



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Registro dell'insegnamento

Anno accademico 2013/2014

Prof. ETTORE MINGUZZI

Settore inquadramento MAT/07 - FISICA MATEMATICA

Scuola Ingegneria

Dipartimento INGEGNERIA INDUSTRIALE

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 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 25/09/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Spazio Vettoriale, basi, isomorfismo con \mathbb{R}^n , cambiamenti di base, regola della trasposta inversa. Prodotto scalare, disuguaglianza di Schwarz, angolo tra due vettori. Orientazione, prodotto vettoriale.

Firma

n.: 2 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 26/09/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Convenzione di Einstein sugli indici ripetuti. Prodotto vettoriale, dimostrazione dell'indipendenza della definizione dalla base. Calcolo con il determinante. Prodotto misto e sue simmetrie. Interpretazione geometrica del prodotto vettoriale e del prodotto misto. Spazio affine. Definizione di spazio e tempo. Teorema di Poisson, definizione velocità angolare.

Firma

n.: 3 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 02/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Teorema di Poisson per un versore solidale generico. Formula fondamentale dei corpi rigidi. Verifica che ogni moto che soddisfa al campo di velocità della formula fondamentale è rigido. Teoria delle viti. Motivazione, esempi di vite delle velocità, momento meccanico, momento angolare. Definizione risultante e sua unicità. L'asse della vite. Il passo della vite, e confronto con una vite reale, casi degeneri. Definizione asse centrale e asse istantaneo di rotazione. Prodotto scalare tra viti. Esempio: energia cinetica di un corpo rigido. Energia cinetica di un corpo rigido con punto fisso.

Firma

n.: 4 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 03/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Prodotto scalare tra viti: la potenza delle forze agenti su un corpo rigido. Sistemi di forze equivalenti. Riduzione al caso con tre o due forze. Significato dell'asse centrale. Sistemi notevoli in cui l'invariante vettoriale è nullo: forze complanari, concorrenti, parallele. Le viti formano uno spazio vettoriale, vantaggi sopra il concetto di forza. Esercizio di calcolo dell'asse centrale.

Firma

n.: 5 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 09/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Rette come viti, prodotto scalare tra rette. Riduzione della vite al motore. Calcolo delle viti, funzione di un numero duale, angolo duale. Prodotto vettoriale tra viti. Composizione dei moti rigidi. Somma di viti e relazione con somma velocita' angolari. La velocita' angolare come vettore applicato.

Firma

n.: 6 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 10/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Angoli di Eulero, calcolo della matrice di rotazione totale, velocita' angolare in funzione degli angoli di Eulero. Teorema di Eulero sui moti con punto fisso, rimozione della condizione di punto fisso (teorema di Chasles).

Firma

n.: 7 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 16/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Rigata fissa e rigata mobile. Moti traslatori, piani e precessioni. Centro istantaneo di rotazione e teorema di Chasles. Base e Rulletta. Esercizi.

Firma

n.: 8 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 17/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Esercizio su base e rulletta. Combinazioni convesse su spazi affini. Centro di massa. Quantita' di moto totale. Leggi di Newton e loro significato. Prima equazione cardinale. Teorema del centro di massa. Le rotazioni non commutano, le rotazioni infinitesime commutano. Esercizi sul teorema del centro di massa.

Firma

n.: 9 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 23/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Breve cenno sul concetto di sistema continuo e confronto con la meccanica di una particella materiale. Definizione intuitiva della densità di massa. Massa totale di un sottodominio mediante integrale di volume della densità di massa. Definizione intuitiva della densità di forza di volume, con particolare riguardo alla densità di forza peso. Forza di volume totale di un sottodominio mediante integrale di volume della densità di forza di volume. Definizione intuitiva della densità di forza di superficie agente su una superficie orientata interna al dominio del continuo. Teorema di Cauchy.

sostituito da: Marco Modugno

Firma

n.: 10 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 24/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Calcolo dello sforzo rispetto ad una faccia il cui versore normale è dato. Discussione sugli elementi di matrice in termini di sforzi normali e di taglio. Ricerca di facce con sforzo normale nullo. Autovalori ed autovettori di un operatore lineare. Ricerca pratica di autovalori ed autovettori. Assi principali. Teorema spettrale (tre casi, relativamente agli autovalori). Concetto di faccia principale. Ricerca pratica delle facce principali. Significato degli autovalori. Esercizi sulla ricerca delle facce principali.

sostituito da: Marco Modugno

Firma

n.: 11 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 30/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Esercizi su base e rulletta: scala appoggiata a parete. Seconda equazione cardinale con polo mobile. Discussione sulla terza legge di Newton. Esercizio del disco che rotola su un piano con attrito.

Firma

n.: 12 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 31/10/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Esercizio biella-manovella. Esercizio del disco che rotola su un altro disco. Relazione tra velocità angolare e velocità del punto geometrico di contatto nel caso di base e rulletta. Teorema di Koenig dell'energia cinetica e del momento angolare. Indipendenza del momento angolare relativo al centro di massa dal polo. Teorema dell'energia cinetica e dell'energia cinetica del centro di massa. Esempio dell'automobile. Esercizio su carrello con parti meccaniche interne frenanti.

Firma

n.: 13 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 06/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Il differenziale di un autoveicolo. Gradiente, divergenza rotore. Teorema di Stokes, della divergenza, della circuitazione chiusa. Campo conservativo e formulazioni equivalenti. Singolarità.

Firma

n.: 14 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 07/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Verifica della conservatività di un campo di forze, calcolo della primitiva. Energia potenziale per le forze conservative. Teorema della conservazione dell'energia meccanica. Attrito: ipotesi di Reye. Esercizi. Applicazione d'inerzia.

Firma

n.: 15 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 13/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Applicazione d'inerzia, matrice d'inerzia. Sistemi piani. Esercizi di calcolo matrice d'inerzia per corpi semplici: cilindro, aste, quadrato, cornice quadrata, triangolo, sfera piena e cava. Ellissoide d'inerzia. Assi e momenti principali d'inerzia. Simmetrie.

Firma

n.: 16 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 14/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Teorema di Huygens-Steiner. Esercizi sul calcolo della matrice d'inerzia, degli assi e dei momenti principali d'inerzia.

Firma

n.: 17 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 20/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Esercizi sui momenti d'inerzia: sistemi con simmetrie o oggetti con buchi. Esercizio su base e rulletta di un disco che rotola. Esercizio su asta appoggiata a disco.

Firma

n.: 18 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 21/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Equazioni di Eulero. Teorema della racchetta da tennis. Poligono funicolare. Esercizi.

Firma

n.: 19 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 27/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Statica. Teorema delle due forze e delle tre forze. Cenno al metodo dei momenti. Esercizi. Conteggio dei gradi di libertà nel piano. Sistemi iperstatici, isostatici, labili.

Firma

n.: 20 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 28/11/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Arco a tre cerniere. Esercitazione compito.

Firma

n.: 21 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 04/12/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Vincoli olonomi, coordinate generalizzate. Spostamento reale e virtuale. Definizione di vincolo liscio. Principio di d'Alembert e principio dei lavori virtuali. Caso dinamico, esercizi su sistema biella-manovella, ciclista su monociclo che sale piano inclinato. Uso per la soluzione di problemi di statica: vari esercizi incluso uno su asta appoggiata a disco.

Firma

n.: 22 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 05/12/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Equazioni di Eulero-Lagrange, forze generalizzate e lavoro virtuale. Espressione dell'energia cinetica. Caso dei vincoli indipendenti dal tempo. Esercizi: dinamica del punto materiale, carrucola, sistemi con attrito.

Firma

n.: 23 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 11/12/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Elementi di statica. Forze concorrenti. Legge delle due e delle tre forze. Esercizi sulle tre forze. Il caso delle forze parallele.
equazioni cardinali della statica. Il caso dei sistemi piani.
Vincoli: appoggio, cerniera, incastro e pattino. Caratterizzazione cinematica e dinamica dei vincoli. Posizione del problema statico. Sistemi labili, isostatici, iperstatici, apparentemente isostatici. Cenno all'indipendenza dei vincoli e alla matrice jacobiana. Cerniera fissa e mobile. Esercizio su trave isostatica.
Poligono delle forze e poligono funicolare. Costruzione grafica ed applicazione a semplici esempi.

sostituito da: Frosali

Firma

n.: 24 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 12/12/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Piccole oscillazioni in uno e due gradi di libertà. Punti stazionari, stabilità. Come determinare se l'Hessiano del potenziale è definito positivo. Esercizi a un grado di libertà: disco che rotola dentro conca. Due aste con incernierate con le estremità vincolate a muoversi su una retta orizzontale. Asta appoggiata a semidisco. Esercizio in due gradi di libertà. due punti materiali vincolati a muoversi orizzontalmente, con tre molle.

Firma

n.: 25 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 18/12/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Esercizio su piccole oscillazioni in due gradi di liberta': due punti materiali con tre molle. Doppio pendolo. Esercizio su risoluzione di problema di statica con metodo dei lavori virtuali: due dischi che si toccano, con una forza attiva su ciascuno. Conservazione dell'energia in meccanica Lagrangiana, dissipazione dovuta a forze generalizzate non conservative. Impulso coniugato e sua conservazione per coordinate cicliche.

Firma

n.: 26 lezione esercitazione laboratorio seminario

Data: 19/12/2013 **Totale ore:** 3

Argomento: Ripasso dinamica dei corpi rigidi. Corpi in rotazione intorno ad assi principali e non, effetti giroscopici. Cenno alla descrizione del moto alla Poincot.

sostituito da: Frosali

Firma

RIEPILOGO

lezione n. ore	78
esercitazione n. ore	0
laboratorio n. ore	0
seminario n. ore	0
<hr/>		
TOTALE		78

Firma del docente

.....

copia per la Scuola

Visto: Il Presidente della Scuola

.....

copia per il Dipartimento

Visto: Il Direttore del Dipartimento

.....