

## Esonero di Meccanica Classica e Analitica del 21-05-2025. Mod.2

**1.** Discutere il seguente argomento:

- hamiltoniana come energia generalizzata del sistema, condizioni per la sua conservazione. [10 pt]

**2.** Risolvere i seguenti esercizi:

- data la funzione generatrice di seconda specie  $F_2(q, P, t) = e^P \sinh(q + \lambda t)$  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 (promemoria:  $\frac{d}{dx} \sinh(x) = \cosh(x)$ ,  $\frac{d}{dx} \cosh(x) = \sinh(x)$ ); [8 pt]
- si consideri la hamiltoniana  $H = \frac{p^2}{1+q^4} + \frac{q^4}{1+q^4}$ . Si dica per quali valori dell'energia  $E$  il moto è periodico. Si trovi per questi valori l'azione  $A$  in funzione di  $E$  (una costante moltiplicativa che non dipende da  $E$  può essere espressa come integrale). Si scriva (come integrale) la funzione di seconda specie  $F_2(q, A)$  che genera le variabili azione-angolo. [12 pt]