

2^a PROVA SCRITTA DI MECCANICA RAZIONALE - 30.06.2009

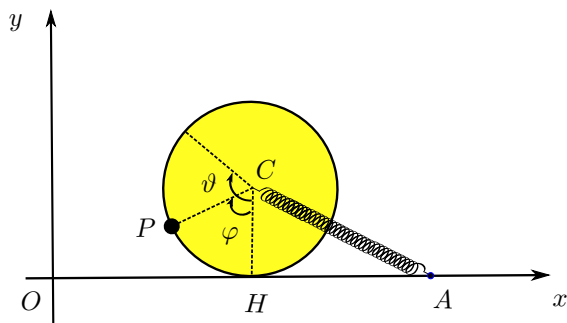
COGNOME E NOME N. MATRICOLA

C.D.L.: AMBQ CIVQ EDIQQ MATQ MECQ

ANNO DI CORSO: 2 3 ALTRO

ESERCIZIO. In un piano verticale Oxy un disco omogeneo di centro C , massa m e raggio R , rotola senza strisciare sull'asse Ox , tra il punto O e il punto A di coordinate $(R\pi, 0)$. Nell'istante iniziale, $t = 0$, il punto di contatto H coincide con l'origine O del sistema di riferimento. Un punto materiale P , di massa m , è vincolato a scorrere sul bordo del disco.

Si introducano i parametri lagrangiani ϑ , angolo di rotazione del disco, e $\varphi = \widehat{HCP}$. Oltre alle forze peso, sul disco agiscono la forza elastica $\vec{F}_C = -k(C-A)$ dove $k = \frac{\sqrt{3}mg}{3\pi R}$ e la coppia di momento $\vec{M} = -\frac{\sqrt{3}mgR}{3\pi} \lambda \vartheta \vec{i} \times \vec{j}$, $\lambda \in \mathbb{R}$, mentre sul punto P agisce la forza $\vec{F}_P = -\sqrt{3}mg\vec{i}$, dove \vec{i}, \vec{j} sono i versori dell'asse x e dell'asse y .



Supposti i vincoli lisci, si chiede di:

1. determinare il campo di variabilità dei parametri lagrangiani assegnati (punti 1);
2. determinare l'espressione della funzione potenziale della forza elastica \vec{F}_C (punti 1);
3. determinare l'espressione della funzione potenziale della forza \vec{F}_P e quella della coppia (punti 2);
4. scrivere l'espressione della funzione potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema materiale (punti 1);
5. determinare le configurazioni di equilibrio ordinarie del sistema in funzione del parametro λ (punti 4);
6. determinare le configurazioni di equilibrio di confine del sistema in funzione del parametro λ (punti 3);
7. studiare la stabilità delle configurazioni d'equilibrio ordinarie in funzione del parametro λ (punti 2);
8. determinare la reazione vincolare esterna in tutte le configurazioni di equilibrio (punti 3);
9. svincolato il punto P dal disco, determinare la reazione vincolare interna $\vec{\phi}_P$ in tutte le configurazioni di equilibrio (punti 2);
10. determinare l'espressione dell'energia cinetica del sistema materiale (punti 3);

AVVERTENZA:

- Durata della prova: 1 ora 50 minuti.