

## Esame di Meccanica Classica e Analitica del 21-02-2025. Mod.2

1. Discutere il seguente argomento:

- le variabili azione-angolo per sistemi con più gradi di libertà, il caso dei moti kepleriani. [10 pt]

2. Risolvere i seguenti esercizi:

- si consideri la hamiltoniana  $H = \frac{p^2}{2m} + \frac{m\omega^2 q^2}{2}$ . Si trovino le soluzioni  $q = q(t; q_0, p_0)$ ,  $p = p(t; q_0, p_0)$  delle equazioni di Hamilton dove  $q_0, p_0$  è la posizione del punto nello spazio delle fasi all'istante 0. Si mostri che lo jacobiano delle trasformazione  $q_0, p_0 \rightarrow q, p$  ha determinante uguale a 1 per qualsiasi  $t$  e per qualsiasi valore dei parametri. Si dica qual è la conseguenza per la conservazione dei volumi nello spazio delle fasi; [12 pt]
- data la funzione generatrice di seconda specie  $F_2(q, P, t) = P \cosh(q + \lambda t)$  si trovi la trasformazione canonica associata ( $Q$  e  $P$  siano espressi esplicitamente in funzione di  $q, p$  e  $t$ ). Si dica per quale valore di  $\lambda$  la trasformazione è completamente canonica e si mostri che per questo valore il criterio di completa canonicità basato sulle parentesi di Poisson è soddisfatto. [8 pt]