

**Prova Scritta di Fisica del 20/12/2006**  
**C.L. di Informatica Applicata**

Prof. Silvio De Siena

*Esercizio 1 (4 punti)*

Si faccia l'analisi dimensionale dei due membri delle seguenti uguaglianze, e si dica quali sono dimensionalmente corrette e quali no:

$$1) m v^3 = F s^2 \omega,$$

dove  $m$  è una massa,  $v$  una velocità,  $F$  una forza,  $s$  uno spostamento, e  $\omega$  una velocità angolare.

$$2) a T R = v s^2,$$

dove  $a$  è un'accelerazione,  $T$  un periodo,  $R$  un raggio,  $v$  una velocità, e  $s$  uno spostamento.

$$3) \omega^2 F s^3 = m v^4,$$

dove  $\omega$  è una velocità angolare,  $F$  una forza,  $s$  uno spostamento,  $m$  una massa, e  $v$  una velocità.

$$4) R^2 T^2 s^2 \omega^2 = L^4,$$

$R$  è un raggio,  $T$  un periodo,  $s$  uno spostamento,  $\omega$  una velocità angolare, e  $L$  una lunghezza.

*Esercizio 2 (6 punti)*

Una forza costante  $F = 2 \text{ N}$  è applicata ad un punto materiale di massa  $m = 2 \text{ Kg}$ ; calcolare quale velocità ha acquistato il corpo (espressa in  $m/s$  e  $Km/h$ ), e quanto spazio ha percorso, dopo un tempo  $\hat{t} = 4 \text{ s}$ .

*Esercizio 3 (3 punti)*

Una forza costante  $F = 6 \text{ N}$  è applicata ad un punto materiale di massa  $m = 1 \text{ Kg}$ . Dire dopo quanto tempo il corpo ha acquistato una velocità di  $30 \text{ m/s}$ .

*Esercizio 4 (12 punti)*

Un corpo scende senza attrito lungo un piano inclinato di un angolo  $\alpha = 45^\circ$ , e di lunghezza  $l = 20 \text{ m}$ . Calcolare, usando la conservazione dell'energia meccanica,:

- a) qual'è la velocità del corpo alla fine del piano inclinato se parte da fermo;
- b) qual'è la velocità del corpo alla fine del piano inclinato se parte con una velocità iniziale di  $2 \text{ m/s}$ ;
- c) qual'è la velocità del corpo quando ha percorso metà del piano inclinato se parte da fermo.

*Esercizio 5 (6 punti)*

Una molla di costante elastica  $k = 4 \text{ N/m}$ , attaccata ad un corpo di massa  $m = 1 \text{ Kg}$ , all'istante iniziale passa per il suo punto di equilibrio con una velocità di  $4 \text{ m/s}$ . Calcolare la legge oraria  $x(t)$ , e calcolare il valore della velocità del corpo dopo un tempo  $t = (\pi/8) \text{ s}$  (si ricordi che  $\pi = 180^\circ$ ).

*Esercizio 6 (10 punti)*

Un proiettile viene sparato con una velocità di modulo  $v_0$ , e con una inclinazione di  $45^\circ$  rispetto al suolo. Sapendo che il proiettile colpisce il bersaglio a distanza di 80 metri, calcolare  $v_0$ . Calcolato  $v_0$ , calcolare l'altezza massima raggiunta dal proiettile lungo la sua traiettoria.

*Esercizio 7 (5 punti)*

Si considerino tre cariche puntiformi  $q_1, q_2, q_3$ . I valori delle prime due cariche sono  $q_1 = 2 \cdot 10^{-5} C$ , e  $q_2 = -3 \cdot 10^{-5} C$ . Sapendo che il flusso del campo elettrico, generato dalle cariche attraverso una superficie chiusa  $S$  che ha al suo interno *tutte e tre le cariche*, vale

$$\Phi_S(\vec{E}) = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{\epsilon_0},$$

(dove  $\epsilon_0$  è la costante dielettrica del vuoto), calcolare  $q_3$ .

*Esercizio 8 (10 punti)*

Un corpo scivola con attrito lungo un piano inclinato di  $45^\circ$ . Se l'altezza del piano inclinato è  $h = 10 m$ , il coefficiente di attrito dinamico vale  $c_d = 0.3$ , ed il corpo parte da fermo dalla cima del piano inclinato, calcolare la velocità del corpo alla fine del piano inclinato.

## Soluzioni

### Esercizio 1

$$1) [m v^3] = [m l^3 t^{-3}],$$

$$[F s^2 \omega] = [m l t^{-2} l^2 t^{-1}] = [m l^3 t^{-3}],$$

SI

$$2) [a T R] = [l t^{-2} t l] = [l^2 t^{-1}],$$

$$[v s^2] = [l t^{-1} l^2] = [l^3 t^{-1}],$$

NO

$$3) [\omega^2 F s^3] = [t^{-2} m l t^{-2} l^3] = [m l^4 t^{-4}],$$

$$[m v^4] = [m l^4 t^{-4}],$$

SI

$$4) [R^2 T^2 s^2 \omega^2] = [l^2 t^2 l^2 t^{-2}] = [l^4],$$

$$[L^4] = [l^4],$$

SI

### Esercizio 2

$$a = F/m = 1 m s^{-2}.$$

$$v = a t = 4 m s^{-1} = 14.4 Km/h.$$

$$x(t) = \frac{1}{2} a t^2 = 8 m.$$

*Esercizio 3*

$$t = v/a = 30/6 \text{ s} = 5 \text{ s}.$$

*Esercizio 4*

$$h = l \sin \alpha = 10 \sqrt{2} \text{ m} \approx 14.14 \text{ m}.$$

$$a) v_C = \sqrt{2 g h} \equiv \sqrt{20 \cdot 14.14} \text{ m/s} \approx 16.81 \text{ m/s}.$$

$$b) v_C^2 = v_A^2 + 2 g h \approx 4 + 282.8 \text{ m}^2/\text{s}^2 = 286.8 \text{ m}^2/\text{s}^2.$$

$$v_C \approx 16.93 \text{ m/s}.$$

$$c) v_C = \sqrt{2 g (h/2)} \approx \sqrt{20 \cdot 7.07} \text{ m/s} \approx 11.89 \text{ m/s}.$$

*Esercizio 5*

$$\omega = \sqrt{k/m} = 2 \text{ s}^{-1},$$

$$x(t) = 2 \sin (2 t) \text{ m},$$

$$v(t) \doteq \frac{dx(t)}{dt} = 4 \cos (2 t) \text{ m s}^{-1},$$

$$v(\pi/8) = 4 \cos (\pi/4) \text{ m s}^{-1} \equiv 4 \cos (45^\circ) \text{ m s}^{-1} = 2 \sqrt{2} \text{ m s}^{-1} \approx 2.82 \text{ m s}^{-1}.$$

*Esercizio 6*

$$y \equiv x - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{(v_0 \cos \theta)^2} \equiv x - 10 \frac{x^2}{v_0^2} = 0,$$

$$v_0 = \sqrt{800} \text{ m/s.}$$

$$y' \equiv 1 - 20 \frac{x_m}{800} = 0,$$

$$x_m = 40 \text{ m.}$$

$$y(x_m) = \left(40 - 10 \frac{1600}{800}\right) \text{ m} = 20 \text{ m.}$$

*Esercizio 7*

$$q_3 = 6 \text{ C.}$$

*Esercizio 8*

$$l = h\sqrt{2} = 10 \sqrt{2} \text{ m} \approx 14.14 \text{ m.}$$

$$2 g h (1 - c_d (l/h) \cos \theta) = v_C^2,$$

$$200 (1 - 0.3 \sqrt{2} \cdot (\sqrt{2}/2)) = v_C^2,$$

$$v_C = \sqrt{140} \text{ m/s} \approx 11.83 \text{ m/s.}$$