

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  $\Delta P$  ( $\Delta P > 0$ ) по сравнению с их показаниями до опускания соли в воду. Плотность солевого раствора была измерена и оказалась равной  $\rho$ . Найдите объем  $V_n$  примесей в мешочке

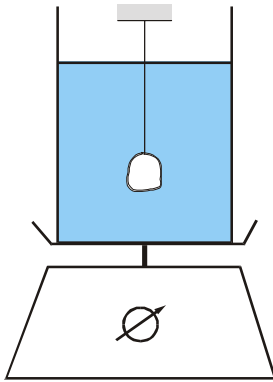


Рис. 2

после растворения соли, если он остался висеть на нити целиком погруженным в раствор. Плотность чистой соли  $\rho_c$ , воды  $\rho_b$ , 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  $Z$ .

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).

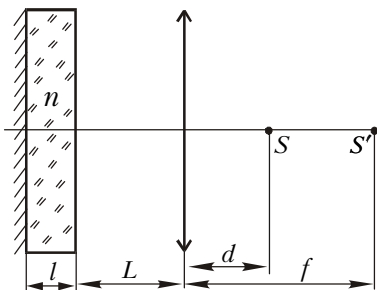


Рис. 4

покидает клин (рис.1). Клин, не отрывавшийся от стола, приобретает скорость  $v_0/4$ . Найдите угол  $\alpha$  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 $^{-1}$ .

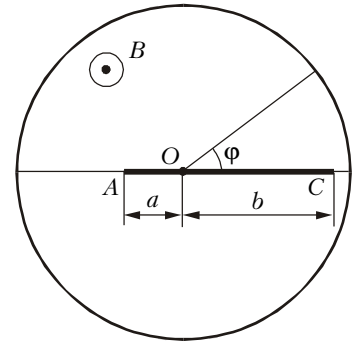


Рис. 5

Вариант 2

1. Стеклообразный шар объемом  $V$  и плотностью  $\rho_0$  находится в сосуде с водой (рис.6). Угол между стенкой сосуда и горизонтальным дном  $\alpha$ . Внутренняя поверхность сосуда гладкая. Плотность воды  $\rho$ . Найдите силу давления шара на дно в двух случаях: 1) сосуд неподвижен; 2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением  $a$ .

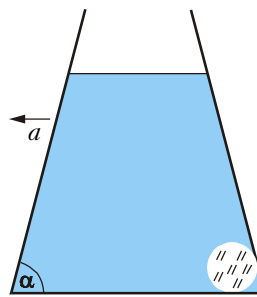


Рис. 6

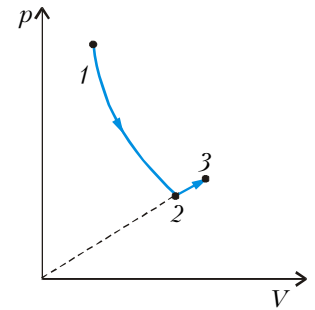


Рис. 7

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  $\epsilon$ . 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.

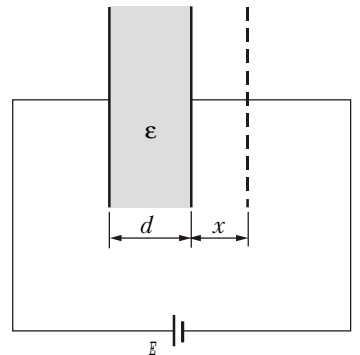


Рис. 8