



Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chișinău, Ediția a XII-a, 14 mai, 2023

Clasa a VIII-a

1. Кусок льда ($\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г/см}^3$) в форме параллелепипеда с площадью основания $S_{\text{л}} = 50 \text{ см}^2$ и высотой $h_{\text{л}} = 5 \text{ см}$ расположен на верхний конец пружины начальной длины $l_0 = 10 \text{ см}$. Другой конец пружины закреплен на дне цилиндрического сосуда с площадью основания $S = 250 \text{ см}^2$. Массой и объемом пружины пренебречь. Определить:

- а) Коэффициент упругости пружины, если ее длина после сжатия куском льда равна $l_1 = 5,5 \text{ см}$;
- б) Длину пружины после того, как в сосуд налили воду при температуре 0°C , а кусок льда полностью погрузился в воду, так что уровень воды совпал с поверхностью льда. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ г/см}^3$;
- в) Общий объем воды в сосуде при его наполнении, зная, что столб воды над куском льда имеет высоту $h = 4,5 \text{ см}$.

Ускорение свободного падения считать равным 10 Н/кг .

(10 баллов)

2. В калориметре с теплоемкостью $C = 200 \text{ Дж/}^\circ\text{C}$, содержащем $m_1 = 200 \text{ г}$ воды ($c_{\text{в}} = 4180 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$) при температуре $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, вводится кусок льда ($c_{\text{л}} = 2090 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$) массой $m_2 = 100 \text{ г}$ при температуре $t_2 = -20 \text{ }^\circ\text{C}$.

- а) Определить равновесную температуру системы в калориметре;
- б) Рассчитайте, через какое время равновесная температура в калориметре снова станет $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, если в него ввести водяной пар при температуре $t_{\text{п}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ с массовым потоком $D_{\text{м}} = 14,9 \text{ г/мин}$. Какова масса пара, введенного в калориметр?;
- в) Какую массу расплавленного свинца при температуре плавления надо добавить в калориметр, чтобы вода в нем достигла температуры кипения?

Известны: удельная теплота плавления льда $\lambda_{\text{л}} = 335 \text{ кДж/кг}$; удельная теплота парообразования воды $\lambda_{\text{в}} = 2300 \text{ кДж/кг}$; удельная теплота плавления свинца $\lambda_{\text{пл}} = 25 \text{ кДж/кг}$; температура плавления льда $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$; температура кипения воды $t_{\text{к}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$; температура плавления свинца $t_{\text{пл}} = 327 \text{ }^\circ\text{C}$; удельная теплоемкость свинца $c_{\text{рв}} = 130 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Потерями тепла пренебрегают.

(10 баллов)

3. Поезд движется равномерно по железнодорожному пути со скоростью v . В начале и в конце поезда находится по одному пассажиру, которые в момент въезда в тоннель начинают двигаться равномерно относительно поезда со скоростью u к противоположному концу поезда, и останавливаются, когда выходят из тоннеля. При выходе поезда из тоннеля оказалось, что расстояние, пройденное одним из пассажиров, больше, чем расстояние, пройденное другим, на длину одного вагона. Если бы пассажиры двигались относительно поезда с удвоенной скоростью, то при выходе поезда из тоннеля расстояние между ними было бы равно длине пяти вагонов. Определить:

- а) Длину тоннеля L , если длина одного вагона $l = 30 \text{ м}$;
- б) Во сколько раз отличается время движения пассажиров по тоннелю?

(10 баллов)

Timp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!