Università degli Studi "**Mediterranea**" di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2014/2015 – Appello del 11/02/2015

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 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

Un punto materiale Q di massa m è libero di muoversi nel piano orizzontale Oxy di un sistema di riferimento Oxyz. Un altro punto materiale P di massa m si muove con attrito lungo l'asse Oz, collegato al punto Q da una molla di costante elastica h>0. Sul punto Q, inoltre, agiscono una molla di costante elastica k>0 e centro l'origine degli assi, ed un forza costante **F** diretta parallelamente all'asse Oy. Supponendo il sistema ruotante uniformemente intorno all'asse Oz con velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$, determinare:

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

ii) le reazioni vincolari agenti sul sistema quando il punto Q si trova nel punto T = (L, L, 0) con velocità $\mathbf{v}_Q = u_0\mathbf{i} + v_0\mathbf{j}$, u_0 e $v_0 > 0$, **i** e **j** versori degli assi, rispettivamente, Ox e Oy, mentre il punto P si trova sul semiasse positivo Oz a distanza L da O con velocità $\mathbf{v}_P = w_0\mathbf{i}$, w0 < 0; (**4 punti**)
posto, quindi, $h = k = m\omega^2$,

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 sistema di vettori applicati incidenti, esso è riducibile a:
i) una coppia; ii) un vettore applicato; iii) zero; iv) un vettore ed una coppia.

2) Data una piramide omogenea a base quadrata dire quanti assi centrali d'inerzia sono anche assi principali rispetto al vertice superiore:
i) tre ii) nessuno iii) uno iv) due

3) Dato un cilindro omogeneo vincolato a rotolare senza strisciare con una generatrice a contatto di un piano orizzontale π, dire quanti gradi di libertà possiede:
i) uno ii) due iii) tre iv) cinque

4) Data un'asta omogenea vincolata per gli estremi a traslare lungo due guide parallele r ed s. Indicare le equazioni pure del moto (ECD = Equazione cardinale della dinamica):
i) la 1ª ECD proiettata sulla normale alla guida r ii) la 2ª ECD proiettata sulla normale alla guida s
iii) la 1ª ECD proiettata lungo la direzione comune alle due guide
iv) la 2ª ECD proiettata sulla normale al piano delle due guide

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:

Università degli Studi "**Mediterranea**" di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2014/2015 – Appello del 3/06/2015

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 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

Una lamina quadrata omogenea ABCD, di massa m e lato L, è vincolata con il lato AD all'asse scorrevole verticale Oy con il vincolo in A scabro. Una molla di costante elastica h>0 collega il vertice D della lamina ad un punto H posto sull'asse Oy a distanza 2L da O. Sul sistema materiale agiscono:

I) una forza costante **F** applicata nel vertice C della lamina e direzione parallela all'asse Oz.
II) un momento **M** = DC x **F**.

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 la lamina è disposta sul piano Oxy, con il vertice A in quiete nell'origine e il vertice B avente velocità $\mathbf{v}_B = u_0\,\mathbf{k}$, $u_0 > 0$ (**k** versore dell'asse Oz); (**5 punti**)
iii) tutte le posizioni di equilibrio del sistema materiale; (**6 punti**)
iv) le reazioni vincolari agenti sul sistema in una posizione di equilibrio qualsiasi. (**3 punti**)

Quesiti a risposta chiusa del valore di due punti ciascuno

1) Data un'asta vincolata a traslare con un suo estremo in un piano mantenendosi perpendicolare ad esso, indicare quante sono le componenti delle reazioni vincolari:
i) uno; ii) due; iii) tre; iv) quattro

2) Data una sfera in un sistema di riferimento Oxyz traslante lungo l'asse Ox con accelerazione costante, il sistema di forze apparenti è riducibile a:
i) zero; ii) un vettore applicato; iii) una coppia; iv) un vettore e una coppia

3) Nello spazio Oxyz un disco è vincolato a muoversi lungo la retta Oz passante per il suo centro C mantenendosi ortogonalmente ad essa. Le equazioni pure del moto sono date da (ECD = equazione cardinale della dinamica):
i) la 1ª ECD proiettata lungo l'asse Cz; ii) la 2ª ECD proiettata lungo l'asse Cz;
iii) le due ECD proiettate lungo l'asse Cz; iv) le due ECD proiettate nel piano Oxy

4) Data un'asta di massa m collegata tramite il suo estremo A ad una molla, a sua volta collegata ad un punto fisso, la formula ottimale per il calcolo dell'energia cinetica è data da (G=baricentro dell'asta):
i) $\frac{1}{2} m\mathbf{v}^2_G$; ii) $\frac{1}{2} m\mathbf{v}^2_A$; iii) $\frac{1}{2} m\mathbf{v}^2_G + \frac{1}{2}\,\boldsymbol{\omega}\cdot\mathbf{K}_G$; 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:

Università degli Studi "**Mediterranea**" di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM – **Meccanica Razionale**
Anno Accademico 2014/2015 – Appello del 17/06/2015

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 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 Oxy ruotante uniformemente con velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$ intorno all'asse verticale Oy, un sistema materiale è costituito da un'asta AB di lunghezza L, la cui densità di massa nel generico suo punto P è data da $\mu(P)= (2m/L^2)\ |BP|$. L'estremo A dell'asta è incernierato nell'origine O, mentre una molla di costante elastica $h > 0$ collega l'altro estremo B al punto P di coordinate (L,0,0). Sull'asta, inoltre, agiscono:

I) una molla di costante elastica $k>0$, collegante il baricentro G al punto Q di coordinate (0,0,L);

II) un momento $\mathbf{M} = 1/3\ (m\mathbf{g} \times AB')$, essendo $\mathbf{g}$ l'accelerazione di gravità e B' la proiezione di B sull'asse Ox.

Determinare:

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

ii) le reazioni vincolari agenti sul sistema all'istante iniziale quando l'asta è disposta lungo l'asse Oy, con B avente velocità $\mathbf{v}_B = u_0\,\mathbf{i}$, $u_0 > 0$ e $\mathbf{i}$ versore dell'asse Ox. (**5 punti**)

Posto, quindi, $hL = kL = m\omega^2 L = mg$, calcolare

iii) tutte le posizioni di equilibrio del sistema materiale, studiandone la stabilità; (**7 punti**)

iv) le reazioni vincolari agenti sul sistema in una posizione di equilibrio stabile. (**3 punti**)

Quesiti a risposta chiusa del valore di due punti ciascuno

1. Un sistema è formato da tre punti materiali non allineati aventi le mutue distanze fisse, dire quanti sono i gradi di libertà del sistema:
i) nove; ii) sei; iii) tre; iv) zero.

2. Data un'asta vincolata a traslare con il proprio baricentro G su una circonferenza di raggio R e centro C, indicare la, o le, equazioni pure del moto (EC = equazione cardinale):
i) la 1ª EC proiettata lungo la tangente e la 2ª EC lungo la normale; ii) la 1ª EC proiettata lungo la normale e la 2ª EC lungo la tangente; iii) la 1ª EC proiettata lungo la tangente; iv) la 2ª EC proiettata lungo la tangente.

3. Data una lamina quadrata omogenea ABCD vincolata a traslare col lato AB lungo l'asse Ox, dire quanti assi centrali sono principali rispetto all'origine O:
i) zero ; ii) uno; iii) due; iv) tre.

4. Dato un disco vincolato a muoversi rimanendo nel suo piano di appartenenza Oxy, indicare la formula ottimale per il calcolo dell'energia cinetica (G = baricentro del disco, Q = punto fisso):
i) $\frac{1}{2} mv^2_G$; ii) $\frac{1}{2}\mathbf{I}_{Gz}\dot{\theta}^2$ **;** iii) $\frac{1}{2} mv^2_G + \frac{1}{2}\mathbf{I}_{Gz}\dot{\theta}^2$**;** iv) il 3° teorema di Koenig.

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: