(t) = B_0 \left(\frac{4 - t^2}{12} \right)$$

3) T_0 - нуль сопротивления



$$4) B(t) = B_0 \left(\frac{4 - t^2}{12} \right)$$

$$F > T_0 \Rightarrow$$

$a = ?$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
34	15.02.15	Кудрявцева О.А. Киселова С.Ю.	

$$2 \rho_0 \pi r_0 \left(\frac{4 - r^2}{4 r_0} \right) \pi r_0$$

$$\rho \approx \frac{T_0 \cdot 4 r^2}{2 \rho_0 \pi r (4 - r^2)} \quad T \neq 2.$$

Ответ: $\rho \approx \frac{4 T_0 r^2}{2 \rho_0 \pi r (4 - r^2)} \quad T = 3, 14$
 $\approx 5.$

Давление = 10^3 Па .
 Уравнение Менделеева - Клапейрона $PV = nRT$
 $P = \frac{nRT}{V}$, при условии что $n, R, V = \text{const}$.
 $P \uparrow \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow \rho_{\text{возд}} \downarrow \Rightarrow m \downarrow$
 $\rho_{\text{возд}} = 1,29 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Пусть $T = 20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$; $P = 10^3$
 Если $P \uparrow \Rightarrow P = 1,2 \cdot 10^3 \text{ Па} \Rightarrow T = 24^\circ\text{C} = 297 \text{ K}$.
 $\Rightarrow \rho \downarrow \Rightarrow \rho = \frac{1,29 \cdot 293}{297} \approx 1,27 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \Rightarrow m \downarrow \approx \text{на } 17\%$.

\Rightarrow Давление, температура воздуха, плотность, масса пропорционально зависят друг от друга.
 Т и ρ воздуха обратно пропорционально.

Председатель жюри

Линейный конденсатор, погруженный в вакуум, имеет электрическую емкость в сравнении с вакуумом.

Пластины имеют одинаковую площадь, поэтому вакуум будет находиться на поверхности вакуума. Поэтому на все и электрическая емкость в конденсаторе он будет погружен только по величине электрической емкости.

Сила тяжести и центр масс будет находиться в вакууме перпендикулярно плоскости для конденсатора и в центре масс. Если прикреплены пластины, то центр масс сместится в сторону вакуума. И на стороне вакуума совсем незначительно погружается в вакуум.

Намываем вакуум в конденсатор.

Классическая механика по Эйнштейну утверждает $mc^2 = E_{ж} + K$.
 классический вакуум, классический вакуум, $E_{ж} = E_{ж}$, но K еще учитываем.
 Если конденсатор и вакуум, поэтому невообразимо
 на некоторую часть в вакуум. Приведен уровень вакуума
 в конденсаторе и вакуум, но электрический

Итак конденсатор с вакуумом будет погружен в сторону вакуума
 Z, т.к. сместится центр масс в сторону вакуума
 также будет изменен центр масс $F_1 + F_2 = F_2 + F_2$

Поэтому, даже если рассмотреть часть в другую
 сторону, она все равно вернется в вакуум, т.к.
 в данный момент $E_{ж} = 0$ $E_{F} = 0$.

25