

**Università di Trieste**  
**Facoltà di Ingegneria**  
**Prova Scritta di Fisica Generale I**  
**02 luglio 1999**

**Problema 1**

Una spira circolare di raggio  $r$  ruota con velocità angolare costante  $\omega$  attorno al suo diametro posto lungo un asse fisso verticale (vedi figura). Un anellino di massa  $m$  può scorrere senza attrito lungo la spira che è praticamente indeformabile. Si determinino:

- (a) le posizioni di equilibrio stabile ed instabile dell'anellino lungo la spira quando essa ruota con la velocità angolare data;
- (b) le reazioni vincolari della spira in tali posizioni.

Nei calcoli numerici usare i dati seguenti:

$$r = 0.80 \text{ m}; \quad m = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ kg}; \quad g = 9.8 \text{ ms}^{-2}; \quad \omega = \sqrt{\frac{2g}{r}}$$

**Problema 2**

Una lamina omogenea quadrata di lato  $a$  e massa  $M$  è incernierata verticalmente lungo un suo lato. Una pallina di massa  $m$  urta elasticamente la lamina nel suo centro (vedi figura). La velocità della pallina prima dell'urto ha modulo  $v$  ed è diretta perpendicolarmente al piano della lamina. Determinare:

- (a) la velocità angolare  $\omega$  con cui si mette in rotazione la lamina;
- (b) la velocità  $v'$  di rinculo della pallina.

Nei calcoli numerici usare i dati seguenti:

$$a = 10 \text{ cm}; \quad M = 1.0 \text{ kg}; \quad m = 100 \text{ g}; \quad v = 10 \text{ ms}^{-1}$$

**Problema 3**

Una mole di gas ideale monoatomico è usata in una macchina termica che descrive il ciclo rappresentato in figura. Durante la trasformazione reversibile  $A \rightarrow B$  la pressione aumenta proporzionalmente al volume; la trasformazione successiva  $B \rightarrow C$  è adiabatica irreversibile; la trasformazione  $C \rightarrow A$  che completa il ciclo è isoterma reversibile. Determinare:

- (a) il rendimento del ciclo;
- (b) la variazione di entropia del gas nella trasformazione adiabatica irreversibile  $B \rightarrow C$ , sapendo che:

$$p_B = 2 p_A; \quad V_B = 2 V_A; \quad V_C = 18 V_A$$

