

Compiti delle vacanze di Fisica - 1Sci - Spo

June 1, 2024

Istruzioni

Tutti gli studenti, a prescindere dalle valutazioni emerse dallo scrutinio finale, sono invitati a ripassare l'intero programma svolto, oltre che a svolgere un numero di esercizi a piacere per ognuna delle categorie indicate nel programma scolastico, traendoli dal testo in adozione.

Il programma svolto in classe comprende i primi tre capitoli "La matematica per cominciare", "Le grandezze fisiche", "La misura di una grandezza" e la parte del capitolo "I vettori e le forze" fino a pag. 98, paragrafo 5 compreso. I libro in adozione è "La Fisica di Cutnell e Johnson"

Si invitano inoltre tutti gli studenti e le studentesse a svolgere i compiti indicati nel presente documento. Chi abbia ricevuto una valutazione uguale o superiore a 6 senza aiuti è tenuto a svolgere solamente metà (50%) degli esercizi indicati, scegliendo liberamente quali fare. Gli studenti che abbiano ricevuto un aiuto dovranno svolgere il 75% degli esercizi, eventualmente approssimato per eccesso. Infine, coloro che abbiano avuto una valutazione insufficiente con sospensione del giudizio nella disciplina dovranno svolgere per intero (100%) gli esercizi allegati per colmare le lacune riscontrate e poter saldare il debito all'inizio del nuovo anno scolastico.

I compiti sono divisi in 4 sezioni: conversioni di unità di misura, teoria degli errori, relazioni fra grandezze, vettori. Per comodità, si riporta in tabella la percentuale minima di esercizi da svolgere in dipendenza della valutazione riportata nello scrutinio finale.

Valutazione	Percentuale
Sufficiente o più	50%
Sufficiente (aiuto)	75%
Insufficiente (debito)	100%

All'inizio del nuovo anno scolastico, il docente dedicherà parte delle lezioni alla correzione e al commento degli esercizi proposti.

Entro le prime due settimane dall'inizio dell'anno scolastico verrà assegnata una verifica scritta da svolgere in classe.

1. Conversioni di unità di misura

(a) Potenze di 10

- i. $37 \text{ km} = \dots \text{ dm}$
- ii. $43 \text{ mm} = \dots \text{ hm}$
- iii. $4000 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dam}^2$
- iv. $10 \text{ m}^2 = \dots \text{ mm}^2$
- v. $27 \text{ mm}^3 = \dots \text{ m}^3$
- vi. $12 \text{ hm}^3 = \dots \text{ cm}^3$
- vii. $22,57 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

(b) Tra unità diverse

- i. $25 \text{ giorni} = \dots \text{ s}$
- ii. $1 \text{ km} = \dots \text{ ft}$
- iii. $29 \text{ m}^2 = \dots \text{ ac}$
- iv. $23,7 \text{ m}^3 = \dots \text{ ft}^3$
- v. $50 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \dots \frac{\text{mi}}{\text{h}}$
- vi. $22,57 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$
- vii. $564 \frac{\text{m}^2}{\text{s}} = \dots \frac{\text{ft}^2}{\text{min}}$

Definizioni:

- i. $1 \text{ ft} = 30,48 \text{ cm}$
- ii. $1 \text{ ac (acro)} = 4046,86 \text{ m}^2$
- iii. $1 \text{ mi (miglio)} = 1609,34 \text{ m}$
- iv. $1 \text{ lb (libbra, o pound)} = 453,592 \text{ g}$

2. Processi di misura in Fisica & Teoria degli errori

(a) Teoria

- i. Definisci sensibilità e portata di uno strumento.
- ii. Descrivi le principali differenze tra strumenti di misura analogici e digitali.
- iii. Definisci le principali differenze tra errori casuali ed errori sistematici, e porta esempi (e soluzioni) per ogni categoria.
- iv. Definisci l'errore di parallasse, specificando quale categoria di strumenti ne sia afflitta.
- v. Definisci l'ordine di grandezza di un numero, e descrivi la procedura per calcolarlo.
- vi. Definisci le cifre significative di una misura, e descrivi come calcolarle tenendo conto di eventuali eccezioni.

- vii. Definisci l'errore assoluto di una misura e il suo errore relativo. Quale delle due grandezze fornisce più informazioni sulla precisione intrinseca della misura?
- viii. Che differenza intercorre tra misure dirette e misure indirette?
- ix. Come si propaga l'errore nel caso di somme o sottrazioni di misure incerte?
- x. Come si propaga l'errore nel caso di moltiplicazione o divisione di misure incerte?
- xi. Come si propaga l'errore nel caso di moltiplicazione o divisione di una misura incerta per una costante?
- xii. Come si presenta una misura complessiva derivante da n misure ripetute? Definisci la media aritmetica di una serie di misure e la semi-dispersione.

(b) **Esercizi**

- i. Diverse persone hanno misurato la massa del manuale di Fisica, ottenendo i seguenti risultati: $1,56\text{ kg}$; $1,57\text{ kg}$; $1,50\text{ kg}$; $1,56\text{ kg}$; $1,59\text{ kg}$; $1,60\text{ kg}$; $1,58\text{ kg}$; $1,56\text{ kg}$. Come andrebbe presentato il risultato, tenendo conto di tutte le misure e della conseguente incertezza?
- ii. La massa di un libro risulta essere $m = 2,5\text{ kg}$, con un errore del 5%. A quanto ammonta l'errore assoluto? E quello relativo?
- iii. Le misure dei lati di un libro in formato A4 sono $a = (29,7 \pm 0,1)\text{ cm}$; $b = (21,0 \pm 0,2)\text{ cm}$. Trova il perimetro e l'area della pagina con i loro errori, sia assoluto che relativo.
- iv. Un triangolo rettangolo ha cateti che misurano $a = (300 \pm 1)\text{ cm}$ e $b = (400 \pm 2)\text{ cm}$. Trova il perimetro e l'area del triangolo con i loro errori, sia assoluto che relativo.
- v. In un centro urbano, un'automobile percorre una distanza $d = (350 \pm 2)\text{ m}$ in un tempo $t = (25 \pm 2)\text{ s}$. Calcola la sua velocità media, definita come rapporto tra spazio percorso e tempo impiegato, con il suo errore assoluto.
- vi. Per misurare il volume di un ipercubo a n dimensioni, si può utilizzare la formula $V = l^n$. Se il lato di un ipercubo è rappresentato da una misura incerta, caratterizzata da un valore attendibile e da un errore assoluto, come si propagherà questo errore sul volume, al variare di n ?
- vii. Quante cifre significative hanno questi numeri? Scrivi ognuno di loro in notazione scientifica.
 - A. 57,6734
 - B. 0,002121
 - C. 6320,0
 - D. 3035,090

viii. Esegui le seguenti operazioni, riportando il risultato con il corretto numero di cifre significative:

- A. $27,3 \times 0,03$
- B. $7,11/2,4951$
- C. $9,412/3,3821$
- D. $39 \times 43,511 \times 11,2$

3. Relazioni fra grandezze

(a) Teoria

- i. Quando due grandezze si possono dire in proporzionalità diretta? E in proporzionalità inversa? Porta alcuni esempi.
- ii. Definisci la proporzionalità quadratica diretta ed inversa, citando proprietà, rappresentazione grafica, ed esempi.
- iii. Come puoi riconoscere se due grandezze sono legate da una dipendenza lineare?

(b) Esercizi

- i. Due grandezze x e y sono legate da una proporzionalità diretta. Completa gli spazi vuoti e riporta su un grafico i dati.

x	y
1	0,75
2	1,5
4	
	4,5

- ii. Due grandezze x e y sono legate da una proporzionalità inversa. Completa gli spazi vuoti e riporta su un grafico i dati.

x	y
1	15
2	7,5
4	
	2,5

- iii. Due grandezze x e y sono legate da una dipendenza lineare. Completa la tabella e riporta su un grafico i dati.

x	y
1	-3,5
2	-2
4	
	4

- iv. Che tipo di relazione intercorre tra i dati riportati in tabella?

x	y
1	3,2
2	12,8
3	28,8
4	51,2

v. Che tipo di relazione intercorre tra i dati riportati in tabella?

x	y
2	40
3	$17, \bar{7}$
4	10
8	$2, \bar{5}$

4. Vettori

- (a) Che differenze intercorrono tra grandezze scalari e vettoriali? Definisci le proprietà di un vettore, portando esempi.
- (b) Definisci seno, coseno, e tangente di un angolo.
- (c) Un vettore \vec{v} ha modulo $v = 10$ ed è inclinato di $\theta = 60^\circ$ rispetto all'asse orizzontale. Calcola le sue componenti orizzontale e verticale.
- (d) Un vettore \vec{w} ha componenti $w_x = 5$ e $w_y = 8,67$. Calcola il modulo del vettore e la sua inclinazione
- (e) Dati i vettori

$$\vec{a} = 5\hat{x} + 6\hat{y}$$

$$\vec{b} = -2\hat{x} + 4\hat{y}$$

$$\vec{c} = -1\hat{x} - 2\hat{y},$$

dove i versori \hat{x} e \hat{y} sono vettori di modulo unitario che hanno direzione e verso rispettivamente dell'asse x e dell'asse y , calcolare il loro vettore somma \vec{s} e differenza \vec{d} .

- (f) Dati i tre vettori dell'esercizio (d), che vettore \vec{e} andrebbe sommato a loro perché il vettore somma risulti orizzontale e abbia modulo 4?
- (g) Un trapezio isoscele ha l'angolo alla base che misura 70° , base minore che misura 10 cm , e lato obliquo pari a 20 cm . Calcola perimetro e area del trapezio.
- (h) Un gatto compie i seguenti spostamenti: si muove verso nord di 500 m , poi verso est di 200 m , dunque verso sud di 245 m e infine verso ovest di 168 m . Calcola la distanza percorsa ed il modulo dello spostamento. Sono uguali? Determina l'angolo di inclinazione del vettore spostamento.
- (i) Dati i vettori

$$\vec{a} = 4\hat{x} - 3\hat{y}$$

$$\vec{b} = 2\hat{x} + \hat{y},$$

determina i loro moduli, le loro direzioni, oltre che il modulo e la direzione del vettore somma \vec{s} .

- (j) Due vettori perpendicolari hanno moduli 85 e 132. Determina il modulo del vettore somma e del vettore differenza.