

Università degli Studi “**Mediterranea**” di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2013/2014 – Appello del 3/9/2014

La prova consta di 4 Quesiti a risposta chiusa e 4 Quesiti a risposta aperta; la durata della prova è di 2 ore e 30 minuti. Non è permesso consultare testi od appunti, al di fuori del manabale di Matematica. Per i quesiti a risposta chiusa, la risposta a ciascuno di essi va scelta esclusivamente tra quelle già date nel testo, con una X sul numeretto relativo. Una sola è la risposta corretta; qualora sia data più di una risposta allo stesso quesito, nessuna sarà considerata valida. Per i quesiti a risposta aperta, il cui punto i) è obbligatorio, lo studente dovrà ricavare ed indicare la risposta nei due fogli a quadretti allegati. I punteggi per ciascun quesito sono dichiarati sul testo. L'esito finale della prova è determinato dalla somma algebrica dei punteggi parziali.

Quesiti a risposta aperta

In un piano verticale Oxy, un sistema materiale è costituito da un'asta omogenea OA di massa m e lunghezza $2L$, vincolata con l'estremo O all'origine di un sistema di riferimento Oxyz, e da un punto materiale Q di massa m vincolato a scorrere con attrito lungo l'asse verticale Oy. Una molla di costante elastica $h > 0$ collega il punto Q al baricentro dell'asta. Sul sistema agisce, inoltre, un momento $\mathbf{M} = h(\mathbf{OQ} \times \mathbf{G}'\mathbf{G})$, con \mathbf{G}' proiezione del baricentro dell'asta sull'asse Oy.

Supponendo il piano Oxy ruotante uniformemente intorno all'asse Oy, determinare:

- i) la, o le, equazioni pure del moto del sistema materiale; **(11 punti)**
 - ii) le reazioni vincolari agenti sul sistema all'istante iniziale quando il punto Q si trova a distanza L da O con velocità $\mathbf{v}_Q = w_0 \mathbf{j}$, $w_0 < 0$, mentre l'asta è disposta lungo l'asse verticale Oy con l'estremo A avente velocità $\mathbf{v}_A = u_0 \mathbf{i}$, essendo $u_0 > 0$, \mathbf{i} e \mathbf{j} versori, rispettivamente, degli assi Ox ed Oy; **(4 punti)**
- Posto, quindi, $mg = hL = m\omega^2 L$, determinare:
- iii) tutte le posizioni di equilibrio del sistema materiale; **(7 punti)**
 - iv) le reazioni vincolari agenti sul sistema in una posizione di equilibrio a scelta. **(3 punti)**

Quesiti a risposta chiusa del valore di due punti ciascuno

1. Dato un disco vincolato bilateralmente a rotolare senza strisciare all'interno di un guscio semi-sferico, dire quanti gradi di libertà possiede:

- i) uno ii) due iii) tre iv) cinque

2. Data una lamina omogenea a forma di triangolo equilatero, dire quanti assi centrali d'inerzia sono noti a priori:

- i) nessuno ii) uno iii) due iv) tre

3. Dato un corpo rigido con punto fisso O, dire qual è la formula ottimale per il calcolo dell'energia cinetica:

- i) $\frac{1}{2} m \mathbf{v}_O^2$ ii) $\sum_i \frac{1}{2} m_i \mathbf{v}_i^2$ iii) $\frac{1}{2} m \mathbf{v}_G^2 + \frac{1}{2} \boldsymbol{\omega} \cdot (\boldsymbol{\sigma}_G \boldsymbol{\omega})$ iv) il 3° teorema di Koenig

4. Un'asta ha il proprio baricentro vincolato a muoversi in un piano: individuare la (o le) equazioni pure del moto (ECD = Equazione Cardinale della Dinamica):

- i) la 2^a ECD ii)) la 2^a ECD proiettata normalmente al piano
iii) la 1^a ECD proiettata sul piano e la 2^a ECD iv) la 1^a ECD proiettata sul piano

Ai sensi del D. Lgs. 30/06/2003, n. 196, si autorizza la pubblicazione *on-line* in chiaro dell'esito della prova.

COGNOME:

NOME:

NUMERO DI MATRICOLA:

CORSO DI LAUREA:

FIRMA: