Fisica 1 per Informatici - Prova in itinere 25 novembre 2008

Testo nr 1

1. Un oggetto lanciato orizzontalmente da una torre con velocità iniziale di 20 m/s tocca il suolo ad una distanza di 40 m dalla base della torre (la torre spicca su un terreno pianeggiante). Calcolare la velocità dell'oggetto al momento dell'impatto.

2. Una grandezza fisica dipende dal tempo nel seguente modo: $X(t) = A\,(1 - e^{-\alpha\, t})$. Determinare A e α sapendo che per $t = 1/\alpha$: 1) X vale 6.32 u ('u' sta per unità arbitraria); 2) la sua 'velocità' vale 7.36 u/s.
   [**Nota**: nel testo distribuito durante la prova, causa un errore di stampa, l'esponenziale era negativo. Ovviamente si considerano corrette le risposte consistenti con il testo.]

3. Un oggetto, lasciato scivolare lungo un piano inclinato privo di attrito arriva alla base del piano inclinato con una velocità di 4 m/s. Successivamente l'esperimento viene ripetuto, ma questa volta l'oggetto viene 'sparato' lungo il piano inclinato con una velocità iniziale di 3 m/s. Determinare la velocità finale in questo secondo caso.

4. L'accelerazione centripeta che mantiene un oggetto su un'orbita circolare di circonferenza $c = 300$ m vale $a = 2$ m/s^2. Trovare il periodo di rotazione dell'oggetto su tale orbita.

5. Date le seguenti forze $\vec{F_1} = (3, 1, 2)\,\mathrm{N}$ e $\vec{F_2} = (-1, -5, 1)\,\mathrm{N}$, trovare: 1) l'angolo fra di esse; 2) $\vec{F_3}$ tale che, applicando simultaneamente le tre forze ad un punto materiale, questo non cambi la sua velocità.

6. Una forza dipende dalla posizione secondo la seguente legge: $F(x) = \alpha + \beta x^2$.
   1) Trovare l'espressione dell'energia potenziale in funzione di x con la convenzione che $E_p(0) = 0$.
   2) Calcolare quanto vale l'energia potenziale in $x = 2\,\mathrm{m}$ nel caso in cui $\alpha = -4\,\mathrm{N}$ e $\beta = 1\,\mathrm{N/m^2}$.

7. Un oggetto, inizialmente fermo, percorre 1 metro scivolando lungo un piano privo di attrito inclinato di 30 gradi rispetto al piano orizzontale. Sul piano orizzontale il corpo è soggetto ad attrito e si ferma dopo 4 metri. Calcolare il coefficiente di attrito dinamico μ_D.

8. Sapendo che un pendolo compie 30 oscillazioni complete in un minuto e che l'angolo massimo di oscillazione vale 4 gradi, trovare velocità angolare e accelerazione angolare del filo al tempo $t = 0.25\,\mathrm{s}$ a partire dall'istante in cui il filo forma l'angolo massimo.

9. Un cannoncino di massa 20 kg, posto su un piano senza attrito, spara un proiettile di 50 g. Sapendo che il proiettile acquista una energia cinetica di 1000 J, calcolare l'energia cinetica del cannoncino dopo lo sparo. (Consiglio: il problema può essere risolto velocemente se se si fa uso dell'espressione dell'energia cinetica in funzione della quantità di moto.)

10. Sapendo che la velocità di fuga da un pianeta di forma sferica (ovviamente privo di atmosfera) dipende dall'accelerazione sulla superficie del pianeta e dal raggio del pianeta (chi non è in grado di sfruttare questa informazione si ricavi la formula della velocità di fuga), trovare la velocità di fuga dal pianeta P_2 sapendo la velocità di fuga dal pianeta P_1, di raggio doppio e densità quadrupla rispetto a P_2, vale 12 km/s.