

НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

гр. БОТЕВГРАД

29 ноември – 1 декември 2002 г.

Тема за 9 клас

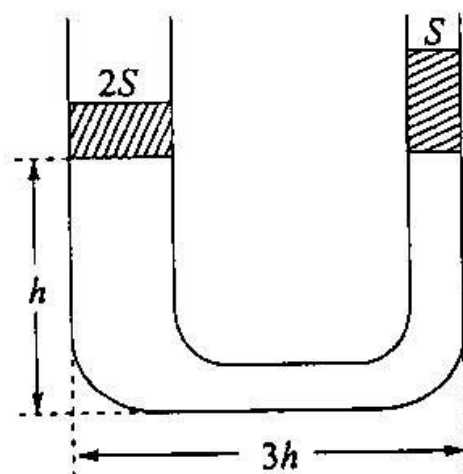
1 задача През петата секунда от равнозакъснителното си движение малко топче изминава 5 cm и спира. Какъв път изминава то през третата секунда от това движение?

(8 точки)

2 задача В съд с вода, чиято температура е $t_0 = 90^\circ\text{C}$, пуснали нажежено късче платина с маса, равна на масата на водата. Намерете началната температура на късчето платина t_n , ако е известно, че след прекратяване на кипенето, нивото на водата в съда останало същото, както в началото. Плътностите на платината и водата са съответно $\rho_{\text{пл}} = 21,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ и $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$. Специфичните топлинни капацитети са $c_{\text{пл}} = 128 \text{ J/kgK}$, $c_w = 4190 \text{ J/kgK}$, а специфичната топлина на кипене на водата е $r = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Да се пренебрегне изменението на плътността на късчето платина при нагряването му.

(10 точки)

3 задача В U-видна тръба, запълнена с въздух с налягане p_0 , равно на атмосферното, задържат две бутала на една и съща височина (фиг. 3-1). Всяко бутало има маса m . Площите на сеченията на вертикалните тръби са S и $2S$, а хоризонталната част на тръбата има площ на сечението S и дължина $3h$. В даден момент буталата се освобождават и започват да се спускат. Те могат да се преместват само по вертикалните участъци на тръбата. Намерете на каква височина h_1 ще спре буталото в широката вертикална част на тръбата, ако в тясната буталото се спуска да хоризонталната част. Температурата на въздуха да се приеме за постоянна.



Фиг. 3-1

(10 точки)

4 задача Плосък въздушен кондензатор, с разстояние между електродите $d = 3 \text{ cm}$ и площ на всеки от тях $S = 60 \text{ cm}^2$, е свързан с източник на напрежение, така че между електродите се поддържа постоянно напрежение $U = 2 \text{ kV}$. Успоредно на електродите на кондензатора се внася метална пластинка с дебелина $d_0 = 1 \text{ cm}$ и площ, същата както на електродите на кондензатора.

Определете:

- капацитета на кондензатора след внасяне на пластинката;
- работата, която ще се извърши при внасяне на пластинката;
- с колко ще се измени енергията на кондензатора?

Електричната константа е $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ N/C}^2\text{m}^2$, а електричната проницаемост на въздуха е $\epsilon \approx 1$.

(12 точки)