

Università degli Studi “**Mediterranea**” di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2013/2014 – Appello del 19/09/2014

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 manabile 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 due punti materiali P e Q entrambi di massa m . Il punto P è vincolato a muoversi su una circonferenza di centro O e raggio R , mentre il punto Q sull'asse orizzontale Ox.

Sul sistema agiscono:

- I) una molla elastica di costante positiva $h > 0$ collegante i due punti materiali;
 II) una seconda molla elastica di costante positiva $k > 0$ agente su Q e centro un punto fisso H del semiasse positivo Ox , distante $2R$ da O ;
 III) Una forza costante $\mathbf{F} = -4kR \mathbf{i}$ agente su P (\mathbf{i} versore dell'asse Ox).

Supponendo il piano Oxy ruotante uniformemente attorno all'asse verticale Oy con velocità angolare costante ω ed il vincolo in O scabro, determinare:

- i) le equazioni pure del moto del sistema materiale; **(10 punti)**
 ii) le reazioni vincolari all'istante iniziale agenti sul sistema, quando i due punti materiali P e Q sono situati sull'estremo del diametro giacente sul semiasse positivo Ox con velocità iniziale $v_P(0) = u_0 \mathbf{i}$ e $v_Q(0) = w_0 \mathbf{i}$, \mathbf{i} versore dell'asse verticale Oy ($u_0 < 0$ e $w_0 > 0$). **(4 punti)**

Nel caso in cui i vincoli sono perfetti e le costanti del moto legate dalle relazioni: $h = m\omega^2 = 2k$ ed $mg = 3kR$, determinare:

- iii) tutte le posizioni d'equilibrio del sistema materiale, studiandone la stabilità; **(8 punti)**
 - iv) le reazioni vincolari agenti sul sistema materiale, in una posizione d'equilibrio stabile a scelta. **(3 punti)**

Quesiti a risposta chiusa del valore di due punti ciascuno

1. Dati tre vettori, dire quando il loro prodotto misto è nullo: i) due vettori sono ortogonali, ii) due vettori sono paralleli, iii) i tre vettori sono linearmente indipendenti, iv) i tre vettori sono ortogonali

2. Quattro punti materiali non allineati sono vincolati a muoversi rigidamente nello spazio. Indicare il numero dei gradi di libertà del sistema materiale:

3. Dato un sistema materiale con due piani di simmetria materiali indipendenti π_1 e π_2 , dire dove si trova il baricentro: i) ad una retta perpendicolare al piano π_2 , ii) sul piano π_1 .

- iii) in un punto esterno ai due piani iv) sulla retta intersezione dei due piani

4. Data un'asta omogenea vincolata a muoversi con il proprio baricentro G sull'asse Ox di un piano Oxy. Dire quale formula ottimale usereste per calcolare la relativa energia cinetica (m = massa totale, ω = velocità angolare dell'asta, \mathbf{v}_G = velocità del baricentro):

- i) $\frac{1}{2} m v_G^2$, ii) $\frac{1}{2} m v_G^2 + \frac{1}{2} \omega \cdot (\mathbf{G}_G \omega)$, iii) $\frac{1}{2} \omega \cdot (\mathbf{G}_G \omega)$, iv) $\frac{1}{2} m v_G^2 + \frac{1}{2} I_{zG} \omega^2$

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: