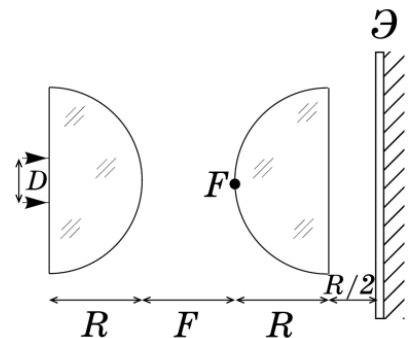
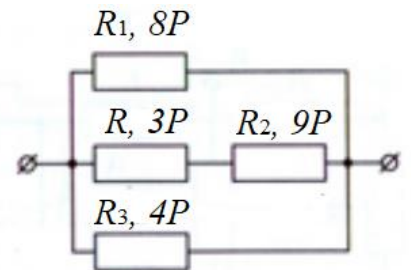
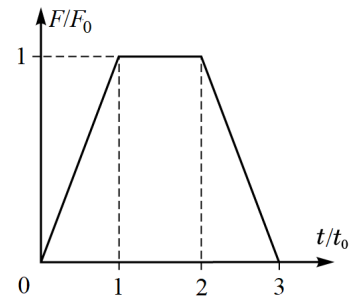
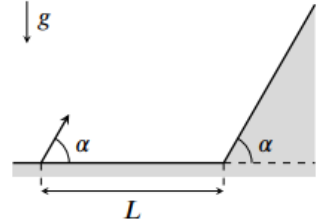


10 класс

- Равномерно или ускоренно?** Внешний диаметр скотча при разматывании уменьшается с постоянной скоростью $D(t) = D_0 - ut$. Как зависит от времени длина размотанной части скотча $x(t)$? Явно выпишите параметры полученной зависимости $x(t)$, например, начальную скорость увеличения длины размотанной части v_0 и ускорение a (если оно постоянно), с которой эта скорость изменяется. Считайте известными начальный диаметр скотча D_0 , скорость u и толщину скотча h .
- Кидаем в гору!** На расстоянии L от начала наклонной плоскости, поверхность которой образует угол α с горизонтом, бросают камень под таким же углом к горизонту в сторону наклонной плоскости. Определите время полета камня. Наклонная плоскость длинная, сопротивления воздуха нет. Ускорение свободного падения g .
- В бассейне.** Пловец массой $m = 50$ кг отталкивается от бортиков бассейна. Сила давления от бортика изменяется так, как показано на рисунке (величины $F_0 = 1$ кН и $t_0 = 0,1$ с считайте известными). Определите скорость пловца v_0 сразу после толчка и расстояние L от бортика, на котором остановится пловец, если после толчка не будет прилагать усилий. Сила сопротивления, действующая со стороны воды на пловца, пропорциональна его скорости $\vec{F}_c = -k\vec{v}$ ($k = 100 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$). Смещением пловца за время отталкивания можно пренебречь. Сила тяжести пловца компенсируется силой Архимеда. Движение пловца горизонтально.
- Разные мощности.** Считая известными соотношения между мощностями, выделяющимися на резисторах, а также одно из сопротивлений R , определите сопротивления остальных трех резисторов R_1, R_2, R_3 .
- Работают оба полушария.** На стеклянное полушарие радиусом R попадает узкий пучок света диаметром $D \ll R$. После преломления в этом полушарии пучок света фокусируется в точке F . К этой точке приставляют другое такое же полушарие, а на расстоянии $R/2$ от второго полушария ставят экран. Показатель преломления стекла равен n . Пучок света и оба полушария соосны. Отражением пренебречь. Определите фокусное расстояние F и площадь светового пятна на экране. При каких показателях преломления стекла площадь светового пятна будет больше, чем исходная площадь пучка?



Время выполнения 230 минут!