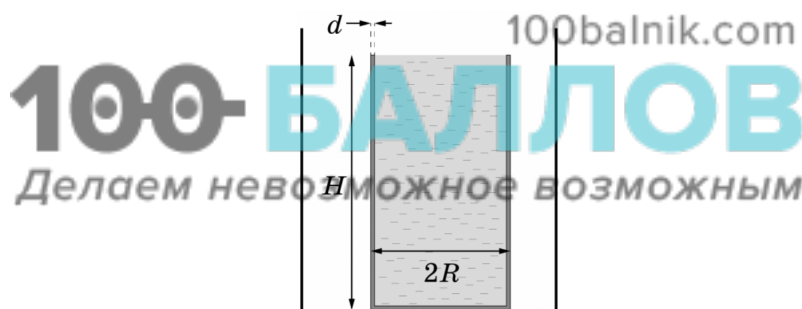


LIV Всероссийская олимпиада школьников по физике

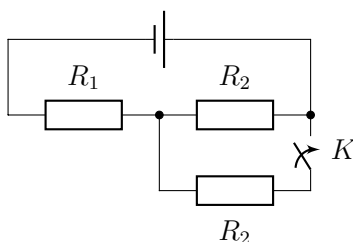
Школьный этап (2 – 3 октября 2019 г.)

9 класс

- Подъём воды.** В цилиндрический сосуд, площадь дна которого $S = 1,0 \text{ дм}^2$, налита жидкость плотностью ρ_0 . На какую высоту Δh поднимется уровень жидкости в сосуде, если в него опустить тело объёмом $V = 50 \text{ см}^3$ изготовленное из материала, плотность которого $\rho = 0,8\rho_0$?
- Ледяной стакан.** В калориметр помещён цилиндрический стакан, изготовленный из льда и находящийся при температуре $t = 0^\circ\text{С}$. В этот стакан наливают до краев воду (см. рис.). При какой минимальной начальной температуре воды t_0 ледяной стакан полностью растает? Размеры сосуда: $R = 90 \text{ мм}$, $H = 330 \text{ мм}$, $d = 4,2 \text{ мм}$ (толщина стенок и дна). Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1,0 \text{ г/см}^3$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г/см}^3$. Удельная теплота плавления льда $\lambda_{\text{л}} = 330 \text{ кДж/кг}$. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{С)}$. Тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь.

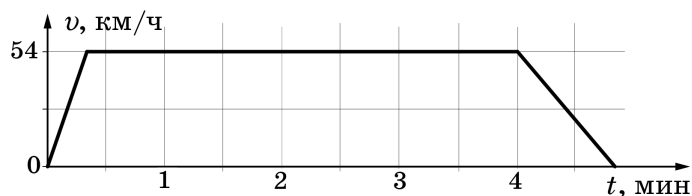


- Мощность на резисторе.** При замыкании ключа K в схеме, приведенной на рисунке, мощность, выделяющаяся на резисторе R_1 , увеличивается в 2 раза. Чему равно отношение R_2/R_1 ? Батарейку считать идеальной.



- Линзы.** Тонкие линзы могут создавать изображения. Покажите на рисунке систему, состоящую из одной тонкой линзы и стрелки, перпендикулярной главной оптической оси линзы, в которой изображение предмета отличается от него ровно в два раза. Покажите на рисунке, как получается изображение. Рассмотрите все возможные случаи. Дайте в каждом случае характеристику изображения (перевернутое или прямое, действительное или мнимое, увеличенное или уменьшенное).

5. **В метро.** Поезда метро движутся между соседними станциями следующим образом: сначала разгоняются в течение времени $t_1 = 20$ с, затем движутся с постоянной скоростью $v_0 = 54$ км/ч, затем тормозят. Время от начала движения до начала торможения $t_2 = 4$ мин. График зависимости скорости поезда v от времени t изображён на рисунке. Интервал движения между поездами $\Delta t = 2$ мин. Длина состава $L = 160$ м.



Рассмотрите движение двух следующих друг за другом поездов, и ответьте на вопросы:

- Через какое время после начала движения второго поезда дистанция D между ними станет максимальной?
- В течение какого промежутка времени эта дистанция будет сохраняться?
- Чему равна максимальная дистанция D_{\max} между поездами?
- С каким ускорением a движутся поезда при разгоне?

Дистанция – расстояние между «хвостом» впереди идущего и «головой» следующего за ним поезда.