

# 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  $\varphi$  riportate in figura:

- 1) le configurazioni di equilibrio ordinarie e la loro stabilità al variare del parametro  $\lambda$ ;
  - 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.

