



## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

### Registro dell'insegnamento

**Anno accademico** 2012/2013

**Prof.** ETTORE MINGUZZI

**Settore inquadramento** MAT/07 - FISICA MATEMATICA

**Facoltà** INGEGNERIA

**Insegnamento** MECCANICA RAZIONALE

**Moduli** MECCANICA RAZIONALE

**Settore insegnamento** MAT/07 - FISICA MATEMATICA

**Corsi di studio** INGEGNERIA MECCANICA

N.B.- Ai sensi dell' art.2 della Legge 1-5-1941. n. 615, i direttori degli istituti e dei laboratori nei quali si eseguono esperimenti sugli animali dovranno allegare al presente registro delle lezioni anche il registro contenente i dati relativi agli esperimenti di cui sopra.

**n.: 1** **Tipologia:** lezione

**Data:** 19/09/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Modelli matematici, sistemi dinamici. Modello massa-molla-smorzatore. Equazioni differenziali lineari.

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.: 2** **Tipologia:** lezione

**Data:** 20/09/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Ripasso di geometria, prodotto scalare e vettoriale. Teoria dei momenti.

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.: 3** **Tipologia:** lezione

**Data:** 26/09/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Teoria dei momenti, campo dei momenti. Invariante scalare e vettoriale, asse centrale. Casi in cui l'invariante vettoriale è nullo: concorrenti, parallele, complanari. Sistemi equivalenti di forze.

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.: 4** **Tipologia:** lezione

**Data:** 27/09/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Moti rigidi, teorema di Poisson. Definizione velocità angolare e sua unicità. Formula fondamentale del corpo rigido. Teoria delle viti. Vite Cinematica e viti dinamiche. Asse istantaneo di rotazione. Prodotto misto e sue simmetrie.

Firma .....

---

**n.: 5** **Tipologia:** lezione

**Data:** 03/10/2012 **Totale ore:** 1

---

**Argomento:** Ripasso sui sistemi equivalenti di forze. Composizione dei moti rigidi. Determinazione dell'asse istantaneo di rotazione. Esempi.

Firma .....

---

**n.:** 6 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 03/10/2012 **Totale ore:** 2

**Argomento:** Statica

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 7 **Tipologia:** lezione

**Data:** 04/10/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Cambiamenti di base e cambiamenti di coordinate indotti. Regola della inversa trasposta. Basi ortonormali e matrici ortogonali. Moti rigidi e matrici speciali ortogonali ( $\det O=1$ ). Trasformazioni attive. Teorema di Eulero sul moto rigido con punto fisso. Angoli di Eulero (precessione, nutazione e rotazione propria), linea dei nodi. Espressione della velocità angolare usando gli angoli di Eulero.

Firma .....

---

**n.:** 8 **Tipologia:** lezione

**Data:** 10/10/2012 **Totale ore:** 1

**Argomento:** Teorema di Chasles: ogni moto rigido finito si ottiene come rotazione intorno a un asse più traslazione lungo lo stesso asse. Rigata fissa e rigata mobile.

Firma .....

---

**n.:** 9 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 10/10/2012 **Totale ore:** 2

**Argomento:** Statica

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 10 **Tipologia:** lezione

**Data:** 11/10/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Moti rigidi piani. Base e rulletta. Determinazione del centro istantaneo di rotazione, teorema di Chasles. Esempi: disco che rotola su retta con varie ipotesi di strisciamento, cuneo con uno o due cilindri in moto verticale, disco che ruota in caduta libera, scala che scivola. Uso del centro istantaneo per calcolare l'energia cinetica.

Firma .....

---

**n.:** 11 **Tipologia:** lezione

**Data:** 17/10/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Cinematica

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.:** 12 **Tipologia:** lezione

**Data:** 18/10/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Esercizi su base e rulletta, determinazione del centro istantaneo di rotazione e calcolo dell'energia cinetica. Asta vincolata a passare da un punto. Sistema biella-manovella. Disco che rotola strisciando con attrito. Rotolamento di un disco su un altro disco.

Firma .....

---

**n.:** 13 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 24/10/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Statica

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 14 **Tipologia:** lezione

**Data:** 25/10/2012 **Totale ore:** 3

---

**Argomento:** Cinematica dei corpi, moto dei punti materiali, parametro d'arco, normale alla curva. Cinematica relativa, accelerazione di Coriolis.

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.:** 15 **Tipologia:** lezione

**Data:** 31/10/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Ripasso sistemi di punti materiali. Centro di massa. Prima Eq. Cardinale, teorema del centro di massa, conservazione della quantità di moto. Esercizi su teorema del centro di massa, pallina che scende da un piano inclinato e pallina che scende in una conca. Teorema di Koenig dell'energia cinetica. Seconda equazione cardinale per il polo mobile, casi in cui si semplifica. Indipendenza del momento angolare relativo dal polo.

Firma .....

---

**n.:** 16 **Tipologia:** lezione

**Data:** 07/11/2012 **Totale ore:** 1

**Argomento:** Base e rulletta: relazione tra velocità angolare e velocità del punto geometrico di contatto, cerchi osculatori. Esercizio: un cerchio che rotola senza scivolare non può rallentare. Esercizio su conservazione angolare rispetto al punto di contatto: cilindro che scivola su piano con attrito variabile.

Firma .....

---

**n.:** 17 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 07/11/2012 **Totale ore:** 2

**Argomento:** Statica

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 18 **Tipologia:** lezione

**Data:** 08/11/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Atti di moto, moto di precessione, coni di Poinsot, casi degeneri. Esercizio: automobile in curva, velocità angolari nel differenziale. Applicazione d'inerzia: linearità e simmetria. Relazione

---

con matrice di inerzia e calcolo dei coefficienti. Esercizio: matrice d'inerzia di una piastra quadrata. Teorema dei sistemi piani.

Firma .....

---

**n.:** 19 **Tipologia:** lezione

**Data:** 14/11/2012 **Totale ore:** 1

**Argomento:** Momento d'inerzia rispetto a una retta, espressione in termini della matrice d'inerzia. Energia cinetica del corpo rigido, in termini del prodotto scalare tra velocità angolare e momento angolare o con matrice d'inerzia. Esercizio su una piastra triangolare.

Firma .....

---

**n.:** 20 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 14/11/2012 **Totale ore:** 2

**Argomento:** Statica

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 21 **Tipologia:** lezione

**Data:** 15/11/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Teorema spettrale in forma invariante e matriciale. Momenti principali d'inerzia e assi principali d'inerzia. Esercizio su piastra triangolare. Teorema di Huygens-Steiner, esercizi.

Firma .....

---

**n.:** 22 **Tipologia:** lezione

**Data:** 21/11/2012 **Totale ore:** 1

**Argomento:** Geometria delle masse. Rotazione degli assi ed effetto sulla matrice d'inerzia. Simmetrie ed ellissoide d'inerzia.

Firma .....

---

**n.:** 23 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 21/11/2012 **Totale ore:** 2

---

**Argomento:** Statica

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 24 **Tipologia:** lezione

**Data:** 22/11/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Ellissoide d'inerzia e simmetrie, esercizi vari. Le equazioni di Eulero.

Firma .....

---

**n.:** 25 **Tipologia:** lezione

**Data:** 28/11/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Gradiente, rotore e divergenza. Indipendenza della definizione dalle coordinate. Teorema della circuitazione chiusa (equivalenza con campo di tipo gradiente), teorema di Stokes, teorema della divergenza. Campi irrotazionali, condizione necessaria per conservativita', casi in cui implica la circuitazione chiusa. Divergenze. Esempio su come calcolare la primitiva di un campo conservativo.

Firma .....

---

**n.:** 26 **Tipologia:** lezione

**Data:** 29/11/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Stabilità e instabilità delle rotazioni intorno agli assi principali. Teorema della racchetta da tennis. Descrizione del moto del corpo rigido alla Poincaré. Esercitazione.

Firma .....

---

**n.:** 27 **Tipologia:** lezione

**Data:** 05/12/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Forze conservative per un sistema di punti materiali, potenziale. Teorema dell'energia cinetica e teorema dell'energia cinetica del centro di massa. Esercizi.

Firma .....

---

**n.:** 28 **Tipologia:** lezione

**Data:** 06/12/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Forze conservative e conservazione dell'energia. Calcolo dell'energia cinetica dei corpi rigidi, espressione come prodotto scalare tra vite delle velocità e del momento angolare. Espressione della potenza con teoria delle viti. Meccanica analitica, spazio delle configurazioni, vincoli olonimi e anolonimi. Vincoli lisci, caratterizzazione geometrica. Spostamento reale e virtuale, principio di d'Alembert. Esercizi.

Firma .....

---

**n.:** 29 **Tipologia:** lezione

**Data:** 12/12/2012 **Totale ore:** 1

**Argomento:** Formalismo Lagrangiano

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.:** 30 **Tipologia:** esercitazione

**Data:** 12/12/2012 **Totale ore:** 2

**Argomento:** Ellissoide d'inerzia.

**Nota:** sostituito da: Vittorio Di Giorgi-Campedelli

Firma .....

---

**n.:** 31 **Tipologia:** lezione

**Data:** 13/12/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Spostamento reale e virtuale. Forze generalizzate, equazioni di Lagrange. Caso di forze conservative. Espressione dell'energia cinetica.

**Nota:** sostituito da: Giovanni Frosali

Firma .....

---

**n.:** 32 **Tipologia:** lezione

**Data:** 19/12/2012 **Totale ore:** 3

---

**Argomento:** Esercizio su teorema delle tre forze. Dimostrazione delle equazioni di Lagrange. Forze generalizzate e lavoro virtuale. Esercizio.

Firma .....

---

**n.:** 33 **Tipologia:** lezione

**Data:** 20/12/2012 **Totale ore:** 3

**Argomento:** Espressione dell'energia cinetica, caso indipendente dal tempo. Hamiltoniana, conservazione dell'energia. Momento coniugato e sua conservazione. Piccole oscillazioni, modi principali di oscillazione e relative pulsazioni. Esercizi.

Firma .....

---

## RIEPILOGO

<i>lezione</i>	..... n. ore	66
<i>esercitazione</i>	..... n. ore	15
<i>laboratorio</i>	..... n. ore	0
<i>seminario</i>	..... n. ore	0
<hr/>		
<b>TOTALE</b>		<b>81</b>

**FIRMA DEL DOCENTE**

.....

**Visto: IL PRESIDE DELLA FACOLTÀ**

.....