

# Fisica 1 per Informatici - Esonero 30 Aprile 04.

## Soluzioni

Nota: secondo lo spirito del corso, gli esoneri sono ad uso di quanti stanno seguendo le lezioni e si esercitano regolarmente. Vengono quindi date soluzioni concettuali ad uso di chi ha partecipato all'esonero con questo spirito. Tutti gli altri sono invitati a riguardarsi la teoria e a fare esercizi, tenendo conto che gli esami futuri saranno verosimilmente su questo stile.

## Testo nr 1

1. Si tratta solo di applicare le *definizioni* di velocità e accelerazione mediante derivate e fare i conti.
2. Moto circolare uniforme: da accelerazione e raggio (ottenuto dalla circonferenza) ci si ricava la velocità e quindi, sapendo quant'è lungo ogni giro, il periodo.
3. Applicazione della definizione del prodotto scalare (prodotto dei moduli per coseno dell'angolo fra essi compreso) e della formula per valutarlo dalle componenti. Dal confronto ci si ricava  $\cos \theta$  e quindi  $\theta$ .
4. Se si parla di energia potenziale, stiamo considerando forze conservative. Data l'espressione della forza è possibile ricavarsi la differenza di potenziale fra due punti. Viceversa, data la funzione  $E_p(x)$  è possibile ricavarsi la forza.
5. Definizione del lavoro ed esercizietto su un integrale elementare.
6. Sapendo l'altezza ci si ricava il tempo per raggiungere il suolo e quindi lo spazio percorso parallelamente al terreno fino al punto di impatto. Dal tempo di caduta ci si ricava anche la velocità lungo la verticale e quindi il modulo della velocità.
7. L'energia potenziale si trasforma in energia cinetica, che poi viene 'mangiata' dal lavoro (negativo) della forza di attrito. Era richiesto la conoscenza della funzione seno nella sua applicazione più elementare.
8. Moto oscillatorio: data  $x(t)$  ci si ricava  $v(t)$  mediante derivata: il termine davanti alla funzione sinusoidale che ne risulta è pari alla velocità massima durante le oscillazioni. Ovviamente  $\alpha$  ha il significato della pulsazione  $\omega$  e da questa ci si ricava il periodo. Per quanto riguarda  $k$  della molla, ci si può ricordare, facendo eventualmente ricorso a ragionamenti dimensionali, l'espressione di  $\omega$  in funzione di  $k$  e  $m$ , oppure si deve ripartire dalle equazioni che descrivono la dinamica del sistema (confronto fra ' $f = ma$ ' e forza elastica della molla).
9. Formula dell'energia cinetica per risalire a velocità del proiettile. Quindi, conservazione della quantità di moto.
10. L'accelerazione di gravità dipende linearmente dalla massa del pianeta e quindi dalla sua densità. Inoltre bisognava ricordarsi di come il periodo del pendolo varia in funzione  $l$  e  $g$  (ragionamenti dimensionali sarebbero stati sufficienti per chi non ricordava esattamente la formula:  $\propto \sqrt{l/g}$ ?  $\propto \sqrt{g/l}$ ? etc).

## Testo nr 2

Nota: T1.x sta per esercizio x del “Testo nr 1”

1. Analogo T1.3.
2. Analogo T1.1.
3. La prima domanda è il problema inverso di T1.6. La seconda è analoga alla seconda di T1.6.
4. Analogo di T1.2, ma prima bisognava calcolarsi  $a$  da  $F$  e  $m$ .
5. Analogo di T1.10: all'aumentare di  $R$  il volume cresce con una potenza in più di quanto cresca la distanza dal centro del pianeta:  $g$  raddoppia. Etc.
6. Analogo di T1.4.
7. Analogo di T1.5.
8. L'energia cinetica finale è pari all'energia potenziale iniziale meno il (modulo del) lavoro fatto dalle forze di attrito (rigorosamente sarebbe 'più il lavoro delle forze di attrito', che però è negativo).
9. Problema inverso di T1.8: bisognava ricordarsi (o procedere per tentativi) che  $x(t) = x_0 \cos(\omega t)$ , per ricavarsi  $x_0$  da  $v_0$  e  $\omega$ .
10. Classico problema di urto analastico. La velocità del proiettile andava ricavata dall'energia cinetica.

## Testo nr 3

Nota: T1.x sta per esercizio x del “Testo nr 1”

1. Vedi T1.2, con dati cambiati.
2. Vedi T1.1, con dati cambiati.
3. Vedi T1.4, con dati cambiati.
4. Vedi T1.3, con dati cambiati.
5. Vedi T1.6, con dati cambiati.
6. Vedi T1.5, con dati cambiati.
7. Vedi T1.8, con dati cambiati.
8. Vedi T1.7, con dati cambiati.
9. Vedi T1.10, con dati cambiati.
10. Vedi T1.9, con dati cambiati.

## Testo nr 4

Nota: T2.x sta per esercizio x del “Testo nr 2”

1. Vedi T2.2, con dati cambiati.
2. Vedi T2.1, con dati cambiati.
3. Vedi T2.4, con dati cambiati.
4. Vedi T2.3, con dati cambiati.
5. Vedi T2.6, con dati cambiati.
6. Vedi T2.5, con dati cambiati.
7. Vedi T2.8, con dati cambiati.
8. Vedi T2.7, con dati cambiati.
9. Vedi T2.10, con dati cambiati.
10. Vedi T2.9, con dati cambiati.