

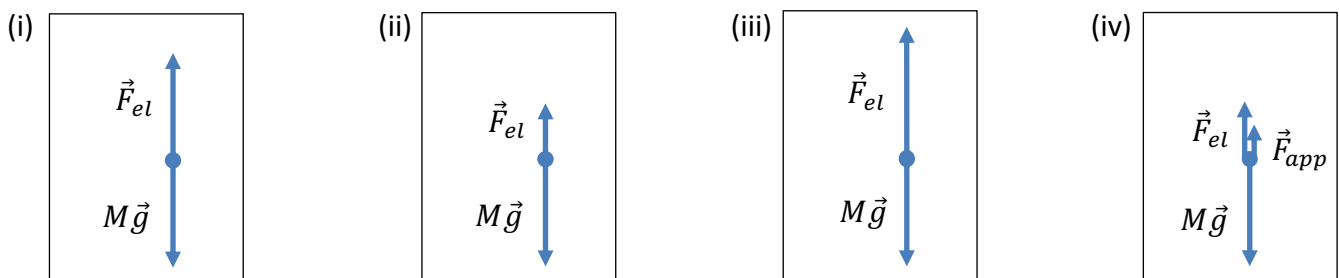
Istruzioni: Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Fare attenzione ai segni nelle risposte numeriche.

Esercizio 1. Un ascensore parte da fermo a piano terra e sale verticalmente verso l'alto, raggiungendo la velocità massima di 4.0 m/s in 2.5 s (fase 1). Continua poi mantenendo costante questa velocità per i successivi 5.0 s (fase 2) e infine decelera fino a fermarsi dopo altri 1.0 s (fase 3). Si supponga che nelle fasi 1 e 3 l'accelerazione sia costante in modulo. Fissare l'asse y verticale verso l'alto con l'origine a piano terra.

(a) Che altezza $h = \Delta y$ raggiunge l'ascensore rispetto al piano terra?

(b) Quanto valgono la velocità media $\langle v_y \rangle$ e l'accelerazione media $\langle a_y \rangle$ dell'ascensore nell'intervallo di tempo fra la partenza e la fermata?

(c) Un blocchetto di massa $M = 7.2$ kg è appeso al soffitto dell'ascensore mediante un dinamometro a molla. Il dinamometro esercita sul blocchetto la forza \vec{F}_{el} . Sul blocchetto, a seconda del sistema di riferimento preso, può agire anche la forza apparente \vec{F}_{app} . Quale dei seguenti diagrammi a corpo libero descrive il blocchetto nel sistema inerziale di un osservatore fermo al piano terra durante la fase 1?



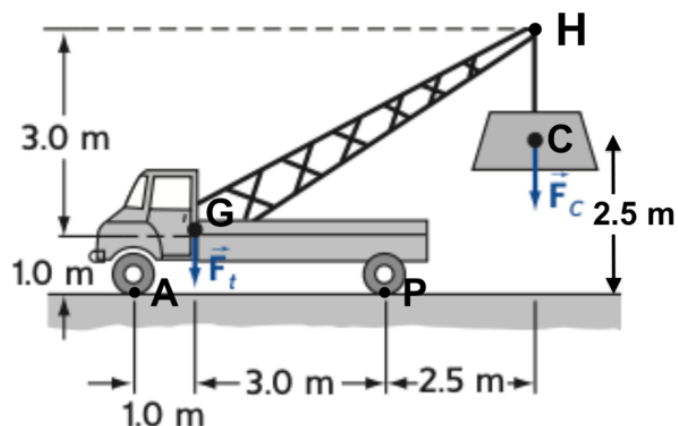
(d) Scrivere la seconda legge di Newton per il blocchetto di massa M nel sistema non inerziale dell'ascensore durante la fase 1 e disegnare il diagramma a corpo libero del blocchetto nel sistema non inerziale dell'ascensore durante la fase 1.

(e) Quali sono i tre valori del modulo della forza misurata dal dinamometro in ciascuna delle tre fasi? Si supponga che l'equilibrio sulla scala del dinamometro venga raggiunto in tempi molto inferiori al secondo.

(f) Quanto vale il lavoro totale fatto da tutte forze agenti sul blocchetto tra la partenza e la fermata?

(g) Quanto vale il lavoro fatto dalla forza del dinamometro sul blocchetto tra la partenza e la fermata?

Esercizio 2. Un'autogrù ha una massa $m_G = 3000$ kg quando è priva di carico. In un certo istante è ferma su un terreno pianeggiante mentre sorregge un carico C di 20 kN come mostrato in figura. Nella figura il punto G rappresenta il centro di massa dell'autogrù, C il centro di massa del carico, A e P i punti di appoggio delle ruote anteriori e posteriori sul terreno, H il punto più alto della grù dove il cavo di aggancio per il carico viene calato.



(a) Disegnare sulla figura un sistema assi cartesiani x - y con origine nel punto A e calcolare la posizione del centro di massa del sistema autogrù-carico.

(b) Disegnare i due diagrammi a corpo libero: (i) per l'autogrù quando questa è carica e il cavo è teso (riportare gli assi cartesiani e tutte le forze nei loro punti di applicazione e nulla altro); (ii) per il carico C .

(c) Determinare le forze normali \vec{N}_A e \vec{N}_P esercitate dal suolo sulle ruote anteriori e sulle ruote posteriori.

(d) Qual è il carico minimo che fa ribaltare l'autogrù carica?

Suggerimento: all'aumentare del carico l'autogrù tende a ruotare attorno all'asse passante per il punto P .