

Prerequisiti

Settembre 2009

Introduzione

Il manifesto degli studi dei corsi di laurea universitari contiene generalmente una sezione che elenca le conoscenze di base che si presuppone gli studenti abbiano per potere affrontare ciascun percorso di studi. Per il Corso di Laurea in Scienze Biologiche l'ultimo documento reperibile in rete e' il manifesto degli studi 2007/08 che si trova all'indirizzo:

http://www.bionat.unipi.it/sb/studenti_Molecolari/documenti.htm

Per quanto riguarda la Fisica le conoscenze sono riassunte a pagina 11 e 12 del succitato documento:

Fisica:

Saper classificare una grandezza come grandezza scalare o grandezza vettoriale.

Saper applicare alle grandezze vettoriali le operazioni elementari del calcolo vettoriale: somma e differenza di vettori, scomposizione di un vettore rispetto ad un riferimento dato, prodotto di una vettore per uno scalare.

Conoscere le principali grandezze fisiche fondamentali e derivate (spazio, tempo, velocità, accelerazione, forza, massa, lavoro, energia, potenza, temperatura, intensità di corrente elettrica, differenza di potenziale elettrico).

Saper distinguere fra grandezza fisica e sua unità di misura.

Conoscere il Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), quali siano in tale sistema le grandezze fondamentali e come si esprimano le grandezze derivate attraverso le grandezze fondamentali.

Elementi di cinematica : sistemi di riferimento, grandezze cinematiche, velocità scalare e vettoriale, accelerazione scalare e vettoriale, legge oraria ed equazione della traiettoria, moto uniforme, moto uniformemente accelerato, moto circolare uniforme (per tutti i moto definizione e relazioni tra le grandezze cinematiche connesse).

Elementi di dinamica: Forze, composizione vettoriale delle forze, i principi della dinamica, definizione di massa, l'attrito, principio di azione e reazione.

Lavoro, energia cinetica. Forze conservative, energia potenziale, principio di conservazione dell'energia meccanica.

Il campo gravitazionale.

Per illustrare a quale grado di approfondimento delle conoscenze elencate i docenti si riferiscano, abbiamo preparato un certo numero di domande che possano servire a ciascun studente per svolgere una autovalutazione.

Suggeriamo che ogni studente cerchi di rispondere alle domande sia fornendo la risposta sinteticamente, scegliendo tra più scelte o indicando il risultato quantitativo che risponde al quesito posto, sia svolgendo per esteso e per iscritto il ragionamento che lo ha condotto a formulare ogni risposta.

Nel caso che lo studente non sappia rispondere a qualche domanda suggeriamo di consultare i testi di fisica delle scuole superiori dove gli argomenti proposti sono tutti trattati con il dettaglio necessario.

Concetti generali

Queste domande si riferiscono a concetti che dovrebbero essere famigliari, ...

Domanda A1:

Cosa significa che una espressione è una “legge fisica”?

Domanda A2:

Cosa significa la “legge di conservazione dell’energia meccanica”?

Domanda A3:

Cosa rappresenta la “legge oraria della posizione di un corpo”?

Domanda A4:

Cosa è il centro di massa di un sistema materiale?

Domanda A5:

Cosa sono le cifre significative?

Domanda A6:

Cosa rappresenta la grandezza “densità di un corpo”?

Domanda A7:

Quali sono le caratteristiche di un vettore?

Domanda A8:

Quante informazioni sono necessarie per esprimere una grandezza fisica scalare?

Domanda A9:

Due sfere di raggio R , una di piombo e una di sughero, vengono lasciate cadere nel vuoto nello stesso istante e dalla stessa altezza. Quale arriva prima al suolo?

Domanda A10:

Un satellite ruota intorno alla Terra su un’orbita circolare; su di esso agisce una accelerazione?

Domanda A11:

Se in una tubazione la sezione (area) diminuisce, la velocità del fluido cambia?

Domanda A12:

Due sfere omogenee dello stesso materiale hanno raggio doppio; qual è il rapporto delle loro masse?

Unità di misura

Queste domande si riferiscono alle unità di misura utilizzate in fisica, in particolare quelle definite nel **Sistema Internazionale SI**.

Domanda B1:

Nel sistema internazionale qual è l'unità di misura della accelerazione?

Domanda B2:

Se si moltiplica una accelerazione per un tempo che genere di grandezza si trova?

Domanda B3:

Quale unità di misura ha nel SI una forza?

Domanda B4:

La densità dell'acqua è di un grammo per millilitro. Esprimere la densità dell'acqua nel sistema internazionale.

Domanda B5:

Se si divide la massa di un certo quantitativo di acqua per la densità che cosa si trova?

Vettori**Domanda C1:**

Sia dato nel piano un vettore di lunghezza (modulo) 10, il quale, rispetto ad un sistema di assi cartesiani è inclinato di $+30^\circ$ rispetto alla direzione positiva dell'asse x , applicato nell'origine. Si disegni il vettore e se ne calcolino le componenti x ed y .

Domanda C2:

Quale relazione esiste tra le componenti cartesiane ed il modulo per un vettore del piano?

Domanda C3:

Nello spazio il punto P sia individuato dal vettore (uscendo dall'origine O di una terna di assi cartesiani) \overrightarrow{OP} , di componenti $(1, 1, 0)$ e il punto Q dal vettore \overrightarrow{OQ} , di componenti $(1, 1, 1)$.

Cosa rappresenta geometricamente il vettore $\vec{d} = \vec{OP} - \vec{OQ}$? E cosa rappresenta il suo modulo? Calcolare il modulo di \vec{d} ed esprimere il risultato con tre cifre significative.

Domanda C4:

Il vettore \vec{A} ha modulo 12.0 m e forma un angolo di 40° con il semiasse positivo delle x . Il vettore \vec{C} ha modulo 15.0 m ed è diretto con un angolo di 20° in senso antiorario rispetto al semiasse negativo delle x . Utilizzando la relazione $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$, calcolare il modulo di \vec{B} . Calcolare la direzione di \vec{B} rispetto al semiasse positivo delle x .

Cinematica

Domanda D1:

Un corpo percorre una traiettoria circolare di raggio $R = 2\text{ m}$, con velocità in modulo costante. Esso percorre ogni secondo 250 giri completi. Quanto vale il modulo della velocità? E quanto il modulo della accelerazione?

Domanda D2:

Su un carrello, che si muove di moto rettilineo uniforme, è posto un cannone, con la canna orientata verticalmente, che spara un proiettile verso l'alto. Trascurando tutti gli attriti, dire se il proiettile cade dietro la canna del cannone, nella canna del cannone oppure davanti.

Domanda D3:

Un aereo si muove di moto rettilineo uniforme. Ad un certo istante lascia cadere una bomba. Trascurando la resistenza dell'aria, dire se la bomba raggiunge il suolo, rispetto alla verticale in cui si trova l'aereo nell'istante dell'impatto: ai piedi della verticale, dietro oppure davanti.

Domanda D4:

Un'auto sale una collina alla velocità costante di 40 km/h e ridiscende per la stessa strada a 60 km/h . Calcolare la velocità scalare media complessiva. Calcolare la velocità vettoriale media complessiva.

Domanda D5:

Un'auto frena con una accelerazione costante $a = -4.92\text{ m/s}^2$. Se ha una velocità iniziale di 24.6 m/s , quanto tempo impiega a fermarsi completamente? Quanta strada ha percorso in questo tempo?

Dinamica

Domanda E1:

Si considerino i due piani inclinati mostrati in figura sui quali si può trascurare l'attrito. Un

oggetto viene lasciato scivolare dalla stessa altezza h su entrambi i piani inclinati. Dire se l'altezza massima raggiunta dall'oggetto nella sua risalita sul lato opposto del piano inclinato A è maggiore dell'altezza massima raggiunta sul piano inclinato B , uguale o minore.



Domanda E2:

Si considerino i due piani inclinati mostrati in figura sui quali si può trascurare l'attrito. Un oggetto viene lasciato scivolare dalla stessa altezza h su entrambi i piani inclinati. Dire se l'altezza massima raggiunta dall'oggetto sul lato opposto del piano inclinato A è maggiore dell'altezza massima raggiunta sul piano inclinato B , uguale o minore.

