

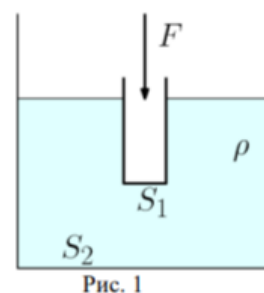
Прикаспийская межрегиональная олимпиада школьников в

2025-2026 уч. г.

Второй тур

ФИЗИКА 11 КЛАСС

Исследуется погружение тонкостенного цилиндрического стакана, площадью дна S_1 и высота $h = 24$ см, в воду, находящуюся в цилиндрическом сосуде с площадью дна S_2 . В процессе медленного погружения стакана измеряется зависимость приложенной силы F от его перемещения x вниз относительно дна сосуда (рис. 1). Оказалось, что силе $F_1 = 1,0$ Н соответствуют два значения x : $x_{1,1} = 1,5$ см и $x_{1,2} = 7,5$ см, а силе $F_2 = 2,0$ Н значения x : $x_{2,1} = 3,0$ см и $x_{2,2} = 7,0$ см. Полагая, что плотность воды $\rho = 1,0$ г/см³, а ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², вычислите: а) массу стакана; б) площадь S_1 дна стакана; в) площадь S_2 дна сосуда. Объемом стекла, из которого изготовлен стакан, можно пренебречь по сравнению с объемом воды, которой можно наполнить стакан.



Задача 2.

В кристалле с кубической решеткой атомы расположены в узлах куба. Масса каждого атома $m = 10^{-26}$ кг, а длина ребра куба $a = 3 \times 10^{-10}$ м. Кристалл нагревают от температуры $T_1 = 300$ К до $T_2 = 400$ К. Удельная теплоемкость кристалла $c = 500$ Дж/(кг·К). Какое количество теплоты Q необходимо передать кристаллу, чтобы его температура увеличилась от T_1 до T_2 ?

Задача 3.

Всё пространство между обкладками плоского конденсатора занимает непроводящая пластина с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Этот конденсатор через резистор с большим сопротивлением подключён к батарее с ЭДС $E = 100$ В. Пластину быстро вынимают так, что заряды пластин конденсатора за время удаления пластины не успевают измениться. Определите, какую минимальную работу необходимо совершить для такого удаления пластины. Какое количество теплоты выделится в цепи к моменту, когда система придёт в новое равновесное состояние? Электрическая ёмкость незаполненного конденсатора $C_0 = 100$ мкФ.

Задача 4.

Мягкая пружина из нескольких крупных витков провода подвешена к потолку. Верхний конец пружины подключается к источнику тока через ключ K , а нижний – с помощью достаточно длинного мягкого провода. Как изменится длина пружины через достаточно большое время после замыкания ключа K ? Тепловыми эффектами пренебречь. Ответ поясните с помощью физических явлений и закономерностей.

