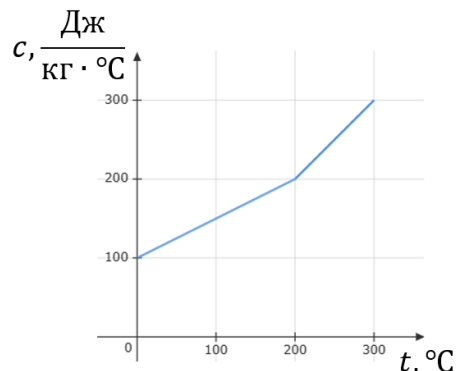


# Олимпиада по физике (МОИРО, 2023-2024 уч.г.)

## 8 класс

**Задача 1. Странное вещество.** На графике изображена зависимость удельной теплоёмкости  $c(t)$  нового синтезированного полимера от его температуры  $t$ . Взяли  $m_1 = 1,0$  кг этого вещества при температуре  $t_1 = 100^\circ\text{C}$  и  $m_2 = 2,0$  кг при температуре  $t_2 = 300^\circ\text{C}$ , привели их в соприкосновение.



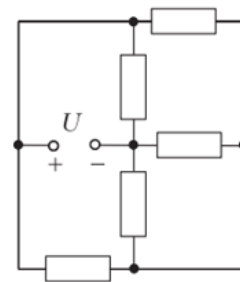
- 1.1. Определите, какая температура  $t_{fin}$  установится в результате теплообмена.
- 1.2. Как должны соотноситься массы двух кусков этого вещества, чтобы при заданных выше начальных температурах конечная температура составила  $t' = 200^\circ\text{C}$ ?

**Задача 2. Кипение сжиженных газов.** Юный физик Федя в научно-исследовательской лаборатории получил специальное разрешение на работу с жидким кислородом. По своей неопытности по окончании работ Федя плохо закрыл сосуд для хранения подобных веществ, из-за этого сжиженный кислород (температура кипения  $t_{кип} = -183^\circ\text{C}$ , плотность  $\rho = 1,14 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) начал кипеть, и за сутки испарилось  $V_1 = 2,0$  л жидкого кислорода. Опытный заведующий лабораторией, обнаружив утечку, закрыл сосуд, а Феде выдал такой же сосуд, наполненный льдом при температуре плавления  $t_{пл} = 0^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления  $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ . Задание, которое получил Федя от заведующего лабораторией, звучало так: «Измерь скорость таяния льда  $\mu \left[ \frac{\text{кг}}{\text{с}} \right]$ , а потом по полученным данным определи удельную теплоту парообразования  $L$  жидкого кислорода».

Федя отлично справился с первой частью задания, измерил комнатную температуру  $t_0 = 20^\circ\text{C}$  и скорость таяния льда  $\mu = 1,7 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кг}}{\text{с}}$ . Помогите Феде определить удельную теплоту парообразования  $L$  жидкого кислорода.

*Вам может понадобиться важный факт:* мощность теплообмена прямо пропорциональна разности температур тела и окружающей среды:  $P \sim (t_0 - t)$ .

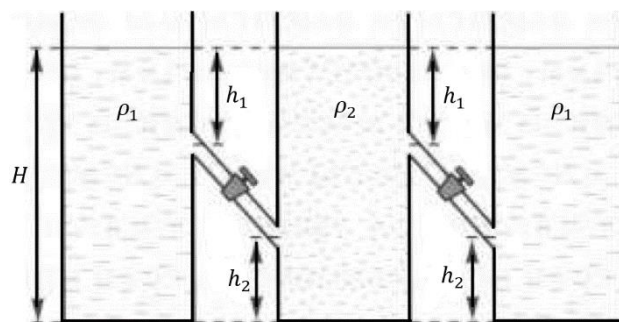
**Задача 3. Квадратная цепь.** В схеме, изображенной на рисунке, напряжение на клеммах источника  $U = 12$  В, сопротивление каждого резистора  $R = 6$  Ом.



- 3.1. Определите силу тока  $I$ , протекающего через источник.
- 3.2. В каком из резисторов выделяется максимальная тепловая мощность  $P_{max}$ ? Чему равна эта мощность?
- 3.3. Какой резистор необходимо отключить для того, чтобы сопротивление всей цепи изменилось как можно сильнее?

#### Задача 4. Перетекания и переливания.

Три сосуда одинакового сечения соединены тонкими трубками с кранами. Места присоединения трубок к сосудам показаны на рисунке ( $h_1 = 0,20H$ ,  $h_2 = 0,05H$ ). Первоначально центральный сосуд заполнен водой, а два соседних – маслом до одинаковой высоты  $H = 20$  см.

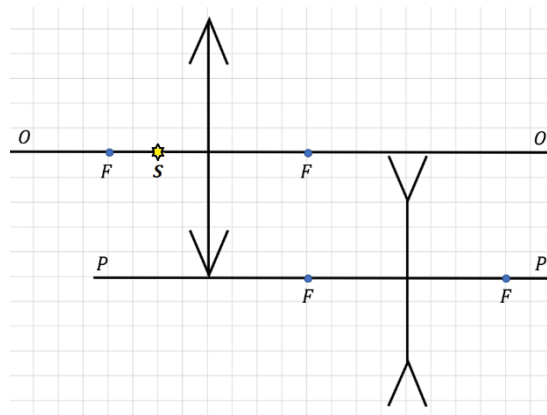


4.1. Как перераспределится жидкость в сосудах после открытия левого крана? Нарисуйте, как и где будут размещаться разные слои жидкости.

4.2. Как перераспределится жидкость в сосудах после открытия правого крана? Нарисуйте, как и где будут размещаться разные слои жидкости.

Считайте, что сосуды достаточно высокие и жидкость через верх вылиться не может. Плотность воды  $\rho_2 = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ , плотность масла  $\rho_1 = 0,90 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ .

**Задача 5. Система линз.** Построением определите области, из которых видны изображения точечного источника  $S$  после прохождения системы из двух тонких линз с параллельными главными оптическими осями. Фокусные расстояния линз равны по модулю, фокусы линз изображены на рисунке. Точечный источник света находится на расстоянии  $d = \frac{F}{2}$  от оптического центра тонкой собирающей линзы, расстояние между линзами равно  $L = 2F$ .



*Ни пуха, ни пера!*