

Quesito 1 (Meccanica 1). Due oggetti puntiformi, di massa m_1 ed m_2 , si muovono di moto rettilineo uniforme. All'istante iniziale $t_0 = 0$, l'oggetto di massa m_1 si trova ad una estremità di una guida di lunghezza $d = 10$ m disposta lungo l'asse \hat{x} mentre l'oggetto m_2 si trova all'altra estremità della guida; essi hanno rispettivamente una velocità $v_1 = 2$ m/s e $v_2 = -3$ m/s (in verso opposto alla velocità v_1). Calcolate la distanza percorsa da ciascuno dei due oggetti prima di urtarsi. Fate il grafico quantitativo dello spostamento in funzione del tempo, riportando nello stesso grafico sia lo spostamento dell'oggetto m_1 sia lo spostamento dell'oggetto m_2 .

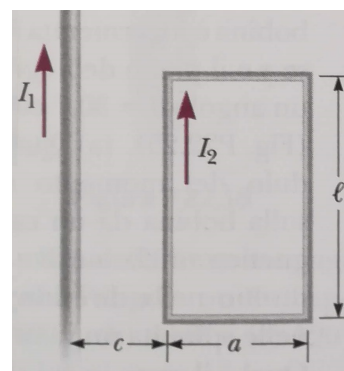
Quesito 2 (Meccanica 2). Due oggetti puntiformi, di massa $m_1 = 0.1$ kg ed $m_2 = 0.2$ kg, si muovono di moto rettilineo uniforme. All'istante iniziale $t_0 = 0$, l'oggetto di massa m_1 si trova ad una estremità di una guida di lunghezza d disposta lungo l'asse \hat{x} mentre l'oggetto m_2 si trova all'altra estremità della guida; essi hanno rispettivamente una velocità $v_1 = 2$ m/s e $v_2 = -4$ m/s (in verso opposto alla velocità v_1). A un certo istante, i due oggetti subiscono un urto completamente anelastico. Determinate la velocità finale del sistema (modulo, direzione e verso) e l'energia persa nell'urto.

Quesito 3 (Fluidi). Un tubo orizzontale di diametro $d_1 = 10$ cm ha una progressiva riduzione del diametro a $d_2 = 5$ cm. Sapendo che la pressione dell'acqua nella sezione più larga è $P_1 = 8 \times 10^4$ Pa, mentre nella sezione più stretta è $P_2 = 6 \times 10^4$ Pa, determinare la velocità del flusso d'acqua nelle due sezioni.

Quesito 4 (Termodinamica). Una mole di gas ideale monoatomico esegue il seguente ciclo termodinamico. Il gas viene espanso adiabaticamente dallo stato **A** allo stato **B**, successiva-

mente il gas viene compresso isotericamente dallo stato **B** allo stato **C** e infine viene riscaldato isocoricamente dallo stato **C** fino a raggiungere lo stato iniziale **A**. La macchina termica lavora tra due sorgenti che hanno una differenza di temperatura $\Delta T = T_A - T_B = 100$ K e il lavoro fatto dal gas in un ciclo è $W = 500$ J. Costruite il grafico del ciclo termodinamico. Calcolate il calore scambiato in ciascuna trasformazione e il rendimento del ciclo termodinamico.

Quesito 5 (Elettromagnetismo). Un conduttore rettilineo, percorso da una corrente $I_1 = 5$ A, si trova nello stesso piano di una spira rettangolare, percorsa da una corrente $I_2 = 10$ A, come mostrato in figura. Le dimensioni indicate in figura sono $c = 0.1$ m, $a = 0.15$ m ed $\ell = 0.45$ m. Calcolate la forza totale (modulo, direzione e verso) esercitata sulla spira dal campo magnetico creato dal filo rettilineo percorso dalla corrente I_1 .



Nota. Riportare i risultati numerici con il numero appropriato di cifre significative e specificate le unità di misura.

$$\rho_{acqua} = 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$R = 8.31 \text{ J/mole K}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$$