

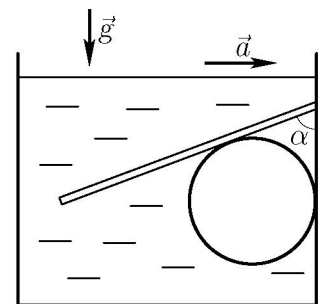
Олимпиада «ФИЗТЕХ-2015»

Билет 23

2015 г.

1. Груз поднимают с некоторым ускорением, направленным вертикально вверх, прикладывая силу $F = 40$ Н к привязанному к грузу массивному однородному канату. Масса груза равна массе каната. Найдите силу натяжения каната в его середине.

2. В сосуде с водой закреплена полка, наклоненная к вертикальной стенке сосуда под углом α ($\operatorname{tg} \alpha = 3$). Поверхности полки и стенок сосуда гладкие. Пробковый шар опирается на полку (см. рис.). Объем шара V , плотность воды ρ , плотность пробки $\rho/5$.



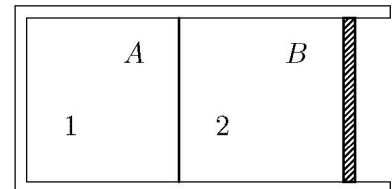
1) Найдите силу давления шара на стенку при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу давления шара на стенку при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/6$.

В обоих случаях шар находится полностью в воде.

3. Поршень, который может двигаться в горизонтальном цилиндре без трения, делит его объем на две части. В одной части находится $m_1 = 3$ г гелия, а в другой — $m_2 = 8$ г кислорода. Температуры газов одинаковые. Какую часть объема цилиндра занимает гелий? Молярные массы гелия и кислорода $\mu_1 = 4$ г/моль, $\mu_2 = 32$ г/моль.

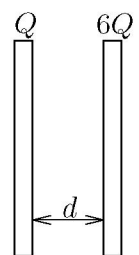
4. Неподвижная теплопроводящая перегородка A делит объем теплоизолированного цилиндра на два отсека, в которых находится по ν моль гелия. Во втором отсеке газ удерживается подвижным, теплоизолированным поршнем B . Наружное атмосферное давление равно P_0 . В начальном состоянии температура гелия в первом отсеке равна T_1 , что больше температуры во втором отсеке. В результате медленного процесса теплообмена через перегородку температура в отсеках начинает выравниваться, а поршень перемещается. По окончании процесса теплообмена в отсеках устанавливается температура T_0 . Трением поршня о цилиндр, теплоемкостью стенок цилиндра и поршня пренебречь.



1) Найдите начальную температуру во втором отсеке.

2) Найдите изменение объема гелия во втором отсеке.

5. Две проводящие пластины с положительными зарядами Q и $6Q$ расположены параллельно и напротив друг друга (см. рис.). Площадь каждой пластины S , размеры пластин велики по сравнению с расстоянием d между ними, и можно считать, что заряды распределены по каждой поверхности пластин равномерно.



1) Найти разность потенциалов правой и левой пластин.

2) Найти заряд на левой стороне правой пластины.

3) Найти силу отталкивания пластин.