

## Prova di Fisica : Il metodo scientifico e la misura

Alunno: \_\_\_\_\_ Classe: 3D L. Linguistico

1. Quale tra i seguenti non è uno strumento di misura?  

<i>cronometro</i>	<i>lunghezza</i>
<i>bilancia</i>	<i>metro</i>
2. Quale tra le seguenti non è una unità di misura fondamentale?  

<i>secondo</i>	<i>kilogrammo</i>
<i>metro</i>	<i>watt</i>
3. Quale tra le seguenti è una grandezza fisica derivata?  

<i>massa</i>	<i>tempo</i>
<i>densità</i>	<i>temperatura</i>
4. Quale tra le seguenti equivalenze è corretta?  

$48,2 \text{ km} = 4820 \text{ m}$	$6300 \mu\text{s} = 63 \text{ ms}$
$3,7 \text{ mg} = 0,0037 \text{ g}$	$9,5 \text{ t} = 95000 \text{ kg}$
5. A seguito di una serie di misure, si stabilisce che la lunghezza di un ponte è  $(57,1 \pm 0,2) \text{ m}$ . Ciò vuol dire che:  

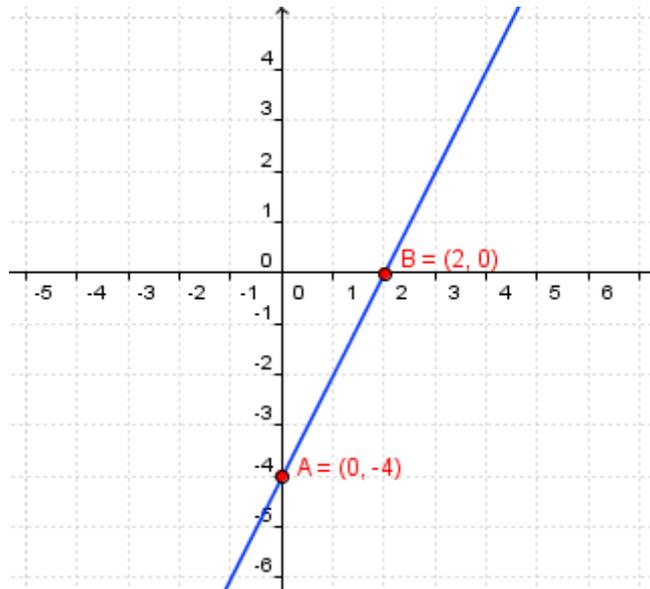
<i>il ponte è lungo esattamente 57,1 m</i>	<i>lo strumento ha una sensibilità di 0,2 m</i>
<i>la lunghezza del ponte è compresa fra 56,9 m e 57,3 m</i>	<i>l'errore massimo è 0,4 m</i>
6. Enuncia le principali differenze fra la fisica di Aristotele e la fisica di Galileo.
7. Descrivi il metodo scientifico
8. Quale differenza esiste tra le misure dirette e le misure indirette?
9. Quando due grandezze  $x$  e  $y$  sono inversamente proporzionali?
10. Quali sono le principali caratteristiche di uno strumento di misura?
11. Traccia il grafico della seguente funzione:  $y = 2x - 4$
12. Qual è l'ordine di grandezza del volume del Sole, espresso in  $\text{m}^3$ , se il suo raggio è  $6,96 \cdot 10^8 \text{ m}$ ?
13. Un cubo di ferro di spigolo  $3 \text{ cm}$  ha una densità di  $8 \text{ kg}/\text{dm}^3$ . Determina la sua massa.
14. Determinare la misura completa (valore e incertezza) del perimetro e dell'area di un tavolo rettangolare le cui dimensioni sono:  $x = (120,0 \pm 0,1) \text{ cm}$        $y = (80,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ .
15. In una serie di misure della lunghezza di un tavolo si sono ottenuti i seguenti valori:

L (cm)	502	499	482	498	505	508	510	505
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Calcola: la misura attendibile, l'errore assoluto (o semidispersione), l'errore relativo, la misura completa della lunghezza del tavolo utilizzando la semidispersione, la deviazione standard, la misura completa della lunghezza del tavolo utilizzando la deviazione standard.



11. Traccia il grafico della seguente funzione:  $y = 2x - 4$



12. Qual è l'ordine di grandezza del volume del Sole, espresso in  $m^3$ , se il suo raggio è  $6,96 \cdot 10^8 m$  ?

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \cdot (6,96 \cdot 10^8 m)^3 = \frac{4}{3}\pi \cdot 337,153536 \cdot 10^{24} m^3 = 1412,265429 \dots \cdot 10^{24} m^3 = \cong 1,4 \cdot 10^{27} m^3.$$

Pertanto l'ordine di grandezza del volume del Sole è  $10^{27} m^3$ .

13. Un cubo di ferro di spigolo  $3 cm$  ha una densità di  $8 kg/dm^3$ . Determina la sua massa.

Trasformiamo la misura dello spigolo in decimetri:  $l = 3 cm = 0,3 dm$

$$\text{La massa è: } m = d \cdot V = (8 kg/dm^3) \cdot (0,3 dm)^3 = 0,216 kg = 216 g.$$

14. Determinare la misura completa (valore e incertezza) del perimetro e dell'area di un tavolo rettangolare le cui dimensioni sono:  $x = (120,0 \pm 0,1)cm$   $y = (80,0 \pm 0,1) cm$ .

Soluzione

Calcolo della misura completa del perimetro

La misura del perimetro del tavolo è  $p = 2 \cdot (x + y) = 2 \cdot (120,0 cm + 80,0 cm) = 400 cm$ .

L'errore assoluto sul perimetro è la somma degli errori assoluti per tutti e quattro i lati, cioè:

$$(e_a)_{\text{Perimetro}} = e_{ax} + e_{ax} + e_{ay} + e_{ay} = (0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,1) cm = 0,4 cm.$$

La misura completa del perimetro è:  $p = (400,0 \pm 0,4) cm$ .

Calcolo della misura completa dell'area

L'area del tavolo è:  $S = x \cdot y = (120,0 cm) \cdot (80,0 cm) = 9600 cm^2$ .

L'errore relativo dell'area è uguale alla somma degli errori relativi delle dimensioni del tavolo (*prodotto di due misure*).

$$(e_r)_{\text{Area}} = \frac{e_{ax}}{x} + \frac{e_{ay}}{y} = \frac{0,1 cm}{120 cm} + \frac{0,1 cm}{80 cm} = 0,0008\bar{3} + 0,00125 \cong 0,00208.$$

L'errore assoluto dell'area è:  $(e_a)_{\text{Area}} = (e_r)_{\text{Area}} \cdot S = 0,00208 \cdot 9600 cm^2 = 19,968 cm^2$ .

Approssimando tale errore a una sola cifra significativa si ottiene un errore assoluto  $(e_a)_{\text{Area}} = 2 \cdot 10^1 cm^2$

La misura completa dell'area è:  $S = (960 \pm 2) \cdot 10^1 cm^2$  con 3 cifre significative.

15. In una serie di misure della lunghezza di un tavolo si sono ottenuti i seguenti valori:

L (cm)	502	499	482	498	505	508	510	505
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Calcola: la misura attendibile, l'errore assoluto (o semidispersione), l'errore relativo, la misura completa della lunghezza del tavolo utilizzando la semidispersione, la deviazione standard, la misura completa della lunghezza del tavolo utilizzando la deviazione standard.

### Soluzione

La misura attendibile (media aritmetica):

$$M = \frac{502 + 499 + 482 + 498 + 505 + 508 + 510 + 505}{8} \text{ cm} = \frac{4009}{8} \text{ cm} = 501,125 \text{ cm} \cong 501 \text{ cm}$$

L'errore assoluto è:

$$e_a = \frac{V_{Max} - V_{min}}{2} = \frac{510 - 482}{2} \text{ cm} = \frac{28}{2} \text{ cm} = 14 \text{ cm} .$$

$$e_r = \frac{e_a}{M} = \frac{14 \text{ cm}}{501 \text{ cm}} = 0,027944 \dots \cong 0,028 \quad e_{r\%} = 0,028 \cdot 100\% = 2,8\% .$$

La misura completa della lunghezza del tavolo utilizzando la semidispersione è:  $L = (501 \pm 14) \text{ cm} .$

Calcoliamo la deviazione standard:

Gli scarti dalla media e i quadrati degli scarti sono:

Misura (cm)	502	499	482	498	505	508	510	505
Scarto dalla media (cm)	1	-2	-19	-3	4	7	9	4
Quadrato dello scarto (cm <sup>2</sup> )	1	4	361	9	16	49	81	16

La media dei quadrati degli scarti:

$$M = \frac{1 + 4 + 361 + 9 + 16 + 49 + 81 + 16}{8} \text{ cm}^2 = \frac{537}{8} \text{ cm}^2 = 67,125 \text{ cm}^2$$

La deviazione standard è:  $\sigma = \sqrt{67,125} \text{ cm} = 8,1929 \dots \text{ cm} \cong 8 \text{ cm} .$

La misura completa della lunghezza del tavolo utilizzando la deviazione standard è:  $L = (501 \pm 8) \text{ cm} .$