

116010

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Морозова Мария Константиновна

Город, № школы (образовательного учреждения) Москва, МОУ Чел-
нская гимназия

Регистрационный номер 469

9

Вариант задания 1

Дата проведения « 16 » марта 201 9 г.

Подпись участника

Мороз

Тридцать два балла БУ

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ |
| 4 | 2 | 6 | 20 | | | | | | | 32 |
| | | | | | | | | | | |

Шифр

116010

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

51

т.к. лёд уравновесили, то m против веса = 1 кг, т.к. весов равноплечное.

После того, как лёд растаял, его плотность увеличилась т.к. это вода. Объём полученной воды:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \Rightarrow V_2 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot V_1 = \frac{9}{10} V_1, \text{ где } V_2 - \text{объём воды, } V_1 - \text{объём льда}$$

т.к. объём уменьшился, то он стал занимать меньше места \Rightarrow расстояние от оси вращения весов до ч.м. воды уменьшилось. т.е. Уменьшился момент силы.

Масса остальных объём займёт воздух?

$$V_0 = \frac{1}{900} \text{ м}^3 \rightarrow \text{объём в льде}$$

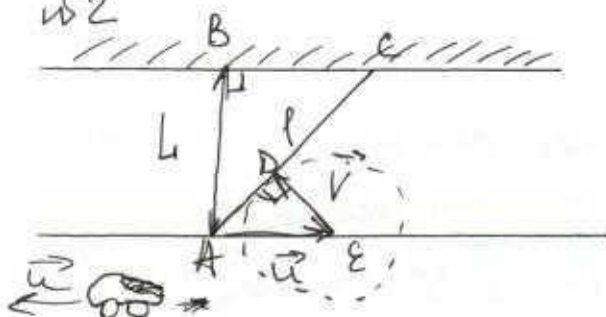
$$\rho' = \rho_B + \rho_{\text{воз}} = 1200 + 1,2 = 1201,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \rightarrow \text{объём смеси}$$

$$m' = \rho' V_0 = \frac{1}{900} \cdot 1201,2 \approx 1,112 \text{ кг} \rightarrow \text{масса в сашке с водой}$$

Чтобы её уравновесить надо добавить 112 г свинца в др. в.

Ответ: 112 г в др. сашку

52



Перейдём в СО машины. Звук от удара идёт во все стороны.

Чтобы время было минимальным надо, чтобы звук шёл по

кратчайшему расстоянию. В. Со тышиной стена
 движется в противоположную сторону со скоростью u
 Глубина l - путь звука - был мин, проведём окружность
 радиусом V , тогда $l \rightarrow$ касательная. $\vec{V} \perp l$.

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{l}{u} = \frac{L}{V} \Rightarrow l = \frac{L u}{V} ?$$

$t = \frac{S}{v} = \frac{l}{u+V} = \frac{l}{u^2 - V^2}$ - время до стены. Возврат уса
 через $\tau = 2t$, т.к. звук отражился.

$$\tau = 2t = \frac{2l}{u^2 - V^2} = \frac{2Lu}{V(u^2 - V^2)} ? \quad 2$$

53.

$$\begin{array}{l} R = \text{const} \\ U_1 = 55 \text{ В} \\ U_2 = 150 \text{ В} \\ t_1 = 55^\circ \text{C} \\ t_2 = 110^\circ \text{C} \\ U_3 = 220 \text{ В} \\ t_3 = ? \end{array}$$

По условию:

$$\frac{Q}{\tau} \sim t_0 - t, \sim P$$

$P = k(t_0 - t_1) \rightarrow$ где $k \rightarrow$ коэффициент пропорц.

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R} = k(t_2 - t_1)$$

$$P_3 = \frac{U_3^2}{R} = k \Delta t, \text{ где } \Delta t = t_3 - t_2$$

$$\frac{U_3^2}{U_2^2} = \frac{\Delta t}{t_2 - t_1} \quad 6$$

$$4 = \frac{\Delta t}{55} \Rightarrow \Delta t = 220^\circ \text{C} = t_3 - t_2$$

$$t_3 = 220^\circ \text{C} + t_2 = 220 + 110 = 330^\circ \text{C}$$

Ответ: $t_3 = 330^\circ \text{C}$

54

Воспользуемся формулой тонкой линзы:

$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$, где a - от линзы от источника
 b - от линзы до изображения

Источник движется от $1,5F$ до $3F$.
Тогда!

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{1,5F} + \frac{1}{x}, \quad x \rightarrow \text{от мин до 1 изображение}$$

$$F = \frac{1,5F \cdot x}{1,5F + x}$$

$$1,5F^2 + Fx = 1,5F \cdot x$$

$$1,5F = 0,5x$$

$$x = \frac{1,5F}{0,5} = 3F \rightarrow \text{для начальной точки}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{3F} + \frac{1}{y}, \quad y - \text{от мин до 2 изображения}$$

$$F = \frac{3F \cdot y}{3F + y}$$

$$3F^2 + Fy = 3Fy$$

$$y = \frac{3F}{2} = 1,5F$$

→ для конечной точки.

Получается, что за такое же время изображение
преследует такое же расстояние, что и источник.
Значит, средняя скорость = V

Ответ: $u = V$