

Università degli Studi “**Mediterranea**” di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – Compito di **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2013/2014 – Appello del 04/06/2014

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 o 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 un punto materiale P di massa m, vincolato a muoversi lungo l'asse Ox, e da un corpo rigido a forma di T composto da due aste omogenee AB e CD, con AB di massa m e lunghezza 2L e CD di massa 2m e lunghezza L. L'asta AB è vincolata nel proprio punto medio all'origine fisso O, mentre l'asta CD è saldata con l'estremo C perpendicolarmente nel baricentro dell'asta AB.

Sul sistema materiale agiscono:

I) una molla elastica di costante $h > 0$ collegante il punto P all'estremo B della prima asta;

II) una coppia di forze agenti sull'asta AB di momento $\mathbf{M} = mgL^{-1} (\mathbf{AB} \times \mathbf{B'B})$, essendo B' la proiezione di B sull'asse Ox e g l'accelerazione di gravità.

Supponendo i vincoli lisci, determinare:

i) la o le equazioni pure del moto del sistema materiale; **(8 punti)**

ii) le reazioni vincolari esterne agenti sul sistema materiale all'istante iniziale, quando il sistema si trova con l'asta AB disposta sull'asse Ox ed A avente velocità $\mathbf{v}_A = v_0 \mathbf{j}$ ($v_0 < 0$), mentre il punto materiale P è situato nel semiasse positivo Ox a distanza 2L da O, con velocità $\mathbf{v}_P = u_0 \mathbf{i}$ ($u_0 < 0$) (\mathbf{i} e \mathbf{j} versori dell'asse Ox ed Oy, rispettivamente). **(5 punti)**

Ponendo ora le costanti legate dalla relazione seguente: $hL = 4 mg$, determinare:

iii) tutte le posizioni d'equilibrio del sistema materiale, studiandone la stabilità; **(8 punti)**

iv) le reazioni vincolari esterne agenti sul sistema, in una posizione d'equilibrio stabile a scelta. **(4 punti)**

Quesiti a risposta chiusa del valore di 2 punti ciascuno

1. Supponendo che una terna di riferimento relativa trasli con accelerazione costante \mathbf{a} , dire se il sistema di forze apparenti agenti è riducibile a:

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

2. Dato un corpo continuo omogeneo con due piani di simmetria materiale, dire quale è il minimo numero di integrali che occorre calcolare per trovare massa, baricentro e matrice centrale d'inerzia:

i) sei ii) quattro iii) nove iv) cinque

3. In un piano Oxy le equazioni pure del moto di un corpo rigido piano con punto fisso sono (EC = Equazione Cardinale):

i) la 2^a EC ii) l'equazione del momento assiale di asse Oz
iii) la 1^a EC iv) la 1^a EC proiettata sull'asse Oz

4. Nello studio della stabilità una posizione d'equilibrio è detta stabile se la matrice Hessiana del potenziale, calcolata nella posizione d'equilibrio, ha:

i) tutti gli autovalori negativi ii) il determinante negativo iii) un autovalore negativo iv) il determinante positivo

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