

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА  
НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

гр. Хисаря, 16 март 2013 г.

Тема за 9. клас

**Задача 1. Куршум – 10 точки**

Оловен куршум с маса  $m = 2 \text{ g}$  се забива в неподвижен леден блок с температура  $T = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  и преминава през него, стопявайки част от леда. Началната скорост на куршума е  $v_0 = 320 \text{ m/s}$ , а крайната –  $v_1 = 280 \text{ m/s}$ .

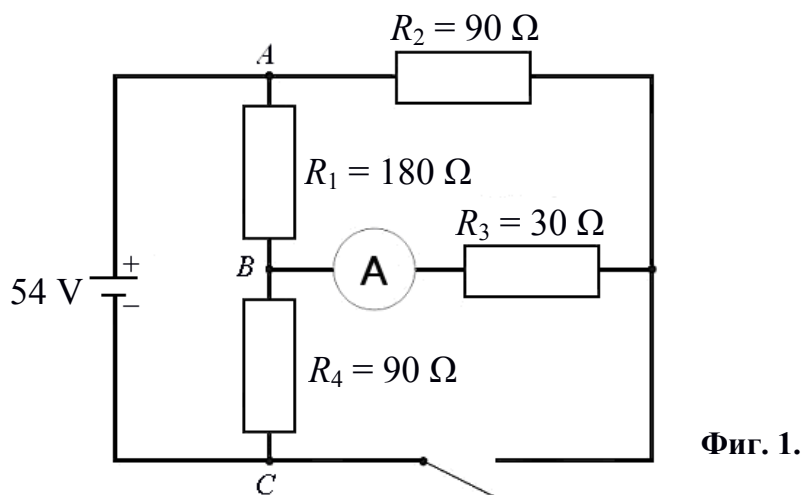
а) Пресметнете промяната на кинетичната енергия на куршума при преминаването му през леда. (2 точки)

б) Пресметнете колко грама лед се е разтопил, приемайки, че блокът остава неподвижен след преминаването на куршума. Специфичната топлина на топене на леда е  $\lambda_{\text{л}} = 330 \text{ kJ/kg}$ . (2 точки)

в) Куршумът продължава да се движи към стена като температурата  $T$  му е неизвестна. Куршумът се забива в стената, разтопява се напълно и крайната му температура е равна на температурата на топене на оловото  $T_{\text{рб}}$ . Пресметнете неизвестната температура  $T$  на летящия куршум, приемайки, че 80% от кинетичната му енергия допринасят за нагряването и разтопяването му. Температурата на топене на оловото е  $T_{\text{рб}} = 327 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , специфичната му топлина на топене –  $\lambda_{\text{рб}} = 25,2 \text{ kJ/kg}$ , а специфичният му топлинен капацитет –  $c_{\text{рб}} = 130 \text{ J/kg.K}$ . (4 точки)

г) Каква част от куршума ще се разтопи при същите условия както в подточка в), ако масата му е двойно по-голяма? (2 точки)

**Задача 2. Електрическа верига – 10 точки**



Амперметърът на *фиг. 1* е идеален. Вътрешното съпротивление на източника се пренебрегва. При *отворен* ключ определете:

а) еквивалентното съпротивление между точките  $A$  и  $B$ ; (2 точки)

б) напрежението  $U_{AB}$  между точките  $A$  и  $B$ ; (2 точки)

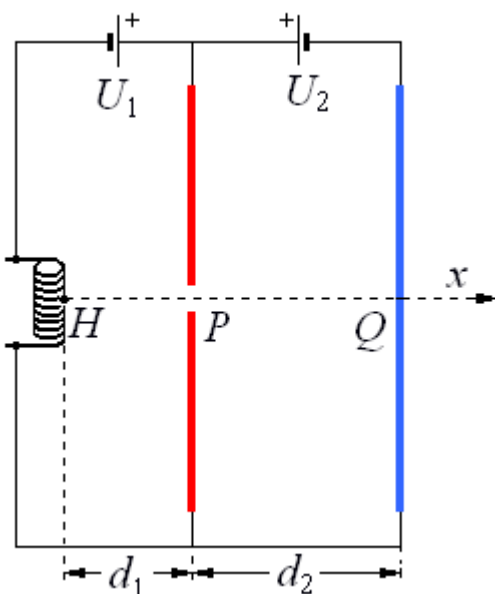
в) тока  $I_1$  през амперметъра. (1 точка)

При *затворен* ключ определете:

г) напрежението върху резистора  $R_2$ . Влияе ли този резистор на напреженията и токовете през останалите резистори? (2 точки)

д) тока  $I_2$  през амперметъра. (3 точки)

### Задача 3. Електрони в електростатично поле – 10 точки



Фиг. 2.

Електрони, излизащи от центъра на източник  $H$ , навлизат в еднородно електростатично поле по оста  $x$  между  $H$  и метална плоча  $P$ , свързана с източник на напрежение, както е показано на *фиг. 2*. Началната им скорост е пренебрежима.

а) Начертайте две силови линии на полето между източника  $H$  и плочата  $P$ . Какво е движението на електроните в тази област? (1 точка)

б) Каква е големината на ускорението  $a_1$  на електроните между точка  $H$  и точка  $P$ , ако напрежението между тях е  $U_1 = 1,0 \text{ kV}$ , а разстоянието е  $d_1 = 5,0 \text{ cm}$ ? (1 точка)

в) За колко време електроните изминават разстоянието между точка  $H$  и точка  $P$ ? (1 точка)

През отвор в плочата  $P$  електроните навлизат в еднородното електростатично поле между плочите  $P$  и  $Q$ .

г) Каква е големината на ускорението  $a_2$  на електроните между плоча  $P$  и плоча  $Q$ , ако напрежението между тях е  $U_2 = 1,2 \text{ kV}$ , а разстоянието е  $d_2 = 8,0 \text{ cm}$ ? (1 точка)

д) На какво разстояние от точка  $P$  се отдалечават електроните? (2 точки)

е) Начертайте количествени графики на зависимостта между времето и общия изминат път и между скоростта и времето на електроните от момента на навлизането им в електростатичното поле между  $H$  и  $P$  до момента на спирането им. (3 точки)

ж) Какво може да бъде максималното напрежение между точките  $H$  и  $P$ , така че електроните да не попадат на плочата  $Q$ ? (1 точка)

#### Полезни физични константи

Маса на електрона:  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Заряд на електрона:  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**Успешно представяне!**