

Università degli Studi “**Mediterranea**” di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2014/2015 – Appello del 14/01/2015

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 punto materiale P di massa m , vincolato a traslare con attrito lungo la curva di equazione $x = 4R$ e $z = 0$, e da un disco omogeneo, di massa m e raggio R , vincolato a rotolare senza strisciare lungo l'asse Ox di un sistema di riferimento Oxyz. Sul baricentro C del disco agisce una molla di costante elastica $h > 0$, con centro un punto fisso Q posto sull'asse Oy a quota $4R$ rispetto ad O, mentre un'altra molla, di costante elastica $k > 0$, collega C col punto materiale P. Sul disco agiscono inoltre una forza costante $\mathbf{F} = -4kR \mathbf{i}$, applicata al baricentro C, con \mathbf{i} versore dell'asse Ox, ed un momento $\mathbf{M} = h (HT \times OH)$, con H punto di contatto tra disco e guida e T punto appartenente al bordo del disco coincidente con H all'istante iniziale.

Determinare:

- i) la, o le, equazioni pure del moto del sistema materiale; **(10 punti)**
- ii) le reazioni vincolari agenti sul sistema quando il punto P è su Ox con velocità $\mathbf{v}_P = v_0 \mathbf{j}$, con $v_0 < 0$ e \mathbf{j} versore dell'asse Oy, mentre il disco è con il baricentro C sull'asse verticale Oy avente velocità $\mathbf{v}_C = u_0 \mathbf{i}$, $u_0 > 0$. **(4 punti)**

Posto, quindi, $hR = kR = mg$, calcolare:

- 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. **(4 punti)**

Quesiti a risposta chiusa del valore di due punti ciascuno

1. Dato un disco vincolato a rotolare senza strisciare lungo l'asse Ox di un sistema di riferimento Oxyz traslante con accelerazione costante lungo la direzione dell'asse Ox, dire se il sistema di forze apparenti è riducibile a:

- i) zero; ii) un vettore applicato; iii) una coppia; iv) un vettore e una coppia.

2. Data un sistema omogeneo formato da due aste identiche saldate a formare una croce, dire quanti assi centrali sono noti a priori:

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

3. Data una lamina quadrata omogenea vincolata a scorrere con un suo vertice su un asse fisso, dire quanti gradi di libertà possiede:

- i) cinque; ii) quattro; iii) tre; iv) due.

4. Data un'asta vincolata con un suo estremo A ad un supporto fisso, individuare la formula ottimale per il calcolo dell'energia cinetica (dove G indica il baricentro):

- i) $\frac{1}{2} M v_G^2$; ii) $\frac{1}{2} M v_A^2 + \frac{1}{2} \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{K}_A$; iii) $\frac{1}{2} M v_G^2 + \frac{1}{2} \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{K}_A$; iv) $\frac{1}{2} \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{K}_A$.

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

COGNOME:

NOME:

NUMERO DI MATRICOLA:

CORSO DI LAUREA:

FIRMA: