



UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA E CHIMICA FISICA

MARIA LUISA CHIOFALO

Anno accademico
CdS

2017/18
CHIMICA E TECNOLOGIA
FARMACEUTICHE
176BB
9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA E CHIMICA FISICA	FIS/03	LEZIONI	78	MARIA LUISA CHIOFALO CHRISTIAN SILVIO POMELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Modulo di Fisica

1. Metodi e strategie per la soluzione di problemi
2. Concetti, applicazioni e strategie di soluzione di semplici problemi di meccanica e dinamica classica: oggetti solidi e fluidi
3. Concetti, applicazioni e strategie di soluzione di semplici problemi di elettromagnetismo: elettricità, magnetismo, circuiti, onde elettromagnetiche
4. Concetti di fisica moderna: (relatività) e meccanica quantistica

Modulo di Chimica-Fisica

5. Concetti base della termodinamica e della cinetica chimica

Modalità di verifica delle conoscenze

Modulo di Fisica

La valutazione è fatta per aree di competenza, che sono le seguenti:

1. Metodi e strategie per la soluzione di problemi
2. Concetti, applicazioni e strategie di soluzione di semplici problemi di meccanica e dinamica classica: oggetti solidi e fluidi
3. Concetti, applicazioni e strategie di soluzione di semplici problemi di elettromagnetismo: elettricità, magnetismo, circuiti, onde elettromagnetiche
4. Concetti di fisica moderna: (relatività) e meccanica quantistica
5. Competenze trasversali: comunicazione, consapevolezza delle abilità cognitive, autonomia e consapevolezza di quanto appreso

La/o studente dovrà complessivamente (cioè nell'ambito delle diverse prove scritte e orale) dare prova di conoscere gli argomenti e saper utilizzare i semplici strumenti fisico-matematici affrontati nel corso. Tutto il materiale acquisito nel corso delle differenti prove costituisce un'opportunità di valutazione, ovvero può essere positivamente utilizzato per la valutazione finale

- Sono pertanto fortemente incoraggiati/e a fare con profitto tutte le prove in itinere TUTTI/E, indipendentemente dall'esito dei compiti precedenti
- La valutazione di competenze e capacità acquisite è così composta:

-- Fino a 8 punti per l'Area 1

-- Fino a 10 punti per l'Area 2

-- Fino a 8 punti per l'Area 3



UNIVERSITÀ DI PISA

-- Fino a 2 punti per l'Area 4

-- Fino a 2 punti per l'Area 5

Modulo di Chimica Fisica

Domande a risposta articolata nella prova scritta con interpretazione di grafici

Capacità

5. Competenze trasversali: comunicazione, consapevolezza delle abilità cognitive, autonomia e consapevolezza di quanto appreso

6. Saper utilizzare le conoscenze per risolvere semplici esercizi di dinamica, elettromagnetismo, termodinamica e cinetica chimica, fisica moderna e fisica quantistica

Modalità di verifica delle capacità

VALUTAZIONE

Fisica

La valutazione è fatta per aree di competenza, che sono le seguenti:

1. Metodi e strategie per la soluzione di problemi
2. Concetti, applicazioni e strategie di soluzione di semplici problemi di meccanica e dinamica classica: oggetti solidi e fluidi
3. Concetti, applicazioni e strategie di soluzione di semplici problemi di elettromagnetismo: elettricità, magnetismo, circuiti, onde elettromagnetiche
4. Concetti di fisica moderna: (relatività) e meccanica quantistica
5. Competenze trasversali: comunicazione, consapevolezza delle abilità cognitive, autonomia e consapevolezza di quanto appreso

La/o studente dovrà complessivamente (cioè nell'ambito delle diverse prove scritte e orale) dare prova di conoscere gli argomenti e saper utilizzare i semplici strumenti fisico-matematici affrontati nel corso. Tutto il materiale acquisito nel corso delle differenti prove costituisce un'opportunità di valutazione, ovvero può essere positivamente utilizzato per la valutazione finale

- Sono pertanto fortemente incoraggiati/e a fare con profitto tutte le prove in itinere TUTTI/E, indipendentemente dall'esito dei compiti precedenti
- La valutazione di competenze e capacità acquisite è così composta:

-- Fino a 8 punti per l'Area 1

-- Fino a 10 punti per l'Area 2

-- Fino a 8 punti per l'Area 3

-- Fino a 2 punti per l'Area 4

-- Fino a 2 punti per l'Area 5

Chimica-Fisica

Corretta impostazione e risoluzione di esercizi numerici.

Risultato finale

Il voto finale è determinato con la media delle valutazioni di Fisica (6 CFU) e Chimica-Fisica (3 CFU), pesata sui rispettivi CFU

Comportamenti

- Curiosità
- Interesse
- Partecipazione attiva
- Correttezza al momento della valutazione

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti viene operata in aula mediante osservazione, utilizzando i dati d'uso del materiale collocato sul portale elearning, e di nuovo mediante osservazione in aula nel corso dell'esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

UNIVERSITÀ DI PISA

Conoscenze di matematica e di fisica delle Scuole Superiori

Indicazioni metodologiche

Il metodo è basato sull'**apprendimento cooperativo**, è facilitato dall'uso di nuove tecnologie. In particolare: una lavagna interattiva multimediale portatile, l'uso dei clickers, e di un portale dell'elearning. In particolare, il metodo è strutturato nel modo seguente:

- **Approccio al problema:** si parte da esempi semplici, possibilmente divita quotidiana. Questo approccio favorisce l'elaborazione di motivazioni personali all'apprendimento. "La mente non ha bisogno, come un vaso, di essere riempita, ma piuttosto, come legna, di una scintilla che l'accenda e vi infonda l'impulso della ricerca e un amore ardente per la verità" (Plutarco).
- **Sviluppo di diversi livelli di conoscenza: concettuale, procedurale, fattuale.** Per alcuni argomenti si richiede una conoscenza dei concetti, delle leggi che legano i concetti, la conoscenza di procedure più o meno complesse per risolvere esercizi, e la loro applicazione. Per questi argomenti, sono previste sia ore di Teoria, che di Esercitazione, che di Laboratorio (con i clickers). Per altri argomenti si richiede solo la conoscenza dei concetti e delle leggi che legano i concetti. Per questi argomenti sono previste ore di Teoria e di Laboratorio.
- **Sviluppo della Conoscenza Concettuale**, anche tramite uso dei clickers: Modellizzazione del problema. Individuazione dei concetti essenziali. Verifica sull'apprendimento dei concetti tramite clickers
- **Sviluppo della Conoscenza Procedurale** e delle leggi che legano i concetti. Verifica della comprensione tramite clickers. Generalizzazione di quanto appreso.
- **Sviluppo della Conoscenza Fattuale** tramite Esercizi e Studi di casi tipici: Applicazioni delle leggi discusse nello sviluppo della teoria, che includono procedure più o meno complesse da seguire. Al termine di ogni argomento per il quale è prevista la conoscenza di una procedura, viene svolto in aula lo studio di un caso riepilogativo.

In generale, gli esercizi sono fatti insieme in aula: prima eseguiti individualmente, quindi in piccoli gruppi nei quali è possibile cambiare la propria risposta, quindi la soluzione viene discussa e motivata insieme alla docente. Altri esercizi sono lasciati per casa.

- **Sviluppo dell'intuizione** tramite racconti di storie e metafore, utilizzo di giochi e dimostrazioni d'aula. Questa parte del metodo favorisce l'apprendimento intuitivo e divergente. (divertente). Idealmente, dovrebbe accompagnare "la conoscenza con il piacere di apprendere".
- **Consapevolizzazione dell'apprendimento:** cosa abbiamo imparato oggi?
- **Utilizzo di sondaggi "collettivi" in aula.** Questa parte del metodo ha la funzione di coinvolgere quante più persone possibile che cooperino alla riuscita del momento di apprendimento.
- **Utilizzo di compiti per casa.** I compiti, sotto forma di test, sono disponibili sul portale dell'elearning e sono eseguibili direttamente sul web, dove ciascuno può avere autonomamente la propria valutazione in termini numerici. Il test è preparato in modo che le risposte corrette sono motivate. In questo modo ciascuno/a ha l'opportunità di sperimentare una forma di autovalutazione. Questa parte del metodo favorisce l'acquisizione di autonomia.
- **Valorizzazione delle domande in aula.** Chi fa domande normalmente ha la gratitudine del resto dell'aula per aver evidenziato un aspetto non compreso o magari neanche considerato.
- **Approfondimenti:** facoltativi, per chi ha ancora voglia di "giocare" e
- **Chiarimenti**, anche nelle ore di ricevimento.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

MODULO DI FISICA

Parte I: Competenze trasversali e competenze di base

- Un esercizio di pianificazione: presentazione del Corso - Presentazioni, Aspettative, Metodo, Obiettivi e Regole
- Risorse, Metodi e Strategie generali per la soluzione di problemi a partire da esempi

Parte II: Concetti, applicazioni, e strategie di soluzione per semplici problemi di Meccanica e dinamica classica

- Le tre leggi per il moto traslatorio: Concetti di posizione, velocità, accelerazione, massa, forza. Leggi della dinamica per il moto traslatorio
- Quanti tipi di forze? Forze di contatto (tensione, supporto, attrito e resistenze varie, elastiche, galleggiamento...) - Forze a distanza (gravitazionale, elettrica,...)
- Energia, quantità di moto e Leggi di conservazione: Concetti di energia, lavoro, calore, trasferimento (inclusi i meccanismi di trasporto del calore) e trasformazione dell'energia - Teorema dell'energia cinetica-Conservazione dell'energia -Legge di Bernoulli nei fluidi - Impulso e quantità di moto - Conservazione della quantità di moto - Urti
- Le tre leggi per il moto rotatorio e relative leggi di conservazione: Concetti di posizione velocità e accelerazione angolare, momento di inerzia, momento delle forze - Leggi della dinamica per il moto rotatorio - Impulso angolare e momento della quantità di moto - Conservazione del momento angolare

Parte III: Introduzione alla Termodinamica-Una lezione "cerniera" con il modulo di Chimica-Fisica

- A cosa serve
- Grandezze termodinamiche (temperatura, pressione, lavoro, energia interna, calore, entropia) e loro relazione con grandezze meccaniche: connessione macro-microscopica nella teoria cinetica e generalizzazione concettuale a sistemi più complessi
- Primo e Secondo principio della Termodinamica

Parte IV: Concetti, applicazioni, e strategie di soluzione per semplici problemi di Elettromagnetismo

Elettricità: Elettrostatica. Legge di Coulomb - Campo elettrico in generale e per selezionate configurazioni di carica-Potenziale elettrico -Corrente e conduttività- Circuiti DC (elementi di base)



UNIVERSITÀ DI PISA

Magnetismo: Magnetostatica. - Forze magnetiche - Campo magnetico in generale e per selezionate configurazioni di corrente - Induzione elettromagnetica e legge di Lenz - Circuiti AC (elementi di base)

Onde elettromagnetiche: Concetti di base

Ottica elementare: Concetti di base (se il tempo a disposizione lo consente)

Parte V: Concetti di Fisica Moderna

Concetti di base e dizionario della relatività (se il tempo a disposizione lo consente)

Concetti di base e dizionario della fisica quantistica

Elementi su misure spettroscopiche e funzioni di correlazione

Conclusioni

Sintesi delle conoscenze e dei saperi trasversali acquisiti

MODULO DI CHIMICA-FISICA (PROF. CHRISTIAN POMELLI)

1. Le funzioni di stato da un altro punto di vista.

1. 1.1. Richiami di matematica: differenziali esatti e non esatti, derivate parziali.
2. 1.2. Relazioni fra le funzioni di stato tramite la trasformata di Legendre. Utilizzo delle varie funzioni di stato a seconda del contesto.
3. 1.3. Derivate delle funzioni di stato. Relazioni fra le derivate delle funzioni di stato.
4. 1.4. Un sistema complesso: i gas reali secondo Van der Waals.

1. Il potenziale chimico e l'equilibrio chimico.

1. 2.1. Il potenziale chimico come derivata dell'energia libera rispetto alla composizione chimica.
2. 2.2. Il potenziale chimico di un gas perfetto. Estensione alle soluzioni diluite.
3. 2.3. L'equazione di Gibbs-Duhem e le condizioni di equilibrio.
4. 2.4. Sistemi chimici ad una sola componente. Equilibrio fra diversi stati di aggregazione della materia. Diagrammi di stato.
5. 2.5. Sistemi chimici a più componenti. Regola delle fasi. Diagrammi di stato a due componenti. Cenni a sistemi più complessi.
6. 2.6. Equilibrio chimico e costante di equilibrio. Dipendenza della costante di equilibrio da pressione e temperatura.
7. 2.7. Equilibrio chimico in presenza di lavoro elettrico. Equazione di Nernst. Trasporto di ioni attraverso membrane. Diagrammi pH-potenziale (cenni).

1. Cinetica Chimica.

1. 3.1. Nozione di velocità e di ordine di reazione.
2. 3.2. Reazione irreversibile del primo ordine e relativa equazione. Processi radioattivi come tipico fenomeno del primo ordine. Il tempo di dimezzamento. Come ricavare graficamente la costante cinetica e la concentrazione iniziale. Reazione reversibile del primo ordine e relativo grafico. Relazione con costante di equilibrio.
3. 3.3. Reazione irreversibile del secondo ordine. Equazione nel caso con concentrazioni iniziali uguali dei due reagenti. Come ricavare graficamente la costante cinetica e la concentrazione iniziale. Esempi di reazioni del secondo ordine. Problematiche relative alle reazioni di ordine superiore al secondo.
4. 3.4. Reazioni di ordine zero. Come ricavare graficamente la costante cinetica e la concentrazione iniziale. Esempi di reazioni di ordine zero.
5. 3.5. Un caso complesso: le reazioni enzimatiche. Ipotesi dello stato stazionario. L'equazione di Michaelis-Menten. Diagramma dei doppi reciproci. Cenni a casi più complessi.



UNIVERSITÀ DI PISA

Bibliografia e materiale didattico

TESTI DI BASE

Fisica

- Jewett & Serway, Principi di Fisica, V Edizione Vol. 1: Dinamica, Termodinamica, Elettromagnetismo, Ottica (Edises, 2010) . Con l'acquisto del testo è possibile anche accedere online ad un'area studenti per esercizi e materiale di studio utile.

- Jewett & Serway, Principi di Fisica, IV Edizione Vol. 2: Fisica Quantistica (Edises, 2010)

Un qualunque testo di fisica delle scuole medie superiori per gli strumenti di base

Materiale didattico per teoria ed esercizi del corso è online

Chimica-Fisica

Atkins- De Paula Chimica Fisica Biologica 1 - Zanichelli. Saranno fornire slides delle lezioni.

TESTI DIVULGATIVI

- Lou Bloomfield, How things work - The physics of everyday life (J. Wiley, New York, 2001) e

How everything works [Making physics out of the ordinary] (J. Wiley, New York, 2007)

- Albert Einstein e Leopold Infeld, L'evoluzione della fisica (Bollati-Boringhieri, 1965)

- Andrea Frova, La fisica sotto il naso (BUR, Milano 2006)

- Monica Marelli, La fisica del tacco 12 (Rizzoli, Milano 2009) [Tutta la fisica che serve alle donne (e agli uomini che vogliono capire le donne)]

- Lawrence Krauss, La fisica di Star Trek (Longanesi, Milano 1998)

- James Kakalios, La fisica dei supereroi (Einaudi, Torino 2005)

- Peter Barham, The Science of Cooking (Springer, Berlino 2001)

- Bruce Colin, Sherlock Holmes e i misteri della Scienza (Cortina Raffaello, 1997)

TESTI DI METODOLOGIA DIDATTICA

- C. Casula, I porcospini di Schopenhauer' (Franco Angeli, 2003) [Sui metodi didattici e le metafore per l'apprendimento]

- R. Knight, Physics for Scientists and Engineers: A strategic approach, Pearson

- H. Gardner, Frames of Mind: The theory of multiple intelligences

Indicazioni per non frequentanti

La frequenza è obbligatoria. Si suggerisce comunque di utilizzare al massimo le potenzialità del portale elearning

Modalità d'esame

Modulo di Fisica

La prova d'esame è composta di una o più prove scritte e una prova orale

* Per coloro che seguono il corso, la prova scritta può essere svolta in due parti, ovvero due prove in itinere, una durante e una alla fine del corso

* La prova orale ha luogo di norma entro una settimana dall'ultima prova in itinere, nei seguenti casi:

-- La valutazione di una o più delle aree di competenza effettuata nella prova scritta (o in quelle in itinere) nelle non è sufficiente (cioè superiore al 60% del punteggio massimo riservato a quell'area di competenza) oppure deve essere consolidata a giudizio della commissione acquisendo ulteriori elementi di valutazione

-- La valutazione di tutte le aree di competenza effettuata nella prova scritta (o in quelle in itinere) risulta sufficiente e la/lo studente desidera migliorare la valutazione ottenuta

L'esito complessivo dell'esame è positivo se la valutazione di ognuna delle Aree di competenza risulta almeno sufficiente. La valutazione per ogni Area di competenza viene ricostruita a partire dai risultati di ogni prova d'esame - scritta o orale - a disposizione

Modulo di Chimica-Fisica

Prova orale

Pagina web del corso

<https://moodle.farm.unipi.it/>

Note

Il sito web potrebbe cambiare nel corso dell'estate 2016

Ultimo aggiornamento 04/09/2017 13:21