

1. In un piano verticale, un'asta omogenea  $AB$  di massa  $m$  e lunghezza  $2\ell$  è libera di ruotare attorno al proprio estremo  $A$  incernierato ad un punto fisso. In  $B$  è saldato un arco di circonferenza  $CD$  di massa trascurabile, raggio  $\ell$  ed ampiezza pari a  $\frac{\pi}{2}$ , centrato nel punto medio  $O$  di  $AB$ , disposto simmetricamente rispetto a  $B$  (Figura), su cui è libero di muoversi senza attrito un punto materiale  $P$  di massa  $2m$ . Introdotte le coordinate lagrangiane  $\vartheta$  e  $\varphi$  indicate in figura, si determinino l'energia cinetica e quella potenziale del sistema e si studino le piccole oscillazioni attorno alla configurazione di equilibrio stabile.

