

# Fisica Generale LA

## Ingegneria Civile

Prof. Nicola Semprini Cesari  
19 Luglio 2005

### (1)

#### Quesito 1

Calcolare l'angolo compreso tra i vettori  $\vec{a} = (1, 1, 0)$  e  $\vec{b} = (0, 1, 1)$ .

#### Quesito 2

Un punto materiale si muove lungo una traiettoria circolare di raggio  $R$  secondo l'equazione oraria

$$s = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \beta. \text{ Calcolare il modulo dell'accelerazione.}$$

#### Quesito 3

Una piattaforma circolare ruota in senso antiorario attorno ad un asse perpendicolare passante per il suo centro compiendo un giro in 4 secondi. Su tale piattaforma un punto materiale di massa  $m = 3 \text{ Kg}$  si sposta lungo l'asse delle  $y$  positive con velocità di modulo  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ . Fornire l'espressione vettoriale della forza di Coriolis agente sul punto materiale (si assuma l'asse  $z$  coincidente con l'asse di rotazione e diretto verso l'alto e l'origine  $O$  giacente sull'intersezione dell'asse  $z$  con la piattaforma).

#### Quesito 4

Una molla di costante elastica  $K = 40 \text{ N/m}$  inizialmente compressa di un tratto  $X = 50 \text{ cm}$  si distende lanciando un punto materiale di massa  $m = 0.5 \text{ Kg}$  lungo un piano inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto al piano orizzontale e di lunghezza  $l = 1 \text{ m}$ .

Calcolare la velocità del punto materiale nel momento in cui si stacca dal piano inclinato. Calcolare la massima quota raggiunta dal punto materiale rispetto al piano orizzontale di partenza.

#### Quesito 5

Un'asta omogenea di lunghezza  $L$  e massa  $M$  è in equilibrio sospesa nel suo punto di mezzo. Ad un certo istante di tempo un corpo puntiforme di massa  $m$  viene appoggiato ad una sua estremità. Calcolare il modulo dell'accelerazione angolare dell'asta nel medesimo istante di tempo.

#### Quesito 6

Commentare le principali proprietà delle forze conservative.

#### Quesito 7

Enunciare e dimostrare il teorema delle forze vive.

#### Problema

Un sasso di massa  $m$ , legato all'estremo di una funicella inestensibile di massa trascurabile e lunghezza  $l$ , ruota di moto circolare in un piano verticale. Calcolare i valori massimo e minimo della tensione della fune nella ipotesi che la velocità del sasso nel punto più alto della traiettoria abbia modulo  $v_0$ .

Q1  $\vec{a} \cdot \vec{b} = (1,1,0) \cdot (0,1,1) = 1 = ab \cos \vartheta = 2 \cos \vartheta$   
 $\vartheta = \arccos(1/2) = \pi/3$

Q2  $\dot{s} = \alpha t \quad \ddot{s} = \alpha \quad a = \alpha \sqrt{1 + \frac{\alpha^2 t^4}{R^2}}$

Q3  $\vec{f}_c = -2m \vec{\omega} \wedge \vec{v} = -2m \omega_0 \vec{k} \wedge v_0 \vec{j} = 2m \omega_0 v_0 \vec{i} = 2 \times 3 \frac{2\pi}{4} \times 2 \vec{i} = 6\pi \vec{i}$

Q4  $\frac{1}{2} K X^2 = mg l \sin \alpha + \frac{1}{2} m v_0^2 \quad v_0 = \sqrt{\frac{K}{m} X^2 - 2gl \sin \alpha} = \sqrt{\frac{40}{0.5} 0.5^2 - 2 \times 9.8 \times 1 \times \frac{1}{2}} = 3.2 \text{ m/s}$

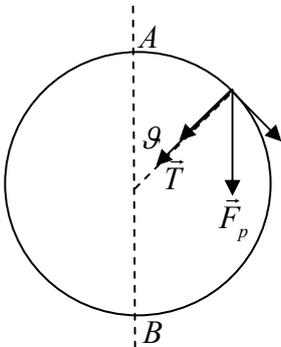
$\frac{1}{2} m v_0^2 \sin^2 \alpha = mg \delta h \quad \delta h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{(3.2 \times 0.5)^2}{2 \times 9.8} = 0.13 \text{ m}$

$h = l \sin \alpha + \delta h = 1 \times 0.5 + 0.13 = 0.63 \text{ m}$

Q5  $\hat{\omega} \cdot \vec{M} = I_\omega \dot{\omega} = mgL \quad \dot{\omega} = \frac{mgL/2}{I_\omega} = \frac{mgL/2}{ML^2/12} = \frac{6 mg}{ML}$

Problema

$\vec{f} = m\vec{a} \quad mg \sin \vartheta \vec{t} + (mg \cos \vartheta + T) \vec{n} = m\ddot{s} \vec{t} + m \frac{\dot{s}^2}{l} \vec{n} \quad T = m \frac{\dot{s}^2}{l} - mg \cos \vartheta$



evidentemente in B si ha la massima tensione ed in A la minima

$T_{\min} = m \frac{\dot{s}_A^2}{l} - mg \quad T_{\max} = m \frac{\dot{s}_B^2}{l} + mg$

dalla conservazione della energia si ha anche

$\frac{1}{2} m \dot{s}_A^2 + 2mgl = \frac{1}{2} m \dot{s}_B^2 \quad \dot{s}_B^2 = \dot{s}_A^2 + 4gl$

e quindi

$T_{\min} = m \left( \frac{v_0^2}{l} - g \right) \quad T_{\max} = m \left( \frac{v_0^2 + 4gl}{l} + g \right)$