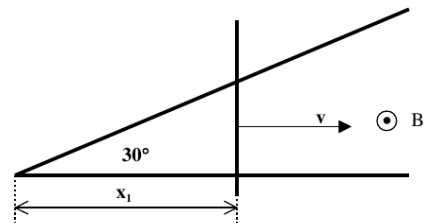


Problema 1 (10 punti). Due anelli isolanti, concentrici e complanari, carichi con eguale carica q hanno rispettivamente raggio r_1 e $r_2 = r_1/2$. Sapendo che l'anello di raggio r_1 ruota con velocità angolare ω_1 , ricavare l'espressione del campo magnetico al centro dell'anello. Se $\omega_1 = 200 \text{ rad/s}$, determinare il valore ω_2 della velocità angolare dell'anello di raggio r_2 e il verso di rotazione affinché il campo magnetico totale al centro del sistema sia nullo.

Problema 2 (12 punti). Una sbarra conduttrice si appoggia a due rotaie conduttrici disposte a 30° (vedi figura). La sbarra, partendo dal punto di incrocio delle rotaie, viene fatta muovere con velocità costante v rimanendo perpendicolare ad una delle due rotaie. Perpendicolarmente al piano delle rotaie è presente un campo magnetico $B = 1.2 \text{ T}$, uscente rispetto al disegno.



1. Se la fem misurata nel circuito quando la sbarra si trova nella posizione $x_1 = 0.6 \text{ m}$ rispetto all'incrocio delle rotaie è pari a 0.2 V , determinare la velocità della sbarra.

2. Se le rotaie e la sbarra sono costituite da filo di resistenza $R = 3.5 \Omega$, calcolare il modulo della forza che agisce sulla sbarra nella posizione x_1 .

3. Calcolare il lavoro fatto dalla forza che trascina la sbarra nel tratto da 0 a x_1 .

Problema 3 (8 punti). Nel centro di un conduttore sferico cavo, di raggio interno $R_1 = 10 \text{ cm}$ e raggio esterno $R_2 = 20 \text{ cm}$, è contenuta una carica puntiforme $q_1 = 3 \times 10^5 \text{ C}$. Derivare le espressioni del campo e del potenziale nelle tre regioni: $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$, $r > R_2$. Una quantità di carica $q_2 = 3 q_1$ viene portata da distanza infinita e aggiunta al conduttore. Scrivere le nuove espressioni del campo elettrico nelle tre regioni.