

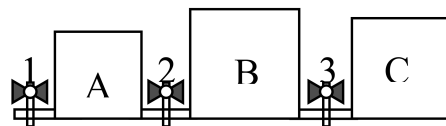
Олимпиада «Росатом» по физике

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 поднялись на Δh см, масла — на $2\Delta h$ 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.

 $m \frac{7}{8}$

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.

ЛЮНТ

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.

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