



Corso di Laurea in Fisica Istituzioni di Fisica Matematica (2011) Autovalutazione

Quarta settimana (Lezioni 13-16)

Argomenti trattati nella settimana

- Dal testo: Sezioni 2.5.E; 2.6 A (escluse forze interne), B, C, D; 3.1; l'esempio del pendolo cicloidale è a pagina 167-168. (Si noti che la componente z dell'equazione della cicloide va cambiata di segno). Kepler è trattato (un po' diversamente da come fatto a lezione) nella sezione 5.2 e in alla ripresa del corso.

Domande di teoria

- Cosa vuol dire che le forze generalizzate ammettono energia potenziale? Che relazione c'è con il fatto che le forze agenti sui punti del sistema ammettano energia potenziale? Che relazione c'è fra le due energie potenziali?
- Che espressione ha l'energia cinetica in coordinate lagrangiane dipendenti dal tempo?
- Quale è l'espressione della forza che deriva da un potenziale generalizzato indipendente dal tempo? Come si può scriverla nel caso lo spazio delle configurazioni abbia dimensione 3?
- In quali casi le equazioni di Lagrange si possono scrivere con una Lagrangiana? Quale è la più generale espressione della Lagrangiana (come funzione delle velocità lagrangiane)?
- Scrivere e dedurre l'espressione del potenziale generalizzato della forza di Lorentz. Scrivere la Lagrangiana di una particella carica in campo elettromagnetico, in coordinate cartesiane.
- Che integrali primi hanno i sistemi soggetti a campi di forze centrali? E Kepler?
- Trattare il moto di un punto vincolato ad una curva in $\mathbb{R}^3$.

Esercizi

- Tutti gli esercizi pertinenti dal testo.
- (La prima parte di questo esercizio compare anche fra gli esercizi della settimana scorsa). Esercizio Scrivere l'energia cinetica di un punto materiale P di massa m in coordinate q_1, q_2, q_3 tali che $x = e^{q_1}, y = q_2 + q_3, z = q_2 - q_3$ (nel semispazio $x > 0$). Se il punto è soggetto ad un campo di forze conservativo di potenziale

$$V(x, y, z) = \log x + yz$$

quale è la Lagrangiana del sistema? Scrivere le equazioni di Lagrange.