

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 ω 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 ω 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, ω 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 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 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 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° 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 ϵ_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° . 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

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

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

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

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