

La lunghezza del diametro di un CD è (12.0 ± 0.1) cm .

Calcola la lunghezza della circonferenza del CD e la corrispondente incertezza.

Calcola l'area del cerchio con la relativa incertezza.

Esprimi in maniera corretta i risultati ottenuti.

Calcola l'incertezza relativa su ogni misura.

1) Poiché la formula della circonferenza è $C = 2\pi r$, basterà moltiplicare il diametro per π . Quando, però, abbiamo a che fare con il prodotto delle misure, dobbiamo tenere presente anche l'errore della misura; questo sarà espresso come la somma degli errori relativi delle singole misure. In questo caso basterà calcolare l'errore relativo del diametro, perché il π non ha un margine di errore.

$$e_r = \frac{e_m}{\bar{x}} = \frac{0.1 \text{ cm}}{12.0 \text{ cm}} = 0.0083$$

$$C = 2\pi r = 12.0 \text{ cm} \times 3.14 = 37.68 \text{ cm}$$

A questo punto per trovare l'errore massimo, si moltiplica la misura ottenuta (la circonferenza) per l'errore relativo.

$$e_r = \frac{e_m}{\bar{x}} \rightarrow e_m = e_r \times \bar{x}$$

$$e_m = e_r \times \bar{x} = 0.0083 \times 37.68 \text{ cm} = 0.31 \text{ cm}$$

2) La formula dell'area del cerchio è $A_c = \pi r^2$. Il procedimento è più o meno lo stesso, ma questa volta dobbiamo sommare gli errori relativi delle due misure che andremo a moltiplicare.

$$r = \frac{d}{2} = \frac{12.0 \text{ cm}}{2} = 6 \text{ cm}$$

$$e_r = \frac{e_m}{\bar{x}} = \frac{0.1 \text{ cm}}{12.0 \text{ cm}} = 0.0083$$

$$e_m = e_r \times \bar{x} = 0.0083 \times 6.0 \text{ cm} = 0.05 \text{ cm}$$

Il raggio è quindi (6.0 ± 0.05) cm .

$$A_c = \pi r^2 = 3.14 \times (6.0 \text{ cm})^2 = 113.04 \text{ cm}^2$$

$$e_r = \frac{e_m}{\bar{x}} = \frac{0.1 \text{ cm}}{12.0 \text{ cm}} = 0.0083$$

$$e_r \times 2 = 0.0083 \times 2 = 0.0166$$

$$e_m = e_r \times \bar{x} = 0.0166 \times 113.04 \text{ cm}^2 = 1.87 \text{ cm}^2$$

3) I risultati espressi in forma corretta sono quindi

$$C = (37.68 \pm 0.31) \text{ cm}$$

$$A_c = (113.04 \pm 1.87) \text{ cm}^2$$

4) L'incertezza relativa di ogni misura è stata già calcolata in precedenza, ed è 0.0083 per la circonferenza e 0.0166 per l'area.

Svolgimento a cura di Francesca Ricci