

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE/PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Esame di Fisica Matematica
6 settembre 2017

Il *candidato* scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME

NOME

La *prova* consta di **3** esercizi e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* usare né calcolatrice né telefono cellulare/smartphone/altri strumenti elettronici; non è consentito consultare testi o appunti, al di fuori di quelli eventualmente distribuiti dalla Commissione pena l'esclusione dalla prova.

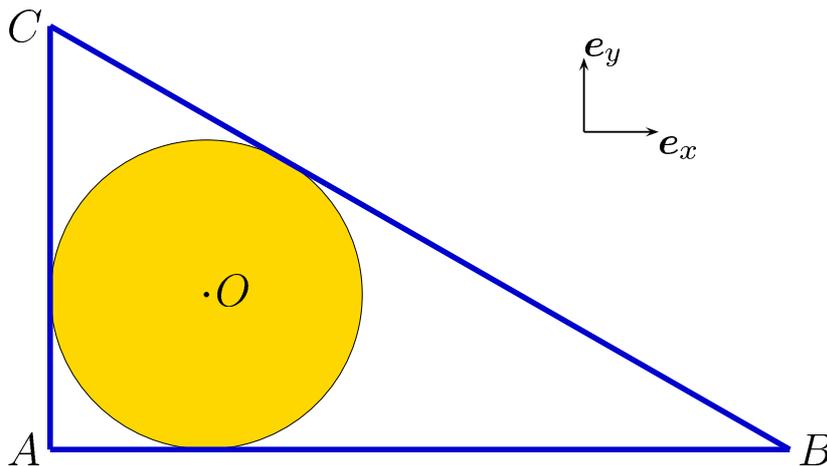
Esercizi

1. Un corpo rigido piano è composto da tre aste: AB di lunghezza $2R\sqrt{3}$ e massa $3m\sqrt{3}$, AC di lunghezza $2R$ e massa $3m$, e BC di lunghezza $4R$ e massa $6m$ saldate agli estremi e da un disco circolare omogeneo tangente internamente ai lati del triangolo ABC , di massa m e avente centro in O . Utilizzando la base ortonormale $\{e_x, e_y, e_z\}$ con e_x parallelo ad AB , ed e_y nel piano, determinare:

1. gli elementi I_{xx} , I_{yy} e I_{xy} della matrice di inerzia, calcolata rispetto ad A

- (a) del disco (**3 pt**),
- (b) dell'asta AB (**1 pt**),
- (c) dell'asta AC (**1 pt**),
- (d) dell'asta BC (**3 pt**);

2. il momento di inerzia totale del corpo rispetto alla retta AO (**4 pt**).



2. Calcolare per il seguente sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = -\mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y - 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (1, 1, 0), \\ \mathbf{v}_2 = 2\mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (0, 1, 1), \\ \mathbf{v}_3 = \mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (1, 0, 1), \end{cases}$$

1. il momento risultante del sistema rispetto al polo O (**2 pt**);
2. il trinomio invariante del sistema (**2 pt**);
3. l'equazione dell'asse centrale del sistema (**2 pt**);

3. In un piano verticale, un filo omogeneo QB' di peso per unità di lunghezza costante $2p/R$ e lunghezza opportuna ha il tratto AQ , di lunghezza R libero con un contrappeso $2p$ applicato in Q ; il tratto AC appoggiato senza attrito ad un supporto semicircolare fisso di diametro orizzontale $AB = 2R$ e centro O , in modo che il raggio OC formi un angolo $\beta = \pi/6$ con l'orizzontale; il tratto $C'B'$ appoggiato senza attrito ad un supporto semicircolare fisso di diametro orizzontale $A'B' = 4R$ e centro O' , in modo che il raggio $O'C'$ formi un angolo $\beta = \pi/6$ con l'orizzontale; infine, un contrappeso γp è applicato in B' . In condizioni di equilibrio, determinare:

1. la tensione del filo in C (**1 pt**);
2. il dislivello tra i punti C e V , punto di quota minima dell'arco (**2 pt**);
3. la tensione del filo in C' (**1 pt**);
4. l'equazione dell'arco libero CC' , riferito ad assi orizzontali e verticali centrati in V (**2 pt**);
5. il valore di γ che garantisce l'equilibrio (**3 pt**).
6. la distanza fra i punti C e C' (**3 pt**).

