

# Esercizi di Meccanica Analitica e Relativistica

Marco Bonvini

28 novembre 2022

## 1 Trasformazioni canoniche

Trovare una funzione generatrice di tipo 3 per scrivere la trasformazione identica. Trovare una funzione generatrice di tipo 4 per scrivere la trasformazione di scambio.

## 2 Trasformazione di scala

Si consideri per un sistema a un grado di libertà la trasformazione di scala

$$\begin{aligned}Q &= 2q, \\ P &= 3p.\end{aligned}$$

1. La trasformazione è canonica? Con quale valenza?
2. Valgono le parentesi di Poisson fondamentali? Perché?

## 3 Trasformazione canonica

Sia data la trasformazione dalle coordinate canoniche  $q, p, t$  alle coordinate  $Q, P, t$ , tale che

$$\begin{aligned}p &= \frac{Q^\alpha}{1+q^2} + \beta Q^2, \\ P &= -\arctan q - qQ^\gamma,\end{aligned}$$

con  $\alpha, \beta, \gamma$  parametri reali positivi.

1. Dire per quali valori di  $\alpha, \beta, \gamma$  la trasformazione è canonica.
2. Per tali valori di  $\alpha, \beta, \gamma$ , determinare la funzione generatrice della trasformazione canonica  $F_1(q, Q, t)$ .

## 4 Hamilton-Jacobi per l'oscillatore armonico

Si consideri l'equazione di Hamilton-Jacobi usando come funzione generatrice  $F_1$ , e si risolva l'oscillatore armonico unidimensionale in questo caso.