

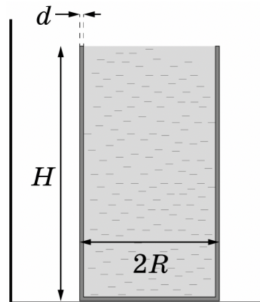


## LIV Всероссийская олимпиада школьников по физике

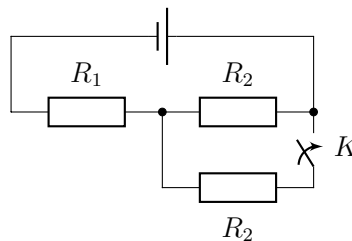
Школьный этап (2 – 3 октября 2019 г.)

### 9 класс

- Подъём воды.** В цилиндрический сосуд, площадь дна которого  $S = 1,0 \text{ дм}^2$ , налита жидкость плотностью  $\rho_0$ . На какую высоту  $\Delta h$  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  $t = 0^\circ\text{C}$ . 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  $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ . Тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь.

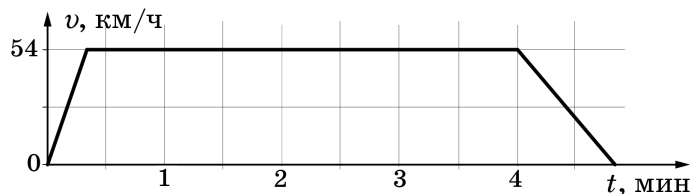


- Мощность на резисторе.** При замыкании ключа  $K$  в схеме, приведенной на рисунке, мощность, выделяющаяся на резисторе  $R_1$ , увеличивается в 2 раза. Чему равно отношение  $R_2/R_1$ ? Батарейку считать идеальной.



- 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.