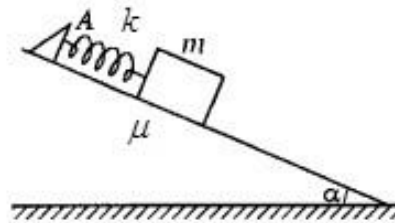


Задача 1.

На наклонной плоскости с углом  $\alpha$  находится кубик (см. рисунок). К кубику прикреплена невесомая пружина, другой конец которой закреплен в неподвижной точке  $A$ . В исходном состоянии кубик удерживается в положении, при котором пружина не деформирована. Кубик отпускают без начальной скорости. Определите максимальную скорость кубика в процессе движения. Масса кубика  $m$ , коэффициент жёсткости пружины  $k$ , коэффициент трения кубика о наклонную плоскость  $\mu$  ( $\mu < \operatorname{tg}\alpha$ ).

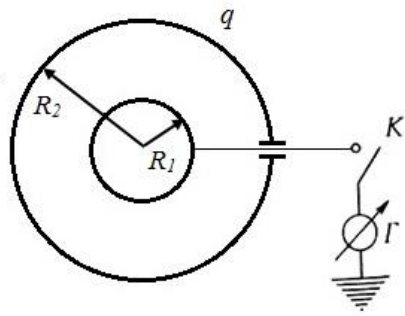


Задача 2.

Тонкая стеклянная пробирка заполнена водой и расположена вертикально, открытым концом в атмосферу. Вследствие диффузии в пробирке устанавливается линейное изменение концентрации пара с высотой: вблизи поверхности воды пар оказывается насыщенным, а у верхнего открытого конца пробирки его концентрация в 3 раза меньше. Пробирку сверху закрывают крышкой и увеличивают температуру на  $\Delta T = 1 \text{ K}$ . Определите, на сколько изменится давление влажного воздуха внутри пробирки после установления равновесия по сравнению с атмосферным давлением. Атмосферное давление  $P_0 = 760 \text{ мм рт. ст.}$ , начальная температура  $T = 300 \text{ K}$ , давление насыщенного пара при этой температуре  $P_n = 27 \text{ мм рт. ст.}$ . Из эксперимента известно, что малые относительные изменения давления насыщенного пара  $\Delta P_n / P_n$  связаны с малыми относительными изменениями его температуры  $\Delta T / T$  соотношением  $\Delta P_n / P_n = 18 \cdot \Delta T / T$ . Изменением уровня жидкости в пробирке во время опыта пренебречь.

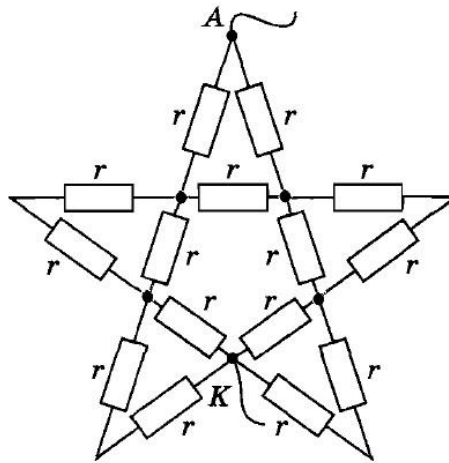
Задача 3.

Две концентрические тонкостенные сферы имеют радиусы  $R_1$  и  $R_2$  (см. рисунок). Внешняя сфера имеет заряд  $q$ . Внутренняя сфера не заряжена. Определите заряд, который протечет через гальванометр  $\Gamma$ , если в цепи замкнуть ключ  $K$ .



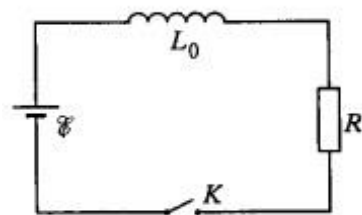
Задача 4.

Определите полное электрическое сопротивление цепи в виде пятиконечной звезды, указанной на рисунке. Все резисторы, включенные в цепь, имеют одинаковое сопротивление равное  $r$ . Подводящие провода присоединены к точкам  $A$  и  $K$ .



Задача 5.

В схеме, изображенной на рисунке, после замыкания ключа  $K$  через некоторое время  $\tau$  устанавливается стационарный режим. Если теперь начать изменять индуктивность по закону  $L = L_0(1 + A \sin \omega t)$ , где  $A < 1$ , то ток через резистор  $R$  будет также изменяться. Определите амплитуду переменной составляющей силы тока с частотой  $\omega$ . Рассмотреть случай медленных изменений индуктивности, т.е. когда выполняется условие  $2\pi/\omega \gg \tau$ . Заданными величинами считать  $\mathcal{E}, L_0, A, R, \omega$ .



Внутренним

сопротивлением батареи пренебречь.