# ESERCIZI

Calcolando l'errore assoluto su $x$ come semidifferenza tra i valori massimo e minimo, si ha:

$$\Delta x = \frac{1}{2}\left(x_{max} - x_{min}\right)$$

e, sostituendo i valori di $x_{max}$ e $x_{min}$, si ottiene:

$$\Delta x = \Delta a + \Delta b$$

Ragionando in modo analogo, anche per la differenza si giunge allo stesso risultato.

▶ **21** ‖ Dimostrare che l'errore relativo di un prodotto è uguale alla somma degli errori relativi dei singoli fattori.

**Guida alla soluzione**
Posto $x = a\,b$, osserva che il massimo valore assunto da $x$ è $x_{max} = (a + \Delta a)(b + \Delta b)$, con $\Delta a$ e $\Delta b$ errori assoluti su $a$ e su $b$, mentre il minimo è $x_{min} = (a - \Delta a)(b - \Delta b)$. Calcola l'errore assoluto $\Delta x$ come semidifferenza tra $x_{max}$ e $x_{min}$. Da $\Delta x$, che risulta espresso in funzione di $a$, $b$, $\Delta a$ e $\Delta b$, ti sarà facile ottenere l'errore relativo $\frac{\Delta x}{x}$ in funzione di $\frac{\Delta a}{a}$ e $\frac{\Delta b}{b}$.

▶ **22** ‖ Dimostrare che l'errore relativo di un quoziente è uguale alla somma degli errori relativi del dividendo e del divisore.

**Suggerimento**
Tieni presente che, se $b \pm \Delta b$ esprime la misura di una data grandezza fisica, l'errore $\Delta b$ è normalmente una quantità piccola rispetto a $b$. Allora il quadrato dell'errore, $(\Delta b)^2$, è a maggior ragione trascurabile rispetto a $b^2$.

## 3. Cifre significative

▶ **23** Il diametro della sezione di quattro tubi cilindrici viene misurato con un palmer che apprezza il centesimo di millimetro. Quale delle seguenti misure è espressa con l'esatto numero di cifre significative?

[a] 1,51 cm [b] 4,610 mm [c] 0,5 mm [d] 0,347 cm

▶ **24** Il tempo di caduta da una certa altezza di quattro oggetti è misurato con un cronometro che apprezza il decimo di secondo.
Quale delle seguenti misure è espressa con l'esatto numero di cifre significative?

[a] 1,60 s [b] 2,162 s [c] 0,895 s [d] 2,6 s

▶ **25** Le misure di quattro grandezze sono espresse con l'esatto numero di cifre significative, relativamente alle appropriate unità di misura, dai seguenti numeri: 2,00; 3,48; 0,26; 0,054. Qual è il numero di cifre significative delle misure nell'ordine in cui sono state scritte?

[a] 1; 3; 2; 2 [b] 3; 3; 2; 2
[c] 1; 3; 3; 4 [d] 3; 3; 3; 4

▶ **26** Le misure della larghezza e della lunghezza di un tavolo, espresse con l'esatto numero di cifre significative, sono rispettivamente $x_1 = 1{,}66$ m e $x_2 = 2{,}155$ m. Come si esprime correttamente la misura della superficie del tavolo?

▶ **27** Due sperimentatori, adoperando un cronometro che permette di apprezzare $\frac{1}{5}$ di secondo, trovano come misura del periodo di un pendolo i valori 1,4 s e 1,415 s. Sono attendibili entrambe le misure? Nel caso di risposta negativa, quale delle due misure è attendibile?

## 4. Ricerca di una legge fisica

▶ **28** La massa di un cubetto di ferro di 2 cm³ è 15,6 g. È possibile con questi dati determinare la massa di un pezzetto di ferro di 3,5 cm³?

[a] no, perché non si conosce la massa di un cubetto di volume unitario
[b] no, perché non è data la forma geometrica del pezzetto di ferro
[c] sì, soltanto se il pezzetto di ferro considerato ha forma cubica
[d] sì, qualunque sia la forma geometrica del ferro

▶ **29** Se il grafico di $y$ in funzione di $\frac{1}{x}$ è una linea retta, possiamo affermare che la relazione tra $x$ e $y$ è del tipo:

[a] $y = k\,x$ [b] $y = \frac{k}{x}$ [c] $y = k\,x^2$ [d] $y = \frac{k}{x^2}$

▶ **30** Due grandezze $x$ e $y$ sono inversamente proporzionali. Se rappresentiamo in ascisse $x$ e in ordinate il prodotto $x\,y$, si ottiene:

[a] una retta parallela all'asse $x$
[b] una retta parallela all'asse $y$
[c] una retta inclinata di 45° rispetto all'asse $x$
[d] un'iperbole

▶ **31** Se nella rappresentazione cartesiana delle misure $x$ e $y$ di due grandezze fra loro dipendenti riportiamo le misure con i corrispondenti errori, possiamo affermare