

**Note per gli studenti**

- Il tempo a disposizione per lo svolgimento dei tre esercizi è di un'ora
- Indicare sul foglio dello svolgimento il proprio numero di matricola, in forma ben leggibile
- I risultati del compito verranno pubblicati sulla pagina <http://www.ba.infn.it/~marrone> dove verrà pure indicata la data per la visione dei compiti e per l'orale

Numero di matricola:

Si risponda alle seguenti domande

**Domanda 1**

Si consideri l'Hamiltoniana

$$\mathcal{L}(q, \dot{q}) = (qp)^3 - 2 \log q . \quad (1)$$

- Si ricavino le equazioni del moto di Hamilton
- Si ricavi l'equazioni di Eulero-Lagrange e si mostri che essa fornisce una descrizione equivalente a quella del caso a)
- Si discuta la Lagrangiana o l'Hamiltoniana da un punto di vista dimensionale (si mostri la necessità di introdurre coefficienti unitari dimensionali).

**Domanda 2**

Si consideri la Lagrangiana

$$\mathcal{L}(q, \dot{q}) = \frac{1}{2q^2} \left( 1 + \left( \frac{\dot{q}}{q^2} \right)^2 \right) . \quad (2)$$

- Si ricavino le equazioni del moto
- Si ricavino le equazioni di Hamilton e si mostri che esse forniscono la stessa equazione del moto del caso a)
- Si discuta la Lagrangiana da un punto di vista dimensionale (si mostri la necessità di introdurre coefficienti unitari dimensionali).

**Domanda 3**

Si consideri la Lagrangiana

$$\mathcal{L} = \frac{1}{24} M l^2 \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + M \frac{l}{2} g \cos \theta + m g l \cos \theta . \quad (3)$$

Si determini la frequenza di oscillazione attorno all'eventuale punto di equilibrio.