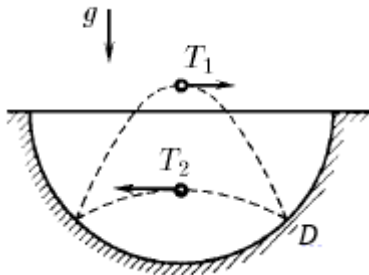
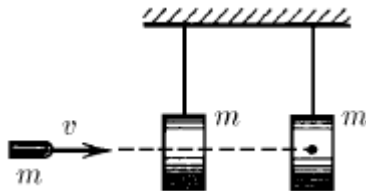


1. «Дюймовочка»

В сферической яме около кротовейей землянки лежит Дюймовочка (D) и думает о жизни, бросая и ловя маленький, упругий теннисный мяч. Траектория мяча показана на рисунке. Во время раздумий ей стало интересно, чему равно произведение промежутков времени полета мяча до и после удара, T_1 и T_2 соответственно. Помогите Дюймовочке определить это произведение, если радиус ямы R .

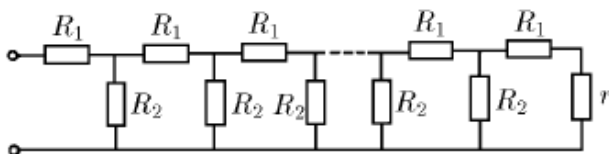


2. Пуля массы m , имеющая начальную скорость v , пробивает подвешенный на нити груз той же массы m и застревает во втором таком же. Найдите выделившееся в первом грузе количество теплоты, если во втором грузе выделилось количество теплоты Q_2 . Временем взаимодействия пули с грузом пренебречь.



3. «Аттенюатор»

Аттенюатор — это электронное устройство, которое уменьшает амплитуду или мощность сигнала без существенного искажения его формы. Его схема представлена на рисунке. Какими должны быть сопротивления R_1 и R_2 , чтобы на каждом следующем сопротивлении R_1 напряжение было в 10 раз меньше, чем на предыдущем? Сопротивление r дано. Пунктир означает произвольность количества элементов.



4. «В тёмной-тёмной комнате»

В тёмной-тёмной комнате летал светлячок. В некоторый момент времени он обнаружил плоское зеркало перед собой. Вдруг, зеркало начали поворачивать равноускоренно вокруг оси, перпендикулярной рисунку и проходящей через точку O (конечное положение показано пунктиром). Найдите угловое ускорение β , с которым двигалось зеркало, если светлячок был на расстоянии l от зеркала в момент начала поворота, а перемещение изображения за промежуток времени $\tau = 3$ с равно l .



5. «А что в сосуде?»

В калориметр с водой при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$ впустили водяной пар при температуре $t_3 = 100^\circ\text{C}$ и бросили кусочек льда при температуре $t_2 = -20^\circ\text{C}$. Какая температура установится в калориметре и какое количество воды окажется в нём? Начальная масса воды в калориметре

равна $m_1 = 200$ г, масса кусочка льда $m_2 = 300$ г, масса пара равна $m_3 = 70$ г. Удельная теплоёмкость льда равна $c_2 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплоёмкость воды равна $c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 3,3 * 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$, удельная теплота парообразования воды равна $L = 2,3 * 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.