

Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2007-2008

[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Settimana 28-30 aprile 2008: corrente elettrica, densità di corrente, resistenza, resistività, effetto joule, resistenze in serie ed in parallelo, generatori di fem

1) In un tubo a raggi catodici la corrente del fascio di elettroni è $i=30$ microA. Quanti elettroni colpiscono lo schermo del tubo nell'intervallo di tempo $\Delta t=40$ s? [$N=i \Delta t / e=7.5 \cdot 10^{15}$]

2) Verifica 1 cap 27 Halliday-Resnik quinta edizione

3) Calcolare quanto tempo impiegano gli elettroni per migrare dalla batteria dell'automobile al motorino di avviamento, considerando una $i=300$ A un filo di collegamento di rame lungo $l=0.85$ m di sezione $A=0.21$ cm². Si consiglia di calcolare prima la densità numerica degli elettroni di conduzione sapendo che il rame ha densità $\rho=8.95$ gr/cm³, ogni atomo di rame ha massa pari a 63.5 masse protoniche e ogni atomo mette a disposizione un elettrone di conduzione. [$n = \rho / m_{\text{atomo}} = 8.8 \cdot 10^{28}$ elettroni/m³; $v_{\text{deriva}} = 1.01 \cdot 10^{-3}$ m/s; $t = l / v_{\text{deriva}} = 839$ s = 14 minuti]

4) Una lampadina ha un filamento di tungsteno con una resistenza $R_1=19$ Ohm quando è fredda ($T_1=20$ oC), e $R_2=140$ Ohm quando è calda (T_2). Calcolare T_2 , sapendo che il coefficiente termico del tungsteno è $\alpha=4.5 \cdot 10^{-3}$ oC⁻¹. [$T_2=T_1 + 1/\alpha \cdot (R_2-R_1)/R_1 = 1.4 \cdot 10^3$ oC]

5) Un campo elettrico uniforme $E=0.2$ V/m è applicato lungo tutta la lunghezza di un filo di alluminio di diametro $d=0.1$ mm. La temperatura del filo è $T=50$ oC. La densità dell'alluminio è $\rho_m=2.7$ gr/cm³, ogni atomo ha massa $m_{\text{at}}=26.98$ masse protoniche e mette a disposizione un elettrone di conduzione. A $T_0=20$ oC la resistività è $\rho_o=2.82 \cdot 10^{-8}$ Ohm m e il coefficiente termico dell'alluminio è $\alpha=4.0 \cdot 10^{-3}$ oC⁻¹. Calcolare a) la resistività b) la densità di corrente nel filo c) la corrente nel filo d) la velocità di deriva degli elettroni di conduzione e) la differenza di potenziale agli estremi del filo lungo $L=2$ m. [a) $\rho = 3.15 \cdot 10^{-8}$ Ohm m ; b) $j = E/\rho = 6.35 \cdot 10^6$ A/m² ; c) $i = j \pi d^2 / 4 = 49.8$ mA ; d) $v_{\text{deriva}} = 6.6 \cdot 10^{-4}$ m/s direzione opposta a j ; e) $\Delta V = E L = 0.4$ V]

6) Un tostapane ha un elemento riscaldatore costituito di nichelcromo (che ha $\alpha=0.4 \cdot 10^{-3}$ oC⁻¹). Quando è collegato a $\Delta V=220$ ed ha $T_i=20$ oC la corrente è $i=1.364$ A. L'elemento inizia a scaldarsi e la corrente diminuisce. Quando il tostapane ha raggiunto la temperatura finale T_f si misura una corrente $i_f=1.144$ A. Calcolare a) la potenza fornita al tostapane quando ha raggiunto la T_f ; b) il valore di T_f . [a) $P=252$ W b) $T_f=500$ oC] (tutor)

7) Supponiamo che si voglia fabbricare un filo elettrico uniforme utilizzando $m=1$ g di rame. Se il filo ha resistenza $R=0.5$ Ohm e si vuole utilizzare tutto il rame, quali sono: a) la lunghezza del filo, b) il diametro del filo? Si ricorda che la densità di massa del rame è $\rho_m=8.95$ gr/cm³, e che la resistività del rame è $\rho_o=1.7 \cdot 10^{-8}$ Ohm m [$l=1.8$ m $d=0.14$ mm]

8) Esercizio 34p cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione [costo=6.5 euro $R=144$ Ohm $i=0.83$ A]

9) Una lampadina segnata con la sigla 220V/75W significa che la sua tensione di funzionamento è $\Delta V=220$ V e la potenza è $P=75$ W. La lampadina viene alimentata con una sorgente a 220V in corrente continua. Trovare la corrente nella lampadina e la sua resistenza [$i=0.341$ A $R=645$ Ohm]

10) Esercizio 26E cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione [$q=1.4 \cdot 10^4$ C]

11) Esercizio 5E cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione [$d=3.8 \cdot 10^{-2}$ cm]

12) Calcolo del tempo di collisione nel rame a temperatura $T_0=20$ oC [$\tau = m / (n e^2 \rho_o) = 2.5 \cdot 10^{-14}$ sec; m = massa elettrone; e = modulo della carica dell'elettrone; ρ_o = resistività del rame a T ; n = elettroni di conduzione / m³ vedi esercizio 3)]

13) Esercizio 27E cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione [$P=3.5$ KW costo=1.75 euro]

14) Esercizio 35p cap 28 Halliday-Resnick quinta edizione [$i=0.45$ A]