

IIS Moro – Dipartimento di matematica e fisica

Obiettivi minimi per le classi prime - Fisica

Poiché la disciplina Fisica è parte dell'Asse Scientifico Tecnologico, essa concorre, attraverso lo studio dei concetti e l'acquisizione del metodo di lavoro (metodo sperimentale), al raggiungimento delle seguenti competenze:

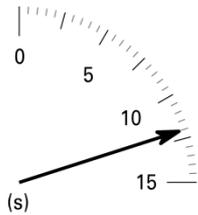
Competenze di base a conclusione dell'obbligo dell'istruzione.

- 1. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale; riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.**
- 2. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni a partire dall'esperienza.**
- 3. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.**

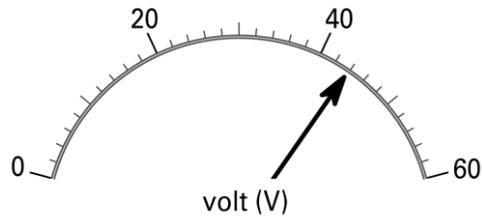
CONTENUTI PRIMO ANNO

MODULO	OBIETTIVI	
	<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
1. LE MISURE <u>Competenze: 1-3</u>	<ul style="list-style-type: none">▪ Metodo sperimentale▪ Definizione di grandezza fisica▪ Concetto di unità di misura▪ Caratteristiche principali del SI▪ Significato di incertezza▪ Errore strumentale▪ Significato di errore relativo▪ Errori casuali ed errori sistematici▪ Leggi di propagazione degli errori▪ Caratteristiche principali degli strumenti▪ Significato di serie di misure▪ Grafici di grandezze direttamente proporzionali	<ul style="list-style-type: none">▪ Utilizzare il metodo sperimentale nello studio di fenomeni fisici▪ Utilizzare gli strumenti per la misurazione▪ Determinare la sensibilità e il fondo scala di uno strumento▪ Effettuare misure dirette▪ Scrivere una misura▪ Calcolare l'errore assoluto (casuale e strumentale) nelle misure dirette▪ Calcolare l'errore relativo▪ Valutare la precisione di una misura▪ Arrotondare i risultati delle misure▪ Misurare grandezze derivate▪ Calcolare l'errore assoluto nelle misure indirette

- 4) Uno studente, dopo aver misurato lo spessore di un banco con un micrometro centesimale, afferma che la misura vale:
 $x = (34,55 \pm 0,0005) \text{ mm}$. Questa scrittura è corretta? Perché?
- 5) Dopo una serie di misurazioni della massa di un oggetto si è ricavato un valor medio di 12,232 g e l'errore relativo percentuale è risultato del 4%. Quanto vale l'errore assoluto? Scrivi correttamente il risultato della misura. ($m = (12,2 \pm 0,5) \text{ g}$)
- 6) Con un calibro cinquantalesimale ($S = 1/50 \text{ mm}$) si sono ottenute le seguenti misure in millimetri: 70,06; 70,04; 70,08; 70,05; 70,06. Scrivi il risultato della misura con il relativo errore. Valuta inoltre l'errore relativo.
- 7) Con un calibro decimale ($S = 1/10 \text{ mm}$) si sono ottenute le seguenti misure in millimetri: 35,6; 35,6; 35,6; 35,6. Scrivi il risultato della misura con il relativo errore.
- 8) Dopo aver esaminato le figure qui riportate



a)



b)

completa la tabella:

	sensibilità (incertezza)	valore della grandezza	risultato della misura (scrittura)	errore relativo	errore relativo percentuale
figura a
figura b

- 9) Sono noti i risultati di tre misurazioni:

$$V = (12,5 \pm 0,1) \text{ m}^3$$

$$T = (0,75 \pm 0,01) \text{ s}$$

$$M = (100 \pm 1) \text{ g}$$

- a) Determina i rispettivi errori relativi ed errori relativi percentuali.
 b) Disponi le misure in ordine decrescente di precisione.

Quindi, calcola:

- c) l'incertezza di una misurazione il cui errore relativo è pari a 0,02, sapendo che il valore della grandezza è 45,0 cm;
 d) il valore della grandezza, sapendo che l'errore relativo è 0,02 e l'incertezza è 0,5 s.

- 10) La densità del mercurio è 13600 kg/m^3 Esprimila in: g/cm^3 kg/dm^3 g/dm^3 g/mm^3

Propagazione degli errori

- 1) Una lastra quadrata ha il lato che misura $(40,2 \pm 0,1) \text{ cm}$. Determina perimetro e area della lastra con la relativa incertezza. ($2p = (160,8 \pm 0,4) \text{ cm}$ $A = (1616 \pm 8) \text{ cm}^2$)
- 2) Un cilindretto di ferro ha una massa di $(100,00 \pm 0,01) \text{ g}$. Il diametro di base misura $(29,60 \pm 0,05) \text{ mm}$ e la sua altezza $(19,35 \pm 0,05) \text{ mm}$. Calcola la densità del materiale con la relativa incertezza. ($d = (7,51 \pm 0,05) \text{ g/cm}^3$).
- 3) Un gioiello d'oro ha la massa di 12,0 g. Calcola il suo volume (densità oro = 19300 kg/m^3)
 Misurando la densità del ferro si è ottenuto $7,954 \text{ g/cm}^3$ con un'incertezza del 4%. Scrivi la misura con l'incertezza assoluta e il giusto numero di cifre significative e stabilisci se essa è compatibile con quella riportata nelle tabelle (7800 kg/m^3).

Forze e loro misurazione

- 1) Sapendo che due grandezze X e Y sono direttamente proporzionali nel caso in cui:
- se X diventa il quadruplo, allora Y diventa
 - se X diventa un quinto, allora Y diventa
- prendi in esame la seguente tabella, in cui X e Y sono grandezze legate da una proporzionalità diretta:

X	Y
6	1,2
...	...
...	3,6
...	...
30	...

Soddisfa le seguenti richieste:

- a) completa le caselle vuote;
- b) trova la costante $K = \frac{\dots}{\dots}$ e scrivi la relazione che lega le due grandezze: $Y = \dots$;
- c) rappresenta in un piano cartesiano il grafico corrispondente alla relazione fra X e Y ;
- d) completa (basandoti esclusivamente sul grafico tracciato) le caselle vuote per gli ulteriori valori:

X	Y
15	...
21	...
...	5,4

2) Una molla A di costante elastica $K = 75 \text{ N/m}$ è passata dalla lunghezza di 69 cm a quella di 76 cm:

- a) determina la forza applicata.

Quindi, considerando la tabella relativa sempre alla molla A

molla A	
$F \text{ (N)}$	$\Delta L \text{ (cm)}$
3	...
12	...
15	...

soddisfa le richieste che seguono:

- a) completa le caselle vuote;
- b) rappresenta la relazione forza-allungamento della molla A nel piano cartesiano (F , ΔL);
- c) aggiungi nello stesso piano (senza effettuare calcoli) la retta relativa a una molla B meno rigida, motivando la scelta.

3) Un cubo di acciaio (densità: 8020 kg/m^3) di lato 2,0 cm è appeso ad una molla elastica, che si allunga di 2,5 cm. Qual è la costante elastica della molla?

- 4) Rappresenta i valori riportati nella seguente tabella. Deduci il tipo di proporzionalità che lega le due grandezze e la corrispondente legge matematica:

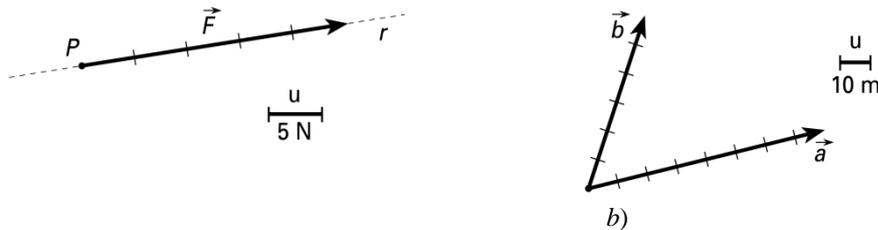
X	1,5	2,3	4,5	6,0	7,5
---	-----	-----	-----	-----	-----

Y	4,5	6,9	13,5	18,0	22,5
---	-----	-----	------	------	------

Vettori ed equilibrio

Esercizio 1)

- Sapendo che l'unità di misura è $u = 5 \text{ N}$, individua il modulo del vettore rappresentato in figura *a*.
- Disegna una forza che equilibri il punto materiale *P*, indicandone modulo, direzione e verso.
- Riferendoti alla figura *b*, disegna il vettore somma e determinane graficamente il modulo.
- Nell'ipotesi che i vettori della figura *b* siano perpendicolari, calcola il modulo del vettore somma.



Esercizio 2)

Un corpo di peso pari a 60 N è appoggiato su un piano inclinato di altezza 45 cm e lunghezza 135 cm .

- Quanto vale la forza equilibrante?
- Se la forza equilibrante vale invece 30 N , qual è la forza peso che riesce a equilibrare?
- Che cosa succede nel primo caso, se l'altezza diventa $22,5 \text{ cm}$?
- Che cosa avviene invece nel secondo caso, se la lunghezza diventa 54 cm ?

Problemi:

- Dati i seguenti vettori, esegui l'operazione: $\vec{a} - 2\vec{b}$ sia con il metodo del parallelogramma che con il metodo punta coda. Verifica che i due risultati sono uguali.



- Due forze di intensità $F_1 = 43 \text{ N}$ e $F_2 = 58 \text{ N}$ sono applicate a un punto *P* e le loro direzioni formano un angolo di 90° . Calcola il modulo della forza risultante. Rappresenta la situazione descritta. (72 N)
- Una molla di costante elastica 15 N/m viene agganciata verticalmente. Determina il suo allungamento quando alla sua estremità viene appeso un corpo di massa 300 g . (20 cm)
- Una scatola di massa $2,4 \text{ kg}$ è su un piano orizzontale. Il coefficiente di attrito statico è $0,40$. Qual è l'intensità della forza necessaria per metterla in movimento se è inizialmente ferma?
- Un corpo di massa 500 g è appoggiato su un piano inclinato di altezza $1,2 \text{ m}$ e lunghezza $6,3 \text{ m}$. Rappresenta le componenti della forza peso e calcola la loro intensità. Se il coefficiente di attrito tra il corpo e il piano vale $0,1$, il corpo è in equilibrio?
- Su un'asta fulcrata al centro agiscono due forze concordi, $F_1 = 30 \text{ N}$ e $F_2 = 40 \text{ N}$, disposte perpendicolarmente all'asta. Sapendo che il braccio della prima forza misura 30 cm e quello della seconda forza 20 cm , spiega perché l'asta non è in equilibrio. Se si introduce una terza forza $F_3 = 10 \text{ N}$, dove bisogna farla agire per ottenere l'equilibrio? (a 10 cm dal centro dalla parte di F_1)
- Due forze di intensità 20 N e 60 N , aventi la stessa direzione e lo stesso verso, sono applicate alle estremità di un'asta rigida lunga 100 cm , in direzione perpendicolare ad essa. Determina modulo, direzione, verso e punto di applicazione della forza risultante. (80 N , applicata a 75 cm dalla forza minore)
- Due forze di intensità 20 N e 60 N , aventi la stessa direzione e verso opposto e distanti tra loro 20 cm , sono applicate ad un'asta rigida, in direzione perpendicolare ad essa. Determina modulo, direzione, verso e punto di applicazione della forza risultante. (40 N , applicata a 40 cm dalla forza più intensa esternamente ad essa)

- 9) Una cassa di 12,0 kg si trova su un piano inclinato lungo 4,00 m e alto 0,15 m. Qual è il valore della forza equilibrante necessaria a tenere la cassa in equilibrio?. Se il coefficiente di attrito radente statico è 0,30, qual è il modulo della forza di attrito? La cassa scivola o no?