

Cognome .....Nome ..... CdS: ..... Anno .....

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.

**Problema 1.** Un ascensore parte da fermo a piano terra e sale verticalmente raggiungendo la sua massima velocità di 6.0 m/s in 2.5 s (fase 1). Continua poi a questa velocità per i successivi 5.0 s (fase 2) e infine decelera fino a fermarsi dopo altri 1.5 s (fase 3). Si supponga che nelle fasi 1 e 3 l'accelerazione sia costante.

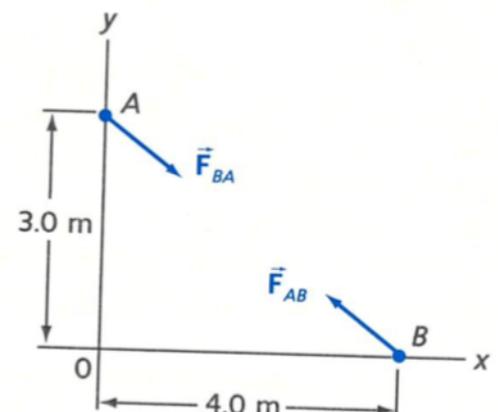
(a) Che altezza raggiunge l'ascensore? Quanto valgono la velocità e l'accelerazione media dell'ascensore fra la partenza e la fermata?

(b) Un blocco di massa di 7.2 kg è appeso al soffitto dell'ascensore mediante un dinamometro a molla. Disegnare il diagramma a corpo libero del blocco nel sistema inerziale durante la fase 1 con breve descrizione dei simboli usati per le forze.

(c) Quali sono i tre valori visualizzabili sulla scala graduata del dinamometro nelle tre fasi, supponendo che si raggiunga l'equilibrio in tempi molto inferiori al secondo?

**Problema 2.** Due punti A e B che formano un sistema isolato, esercitano l'uno sull'altro una forza di intensità 14 N come mostrato in figura. Determinare.

(a) Modulo, direzione e verso del momento esercitato da B su A rispetto all'origine.



(b) Modulo, direzione e verso del momento esercitato da A su B rispetto all'origine.

(c) Il momento risultante applicato al sistema dei due punti per effetto della loro interazione giustificando il risultato.

**Problema 3** Una macchina termica ideale opera reversibilmente con rendimento  $\eta$  pari a quello del ciclo di Carnot. La macchina scambia calore con una sorgente calda a temperatura  $T_C=46.85^\circ\text{C}$  e una sorgente fredda a temperatura  $T_F=-13.15^\circ\text{C}$ . Se a ogni ciclo la macchina assorbe una quantità di calore  $Q_C=500\text{ J}$  dalla sorgente calda,

(a) quanto lavoro  $W$  produce in ogni ciclo? Quanto calore  $Q_F$  viene ceduto alla sorgente fredda per ciclo?

(b) Quanto valgono, per ogni ciclo, le variazioni di entropia  $\Delta S_C$  della sorgente calda,  $\Delta S_F$  della sorgente fredda e  $\Delta S_U$  dell'universo?

(c) Se la stessa macchina operasse a ciclo invertito, come macchina frigorifera, quanti cicli  $N$  sarebbero necessari e quanto lavoro  $W'$  bisognerebbe fornire per estrarre una quantità di calore  $|Q_F'|=1.0\times 10^5\text{ J}$  dalla sorgente fredda?