Fisica 1 per Informatici - Scritto 17/6/08 - Compito nr. 1

1. Un oggetto, lanciato orizzontalmente da una torre (eretta su terreno pianeggiante) ad una velocità v, cade ad una distanza d dalla base della torre. Trovare la relazione che lega l'altezza h della torre ai parametri del problema e calcolarne il valore nel caso in cui $v = 10\,\mathrm{m/s}$ e $d = 30\,\mathrm{m}$.

2. Un oggetto ha una velocità dipendente dal tempo $v(t) = v_0\, e^{-t/\tau}$. Trovare l'espressione che dà lo spazio percorso (Δs) dall'istante $t_0 = 0$ all'istante t_1 tale che $v(t_1)$ è pari a $1/e$ di v_0. Determinarne il valore numerico di Δs per $v_0 = 2\,\mathrm{m/s}$ e $\tau = 10\,\mathrm{s}$.

3. Un oggetto ha una quantità di moto variabile con il tempo secondo l'espressione $p(t) = \alpha t + \beta t^2$, con $\alpha = -3\,\mathrm{kg{\cdot}m{\cdot}s^{-3}}$ e $\beta = 2\,\mathrm{kg{\cdot}m{\cdot}s^{-4}}$. Trovare l'espressione della forza a cui è sottoposto il corpo in funzione del tempo e trovarne il valore numerico all'istante $t = 2\,\mathrm{s}$.

4. Un oggetto di $1\,\mathrm{kg}$ compie un moto circolare uniforme su un tavolo orizzontale privo di attrito, tenuto sulla traiettoria circolare mediante un elastico la cui lunghezza a riposo vale $l_0 = 30\,\mathrm{cm}$. Sapendo che quando l'oggetto ruota con una velocità angolare di $3\,\mathrm{rad/s}$ è soggetto ad una accelerazione centripeta di $3\,\mathrm{m/s^2}$, determinare la costante elastica dell'elastico.

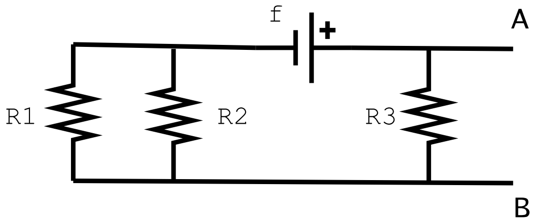
5. A partire da una certa posizione iniziale $x_0 = 0$ un oggetto è soggetto a una forza, nulla nel punto iniziale e crescente linearmente con la posizione. Sapendo che l'energia cinetica dell'oggetto nel punto $x_0 = 0$ valeva 2 Joule e che nel punto $x_1 = 4\,\mathrm{s}$ è diventata 10 Joule, determinare quanto vale la forza nel punto x_1.

6. Un motorino elettrico mette in rotazione delle palette immerse in due litri di acqua racchiusa in un reciente ermetico, le cui pareti non trasmettono il calore. Sapendo che le palette sono sottoposte ad una coppia di 10 N$\cdot m$ e ruotano a 500 giri al minuto, calcolare l'energia fornita all'acqua in 10 minuti di funzionamento e il conseguente innalzamento di temperatura (trascurando capacità termica di palette e recipiente).

7. Un oggetto (A) di $2\,\mathrm{kg}$ viaggia su un piano senza attrito con velocità $\vec{v}_A = \{10, 0\}\,\mathrm{m/s}$. Ad un certo istante urta un secondo oggetto (B), di massa $1\,\mathrm{kg}$, inizialmente fermo. Sapendo che la velocità di A dopo l'urto vale $\vec{v}_A' = \{6, 2\}\,\mathrm{m/s}$, calcolare la velocità finale di B e dire, giustificando il motivo, se l'urto è stato elastico o anelastico.

8. Un'induttanza (L) e una resistenza (R) sono collegate in serie, e quindi connesse ad un generatore di tensione (f). Sapendo che la resistenza vale 1000Ω e che dopo $6.93\,\mu\mathrm{s}$ la corrente vale la metà di quella asintotica, si determini il valore di L.
(Si ricorda che la variazione nel tempo dell'intensità di corrente che scorre nel circuito è regolata da $\frac{dI}{dt} = -\frac{R}{L}\,(I - \frac{f}{R})$.)

9. Un oggetto, legato all'estremo di una molla di costante elastica $k = 1000\,\mathrm{N/m}$, oscilla con una frequenza di $10\,\mathrm{Hz}$. Successivamente il sistema viene immerso in un fluido viscoso, quindi l'oggetto viene allontanato dalla posizione di equilibrio e poi rilasciato. L'oggetto ritorna asintoticamente alla posizione di equilibrio e lì resta, senza oscillare ulteriormente. Calcolare il valore minimo del coefficiente di attrito di viscosità β affinché ciò sia possibile.



10. E' dato il circuito in figura con $f = 10\,\mathrm{V}$, $R_1 = R_2 = 200\,\Omega$, $R_3 = 100\,\Omega$. Determinare: 1) la differenza di potenziale fra i punti A e B; 2) la carica che passa da un polo all'altro del generatore in 10 secondi; 3) l'energia dissipata da R_3 in 10 secondi.

Nota per coloro che intendono usufruire dell'esonero.
Tutti coloro che hanno sostenuto l'esonero riportando un voto superiore a 15 possono usufruire dell'esonero, con le seguenti modalita':

- chi intende usufruire dell'esonero deve **dichiararlo esplicitamente** nella prima pagina della bella, vicino al nome;
- l'esonero abbuona i problemi 1-5;
- i problemi 6-10 varranno 6 punti l'uno (ovvero il voto massimo sarà 30) e il voto finale sarà ottenuto mediando questo voto con quello dell'esonero.

Coloro che, invece, non possono o non intendono usufruire dell'esonero svolgono tutti i problemi, i quali varranno 4 punti l'uno (voto massimo 40).