

Рис. 1

Нижняя часть клина имеет плавный переход к поверхности стола. Изменением потенциальной энергии шайбы в поле тяжести при ее движении по клину пренебречь. Направления всех движений параллельны плоскости рисунка.

2. На чашке пружинных весов уравновесили сосуд, в котором находится вода массой m_b (рис.2). Для приготовления солевого раствора была использована крупная соль, содержащая нерастворимые в воде примеси. Соль с примесями в марлевом мешочке была опущена на нити в сосуд так, что мешочек оказался полностью погруженным в воду. После того как соль полностью растворилась в воде, показания весов изменились на ΔP ($\Delta P > 0$) по сравнению с их показаниями до опускания соли в воду. Плотность солевого раствора была измерена и оказалась равной ρ . Найдите объем V_n примесей в мешочке

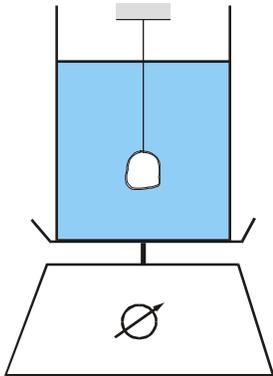


Рис. 2

после растворения соли, если он остался висеть на нити целиком погруженным в раствор. Плотность чистой соли ρ_c , воды ρ_b , ускорение свободного падения g . Указание: считать раствор однородным с плотностью $\rho = (m_c + m_b)/(V_c + V_b)$, где m_b и m_c – массы воды и соли, а V_b и V_c – их объемы.

3. На рисунке 3 изображена вольт-амперная характеристика двух соединенных параллельно элементов, одним из которых является резистор сопротивлением $R = 100$ Ом, а другим – неизвестный элемент Z . Используя заданную вольт-амперную характеристику, постройте вольт-амперную характеристику элемента Z .

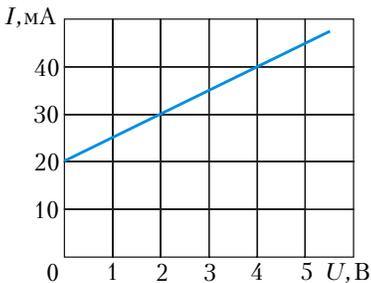


Рис. 3

4. Оптическая система, состоящая из собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 20$ см и плоского зеркала в форме посеребренной с одной стороны плоскопараллельной пластинки толщиной $l = 6$ см с показателем преломления $n = 1,5$, создает действительное изображение точечного источника света S , расположенного на главной оптической оси линзы (рис.4).

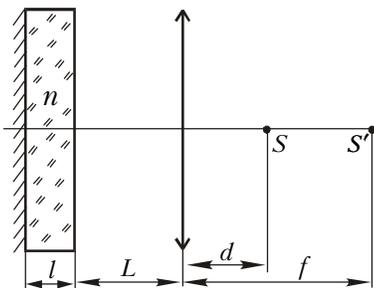


Рис. 4

покидает клин (рис.1). Клин, не отрывавшийся от стола, приобретает скорость $v_0/4$. Найдите угол α наклона к горизонту поверхности верхней части клина.

5. На горизонтальном непроводящем диске по его диаметру укреплен тонкий проводящий стержень AC (рис.5). Диск, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией, равной $B = 10^{-2}$ Тл и перпендикулярной плоскости диска, совершает крутильные гармонические колебания относительно вертикальной оси, проходящей через точку O : $\varphi = \varphi_0 \cos \omega t$, где t – время. Длина стержня $L = a + b$, где $a = 0,5$ м, $b = 1$ м. Определите максимальную разность потенциалов между концами стержня A и C , если $\varphi_0 = 0,6$ рад, а $\omega = 0,2$ с $^{-1}$.

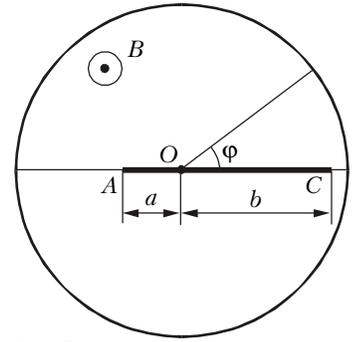


Рис. 5

Вариант 2

1. Стеклообразный шар объемом V и плотностью ρ_0 находится в сосуде с водой (рис.6). Угол между стенкой сосуда и горизонтальным дном α . Внутренняя поверхность сосуда гладкая. Плотность воды ρ . Найдите силу давления шара на дно в двух случаях: 1) сосуд неподвижен; 2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a .

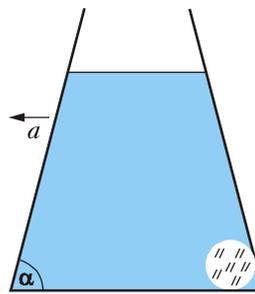


Рис. 6

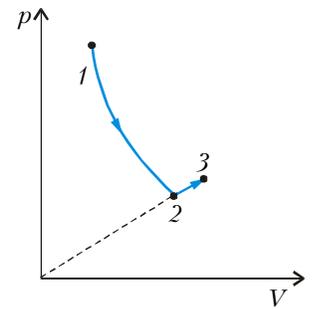


Рис. 7

2. Моль гелия переходит из начального состояния 1 в конечное состояние 3 в двух процессах (рис.7). Сначала расширение идет в процессе 1–2 с постоянной теплоемкостью $C = 3R/4$ (R – универсальная газовая постоянная). Затем газ расширяется в процессе 2–3, когда его давление p прямо пропорционально объему V . Найдите работу, совершенную газом в процессе 1–2, если в процессе 2–3 он совершил работу A . Температуры начального состояния (1) и конечного (3) равны.

3. Плоский конденсатор, пластины которого имеют площадь S и расположены на расстоянии d , заполнен твердым диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ . Конденсатор подсоединен к батарее постоянного тока, ЭДС которой равна \mathcal{E} . Правую пластину конденсатора отодвигают так, что образуется воздушный зазор (рис.8). На какое расстояние x отодвинута пластина, если при этом внешними силами была совершена работа A ? Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

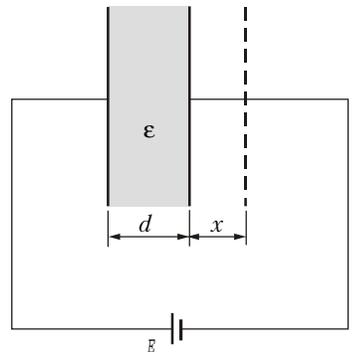


Рис. 8