

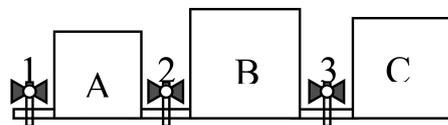
## Олимпиада «Росатом» по физике

7 класс, 2022 год

1. В цилиндрический сосуд налита вода плотности  $\rho_v = 1 \text{ г/см}^3$ , а поверх нее слой масла с плотностью  $\rho_m = 0,8 \text{ г/см}^3$ . Когда в сосуд опустили кусок водяного льда, уровень воды поднялся на  $\Delta h = 5 \text{ см}$ , а уровень масла поднялся на  $2\Delta h$ , и лед был полностью погружен в жидкость. На сколько изменятся уровни воды и масла, когда лед растает? Плотность льда  $\rho_l = 0,9 \text{ г/см}^3$ . Вода и масло не перемешиваются.

Уровни воды и масла — на  $h$  см, уровень льда — на  $2h$  см

2. Три сосуда  $A$ ,  $B$  и  $C$  соединены двумя трубками с кранами 2 и 3. Сосуд  $A$  сообщается с атмосферой через трубку с краном 1. Первоначально все краны закрыты, из сосудов откачан воздух. Если открыть кран 1, в сосуде  $A$  окажется масса воздуха  $m$ . Если теперь закрыть кран 1 и открыть кран 2 в сосуде  $B$  окажется масса воздуха  $7m/9$ . Если теперь открыть кран 3 (не меняя положения других кранов), в сосуде  $C$  окажется масса воздуха  $m/4$ . Какая масса воздуха будет в сосуде  $C$ , если открыть все три крана? Воздух равномерно заполняет весь доступный ему объем.

и  $\frac{m}{4}$ 

3. Самолет вылетел из города  $A$  в город  $B$  в момент времени  $t_1 = 12$  часов, а приземлился в городе  $B$  в момент времени  $t_2 = 14$  часов местного времени. В момент времени  $t_3 = 22$  часа по времени города  $B$  он вылетел обратно и прилетел в город  $A$  в момент времени  $t_4 = 6$  часов утра местного времени. Найти, сколько времени длился перелет при условии, что и туда и обратно самолет летел одинаковое время.

3 часа

4. Чебурашка и Крокодил Гена, работая в секретной лаборатории, синтезировали новый материал с плотностью  $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$ . В воде тело из этого материала увеличивается в объеме в 2 раза, впитывая в себя объем воды, в 1,9 раза больший первоначального объема тела. Тонут ли тела из этого материала в воде? Плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Ответ обосновать.

Тонут

5. По реке, скорость течения которой равна  $u$ , навстречу друг другу плывут два корабля. В некоторый момент времени, когда расстояние между кораблями равнялось  $S$ , от корабля, который плыл по течению, отплывает быстроходный катер. Когда катер доплывает до второго корабля, он разворачивается, плывет к первому кораблю, разворачивается и далее курсирует между кораблями. Какой путь проходит катер до момента встречи кораблей? Скорость кораблей в стоячей воде  $v$ , скорость катера в стоячей воде  $w$ . Корабли и катер считать точечными. Катер разворачивается мгновенно.

 $\frac{m \cdot a \cdot z}{(a \cdot n + z \cdot m) \cdot S}$