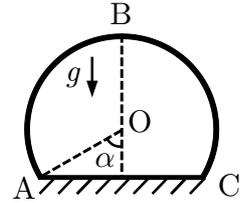


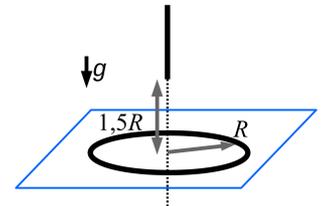
- 1 На рисунке изображено сечение туннеля вертикальной плоскостью. Из точки A туннеля запустили по стене небольшой предмет. Предмет проскользил по дуге ABC и ударился о пол в точке C . Далее он отскочил от пола с вдвое меньшей скоростью, чем имел непосредственно перед ударом. При этом угол падения на пол и угол отражения от пола были одинаковы. Затем предмет полетел и ударился о пол в исходной точке A , замкнув свою траекторию. При каких углах $0 < \alpha < \pi/2$ это возможно?



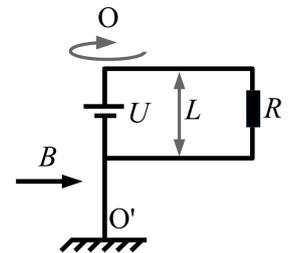
Угол α обозначен на рисунке. Дуга ABC – часть окружности, O – её центр. Трением пренебречь.

- 2 В герметичном сосуде объёма V установлен предохранительный клапан, который открывается, если давление в сосуде превышает критическое значение $P_{кр}$. Первоначально в сосуде находилось ν_0 молей идеального одноатомного газа, а температура системы T совпадала с комнатной температурой T_0 . К системе стали подводить тепло с помощью нагревателя мощностью W . Температура системы T начала расти, при этом мощность теплопотерь из сосуда в комнату в каждый момент времени имела вид $\alpha(T - T_0)$, где α – известный коэффициент. Экспериментатор интересуется скоростью изменения внутренней энергии содержимого сосуда – величиной, изменяемой в ваттах. Постройте график зависимости этой величины от T . Теплоёмкостью сосуда пренебречь.

- 3 На столе лежит заряженное тонкое кольцо радиуса R массой m . Сверху к нему медленно подносят длинный заряженный стержень. Стержень располагается на оси симметрии кольца (см. рис). В момент, когда расстояние от нижнего конца стержня до стола составляло $1,5R$, кольцо стало приподниматься. Кольцо какой максимальной массы можно приподнять таким образом? Считайте, что радиус и заряд кольца при увеличении массы не меняются. Заряд равномерно распределён и по кольцу, и по стержню.

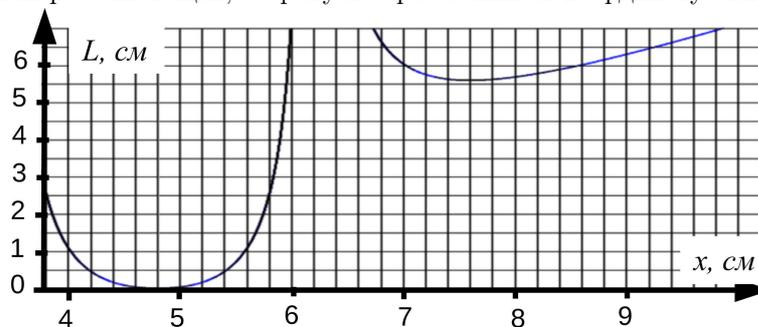


- 4 Лёгкая жёсткая металлическая рамка имеет форму прямоугольного флажка. Рамка может свободно вращаться вокруг оси OO' . На противоположных сторонах рамки длиной L расположены, как показано на рисунке, батарейка с напряжением U и сопротивление R , по рамке течёт электрический ток. Элемент R обладает массой M , массы остальных элементов конструкции пренебрежимо малы.



В системе включили однородное магнитное поле индукции B , направление которого указано на рисунке. Плоскость рамки удерживали параллельно B . Затем рамку отпустили и стали изучать её движение. Когда рамка повернулась на угол $\phi_0 < 90^\circ$, её ускорение впервые обратилось в ноль. Найдите кинетическую энергию рамки в этот момент. Трением и самоиндукцией флажка пренебречь. Размеры электрических элементов малы.

- 5 Экспериментатор размещает маленький источник света на координатной оси x , совпадающей с главной оптической осью некоторой тонкой линзы. Для каждого расположения источника он измеряет L – расстояние между источником и его изображением. На рисунке представлен полученный график $L(x)$. Определите, собирающая линза или рассеивающая, её фокусное расстояние и координату оптического центра.



ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!