Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2008-2009

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

Settimana 3-5 maggio: corrente elettrica, densita' di corrente, resistenza, resistivita', effetto joule, resistenze in serie ed in parallelo, generatori di fem

1) Una lampadina ha un filamento di tungsteno con una resistenza R1=19 Ohm quando e' fredda (T1=20 oC), e R2=140 Ohm quando e' calda (T2). Calcolare T2, sapendo che il coefficiente termico del tungsteno e' alfa=4.5 10^-3 oC^-1. [T2=T1+ 1/alfa * (R2-R1)/R1 = 1.4 10^3 oC]

2)Un campo elettrico uniforme E=0.2 V/m e' applicato lungo tutta la lunghezza di un filo di alluminio di diametro d=0.1mm. La temperatura del filo e' T=50 oC. La densita' dell'alluminio e' rho_m=2.7 gr/cm^3, ogni atomo ha massa m_at=26.98 masse protoniche e mette a disposizione un elettrone di conduzione. A To=20oC la resistivita' e' rho_o=2.82 10^-8 Ohm m e il coefficiente termico dell'alluminio e' alfa=4.0 10^-3 oC^-1 . Calcolare a) la resistivita' b) la densita' di corrente nel filo c) la corrente nel filo d) la velocita' di deriva degli elettroni di conduzione e) la differenza di potenziale agli estremi del filo lungo L=2 m. [a) rho =3.15 10^-8 Ohm m ; b) j=E/rho=6.35 10^6 A/m^2 ; c)i=jπd^2/4=49.8 mA ; d) v_deriva=6.6 10^-4 m/s direzione opposta a j ; d) DeltaV=E L = 0.4 V]

3) Un tostapane ha un elemento riscaldatore costituito di nichelcromo (che ha alfa=0.4 10^-3 oC^-1). Quando e' collegato a DeltaV=220 ed ha Ti=20 oC la corrente e' i=1.364 A. L'elemento inizia a scaldarsi le la corrente diminuisce. Quando il tostapane ha raggiunto la temperatura finale Tf si misura una corrente if=1.144 A. Calcolare a) la potenza fornita al tostapane quando ha raggiunto la Tf ; b)il valore di Tf. [a) P=252 W b) Tf=500 oC] (TUTOR)

4) Supponiamo che si voglia fabbricare un filo elettrico uniforme utilizzando m=1g 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 densita' di massa del rame e' rho_m=8.95 gr/cm^3, e che la resistivita' del rame e' rho=1.7 10^-8 Ohm m [l=1.8 m d= 0.14 mm]

5)Esercizio 34p cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione [costo=6.5 euro R=144 Ohm i=0.83 A]
Oppure 30 cap 26 sesta edizione [R=484 Ohm i=0.45 A]

6) Una lampadina segnata con la sigla 220V/75W significa che la sua tensione di funzionamento e' DV=220 V e la potenza e' P=75W. 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] (TUTOR)

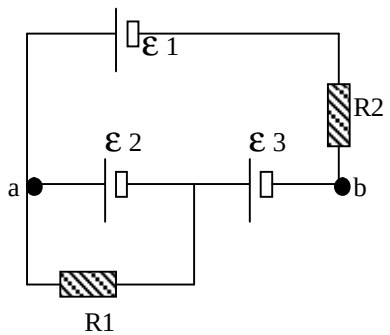
7) Esercizio 26E cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione oppure 24 cap 26 sesta edizione [q=1.4 10^4 C]

8) Esercizio svolto 26.5 cap 26 Halliday Resnick sesta edizione

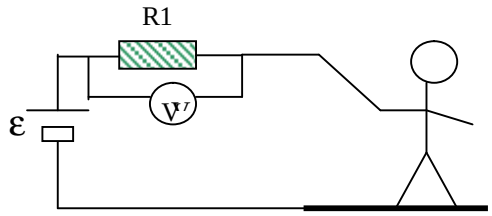
9)Calcolo del tempo di collisione nel rame a temperatura To=20oC [tau=m/ (n e^2 rho_o)=2.5 10^-14 sec; m= massa elettrone; e=modulo della carica dell'elettrone; rho_o =resistivita' del rame a T ; n= elettroni di conduzioe /m^3 vedi esercizio 14 della settimana precedente)]

10) Esercizio 27E cap 27 Halliday-Resnick quinta edizione o 23 cap 26 sesta edizione[P=3.5 KW costo=1.75 euro]

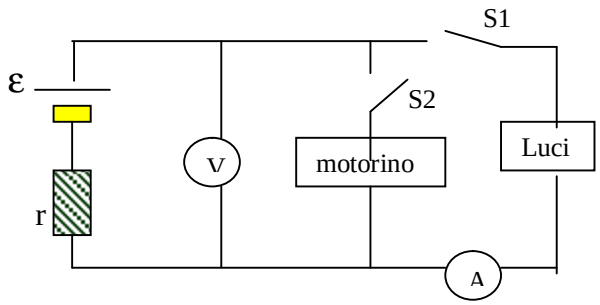
11) Si consideri il circuito in figura dove $\mathcal{E}$1=6V $\mathcal{E}$2=5V $\mathcal{E}$3=4V R1=100 Ohm R2=50 Ohm, calcolare le correnti i1 e i2 che passano attraverso le resistenze e la differenza di potenziale tra i punti a e b. [i1=0.05 A e attraversa R1 da sx a dx; i2=0.06 A e attraversa R2 dall'alto in basso; Va-Vb=9V]



12) Allo scopo di misurare la resistenza elettrica delle scarpe attraverso il corpo di chi le indossa, viene messo l'uomo su una pedana metallica, con le mani a contatto del dispositivo illustrato in figura, dove R1=1 Mohm, il voltmetro si puo' considerare ideale e il generatore eroga una fem $\mathcal{E}$ =50 V. a)Nel voltmetro si legge DeltaV= 49,5 V calcolare la resistenza delle scarpe. b) In un test medico e' obbligatorio che la corrente che passa attraverso il paziente non superi imax=150microA, verificare che il dispositivo soddisfi tale richiesta. [a) Rs= R1 ($\mathcal{E}$-DeltaV)/DeltaV=10 kOhm ;
b) il dispositivo soddisfa la richiesta, infatti anche nel caso limite che l'uomo sia perfettamente conduttore e sprovvisto di scarpe isolanti la corrente che lo attraversa e' i=$\mathcal{E}$/R1=50 microA]



13) Quando i fanali di un'automobile sono accesi (S1 chiuso) un amperometro in serie con essi indica i1=10 A e il voltmetro collegato agli estremi indica DeltaV=12 V, vedi figura. Quando viene inserito il motorino di avviamento (S2 chiuso) l'amperometro indica i2=8 A e la luce dei fanali si attenua. Se la resistenza interna della batteria e' r=0.05 Ohm, e se si considerano amperometro e voltmetri strumenti ideali, calcolare a) la f.e.m della batteria b) la corrente attraverso il motorino di avviamento quando i fanali sono accesi. [$\mathcal{E}$=12.5 V ; i_M =50A] (TUTOR)

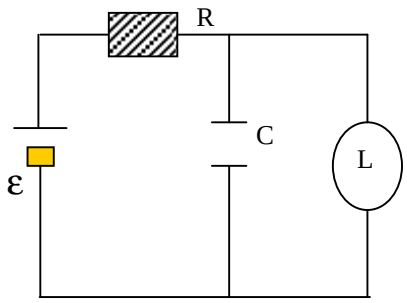


14) Esercizio 33p cap 28 Halliday Resnick quinta edizione o 24 cap 27 6° edizione (TUTOR) [i_al=0.89 A i_cu=1.11A L=126 m]

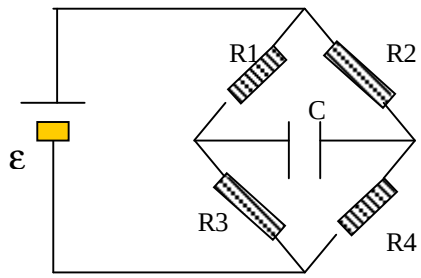
15) Esercizio 27p cap28 cap 28 Halliday Resnick quinta edizione o 21 cap 27 6° edizione(TUTOR) [R=r/2]

16) Principio di funzionamento del ponte di Wheatstone: n. 41p cap 28 5° edizione o n. 29 cap 26 sesta edizione (TUTOR)

17)In figura e' mostrato un circuito di una luce intermittente come quelle collocate sulle transenne nei cantieri stradali. La lampada L ha capacita' e resistenza trascurabile ed e' attraversata da corrente solo quando la d.d.p ai sui capi raggiunge il valore limite DeltaVL, in questo istante il condensatore si scarica attraverso la lampada e questa si illumina. Sapendo che DeltaVL=72 V, la batteria e' ideale con $\mathcal{E}$ =95V e il condensatore ha C=0.15 microF, calcolare il valore di R necessario affinche' si abbiano due lampi al secondo.[R=2.35 MOhm]



18)Il circuito in figura e' stato collegato al generatore di fem gia' da molto tempo a) quale e' la tensione ai capi del condensatore? Scolleghiamo il generatore, b)quanto tempo ci vuole affinche' il condensatore si scarichi fino ad 1/10 della sua tensione iniziale? Si sa che $\mathcal{E}$ =10 V R1=1 Ohm, R2=8 Ohm R3=4Ohm R4=2 Ohm C=1 microF [DeltaV=6V ; tau=8.3 microsec]



19)Eserczio 45E cap 28 Halliday 5° edizione o 33 cap 27 6° edizione [tau=2.4microsec C=0.16 nF]