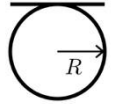


1. Найдите положение центра масс системы, состоящей из тонкого проволочного кольца радиуса  $R$  и тонкого прямого провода длины  $2R$  одинаковой линейной плотности. В ответе укажите расстояние от центра кольца. Принять  $R = 1$  м, ответ приведите в метрах, округлив до сотых.



**Ответ**

$$x_{\text{ц.м.}} = \frac{R}{\pi + 1} \approx 0.24 \text{ м}$$

2. Тело брошено с поверхности земли под углом к горизонту. Максимальная высота подъема оказалась равна  $H = 4$  м, а дальность полета равна  $L = 4$  м. Выбрав начало координат в точке бросания, направление оси  $x$  горизонтально в сторону броска, а оси  $y$  – вертикально вверх, определите координату  $y$  тела в тот момент, когда координата  $x$  равна 1 м. Ответ округлите до десятых.

**Ответ**

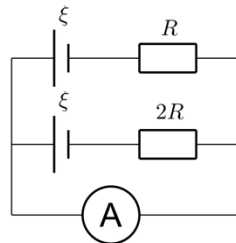
$$y(x) = \frac{4H}{L}x - \frac{4H}{L^2}x^2 = 3.0 \text{ м}$$

3. В калориметр помещены нагревательный элемент мощностью  $N = 1000$  Вт и вода массой  $m = 1$  кг при температуре  $t_1 = 0^\circ \text{C}$ . Через время  $\tau = 30$  с в калориметр доливают такую же массу воды при температуре  $0^\circ \text{C}$ . Найдите температуру смеси через время  $2\tau$  после начала нагревания. Тепловыми потерями пренебречь, считайте, что вода перемешивается быстро. Ответ приведите в градусах Цельсия, округлив до десятых. Удельная теплоёмкость воды  $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$ .

**Ответ**

$$t_{\text{к}} = \frac{N\tau}{cm} \approx 7.1^\circ \text{C}$$

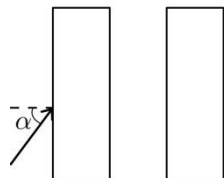
4. Найдите показания амперметра в цепи, состоящей из двух источников и двух резисторов, подключённых параллельно как показано на рисунке. Параметры цепи  $\xi = 10$  В и  $R = 10$  Ом. Сопротивление амперметра равно  $R$ . Ответ округлите до десятых.



**Ответ**

$$I = \frac{3\xi}{5R} = 0.6 \text{ А}$$

5. Две плоскопараллельные пластины толщиной  $h = 1$  м расположены на расстоянии  $h$  друг от друга. На одну из пластин падает луч света под углом  $\alpha = 30^\circ$  к нормали к пластине. Найдите расстояние между точками «входа» и «выхода» луча в системе двух пластин. Ответ приведите в метрах, округлив до десятых. Показатель преломления пластин равен  $n = 1.5$ .



**Ответ**

$$s = h \sqrt{9 + \left( \text{tg } \alpha + \frac{2 \sin \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}} \right)^2} \approx 3.3 \text{ м}$$