

PROGRAMMA DI	FISICA
CLASSE	1 DS
A.S.	2015/2016
PROF.SSA	NICOLETTA CASSINARI
testo adottato :	A. Caforio A. Ferilli Fisica! Pensare l'universo Ed. LAB vol 1 Le Monnier Scuola

### **UNITA' 1 - La misura: il fondamento della fisica**

Di cosa si occupa la fisica? Le grandezze fisiche e loro misura. Il Sistema Internazionale. La misura delle grandezze fondamentali della meccanica. Numeri grandi e numeri piccoli. Fare stime: i problemi alla Fermi. Misure dirette e indirette. La densità.

### **UNITA' 2 – L'elaborazione dei dati in fisica**

Errori di misura. Le caratteristiche degli strumenti di misura. Misure dirette e indirette. Gli errori di misura. Stima dell'errore. Errori sistematici e accidentali. La precisione di una misura. La propagazione degli errori e le cifre significative. La costruzione di un grafico cartesiano. Rappresentazioni dei dati sperimentali. Rappresentazione matematica e grafica di leggi fisiche.

### **UNITA' 3 – Grandezze scalari e grandezze vettoriali**

Lo spostamento: una grandezza fisica per descrivere il movimento. Somma di spostamenti. Scalari e vettori. Operazioni con i vettori. Scomposizione di un vettore.

### **UNITA' 4 – La natura vettoriale delle forze**

Le forze e la loro natura vettoriale. La forza peso. Reazione a una deformazione: la forza elastica. Le forze vincolari e di attrito.

### **UNITA' 5 – L'equilibrio dei solidi**

L'equilibrio di un punto materiale. Momento di una forza e di un sistema di forze. Il momento come prodotto vettoriale. Il momento di una coppia di forze. Regola della mano destra. L'equilibrio di un corpo esteso: forze parallele e concorrenti.

Meda, 8 Giugno 2016

## Indicazioni sul metodo:

- a) individuare gli argomenti nei quali la preparazione è lacunosa o comunque incerta;
- b) formulare un programma di ripasso, distribuendo uniformemente il lavoro nell'arco dei mesi estivi;
- c) rivedere la teoria relativa agli argomenti, prima di eseguire gli esercizi di fine capitolo;
- d) analizzare attentamente, sul libro di testo, gli esercizi guidati, eventualmente ripetendoli autonomamente, prima di affrontare gli altri esercizi;
- e) rivedere gli esercizi già svolti in classe su tali argomenti;

Gli studenti che avranno la **sospensione del giudizio** o la **segnalazione di insufficienza** dovranno svolgere gli esercizi, di seguito riportati, su un apposito quaderno da consegnare il giorno della prova scritta o i primi giorni di scuola.

Gli altri studenti svolgeranno un congruo numero di esercizi, relativamente alle parti che sono risultate più problematiche.

Si ricorda che la verifica di recupero a Settembre sarà effettuata attraverso **una prova scritta seguita da una prova orale**.

Buon lavoro e buone vacanze

Nome e Cognome ..... Classe ..... Data.....

**17 Completa la tabella inserendo il nome e il simbolo dei multipli e dei sottomultipli del metro.**

Nome	Simbolo
$10^3$ m	.....
$10^2$ m	.....
10 m	.....
1 m	.....
$10^{-1}$ m	.....
$10^{-2}$ m	.....
$10^{-3}$ m	.....

**18 Ordina in senso crescente le seguenti misure di lunghezza:**

1250 pm; 0,35 nm; 0,00015  $\mu$ m; 2 pm;  $4 \cdot 10^{-5}$  mm

**19 Esegui le seguenti trasformazioni:**

- 53,2 m = ..... mm
- 2,3 dam = ..... cm
- 0,33 km = ..... dam
- 321 m = ..... dm
- 12 dam = ..... cm
- 32,1 dm = ..... mm
- 24 dm = ..... hm
- 2412 dm = ..... km
- 32 mm = ..... dam
- 32 mm = ..... dm
- 320 dam = ..... hm
- 20,8 cm = ..... km
- 1845 m = ..... km

**20** Un convoglio ferroviario parte da Napoli alle 7:30 (leggi "ore sette e trenta minuti") e arriva a Roma alle 9:15. Calcola la durata del viaggio ed esprimi il risultato dapprima in ore, poi in minuti e infine in secondi.

**21** La misurazione di un intervallo di tempo ha fornito come risultato 3,15 ore, dove la cifra 1 indica i decimi di ora e la cifra 5 i centesimi. Esprimi la misura dapprima in minuti e quindi in secondi.

**22** Due intervalli di tempo misurano rispettivamente:  $\Delta t_1 = 3$  h 25 min 15 s e  $\Delta t_2 = 2$  h 55 min 47 s. Calcola la misura dell'intervallo di tempo  $\Delta t_1 + \Delta t_2$ .

**23** Un convoglio ferroviario parte da Firenze alle 11:11 e arriva a Bologna alle 12:12. Alle 12:16 riparte e raggiunge Milano alle ore 14:00. Quanto è durato il viaggio? Esprimi il risultato in ore e poi in minuti.

**24** Esprimi i seguenti numeri nella notazione esponenziale scientifica:

- 5000 =  $5 \cdot 1000 = 5 \cdot 10^3$
- 200 = .....
- 3 500 000 = .....
- 3 000 000 000 = .....
- 8521 = .....
- 0,231 =  $2,31 \cdot 0,1 = 2,31 \cdot 10^{-1}$
- 0,14 = .....
- 0,000 354 = .....
- 0,000 000 141 = .....

**25** Scrivi per esteso i seguenti numeri espressi con la notazione esponenziale scientifica:

- $8,2 \cdot 10^3 = 8,2 \cdot 1000 = 8200$
- $4,22 \cdot 10^2 =$  .....
- $1,2 \cdot 10^6 =$  .....
- $8 \cdot 10^{12} =$  .....
- $5 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 0,000001 = 0,000005$
- $8,3 \cdot 10^{-3} =$  .....
- $1,04 \cdot 10^{-7} =$  .....
- $1,442 \cdot 10^{-12} =$  .....

**26** Scrivi per esteso i seguenti numeri espressi con la notazione scientifica:

- $3,2 \cdot 10^3 = 3,2 \cdot 1000 = 3200$
- $6,54 \cdot 10^4 =$  .....
- $7,313 \cdot 10^2 =$  .....
- $9,4 \cdot 10^0 =$  .....
- $4,33 \cdot 10^{-2} =$  .....
- $5,41 \cdot 10^{-1} =$  .....
- $1,8 \cdot 10^{-4} =$  .....
- $2,403 \cdot 10^{-6} =$  .....

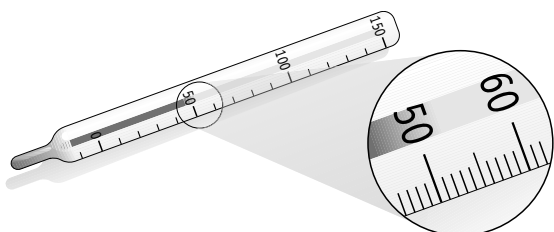
**27** Sul display di una calcolatrice scientifica appare il seguente numero: **6,12574829**. Approssima il numero dalla settima alla seconda cifra decimale.

- 6,1257482 **9** = 6,1257483
- 6,125748 **29** = .....
- 6,12574 **829** = .....
- 6,1257 **4829** = .....
- 6,125 **74829** = .....
- 6,12 **574829** = .....

Nome e Cognome ..... Classe ..... Data.....

## PROBLEMI RIASSUNTIVI

- 1 In figura è mostrato un termometro tarato in gradi Celsius: stabilisci le sue caratteristiche.



- 2 Come si può procedere per misurare il volume di un uovo?
- 3 Hai a disposizione un calibro ventesimale. Come puoi procedere per misurare lo spessore di una pagina di un libro?
- 4 Sui due piatti di una bilancia vengono appoggiati due blocchi metallici. Sapendo che uno è di rame e l'altro di piombo, stabilisci in quale rapporto devono stare i loro volumi affinché le masse risultino uguali.
- 5 Un oggetto di rame ( $d = 8,93 \text{ g/cm}^3$ ) immerso in un cilindro graduato fa sollevare il livello dell'acqua di 4,0 mm. Se il raggio di base del cilindro è 1,50 cm, calcola il volume dell'oggetto di rame. Quanto vale la massa dell'oggetto di rame?
- 6 Il piombo ha una densità di  $11,3 \text{ g/cm}^3$ . Quanti grammi di piombo occupano lo stesso volume di 270 g di alluminio ( $d = 2,70 \text{ g/cm}^3$ )?
- 7 È più precisa la misura di un volume di acqua di 85 ml effettuata con un cilindro graduato di portata 100 ml e sensibilità 1 ml, oppure quella effettuata con un cilindro di portata 250 ml e sensibilità 2 ml? Perché?
- 8 Misurando la temperatura di un liquido con un termometro di portata 100 °C e sensibilità 0,2 °C uno studente afferma che la misura vale 23 °C. Perché questa misura non è espressa correttamente?
- 9 Con un calibro decimale ( $S_e = 1/10 \text{ mm}$ ) si sono ottenute le seguenti misure in millimetri: 70,6 70,4 70,8  
Le cifre significative sono .....  
Calcola il valore medio e l'errore assoluto.  
La misura è perciò .....
- 10 Con un calibro cinquantessimale ( $S_e = 1/50 \text{ mm}$ ) si sono ottenute le seguenti misure in millimetri: 70,06 70,04 70,08  
Le cifre significative sono .....  
Calcola il valore medio e l'errore assoluto.  
La misura è perciò .....
- 11 Con un calibro decimale si ricavano le seguenti misure in millimetri: 35,6 35,6 35,6 35,6  
Il valore medio è .....  
Essendo le misure tutte uguali, significa che si è eseguita una serie di misure senza errore?  
*Sì/No*  
L'errore assoluto risulta ..... e quindi viene sostituito con .....
- 12 Misura la lunghezza e la larghezza del tuo tavolo di lavoro. Ripeti tre volte ogni misura. Calcola il valore medio della lunghezza e della larghezza. Calcola l'area del tavolo. Calcola l'errore assoluto e l'errore relativo dell'area.
- 13 Un cilindretto di ferro ha una massa di  $(100,00 \pm 0,01) \text{ g}$ . Il suo diametro di base misura  $(29,60 \pm 0,05) \text{ mm}$  e la sua altezza è  $(19,35 \pm 0,05) \text{ mm}$ . Calcola la densità del materiale ed esprimi il risultato con la sua incertezza.
- 14 Per misurare la densità dell'olio si versano in un cilindro graduato (portata = 100 ml, sensibilità 1 ml) 100 ml di olio. Utilizzando una bilancia tecnica di sensibilità 0,01 g si misura che la massa dell'olio contenuto nel cilindro è 91,75 g. Calcola la densità dell'olio e l'intervallo di incertezza della misura.

10 Volendo ricavare rettangoli equiestesi (stessa area), determina la misura dell'altezza conoscendo la base.

$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$S(\text{cm}^2)$
2	.....	100
4	.....	
8	.....	
10	.....	
20	.....	

Rappresenta le coppie di valori ( $b$ ;  $h$ ) in un piano cartesiano e traccia il grafico.

11 Considera la tabella dell'esercizio precedente e completa la seguente.

$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$1/h$	$S(\text{cm}^2)$	$b/(1/h)$
2	.....	.....	100	.....
4	.....	.....		.....
8	.....	.....		.....
10	.....	.....		.....
20	.....	.....		.....

Il rapporto  $b/(1/h)$  è risultato costante/non costante e quindi graficamente si otterrà .....  
Verificalo, costruendo un grafico ( $b$ ;  $1/h$ ).

12 Studia la relazione quadratica  $Y = 2X^2$  e completa la tabella.

$X$	$Y$	$Y = 2X^2$
0	.....	.....
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

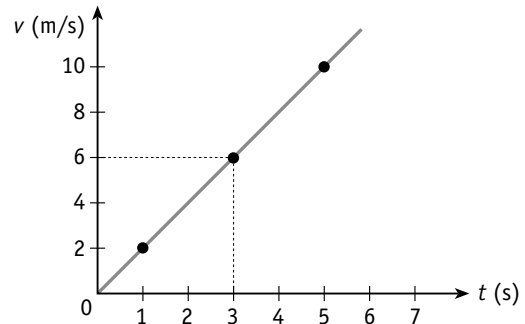
Con le coppie di valori ( $X$ ;  $Y$ ) costruisci il grafico corrispondente.

13 Osserva i valori di  $X^2$  e  $Y$  dell'esercizio precedente e calcola il rapporto  $Y/X^2$  per  $x \neq 0$ .

$X^2$	$Y$	$Y/X^2$
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

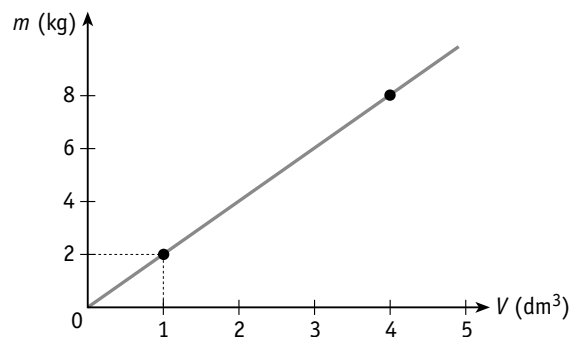
Dai risultati della terza colonna possiamo affermare che  $Y$  e  $X^2$  sono direttamente/inversamente proporzionali. Verificalo, costruendo il grafico ( $X^2$ ;  $Y$ ).

14 Considera il seguente grafico velocità-tempo.

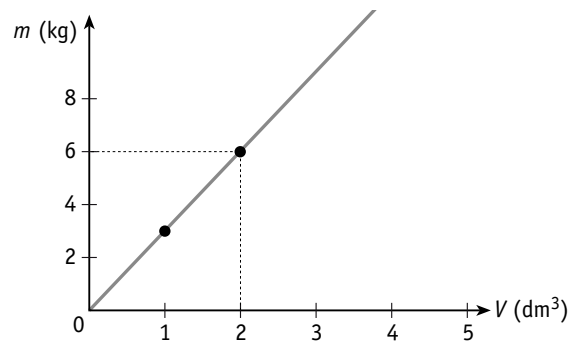


- Quanto vale la velocità del corpo dopo 2,5 s? E dopo 3,5 s?
- Quanto risulterà la velocità dopo 8 s? In quale dei due casi hai fatto una estrapolazione?

15 Osserva i due grafici seguenti.



a)



b)

A parità di massa, quale corpo occupa più volume?

- a  b

Ricava i volumi dei due corpi che corrispondono a una massa di 2 kg.

30 Un vettore  $\vec{b}$  di modulo pari a 30 unità è applicato nell'origine 0 di un sistema di assi cartesiani ed è diretto lungo il semiasse positivo delle  $y$ . Disegna il vettore. Quanto valgono le componenti  $b_x$  e  $b_y$  del vettore?

31 Disegna i seguenti vettori applicati nell'origine 0 di un sistema di assi cartesiani, a partire dalle loro componenti:  $\vec{a}$  ( $a_x = -20$  u;  $a_y = 0$ );  $\vec{b}$  ( $b_x = 0$ ;  $b_y = -10$  u). Quanto vale il modulo dei due vettori? Quanto vale l'angolo che ogni vettore forma con il semiasse positivo delle ascisse?

32 Un vettore  $\vec{a}$ , applicato nell'origine 0 di un sistema di assi cartesiani, ha componenti  $a_x = 12$  u e  $a_y = 16$  u. Disegna il vettore  $\vec{a}$ . Quanto vale il modulo di  $\vec{a}$ ?

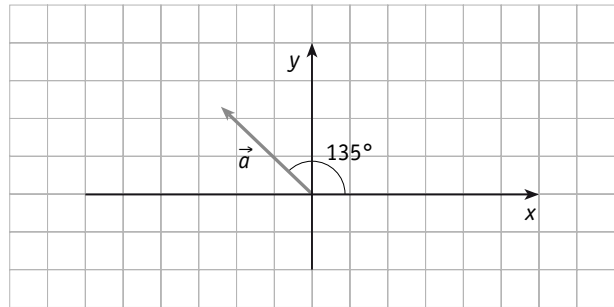
33 Disegna un vettore spostamento di 5,00 km in direzione Nord-Ovest. Applica il vettore nell'origine di un sistema di assi cartesiani e calcola le sue componenti verso Nord e verso Ovest.

34 Disegna un vettore spostamento di 300 m in direzione Nord-Est e calcola le sue componenti verso Nord e verso Est.

35 Un vettore  $\vec{a}$ , applicato nell'origine 0 degli assi cartesiani, è inclinato di  $30^\circ$  rispetto al semiasse positivo delle  $x$ . Sapendo che il modulo del vettore è 40,00 u, scomponi il vettore lungo le direzioni orizzontale e verticale e ricava le componenti  $a_x$  e  $a_y$ .

36 Un vettore  $\vec{b}$  di modulo 50,0 u è applicato nell'origine 0 degli assi cartesiani e forma un angolo di  $225^\circ$  con il semiasse positivo delle ascisse. Disegna il vettore e calcola le sue componenti  $b_x$  e  $b_y$ .

37 Scomponi il vettore  $\vec{a}$  in figura e calcola le sue componenti  $a_x$  e  $a_y$ . Il modulo di  $\vec{a}$  vale 30,0 u.



38 Le componenti cartesiane di un vettore valgono  $a_x = 30$  u e  $a_y = 40$  u. Calcola il modulo del vettore. Disegna il vettore nel piano cartesiano dopo aver calcolato l'angolo  $\alpha$  che esso forma con il semiasse positivo delle ascisse.

39 Il modulo di un vettore  $a$  vale 20 u e la componente  $a_x$  del vettore è di 12 u. Quanto vale la componente  $a_y$  del vettore? (Considerare  $a_y > 0$ ). Disegna il vettore nel piano cartesiano; in quale quadrante si trova il vettore?

40 Un vettore  $\vec{a}$  di modulo 50 u è applicato nell'origine 0 degli assi cartesiani e le sue componenti sono  $a_x = 50$  u,  $a_y = 0$ . Disegna il vettore  $\vec{a}$ . Successivamente disegna i vettori  $\vec{b} = 2\vec{a}$ ;  $\vec{c} = -3\vec{a}$ ;  $\vec{d} = 1/2\vec{a}$ .

41 Le componenti cartesiane di un vettore  $\vec{a}$  valgono  $a_x = -30$  u e  $a_y = +40$  u. Disegna il vettore e calcola il suo modulo. Disegna quindi i vettori  $\vec{b} = 2/3\vec{a}$  e  $\vec{c} = -1/4\vec{a}$ .

## PROBLEMI RIASSUNTIVI

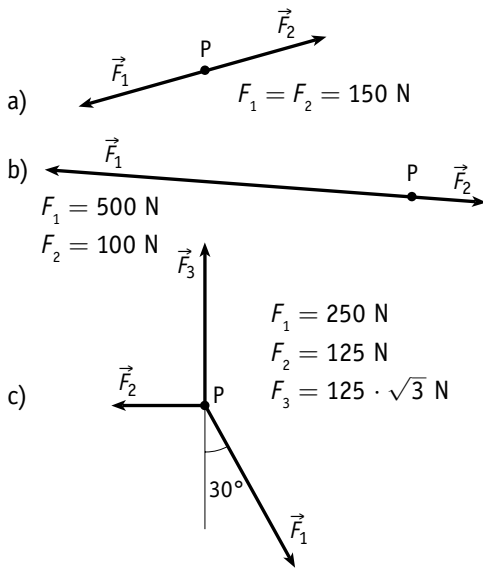
### 1 Completa le seguenti frasi.

- Definiamo grandezze .....  
quelle qualità di un corpo che si possono .....
- Le grandezze fisiche si distinguono in .....  
..... e vettoriali.
- Le grandezze fisiche scalari sono quelle definite unicamente da un numero, chiamato .....  
..... o intensità, e dalla sua .....
- Esistono grandezze che, per essere definite in modo esauriente, necessitano, oltre al modulo, anche di una ..... e di un verso.  
È questo il caso delle grandezze fisiche .....

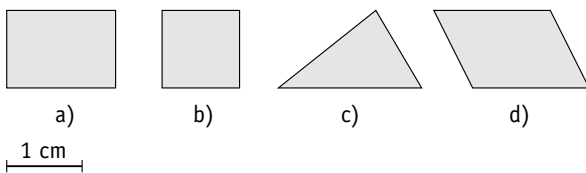
### 2 Distingui le grandezze fisiche scalari da quelle vettoriali.

Grandezza fisica	Scalare	Vettoriale
Massa	.....	.....
Forza	.....	.....
Volume	.....	.....
Area	.....	.....
Lunghezza	.....	.....
Spostamento	.....	.....
Peso	.....	.....

- 14 Disegna tre forze di intensità 40,0 N, 30,0 N e 25,0 N, applicate a un punto P e formanti ciascuna con la successiva un angolo di 90°. Disegna il risultante delle tre forze e calcola il modulo del risultante.
- 15 Determina il modulo del risultante di due forze di intensità 35 N ciascuna, applicate a un punto P e formanti fra loro un angolo di 120°.
- 16 Tre funi sono legate a un gancio e sono tirate da tre squadre di ragazzi. Se l'angolo fra due funi è di 120° e se ciascuna di queste funi è tirata con una forza di 35 N, con quale forza e in quale direzione occorre tirare la terza fune perché il gancio rimanga in equilibrio? Rappresenta la situazione mediante vettori.
- 17 A un punto materiale sono applicate quattro forze di intensità 40 N, 80 N, 40 N e 60 N. Determina la forza equilibrante, sapendo che la direzione di ciascuna forza forma con la successiva un angolo di 45°.
- 18 Stabilisci se il punto P è in equilibrio sotto l'azione delle forze indicate in figura. Determina anche il risultante delle forze.

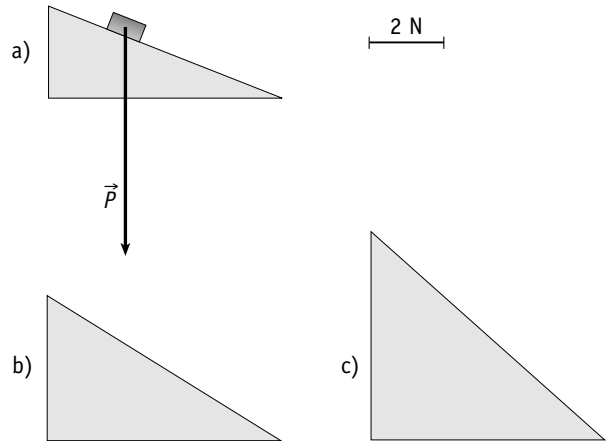


- 19 Ricava graficamente il baricentro delle seguenti figure geometriche costituite di materiale omogeneo.



Sapendo che 1 cm<sup>2</sup> di questo materiale pesa 2 N, applica al baricentro il vettore peso corrispondente, avendo fissato una scala.

- 20 Su un piano inclinato di 30° è appoggiato un corpo che pesa 20,0 N. Dopo aver fissato un'opportuna scala di misura, disegna i componenti della forza-peso, parallelo e perpendicolare al piano, e calcola la loro intensità.
- 21 Considera lo stesso corpo appoggiato su piani differenti.



Scomponi il peso  $\vec{P}$  lungo le direzioni parallela e perpendicolare al piano inclinato.

Una volta individuati i componenti  $\vec{P}_{//}$  e  $\vec{P}_{\perp}$  per ciascun caso, riporta i valori delle loro intensità.

Caso a)

$P_{//} = \dots\dots\dots P_{\perp} = \dots\dots\dots$

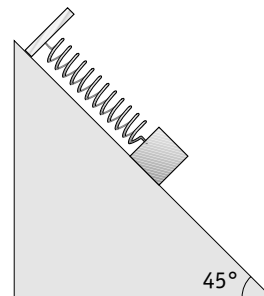
Caso b)

$P_{//} = \dots\dots\dots P_{\perp} = \dots\dots\dots$

Caso c)

$P_{//} = \dots\dots\dots P_{\perp} = \dots\dots\dots$

- 22 Un piano inclinato ha l'angolo acuto alla base di 45°. Un blocco del peso di 1,96 N è appoggiato sul piano ed è tenuto in equilibrio da una molla, come mostrato in figura.



Calcola l'allungamento della molla, sapendo che la sua costante di elasticità vale 0,49 N/cm.