الباب الرابع

المقارنة بين طرق أقل التربيعات

للمقارنه كُونت شبكة مساحيه من ثلاث نقاط نقطتين مجهولتى الإرتفاع بالإضافة إلى البنشمارك الذي قيمته 100 متر هذه الشبكه تحتوي على إرصادات تمثل فروقات إرتفاع بين النقاط السابقة هذه الشبكة تم حلها بطرق أقل التربيعات الثلاث المذكوره في الباب الثالث بمراحل مختلفه لمقارنة النتائج المتحصل عليها من كل طريقه فاعتبرنا الرصد في بداية الأمر بنفس الدقة وفي مرحلة أخرى بدقه مختلفه ومن ثم زدنا في عدد النقاط .

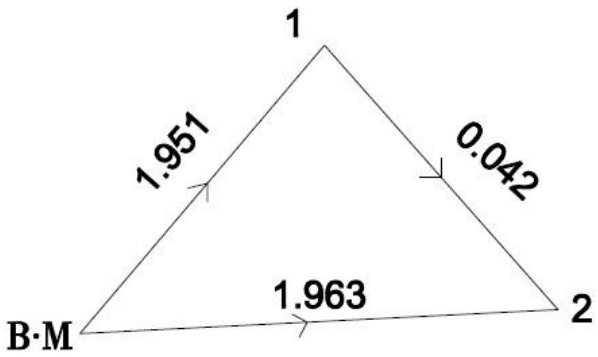
4-1 المرحله الأولى :

4-1-1 حالة الأرصاد العاديه :

- في حاله الأرصاد رُصدت بنفس الدقة (مصفوفة الوزن مصفوفة وحده):

من	إلى	فرق الإرتفاع (متر)	ملاحظات	المسافات بالأمتار
B.M	1	1.951	إرتفاع	2000
1	2	0.042	إرتفاع	2500
2	B.M	1.963	إنخفاض	1800

الجدول(4-1)



الشكل(4-1)

نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطيه المعادلة المستخدمه في الباب الثالث رقم **(3-1)** :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9410	v_1	-0.0100
x_2	101.9730	v_2	-0.0100
		v_3	0.0100

الجدول(4-2)

نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد المعادلة المستخدمه في الباب الثالث رقم **(3-2)** :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9410	v_1	-0.0100
x_2	101.9730	v_2	-0.0100
		v_3	0.0100

الجدول(4-3)

نتائج الحل بإستخدام الطريقه العامه المعادلة المستخدمه في الباب الثالث رقم **(3--3)** :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9410	v_1	-0.0100
x_2	101.9730	v_2	-0.0100
		v_3	0.0100

الجدول(4-4)

- عندما تكون الأرصاد بدقة مختلفه (مصفوفة الوزن ليست مصفوفة وحده):

في هذه الحاله نحتاج لتكوين مصفوفة وزن من المسافات بالمعادلة الآتيه :

$$s_i = 0.01\sqrt{k}$$

$$w_i = \frac{1}{{s_i}^2}$$

حيث :

k تمثل المسافه المقاسه بالكيلومتر بين النقاط.

s_i المسافه المقاسه بالمليمترات.

إذن مصفوفة الوزن المكونة كالآتى:

$$w_{3\times3} = \begin{bmatrix} 5000 & 0 & 0 \\ 0 & 4000 & 0 \\ 0 & 0 & 5555.5556 \end{bmatrix}$$

نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطيه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9415	v_1	-0.0095
x_2	101.9716	v_2	-0.0119
		v_3	0.0086

الجدول(4-5)

نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9415	v_1	-0.0095
x_2	101.9716	v_2	-0.0119
		v_3	0.0086

الجدول(4-6)

نتائج الحل بإستخدام الطريقه العامه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9415	v_1	-0.0095
x_2	101.9716	v_2	-0.0119
		v_3	0.0086

الجدول(4-7)

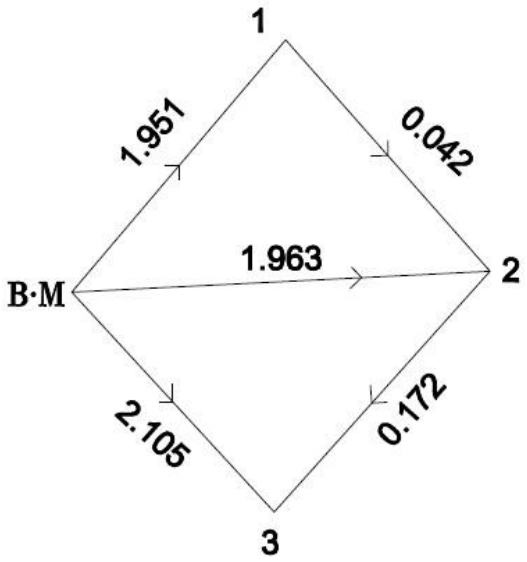
4-2 المرحله الثانية :

4-2-2 حالة زيادة عدد النقاط :

- في حاله الأرصاد تكون بنفس الدقة (مصفوفة الوزن مصفوفة وحده):

من	إلى	فرق الإرتفاع (متر)	ملاحظات	المسافات بالأمتار
B.M	1	1.951	إرتفاع	2000
1	2	0.042	إرتفاع	2500
2	B.M	1.963	إنخفاض	1800
2	3	0.172	إرتفاع	3000
3	B.M	2.105	إنخفاض	2300

الجدول(4-8)



الشكل(4-2)

نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطيه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9360	v_1	-0.0150
x_2	101.9630	v_2	-0.0150
x_3	102.1200	v_3	0.0000
		v_4	-0.0150
		v_5	0.0150

الجدول(4-9)

نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9360	v_1	-0.0150
x_2	101.9630	v_2	-0.0150
x_3	102.1200	v_3	0.0000
		v_4	-0.0150
		v_5	0.0150

الجدول(4-10)

نتائج الحل بإستخدام الطريقه العامه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9360	v_1	-0.0150
x_2	101.9630	v_2	-0.0150
x_3	102.1200	v_3	0.0000
		v_4	-0.0150
		v_5	0.0150

الجدول(4-11)

- عندما تكون الأرصاد بدقة مختلفه (مصفوفة الوزن ليست مصفوفة وحده):

$$W_{5*5} = \begin{bmatrix} 5000.0000 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4000.0000 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5555.5556 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3333.3333 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4347.8261 \end{bmatrix}$$

نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطيه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9381	v_1	-0.0129
x_2	101.9640	v_2	-0.0161
x_3	102.1185	v_3	0.0010
		v_4	-0.0176
		v_5	0.0135

الجدول(4-12)

نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9381	v_1	-0.0129
x_2	101.9640	v_2	-0.0161
x_3	102.1185	v_3	0.0010
		v_4	-0.0176
		v_5	0.0135

الجدول(4-13)

نتائج الحل بإستخدام الطريقه العامه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9381	v_1	-0.0129
x_2	101.9640	v_2	-0.0161
x_3	102.1185	v_3	0.0010
		v_4	-0.0175
		v_5	0.0135

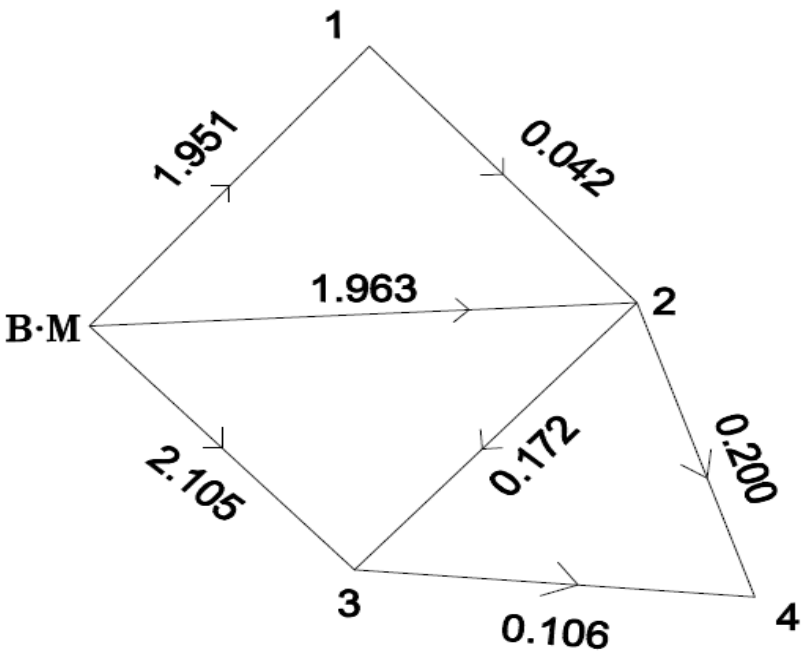
الجدول(4-14)

3-2-4 زيادة عدد النقاط نقطة رابعة :

- في حالة الأرصاد بنفس الدقة (مصفوفة الوزن مصفوفة وحده):

من	إلى	فرق الإرتفاع (متر)	ملاحظات	المسافات بالأمتار
B.M	1	1.951	إرتفاع	2000
1	2	0.042	إرتفاع	2500
2	B.M	1.963	إنخفاض	1800
2	3	0.172	إرتفاع	3000
3	B.M	2.105	إنخفاض	2300
2	4	0.200	إرتفاع	3500
3	4	0.106	إرتفاع	1700

الجدول(4-15)



الشكل(4-3)

نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطيه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9390	v_1	-0.0120
x_2	101.9690	v_2	-0.0120
x_3	102.1110	v_3	0.0060
x_4	102.1690	v_4	-0.0300
		v_5	0.0060
		v_6	0.0240
		v_7	-0.0240

الجدول(4-16)

نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9390	v_1	-0.0120
x_2	101.9690	v_2	-0.0120
x_3	102.1110	v_3	0.0060
x_4	102.1690	v_4	-0.0300
		v_5	0.0060
		v_6	0.0240
		v_7	-0.0240

الجدول(4-17)

نتائج الحل بإستخدام الطريقه العامه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9390	v_1	-0.0120
x_2	101.9690	v_2	-0.0120
x_3	102.1110	v_3	0.0060
x_4	102.1690	v_4	-0.0300
		v_5	0.0060
		v_6	0.0240
		v_7	-0.0240

الجدول(4-18)

- عندما تكون الأرصاد بدقة مختلفة (مصفوفة الوزن ليست مصفوفة وحده):

$$W_{5*5} = \begin{bmatrix} 5000.000 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4000.000 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5555.555 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3333.333 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4347.826 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2857.142 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5882.352 \end{bmatrix}$$

نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطيه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9404	v_1	-0.0106
x_2	101.9692	v_2	-0.0132
x_3	102.1092	v_3	0.0062
x_4	102.1692	v_4	-0.0320
		v_5	0.0042
		v_6	0.0310
		v_7	-0.0150

الجدول(4-19)

نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9404	v_1	-0.0106
x_2	101.9692	v_2	-0.0132
x_3	102.1092	v_3	0.0062
x_4	102.1692	v_4	-0.0320
		v_5	0.0042
		v_6	0.0310
		v_7	-0.0150

الجدول(4- 20)

نتائج الحل بإستخدام الطريقه العامه :

النقاط	القيم الأكثر إحتمالا للأرتفاعات (متر)	الأخطاء المتبقيه	مقادير الأخطاء المتبقيه
x_1	101.9404	v_1	-0.0106
x_2	101.9692	v_2	-0.0132
x_3	102.1092	v_3	0.0062
x_4	102.1692	v_4	-0.0320
		v_5	0.0042
		v_6	0.0310
		v_7	-0.0150

الجدول(4-21)

3-4 المقارنة النهائية بين طرق أقل التربيعات:

مصفوفة الوزن مصفوفة وحده			
الطريقة	عدد أرصاد أقل	عدد أرصاد ونقاط أكثر	عدد أرصاد ونقاط أكثر
الطريقة الشرطيه	x_1=101.9410	x_1=101.9360	x_1=101.9390
	x_2=101.9730	x_2=101.9630	x_2=101.9690
		x_3=102.1200	x_3=102.1110
			x_4=102.1690
طريقة معادلات الرصد	x_1=101.9410	x_1=101.9360	x_1=101.9390
	x_2=101.9730	x_2=101.9630	x_2=101.9690
		x_3=102.1200	x_3=102.1110
			x_4=102.1690
الطريقة العامه	x_1=101.9410	x_1=101.9360	x_1=101.9390
	x_2=101.9730	x_2=101.9630	x_2=101.9690
		x_3=102.1200	x_3=102.1110
			x_4=102.1690
مصفوفة الوزن مصفوفة ليست وحده			
الطريقة	عدد أرصاد أقل	عدد أرصاد ونقاط أكثر	عدد أرصاد ونقاط أكثر
الطريقة الشرطيه	x_1=101.9415	x_1=101.9381	x_1=101.9404
	x_2=101.9716	x_2=101.9640	x_2=101.9692
		x_3=102.1185	x_3=102.1092
			x_4=102.1692
طريقة معادلات الرصد	x_1=101.9415	x_1=101.9381	x_1=101.9404
	x_2=101.9716	x_2=101.9640	x_2=101.9692
		x_3=102.1185	x_3=102.1092
			x_4=102.1692
الطريقة العامه	x_1=101.9415	x_1=101.9381	x_1=101.9404
	x_2=101.9716	x_2=101.9640	x_2=101.9692
		x_3=102.1185	x_3=102.1092
			x_4=102.1692

الجدول(4-22)