

Corsi di laurea in Ingegneria Meccanica e Aerospaziale

Prof. D. Galli

1 luglio 2002

- 1) Un corpo a forma di parallelepipedo di massa $m = 1 \text{ kg}$ è appoggiato su di un tavolo, in quiete. Qual'è l'intensità della reazione vincolare che il tavolo esercita sul corpo? Esprimere il risultato nelle unità di misura del Sistema Internazionale e motivare la risposta.
- 2) Nel moto di un pianeta nel campo gravitazionale del Sole: *a)* si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro S del Sole? *b)* Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario O ? (trascurare gli effetti della presenza degli altri pianeti). Giustificare le risposte ed enunciare le condizioni necessarie affinché il momento angolare si conservi.
- 3) Tracciare nel diagramma di Clapeyron e scrivere l'equazione delle seguenti curve: *a)* l'isoterma di un gas perfetto. *b)* l'isoterma di un vapore in equilibrio col proprio liquido.
- 4) Un gas perfetto subisce un'espansione isoterma quasi-statica senza effetti dissipativi. Dire se è positiva, negativa o nulla: *a)* la variazione di entropia del sistema; *b)* la variazione di entropia dell'ambiente; *c)* la variazione di entropia dell'universo.
- 5) Date due forze $\vec{F}_1 = (2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k})\text{N}$ e $\vec{F}_2 = (-2\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k})\text{N}$, dove N è il simbolo del Newton, determinare la forza \vec{F}_3 che le equilibra. Calcolare inoltre il coseno dell'angolo compreso tra le forze \vec{F}_1 e \vec{F}_3 .
- 6) Un punto materiale di massa m si muove di moto rettilineo secondo l'equazione oraria $x(t) = k\sqrt{t}$. Determinare il modulo della forza agente sul punto.
- 7) In prossimità della superficie terrestre un punto materiale di massa m viene lanciato con velocità $\vec{v} = v_0\vec{i} + v_0\vec{j}$ (dove \vec{i} è il versore orizzontale e \vec{j} è il versore verticale). Determinare il raggio di curvatura ρ della traiettoria al momento del lancio.
- 8) Un punto materiale di massa m possiede un'accelerazione data dall'espressione:
$$\vec{a} = \frac{1}{m} \left[(Bx^2 - Ay^2z^3)\vec{i} - 2Axyz^3\vec{j} - 3Axy^2z^2\vec{k} \right]$$
Se nel punto P di coordinate $(1,1,0)$ esso possiede una velocità $\vec{v}(1,1,0) = v_0\vec{i}$, determinare:
 - a. le dimensioni delle costanti A e B
 - b. l'espressione del raggio di curvatura ρ della traiettoria nel punto P .
 - c. Verificare inoltre se la forza cui è soggetto il punto materiale è conservativa e determinare eventualmente l'espressione dell'energia meccanica totale del corpo nel punto P .
- 9) All'estremità di un'asta omogenea di massa $M = 2 \text{ kg}$ e lunghezza $l = 2 \text{ m}$ è fissato un punto materiale di massa $m = 1.5 \text{ kg}$. Supponendo che l'asta sia disposta orizzontalmente e ruoti attorno a un asse verticale che passa per il suo centro con velocità angolare $\omega = 1 \text{ rad/s}$, calcolare l'energia cinetica del sistema.