

Решения задач

гласно которому искомая работа численно равна площади фигуры, ограниченной графиком процесса в координатах pV , в нашем случае площади треугольника 123 (рис. 26). Имеем $A = \frac{1}{2}(p_2 - p_1)(V_2 - V_1)$. Вводи обозначение $\frac{p_2}{p_1} = x$ и учитывая, что по условию $\frac{V_2}{V_1} = 3$, получим для

работы следующее выражение: $A = p_1 V_1 (x - 1)$. Легко установить, что газ получает теплоту на участке 1 - 2. По первому закону термодинамики $Q = \Delta U_{12} + A_{12}$, где $\Delta U_{12} = \frac{3}{2}(p_2 V_2 - p_1 V_1)$ - изменение внутренней

энергии газа, $A_{12} = \frac{1}{2}(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)$ работа газа на участке 1 - 2. После несложных вычислений находим, что $Q = \frac{1}{2} p_1 V_1 (11x - 1)$. Следова-

тельно, $\eta = \frac{2(x-1)}{11x-1}$. Из этого выражения видно, что максимальное значение КПД достигается при $x \gg 1$ и составляет величину $\eta_{\max} = \frac{2}{11}$ или ~18%.

П.5. Выберем начало системы координат в точке пересечения стержня и прямой, соединяющей неподвижные шары, координатную ось Ox направим вдоль стержня (рис. 27). Точка с координатой $x = 0$ совпадает с положением равновесия шарика, надетого на стержень. Это равновесие является устойчивым, если заряд подвижного шарика прогнуположен по знаку зарядам закрепленных шариков. В этом случае и шарикам закрепленных шариков. В этом случае и шарикам закрепленных шариков.

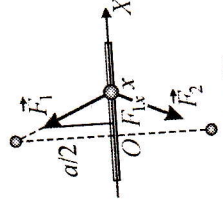


Рис. 27

смещении подвижного шарика от положения равновесия возникает вращающая сила, равная по модулю $F_x = F_{1x} + F_{2x}$ и направленная против перемещения шарика. Здесь F_{1x} и F_{2x} - модули проекций на