



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2014/2015

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I

Anno immatricolazione	2014/2015
Anno offerta	2014/2015
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (01/10/2014 - 15/01/2015)
Crediti	12
Lingua insegnamento	

L'insegnamento è suddiviso

500558 - **ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I -MOD. LABORATORIO DI FISICA**

500557 - **ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I - MOD. MISURE FISICHE**



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2014/2015

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I -MOD. LABORATORIO DI FISICA

Anno immatricolazione	2014/2015
Anno offerta	2014/2015
Normativa	DM270
SSD	FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (02/03/2015 - 12/06/2015)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	ORALE
Docente	FRATERNALI MARCO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Fondamenti di algebra e trigonometria. I concetti di analisi necessari, ove non ancora introdotti nei corsi istituzionali, vengono richiamati dal docente.
Obiettivi formativi	Il corso e' diviso in due moduli: • Misure Fische I (I semestre, 6 crediti) • Laboratorio di Fisica I (II semestre, 6 crediti) Il primo modulo si propone di fornire una introduzione ai fondamenti di metodologia della misura e alle tecniche base di analisi dati. Nel secondo modulo questi concetti vengono applicati all'analisi di una serie di esperienze pratiche svolte in laboratorio, che hanno lo scopo di rendere familiare lo studente con le basi del metodo sperimentale. Inoltre alcune lezioni frontali su argomenti di meccanica, sui quali viene condotta la maggior parte delle esperienze, completano quanto trattato nel corso di Meccanica e Termodinamica.
Programma e contenuti	Argomenti svolti nelle lezioni

Oscillazioni Moto armonico semplice – Esempi di oscillatore armonico (sistema massa-molla, pendolo semplice) - Composizione di moti armonici – Teorema di Fourier (enunciato) – Aspetti non lineari: non linearità della forza di richiamo del pendolo e variazione del periodo con l'ampiezza – Oscillazioni smorzate, oscillazioni forzate e risonanza – Analogia tra oscillatori in diversi campi della fisica.

Moto di un corpo sottoposto a forze viscosse Sedimentazione Elasticità Elasticità per trazione e compressione, di volume, di torsione e scorrimento – Moduli elastici e relazioni tra di essi – Pendolo (bilancia) di torsione – Isteresi meccanica.

Onde meccaniche Propagazione per onde – Espressione matematica della propagazione – Equazione di D'Alembert – Onde sinusoidali – Velocità di gruppo (cenno) - Onde in una corda tesa e in un tubo contenente un fluido – Onde sonore – Propagazione dell'energia in un'onda – Principio di sovrapposizione – Interferenza , battimenti, onde stazionarie – Modi normali di vibrazione (cenno) – Sorgenti coerenti e interferenza nello spazio – Diffrazione - Principio di Huygens - Riflessione e rifrazione delle onde – Effetto Doppler –Onda d'urto- Cenni di acustica.

Esperienze svolte in laboratorio

In laboratorio vengono condotte delle esperienze (o insiemi di esperienze) su diversi argomenti trattati in questo corso e nel corso di Meccanica e Termodinamica, proposte a tutti gli studenti in piccoli gruppi, scelte tra questi argomenti:

Studio della forza di richiamo di una molla – Studio della forza di richiamo del pendolo - Studio del moto armonico e dei battimenti con pendoli – Sedimentazione - Bilancia di Mohr e viscosimetro – Effetto Joule – Spettroscopio- Misura di g con un pendolo e con un piano inclinato - esperimenti sulle oscillazioni- Tubo di Quincke -Onde stazionarie su una corda

Inoltre vengono svolte delle esperienze “finali”, in gruppi più numerosi, differenti per ciascun gruppo.

Metodi didattici

=

Testi di riferimento

Mazzoldi, Nigro, Voci -Fisica (ed. EdiSE).

Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi e domande, sul programma svolto nel I modulo, e in una prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali del II modulo (con richiami a quanto trattato nel I modulo). Durante la prova orale vengono inoltre discusse le relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.

Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi e domande, sul programma svolto nel I modulo, e in una prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali del II modulo (con richiami a quanto trattato nel I modulo). Durante la prova orale vengono inoltre discusse le relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2014/2015

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I - MOD. MISURE FISICHE

Anno immatricolazione	2014/2015
Anno offerta	2014/2015
Normativa	DM270
SSD	FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (01/10/2014 - 15/01/2015)
Crediti	6
Ore	64 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	ORALE
Docente	FRATERNALI MARCO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Fondamenti di algebra e trigonometria. I concetti di analisi necessari, ove non ancora introdotti nei corsi istituzionali, vengono richiamati dal docente.
Obiettivi formativi	Il corso e' diviso in due moduli: • Misure Fisiche I (I semestre, 6 crediti) • Laboratorio di Fisica I (II semestre, 6 crediti) Il primo modulo si propone di fornire una introduzione ai fondamenti di metodologia della misura e alle tecniche base di analisi dati. Nel secondo modulo questi concetti vengono applicati all'analisi di una serie di esperienze pratiche svolte in laboratorio, che hanno lo scopo di rendere familiare lo studente con le basi del metodo sperimentale. Inoltre alcune lezioni frontali su argomenti di meccanica, sui quali viene condotta la maggior parte delle esperienze, completano quanto trattato nel corso di Meccanica e Termodinamica.
Programma e contenuti	Nozioni introduttive Calcoli numerici: uso delle potenze di 10-calcoli

approssimati e ordini di grandezza-notazione scientifica-cifre
 significative- sistemi di unità di misura- equazioni dimensionali e analisi
 dimensionale -cambiamento di unità di misura
 Introduzione alla misurazione Misure dirette, indirette e con strumenti
 tarati- accuratezza e precisione di una misura-caratteristiche degli
 strumenti di misura
 Introduzione allo studio delle incertezze Tipi di errore- - espressione
 dell'incertezza-incertezza assoluta e relativa- analisi statistica degli
 errori casuali- propagazione delle incertezze (per misure statisticamente
 indipendenti)
 Tecniche di trattamento dati Statistica descrittiva: distribuzioni di
 frequenza e istogrammi, indici di posizione centrale e di
 dispersione-grafici e analisi grafica dei dati: cambiamenti di variabile,
 linearizzazione, determinazione della pendenza e dell'intercetta, scale
 funzionali, grafici semilogaritmici e bilogaritmici-interpolazione grafica,
 lineare e da una tabella
 Introduzione alla probabilità Spazio campionario ed eventi-definizione
 classica e frequentistica di probabilità- cenni alla definizione
 assiomatica- addizione e moltiplicazione di eventi e probabilità per
 eventi composti -probabilità condizionata-richiami di calcolo
 combinatorio
 Distribuzioni di variabile aleatoria Variabili aleatorie- distribuzioni di
 probabilità per variabili discrete e continue-caratteristiche numeriche
 delle popolazioni-distribuzione normale-distribuzione
 binomiale-distribuzione di Poisson-approssimazione di Gauss alle
 distribuzioni binomiale e poissoniana –distribuzione uniforme e
 triangolare Elementi di statistica inferenziale ed elaborazione dei dati
 sperimentali Popolazioni e campioni-medie e varianze campionarie-
 teorema centrale limite (cenni)- stima di parametri- metodo della
 massima verosimiglianza- livello di confidenza- test di ipotesi: livello di
 significatività, test a una coda e a due code, errore del I e del II tipo-
 compatibilità del risultato di due misurazioni- combinazione di misure
 (media pesata)- rigetto dei dati- retta di regressione (metodo dei minimi
 quadrati)- correlazione e coefficiente di correlazione lineare
 Altre considerazioni sulla misurazione: Modello del processo di
 misurazione- classificazione delle incertezze secondo l'ISO-
 combinazione di incertezze di origine diversa

Metodi didattici

=

Testi di riferimento

J.Taylor, Introduzione all'analisi degli errori (ed. Zanichelli)
 Paolo Fornasini, The Uncertainty in Physical Measurements (ed.
 Springer)
 Dapor-Ropele,Elaborazione dei dati sperimentali (ed. Springer)

**Modalità verifica
apprendimento**

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi e domande, sul
 programma svolto nel I modulo, e in una prova orale sul programma
 svolto nelle lezioni frontali del II modulo (con richiami a quanto trattato
 nel I modulo). Durante la prova orale vengono inoltre discusse le
 relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.

Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi e domande, sul
 programma svolto nel I modulo, e in una prova orale sul programma

**Obiettivi Agenda 2030 per lo
sviluppo sostenibile**

svolto nelle lezioni frontali del II modulo (con richiami a quanto trattato nel I modulo). Durante la prova orale vengono inoltre discusse le relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.

[\\$ibl legenda sviluppo sostenibile](#)