

PROVA SCRITTA DI MECCANICA RAZIONALE

05/09/2001

(C.d.L. in Ing. Civile-Edile)

Un'asta AB omogenea, di massa $2m$ e lunghezza R , ha l'estremo A vincolato a rimanere sull'asse delle y di un sistema di riferimento cartesiano verticale Oxy e l'estremo B vincolato ad appartenere ad una circonferenza di raggio R e centro in O . Sull'asta può scorrere liberamente un punto P (di massa m) senza però oltrepassare gli estremi A e B . Il sistema è soggetto, oltre che alla forza peso, ad una forza costante applicata in B $\mathbf{F}_B = 5mg\mathbf{j}$ e a due forze elastiche $\mathbf{F}_{e1} = K^2PA$ e $\mathbf{F}_{e2} = K^2 BB'$ (con B' proiezione ortogonale di B sull'asse y). Supposti i vincoli lisci ed introdotto il parametro adimensionale

$$\lambda = \frac{K^2 R}{mg} \in \mathcal{R}^+,$$

determinare, utilizzando le coordinate lagrangiane s e φ riportate in figura:

- 1) le configurazioni di equilibrio ordinarie e la loro stabilità al variare del parametro λ ;
 - 2) le posizioni di equilibrio di confine;
 - 3) le reazioni cardinali esterne in A e in B e quella interna in P nelle posizioni di equilibrio ordinarie;
 - 4) l'energia cinetica, le equazioni delle piccole oscillazioni nella posizione di equilibrio stabile e le frequenze delle piccole oscillazioni;
- le equazioni di Lagrange.

