

UNIVERSITÀ DI PAVIA  
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE/PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO  
**Esame di Fisica Matematica**  
 29 gennaio 2019

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

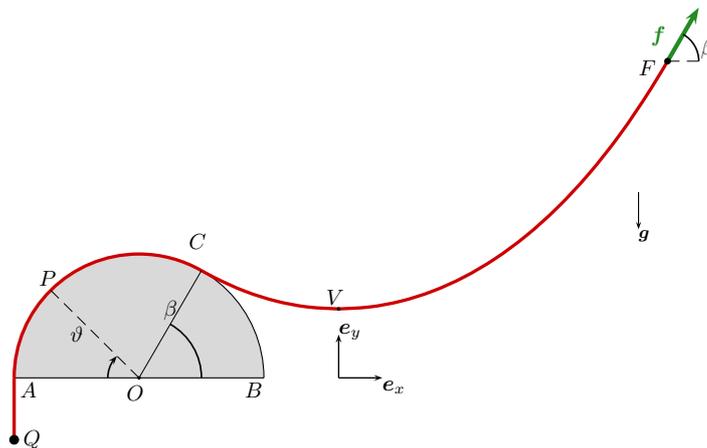
COGNOME

NOME

La *prova* consta di **2** 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.

1. In un piano verticale, un filo omogeneo  $QF$  di peso per unità di lunghezza costante  $2p/R$  e lunghezza opportuna ha il tratto  $AQ$ , di lunghezza  $R/2$  libero con un contrappeso  $3p$  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  $\beta = \pi/3$  con l'orizzontale; infine, una forza  $\mathbf{f}$  avente modulo  $\gamma p$  inclinata di un angolo  $\beta$  rispetto all'orizzontale è applicata in  $F$ . In condizioni di equilibrio, determinare:

1. la tensione del filo in  $C$  (**2 pt**);
2. la tensione del filo nell'arco  $AC$  in funzione dell'angolo  $\vartheta = AOP$  (**2 pt**);
3. l'equazione dell'arco libero  $CF$ , riferito ad assi orizzontali e verticali centrati in  $V$ , punto di quota minima dell'arco (**3 pt**);
4. il valore di  $\gamma$  che garantisce l'equilibrio descritto (**2 pt**);
5. la lunghezza dell'arco di catenaria  $CF$  (**3 pt**).



2. Un corpo rigido piano è formato da una lamina rettangolare omogenea  $OABD$  avente lati  $OA = 2\sqrt{3}R$  e  $OD = 2R$  e di massa  $3m$ , un'asta omogenea  $AD$  di massa  $4m$  e una lamina circolare omogenea di centro  $C$  e raggio  $R$ , avente massa  $2m$  saldata in modo da essere tangente esternamente al rettangolo nel punto medio  $M$  del lato  $BD$ . Rispetto alla base  $\{e_x, e_y, e_z\}$ , il cui versore  $e_x$  è diretto come  $A - O$  ed  $e_y$  è diretto come  $D - O$  (vedi figura) determinare:

1. gli elementi  $I_{xx}$ ,  $I_{yy}$  e  $I_{xy}$  della matrice di inerzia, calcolata rispetto a  $O$

(a) della lamina rettangolare  $OABD$  (**3 pt**);

(b) dell'asta  $AD$  (**3 pt**);

(c) della lamina circolare (**3 pt**);

2. il momento centrale di inerzia di tutto il corpo rispetto alla direzione  $e_x$ , eventualmente indicando separatamente i contributi dei tre componenti (se calcolati) (**3 pt**).

