



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

REGISTRO

DELLE LEZIONI - ESERCITAZIONI - SEMINARI

Anno accademico 2017/18

Cognome e Nome BISI FULVIO

Qualifica PROFESSORE ASSOCIATO MAT/07

Insegnamento di FISICA MATEMATICA (500474)

Impartito presso:

Corso di laurea: INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE (L).

Corso di laurea specialistica/magistrale

Corso di laurea interfacoltà

Scuole di Specializzazione

Scuole di Dottorato di ricerca.....



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 1-2</i> <i>data 6 marzo 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Algebra vettoriale. Spazio vettoriale delle traslazioni. Definizione di vettore; coordinate di un vettore su una base ortonormale. Operazioni sui vettori: prodotto scalare; matrice di rappresentazione di un prodotto scalare, p.s. degenerare/non degenerare; segno di un p.s. Prodotto vettoriale; modulo quadro del prodotto vettoriale fra due vettori. Algebra tensoriale; definizione di tensore del secondo ordine. Matrice di rappresentazione di un tensore.
<i>n. prog. 3</i> <i>data 7 marzo 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Prodotto vettoriale, prodotto misto; prodotti vettoriale nella terna ortonormale. Esempi di calcolo di prodotto vettoriale (con i prodotti notevoli e con il determinante formale) e di prodotto misto. Modulo della somma e della differenza di vettori. Formula "dei tre punti".
<i>n. prog. 4-5</i> <i>data 8 marzo 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Prodotto diadico. Base di diadi per lo spazio vettoriale $\mathcal{L}(\mathcal{V})$ dei tensori del secondo ordine agenti su $\mathcal{V}$. Coordinate del vettore immagine di un vettore secondo un tensore: uso della matrice di rappresentazione del tensore. Teorema di trasposizione; tensore trasposto e sua matrice rappresentativa. Composizione fra tensori e prodotto fra le matrici di rappresentazione. Gruppo dei tensori ortogonali e ortogonali speciali. Teorema di Eulero.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 6-7</i> <i>data 13 marzo 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Doppio prodotto vettoriale. Algebra tensoriale. Soluzione dell'equazione $\mathbf{x} \wedge \mathbf{a} = \mathbf{b}$. Proiettori. Tensori simmetrici ed antisimmetrici, vettore assiale associato ad un tensore antisimmetrico. Esercizi di riepilogo.
<i>n. prog. 8</i> <i>data 14 marzo 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Rappresentazione di una diade sulla base canonica; diade trasposta. Formula di contrazione delle diadi. Traccia di un tensore e di una diade. Prodotto diade-tensore e tensore-diade. Esercizi di riepilogo.
<i>n. prog. 9-10</i> <i>data 15 marzo 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Esercizi di riepilogo. Vettori applicati: retta di applicazione di un vettore. Momento di un vettore rispetto ad un polo fisso. Momento assiale. Sistemi di vettori applicati; teorema di trasporto per i momenti. Trinomio invariante.
<i>n. prog. 11-12</i> <i>data 20 marzo 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Esempi. Corollari del teorema del trasporto; componenti del momento parallelo e ortogonale al risultante. Asse centrale di un sistema di vettori applicati, esempi. Sistemi equivalenti ed equilibrati. Coppie. Esercizi di riepilogo (calcolo di risultante, momento risultante, trinomio invariante, asse centrale). Teorema di riduzione per sistemi di vettori applicati.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 13</i> <i>data 21 marzo 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Esercizi di riepilogo (riduzione di un sistema di vettori applicati a uno formato da due vettori con uno dei punti di applicazione determinato). Sistemi piani, sistemi di vettori paralleli. Centro di un sistema di vettori paralleli.
<i>n. prog. 14-15</i> <i>data 22 marzo 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Centro di un sistema di vettori paralleli in sistemi di forze parallele distribuite. Osservatore assoluto e osservatore relativo; operatore $\mathbf{g}$ di passaggio dalla terna o.n. assoluta a quella relativa. Tensore di <i>spin</i> ($\mathbf{W} = d\mathbf{g}/dt \mathbf{g}^T$) e velocità angolare, formule di Poisson; derivata temporale assoluta e relativa. Cinematica relativa: velocità assoluta, relativa e di trascinamento.
<i>n. prog. 16-17</i> <i>data 27 marzo 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Cinematica relativa: accelerazione. Cinematica rigida: formula fondamentale. Atto di moto rigido; corpi rigidi. Analogia formale con sistemi di vettori applicati. Centro di massa e sue proprietà.
<i>n. prog. 18</i> <i>data 28 marzo 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Sistemi di punti e velocità piani, moti piani; a.d.m. rigido piano e teorema di Chasles; centro di istantanea rotazione. Indipendenza della posizione del centro di massa dal riferimento nel quale viene calcolato; c.d.m. di un sistema di due punti materiali. Teorema di distribuzione (o "composizione") dei centri di massa.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 19</i> <i>data 4 aprile 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Quantità di moto per un sistema di punti materiali. Momento della quantità di moto (momento angolare) e suo calcolo in un moto rigido. Energia cinetica. Primo e secondo teorema di Koenig. Tensore di inerzia: prime proprietà (simmetria). Calcolo del momento della quantità di moto di un moto rigido. Teorema di Koenig per il calcolo dell'energia cinetica di un corpo rigido. Velocità angolare per una terna in cui $\mathbf{e}_3$ è fisso.
<i>n. prog. 20-21</i> <i>data 5 aprile 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Tensore di inerzia: proprietà. Momento di inerzia: caratterizzazione geometrica. Direzioni principali di inerzia. Tensore centrale di inerzia; teorema di Huygens-Steiner e formula di Huygens-Steiner per i momenti di inerzia rispetto ad assi paralleli. Teorema degli assi perpendicolari per corpi piani; momento polare. Simmetrie materiali e loro sfruttamento per la determinazione del centro di massa e degli assi principali di inerzia.
<i>n. prog. 22-23</i> <i>data 10 aprile 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Teorema di composizione per i tensori d'inerzia. Calcolo del tensore centrale di inerzia per un'asta omogenea. Diagonalizzazione di un tensore di inerzia per un corpo piano. Calcolo dei momenti di inerzia di un'asta omogenea rispetto ad un asse centrale o passante per un estremo, diretto in modo qualunque rispetto all'asta.
<i>n. prog. 24</i> <i>data 11 aprile 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Calcolo del tensore centrale di inerzia per una lamina rettangolare omogenea. Calcolo dei momenti di inerzia di un disco e di un anello omogenei. Tensore centrale di inerzia per un anello omogeneo, un disco omogeneo. Esercizi. Momento centrifugo: casi particolari. Teoremi di Pappo-Guldino. Calcolo della posizione del centro di massa e del tensore centrale di inerzia per un semianello o un semidisco.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 25-26</i> <i>data 12 aprile 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Esercizi di riepilogo sull'inerzia. Calcolo di tensori/momenti di inerzia per un sistema di lamine e/o aste omogenee piane. Uso del teorema di composizione.
<i>n. prog. 27-28</i> <i>data 17 aprile 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Postulati della dinamica; forze apparenti. Calcolo di tensori/momenti di inerzia per un sistema di lamine e/o aste lineari omogenee nel piano.
<i>n. prog. 29</i> <i>data 18 aprile 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Prima equazione cardinale della dinamica per i sistemi materiali. Principio della lacuna per il calcolo di centri di massa e tensori di inerzia. Calcolo di tensori/momenti di inerzia per un sistema di lamine con lacune e aste omogenee piane.
<i>n. prog. 30-31</i> <i>data 24 aprile 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	(19 aprile lauree) Seconda equazione cardinale della dinamica per i sistemi materiali. Teorema dell'energia cinetica e conservazione dell'energia meccanica. Potenza in un atto di moto rigido. Equazioni cardinali della statica. Tensore centrale di inerzia di un cilindro e una sfera omogenei.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 32-33</i> <i>data 26 aprile 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Tensore d'inerzia di una lamina quadrata; esercizi di riepilogo sull'inerzia dei corpi rigidi. Sistemi olonomi, gradi di libertà e coordinate lagrangiane. Vincoli olonomi ed anolonomi; vincoli scleronomi e reonomi.
<i>n. prog. 34</i> <i>data 2 maggio 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Vincoli olonomi ed anolonomi: esempi. Atto di moto reale, possibile e virtuale per un sistema soggetto a vincoli olonomi. Vincoli di contatto e di puro rotolamento. Puro rotolamento su guida rettilinea.
<i>n. prog. 35-36</i> <i>data 3 maggio 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Coordinate polari nel piano e terna polare. Vincoli di contatto e di puro rotolamento. Puro rotolamento su profilo circolare. Esercizi di applicazione: calcolo di quantità cinematiche (velocità del centro di massa, energia cinetica, momento angolare) in sistemi a un grado di libertà; uso delle formule di Poisson.
<i>n. prog. 37-38</i> <i>data 8 maggio 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Vincoli perfetti. Definizione ed esempi. Casi particolari. Angoli di Eulero; velocità angolare in funzione delle derivate temporali degli angoli di Eulero e dei versori caratteristici. Deduzione delle equazioni di Lagrange (prima parte: componente generalizzata delle forze).



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

n. prog. 39 data 9 maggio 2018 mercoledì	Argomento
Lezione X Esercitazione Seminario	Deduzione delle equazioni di Lagrange (seconda parte: derivate dell'energia cinetica). Forze attive conservative: funzione lagrangiana $L = T - V$. Esempi: calcolo di T e V in sistema a due gradi di libertà (disco che rotola senza strisciare su pianale in traslazione).
n. prog. 40-41 data 10 maggio 2018 giovedì	Argomento
Lezione Esercitazione X Seminario	Coordinate cicliche o ignorabili. Esercizi di applicazione delle equazioni di Lagrange: individuazione degli integrali primi del moto; sistema a 2 g.d.l. con un integrale primo (quantità di moto lungo una direzione), legame fra le due variazioni totali delle coordinate libere. Esempi di forze conservative: f. gravitazionale, f. elastica. Esercizi sulle equazioni di Lagrange.
n. prog. 42-43 data 15 maggio 2018 martedì	Argomento
Lezione Esercitazione X Seminario	Stabilità dell'equilibrio alla Ljapunov. Teoremi di stabilità (di Dirichlet-Lagrange) e di instabilità (di Ljapunov). Esempi; moto incipiente.
n. prog. 44 data 16 maggio 2018 mercoledì	Argomento
Lezione Esercitazione X Seminario	Modi normali di oscillazione in sistemi olonomi a due gradi di libertà: scrittura delle equazioni di Lagrange in forma approssimata (sviluppo al secondo ordine di energia cinetica e potenziale attorno alla configurazione di equilibrio).
n. prog. 45-46 data 17 maggio 2018 giovedì	Argomento
Lezione X Esercitazione Seminario	Modi normali di oscillazione in sistemi olonomi a due gradi di libertà: scrittura matriciale, diagonalizzazione e qualificazione dei modi normali; esempi.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 47-48</i> <i>data 22 maggio 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Modi normali di oscillazione in sistemi olonomi a due gradi di libertà: esempi di calcolo delle frequenze proprie e dei vettori qualificanti i modi normali.
<i>n. prog. 49</i> <i>data 23 maggio 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Modi normali di oscillazione in sistemi olonomi a due gradi di libertà: esercizi di riepilogo per il calcolo delle frequenze proprie e dei vettori qualificanti i modi normali; scrittura del moto approssimato. Esempi di uso delle formule di Poisson.
<i>n. prog. (1-2 semin.)</i> <i>data 24 maggio 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario X	(Seminario Marco Torregrossa) Esercizi di riepilogo su tensori e momenti di inerzia, equazioni di Lagrange e modi normali.
<i>n. prog. 50-51</i> <i>data 29 maggio 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Esercizi di riepilogo per l'utilizzo delle equazioni di Lagrange, modi normali di oscillazione in sistemi olonomi a due gradi di libertà: esercizi di riepilogo per il calcolo delle frequenze proprie e dei vettori qualificanti i modi normali; scrittura del moto approssimato. Esempi di uso delle formule di Poisson. Curve piane e nello spazio; richiami (ascissa curvilinea, curvatura, torsione, terna intrinseca, formule di Frenet-Serret). Assiomi di Kirchhoff per i continui unidimensionali; postulato di Eulero per l'equilibrio di corpi continui. Equazioni indefinite di equilibrio per i continui unidimensionali: impostazione del problema.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 52-53</i> <i>data 30 maggio 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Equazioni indefinite di equilibrio per i continui unidimensionali: equazioni indefinite di equilibrio. Vincoli perfetti: individuazione delle incognite vincolari per i vincoli più comuni (piani e nello spazio). Statica dei fili: fili ideali inestensibili e perfettamente flessibili; tensione. Equazioni indefinite di equilibrio dei fili.
<i>n. prog. 54-55</i> <i>data 31 maggio 2018</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Arco a tre cerniere: esempio. Sistemi staticamente determinati, non determinati/indeterminati, isostatici, iperstatici. Arco a tre cerniere: caso generale. Esempio di risoluzione di struttura articolata: calcolo delle reazioni vincolari e delle azioni interne.
<i>n. prog. 56-57</i> <i>data 5 giugno 2018</i> <i>martedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Tensione di un filo soggetto a forze conservative. Fili su superficie liscia o scabra; geodetica. Fili soggetti a forze parallele; seno e coseno iperbolici, catenaria: profilo del filo pesante.
<i>n. prog. 58-59</i> <i>data 6 giugno 2018</i> <i>mercoledì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Lunghezza dell'arco di catenaria; equazione per la curva dei ponti sospesi. Esempi. Esercizi di applicazione della teoria per la statica dei fili. Esercizi di riepilogo.
<i>n. prog. 60-61</i> <i>data 8 giugno 2018</i> <i>venerdì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	(lezione di giovedì tenuta dal Prof. U. Gianazza) Esercizi di riepilogo per l'utilizzo delle equazioni di Lagrange, statica dei fili, modi normali di oscillazione in uno o più gradi di libertà; tensori e momenti di inerzia.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

RIASSUNTO

- Numero lezioni assegnate (totale lez.+eserc.)	60.....
- Numero lezioni effettivamente impartite	 27
- Numero esercitazioni effettivamente impartite	 34
- Numero dei seminari svolti	 2
- Numero lezioni perdute per malattie	
- Numero lezioni perdute per altri motivi (***)	 0
.....	
.....	
.....	
totale	... 61+2 ..

IL DOCENTE

.....

Visto del Preside

Visto del Direttore (*)

**(*) per le Scuole di Specializzazione e le Scuole di Dottorato di
ricerca**