

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE LA

INGEGNERIA GESTIONALE e DEI PROCESSI GESTIONALI A-K, MECCANICA, ENERGETICA, INFORMATICA A-F e
DELL'AUTOMAZIONE, PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE e CHIMICA

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

1/7/2004

(1)

Un satellite artificiale di massa m ruota attorno alla terra su un'orbita circolare di raggio R_1 rispetto al centro della terra. Trascurando il moto della terra, determinare le espressioni delle seguenti quantità:

- l'energia cinetica che il satellite possiede nell'orbita di raggio R_1 , in funzione della costante di gravitazione γ , della massa M_T della terra, di m ed R_1 ;
- l'energia totale in funzione di γ , M_T , m , R_1 ;
- supponendo che il satellite perda una quantità di energia pari ad $1/8$ della sua energia cinetica iniziale, calcolare il valore del rapporto tra il raggio R_2 della nuova orbita circolare ed R_1 .

Quesiti

- Un oggetto si muove su di un piano privo di attrito percorrendo distanze proporzionali alla prima potenza del tempo. Ad un certo istante la proporzionalità diventa quadratica. Cos'è accaduto al corpo?
- Un uomo determina il suo peso in un ascensore fermo mediante una bilancia a molla e misura il valore 700 N. Con l'ascensore in moto l'uomo si pesa usando la stessa bilancia e legge 500 N. Cosa può dire dell'accelerazione dell'ascensore?
- Spiegare la differenza tra i concetti di massa inerziale e massa gravitazionale.
- Verificare se il campo di forze

$$\vec{F}(x, y, z) = \alpha[yz(3x^2y + 2xz^2 + y^2z) \vec{i} + xz(2x^2y + xz^2 + 3y^2z) \vec{j} + xy(x^2y + 3xz^2 + 2y^2z) \vec{k}]$$

è conservativo e calcolarne eventualmente l'espressione dell'energia potenziale.

Soluzione LA 1

$$\text{a) } \gamma \frac{mM_T}{R_1^2} = m \frac{v_1^2}{R_1} \rightarrow v_1 = \left(\gamma \frac{M_T}{R_1} \right)^{\frac{1}{2}} \rightarrow T_1 = \frac{1}{2} \frac{\gamma M_T m}{R_1}$$

$$\text{b) } T_1 + V_1 = \frac{\gamma M_T m}{2R_1} - \frac{\gamma M_T m}{R_1} = -\frac{\gamma M_T m}{2R_1}$$

$$\text{c) } \Delta T = \frac{1}{16} \gamma \frac{M_T m}{R_1} \rightarrow T_1 + V_1 - \Delta T = T_2 + V_2 \rightarrow -\frac{\gamma M_T m}{2R_1} - \frac{1}{16} \gamma \frac{M_T m}{R_1} = -\frac{1}{2} \frac{\gamma M_T m}{R_2}$$
$$\rightarrow R_2 = \frac{8}{9} R_1$$

$$\text{Qd) } V(x, y, z) = -\alpha xyz(x^2y + xz^2 + y^2z)$$