

ТЕМА
за 3-ти (регионален кръг) на средношколската
Олимпиада по физика, 23.04.2000
8-ми клас

Във всички задачи по-долу приемете, че ускорението на свободно падане е $g = 10 \text{ m/s}^2$!

1. Топка за тенис е изстреляна вертикално нагоре. Топката преминава покрай върха на вертикален стълб два пъти - в моментите $t_1 = 1,5 \text{ s}$ и $t_2 = 2,5 \text{ s}$ след изстрелването. Определете:
 - а) Скоростта на изстрелване на топката - v_0 ;
 - б) Височината на стълба h ;
 - в) Максималната височина на издигане на топката;
 - г) Общото време на полет.
2. В кабина на асансьор с маса $m_1 = 600 \text{ kg}$ се намира човек с маса $m_2 = 80 \text{ kg}$.
 - а) Определете силата на опъване на въжето на асансьора F и силата на натиск на човека върху пода на кабината N , ако кабината е неподвижна.
 - б) Силата на опъване на въжето се повишава до $F = 7200 \text{ N}$, вследствие на което кабината започва да се издига нагоре. Определете силата на натиск на човека върху пода.
 - в) При спирането на кабината, силата на опъване се понижава до $F = 6400 \text{ N}$. Определете силата на натиск в този случай.
3. В алуминиева чаша с маса $m = 30 \text{ g}$ е цялата вода с маса $m_1 = 50 \text{ g}$ и температура $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Във водата пука парче лед с температура $t_1 = -30^\circ\text{C}$. След установяване на топлинно равновесие, в съда се намира смес от вода и $m_2 = 10 \text{ g}$ лед.
 - А) Определете масата на поставеното парче лед.
 - Б) Чашата, заедно със сместа от лед и вода е поставена върху стоманената плоча на електрически котлон с мощност $P_0 = 500 \text{ W}$. Масата на плочата е $m_3 = 1 \text{ kg}$, а началната температура е $t_3 = 20^\circ\text{C}$. Колко време, след включване на котлона, водата в чашата ще заври?
Считайте, че 50% от топлинната мощност на котлона се разсейва в околната среда.Данни:
Специфичен топлинен капацитет на водата: $c_B = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$;
Специфичен топлинен капацитет на леда: $c_A = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$;
Специфичен топлинен капацитет на алуминия: $c_A = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$;
Специфичен топлинен капацитет на стоманата: $c_{\text{ст}} = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$;
Топлина на топене на леда: $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.