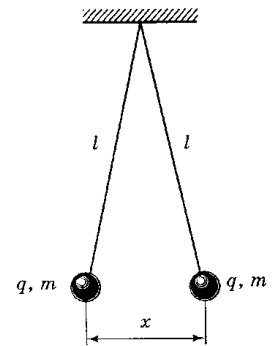


11 класс

Задача 11.1. Сидевший на корточках человек резко выпрямляется и, оттолкнувшись от пола, подпрыгивает так, что его центр массы поднимается на высоту h , равную $3/4$ его роста l (высота отсчитывается от пола). Найдите среднюю силу, с которой человек действует на пол во время отталкивания. Центр массы человека, когда он стоит выпрямившись, находится на высоте $l/2$ от пола. Перед прыжком центр массы человека находился на высоте $l/4$ от пола. Масса человека $m = 75\text{ кг}$, ($g = 9,8\text{ м/с}^2$).

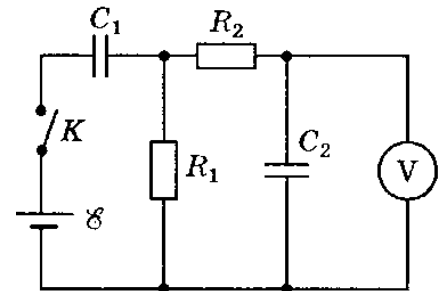
Задача 11.2. В цилиндрическом сосуде при одинаковой температуре находятся углекислый газ и гелий, разделенные свободно перемещающимся легким поршнем. Гелий занимает объем в 5 раз больше, чем углекислый газ. Из-за нагрева газов до другой одинаковой температуры часть молекул углекислого газа диссоциировала на окись углерода и кислород: $2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2$. В результате поршень сместился и объем гелия стал в 4 раза больше объема образовавшейся смеси. Сколько процентов молекул углекислого газа диссоциировало?

Задача 11.3. Два одинаковых маленьких шарика массой m и зарядом q каждый висят на нитях одинаковой длины l на расстоянии $x \ll l$. Из-за медленной утечки заряда по нити величина заряда каждого шарика изменяется со временем t по закону $q = q_0(1 - \alpha t)^{3/2}$, (где α - постоянная), а шарики сближаются. Величины q_0, m, α, l заданы. Найдите скорость $v = \Delta x / \Delta t$ сближения шариков.



Задача 11.4. На рисунке представлена электрическая цепь, состоящая из батареи с ЭДС \mathcal{E} , конденсаторов емкостями C_1 и C_2 , резисторов R_1 и R_2 , ключа K и идеального вольтметра V . После замыкания ключа K оказалось, что в некоторый момент времени максимальное напряжение на конденсаторе C_2 , измеренное вольтметром, равно $\mathcal{E}/2$.

1. Определите разность потенциалов на конденсаторе C_1 в этот момент.
2. Найдите силу тока через резистор R_1 в этот же момент.
3. Определите максимальный заряд на конденсаторе C_1 .
4. Вычислите полное количество теплоты, выделившееся в цепи после замыкания ключа K .



Задача 11.5 (экспериментальная). Измерить сопротивление резистора с наибольшей точностью.

Оборудование: Источник постоянной ЭДС, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода (реостат – опционально).