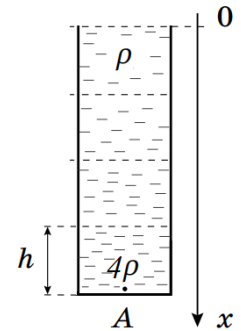


11 класс

11.1. В невесомости? В сосуд высотой $4h$ налита жидкость, плотность которой изменяется линейно с глубиной от ρ до 4ρ . Слои жидкостей не перемешиваются. Ускорение свободного падения g . В сосуд опускают маленькую каплю масла плотностью 2ρ , не смешивающегося с жидкостью в сосуде.

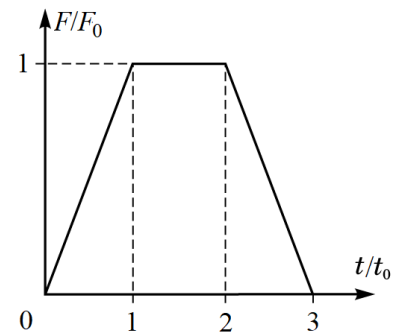


- 1) На какой глубине окажется капля в состоянии равновесия?
- 2) Какую форму будет иметь капля в состоянии равновесия?

Ответ обоснуйте.

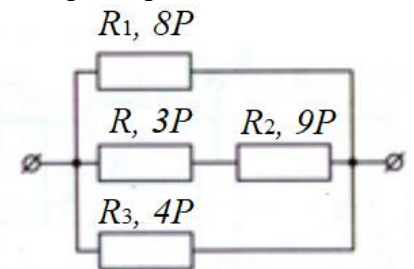
11.2. В бассейне. Пловец массой $m = 50$ кг отталкивается от бортиков бассейна. Сила давления от бортика изменяется так, как показано на рисунке (величины $F_0 = 1$ кН и $t_0 = 0,1$ с считайте известными).

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.



11.3. Максимальный угол. Небольшая равномерно заряженная диэлектрическая пылинка, имеющая форму шара радиусом R , помещена внутрь плоского воздушного конденсатора, обкладки которого имеют поверхностные заряды $\pm\sigma$. Определите заряд пылинки q , если максимальный угол между векторами напряженности результирующего поля и нормальми обкладок равен $\alpha = 30^\circ$? Краевыми эффектами пренебречь.

11.4. 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 .

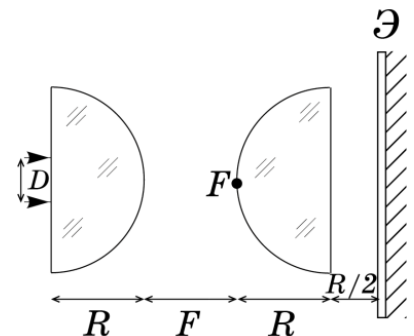


11.5. Работают оба полушария. На стеклянное полушарие

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!