Registro delle lezioni di

MECCANICA 2

Corso di Laurea in Matematica

8 CFU - A.A. 2012/2013

docente: Francesco Demontis

ultimo aggiornamento: 20 dicembre 2012

1. Lunedì 1/10/2012, 11–13. ore: 2(2)

Presentazione del corso. Spazio e tempo in meccanica classica.

2. Martedì 2/10/2012, 11–13. ore: 2(4)

Cinematica dei sistemi rigidi. Riferimento solidale al sistema rigido e moti rigidi. Moti traslatori e rotatori.

3. Mercoledì 3/10/2012, 11–13. ore: 2(6)

Moti rototraslatori e elicoidali. Moti rigidi generali. Derivata temporale di un vettore solidale al sistema rigido. Velocità e accelerazione in un moto rigido.

4. Lunedì 8/10/2012, 11–13. ore: 2(8)

Dimostrazione delle formule di Poisson. Angoli di Eulero: definizione

5. Martedì 9/10/2012, 11–13. ore: 2(10)

Espressione dei coseni direttori (della terna solidale rispetto a quella fissa) e della velocità angolare in funzione degli angoli di Eulero. Atto di moto. Proprietà degli atti di moto rigidi. Invariante scalare cinematico.

6. Mercoledì 10/10/2012, 11–13. ore: 2(12)

Asse di moto e Teorema di Mozzi. Esercizi sulla cinematica del corpo rigido.

7. Lunedì 15/10/2012, 11–13. ore: 2(14)

Moto di un punto rispetto a due riferimenti mobili fra loro: velocità assoluta, relativa, di trascinamento. Composizione delle velocità. Teorema di Coriolis. Moto di un sistema rigido rispetto a due riferimenti mobili fra loro: composizione delle velocità angolari. Esercizi sulla cinematica del corpo rigido.

8. Martedì 16/10/2012, 11–13. ore: 2(16)

Derivata temporale di un vettore non solidale al sistema rigido. Esercizi sulla cinematica del corpo rigido. Moto di rotolamento.

9. Mercoledì 17/10/2012, 11–13. ore: 2(18)

Moti rigidi intorno ad un punto fisso, coni di Poinsot e precessioni regolari. Precessione regolare della Terra. Esercizio sul moto di puro rotolamento.

10. Lunedì 22/10/2012, 11–13. ore: 2(20)

Studio qualitativo dell'equazione differenziale $\dot{q}^2 = f(q)$. Analisi qualitativa del moto dovuto ad una forza posizionale: discussione di Weistrass consentita dall'integrale dell'energia.

11. Martedì 23/10/2012, 11–13. ore: 2(22)

Esempio di discussione di Weistrass: il pendolo semplice. Esercizio sulla discussione di Weistrass (precedentemente assegnato in una prova scritta di meccanica razionale)

12. Mercoledì 24/10/2012, 11–13. ore: 2(24)

Esempio di discussione di Weistrass: studio del moto di un solo corpo soggetto a forze centrali (problema ristretto dei due corpi). Richiami sui vincoli olonomi. Spostamenti possibili e virtuali.

13. Lunedì 29/10/2012, 11–13. ore: 2(26)

Caratteristiche dinamiche dei sistemi: Espressione dell'energia cinetica di un sistema olonomo, teorema di Koenig. Ellissoide d'inerzia.

14. Lunedì 05/11/2012, 11–13. ore: 2(28)

Espressione dell'energia cinetica per un sistema rigido. Quantità di moto e momento della quantità di moto. Espressione del momento della quantità di moto per un sistema rigido. Esercizio sulla determinazione del riferimento principale d'inerzia.

15. Martedì 06/11/2012, 11–13. ore: 2(30)

Relazione che lega energia cinetica, quantità di moto e momento della quantità di moto. Richiami sul lavoro elementare (forze dipendenti dalla velocità, forze posizionali, forze conservative). Lavoro (virtuale) di forze agenti su un sistema olonomo. Lavoro (virtuale) di forze agenti su un sistema rigido. Definizione di configurazione di equilibrio per un punto materiale libero o vincolato.

16. Mercoledì 07/11/2012, 11–13. ore: 2(32)

Equazioni cardinali all'equilibrio per un sistema. Vincoli lisci e principio dei lavori virtuali: esempi.

17. Mercoledì 07/11/2012 (Pomeriggio), 11–13. ore: 2(34)

Esercitazione.

18. Venerdì 07/11/2012 (Pomeriggio), 11–13. ore: 2(36)

Esercitazione.

19. Lunedì 12/11/2012, 11–13. ore: 2(38)

Relazione ed equazione simbolica della statica: esempi. Condizioni di equilibrio in coordinate lagrangiane.

20. Martedì 13/11/2012, 11–13. ore: 2(40)

Equazioni cardinali della dinamica e moto del baricentro. Principio di D'Alembert. Relazione ed equazione simbolica della dinamica: esempi.

21. Mercoledì 14/11/2012, 11–13. ore: 2(42)

Equazioni simbolica della dinamica per sistemi olonomi: equazioni di Lagrange. Determinismo delle equazioni di Lagrange.

22. Lunedì 19/11/2012, 11–13. ore: 2(44)

Correzione della prima prova parziale (svoltasi in data 16/11/2012).

23. Martedì 20/11/2012, 11–13. ore: 2(46)

Richiami sulle forme quadratiche (definizione, criteri per stabilire se una data forma quadratica é definita positiva (negativa), semidefinita positiva (negativa), indefinita) e sui massimi e minimi (relativi e assoluti) per funzioni reali di più varialbili. Definizione di configurazione stabile nel senso di Lyapunov. Teorema di Dirichlet-Lagrange.

24. Mercoledì 21/11/2012, 11–13. ore: 2(48)

Teorema (sull'instabilità) di Lyapunov-Chetaev (senza dimostrazione). Piccole oscillazioni attorno a una configuazione di equilibrio stabile per sistemi "olonomi tipici" conservativi con un solo grado di libertà. Esercizi sulla determinazione delle configurazioni di equilibrio di un sistema meccanico e sulla stabilità delle stesse posizioni di equilibrio.

25. Lunedì 26/11/2012, 11–13. ore: 2(50)

Esercizio sulle piccole oscillazioni intorno a una configurazione di equilibrio stabile per sistemi "olonomi tipici" conservativi a un solo grado di libertà. Teorema sulla diagonalizzazione simultanea di due matrici quadrate (una simmetrica definita positiva, l'altra simmetrica).

26. Martedì 27/11/2012, 11–13. ore: 2(52)

Piccole oscillazioni intorno a una configurazione di equilibrio stabile per sistemi "olonomi tipici"conservativi a due gradi di libertà. Variabili normali. Composizione di due moti armonici (su una stessa retta o su due rette ortogonali).

27. Mercoledì 28/11/2012, 11–13. ore: 2(54)

Frequenze principali per piccole oscillazioni intorno a una configurazione di equilibrio stabile per sistemi "olonomi tipici"conservativi a due gradi di libertà: equazione secolare (o delle frequenze caratteristiche). Piccole oscillazioni intorno a una configurazione di equilibrio stabile per sistemi "olonomi tipici"conservativi a N gradi di libertà: variabili normali, frequenze principali di oscillazione.

28. Lunedì 03/12/2012, 11–13. ore: 2(56)

Esercitazione: Il bipendolo (determinazione delle configurazioni di equilibrio, studio della loro stabilità, piccole oscillazione attorno alla posizione di equilibrio stabile).

29. Martedì 04/12/2012, 11–13. ore: 2(58)

Piccole oscillazioni intorno a una configurazione di equilibrio stabile per sistemi a due gradi di libertà soggetti a forze proporzionali alla velocità. Oscillazioni forzate.

30. Mercoledì 05/12/2012, 11–13. ore: 2(60)

Equazioni cardinali della dinamica. Moto di un solido con un asse fisso e liscio. Pendolo composto: proprietà di reversibilità e teorema di Huygens.

31. Lunedì 10/12/2012, 11–13. ore: 2(62)

Corpo rigido con un punto fisso e liscio (equazioni di Eulero, moti per inerzia e relativi integrali primi).

32. Martedì 11/12/2012, 11–13. ore: 2(64)

Caratterizzazione geometrico-cinematico e rotazioni permanenti dei moti per inerzia di un corpo rigido con un punto fisso.

33. Mercoledì 12/12/2012, 11–13. ore: 2(66)

Solidi a struttura giroscopica e giroscopi. Fenomeni giroscopici elementari (tenacia e invariabilitá dell'asse giroscopico, tendenza al parallelismo). Carattere precessionale dei moti per inerzia dei solidi a struttura giroscopica rispetto al punto fisso. Dinamica di un solido libero.

34. Lunedì 17/12/2012, 11–13. ore: 2(68)

Esercitazione: svolgimento di un prova scritta assegnata in un precedente appello.

35. Mercoledì 19/12/2012, 11–13. ore: 2(70)

Esercitazione: svolgimento di un prova scritta assegnata in un precedente appello.