



**Белорусская  
республиканская физическая олимпиада  
Мозырь, 2002 год**

**9 класс**

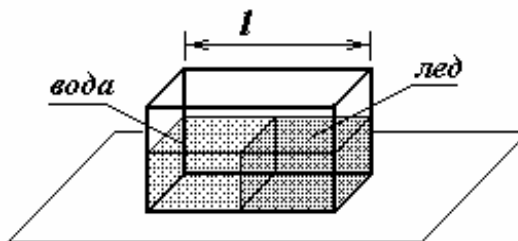
1. Материальная точка прошла путь  $S$ . Определите среднюю скорость и среднее ускорение точки за весь пройденный путь, если

- а) первую половину времени движения точка двигалась с постоянной скоростью  $v_1$ , а его вторую половину с постоянной скоростью  $v_2$ ;
- б) первую половину пройденного пути точка двигалась с постоянной скоростью  $v_1$ , а его вторую половину с постоянной скоростью  $v_2$ ;
- в) первую половину времени движения точка двигалась с постоянным ускорением  $a_1$ , а его вторую половину с постоянным ускорением  $a_2$ ;
- г) первую половину пройденного пути точка двигалась с постоянным ускорением  $a_1$ , а его вторую половину с постоянным ускорением  $a_2$ .

В пунктах в), г) начальная скорость точки равнялась нулю, и скорость менялась непрерывно за все время движения.

2. В большом теплоизолированном сосуде находится  $m_0 = 1,0 \text{ кг}$  переохлажденной воды, находящейся при температуре  $t_0 = -5,0^\circ \text{C}$ . В воду маленькими порциями добавляют небольшие кусочки льда при температуре  $t_1 = -20^\circ \text{C}$ . Сколько льда необходимо добавить в сосуд, чтобы вся находящаяся в нем вода замерзла? Теплоемкостью сосуда и теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная теплоемкость воды  $c_0 = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$ , удельная теплоемкость льда  $c_0 = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ , атмосферное давление нормальное.

3. На гладкой горизонтальной поверхности расположен сосуд в форме параллелепипеда длиной  $l$ . Часть сосуда заполнена льдом, который прикреплен к стенкам сосуда, как показано на рисунке.



Другая, такая же по объему часть сосуда заполнена водой. Высота льда и высота уровня воды, естественно, совпадают. На сколько и в какую сторону сместится сосуд, когда весь лед растает? Плотность воды  $\rho_0$ , плотность льда  $\rho_1$ . Вода из сосуда не выливается.