Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Civile ed Ambientale
Esame di Fisica Matematica
10 luglio 2013

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

COGNOME **NOME**

La ***prova*** consta di **4** Quesiti e durerà **2** ***ore*** e **30** ***minuti***. ***Non è permesso*** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

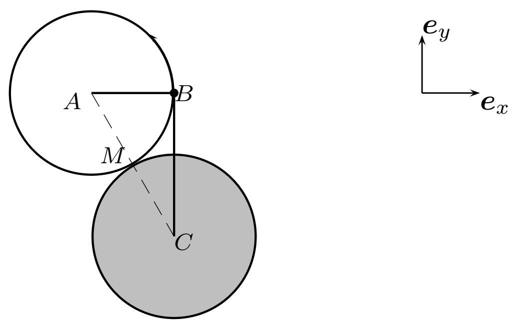
1. *Sia assegnata l'equazione*

$$\boldsymbol{x} \wedge (3\boldsymbol{e}_x + 2\boldsymbol{e}_y + 6\boldsymbol{e}_z) = \boldsymbol{b}.$$

Trovare quale tra i seguenti valori di $\boldsymbol{b}$ *ne consente la risoluzione:* $\boldsymbol{b}_1 = -2\boldsymbol{e}_x + 3\boldsymbol{e}_y + \frac{1}{6}\boldsymbol{e}_z$; $\boldsymbol{b}_2 = 4\boldsymbol{e}_y - \frac{3}{2}\boldsymbol{e}_z$; $\boldsymbol{b}_3 = -4\boldsymbol{e}_x - 3\boldsymbol{e}_y + 3\boldsymbol{e}_z$ *(***2** *punti), In corrispondenza, trovare tutte le soluzioni dell'equazione proposta (***3** *punti)*

2. *Un sistema è formato da 5 corpi rigidi liberi di muoversi nello* **spazio***; da 4 aste libere di muoversi in uno stesso* **piano***, su ciascuna dei quali è libero di scorrere un punto materiale: determinarne il numero di gradi di libertà. (***4** *punti)*

3. *Un corpo rigido piano è formato da due aste* AB *e* BC *di masse* m *e* $2m$ *e lunghezze* R *e* $R\sqrt{3}$*, rispettivamente. Il punto* A *è saldato al centro di un anello di raggio* R *e massa* $3m$ *mentre il punto* C *è saldato al centro di un disco di massa* $4m$ *e raggio* R*, tangente esternamente all'anello nel punto* M*. Determinare le coordinate del centro di massa del corpo rispetto al punto* M*, riferite alla base* $\{\boldsymbol{e}_x, \boldsymbol{e}_y\}$



*(***2** *punti); la matrice di inerzia del corpo rispetto al punto* M *precisando, per ogni elemento di matrice, i contributi di anello, disco e di ciascuna asta (***10** *punti). Determinare il momento di inerzia del corpo rigido rispetto alla retta* AC *(***3** *punti).*

4. *In un piano verticale, un'asta omogenea AB di massa m e lunghezza 4ℓ ha l'estremo A mobile senza attrito lungo una guida orizzontale r mentre l'estremo B è richiamato verso un punto di una guida verticale s da una molla ideale, vincolata a restare sempre orizzontale, di costante elastica $2mg/\ell$. Introdotte le coordinate x e ϑ indicate in figura, determinare l'energia cinetica del sistema (**4** punti) e l'energia potenziale (**2** punti). Determinare le configurazioni di equilibrio, studiandone la stabilità (**2** punti). Trovare le pulsazioni delle piccole oscillazioni intorno ad una posizione di equilibrio stabile (**6** punti).*