

Esercizio C 15. IV. 2025

L'ipotenusa e uno dei cateti di un triangolo rettangolo, misurati con l'incertezza di ± 2 mm, valgono rispettivamente 252 mm e 218 mm. Determina la lunghezza del secondo cateto con la corrispondente incertezza assoluta. Con quale incertezza assoluta δ sarebbe necessario misurare le due lunghezze suddette affinché il secondo cateto risulti determinato con l'incertezza di ± 2 mm?

$$x = \sqrt{(252 \pm 2 \text{ mm})^2 - (218 \pm 2 \text{ mm})^2}$$

$$= 126.4120 \pm ?$$

$$x_{\max} = \sqrt{254^2 - 216^2} \text{ mm} = 135.6415 \text{ mm}$$

$$x_{\min} = \sqrt{250^2 - 220^2} \text{ mm} = 118.7434 \text{ mm}$$

$$x = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2} \pm \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}$$

$$= 126.1924 \pm 7.4489 \text{ mm}$$

$$= 126 \pm 7 \text{ mm}$$

$$2 \text{ mm} : 7.45 \text{ mm} = \delta : 2 \text{ mm} \quad \pm 0.5370 \text{ mm}$$

$$\boxed{\pm 0.5 \text{ mm}}$$

Esercizio C 15.11.2025

L'ipotenusa e uno dei cateti di un triangolo rettangolo, misurati con l'incertezza di ± 2 mm, valgono rispettivamente 252 mm e 218 mm. Determina la lunghezza del secondo cateto con la corrispondente incertezza assoluta. Con quale incertezza assoluta δ sarebbe necessario misurare le due lunghezze suddette affinché il secondo cateto risulti determinato con l'incertezza di ± 2 mm?

$$x = \sqrt{(252 \pm 2)^2 - (218 \pm 2)^2} \quad \text{mm}$$

$$\pm \frac{2}{252} \cdot 100\%$$

$$\pm 0.7937\%$$

$$63504 \pm 2 \cdot 0.7937\%$$

$$\pm 1.5873\%$$

$$\pm 63504 \cdot \frac{1.5873}{100}$$

$$63504 \pm 1008$$

$$47524 \pm 872$$

$$x = \sqrt{(63504 \pm 1008) - (47524 \pm 872)} \quad \text{mm}$$

$$= \sqrt{15980 \pm 1880} = 126.4120 \pm \frac{1}{2} \cdot 11.76\% \quad \text{mm}$$

$$\pm 11.76\%$$

$$\pm 5.88\%$$

$$\pm 7.4360$$

$$= 126 \pm 7 \quad \text{mm}$$

$$\text{inc. circular} = \delta \text{ mm}$$

$$x = \sqrt{\left(252 \pm \delta\right)^2 - \left(218 \pm \delta\right)^2} \text{ mm}$$

$$\pm \frac{\delta}{252} \cdot 100\%$$

$$\pm \frac{252^2 \cdot \alpha}{100}$$

$$252^2 \pm \frac{2 \cdot \delta}{252} \cdot 100\%$$

$$\pm 252^2 \cdot \frac{2 \cdot \delta}{252}$$

$$252^2 \pm 252 \cdot 2 \cdot \delta \quad 218^2 \pm 218 \cdot 2 \cdot \delta$$

$$x = \sqrt{252^2 - 218^2 \pm \delta (252 \cdot 2 + 218 \cdot 2)} \text{ mm}$$

$$= \sqrt{15980 \pm 940 \cdot \delta} \text{ mm}$$

$$\pm \delta \frac{940}{15980} \cdot 100\%$$

$$= 126.4120 \pm \delta \cdot \frac{1}{2} \frac{940}{15980} \cdot 100\% \text{ mm}$$

$$\pm \delta \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{940}{126.4120}$$

$$f \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{940}{126.4120} = 2$$

$$f = 0.5379$$

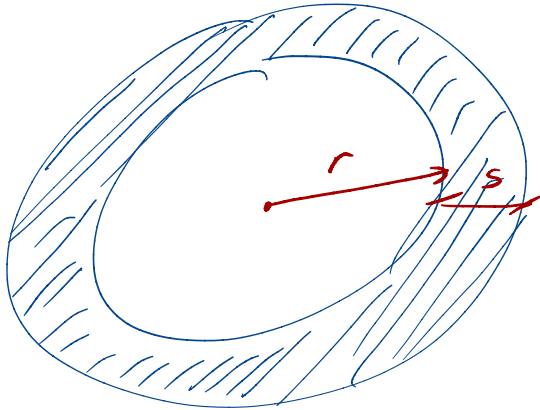
$$\boxed{\pm 0.5 \text{ mm}}$$

ESERCIZIO E 14. VII. 2025

Una corona circolare ha raggio interno r e raggio esterno $R = r + s$. Sapendo che

$$r = 5.000 \pm 0.010 \text{ m} \quad s = 15.00 \pm 0.10 \text{ mm}$$

determina l'area della corona circolare in cm^2 indicando l'incertezza assoluta.



$$A = \pi (R^2 - r^2)$$

$$r = 500 \pm 1 \text{ cm}$$

$$s = 1.5 \pm 0.01 \text{ cm}$$

$$A = \pi \left((\underline{500 \pm 1} + 1.5 \pm 0.01)^2 - (\underline{500 \pm 1})^2 \right) \text{ cm}^2$$

$$= \pi \left(\underbrace{(501.5 \pm 1.01)^2}_{0.2014 \%} - \underbrace{(500 \pm 1)^2}_{0.2 \%} \right) \text{ cm}^2$$

$$251502.25 \pm 0.4028 \%$$

$$\pm 1013.03$$

$$250000 \pm 0.4 \%$$

$$\pm 1000$$

$$= \pi (1502.25 \pm 2013.03) \quad \text{OKS!}$$

$$A = \pi (R^2 - r^2)$$

$$R = r + s$$

$$= \pi (R - r) (R + r)$$

$$= \pi s (2r + s)$$

$$= \pi (1.50 \pm 0.01) (2(500 \pm 1) + 1.50 \pm 0.01) \text{ cm}^2$$

$$= \pi \left(\underbrace{1.50 \pm 0.01}_{0.67\%} \right) \left(\underbrace{1001.50 \pm 2.01}_{\downarrow 0.2\%} \right) \text{ cm}^2$$

$$= \pi (1502.25 \pm 0.87\%) \text{ cm}^2 = 4719 \pm 41 \text{ cm}^2$$

$$\pm 13.06 \quad \boxed{= 4720 \pm 40 \text{ cm}^2}$$

$$2(500 \pm 1) = (2 \pm 0\%) (500 \pm 0.2\%)$$

$$= 1000 \pm 0.2\%$$

$$= 1000 \pm 2$$

$$\rightarrow 2 = 2 \cdot 500 \pm 2 \cdot 1$$

Caso particolare del prodotto

$$x \cdot (y \pm \delta y) = x \cdot y \pm x \cdot \delta y$$

$$x \cdot (y \pm \alpha \%) = x \cdot y \pm \alpha \%$$

$$\frac{y \pm \delta y}{x} = \frac{y}{x} \pm \frac{\delta y}{x}$$

$$\frac{y \pm \alpha \%}{x} = \frac{y}{x} \pm \alpha \%$$

$$\frac{x}{y \pm \delta y} \leftarrow \text{convertibile in err. percentuale}$$


$$\frac{x}{y \pm \alpha \%} = \frac{x}{y} \pm \alpha \%$$

Esercizio B 12.1X.2025

Si desidera preparare una soluzione di NaCl alla concentrazione di 9 g/l, con un'incertezza non superiore a ± 0.2 g/l. Allo scopo, si scioglie l'opportuna quantità di sale per formare 100 ml di soluzione, misurati con un cilindro graduato avente l'accuratezza di ± 0.5 ml. Determina la massima incertezza assoluta tollerabile sul peso del soluto.

$$\rho_{\text{NaCl}} : 100 \text{ ml} = 9 \text{ g} : 1 \text{ l}$$

$$\begin{matrix} \uparrow \\ 0.9 \end{matrix}$$

$$\pm \frac{9}{0.9} \cdot 100\%$$

$$\pm 0.0155 \text{ g}$$

$$\boxed{\pm 16 \text{ mg}}$$

$$\frac{0.9 \pm 9 \text{ g}}{100.0 \pm 0.5 \text{ ml}} = 9.0 \pm 0.2 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

$$\frac{0.5}{100.0} \cdot 100\%$$

$$\pm \frac{0.2}{9.0} \cdot 100\%$$

$$\frac{9}{0.9} \cdot 100\% + \frac{0.5}{100.0} \cdot 100\% = \frac{0.2}{9.0} \cdot 100\%$$

$$\frac{9}{0.9} + \frac{0.5}{100} = \frac{0.2}{9}$$

$$9 = 0.02 - 0.0045 = 0.0155$$