

## الباب الثاني

الطريقة المباشرة لقياس المناسيب

**Direct leveling method**

## الميزانية الفرقية

### Spirit / Differential / Ordinary / Engineer's leveling

تعتبر هي الطريقة الأدق لتحديد مناسب النقاط المساحية.

تعتمد طريقة القياس على استخدام :

**I- جهاز (الميزان) ويحتوى على :**

- تليسكوب مزود بعدسات بصرية

- ميزان تسوية مثبت على قاعدة الميزان لتوجيه نظر الراصد في خط

افقى متعامد على خط جاذبية الراصد.

**II- حامل ثلاثى خشبى أو معدنى يرتكز عليه الميزان، والحامل متغير الارتفاع**

ليناسب مستوى خط نظر الراصد.

**III- قامة خشبية أو معدنية وهي عبارة عن مسطرة مدرجة الى امتار وديسيمترات**

وسنتيمترات.

## بعض التعريفات الأساسية في أعمال الميزانية

**مستوى سطح المقارنة Datum:** هو مستوى سطح أفقى يستخدم لمقارنة مناسب النقط المساحية وعادة ما يؤخذ هو المنسوب المتوسط لسطح البحر على مدار العام (Mean Sea Level MSL) .

**مستوى سطح المقارنة المحلى (الإفتراضى) Local Datum:** عند تنفيذ المشاريع الهندسية المحدودة يؤخذ عادة مستوى مقارنة محلى (افتراضى) ويأخذ القيمة  $+10$  متر أو  $+100$  متر أو أى رقم افتراضى آخر.

**الخط الرأسى Vertical line:** هو اتجاه خيط الشاغول (اتجاه الجاذبية)

**منسوب سطح الميزان:** هو منسوب المستوي الأفقى العمودى على خط تسامت الراصد (خط اتجاه الجاذبية) وذلك بالنسبة لمنسوب سطح المقارنة.

**المنسوب او الارتفاع Elevation:** هو مقدار ارتفاع او انخفاض النقطة عن مستوى المقارنة.

## ”تابع“ التعريفات الأساسية في أعمال الميزانية

**الروبير (Bench Mark BM):** هو نقطة طبيعية او صناعية معلومة أو مفروضة المنسوب بالنسبة لمنسوب سطح المقارنة، ويجب تثبيتها طوال فترة تنفيذ المشروع.

**فرق المنسوب (level difference):** هو مقدار فرق الارتفاع بين نقطتين مساحيتين.

**قراءة المؤخرة (Back Sight BS):** هي أول قراءة للقامة بعد تثبيت الميزان في وضع جديد.

**قراءة المقدمة (Foresight FS):** هي آخر قراءة للقامة قبل نقل الميزان.

**قراءة المتوسطة (Intermediate sight IS):** هي القراءة المحصورة بين المقدمة والمؤخرة.

**نقطة الدوران (Change Point CP):** هي النقطة التي يتم عندها نقل الميزان حيث يدون عندها قراءة أمامية للوضع الأول وقراءة خلفيه للوضع التالي.

# النظرية الأساسية للميزانية

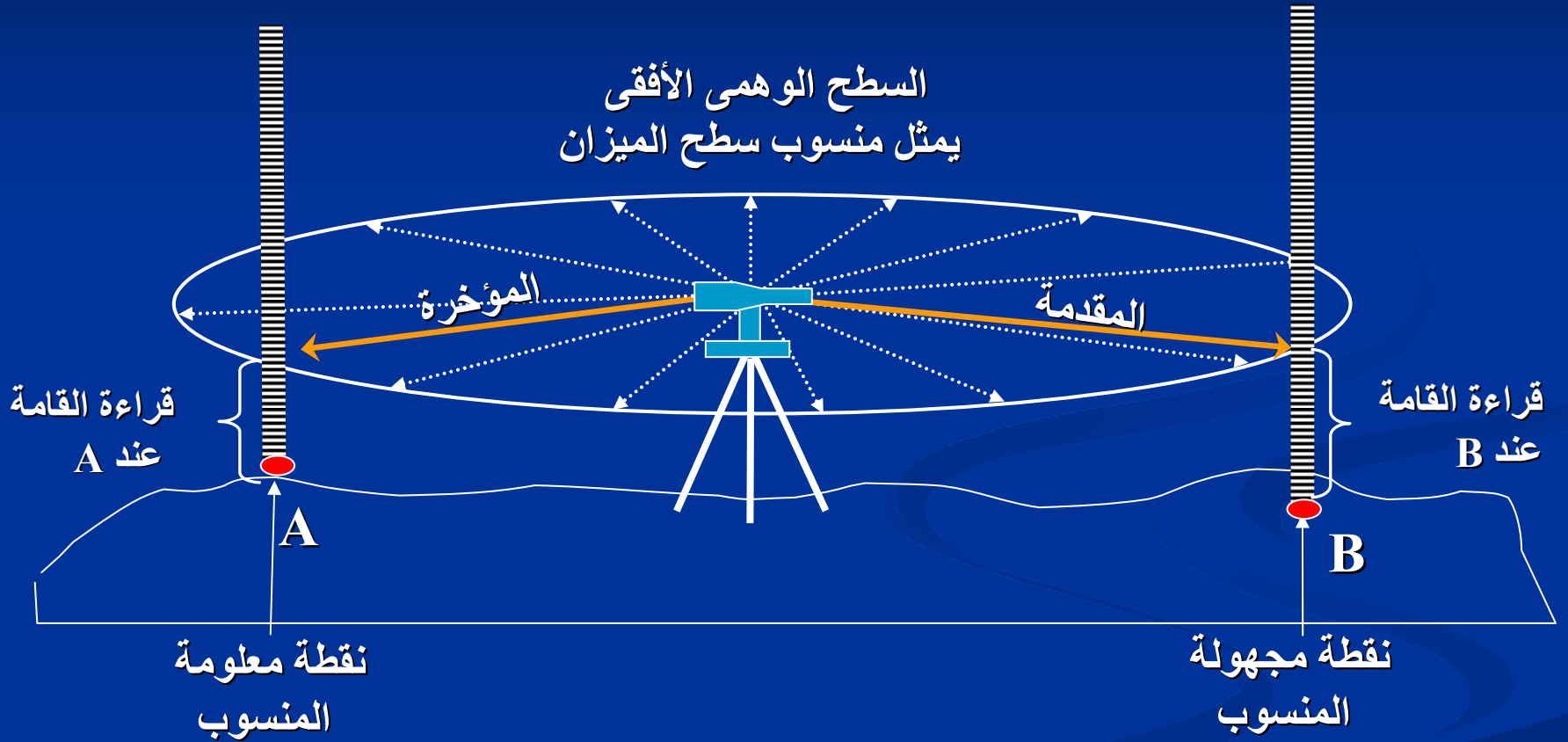


فرق المنسوب بين النقطتين A, B = قراءة المؤخرة BS عند A - قراءة المقدمة FS عند B  
 $2,62 = 0,8 - 3,42 =$  متر

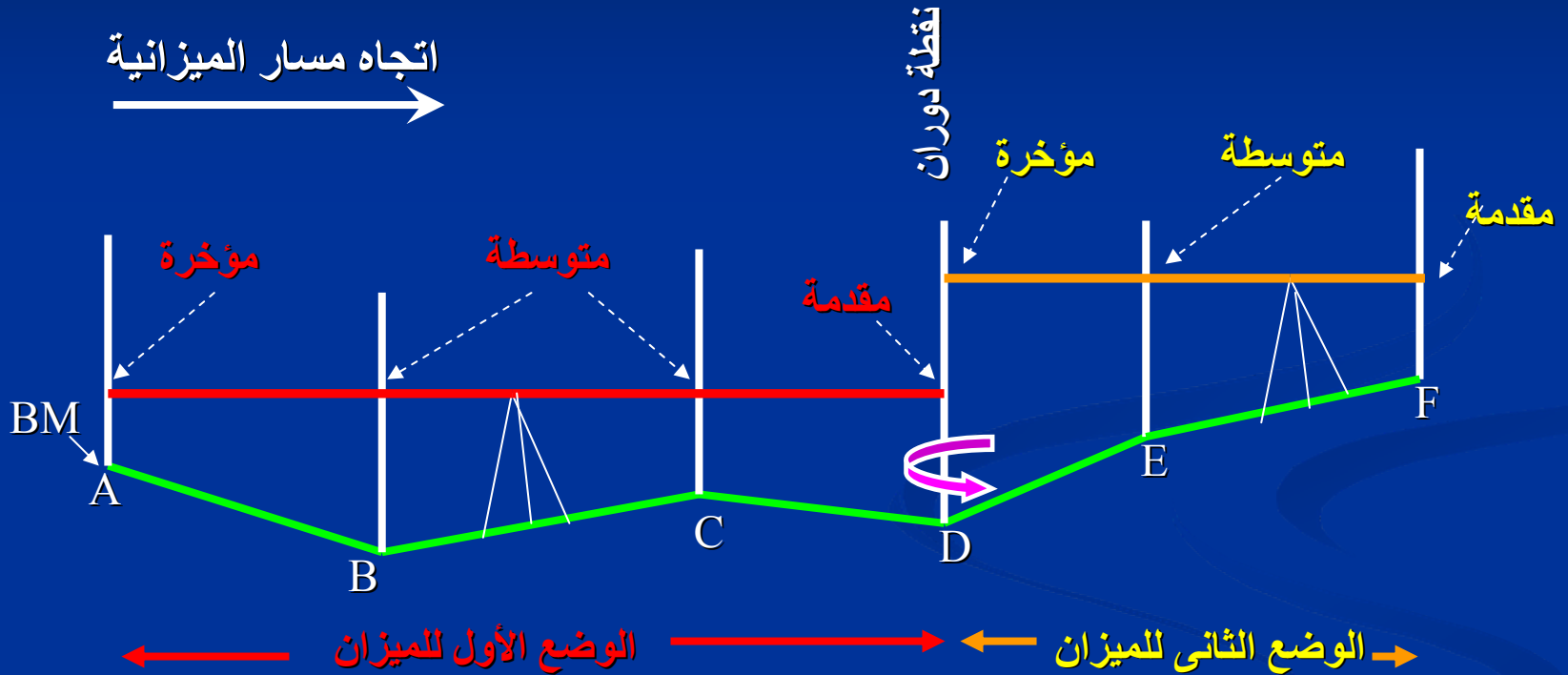
منسوب النقطة B = منسوب النقطة A (الروبير BM) + فرق المنسوب بين A, B  
 $12,62 = 2,62 + 10,0 =$  متر

ملحوظة: يوضع الميزان تقريبا في منتصف المسافة بين القامتين

السطح الوهمي الأفقي  
يمثل منسوب سطح الميزان



# كيفية إجراء سير الميزانية leveling operation



منسوب سطح الميزان في الوضع الأول —————  
منسوب سطح الميزان في الوضع الثاني —————

# أعمال التوجيه وقراءة القامة

## Reading the Rod

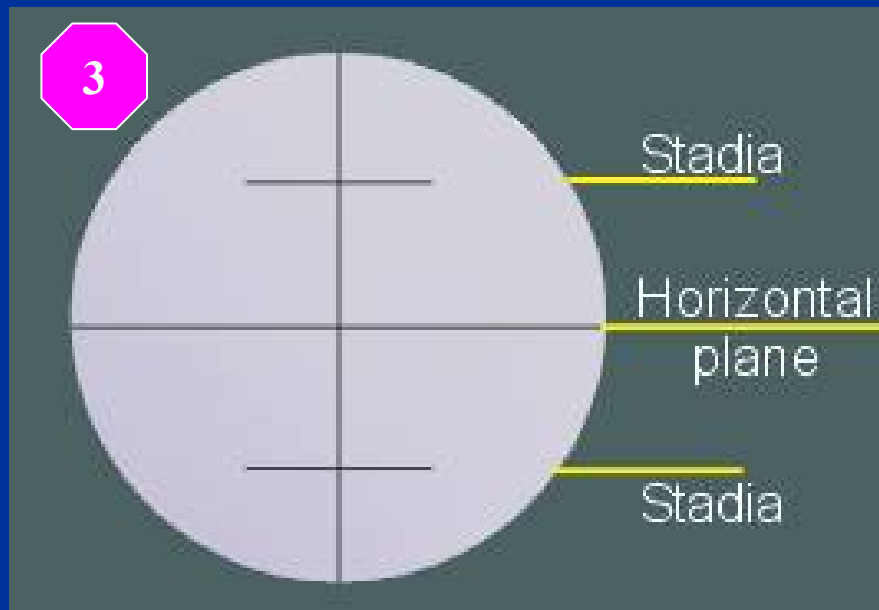
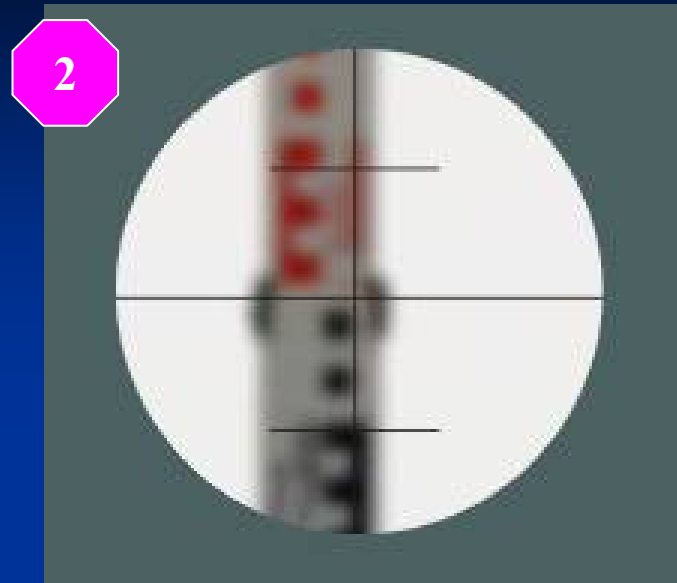
Horizontal plane  
through telescope



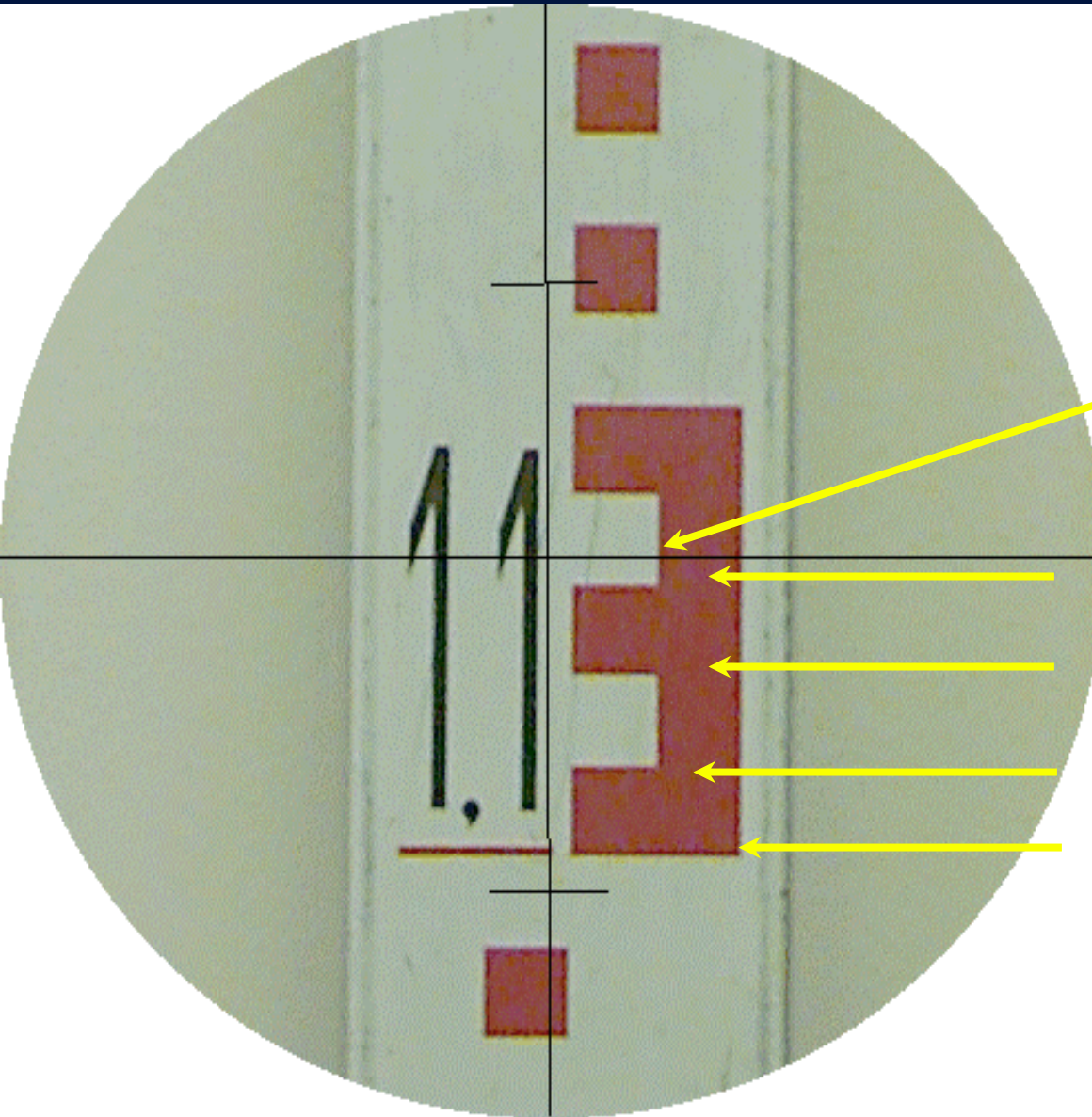
Measurements  
from Horizontal  
plane to ground



# خطوات الرصد على القامة Focusing the staff



# كيفية قراءة القامة



1.133

1.130

1.120

1.110

1.100

## الباب الثاني – الفصل الخامس

### طرق تدوين وحساب الميزانية

## توجد طريقتان لحساب مناسب النقط

١- طريقة منسوب سطح الميزان

٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

فى كل من الطريقتين :

ا- تدون أرصاد الميزانية فى الجداول الخاصة بكل طريقة

ب- تحسب مناسب كل نقطة

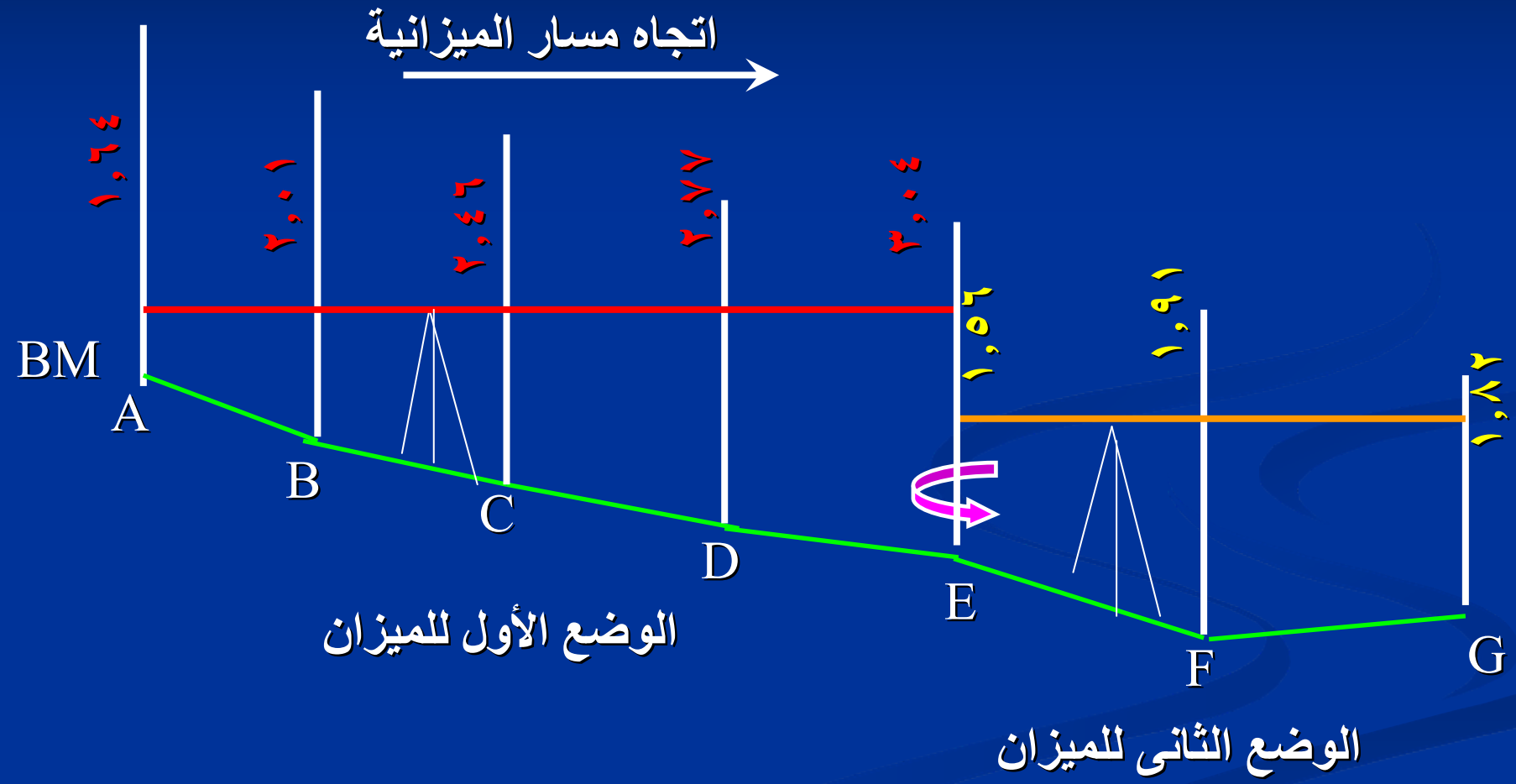
ج - يتم اجراء التحقيق الحسابى كالتالى :

طريقة الارتفاع والانخفاض	طريقة منسوب سطح الميزان
مجموع الارتفاعات - مجموع الانخفاضات = منسوب آخر نقطة - منسوب اول نقطة	مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات = منسوب آخر نقطة - منسوب اول نقطة

**\*\*ملحوظة:** يجب مراعاة أن تتساوى مسافات المقدمات مع مسافات المؤخرات

بقدر الإمكان أثناء الرصد

# ١- طريقة منسوب سطح الميزان Reduced Level method



## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١			
C		٢,٤٦			
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			
C		٢,٤٦			
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					



## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٢٠,٨٢
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٢٢,٣٨	٢٠,٨٢
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٢٢,٣٨	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٢٠,٤٧
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٢٢,٣٨	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٢٠,٤٧
G			١,٨٢		٢٠,٥٦
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

# ١- طريقة منسوب سطح الميزان

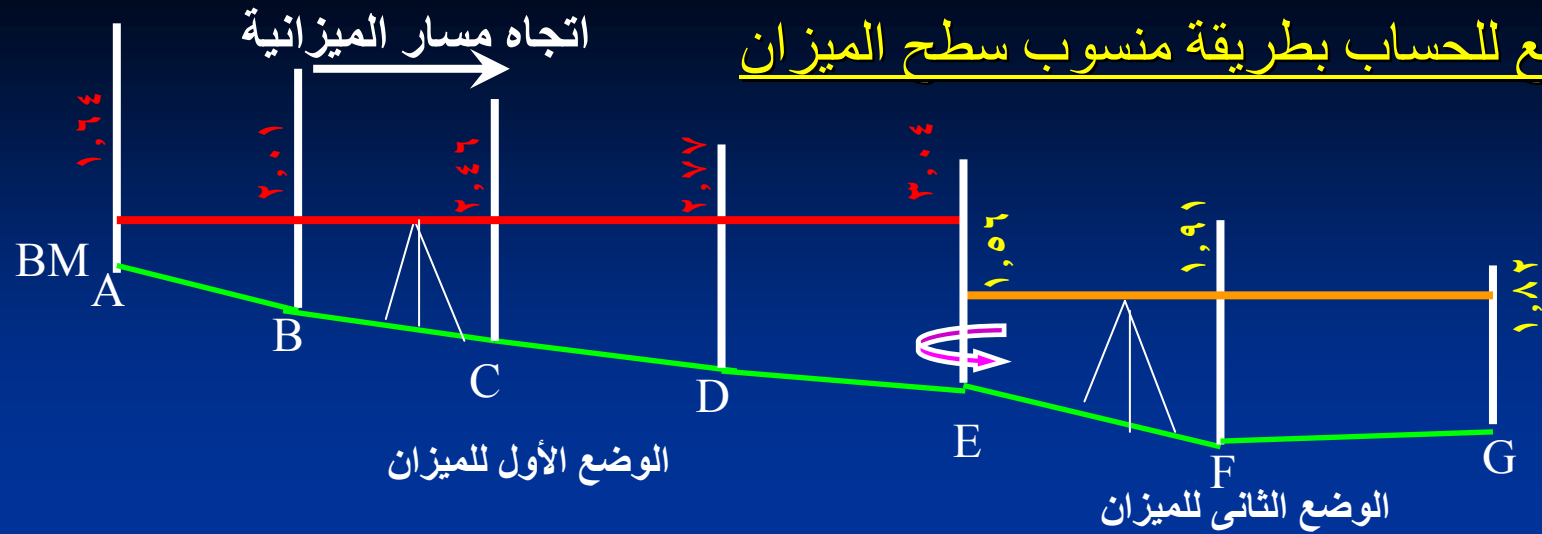
النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٢٢,٣٨	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٢٠,٤٧
G			١,٨٢		٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦		
الفرق					١,٦٦-
التحقيق					

# ١- طريقة منسوب سطح الميزان

النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤			٢٣,٨٦	٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٢٢,٣٨	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٢٠,٤٧
G			١,٨٢		٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦		
الفرق		١,٦٦-			١,٦٦-
التحقيق					O.K

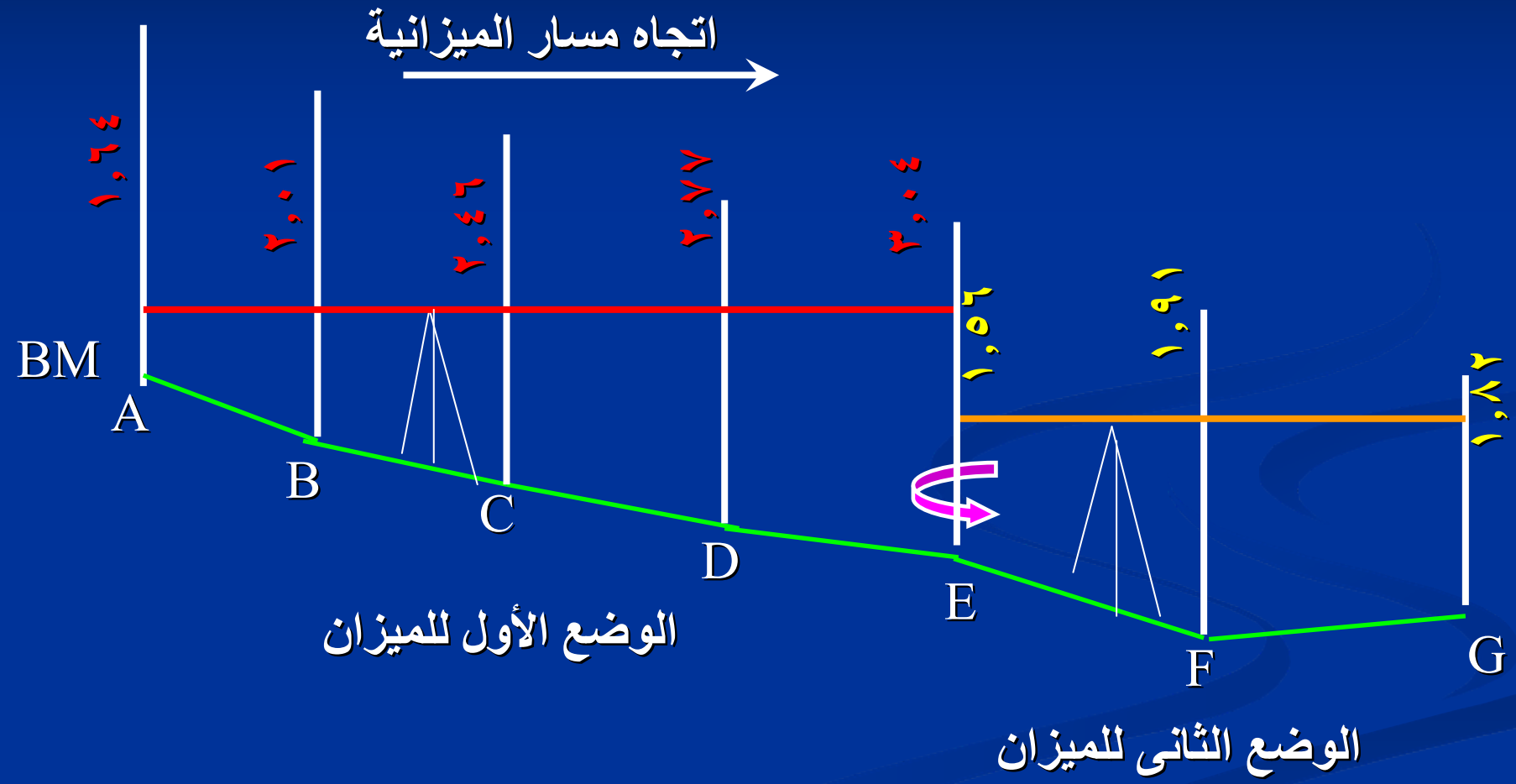


## ملخص سريع للحساب بطريقة منسوب سطح الميزان



النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	سطح الميزان	منسوب النقطة
A روبر	1,64			23,86	22,22
B		2,01			21,85
C		2,46			21,40
D		2,77			21,09
دوران	1,56		3,04	22,38	20,82
F		1,91			20,47
G			1,82		20,56
المجموع	3,20		4,86		
الفرق		1,66-			1,66-

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض Rise and Fall method



## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١				
C		٢,٤٦				
D		٢,٧٧				
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤			
F		١,٩١				
G			١,٨٢			
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	
C		٢,٤٦				
D		٢,٧٧				
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤			
F		١,٩١				
G			١,٨٢			
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	
C		٢,٤٦			٠,٤٥	
D		٢,٧٧				
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤			
F		١,٩١				
G			١,٨٢			
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	
C		٢,٤٦			٠,٤٥	
D		٢,٧٧			٠,٣١	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤			
F		١,٩١				
G			١,٨٢			
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	
C		٢,٤٦			٠,٤٥	
D		٢,٧٧			٠,٣١	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٠,٢٧	
F		١,٩١				
G			١,٨٢			
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	
C		٢,٤٦			٠,٤٥	
D		٢,٧٧			٠,٣١	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٠,٢٧	
F		١,٩١			٠,٣٥	
G			١,٨٢			
المجموع						
الفرق						
التحقيق						



## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	
C		٢,٤٦			٠,٤٥	
D		٢,٧٧			٠,٣١	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٠,٢٧	
F		١,٩١			٠,٣٥	
G			١,٨٢	٠,٠٩		
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٠,٤٥	٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٠,٣١	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٠,٢٧	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٠,٣٥	٢٠,٤٧
G			١,٨٢		٠,٠٩	٢٠,٥٦
المجموع						
الفرق						
التحقيق						

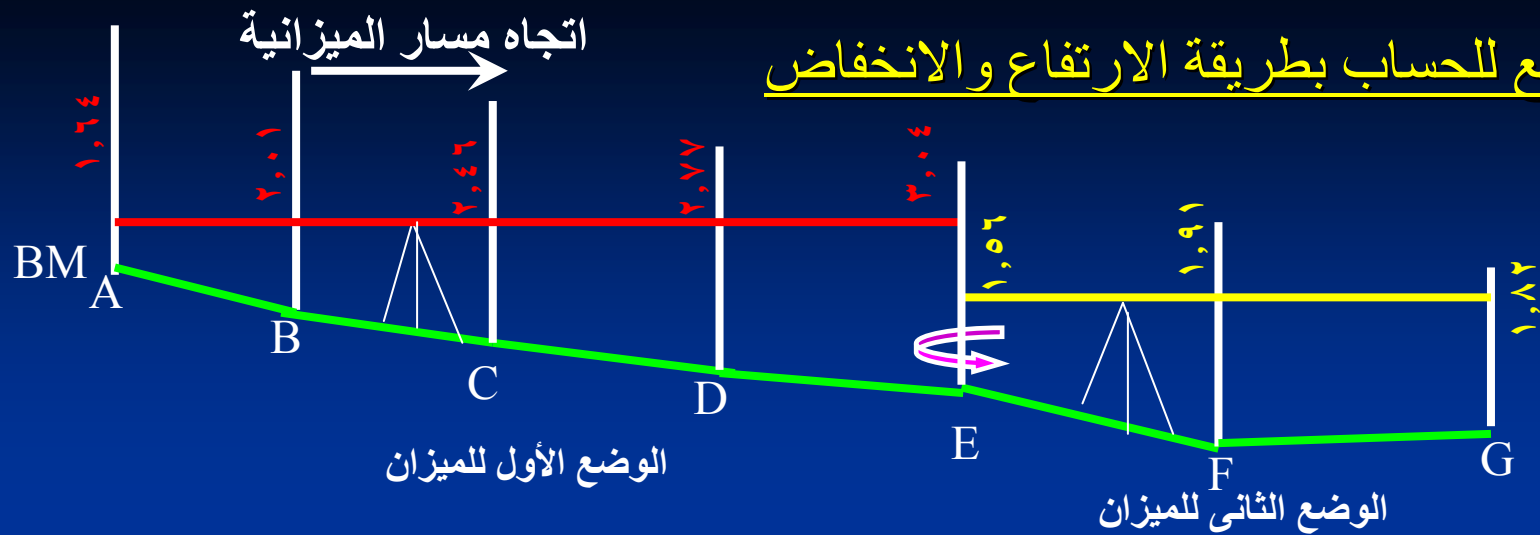
## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٠,٤٥	٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٠,٣١	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٠,٢٧	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٠,٣٥	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩		٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦			
الفرق						١,٦٦-
التحقيق						

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤					٢٢,٢٢
B		٢,٠١			٠,٣٧	٢١,٨٥
C		٢,٤٦			٠,٤٥	٢١,٤٠
D		٢,٧٧			٠,٣١	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		٠,٢٧	٢٠,٨٢
F		١,٩١			٠,٣٥	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩		٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦			
الفرق		١,٦٦-				١,٦٦-
التحقيق					O.K	

## ملخص سريع للحساب بطريقة الارتفاع والانخفاض



النقطة	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	1,64					22,22
B		2,01			0,37	21,85
C		2,46			0,45	21,40
D		2,77			0,31	21,09
E دوران	1,56		3,04		0,27	20,82
F		1,91			0,35	20,47
G			1,82	0,09		20,56
المجموع	3,20		4,86			
الفرق		1,66-				1,66-

حل آخر مبسط لحساب المناسيب بطريقة الارتفاع والانخفاض

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١			
C		٢,٤٦			
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	
C		٢,٤٦			
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					



## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	
D		٢,٧٧			
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤		
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	
F		١,٩١			
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	
F		١,٩١		٠,٣٥ -	
G			١,٨٢		
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	
F		١,٩١		٠,٣٥ -	
G			٢,٨٢	٠,٠٩ +	
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	٢١,٨٥
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	٢١,٤٠
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	٢٠,٨٢
F		١,٩١		٠,٣٥ -	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩ +	٢٠,٥٦
المجموع					
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	٢١,٨٥
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	٢١,٤٠
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	٢٠,٨٢
F		١,٩١		٠,٣٥ -	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩ +	٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦		
الفرق					
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	٢١,٨٥
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	٢١,٤٠
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	٢٠,٨٢
F		١,٩١		٠,٣٥ -	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩ +	٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦		
الفرق		١,٦٦ -			
التحقيق					



## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	٢١,٨٥
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	٢١,٤٠
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	٢٠,٨٢
F		١,٩١		٠,٣٥ -	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩ +	٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦		
الفرق					١,٦٦-
التحقيق					

## ٢- طريقة الارتفاع والانخفاض (حل مبسط)

النقطة a	المؤخرة	المتوسطة	المقدمة	ارتفاع (+) أو انخفاض (-)	منسوب النقطة
A روبر	١,٦٤				٢٢,٢٢
B		٢,٠١		٠,٣٧ -	٢١,٨٥
C		٢,٤٦		٠,٤٥ -	٢١,٤٠
D		٢,٧٧		٠,٣١ -	٢١,٠٩
E دوران	١,٥٦		٣,٠٤	٠,٢٧ -	٢٠,٨٢
F		١,٩١		٠,٣٥ -	٢٠,٤٧
G			١,٨٢	٠,٠٩ +	٢٠,٥٦
المجموع	٣,٢٠		٤,٨٦		
الفرق		١,٦٦ -			١,٦٦ -
التحقيق				O.K	

## الباب الثاني – الفصل السادس

مصادر الأخطاء وأعمال الضبط الدائم للميزان

## مصادر وأنواع الأخطاء في الميزانية

### Sources and kinds of errors in leveling

#### ١- أخطاء طبيعية:

- ١- أخطاء ناتجة عن تأثير كروية الأرض
- ب- أخطاء بسبب انكسار الأشعة الضوئية

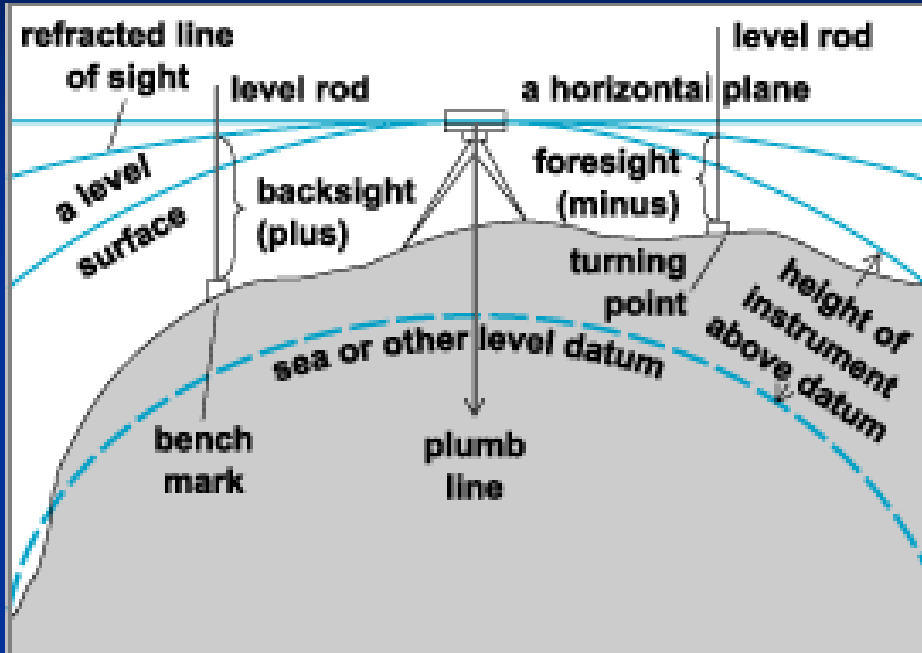
#### ٢- أخطاء شخصية:

- ١- أخطاء ناتجة عن عدم الدقة في أعمال الضبط المؤقت
- ب- أخطاء في قراءة القامة
- ج- أخطاء ناتجة عن ميل أو هبوط القامة أثناء الرصد
- د- أخطاء ناتجة عن الهبوط النسبي لأرجل الحامل أثناء الرصد

#### ٣- أخطاء آلية:

- ١- عدم تعامد محور ميزان التسوية مع المحور الرأسى للميزان
- ب- عدم توازي محور ميزان التسوية مع محور خط النظر

# ١- الأخطاء الطبيعية Natural Errors



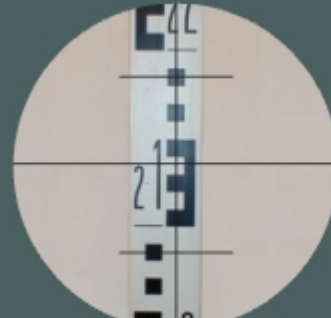
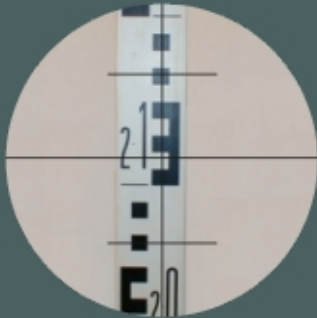
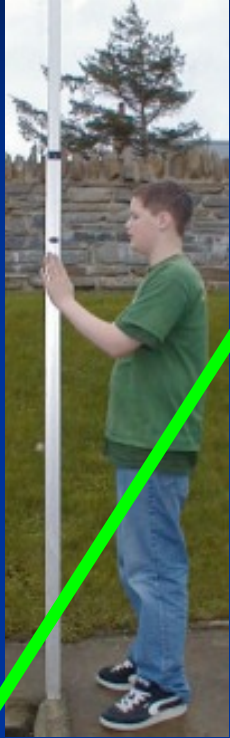
تأثير كروية الأرض على الميزانية

تأثير انكسار الأشعة الضوئية



## ٢- الأخطاء الشخصية Personal Errors

التحقق من رأسية القامة أثناء الرصد



بعض أشكال موازين المياه الدائرية التي تثبت خلف القامة