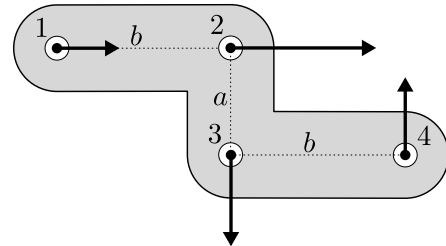


Prova parziale 2

A / B

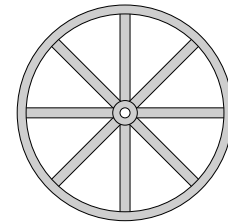
11 maggio 2023

- [3] 1. Quattro forze si applicano su il componente di uno strumento meccanico. La figura illustra queste forze ed il loro punto di applicazione. Le espressioni per la componente \hat{k} (fuori della pagina) del momento di forza sono elencate sotto, prendendo a turno ogni punto di applicazione come origine. Quale delle seguenti espressioni è **errata**?



- Punto di applicazione 1: $\tau_z = 2bF_4 - bF_3$
 Punto di applicazione 2: $\tau_z = bF_4$
 A Punto di applicazione 3: $\tau_z = -aF_1 - aF_2 + bF_4 \neq -bF_1 - aF_2 + bF_3$
 B Punto di applicazione 4: $\tau_z = -aF_1 - aF_2 + bF_3 \neq -aF_1 - bF_2 + bF_3$

- [4] 2. Una ruota di un carro è costruita come mostrato nella figura. Il cerchione ha massa (**A**:1.6 kg **B**:2.0 kg) e il raggio della ruota è 0.50 m. Ognuno degli otto raggi che si trova lungo il diametro è lungo 0.50 m e ha massa 0.30 kg. Qual è il momento di inerzia della ruota rispetto al suo asse?



- 0.45 kg m² 0.55 kg m² **A 0.60 kg m²** **B 0.70 kg m²**

- [3] 3. (a) Qual è il momento della forza sviluppato da un motore industriale in grado di fornire una potenza di 150 kW a una velocità angolare di 1900 giri/min?

$$\omega = 2\pi \times 1900/60 \text{ s} = 200 \text{ s}^{-1}$$

$$P = \tau\omega \quad \rightarrow \quad \tau = P/\omega = 1.5 \times 10^5 \text{ W}/200 \text{ s}^{-1} = 750 \text{ N m.}$$

- [2] (b) La potenza del motore è usata per sollevare un peso appeso a una fune arrotolata attorno a un tamburo di massa trascurabile e 0.30 m di diametro. Che peso può sollevare il motore a velocità costante?

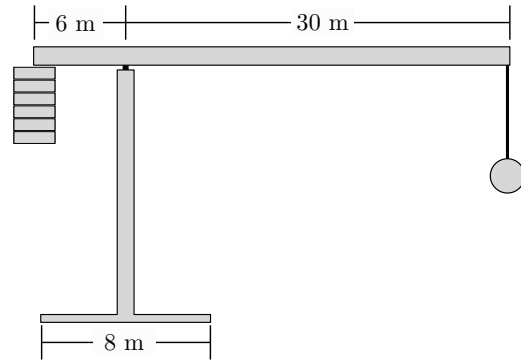
$$F = \tau/R = 750 \text{ N m}/0.15 \text{ m} = 5000 \text{ N.}$$

- [2] (c) A quale velocità costante viene sollevato il peso?

$$v = \omega R = 200 \text{ s}^{-1} \cdot 0.15 \text{ m} = 30 \text{ m/s}$$

$$(P = Fv \quad \rightarrow \quad v = P/F = 150 \text{ kW}/5000 \text{ N} = 30 \text{ m/s})$$

4. Una gru ha un raggio di 30 m e un contrappeso di (**A**:6000 kg **B**:4000 kg) a una distanza di 6 m dal suo asse di rotazione, come illustrato nella figura. Il braccio della gru ha una massa di (**A**:500 kg **B**:400 kg) distribuita uniformemente e la sua base è larga 8 m.



- [4] (a) Qual è la massa massima che può sollevare senza ribaltarsi?

Condizione di stabilità: $|x_{CM}| = |x_{gru}m_{gru} + x_{carica}m_{carica}| / (m_{gru} + m_{carica}) < b/2$

$x_{gru} = (\mathbf{A}: -4.6 \text{ m } \mathbf{B}: -4.4 \text{ m})$, $m_{gru} = (\mathbf{A}: 6500 \text{ kg } \mathbf{B}: 4400 \text{ kg})$

$m_{carica} < m_{gru} (b/2 - x_{gru}) / (x_{carica} - b/2) = (\mathbf{A}: 2100 \text{ kg } \mathbf{B}: 1400 \text{ kg})$.

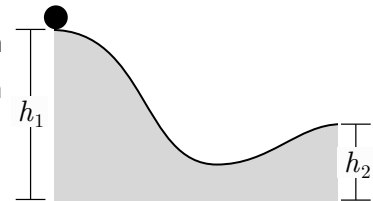
- [2] (b) La base è abbastanza larga da mantenere la gru in piedi quando non ha carico? Spiegare perché.

No poiché il centro di massa della gru senza peso si trova oltre la base: $x_{gru} = (\mathbf{A}: -4.6 \text{ m } \mathbf{B}: -4.4 \text{ m}) < -4 \text{ m}$.

5. Le seguenti affermazioni sulle collisioni tra due particelle sono vere o false?

- [2] (a) Nel sistema di riferimento del centro di massa, la quantità di moto delle due particelle è uguale e di verso opposto. **Vero** Falso
- [2] (b) Nel sistema di riferimento del centro di massa, l'energia cinetica è nulla se l'urto è anelastico. **Vero** Falso
- [2] (c) Se l'urto è elastico, l'energia cinetica è conservata solo nel sistema di riferimento del centro di massa. Vero **Falso**

- [4] 6. Una sfera (**A**:piena **B**:cava) di massa m rotola, partendo da quiete, lungo il percorso illustrato nella figura. Qual è la sua velocità alla fine del percorso?



(**A**: $v = \sqrt{10g(h_1 - h_2)}/7$ **B**: $v = \sqrt{6g(h_1 - h_2)}/5$)

Momenti di inerzia (attorno centro di massa)

Cilindro pieno: $I = \frac{1}{2}mR^2$ Cilindro cavo: $I = mR^2$ Anello: $I = mR^2$

Sfera piena: $I = \frac{2}{5}mR^2$ Sfera cava: $I = \frac{2}{3}mR^2$ Asta: $I = \frac{1}{12}mL^2$