

Università degli Studi “**Mediterranea**” di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2019/2020 – Appello del 16/09/2020

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

Rispetto alla terna fissa Oxyz si muove un sistema materiale costituito da un'asta OA omogenea di massa $2m$ e lunghezza $2L$ e da un punto materiale Q di massa m . L'asta OA è vincolata nell'estremo fisso O al piano verticale Oxy mentre il punto Q all'asse ortogonale Oz. Sul sistema agiscono:

I) una molla elastica di costante positiva $h > 0$ collegante il baricentro dell'asta OA al punto materiale Q;

II) una coppia di forze agenti sull'asta materiale di momento $\mathbf{M} = h (\mathbf{OA} \times \mathbf{A}'\mathbf{A})$, essendo A' la proiezione di A sull'asse verticale Oy. Supponendo tutti i vincoli perfetti, determinare:

i) la (o le) equazioni pure del moto del sistema materiale; **(10 punti)**

ii) le reazioni vincolari all'istante iniziale agenti sul sistema materiale, quando l'asta è disposta con l'estremo A sul semiasse positivo Oy ed avente velocità $\mathbf{v}_A(0) = v_0 \mathbf{i}$, $v_0 > 0$ e \mathbf{i} versore dell'asse orizzontale Ox, mentre il punto Q è situato nell'origine O con velocità $\mathbf{v}_Q(0) = u_0 \mathbf{k}$, $u_0 < 0$ e \mathbf{k} versore dell'asse Oz. **(5 punti)**

Nell'ipotesi che le costanti del moto siano legate dalla relazione $mg = 2hL$, calcolare:

iii) tutte le posizioni d'equilibrio del sistema materiale studiandone la stabilità; **(7 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. Dato una sfera materiale dire se il sistema di forze peso agenti su di esso è riducibile a:

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

2. Data una lamina omogenea avente la forma di un triangolo equilatero, dire quanti assi centrali d'inerzia sono anche assi principali rispetto ad un suo vertice:

i) zero ii) uno iii) due iv) tre

3. Dato un cerchio materiale vincolato con un suo diametro all'asse scorrevole Ox della terna Oxyz, indicare la formula ottimale che usereste per calcolarne l'energia cinetica (M massa, G baricentro e ω velocità angolare del cerchio):

i) il 3° teorema di Koenig ii) $\frac{1}{2} I_{Gx} \omega^2$ iii) $\frac{1}{2} M v_G^2 + \frac{1}{2} I_{Gx} \omega^2$ iv) $\frac{1}{2} I_{Ox} \omega^2$

4. Dato un sistema materiale avente tre gradi di libertà e soggetto a sole forze attive conservative ed a vincoli perfetti e bilaterali, dire quante condizioni occorre verificare affinché una posizione d'equilibrio del sistema sia stabile:

i) due ii) tre iii) cinque iv) quattro

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: