ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE L-A

INGEGNERIA GESTIONALE E DEI PROCESSI GESTIONALI A-K,
DELLE TELECOMUNICAZIONI, MECCANICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO E CHIMICA

(Proff. A. Bertin, N. Semprini Cesari, A. Vitale e A. Zoccoli)

7/4/2003

(2)

Due corpi puntiformi A e B, entrambi di massa M, occupano due posizioni fisse distanti $2d$ l'una dall'altra. Nel punto P giacente sull'asse del segmento AB a distanza r da A e da B si trova, inizialmente ferma, una massa puntiforme m. Si determinino le espressioni delle seguenti quantità in funzione di r, d, M e m:

a) l'accelerazione di m nel punto P;

b) le distanze da A e da B del punto in cui la traiettoria di m interseca il segmento AB;

c) la velocità di m nel punto specificato in **(b)**.

* * *

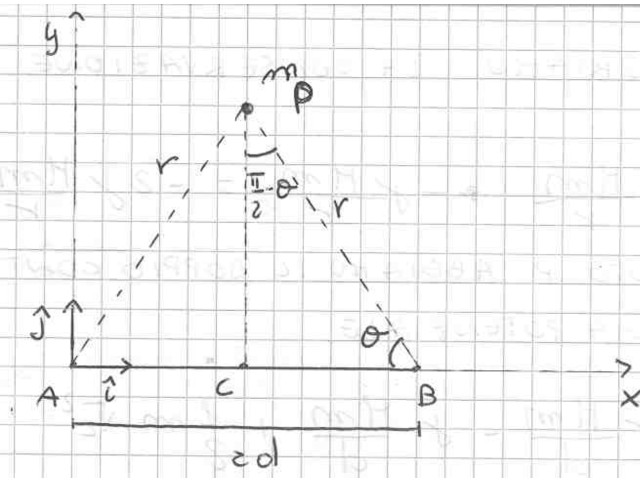
1) Definire e commentare le caratteristiche del centro di massa di un sistema.

2) Descrivere e commentare le caratteristiche del moto rotatorio di un corpo rigido attorno ad un asse fisso.

3) Descrivere e commentare le caratteristiche dell'urto elastico tra due corpi puntiformi.

4) Verificare se il campo di forze $F(x,y,z) = 3Ax^2yz^2i + Ax^3z^2j + 2Ax^3yzk$ è conservativo e calcolarne, eventualmente, l'espressione dell'energia potenziale.

COMPITO (2)



a) I PUNTI MATERIALI A, B SONO FERMI.
SUL CORPO IN P AGISCONO DUE FORZE UGUALI ESSENDO UGUALI LE MASSE DI A E B.

$$\vec{F}(P) = \vec{F}_A(P) + \vec{F}_B(P)$$

LE DUE COMPONENTI LUNGO L'ASSE DELLE X SI ANNULLANO, PERTANTO LA SOMMA VETTORIALE VALE

$$\vec{F}(P) = -2\gamma \frac{M m \sin\theta}{r^2}\,\hat{j}$$

$$\sin\theta = \frac{PC}{r} = \frac{(r^2-d^2)^{1/2}}{r}$$

$$\vec{a}_P = \frac{\vec{F}(P)}{m} = -2\gamma \frac{M(r^2-d^2)^{1/2}}{r^3}\,\hat{j}$$

b) POICHÉ LA VELOCITÀ INIZIALE DEL CORPO NEL PUNTO P È NULLA E $\vec{F}$ È COSTANTE IN DIREZIONE È CHIARO CHE LA TRAIETTORIA PASSA PER IL PUNTO C.

c) CONSIDERIAMO LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

$$E_P = -\gamma \frac{Mm}{r} - \gamma \frac{Mm}{r} = -2\gamma \frac{Mm}{r}$$

NEL PUNTO P ABBIAMO IL DOPPIO CONTRIBUTO DOVUTO ALL'ENERGIA POTENZIALE.

$$E_C = -\gamma \frac{Mm}{d} - \gamma \frac{Mm}{d} + \frac{1}{2} m v_c^2$$

NEL PUNTO C, SI HA ANCORA IL CONTRIBUTO DELL'ENERGIA POTENZIALE + QUELLO DELL'ENERGIA CINETICA ESSENDO IL CORPO IN MOVIMENTO.

$E_P = E_C$ PER LA CONS. DELL'EN.

$$-2\gamma \frac{mM}{r} = -2\gamma \frac{mM}{d} + \frac{1}{2} m v_c^2$$

$$v_c^2 = 4\gamma m M \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{r} \right) = 4\gamma m M \left(\frac{r-d}{rd} \right)$$

$$\vec{v}_c = -2 \left[\gamma M \frac{(r-d)}{rd} \right]^{1/2} \hat{j}$$

4) $V(x, y, z) = -A x^3 y z^2$