

FISICA MATEMATICA (Ingegneria Civile)
II APPELLO (09.02.2018) A.A.2017/18

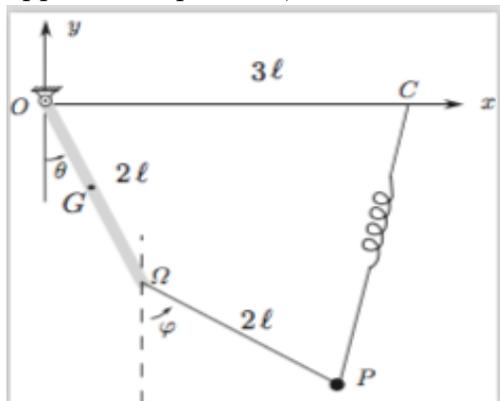
COGNOME E NOMEN.Ro MATR.
LUOGO E DATA DI NASCITA

MOTIVARE CHIARAMENTE TUTTE LE RISPOSTE

Nello spazio terrestre supposto inerziale Nello spazio terrestre supposto inerziale si consideri un riferimento ortogonale $RC = (O, x, y, z)$, con assi fissi rispetto a terra di versori $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$, dove, come indicato in figura, l'asse x è orizzontale e l'asse y verticale e orientato verso l'alto. In tale riferimento, un sistema materiale è composto da una sbarra rettilinea rigida e omogenea $O\Omega$, di massa M e di lunghezza $2l$, e da un punto materiale P , di massa m , vincolato con una asta rettilinea rigida omogenea di massa trascurabile, e lunghezza $2l$. Il sistema è vincolato a muoversi sul piano (x, y) . Nel punto O , coincidente con l'origine, la sbarra rigida e omogenea $O\Omega$ è vincolata mediante una *cerniera cilindrica* con asse orizzontale coincidente con l'asse z (ortogonale al piano xy). All'estremo libero Ω è vincolata, mediante una seconda *cerniera cilindrica* con asse parallelo a quello della prima, l'asta rettilinea rigida omogenea di massa trascurabile al cui estremo si trova il punto P , di massa m . La configurazione del sistema è individuata in modo univoco mediante idue parametri lagrangiani θ e ϕ che indicano, rispettivamente, l'angolo formato dal vettore $\vec{O\Omega}$ e dal vettore $\vec{\Omega P}$ con il versore $-\vec{e}_2$.

Tutti i vincoli sono realizzati senza attrito.

Sul sistema, oltre ai pesi e alle sollecitazioni vincolari, agisce una forza elastica, costante elastica k , applicata al punto P , avente centro nel punto $C \equiv (3l, 0)$ del riferimento.



- 1) Scrivere le espressioni lagrangiane delle energie cinetica e potenziale del sistema.
- 2) Scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.
- 3) Determinare le eventuali posizioni di equilibrio e studiarne la stabilità.
- 4) Scrivere le equazioni linearizzate nell'intorno delle posizioni di equilibrio stabile e determinare il periodo delle piccole oscillazioni nell'intorno della posizione di equilibrio stabile.
- 6) Mediante le equazioni del moto ricavare \vec{F}_O, \vec{M}_O , relativi alla sollecitazione vincolare in O .

Riservato alla Commissione di Esame

SCRITTO _____

ORALE _____