

► **10** La misura del lato di una superficie quadrata ha dato il valore di 80 cm con l'errore dell'1%. Quanto valgono l'errore assoluto sul perimetro e l'errore percentuale sulla superficie?

- a** 3,2 cm; 1% **b** 3,2 cm; 2%
c 0,8 cm; 2% **d** 0,8 cm; 1%

► **11** La misura diretta di due lunghezze x e y ha dato rispettivamente i valori (20 ± 1) cm e (60 ± 3) cm. Quali dei seguenti valori può assumersi come misura della grandezza $10x - 2y$?

- a** (80 ± 16) cm **b** (80 ± 3) cm
c (320 ± 16) cm **d** (320 ± 4) cm

► **12** Le misure di una massa m e di una velocità v hanno dato rispettivamente i valori (25 ± 1) kg e (10 ± 1) m/s. Quale dei seguenti valori può assumersi come misura della grandezza $2mv$?

- a** (500 ± 1) kg m/s **b** (500 ± 2) kg m/s
c $(50 \pm 2) \cdot 10$ kg m/s **d** $(50 \pm 7) \cdot 10$ kg m/s

► **13** Nella tabella sono indicati i valori ottenuti in una serie di misure di uno spessore d , espressi in millimetri, insieme al numero n di volte che ciascun valore è stato ottenuto.

d (mm)	4,42	4,43	4,44	4,45	4,46	4,47	4,48	4,49	4,50
n	1	2	4	8	9	7	5	3	1

Calcolare la media e la deviazione standard di questi valori.

[4,46 mm; 0,02 mm]

► **14** Le misure dei lati di un tavolo rettangolare sono $l_1 = (1,60 \pm 0,01)$ m ed $l_2 = (0,80 \pm 0,01)$ m. Calcolare l'errore assoluto sul perimetro ed esprimere la sua misura.

Soluzione

Il perimetro del tavolo è dato da $p = 2(l_1 + l_2) = 4,80$ m e l'errore assoluto sulla sua misura, detti Δl_1 e Δl_2 gli errori sui lati, entrambi uguali a 0,01 m, è:

$$\Delta p = 2(\Delta l_1 + \Delta l_2) = 0,04 \text{ m.}$$

La misura richiesta è perciò:

$$p = (4,80 \pm 0,04) \text{ m}$$

► **15** La misura delle dimensioni di un corpo, avente la forma di un parallelepipedo rettangolo, ha dato i seguenti risultati:

$(24,50 \pm 0,05)$ mm; $(12,70 \pm 0,05)$ mm; $(16,85 \pm 0,05)$ mm

Calcolare il volume del corpo con l'errore assoluto.

[$(5,24 \pm 0,05)$ cm³]

► **16** La misura del volume di un cubo è $V = (8,0 \pm 0,5)$ cm³. Calcolare l'errore assoluto della misura dello spigolo.

[0,04 cm]

► **17** Conta il numero dei battiti del tuo polso in un minuto. Ripeti più volte la misura e calcola la media e la deviazione standard della serie di conteggi. Qual è l'intervallo di tempo in secondi che in media passa tra un battito e quello successivo?

► **18** Aprire un rubinetto e riempire d'acqua una bacinella. Misurare il tempo impiegato facendo uso di un cronometro, oppure contando il numero dei battiti del polso. Ripetere più volte la misura calcolando il valor medio e l'errore percentuale.

È più precisa la misura eseguita con il cronometro o quella eseguita con i battiti del polso?

► **19** Le misure della lunghezza e della larghezza di un tavolo rettangolare sono 160 cm e 90 cm con l'errore del 2%.

Calcolare la misura del perimetro e dell'area con l'errore assoluto.

[$(5,0 \pm 0,1)$ m; $(1,44 \pm 0,06)$ m²]

► **20** Dimostrare che l'errore assoluto di una somma o di una differenza è uguale alla somma degli errori assoluti dei termini.

Soluzione

Consideriamo la somma x di due grandezze a e b :

$$x = a + b$$

con a e b affette, rispettivamente, dagli errori assoluti Δa e Δb . La somma assume valore massimo x_{max} se a e b sono entrambe massime, cioè $a + \Delta a$ e $b + \Delta b$. Si ha perciò:

$$x_{max} = a + b + \Delta a + \Delta b$$

Analogamente la somma assume il valore minimo x_{min} in corrispondenza dei valori minimi $a - \Delta a$ e $b - \Delta b$ dei due addendi:

$$x_{min} = a + b - \Delta a - \Delta b$$