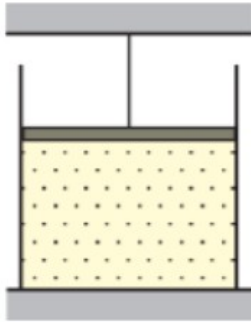
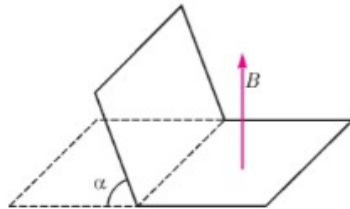


1. Маленький шарик массой  $m = 30$  г подвешен на идеальной нити длиной  $L = 30$  см. Шарик отводят в сторону так, что нить становится горизонтальной, и отпускают. В тот момент когда нить составляет угол  $30^\circ$  с вертикалью, нить обрывается. Найдите скорость шарика в момент, когда он будет пролетать точно под точкой подвеса нити.
2. В горизонтальном цилиндре с гладкими стенками под массивным поршнем с площадью основания  $S$  находится одноатомный идеальный газ. Поршень соединен с основанием цилиндра пружиной с жесткостью  $k$ . В начальном состоянии расстояние между поршнем и основанием цилиндра равно  $L$ , а давление в цилиндре равно внешнему атмосферному давлению  $p_0$ . Газу передали некоторое количество теплоты, в результате чего поршень медленно переместился вправо. Какова зависимость  $p(V)$  давления газа в цилиндре от его объема в данный момент в этом процессе?
3. В цилиндрическом сосуде под тяжелым поршнем находится гелий (рис.). Поршень удерживают на высоте  $h = 50$  см от дна сосуда нитью, сила натяжения нити равна  $F = 60$  Н. Какое количество теплоты  $Q$  необходимо подвести к газу, чтобы поршень начал подниматься? Трением поршня о стенки сосуда пренебречь.



4. Прямоугольная проволочная рамка находится в однородном магнитном поле, вектор индукции  $B$  которого перпендикулярен плоскости рамки, а модуль  $B$  этого вектора увеличивается со временем  $t$  по линейному закону  $B=at$ , где  $a = 0,01$  Тл/с. а) Чему равен ток  $I$  в рамке, если ее площадь  $S = 10$  см<sup>2</sup>, а сопротивление  $R = 2$  Ом? б) Во сколько раз уменьшится индукционный ток в рамке после того, как одна из ее половин будет развернута относительно другой на угол  $60^\circ$  (рис.)?



5. На тонкое диэлектрическое кольцо радиусом  $R$  надета бусинка массой  $m$  и зарядом  $q$  (рис.). Кольцо помещено в однородное электрическое поле, вектор  $E$  которого лежит в плоскости кольца. Сначала бусинку удерживают в точке  $A$  на диаметре, перпендикулярном силовым линиям, а затем отпускают. Найдите максимальную скорость бусинки  $v_{max}$ . Силой трения пренебречь.

