

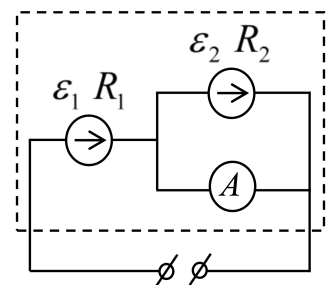
# Всесибирская олимпиада по физике

11 класс, 2022 год

1. Амперметр, подключенный к батарейке, показывает ток 1 А, тот же амперметр, подключенный к последовательно соединенным двум батарейкам, показывает ток 1,5 А. Что будет показывать амперметр, если к нему подключить очень большое количество последовательно соединенных батареек?

$$\forall \varepsilon = \frac{\varepsilon_I - I r_I}{\varepsilon_I + I r_I}$$

2. Школьник из двух батареек с неизвестными параметрами (ЭДС и внутренним сопротивлением) собрал источник по схеме, изображенной на рисунке, и стал её тестировать. При разомкнутых клеммах собранного источника амперметр показывал ток  $J_\infty$ , при коротком замыкании клемм ток через амперметр был равен  $J_0$ . При подключении некоторой нагрузки ток через амперметр стал равен  $J_A$ . Определите, во сколько раз сопротивление нагрузки больше внутреннего сопротивления первой батарейки

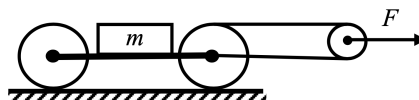


$$\frac{V_{\infty} - \infty r}{0 r - V_{\infty}} = \frac{I_{\infty}}{I}$$

3. Резинку длиной  $L$  и жесткостью  $k_0$  замкнули в кольцо и придали ей форму равнобедренного прямоугольного треугольника. При этом резинка осталась в недеформированном состоянии. В вершинах треугольника к резинке прикрепили маленькие металлические шарики. Шарики зарядили — в результате резинка растянулась, а длина сторон треугольника в равновесном состоянии увеличилась в два раза. Треугольник при этом сохранил свою форму. Определите заряды шариков в вершинах прямого и острого углов. Считать, что сила упругости резинки пропорциональна ее деформации.

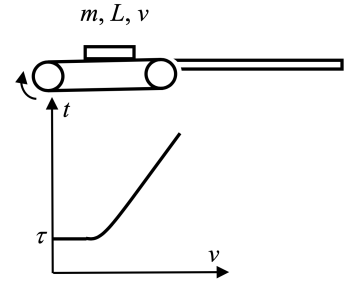
$$\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{F}{k_0 l_0} \Rightarrow \frac{q}{\varepsilon} = \frac{F}{k_0 l_0} \Rightarrow q = \frac{F \varepsilon}{k_0 l_0}$$

4. Легкая тележка на двух катках без проскальзывания катится по горизонтальной поверхности. На ней находится груз массой  $m$ . На передний каток по часовой стрелке намотана нить (см. рис.). Она переброшена через подвижный блок с радиусом, равным половине радиуса катка, а ее свободный конец закреплен на оси катка. Какое ускорение имеет тележка, если к подвижному блоку приложена сила  $F$ ? Блок и тележка невесомые, а нить не растягивается и не проскальзывает по катку.



$$\frac{m \cdot a}{F}$$

5. Движущийся на ленте транспортера гибкий лист фанеры длиной  $L$  выталкивается на прилегающую к транспортеру горизонтальную приемную площадку. На графике приведена зависимость времени торможения листа от скорости движения ленты. Время отсчитывается от начала торможения. Коэффициент трения фанеры о ленту и о поверхность площадки одинаковый. Определите этот коэффициент из параметров приведенного графика зависимости времени торможения листа от скорости ленты транспортера. Площадка и лента транспортера находятся в одной горизонтальной плоскости. Лист фанеры до встречи с площадкой не проскальзывает по ленте. Промежуток между лентой и площадкой много меньше  $L$ .



$$\frac{\tau L g}{T \tau v} = \mu$$