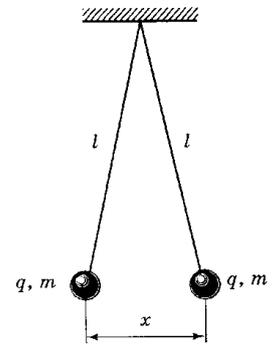


## 11 класс

**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  $m = 75 \text{ кг}$ , ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ).

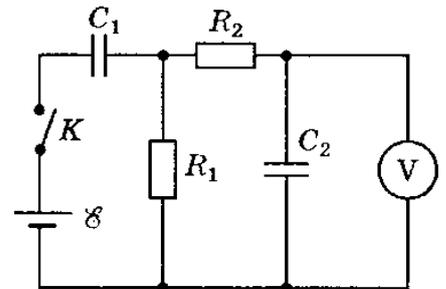
**Задача 11.2.** В цилиндрическом сосуде при одинаковой температуре находятся углекислый газ и гелий, разделенные свободно перемещающимся легким поршнем. Гелий занимает объем в 5 раз больше, чем углекислый газ. Из-за нагрева газов до другой одинаковой температуры часть молекул углекислого газа диссоциировала 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  $\alpha$  - постоянная), а шарики сближаются. Величины  $q_0, m, \alpha, l$  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).