

VERIFICA DI TEORIA DEGLI ERRORI

PROBLEMA 1. Riscrivere i seguenti risultati nella loro forma più chiara, con un opportuno numero di cifre significative:

a) $5.22 \times 10^{-8} \pm 2.91 \times 10^{-9}$ Volt

b) 0.0000764 ± 0.000005 m

c) $1.294 \times 10^3 \pm 61$ m/s²

d) 6.0251 ± 0.1 cm

e) 331 ± 1.545 s

PROBLEMA 2. Se L e' risultato pari a 6.0 ± 0.5 mm, quali sono i valori e gli errori di L^3 , $1/L$, $1/L^2$?

PROBLEMA 3. Se un oggetto di massa 4.1 ± 0.2 Kg si muove con velocità pari a 22.3 ± 0.4 m/s, qual e' la sua energia cinetica ed il suo errore? ($E = 1/2 mv^2$)

N.B. Lo svolgimento degli esercizi deve essere spiegato e le formule di teoria degli errori utilizzate devono essere scritte con precisione.

PROBLEMA 1. Riscrivere i seguenti risultati nella loro forma più chiara, con un opportuno numero di cifre significative:

a) $5.22 \times 10^{-8} \pm 2.91 \times 10^{-9}$ Volt

b) 0.0000764 ± 0.000005 m

c) $1.294 \times 10^3 \pm 61$ m/s²

d) 6.0251 ± 0.1 cm

e) 331 ± 1.545 s

R: a) $(52 \pm 3) \times 10^{-9}$ Volt

b) $(76 \pm 5) 10^{-6}$ m

c) 1290 ± 60 m/s²

d) 6.0 ± 0.1 cm

e) 331 ± 2 s valido anche 331 ± 1.5 s

PROBLEMA 2. Se L è risultato pari a 6.0 ± 0.5 mm, quali sono i valori e gli errori di L^3 , $1/L$, $1/L^2$?

R: $L^3 = 216$ $1/L = 0.166$ $1/L^2 = 0.0277 = 27.7 \times 10^{-3}$

$\delta L/L = 0.5/6 = 0.083$ (8.3%)

$\delta L^3/L^3 = 3(\delta L/L) = 0.25$ (25%) $216 \times 0.25 = 54$

$\delta(1/L)/(1/L) = \delta L/L = 0.083$ (8.3%) $0.166 \times 0.083 = 0.014$

$\delta(1/L^2)/(1/L^2) = 2(\delta L/L) = 0.166$ (17%) $27.7 \times 0.166 = 4.6$

$L^3 = 216 \pm 54$ \longrightarrow $L^3 = 220 \pm 50$

$1/L = 0.166 \pm 0.014$ \longrightarrow $1/L = 0.17 \pm 0.01$

$1/L^2 = (27.7 \pm 4.6) 10^{-3}$ \longrightarrow $1/L^2 = (28 \pm 5) 10^{-3}$

PROBLEMA 3. Se un oggetto di massa 4.1 ± 0.2 Kg si muove con velocità pari a 22.3 ± 0.4 m/s, qual è la sua energia cinetica ed il suo errore? ($E = 1/2 mv^2$)

R: $E = 1/2 mv^2 = 1/2 \times 4.1 \times 22.3^2 = 1019.4$

$$\delta m/m = 0.2/4.1 = 0.049 \text{ (4.9\%)}$$

$$\delta v/v = 0.4/22.3 = 0.018 \text{ (1.8\%)}$$

$$\delta v^2/v^2 = 2 \delta v/v = 0.036 \text{ (3.6\%)}$$

$$(\delta E/E)^2 = (\delta m/m)^2 + (\delta v^2/v^2)^2$$

$$\delta E/E = \sqrt{0.049^2 + 0.036^2} = 0.061 \text{ (6.1\%)}$$

$$E = 1019.4 \pm 62.0 \text{ Joule}$$

$E = 1020 \pm 60$ Joule