9.2 تطبيقات عملية:

مسألة 1:

احسب قيمة الخطأ المتوسط التربيع على تعيين مسافة قيست 9 مرات وكانت النتائج مقدرةً بالمتر على الشكل الآتي:

x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9

(60.48 – 60.47 – 60.46 – 60.45 – 60.44 – 60.43 – 60.42– 60.41 – 60.40)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثم احسب دقة تعين المتوسطة الحسابية لهذه القياسات.

الحل:

1. نحسب القيمة الأكثر احتمالاً لهذه المسافة (المتوسطة الحسابية):

$$x_0 = \frac{\sum xi}{n} = \frac{543.96}{9} = 60.44\ m$$

2. نحسب قيم الأخطاء الظاهرية (الرسوبيات):

$$v_i = x_0 - x_i$$

$$v_1 = -4\ cm\ ,\ v_2 = -3\ cm\ ,\ v_3 = -2\ cm\ ,\ v_4 = -1\ cm\ ,$$

$$v_5 = 0\ cm\ ,\ v_6 = +1\ cm\ \ ,\ v_7 = +2\ cm\ ,\ v_8 = +3cm,\ v_9 = +4cm$$

3. نحسب قيمة الخطأ المتوسط التربيع:

$$m = \pm\sqrt{\frac{\sum vv}{n-1}} = \pm\sqrt{\frac{60}{9-1}} = \pm 2.7\ cm$$

4. حساب دقة تعيين المتوسطة الحسابية:

$$m_{x_0} = \pm\frac{m_x}{\sqrt{n}} = \pm\frac{2}{\sqrt{9}} = \pm 0.91\ cm$$

مسألة 2: غير مطلوبة

قيست مسافة 15 مرة وكانت نتائج القياسات كما يأتي بالمتر:

$L_1 = 156.34$ ، $L_2 = 156.24$ ، $L_3 = 156.19$ ، $L_4 = 156.23$ ، $L_5 = 156.29$

$L_6 = 156.27$ ، $L_7 = 156.17$ ، $L_8 = 156.24$ $L_9 = 156.26$ ، $L_{10} = 156.30$

$L_{11} = 156.22$ ، $L_{12} = 156.30$ ، $L_{13} = 156.28$ ، $L_{14} = 156.25$ ، $L_{15} = 156.17$

احسب القيمة الأكثر احتمالاً واحسب الخطأ المتوسط التربيع للقياسات، ثم الخطأ متوسط التربيع الذي يميز دقة المتوسطة الحسابية واحسب الخطأ الحسابي ثم الخطأ النسبي للقياس والخطأ النسبي للمتوسطة الحسابية وأخيراً احسب الخطأ الأعظمي المسموح.

1 – المتوسطة الحسابية

$$= L_0 = \frac{L_1 + L_2 + \text{----} + L_{15}}{15} = 156.25\ \text{m}$$

2 – نحسب الخطأ متوسط التربيع – نحسب الفروقات

$$V_1 = L_0 - L_1 = -9\ Cm$$
$$V_2 = L_0 - L_2 = +1\ Cm$$
$$V_3 = L_0 - L_3 = +6\ Cm$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$V_{15} = L_0 - L_{15} = +8\ Cm$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

6.1 تطبيقات عملية:

مسألة 1:

ليكن لدينا الزاويتان:

$$\alpha = 21.3^{\circ}$$
$$\alpha = 39.7^{gr}$$

والمطلوب: أيجاد هاتين الزاويتين بالراديان

الحل: $\rho^{gr} = 63.6620^{gr}$ ، $\rho^{\circ} = 57.2958^{\circ}$

$$\hat{\alpha} = \frac{\alpha^{\circ}}{\rho^{\circ}} = \frac{21.3^{\circ}}{57.2958} = 0.371755\ rad$$
$$\hat{\alpha} = \frac{\alpha^{gr}}{\rho^{gr}} = \frac{39.7^{gr}}{63.6620} = 0.6326059\ \text{rad}$$

مسألة 2:

ليكن لدينا الزاويتان:

$$\alpha = 45.6'$$
$$\alpha = 87.4^{cc}$$

والمطلوب: أيجاد هاتين الزاويتين بالراديان

الحل:

$\rho^{\circ} = 57.2958^{\circ}$ ، $\rho^{gr} = 63.6620^{gr}$

$\rho' = 57.2958 * 60'$ ، $\rho^{cc} = 63.6620 * 10000^{cc}$

$$\hat{\alpha} = \frac{\alpha'}{\rho'} = \frac{45.6'}{57.2985 * 60} = 0.0132645$$

$$\hat{\alpha} = \frac{\alpha^{cc}}{\rho^{cc}} = \frac{87.4^{cc}}{63.6620 * 100} = 0.0001372$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مسألة 3:

أوجد قيمة الزاوية $45^\circ 24' 15''$ بالغراد

والزاوية $56^{gr} 25^{c} 38^{cc}$ بالدرجات

الحل:

$$45^\circ 24' 15'' = 45 + \frac{24}{60} + \frac{15}{3600} = 45.40416^\circ \quad -1$$

$$45.40416^\circ = 45.40416 * \frac{10}{9} = 50.4491^{gr}$$

$$56^{gr} 25^{c} 38^{cc} = 56 + \frac{25}{100} + \frac{38}{10000} = 56.2538^{gr} \quad -2$$

$$56.2535^{gr} = 56.2538 * \frac{9}{10} = 50.6284^\circ$$

لدينا 50 درجة وأجزاء من الدرجة، نأخذ أجزاء الدرجة ونحولها إلى دقائق:

$$0.6284^\circ * 60 = 37.704'$$

ثم نأخذ أجزاء الدقائق ونحولها إلى ثواني:

$$0.704' * 60 = 42.24''$$

$$50.6284^\circ = 50^\circ 37' 42.24''$$

مسألة 4:

احسب المسافة الحقيقية L بين النقطتين A و B إذا كانت المسافة بينهما على مخطط بمقياس $\frac{1}{1000}$ ، تساوي $\ell = 5\ cm$

الحل

$$\frac{\ell}{L} = \frac{1}{M} \Rightarrow L = \ell * M$$

$$\frac{5}{L} = \frac{1}{1000} \Rightarrow L = 5 * 1000 = 5000\ cm = 50\ m$$

مسألة 5:

يراد تنزيل مسافة A=132.40 m على مخطط بمقياس $\frac{1}{2000}$ ، احسب طول القطعة المستقيمة a المقابلة لها وفق مقياس الرسم.

$$\frac{a}{A} = \frac{1}{M} \Rightarrow a = \frac{A}{M} = \frac{132.40\ m}{2000} = \frac{13242\ cm}{2000} = 6.62\ cm$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner