

# **Esame di Meccanica Classica e Analitica del 23-06-2025. Mod.1**

**1.** Discutere il seguente argomento:

- teorema di Nöther in ambito lagrangiano (solo enunciato). [10 pt]

**2.** Risolvere i seguenti esercizi:

- due punti materiali pesanti di uguale massa  $m$  sono vincolati senza attrito alla retta verticale  $x = 0, y = 0$ . Il primo punto è collegato all'origine da una molla di costante  $k$ , il secondo punto è collegato al primo da una molla di stessa costante  $k$ . Si scriva la lagrangiana. Si determini la posizione di equilibrio e se ne discuta la stabilità; [10 pt]
- determinare la geodetica tra due punti sulla superficie  $z = \cosh(x)$ . [10 pt]

**Esame di Meccanica Classica e Analitica del 23-06-2025. Mod.2**

**1.** Discutere il seguente argomento:

- derivazione delle equazioni di Hamilton dalle equazioni di Lagrange. [10 pt]

**2.** Risolvere i seguenti esercizi:

- data l'hamiltoniana  $H(q_1, q_2, p_1, p_2) = p_1^2 + q_1^2(p_2^2 + q_2^2)$  individuare le costanti del moto e risolvere le equazioni di Hamilton per le sole variabili  $q_1$  e  $p_1$  tenendo queste costanti; [12 pt]
- si consideri la trasformazione  $Q = q^3 p^\gamma$ ,  $P = \alpha p q^\beta$ ; dire per quali valori di  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  è completamente canonica. Quando è una trasformazione naturale? [8 pt]