

Università degli Studi “**Mediterranea**” di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM
Compito di **Fisica Matematica per le Applicazioni**
Anno Accademico 2014/2015 – Appello del 14/01/2015

Quesito sulla Meccanica Lagrangiana

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 $\mathbf{M} = h (\mathbf{HT} \times \mathbf{OH})$, 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) le equazioni pure del moto del sistema materiale. **(9 punti)**

In assenza di attrito per il punto P, dire

ii) se esistono integrali primi del moto nel caso in cui, all'istante iniziale, il punto P sia 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 sia con il baricentro C sull'asse verticale Oy avente velocità $\mathbf{v}_C = u_0 \mathbf{i}$, $u_0 > 0$. **(5 punti)**

Ponendo, infine, le costanti del moto legate dalle relazioni: $hR = kR = mg$, calcolare:

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

iv) le piccole oscillazioni attorno ad una posizione d'equilibrio stabile a scelta. **(3 punti)**

Quesito sulla Meccanica del Continuo N. __ (9 punti)

- 1) Corpi elastici: conseguenze del principio d'indifferenza materiale nel caso elastico
- 2) Corpi termoelastici: principi di indifferenza materiale in termoelasticità
- 3) Equazioni di campo della termoelasticità
- 4) Conseguenze del principio di entropia in termoelasticità
- 5) Principio di dissipazione in elasticità
- 6) Equazioni dell'elasticità lineare isotropa
- 7) Fluidi dissipativi di Fourier - Navier - Stokes
- 8) Principio di entropia per un fluido
- 9) Fluidi di Eulero compressibili

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