

Seconda prova parziale di Fisica I

1) Un pendolo è costituito da un'asta rigida omogenea di lunghezza $l = 1.3$ m e massa $M = 4.0$ kg, al cui estremo è sovrapposto un disco omogeneo di raggio $R = 0.20$ m e massa $m = 2.0$ kg. Il pendolo è vincolato a ruotare, senza attrito, attorno ad un asse passante per l'estremo dell'asta, come in figura. Si determini il periodo delle oscillazioni per piccoli scostamenti dalla posizione di equilibrio.

2) Un satellite di massa m si trova in orbita circolare di raggio r_1 attorno alla terra (con massa M_T).

a) Determinare l'espressione dell'energia cinetica, dell'energia potenziale e dell'energia meccanica. considerando che $M_T \gg m$.

b) Un'astronave traina il satellite fino a portarlo su un'orbita circolare di raggio r_2 . Determinare il lavoro svolto dall'astronave.

3) Un'asta rigida omogenea di massa $M = 2.0 \text{ kg}$ e lunghezza $l = 3.0 \text{ m}$ è vincolata a ruotare senza attrito attorno ad un asse fisso passante per il suo estremo A, come in figura. Un punto materiale di massa $m = 1.5 \text{ kg}$ è in moto con velocità v_0 , diretta come in figura, e urta l'asta nel suo centro rimanendovi unito dopo l'urto. Determinare:

- La velocità v_B dell'estremo B dopo l'urto
- La variazione di energia cinetica durante l'urto
- L'impulso J_N fornito dal vincolo durante l'urto

4) Un cilindro di raggio $R_1 = 0.30 \text{ m}$ e massa $M_1 = 2.0 \text{ kg}$, vincolato a ruotare senza attrito attorno ad un asse passante per il suo centro è in rotazione con velocità angolare $\omega_0 = 4.0 \text{ rad/s}$. Esso viene posto a contatto con un secondo cilindro di raggio $R_2 = 0.60 \text{ m}$ e massa $M_2 = 3.0 \text{ kg}$, vincolato a ruotare senza attrito attorno ad un asse passante per il suo centro. Fra i due cilindri vi è attrito e dopo un dato intervallo di tempo si raggiunge la condizione di non strisciamento fra le superfici dei due cilindri. In questa condizione determinare:

- le velocità angolari ω_1 e ω_2 dei due cilindri
- il lavoro svolto dalle forze di attrito dall'istante in cui sono posti a contatto fino al raggiungimento della condizione di non strisciamento.