

Fisica 1 per Informatici - Scritto 11/7/06 - Compito nr. 1

1. Ad un corpo di massa m , inizialmente fermo nel punto $x = 0$, è applicata una forza variabile con il tempo, $F(t) = \alpha + \beta t$. Determinare le espressioni della velocità e della posizione in funzione del tempo. Determinare inoltre velocità e posizione al tempo $t = 3$ s per $m = 2$ kg, $\alpha = 5$ N e $\beta = 3$ N/s.
2. Un proiettile viene sparato con un angolo θ rispetto al piano orizzontale e ricade sullo stesso piano ad una distanza d dal punto di lancio. Sapendo che nel punto più alto della traiettoria la velocità del proiettile vale v_m , si determini d in funzione di v_m e θ .
3. Un corpo è attaccato all'estremità libera di una molla e può muoversi lungo una guida orizzontale priva di attrito. La molla viene allungata di un tratto $\Delta x = 0.3$ m e successivamente si osserva che il corpo ripassa per il punto di equilibrio con velocità $v = 3.0$ m/s. Calcolare la frequenza del moto oscillatorio.
4. Un corpo scivola lungo un piano inclinato di un angolo θ con un coefficiente d'attrito dinamico μ_D , partendo da fermo da un'altezza h rispetto al piano orizzontale. Esso arriva alla base del piano con velocità v . Si determini h in funzione degli altri parametri del problema. In particolare, si calcoli h per $\theta = 45^\circ$, $\mu_D = 0.3$ e $v = 4.97$ m/s.
5. Un cannoncino spara un proiettile di massa 20 g, pari a un centesimo della massa del cannoncino stesso. Sapendo che il proiettile parte con una quantità di moto di 0.33 kg m/s, determinare la velocità di rinculo del cannoncino. Si calcoli inoltre l'energia totale del sistema cannoncino-proiettile.
6. Un recipiente contiene 10 kg di acqua e 2 kg di ghiaccio (tritato) a zero gradi centigradi. Il sistema viene riscaldato elettricamente mediante una resistenza (tipo quella degli scaldabagni) alimentata a 230 V con una corrente di 4.4 A. Assumendo trascurabili le dissipazioni di calore, si calcoli il tempo necessario per portare il sistema a 20 °C.
7. Due resistenze R_1 e R_2 sono collegate in serie ad un generatore di tensione di $f = 70$ V. Si conosce la loro resistenza totale pari a 2 k Ω e la potenza dissipata da R_1 , pari a $P_1 = 0.35$ W; si calcoli la potenza P_2 dissipata da R_2 .
8. Un condensatore di 50 nF, inizialmente carico, viene fatto scaricare attraverso una resistenza e un'induttanza di 10 mH. Determinare il valore massimo della resistenza (R_M) affinché si possano osservare delle oscillazioni di tensione ai capi del condensatore. Si determini inoltre il fattore di merito del circuito e la costante di tempo di smorzamento delle oscillazioni di tensione quanto R vale $R_M/100$.
9. Un corpo in rotazione intorno al proprio asse a 1500 giri al minuto ha un'energia cinetica di rotazione pari a 1000 J. Calcolare il momento di inerzia del corpo. Successivamente il corpo viene frenato in 10 s. Si calcoli il momento della forza che ha frenato il corpo assunto che essa si sia mantenuta costante nei 10 s nei quali è stata attiva.
10. Ad un pallone di calcio regolamentare, di massa 430 g e circonferenza 69 cm, viene legato un peso di 5 kg e gettato in acqua. Dire, giustificandone il motivo, se il pallone affonda o no.

Nota: quando è richiesto di calcolarsi l'espressione di una grandezza in funzione di altre (ad es. z in funzione di x e y), vuol dire che bisogna scrivere la funzione matematica che lega le grandezze [es. $z = f(x, y)$]. Il solo risultato numerico non sarà ritenuto sufficiente.