

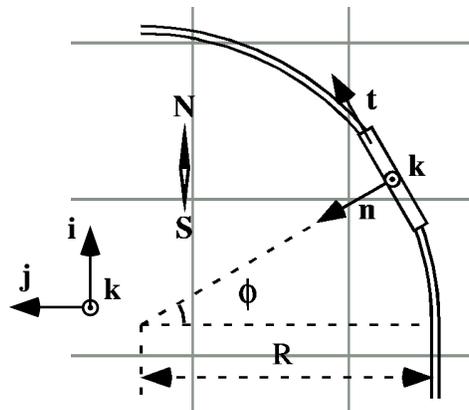
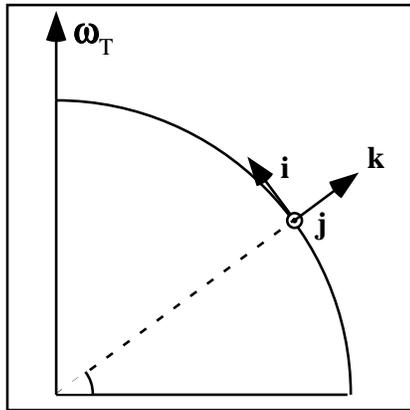
Università di Trieste - Facoltà di Ingegneria
A.A. 1999-00 - Sessione Estiva
Prova scritta di Fisica Generale I del 29-06-00

Esercizio 1

Alla latitudine λ un treno di massa m percorre un binario orizzontale inizialmente diretto verso Nord che piega poi in direzione Ovest descrivendo un'arco di circonferenza di raggio di curvatura R . Il treno frena in curva secondo la legge $v(t) = v_0 - at$ sul tratto compreso tra $\phi = 0$ e $\phi = \pi/2$. Assimilando il treno ad un punto materiale si determini:

- a) il tempo T impiegato dal treno a percorrere la curva;
- b) la forza di Coriolis \mathbf{F}_C che agisce sul treno a causa del moto di rotazione della terra attorno al proprio asse con velocità angolare ω_T ; si calcolino le componenti della forza secondo i versori $(\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k})$ indicati nella figura di sinistra quando il treno è all'inizio e quando il treno è alla fine della curva (la terna $(\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k})$ è solidale con la terra);
- c) l'espressione in funzione di t della forza \mathbf{F} che i binari esercitano sul treno nell'approssimazione $\omega_T = 0$; si calcolino le componenti della forza secondo i versori $(\mathbf{t}, \mathbf{n}, \mathbf{k})$ indicati nella figura di destra (la terna $(\mathbf{t}, \mathbf{n}, \mathbf{k})$ è solidale con il treno). Si calcolino per $t = 0$ le espressioni ottenute.

Si assuma nei calcoli: $\lambda = 37^\circ$, $m = 2.0 \cdot 10^3$ t, $R = 4.0 \cdot 10^3$ m, $v_0 = 200$ km/h, $a = 0.12$ m/s², $g = 9.81$ m/s².

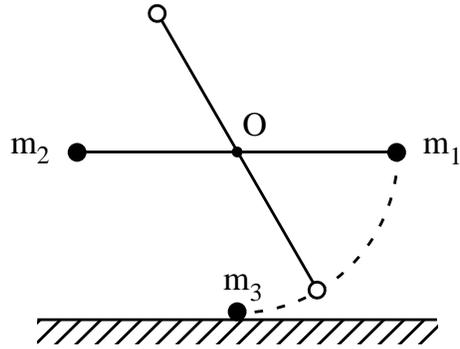


Esercizio 2

Un'asta rigida di massa trascurabile e lunghezza ℓ è vincolata a ruotare senza attrito attorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro. Agli estremi dell'asta sono fissate due sferette di dimensioni trascurabili di masse m_1 e m_2 . L'asta è inizialmente orizzontale e viene poi lasciata libera di ruotare. Quando l'asta raggiunge la posizione verticale la sferetta m_1 urta anelasticamente una sferetta di massa m_3 che si trova in quiete e prosegue poi il suo moto insieme alla sferetta m_1 . Si calcoli:

- la velocità angolare dell'asta e la sua accelerazione angolare alla partenza e immediatamente prima dell'urto;
- la velocità v' della sferetta m_1 subito dopo l'urto;
- l'impulso I_R della reazione vincolare.

Si assuma nei calcoli: $\ell = 0.30$ m, $m_1 = 0.30$ kg, $m_2 = m_1/3$, $m_3 = m_1 + m_2$.



Esercizio 3

Un numero n di moli di Argon subiscono una trasformazione politropica reversibile di equazione $PV^x = \text{costante}$ da uno stato (P_0, V_0, T_0) ad uno stato (P_1, V_1, T_1) . Assumendo che l'Argon si comporti come un gas perfetto si calcoli:

- il lavoro svolto \mathcal{L} ;
- la variazione di entropia ΔS del gas nella trasformazione;
- il calore specifico molare c_x della politropica. Si disegni la trasformazione nel piano di Clapeyron insieme all'isoterma e all'adiabatica che passano per il punto (V_0, P_0) .

Si assuma nei calcoli: $n = 1.0$, $x = 1.5$, $P_0 = 1$ atm, $V_0 = 22.4$ ℓ , $T_0 = 0.01^\circ\text{C}$, $T_1 = T_0 - 26$ K.