

Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2009-2010

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

Settimana 3-5 maggio: corrente elettrica, densità di corrente, resistenza, resistività, effetto joule, resistenze in serie ed in parallelo, generatori di fem, circuiti

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

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

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

4) Supponiamo che si voglia fabbricare un filo elettrico uniforme utilizzando $m=1 \text{ g}$ di rame. Se il filo ha resistenza $R=0.5 \text{ Ohm}$ 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 $\rho_m=8.95 \text{ gr/cm}^3$, e che la resistività del rame è $\rho=1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ohm m}$ [$l=1.8 \text{ m}$ $d=0.28 \text{ mm}$]

5) Esercizio 26E cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione oppure 24 cap 26 sesta edizione [$q=1.4 \cdot 10^4 \text{ C}$]

6) Calcolo del tempo di collisione nel rame a temperatura $T_0=20 \text{ oC}$ e la distanza tra due urti successivi sapendo che la velocità di agitazione termica è $v_T=1.6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ [$\tau=m/(n e^2 \rho_o)=2.5 \cdot 10^{-14} \text{ sec}$; m = massa elettrone; e = modulo della carica dell'elettrone; ρ_o = resistività del rame a T ; n = elettroni di conduzione / m^3 vedi esercizio 12 della settimana precedente); distanza tra due urti = 40 nm]

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

8) esercizio n. 28 cap 27 6° edizione Halliday Resnick

9) Esercizio svolto 26.5 cap 26 Halliday Resnick sesta edizione (TUTOR)

10) Esercizio 35p cap 28 Halliday-Resnick quinta edizione o 25 cap 27 6° edizione [$i=0.45 \text{ A}$]

11) Esercizio 19E cap 28 Halliday-Resnick quinta edizione o 13 cap 27 sesta edizione [$i_1=0.05 \text{ A}$ $i_2=0.06 \text{ A}$ $V_a-V_b=9 \text{ V}$]

12) Esercizio n. 46p cap 28 5° edizione oppure n. 36 cap 27 6° edizione Halliday Resnick [$R=2.3 \text{ MOhm}$, $\tau=0.35 \text{ s}$]

13) Esercizio n. 37 cap 27 6° edizione Halliday Resnick [per $t=0$ $i_2=13=fem/(3R)$ $i_1=2/3 fem/R$ $\Delta V_2=fem/3$; per $t=\infty$ $i_2=i_3=fem/(2R)$ $i_3=0$ $\Delta V_2=fem/2$]