

# سلسلة المحاضرات الإلكترونية في علم المساحة

## E – Learning courses

# أعمال الترافيرسات

## Traversing

أ.د/ سعيد المغربي  
قسم مدنى - هندسة الأزهر

# المحتويات

**الباب الأول :** أهمية وأنواع الترافيرسات

**الباب الثانى :** الزوايا والانحرافات والإحداثيات فى الترافيرس

**الباب الثالث :** حساب وضبط الترافيرس

الفصل الأول : تصحيح وضبط أرصاد ترافيرس البوصلة

الفصل الثانى : تصحيح وضبط أرصاد ترافيرس التيودوليت

الفصل الثالث : حساب الأرصاد الناقصة فى الترافيرس

**الباب الرابع :** كيفية رسم وحساب مساحة الترافيرس

# الباب الأول

## أهمية وأنواع الترافيرسات

# تعريف الترافيرس

## Traverse Definition

التعريف اللغوى :

*Traverse : To pass or travel across, over, or through something. / zigzag pass*

وباللغة العربية : يعرف بأنه المضلع (كثير الأضلاع)  
أما التعريف الهندسى:

*A geometrical shape that the surveyor follows by placing and occupying points on the ground and measuring the distances and angles between the points.*

وباللغة العربية : هو عبارة عن مجموعة من الخطوط المتصلة المتعرجة التى تحيط او تخترق المساحة المطلوب رفعها، حيث تقاس حقليا اطوال هذه الخطوط والزوايا بينهم ومن ثم يتم تحديد المواقع النسبية لنقاط المضلع بالنسبة لبعضها.

## أهمية الترافيرس فى الأعمال المساحية

تعتبر أعمال الترافيرس من أهم الأعمال المساحية التى تخدم أعمال الرفع المساحى اللازمة للمنشآت الهندسية ومواقع البناء وأعمال الطرق والسكك الحديدية أو المعالم الطبيعية (جبلية أو زراعية) وكذلك أعمال رسم الخرائط الطبوغرافية.

# أنواع الترافيرس Traverse types

تنقسم الترافيرسات الى:

## ١- ترافيرس مقفل Closed Traverse

ا- المضلع (Polygon or Closed Loop / Ring Traverse)  
وفيه تبدأ الأرصاد وتنتهى عند نفس النقطة.

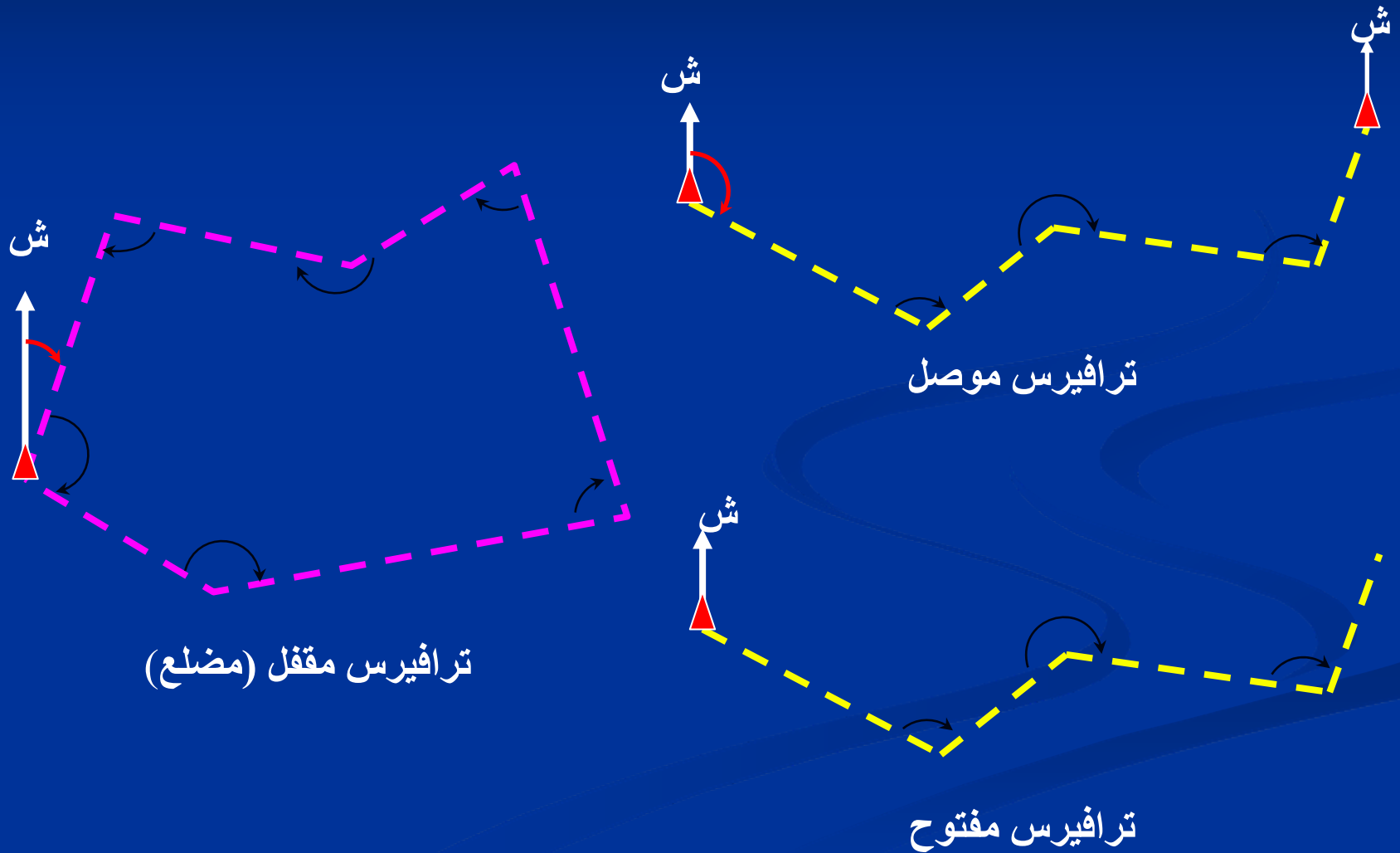
## ب- ترافيرس موصل

(Link or connecting or closed route traverse)  
وفيه تبدأ وتنتهى الأرصاد بنقطتين معلومتى الاحداثيات.

## ٢- ترافيرس مفتوح Open Traverse

وفيه تبدأ الأرصاد من نقطة معلومة الاحداثيات ولكن لا تنتهى عند نفس النقطة ولا ترتبط بنقطة اخرى معلومة الإحداثيات، ولذا لا يمكن التحقق من أرصاده.

# أشكال الترافيرس



# الأعمال الحقلية لإنشاء ترافيرس لرفع منطقة

## Traversing Fieldwork

١- **الاستكشاف:** اجراء جولات ميدانية فى وحول المنطقة المراد رفعها بالترافيرس بهدف التعرف عليها وما تحتويه من معالم.

٢- **رسم كروكى عام للمنطقة:** رسم مبسط لمعالم المنطقة بدون مقياس رسم بهدف تكوين فكرة عامة عن تفاصيل المنطقة . مع وضع اتجاه الشمال على الكروكى لسهولة التوجيه.

٣- **اختيار نقاط المضلع وتثبيتها:** يتم اختيار نقاط المضلع بالشروط الآتية:

ا- ان ترى كل نقطة النقطة السابقة واللاحقة لها

ب- ان يكون عدد النقاط اقل ما يمكن (لتلافى تراكم الأخطاء)

ج - ان تكون النقاط مكشوفة وسهلة الوصول اليها وفى أماكن ذات أرضية ثابتة وبعيدة عن حركة السير

## ”تابع“ الأعمال الحقلية

د - ان تكون اطوال الخطوط متقاربة

هـ - ان تكون الزوايا الداخلية محصورة بين ٣٠ - ١٢٠ درجة

ثم يتم تثبيت نقاط المضلع بأداة تناسب طبيعة الأرض ( مثلا أوتاد خشبية فى الأرض الزراعية مسامير صلب على الاسفلت).

٤- **عمل كروت وصف لنقاط الترافيرس:** يتم عمل كرت وصف لكل نقطة ويرسم فيه المسافة بين نقطة الترافيرس وثلاثة معالم ثابتة ومحيطه بها.

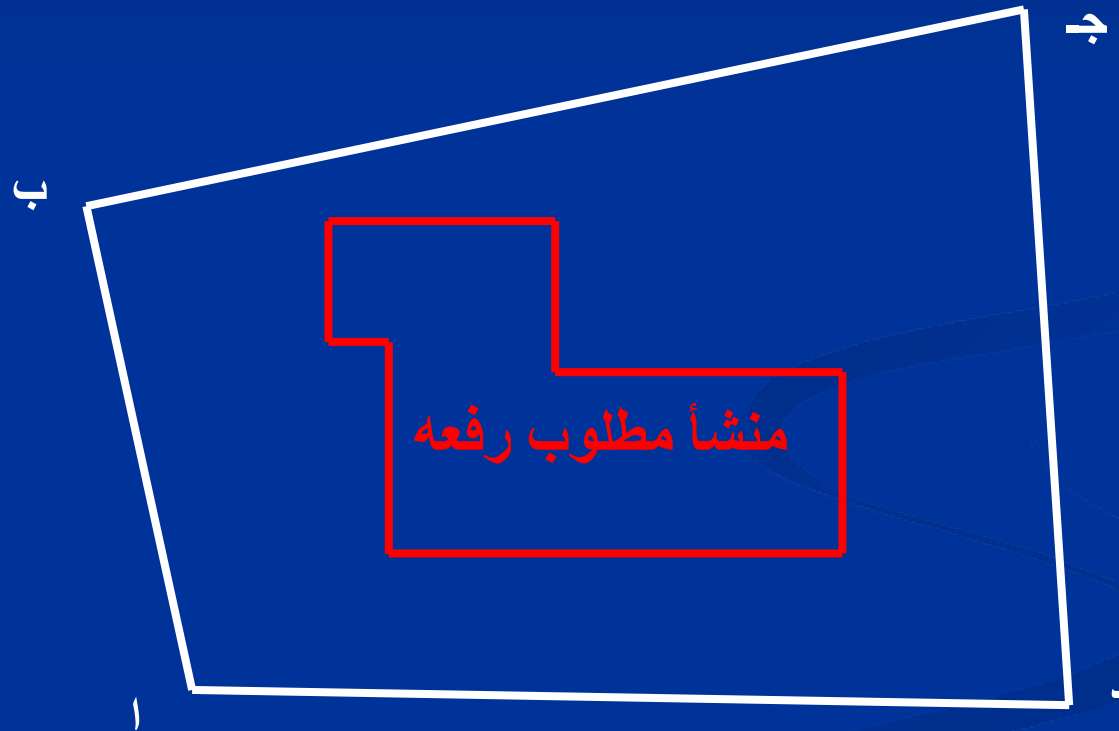
٥- **رفع الترافيرس :** يتم رفع الترافيرس من الطبيعة الى اللوحة، وذلك بقياس انحراف أحد الخطوط ثم اجراء القياسات الطولية والزاوية ( شريط مع بوصلة أو شريط مع تيودوليت) أو باستخدام محطة الأرصاد المتكاملة

٦- **أعمال التحشية (التفريد) :** حيث يتم رفع المباني الموجودة داخل الترافيرس والمحيطه به.

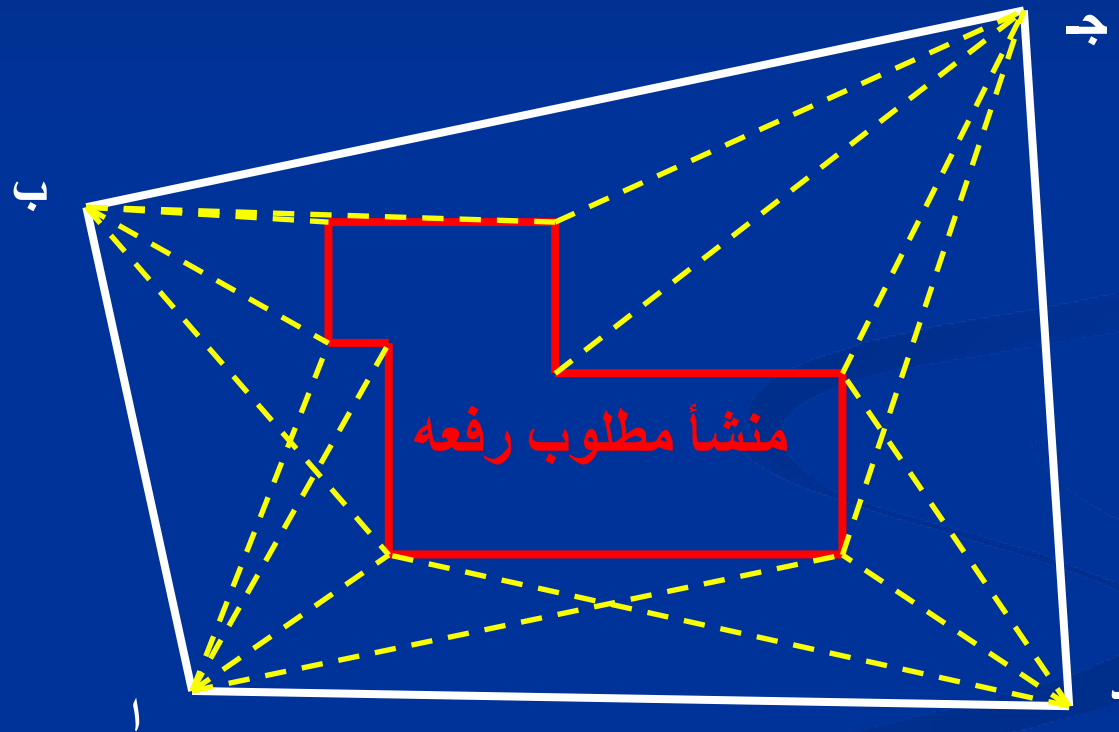
## مثال لمنشأ مطلوب رفعه باستخدام الترافيرس



## مثال لمنشأ مطلوب رفعه باستخدام الترافيرس



## مثال لمنشأ مطلوب رفعه باستخدام الترافيرس



## الباب الثانى

# الزوايا والانحرافات والإحداثيات فى الترافيرس

## الفرق بين الزوايا والاتجاهات

### Angles vs. Directions

**الزاوية :** هي القيمة المحصورة بين هدفين واقعين فى مستويين رأسيين مختلفين. وتنقسم الزوايا الى:

١- زوايا داخلية Interior angles

٢- زوايا خارجية Exterior angles

٣- زوايا منحرفة Deflection angles

**الاتجاه :** هي الزاوية المقاسة أو المحسوبة بين اتجاه خط محدد ثابت أو افتراضى (عادة ما يكون اتجاه الشمال أو الجنوب) واتجاه هدف فى مستوى رأسى آخر. وتنقسم الاتجاهات الى:

١- الانحراف الكلى Azimuth

٢- الانحراف الربع الدائرى Quadrant Bearing

٣- الانحراف المختصر Reduced Bearing

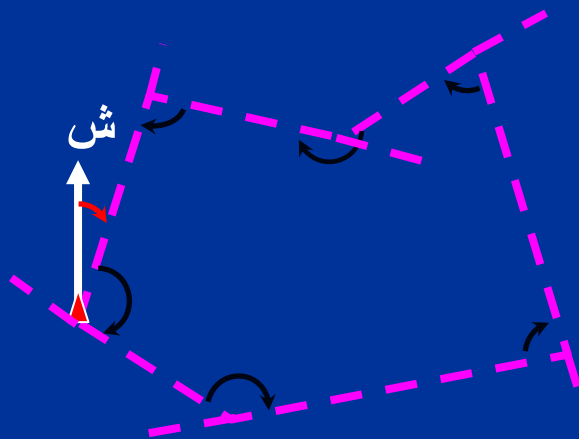
# Angle Types أنواع الزوايا

أنواع الزوايا:

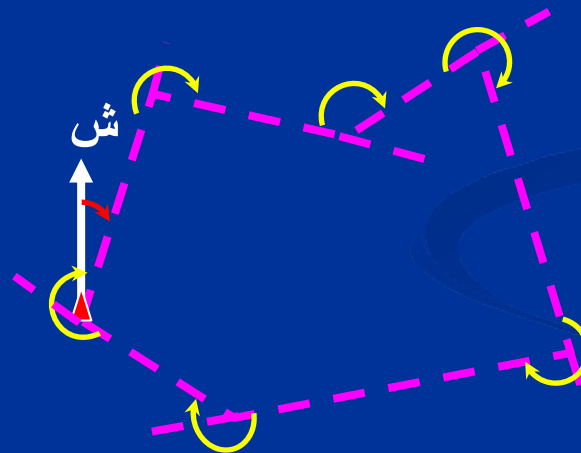
Interior angles زوايا داخلية

Exterior angles زوايا خارجية

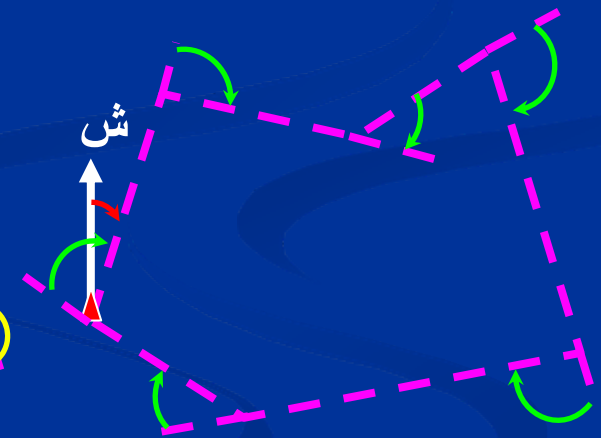
Deflection angles زوايا منحرفة



زوايا داخلية



زوايا خارجية



زوايا منحرفة

## أنواع الاتجاهات Direction Types

تنقسم الاتجاهات الى قسمين رئيسين :  
**القسم الأول** ويشمل الانحراف الدائرى أو الكلى  
**Azimuth or (whole bearing)** الذى يمكن قياسه فى  
الطبيعة مباشرة.

**والقسم الثانى** ويشمل  
**Quadrant Bearing** الانحراف الربع الدائرى  
**Reduced Bearing** والانحراف المختصر  
وهى قيم محسوبة ومستنتجة من الأرصاد الحقلية

## قياس الزوايا والاتجاهات

## Angles and directions measurement

تقاس الزوايا باستخدام :

**التيوذوليت** (جهاز يقرأ الزوايا حتى ١ ثانية)

ويطلق على الترافيرس فى هذه الحالة ترافيرس التيوذوليت

اما الاتجاهات فهي تقاس باستخدام:

**البوصلة** (أداة تقرأ الزوايا حتى ١ درجة) :

ويطلق على الترافيرس فى هذه الحالة ترافيرس البوصلة.

.

# أشكال مختلفة لأدوات وأجهزة قياس الزوايا والاتجاهات



بعض أشكال البوصلة

مثال لتيودوليت

# أنواع اتجاه الشمال North (meridian) Types

## ١- الشمال الجغرافي (الحقيقي) : Geographical (True) North

هو الخط الواصل بين نقطة الراصد والقطب الشمالي، وهو خط ثابت على مدار العام، ويتم تحديده فلكيا بالرصد على النجوم أو باستخدام أجهزة الرصد على الأقمار الصناعية GPS .

## ٢- الشمال المغناطيسي : Magnetic North

هو اتجاه إبرة مغناطيسية عند موضع الراصد، وهو خط يتغير تغير طفيف على مدار العام، ويتم تحديده باستخدام البوصلة المغناطيسية .

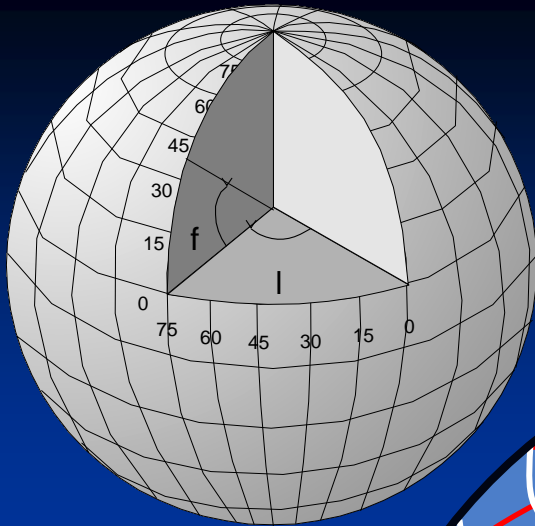
## ٣- الشمال الافتراضي : Assumed North

هو اتجاه افتراضي للشمال وليكن احد اضلاع الترافيرس.

## ٤- الشمال الشبكي : Grid North

هو الخط الواصل بين نقطة معينة على الخريطة ونقطة أخرى وهمية ومنه يمكن رسم خطوط موازية له وأخرى عمودية عليه (الشبكية Grid) .

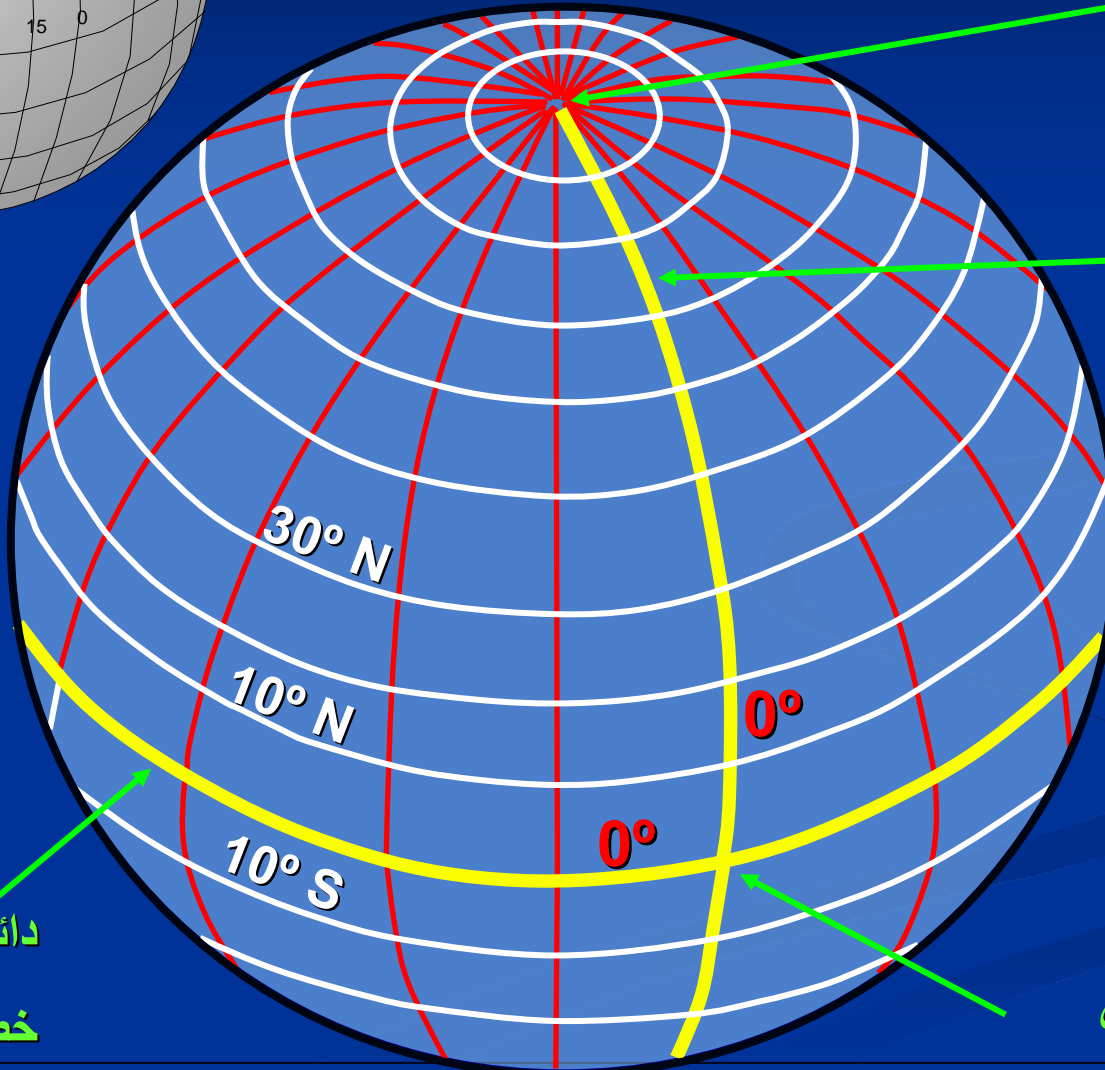
# الشمال الجغرافى



القطب الشمالى

خط جرينتش

خط الطول=صفر

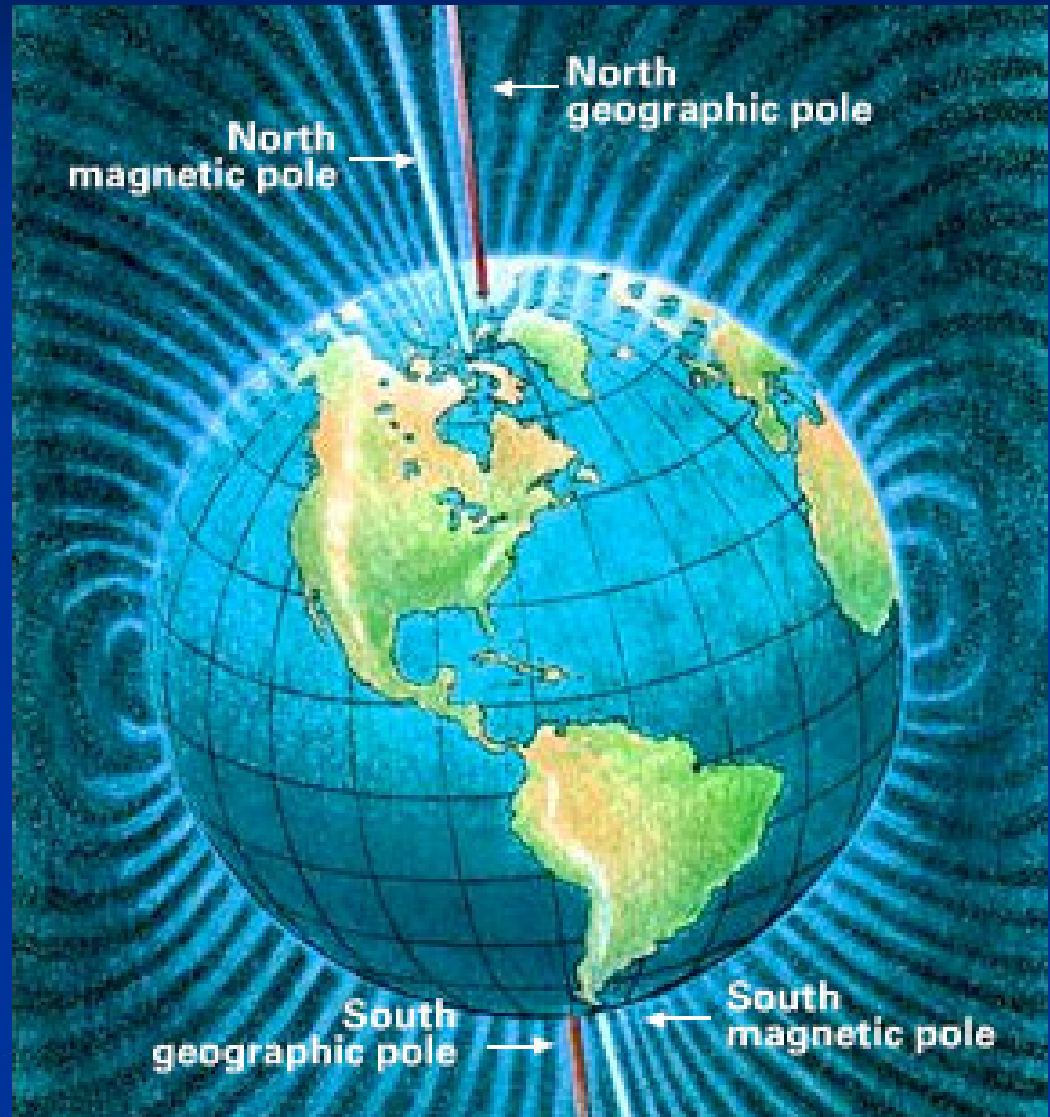
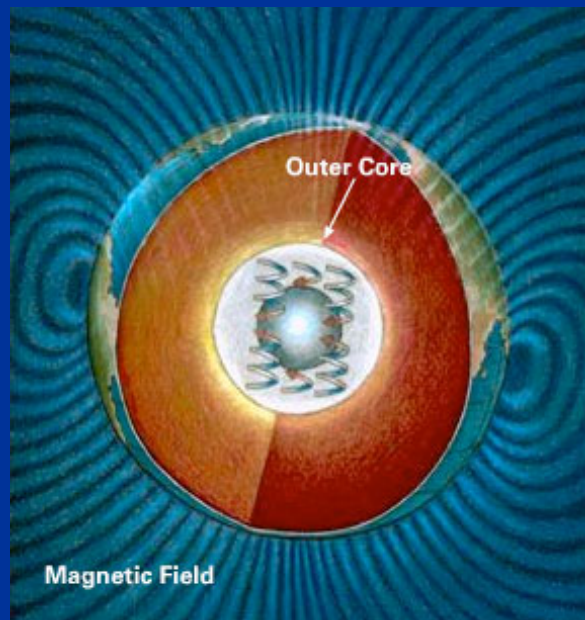


دائرة الإستواء

خط العرض=صفر

نقطة الأصل

# الشمال المغناطيسي



## زاوية الاختلاف المغناطيسى Declination angle

- هى زاوية ذات قيمة صغيرة تسمى الزاوية  $\delta$  وهى التى ينحرف بها الشمال المغناطيسى عن الشمال الجغرافى عند نقطة محددة وتاريخ معين .
- زاوية الاختلاف متغيرة نظرا لتغير اتجاه الشمال المغناطيسى على مدار العام .
- إذا كان الشمال المغناطيسى شرق الشمال الجغرافى كانت زاوية الاختلاف موجبة
- إذا كان الشمال المغناطيسى غرب الشمال الجغرافى كانت زاوية الاختلاف سالبة



اتجاه الشمال الجغرافى = اتجاه الشمال المغناطيسى  $\pm \delta$

# شرح الاتجاهات الأصلية



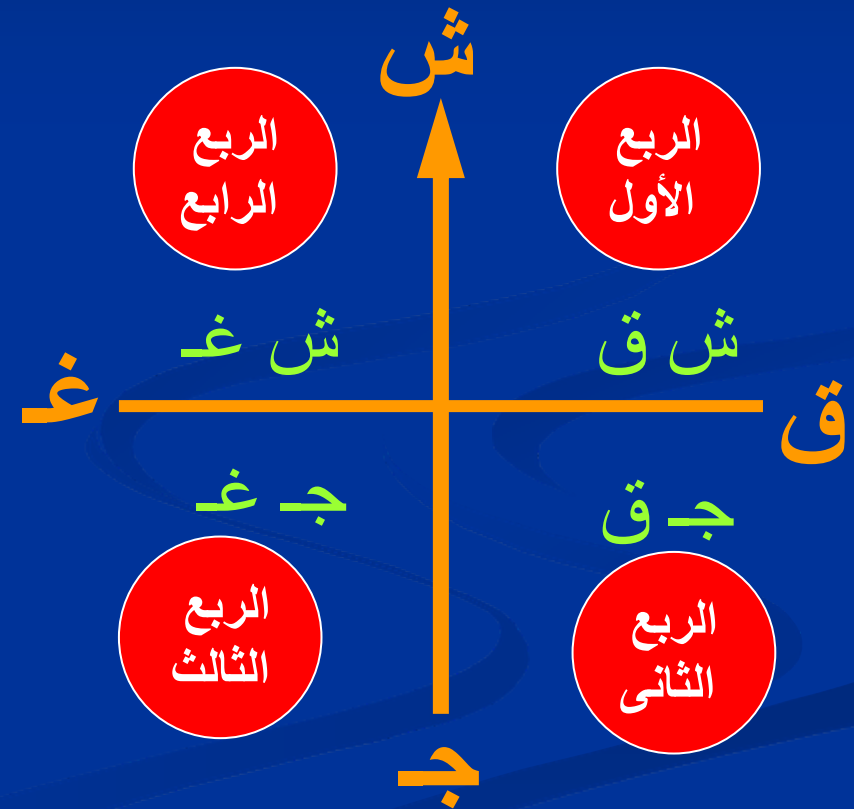
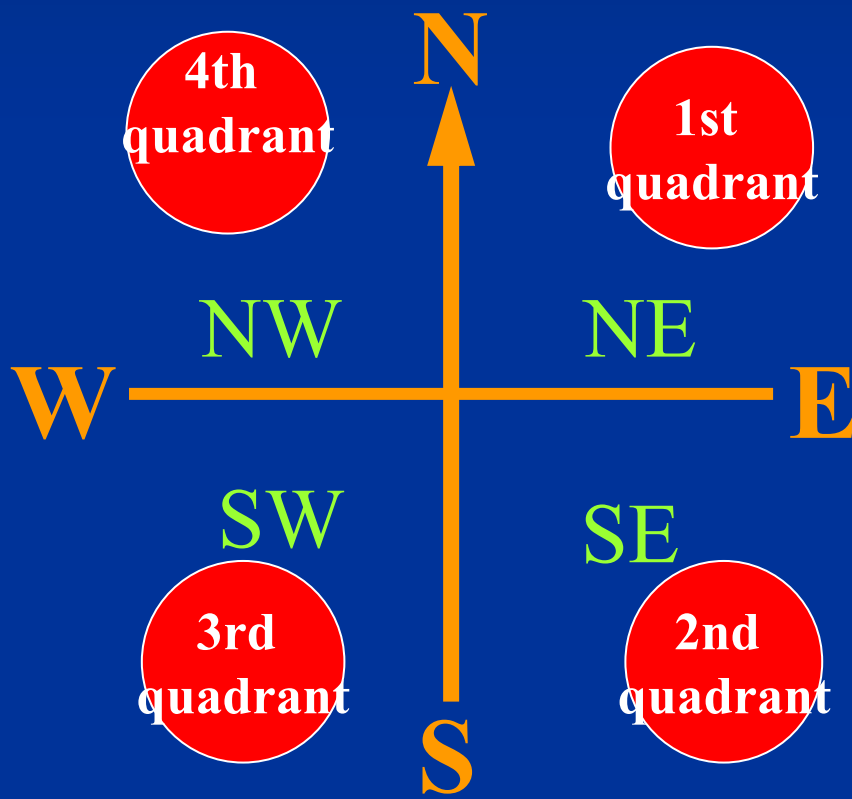
# شرح الاتجاهات الأصلية



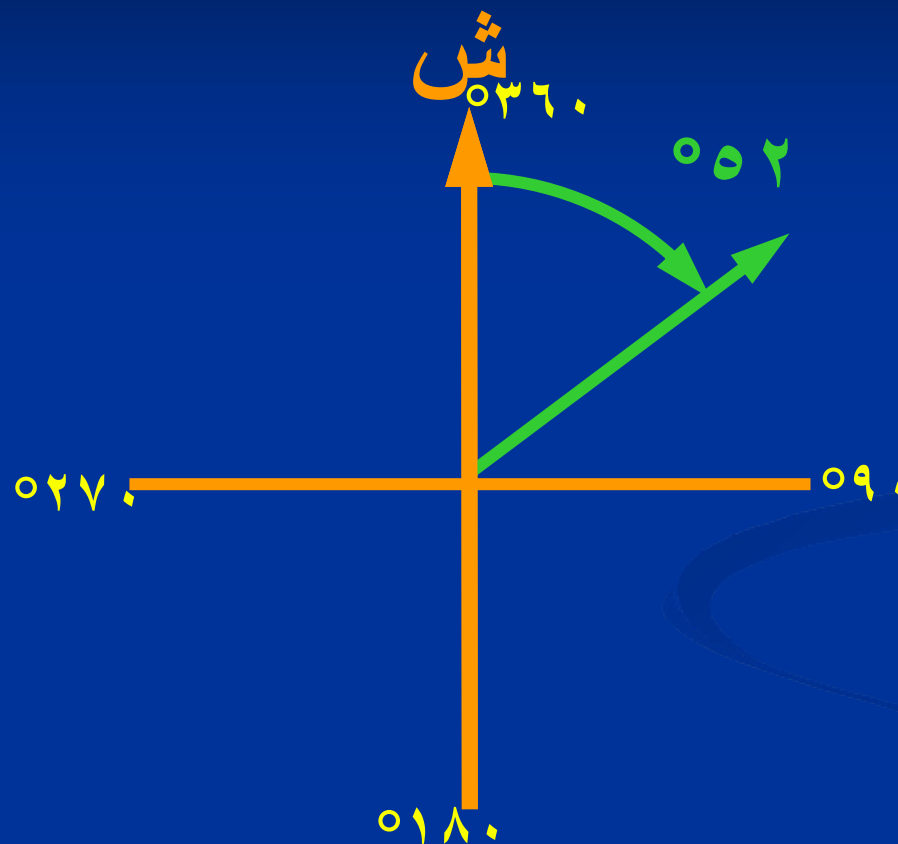
# شرح الاتجاهات الأصلية



# Quadrant Bearing الانحراف الربع دائرى

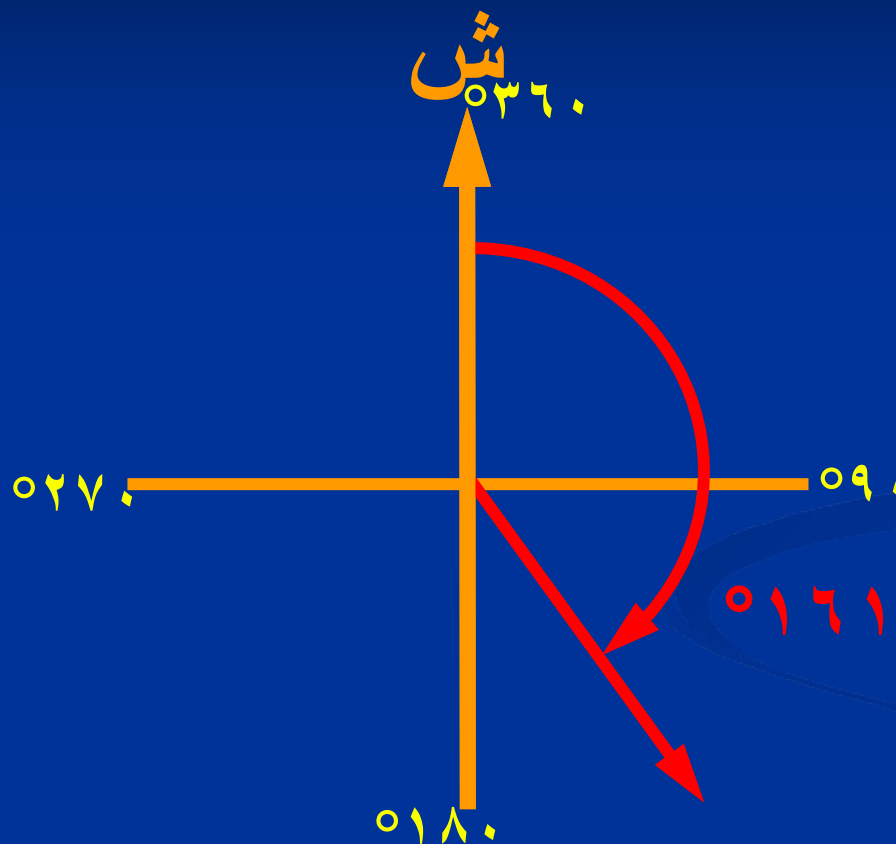


## الاتحراف الدائرى (Azimuth) Whole Bearing



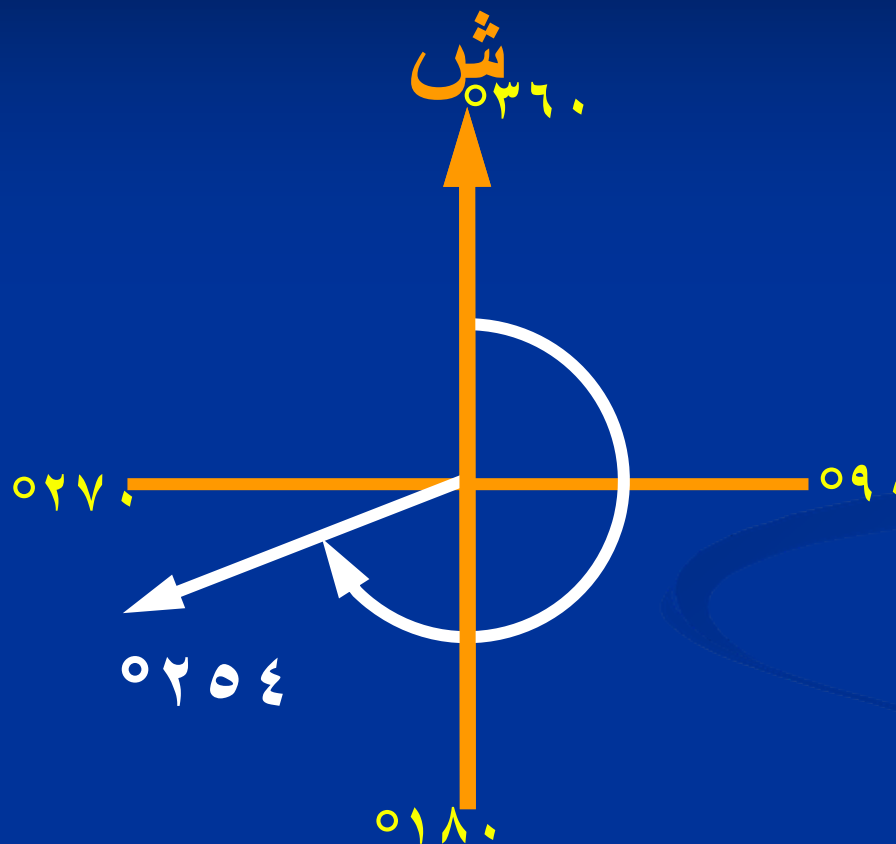
\* يقاس مع عقارب الساعة بدءاً من الشمال الجغرافى او المغناطيسى  
\* قيمته تتراوح بين صفر و ٣٦٠ درجة

## Whole Bearing (Azimuth) الانحراف الدائري



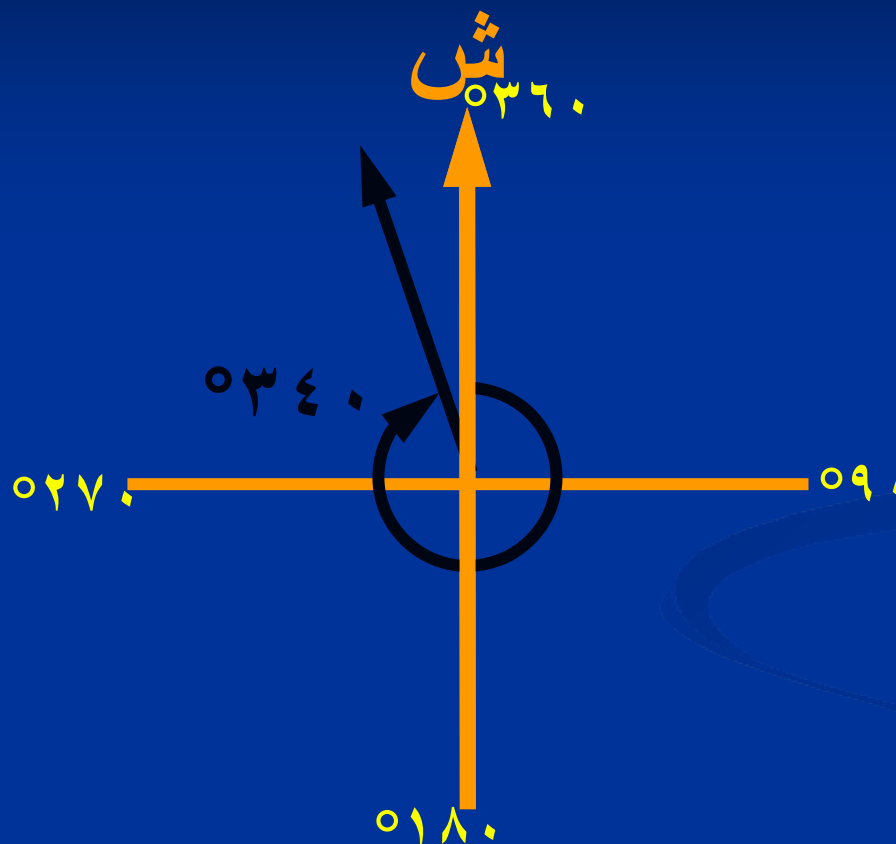
\* يقاس مع عقارب الساعة بدءاً من الشمال الجغرافي او المغناطيسي  
\* قيمته تتراوح بين صفر و ٣٦٠ درجة

## Whole Bearing (Azimuth) الانحراف الدائري



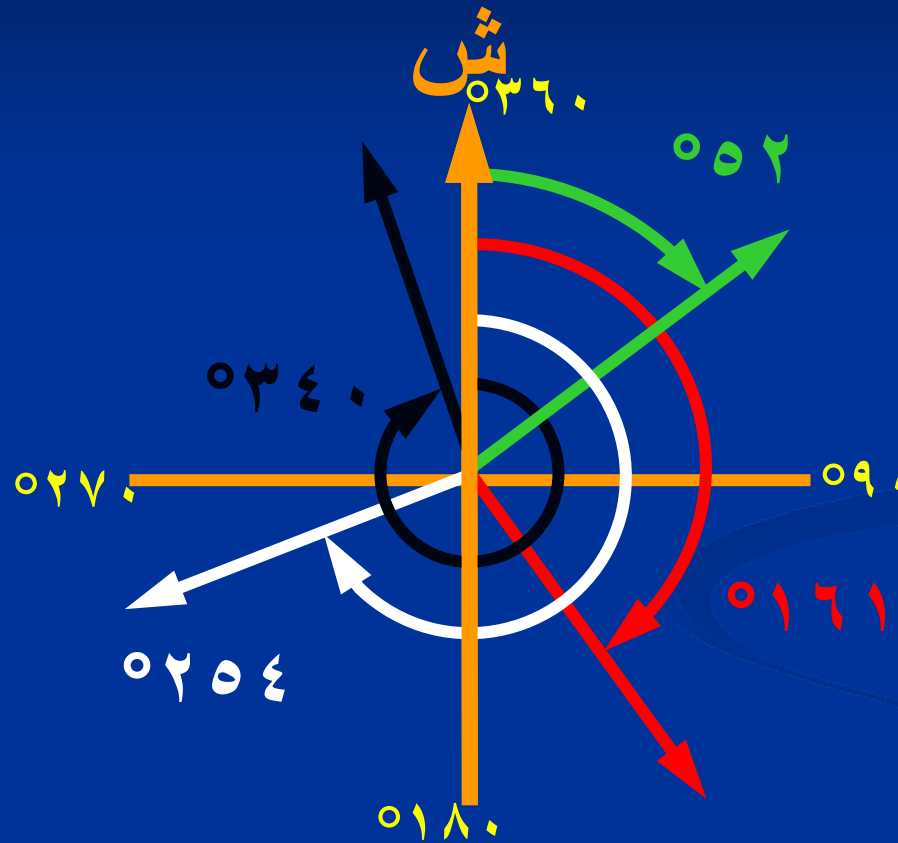
\* يقاس مع عقارب الساعة بدءاً من الشمال الجغرافي او المغناطيسي  
\* قيمته تتراوح بين صفر و ٣٦٠ درجة

## Whole Bearing (Azimuth) الانحراف الدائري



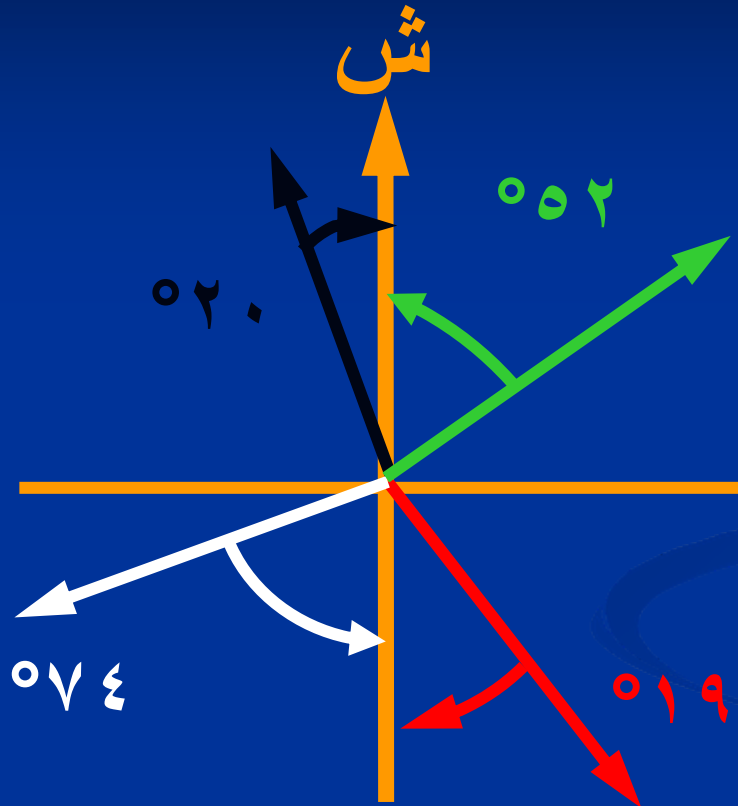
\* يقاس مع عقارب الساعة بدءاً من الشمال الجغرافي او المغناطيسي  
\* قيمته تتراوح بين صفر و ٣٦٠ درجة

# الانحراف الدائري (Azimuth) Whole Bearing



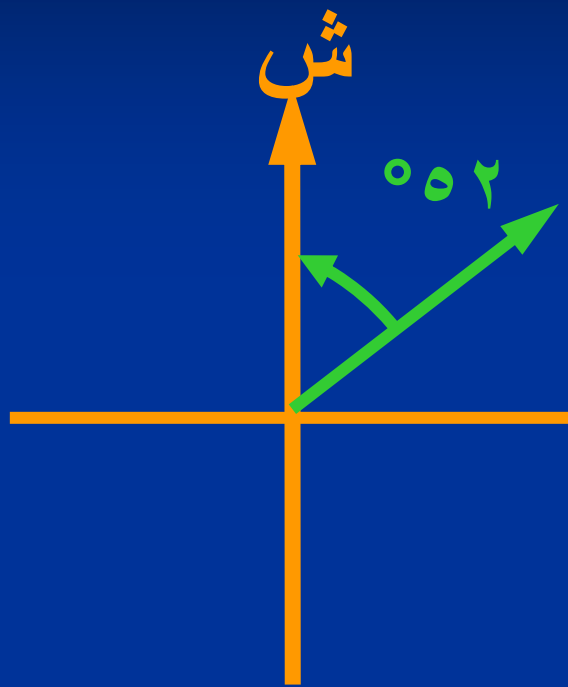
\* يقاس مع عقارب الساعة بدءاً من الشمال الجغرافي أو المغناطيسي  
\* قيمته تتراوح بين صفر و ٣٦٠ درجة

## الانحراف المختصر Reduced Bearing



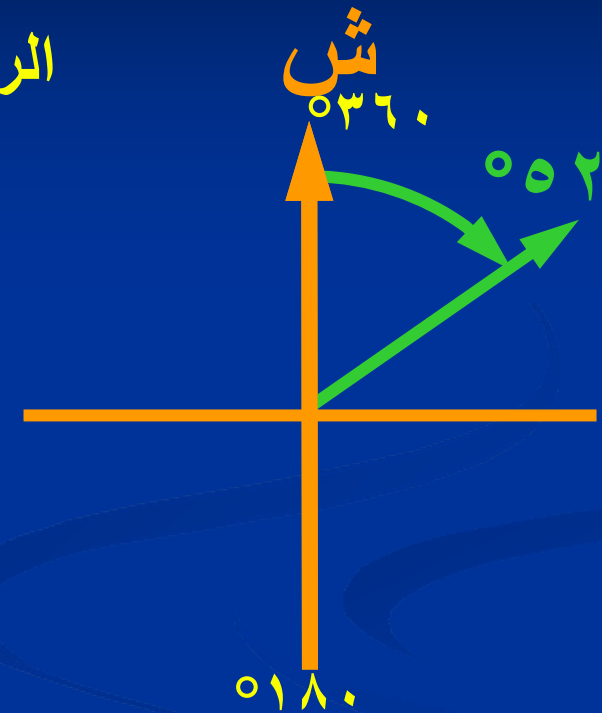
\* الزاوية المحصورة بين اتجاه الخط واتجاه الشمال أو الجنوب أيهما أقرب  
\* قيمته تتراوح بين صفر و ٩٠ درجة

# العلاقة بين الانحراف الدائري والانحراف المختصر



الانحراف المختصر

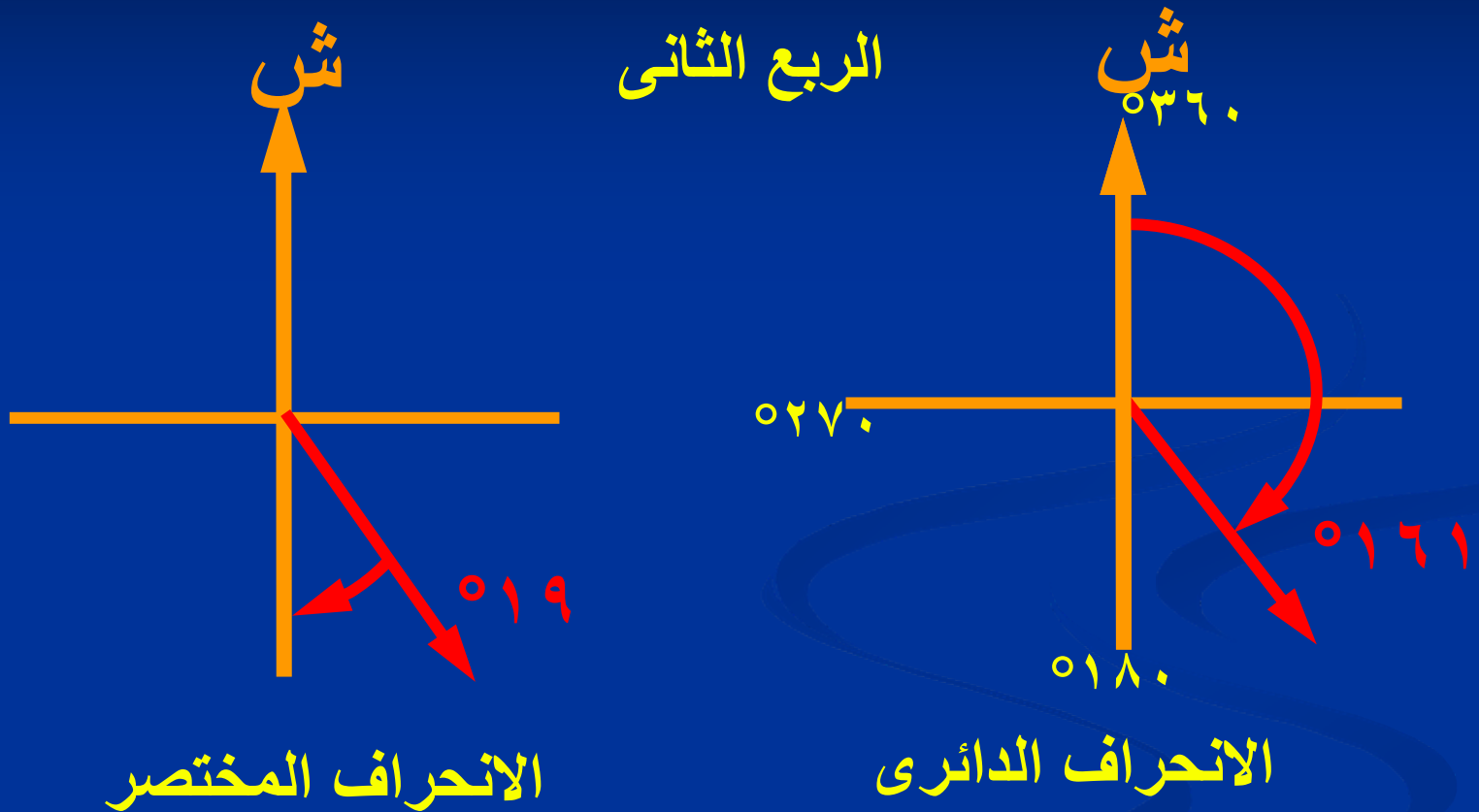
الربع الأول



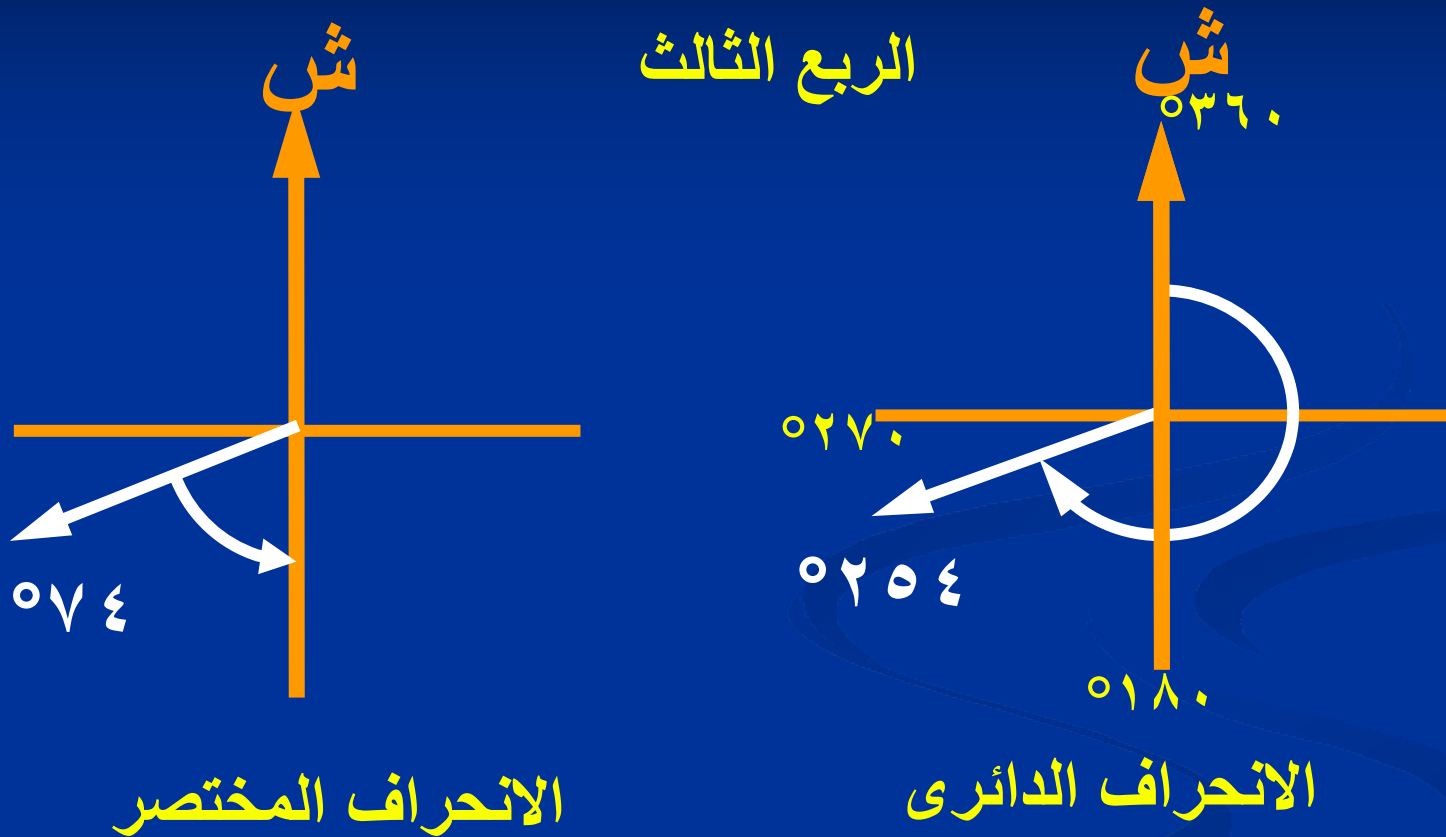
الانحراف الدائري

	المختصر = الدائري

## العلاقة بين الانحراف الدائري والانحراف المختصر

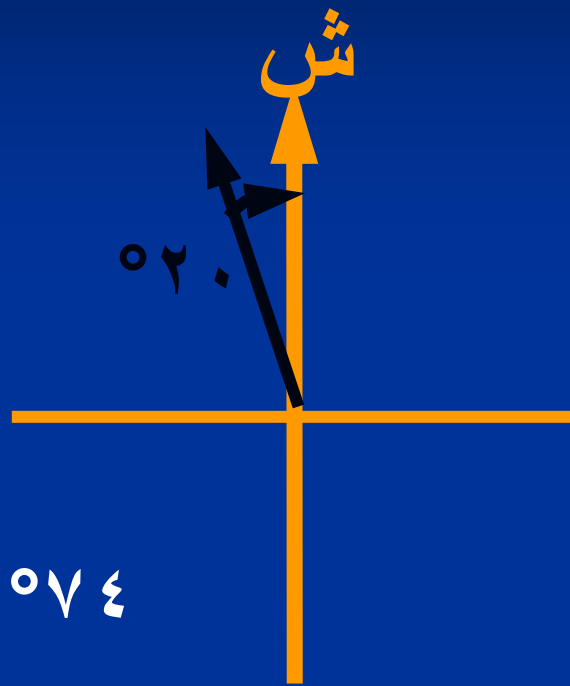


## العلاقة بين الانحراف الدائري والانحراف المختصر



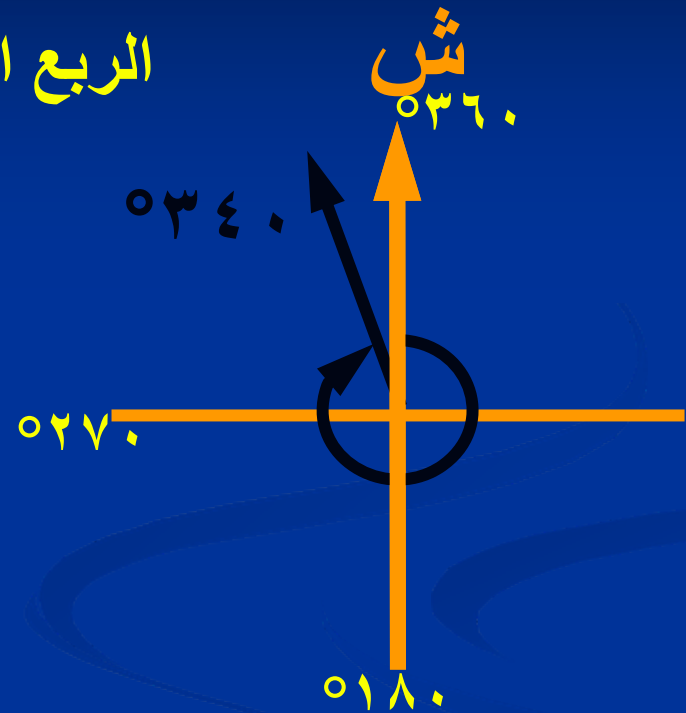
المختصر = الدائري - ١٨٠	
-------------------------	--

# العلاقة بين الانحراف الدائري والانحراف المختصر



الانحراف المختصر

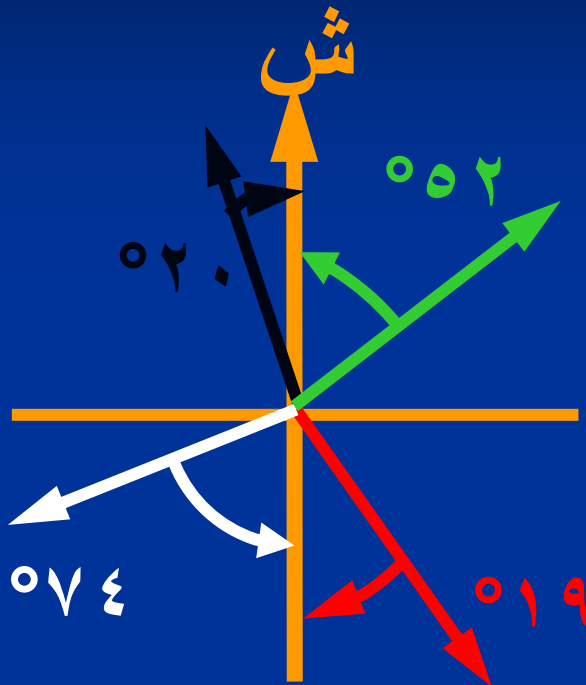
الربع الرابع



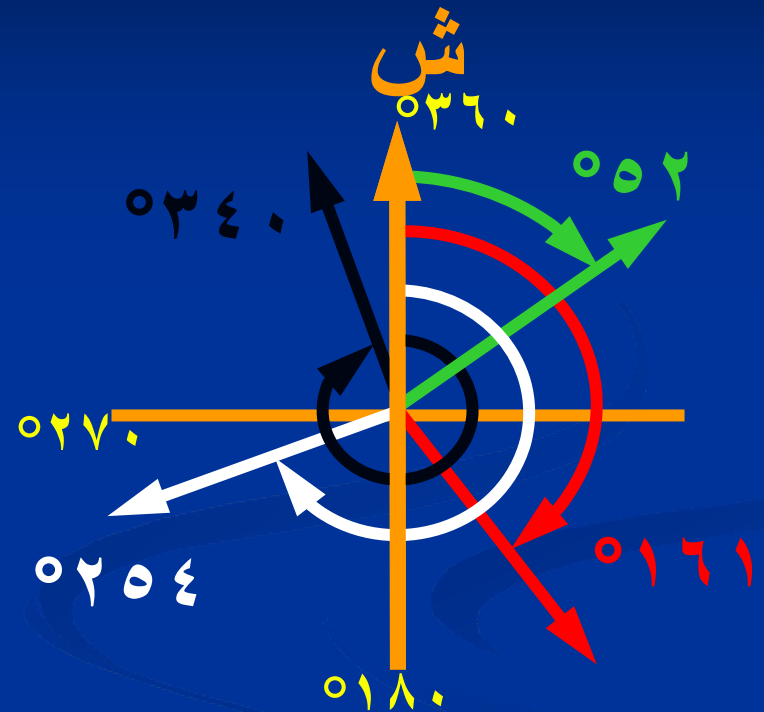
الانحراف الدائري

المختصر = ٣٦٠ - الدائري

## العلاقة بين الانحراف الدائري والانحراف المختصر



الانحراف المختصر



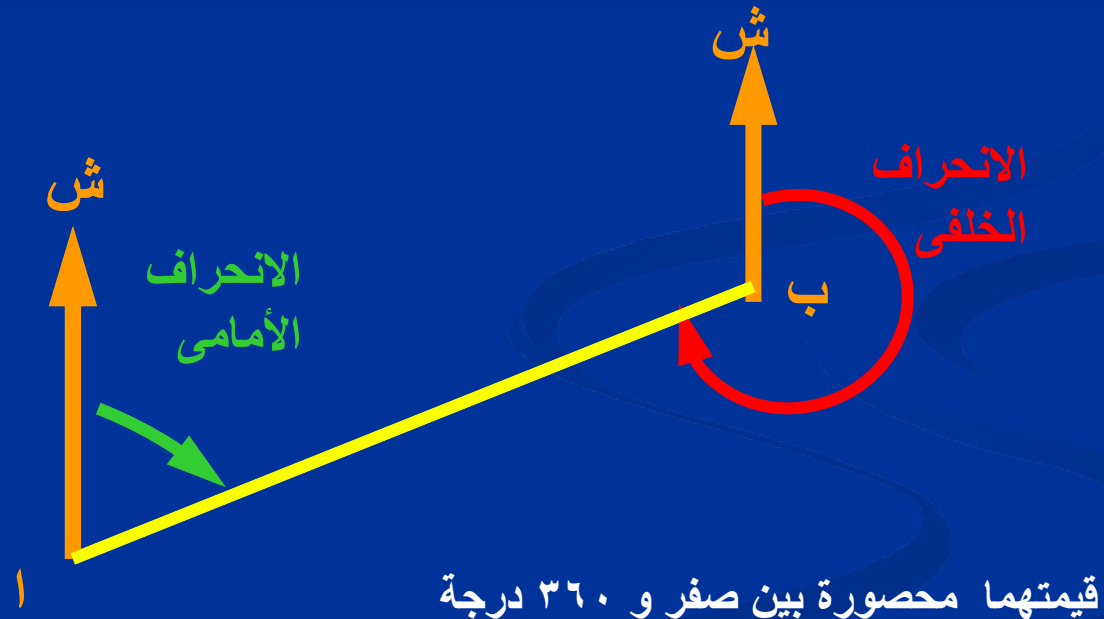
الانحراف الدائري

المختصر = الدائري - ٣٦٠	المختصر = الدائري
المختصر الدائري - ١٨٠	المختصر = الدائري - ١٨٠

## الانحراف الأمامي والخلفي

### Forward and Back Bearing

- **الانحراف الأمامي للخط ا ب** : الزاوية المقاسة عند نقطة ا فى اتجاه عقارب الساعة بين اتجاه الشمال والخط ا ب.
- **الانحراف الخلفي للخط ا ب** : الزاوية المقاسة عند نقطة ب فى اتجاه عقارب الساعة بين اتجاه الشمال والخط ب ا.



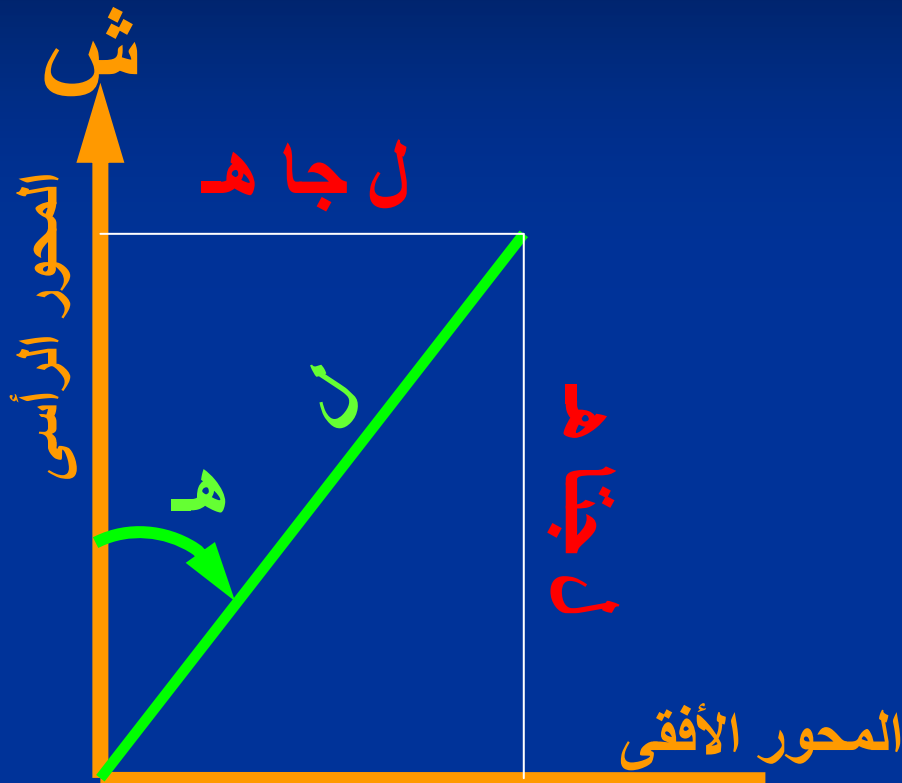
$$\text{الانحراف الخلفي} = \text{الانحراف الأمامي} \pm 180^\circ$$

## حساب الزوايا الداخلية من الانحرافات



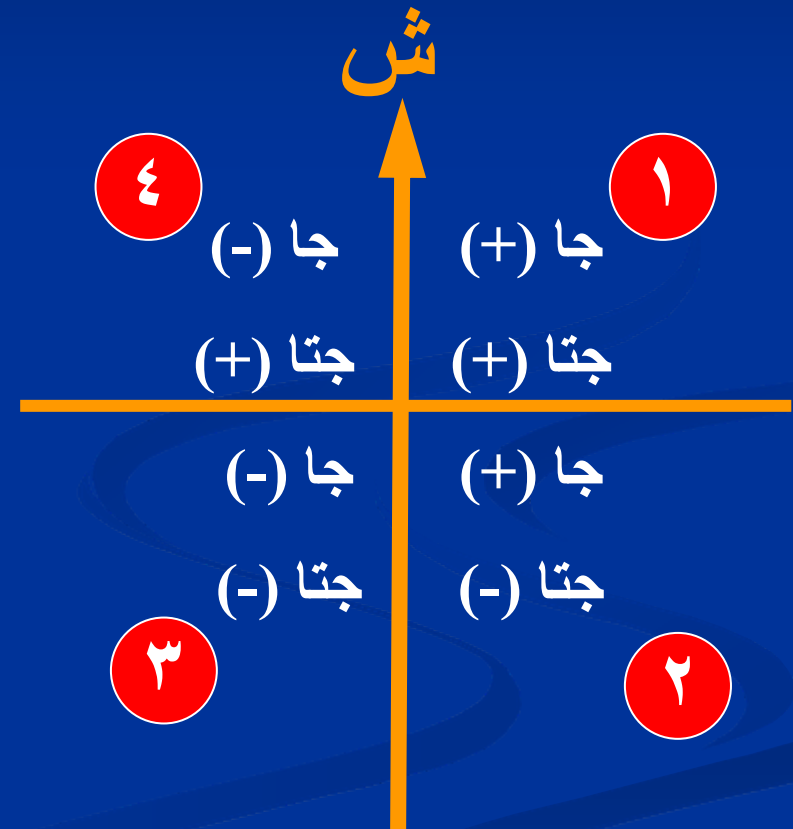
الزاوية الداخلية = الانحراف الخلفي للضلع السابق – الانحراف الأمامي للضلع اللاحق

# مركبات الخطوط وإشارات الدوال الهندسية

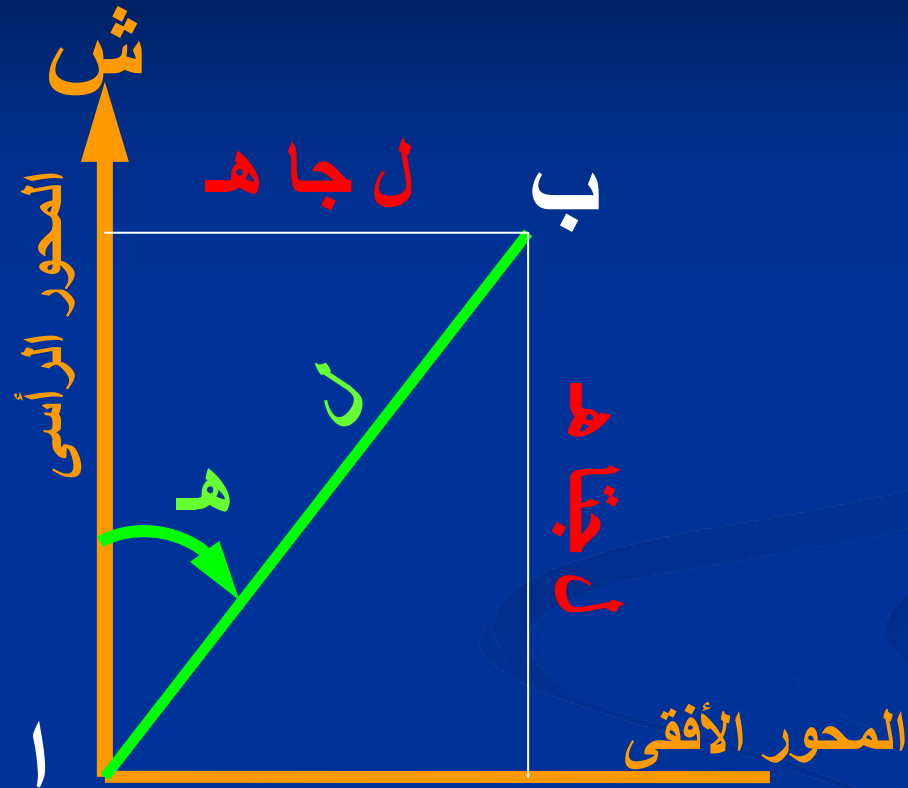


المركبة الأفقية = ل جا هـ

المركبة الرأسية = ل جتا هـ



## احداثيات نقط الترافيرس



الإحداثى الأفقى للنقطة ب = الإحداثى الأفقى للنقطة ا + ل جا هـ

الإحداثى الرأسى للنقطة ب = الإحداثى الرأسى للنقطة ا + ل جتا هـ

## الباب الثالث

### حساب وضبط الترافيرس

## حساب وتصحيح أرصاد الترافيرس

### Traverse calculations

بعد الانتهاء من أعمال رصد الترافيرس سواء تمت الأرصاد بالبوصلة (ترافيرس البوصلة) أو تمت بالت�ودوليت (ترافيرس الت�ودوليت) يتم :

١- **حساب قيمة خطأ القفل الزاوى** Angular closure

٢- **حساب قيمة خطأ القفل الضلعى** Linear closure

١- **حساب قيمة خطأ القفل الزاوى** فى كل من ترافيرس البوصلة وترافيرس الت�ودوليت اذا كان عدد أضلاع او زوايا الترافيرس ن فيكون:

- المجموع الهندسى للزوايا الداخلية =  $(n - 2) * 180^\circ$

- المجموع الهندسى للزوايا الخارجية =  $(n + 2) * 180^\circ$

بعد قياس أرصاد الترافيرس ونتيجة لأخطاء الرصد فلا يتفق مجموع الزوايا الداخلية الفعلية للترافيرس مع المجموع الهندسى له ويطلق على الفرق بين المجموعين "خطأ القفل الزاوى"

**(خطأ القفل الزاوى = المجموع الهندسى  $\pm$  المجموع الفعلى)**

## ٢- تصحيح خطأ القفل الزاوى:

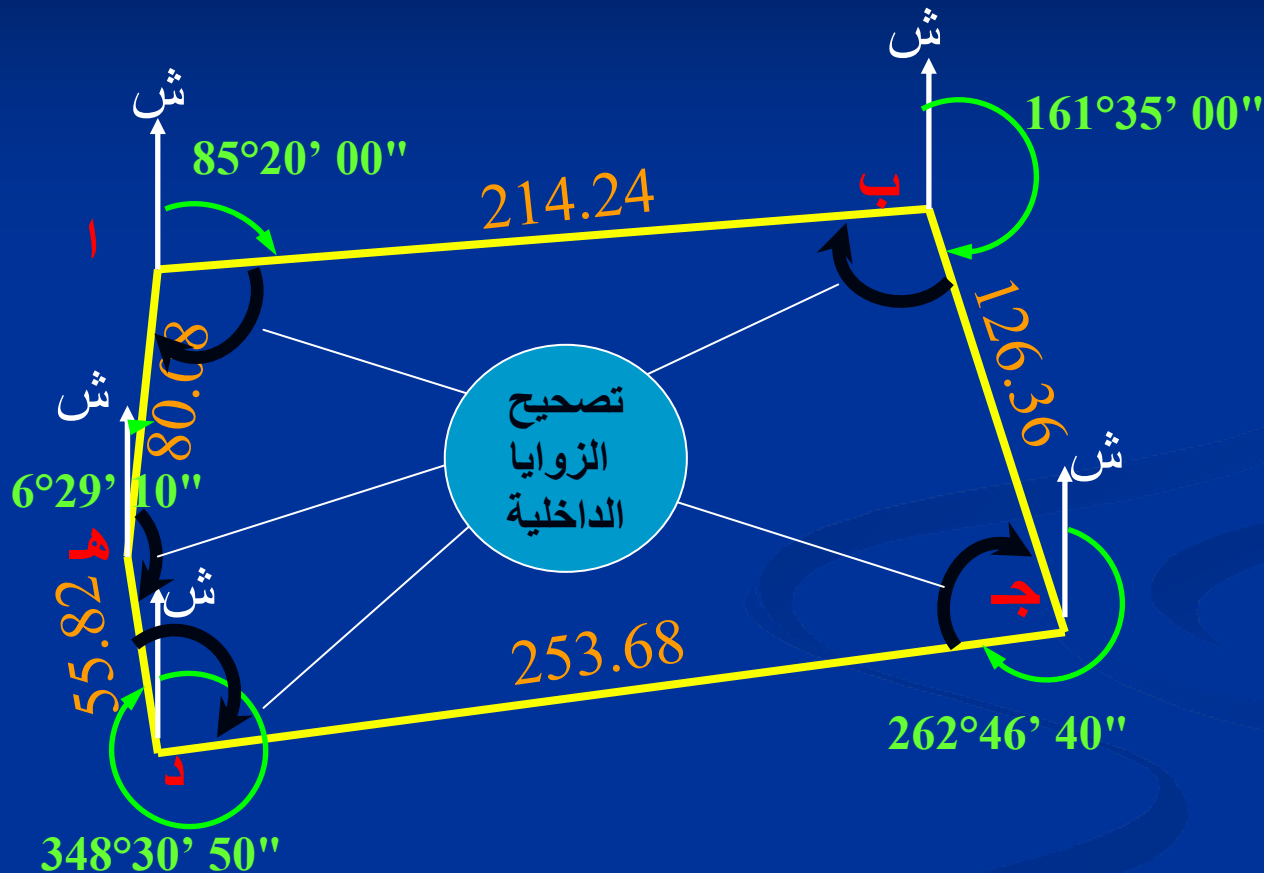
يتم أولاً فى كل من ترافيرس البوصلة أو ترافيرس التيودوليت مراجعة قيمة خطأ القفل الزاوى مع الحدود المسموح بها تبعاً لدرجة الترافيرس .

فإذا كانت قيمة خطأ القفل الزاوى فى الحدود المسموح بها يتم استكمال خطوات الحل، أما إذا زادت عن الحدود المسموح بها فيتم إعادة تنفيذ الأعمال الحقلية مرة أخرى.

### كيفية التصحيح :

- أ- يعاد توزيع قيمة خطأ القفل الزاوى بالتساوى على جميع الزوايا الداخلية
- ب- يعاد توزيع قيمة خطأ القفل الزاوى بنسبة الأوزان ( نسبة قيمة كل زاوية الى المجموع الكلى لهم) .

## تصحيح خطأ القفل الزاوى



يعاد توزيع قيمة خطأ القفل الزاوى بعكس الإشارة  
على جميع الزوايا الداخلية بالتساوى او بنسبة الأوزان

### ٣- حساب قيمة خطأ القفل الضلعى:

فى الحساب الهندسى لمركبات أضلاع الترافيرس لابد أن يتحقق شرطين:

المجموع الجبرى للمركبات الأفقية لأضلاع الترافيرس = صفر  
المجموع الجبرى للمركبات الرأسية لأضلاع الترافيرس = صفر

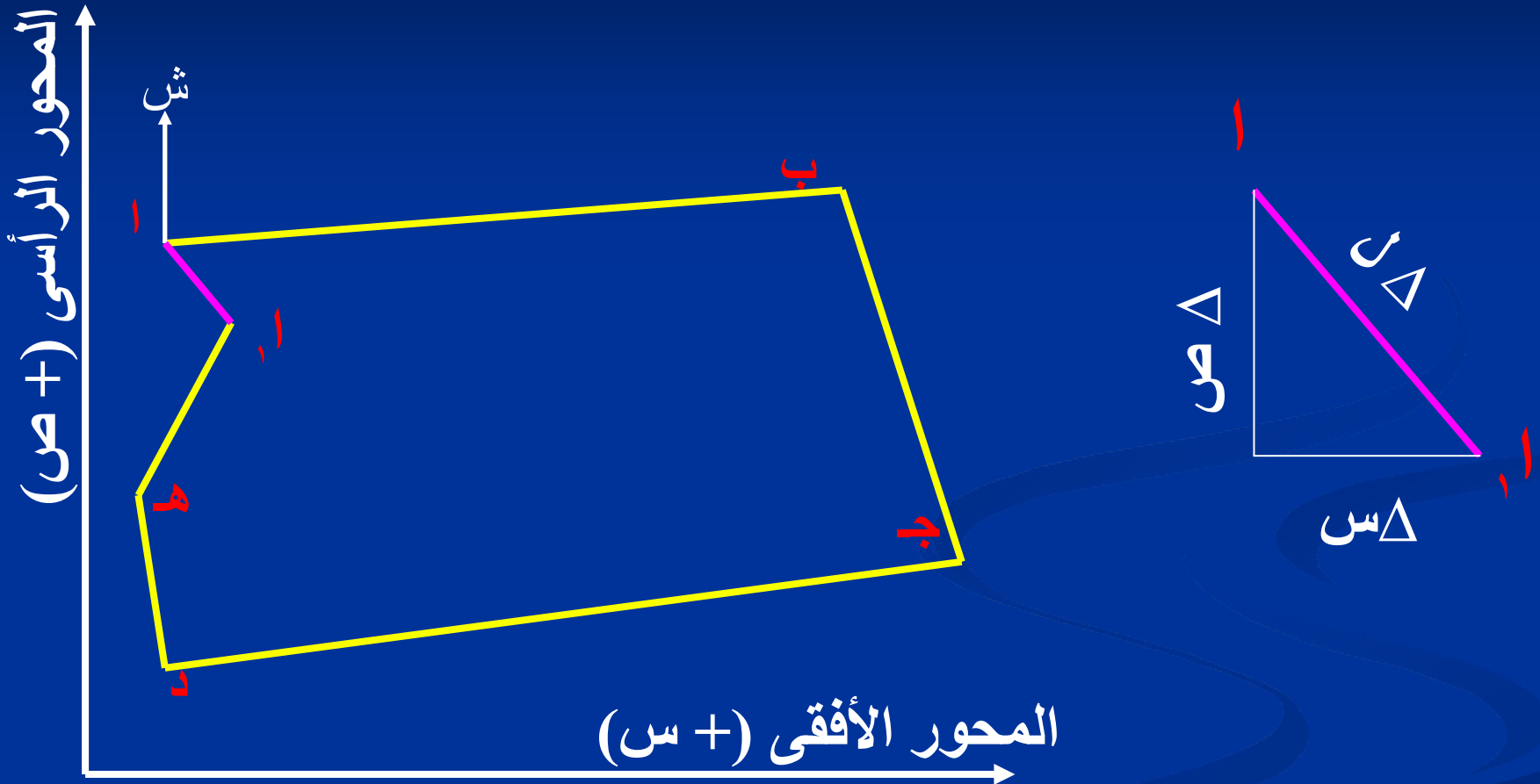
ولكن نظرا للأخطاء الوارد حدوثها اثناء الرصد ، نجد أن نقطة البداية لا تنطبق على نقطة النهاية ويكون الحساب الفعلى لمركبات أضلاع الترافيرس كالاتى:

المجموع الجبرى للمركبات الأفقية لأضلاع الترافيرس =  $\Delta$  س  
المجموع الجبرى للمركبات الرأسية لأضلاع الترافيرس =  $\Delta$  ص

ويحسب قيمة خطأ القفل الضلعى  $\Delta$  ل من المعادلة:

$$\Delta^2 (ل) = \Delta^2 (س) + \Delta^2 (ص)$$

## رسم توضيحي لخطأ القفل الضلعي



\* Not to scale

#### ٤ - تصحيح خطأ القفل الضلعى:

يتم مراجعة قيمة خطأ القفل الضلعى مع الحدود المسموح بها تبعا لدرجة الترافيرس، فإذا زادت قيمة خطأ القفل الضلعى عن الحدود المسموح بها فيتم إعادة تنفيذ الأعمال الحقلية مرة أخرى.

اما اذا كان الخطأ فى حدود المسموح بها فيتم توزيع قيمته تبعا لنوع الترافيرس (البوصلة أو التيودوليت) من خلال خطوات سيتم عرضهما لاحقا.

ثم يتم حساب خطأ القفل النسبى (دقة الترافيرس) من خلال المعادلة:

$$\text{خطأ القفل النسبى (دقة الترافيرس)} = \Delta L \text{ \ محيط الترافيرس}$$

## الباب الثالث – الفصل الأول

### تصحيح وضبط أرصاد توافيرس البوصلة

# تصحيح وضبط أرصاد ترافيرس البوصلة

## Adjustment of Compass Traverse

تستخدم طريقة بودتش Bowditch Method لتصحيح ترافيرس البوصلة كالاتى:

١- يتم قياس انحرافات الخطوط فى اتجاه عقارب الساعة باستخدام البوصلة وقياس المسافات باستخدام الشريط.

٢- يتم استنتاج قيم الزوايا الداخلية للترافيرس

٣- يتم حساب قيمة خطأ القفل الزاوى كما سبق شرحه.

٤- يتم تصحيح خطأ القفل الزاوى بالتساوى او بنسبة الأوزان

٥- يتم فرض احداثيات اول نقطة فى الترافيرس.

٦- توضع الأرصاد فى الجدول التالى لحساب قيمة خطأ القفل الضلعى ثم تصحيحه

وكذلك كيفية حساب الإحداثيات المصححة لنقاط الترافيرس.

# تصحيح ترافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الإحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية المصححة	الرأسية المصححة		
١	أ ب	214.24	0	20	85							5000.000	1000.000
٢	ب ج	126.36	0	35	161								
٣	ج د	253.68	40	46	262								
٤	د هـ	55.82	50	30	348								
٥	هـ أ	80.08	10	29	6								
المجموع													
خطأ القفل													
الدقة													

تدوين الارصاد فى جدول كالموضح بالشكل

# تصحيح توافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الإحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	الرأسية المصححة	الأفقية المصححة		
١	أ ب	214.24	0	20	85							5000.000	1000.000
٢	ب ج	126.36	0	35	161								
٣	ج د	253.68	40	46	262								
٤	د هـ	55.82	50	30	348								
٥	هـ أ	80.08	10	29	6								
المجموع		730.18											
خطأ القفل													
الدقة													

محيط التوافيرس = مجموع أطوال أضلاع التوافيرس

# تصحيح ترافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الانحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية المصححة	الرأسية المصححة		
أ												5000.000	1000.000
ب	أ ب	214.24	0	20	85	213.530							
ج	ب ج	126.36	0	35	161	39.920							
د	ج د	253.68	40	46	262	-251.667							
هـ	د هـ	55.82	50	30	348	-11.115							
و	هـ أ	80.08	10	29	6	9.046							
المجموع		730.18											
خطأ القفل													
الدقة													

المركبة الأفقية الغير مصححة = طول الخط x جا ( زاوية الانحراف )

# تصحيح ترافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000				17.430		213.530	85	20	0	اب	ا
												ب
					-119.888		39.920	161	35	0	با ج	ب
												د
					-31.892		-251.667	262	46	40	د ج د	ج
												د
					54.702		-11.115	348	30	50	د هـ	د
												هـ
					79.567		9.046	6	29	10	هـ ا	هـ
												ا
												المجموع
											730.18	خطأ القفل
												الدقة

المركبة الرأسية الغير مصححة = طول الخط x جتا (زاوية الانحراف)

# تصحيح ترافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الإنحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية المصححة	الرأسية المصححة		
أ												5000.000	1000.000
ب	أب	214.24	0	20	85	213.530		17.430					
ج	بج	126.36	0	35	161	39.920		-119.888					
د	جد	253.68	40	46	262	-251.667		-31.892					
هـ	ده	55.82	50	30	348	-11.115		54.702					
هـ أ		80.08	10	29	6	9.046		79.567					
المجموع		730.18				-0.287		-0.081					
خطأ القفل													
الدقة													

مجموع المركبات الغير مصححة = المجموع الجبرى لمركبات الخطوط (أخذ الإشارة فى الاعتبار)

# تصحيح ترافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الإنحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية المصححة	الرأسية المصححة		
أ												5000.000	1000.000
ب	أب	214.24	0	20	85	213.530	0.084	17.430					
ج	بج	126.36	0	35	161	39.920	0.050	-119.888					
د	جد	253.68	40	46	262	-251.667	0.100	-31.892					
هـ	ده	55.82	50	30	348	-11.115	0.022	54.702					
و	هـ أ	80.08	10	29	6	9.046	0.031	79.567					
المجموع		730.18				-0.287		-0.081					
خطأ القفل													
الدقة													

تصحيح المركبة الأفقية = طول الخط x (مجموع المركبات الأفقية الغير مصححة \ محيط الترافيرس)

\*\*\* تدون قيمة التصحيح بعكس إشارة مجموع المركبات الأفقية

# تصحيح ترافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الإحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية المصححة	الرأسية المصححة		
أ												5000.000	1000.000
ب	أب	214.24	0	20	85	213.530	0.084	17.430	0.024				
ج	بج	126.36	0	35	161	39.920	0.050	-119.888	0.014				
د	جد	253.68	40	46	262	-251.667	0.100	-31.892	0.028				
هـ	ده	55.82	50	30	348	-11.115	0.022	54.702	0.006				
و	ها	80.08	10	29	6	9.046	0.031	79.567	0.009				
المجموع		730.18				-0.287		-0.081					
خطأ القفل													
الدقة													

تصحيح المركبة الرأسية = طول الخط x (مجموع المركبات الرأسية الغير مصححة \ محيط الترافيرس)

\*\*\* تدون قيمة التصحيح بعكس إشارة مجموع المركبات الرأسية

# تصحيح ترافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
			213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
													ب
			39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
													ج
			-251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
													د
			-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
													هـ
			9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
													ا
					-0.081		-0.287				730.18		المجموع
													خطأ القفل
													الدقة

المركبة الأفقية المصححة = المركبة الأفقية الغير مصححة + قيمة تصحيح المركبة الأفقية

# تصحيح توافيرس البوصلة

النقطة	الخط	الطول	الإحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية المصححة	الرأسية المصححة		
أ												5000.000	1000.000
ب	أب	214.24	0	20	85	213.530	0.084	17.430	0.024	213.614	17.454		
ب													
ب ج	ب ج	126.36	0	35	161	39.920	0.050	-119.888	0.014	39.970	-119.874		
ج													
ج د	ج د	253.68	40	46	262	-251.667	0.100	-31.892	0.028	-251.568	-31.864		
د													
د هـ	د هـ	55.82	50	30	348	-11.115	0.022	54.702	0.006	-11.094	54.708		
هـ													
هـ أ	هـ أ	80.08	10	29	6	9.046	0.031	79.567	0.009	9.077	79.576		
أ													
المجموع		730.18				-0.287		-0.081					
خطأ القفل													
الدقة													

المركبة الرأسية المصححة = المركبة الرأسية الغير مصححة + قيمة تصحيح المركبة الرأسية

# تصحيح ترافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.454	213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
													ب
		-119.874	39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
													ج
		-31.864	-251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
													د
		54.708	-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
													هـ
		79.576	9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
													ا
		0.000	0.000		-0.081		-0.287				730.18		المجموع
													خطأ القفل
													الدقة

التحقيق الأول : مجموع كلا من المركبات الرأسية والأفقية المصححة = صفر

# تصحيح توافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.454	213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
	5213.614												ب
		-119.874	39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
	5253.584												ج
		-31.864	251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
	5002.016												د
		54.708	-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
	4990.923												هـ
		79.576	9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
	5000.000												ا
		0.000	0.000		-0.081		-0.287				730.18		المجموع
خطأ القفل													
الدقة													

الإحداثى الأفقى للنقطة = الإحداثى الأفقى للنقطة السابقة + المركبة الأفقية المصححة

# تصحيح توافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.454	213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
1017.454	5213.614												ب
		-119.874	39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
897.580	5253.584												ج
		-31.864	-251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
865.715	5602.016												د
		54.708	-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
920.424	4990.923												هـ
		79.576	9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
1000.000	5000.000												ا
		0.000	0.000		-0.081		-0.287				730.18		المجموع
خطأ القفل													
الدقة													

الإحداثى الرأسى للنقطة = الإحداثى الرأسى للنقطة السابقة + المركبة الرأسية المصححة

# تصحيح ترافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.454	213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
1017.454	5213.614												ب
		-119.874	39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
897.580	5253.584												ج
		-31.864	-251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
865.715	5002.016												د
		54.708	-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
920.424	4990.923												هـ
		79.576	9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
1000.000	5000.000												ا
		0.000	0.000		-0.081		-0.287				730.18		المجموع
خطأ القفل													
الدقة													

التحقيق الثانى : تساوى قيم الإحداثيات الأفقية والرأسية لأول وآخر نقطة (نفس النقطة)

# تصحيح توافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.454	213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
1017.454	5213.614												ب
		-119.874	39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
897.580	5253.584												ج
		-31.864	-251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
865.715	5002.016												د
		54.708	-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
920.424	4990.923												هـ
		79.576	9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
1000.000	5000.000												ا
		0.000	0.000		-0.081		-0.287				730.18		المجموع
													خطأ القفل
													الدقة

↓ 298 ←

مربع خطأ القفل الضلعى = (مجموع المركبات الأفقية) 2 + (مجموع المركبات الرأسية) 2

# تصحيح ترافيرس البوصلة

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية المصححة	الأفقية المصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.454	213.614	0.024	17.430	0.084	213.530	85	20	0	214.24	اب	
1017.454	5213.614												ب
		-119.874	39.970	0.014	-119.888	0.050	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
897.580	5253.584												ج
		-31.864	-251.568	0.028	-31.892	0.100	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
865.715	5002.016												د
		54.708	-11.094	0.006	54.702	0.022	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
920.424	4990.923												هـ
		79.576	9.077	0.009	79.567	0.031	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
1000.000	5000.000												ا
		0.000	0.000		-0.081		-0.287				730.18		المجموع
													خطأ القفل
													الدقة

0.298

1" / 2450

دقة الترافيرس = (خطأ القفل الضلعى \ محيط الترافيرس )

## الباب الثالث – الفصل الثانى

### تصحيح وضبط أرصاد توافيرس التيودوليت

# تصحيح وضبط أرصاد ترافيرس التيودوليت

## Adjustment of Theodolite Traverse

نظرا لأنه في ترافيرس التيودوليت تكون دقة قياس الزوايا أكبر من دقة قياس الأطوال لذا نستخدم طريقة Transit Method للتصحيح كالتالى:

- ١- يتم قياس الزوايا الداخلية بالتيودوليت والمسافات بالشريط او كلاهما بأحد الأجهزة الإلكترونية الحديثة Total station.
- ٢- يتم حساب قيمة خطأ القفل الزاوى كما سبق شرحه.
- ٣- يتم تصحيح خطأ القفل الزاوى بالتساوى او بنسبة الأوزان
- ٤- يتم فرض احداثيات النقطة الأولى فى الترافيرس
- ٥- يتم قياس او فرض قيمة انحراف الخط الأول فى الترافيرس
- ٦- يتم حساب الانحرافات الدائرية للخطوط فى اتجاه عقارب الساعة من خلال قيم الزوايا الداخلية للترافيرس
- ٧- توضع الأرصاد فى الجدول التالى لحساب قيمة خطأ القفل الضلعى ثم تصحيحه وكذلك حساب الإحداثيات المصححة لنقاط الترافيرس

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإحتراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000											ا
								85	20	0	214.24	اب
												ب
								161	35	0	126.36	ب ج
												ج
								262	46	40	253.68	ج د
												د
								348	30	50	55.82	د هـ
												هـ
								6	29	10	80.08	هـ ا
												ا
												المجموع العددى
												المجموع الجبرى
												خطأ القفل

تدوين الارصاد فى جدول كالموضح بالشكل

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	ثانية	دقيقة	درجة			
1000.000	5000.000												ا
							213.530	0	20	85	214.24	اب	
							39.920	0	35	161	126.36	ب ج	ب
							-251.667	40	46	262	253.68	ج د	ج
							-11.115	50	30	348	55.82	د هـ	د
							9.046	10	29	6	80.08	هـ ا	هـ
													ا
													المجموع العددى
													المجموع الجبرى
													خطأ القفل

المركبة الأفقية الغير مصححة = طول الخط x جا ( زاوية الانحراف )

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												أ
					17.430		213.530	85	20	0	214.24	أ ب	
													ب
					-119.888		39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
													ج
					-31.892		-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
													د
					54.702		-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
													هـ
					79.567		9.046	6	29	10	80.08	هـ أ	
													أ
													المجموع العددى
													المجموع الجبرى
													خطأ القفل

المركبة الرأسية الغير مصححة = طول الخط x جتا (زاوية الانحراف)

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000											أ
					17.430		213.530	85	20	0	أب	ب
					-119.888		39.920	161	35	0	بج	ج
					-31.892		-251.667	262	46	40	جد	د
					54.702		-11.115	348	30	50	ده	هـ
					79.567		9.046	6	29	10	ها	ا
					303.480		525.279					المجموع العددى
												المجموع الجبرى
												خطأ القفل

المجموع العددى : مجموع المركبات الغير مصححة للخطوط مع عدم أخذ الإشارة فى الاعتبار

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
					17.430		213.530	85	20	0	214.24	اب	
													ب
					-119.888		39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
													ج
					-31.892		-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
													د
					54.702		-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
													هـ
					79.567		9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
													ا
					303.480		525.279						المجموع العددى
					-0.081		-0.287						المجموع الجبرى
													خطأ القفل

خطأ قفل المركبات (المجموع الجبرى): مجموع المركبات الغير مصححة للخطوط مع أخذ الإشارة فى الاعتبار

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000											أ
					17.430	0.117	213.530	85	20	0	214.24	أ ب
												ب
					-119.888	0.022	39.920	161	35	0	126.36	ب ج
												ج
					-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	253.68	ج د
												د
					54.702	0.006	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ
												هـ
					79.567	0.005	9.046	6	29	10	80.08	هـ أ
												أ
					303.480		525.279					المجموع العددى
					-0.081		-0.287					المجموع الجبرى
												خطأ القفل

قيمة تصحيح المركبة الأفقية = المركبة الأفقية الغير مصححة x ( خطأ القفل \ المجموع العددى )

\*\*\* تدون قيمة التصحيح بعكس إشارة مجموع المركبات الأفقية

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000											ا
				0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	214.24	اب
												ب
				0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	126.36	ب ج
												ج
				0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	253.68	ج د
												د
				0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ
												هـ
				0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا
												ا
					303.480		525.279					المجموع العددى
					-0.081		-0.287					المجموع الجبرى
												خطأ القفل

قيمة التصحيح المركبة الرأسية = المركبة الرأسية الغير مصححة x ( خطأ القفل \ المجموع العددى )

\*\*\* تدون قيمة التصحيح بعكس إشارة مجموع المركبات الرأسية

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدانرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000		↓									ا
			213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	اب	ب
			39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	ب ج	ج
			-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	ج د	د
			-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	د هـ	هـ
			9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	هـ ا	ا
					303.480		525.279					المجموع العددى
					-0.081		-0.287					المجموع الجبرى
												خطأ القفل

المركبة الأفقية المصححة = المركبة الأفقية الغير مصححة + قيمة تصحيح المركبة الأفقية

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000											أ
		17.435	213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	أب	
												ب
		-119.856	39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	بج	
												ج
		-31.884	-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	جد	
												د
		54.717	-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	ده	
												هـ
		79.589	9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	ها	
												ا
					303.480		525.279					المجموع العددى
					-0.081		-0.287					المجموع الجبرى
												خطأ القفل

المركبة الرأسية المصححة = المركبة الرأسية الغير مصححة + قيمة تصحيح المركبة الرأسية

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.435	213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	214.24	اب	
													ب
		-119.856	39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
													ج
		-31.884	-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
													د
		54.717	-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
													هـ
		79.589	9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
													ا
					303.480		525.279						المجموع العددى
		0.000	0.000		-0.081		-0.287						المجموع الجبرى
													خطأ القفل

التحقيق الأول : مجموع كلا من المركبات الرأسية والأفقية المصححة = صفر

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.435	213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	214.24	اب	
	5213.646												ب
		-119.856	39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
	5253.588												ج
		-31.884	-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
	5002.058												د
		54.717	-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
	4990.949												هـ
		79.589	9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
	5000.000												ا
					303.480		525.279						المجموع العددى
		0.000	0.000		-0.081		-0.287						المجموع الجبرى
													خطأ القفل

الإحداثى الأفقى للنقطة = الإحداثى الأفقى للنقطة السابقة + المركبة الأفقية المصححة

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
		17.435	213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	214.24	اب	
1017.435	5213.646												ب
		-119.856	39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
897.578	5253.588												ج
		-31.884	-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
865.695	5002.058												د
		54.717	-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
920.411	4990.949												هـ
		79.589	9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
1000.000	5000.000												ا
					303.480		525.279						المجموع العددى
		0.000	0.000		-0.081		-0.287						المجموع الجبرى
													خطأ القفل

الإحداثى الرأسى للنقطة = الإحداثى الرأسى للنقطة السابقة + المركبة الرأسية المصححة

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الطول	الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية			
1000.000	5000.000												ا
↑	↑	17.435	213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	214.24	اب	
1017.435	5213.646												ب
		-119.856	39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	126.36	ب ج	
897.578	5253.588												ج
		-31.884	-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	253.68	ج د	
865.695	5002.058												د
		54.717	-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	55.82	د هـ	
920.411	4990.949												هـ
↓	↓	79.589	9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	80.08	هـ ا	
1000.000	5000.000												ا
					303.480		525.279						المجموع العددى
		0.000	0.000		-0.081		-0.287						المجموع الجبرى
													خطأ القفل

التحقيق الثانى : تساوى قيم الإحداثيات الأفقية والرأسية لأول وآخر نقطة (نفس النقطة)

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى	المركبات المصححة		المركبة الرأسية		المركبة الأفقية		الإنحراف الدائرى			الخط	النقطة
		الرأسية	الأفقية	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	درجة	دقيقة	ثانية		
1000.000	5000.000											ا
		17.435	213.646	0.005	17.430	0.117	213.530	85	20	0	اب	
1017.435	5213.646											ب
		-119.856	39.942	0.032	-119.888	0.022	39.920	161	35	0	ب ج	
897.578	5253.588											ج
		-31.884	-251.530	0.008	-31.892	0.137	-251.667	262	46	40	ج د	
865.695	5002.058											د
		54.717	-11.109	0.015	54.702	0.006	-11.115	348	30	50	د هـ	
920.411	4990.949											هـ
		79.589	9.051	0.021	79.567	0.005	9.046	6	29	10	هـ ا	
1000.000	5000.000											ا
					303.480		525.279					المجموع العددى
		0.000	0.000		-0.081		-0.287					المجموع الجبرى
0.298												خطأ القفل

$$\text{مربع خطأ القفل الضلعى} = (\text{مجموع المركبات الأفقية})^2 + (\text{مجموع المركبات الرأسية})^2$$

# تصحيح ترافيرس التيودوليت

النقطة	الخط	الطول	الإحراف الدائري			المركبة الأفقية		المركبة الرأسية		المركبات المصححة		الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى
			ثانية	دقيقة	درجة	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الغير مصححة	قيمة التصحيح	الأفقية	الرأسية		
أ												5000.000	1000.000
أ ب		214.24	0	20	85	213.530	0.117	17.430	0.005	213.646	17.435		
ب												5213.646	1017.435
ب ج		126.36	0	35	161	39.920	0.022	-119.888	0.032	39.942	-119.856		
ج												5253.588	897.578
ج د		253.68	40	46	262	-251.667	0.137	-31.892	0.008	-251.530	-31.884		
د												5002.058	865.695
د هـ		55.82	50	30	348	-11.115	0.006	54.702	0.015	-11.109	54.717		
هـ												4990.949	920.411
هـ أ		80.08	10	29	6	9.046	0.005	79.567	0.021	9.051	79.589		
أ												5000.000	1000.000
المجموع العددي		730.18				525.279		303.480					
المجموع الجبرى						-0.287		-0.081		0.000	0.000		
خطأ القفل								0.298					
الدقة								1/2450					

دقة الترافيرس = (خطأ القفل الضلعى \ محيط الترافيرس )

## الباب الثالث - الفصل الثالث

### حساب الأرصاد الناقصة فى الترافيرس

## أنواع الأرصاد الناقصة

أحيانا أثناء الرصد ونظرا لظروف الموقع ، قد لا نتمكن من قياس جميع الأرصاد (جميع أطوال وانحرافات الخطوط) اللازمة لحساب الترافيرس .

ويمكن تحديد قيمة الأرصاد الناقصة حسابيا ، علما بأنه يجب ألا يزيد عدد الأرصاد الناقصة عن اثنين.

الأرصاد الناقصة إما ان تكون:

- ١- طول خط واحد وانحرافه
- ٢- طول خط وانحراف خط آخر
- ٣- طول خطين مختلفين
- ٤- انحراف خطين مختلفين

## كيفية حساب الأرصاد الناقصة

- ١- يتم وضع الأرصاد فى جدول مماثل للجداول السابقة.
- ٢- يرمز للأرصاد الناقصة:  
بالرمز "ل" إذا كانت طول والرمز "هـ" إذا كانت انحراف دائرى.
- ٣- يتم حساب قيم المركبات الأفقية والرأسية لكل خط.
- ٤- النظرية الأساسية لحساب قيم الأرصاد الناقصة تعتمد على:

المعادلة الأولى : مجموع المركبات الأفقية = صفر

المعادلة الثانية : مجموع المركبات الرأسية = صفر

وبحل هاتين المعادلتين آنيا فى مجهولين يمكن حساب قيمتى  
الرصدتين الناقصتين.

## ١-الأرصاد الناقصة : طول خط وانحرافه

الخط	الطول	الانحراف الدائري			المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
		ثانية	دقيقة	درجة		
ا ب	214.24	0	20	85	213.530	17.430
ب ج	126.36	0	35	161	39.920	-119.888
ج د	253.68	40	46	262	-251.667	-31.892
د هـ	ل	هـ			ل جاه	ل جتاه
هـ ا	80.08	10	29	6	9.046	79.567
المجموع					صفر	صفر
$\text{ل جاه} + 213,53 + 39,92 - 251,667 + 9,046 = \text{صفر}$						
$\text{ل جتاه} + 17,43 - 119,888 + 31,892 - 79,567 = \text{صفر}$						

## ٢-الأرصاء الناقصة : طول خط وانحراف خط آخر

الخط	الطول	الانحراف الدائرى			المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
		ثانية	دقيقة	درجة		
اب	214.24	0	20	85	213.530	17.430
ب ج	١ ل	0	35	161	١ ل جا ( ١٦١ ٣٥٠ )	١ ل جتا ( ١٦١ ٣٥٠ )
ج د	253.68	40	46	262	-251.667	-31.892
د هـ	55.82	هـ ٢			55.82 جا هـ ٢	55.82 جتا هـ ٢
هـ ا	80.08	10	29	6	9.046	79.567
المجموع					صفر	صفر
١ ل جا ( ١٦١ ٣٥٠ ) + ٢١٣,٥٣ - ٢٥١,٦٦٧ + ٥٥,٨٢ جا هـ ٢ + ٩,٠٤٦ = صفر						
١ ل جتا ( ١٦١ ٣٥٠ ) + ١٧,٤٣ - ٣١,٨٩٢ + ٥٥,٨٢ جتا هـ ٢ + ٧٩,٥٦٧ = صفر						

### ٣-الأرصاء الناقصة : طول خطين

الخط	الطول	الانحراف الدائري			المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
		ثانية	دقيقة	درجة		
ا ب	214.24	0	20	85	213.530	17.430
ب ج	ل ١	0	35	161	ل ١ جا (١٦١ ٣٥ ٠)	ل ١ جتا (١٦١ ٣٥ ٠)
ج د	253.68	40	46	262	-251.667	-31.892
د هـ	ل ٢	50	30	348	ل ٢ جا (٣٤٨ ٣٠ ٥٠)	ل ٢ جتا (٣٤٨ ٣٠ ٥٠)
هـ ا	80.08	10	29	6	9.046	79.567
المجموع					صفر	صفر
ل ١ جا (١٦١ ٣٥ ٠) + ل ٢ جا (٣٤٨ ٣٠ ٥٠) + ٢١٣,٥٣ - ٢٥١,٦٦٧ + ٩,٠٤٦ = صفر						
ل ١ جتا (١٦١ ٣٥ ٠) + ل ٢ جتا (٣٤٨ ٣٠ ٥٠) + ١٧,٤٣ - ٣١,٨٩٢ + ٧٩,٥٦٧ = صفر						

## ٤- الأرصاد الناقصة : انحراف خطين

الخط	الطول	الانحراف الدائري			المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
		ثانية	دقيقة	درجة		
ا ب	214.24	هـ ١			214.24 جـ هـ ١	214.24 جـ هـ ١
ب ج	126.36	0	35	161	39.920	-119.888
ج د	253.68	40	46	262	-251.667	-31.892
د هـ	55.82	هـ ٢			55.82 جـ هـ ٢	55.82 جـ هـ ٢
هـ ا	80.08	10	29	6	9.046	79.567
الجموع					صفر	صفر
214.24 جـ هـ ١ + 39.92 - 251.667 + 55.82 جـ هـ ٢ + 9.046 = صفر						
214.24 جـ هـ ١ - 119.888 - 31.892 + 55.82 جـ هـ ٢ + 79.567 = صفر						

## الباب الرابع

# كيفية رسم وحساب مساحة الترافيرس

# ١ - كيفية رسم الترافيرس باستخدام الأطوال وانحرافات الخطوط

# ١ - كيفية رسم الترافيرس باستخدام الأطوال وانحرافات الخطوط



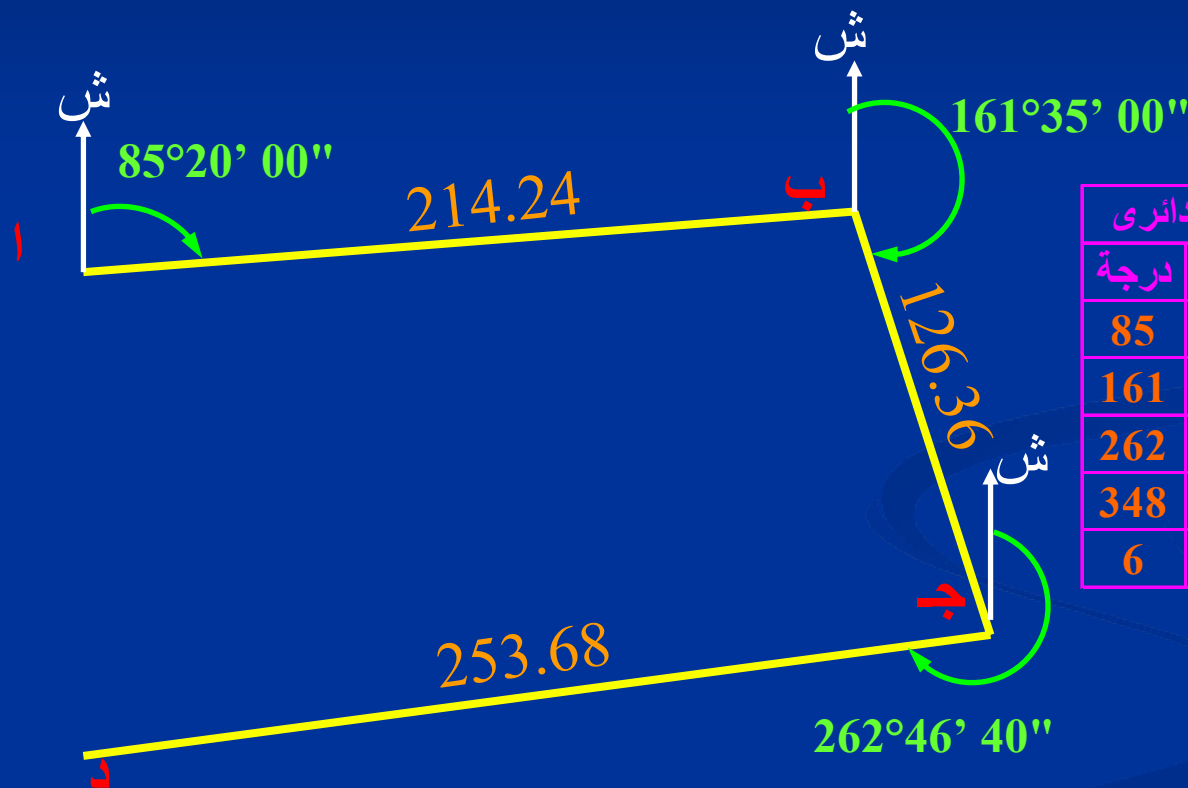
الخط	الطول	الإنحراف الدائري		
		ثانية	دقيقة	درجة
ا ب	214.24	0	20	85
ب ج	126.36	0	35	161
ج د	253.68	40	46	262
د هـ	55.82	50	30	348
هـ ا	80.08	10	29	6

# كيفية رسم الترافيرس باستخدام الأطوال وانحرافات الخطوط



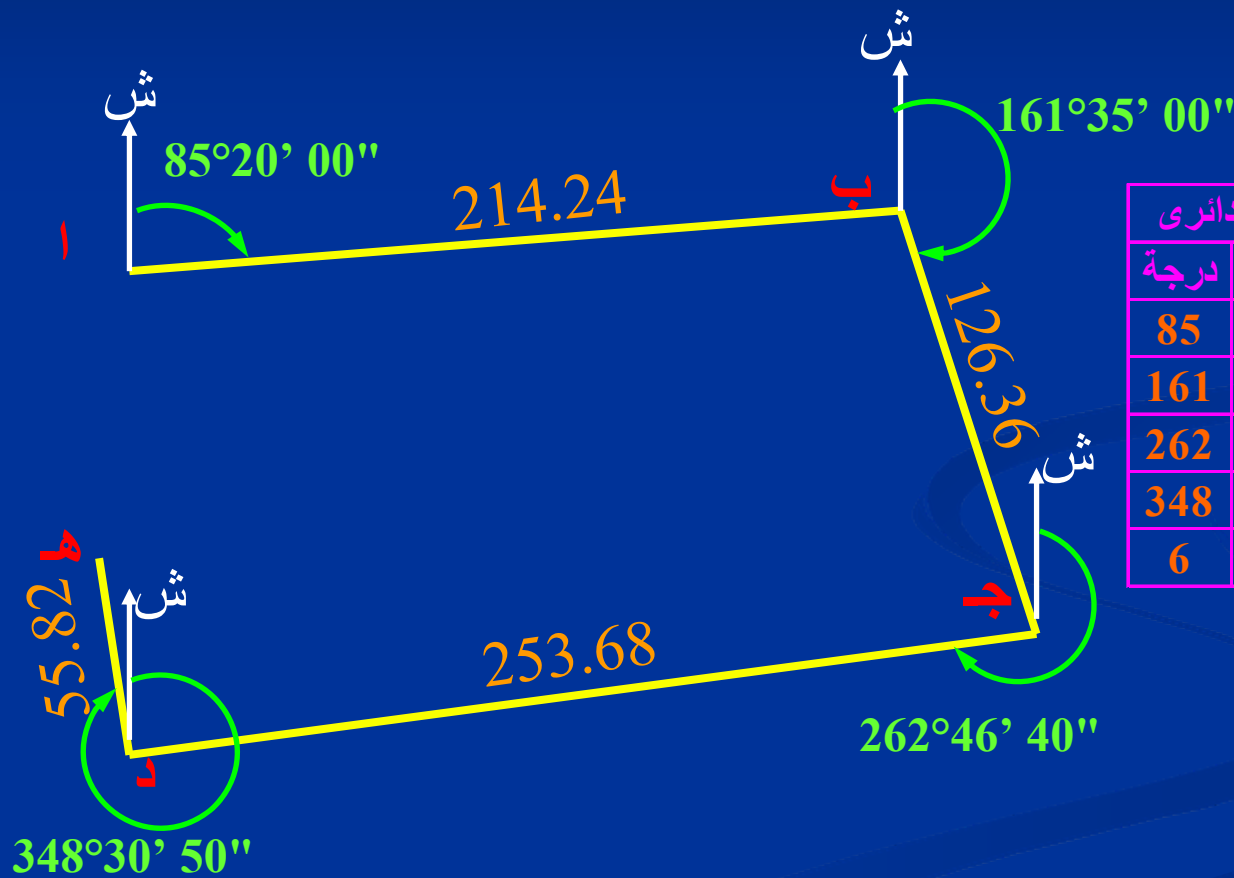
الخط	الطول	الإنحراف الدائري		
		ثانية	دقيقة	درجة
أ ب	214.24	0	20	85
ب ج	126.36	0	35	161
ج د	253.68	40	46	262
د هـ	55.82	50	30	348
هـ أ	80.08	10	29	6

# كيفية رسم الترافيرس باستخدام الأطوال وانحرافات الخطوط



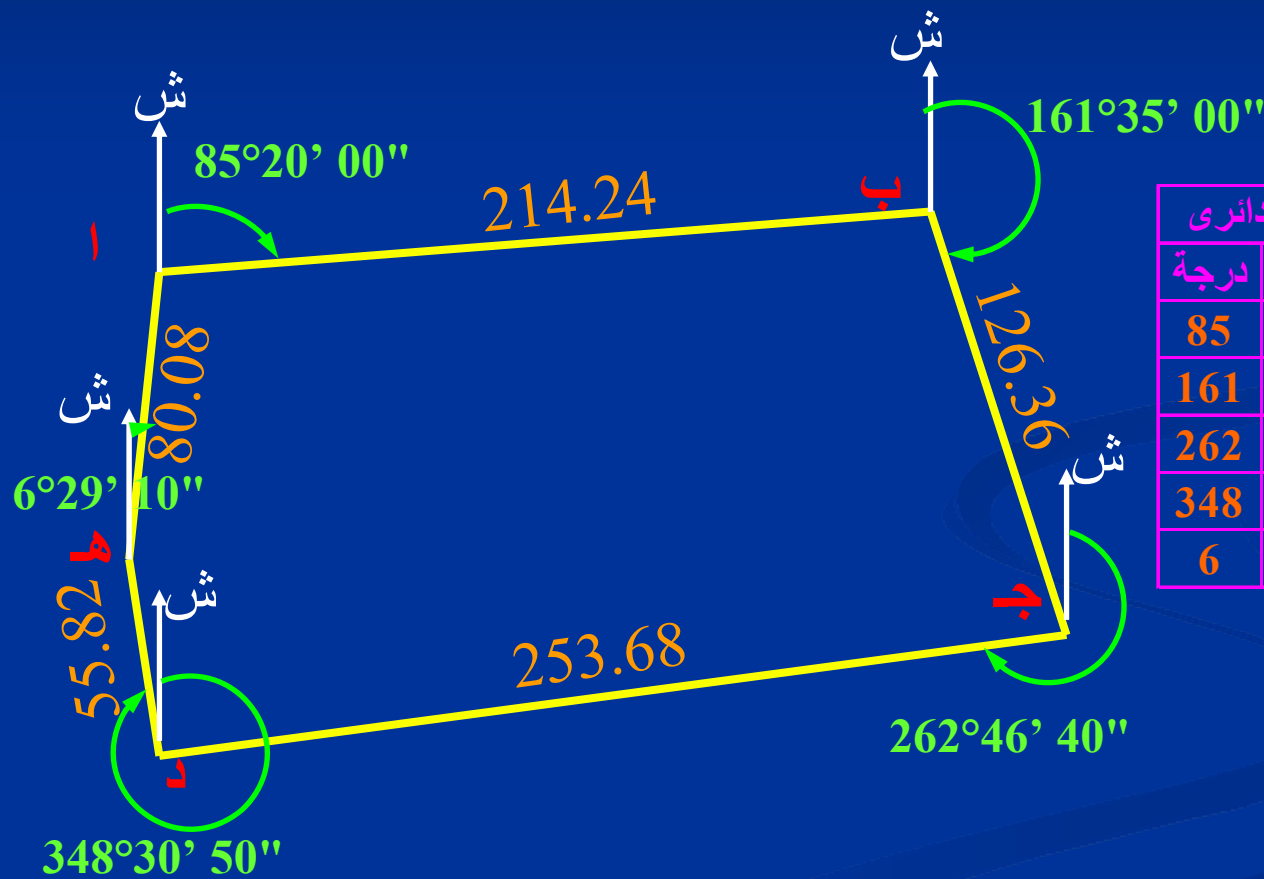
الانحراف الدائري			الطول	الخط
درجة	دقيقة	ثانية		
85	20	0	214.24	أ ب
161	35	0	126.36	ب ج
262	46	40	253.68	ج د
348	30	50	55.82	د هـ
6	29	10	80.08	هـ أ

# كيفية رسم الترافيرس باستخدام الأطوال وانحرافات الخطوط



الإنحراف الدائري			الطول	الخط
درجة	دقيقة	ثانية		
85	20	0	214.24	أ ب
161	35	0	126.36	ب ج
262	46	40	253.68	ج د
348	30	50	55.82	د هـ
6	29	10	80.08	هـ أ

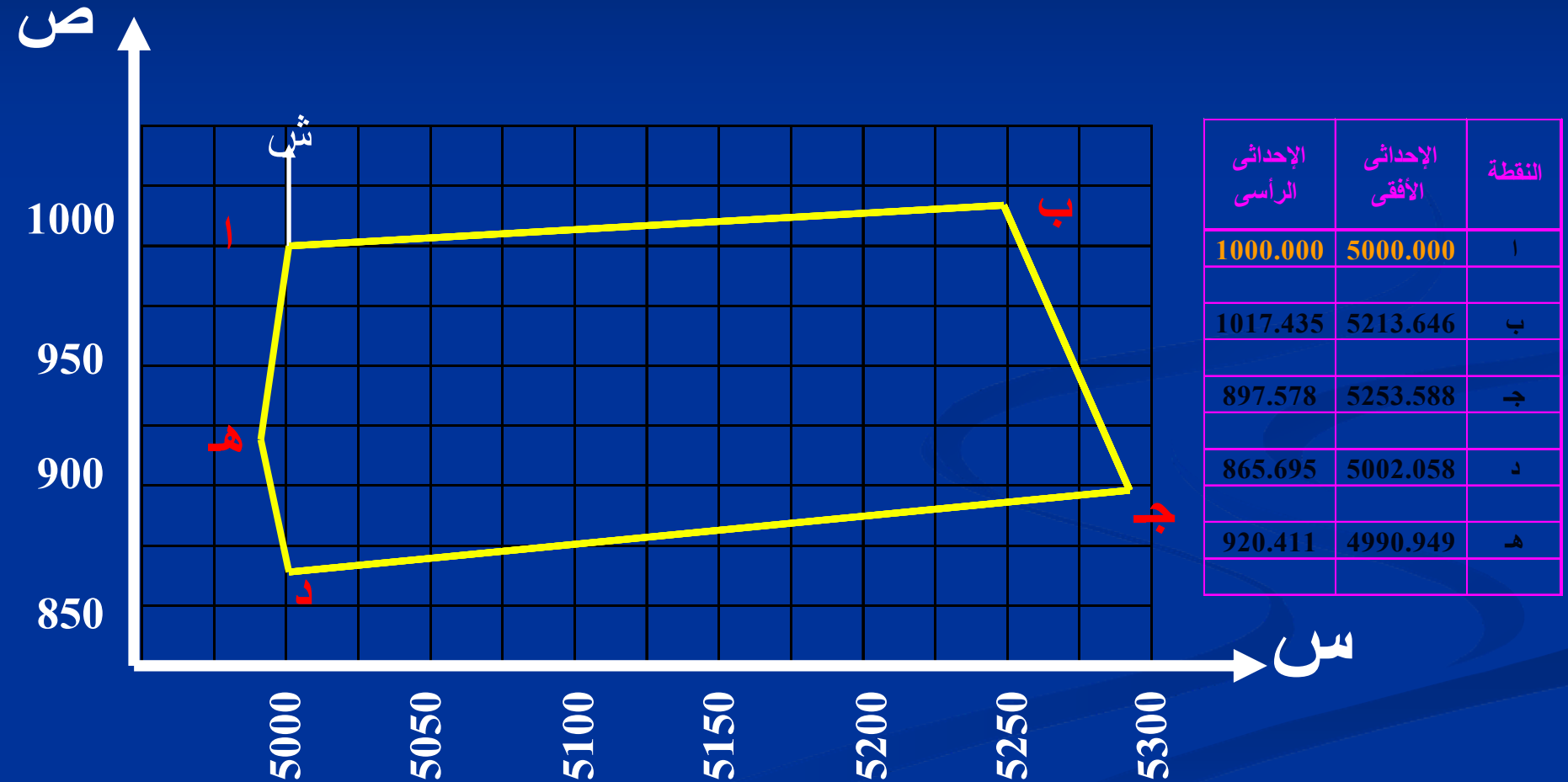
# كيفية رسم الترافيرس باستخدام الأطوال وانحرافات الخطوط



الانحراف الدائري			الطول	الخط
درجة	دقيقة	ثانية		
85	20	0	214.24	ا ب
161	35	0	126.36	ب ج
262	46	40	253.68	ج د
348	30	50	55.82	د هـ
6	29	10	80.08	هـ ا

## ٢ - كيفية رسم الترافيرس باستخدام الإحداثيات

## ٢ - كيفية رسم الترافيرس باستخدام الإحداثيات



## ٣- حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

### ٣- حساب مساحة الترافيرس باستخدام الاحداثيات

مساحة الترافيرس =  $\frac{1}{2}$  مجموع [ الإحداثى الأفقى للنقطة  $x$   
(الإحداثى الرأسى للنقطة الأمامية - الإحداثى الرأسى للنقطة الخلفية) ]

أو مساحة الترافيرس =  $\frac{1}{2}$  مجموع [ الإحداثى الرأسى للنقطة  $x$   
(الإحداثى الأفقى للنقطة الأمامية - الإحداثى الأفقى للنقطة الخلفية) ]

\* يفضل ان يكون ترقيم النقاط يكون فى اتجاه عقارب الساعة.

\* تهمل الإشارة السالبة فى قيمة المساحة النهائية.

مساحة الترافيرس =

$\frac{1}{2}$  مجموع [ الإحداثى الأفقى للنقطة x (الإحداثى الرأسى  
للنقطة الأمامية - الإحداثى الرأسى للنقطة الخلفية) ]

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454		
٣	5253.584	897.580		
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦				
٧				

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454		
٣	5253.584	897.580		
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		



## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	
٣	5253.584	897.580		
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	
٣	5253.584	897.580	-151.739	
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	
٣	5253.584	897.580	-151.739	
٤	5002.016	865.715	22.844	
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	
٣	5253.584	897.580	-151.739	
٤	5002.016	865.715	22.844	
٥	4990.923	920.424	134.285	
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	
٣	5253.584	897.580	-151.739	
٤	5002.016	865.715	22.844	
٥	4990.923	920.424	134.285	
٦	5000.000	1000.000	97.030	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	-533980.633
٣	5253.584	897.580	-151.739	
٤	5002.016	865.715	22.844	
٥	4990.923	920.424	134.285	
٦	5000.000	1000.000	97.030	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	-533980.633
٣	5253.584	897.580	-151.739	-797170.93
٤	5002.016	865.715	22.844	
٥	4990.923	920.424	134.285	
٦	5000.000	1000.000	97.030	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	-533980.633
٣	5253.584	897.580	-151.739	-797170.93
٤	5002.016	865.715	22.844	114266.862
٥	4990.923	920.424	134.285	
٦	5000.000	1000.000	97.030	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	-533980.633
٣	5253.584	897.580	-151.739	-797170.93
٤	5002.016	865.715	22.844	114266.862
٥	4990.923	920.424	134.285	670203.746
٦	5000.000	1000.000	97.030	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	-102.420	-533980.633
٣	5253.584	897.580	-151.739	-797170.93
٤	5002.016	865.715	22.844	114266.862
٥	4990.923	920.424	134.285	670203.746
٦	5000.000	1000.000	97.030	485151.196
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الرأسى (اللاحق - السابق)	الأفقى x فرق الإحداثيات
ا	5000.000	1000.000		
ب	5213.614	1017.454	-102.420	-533980.633
ج	5253.584	897.580	-151.739	-797170.93
د	5002.016	865.715	22.844	114266.862
هـ	4990.923	920.424	134.285	670203.746
ا	5000.000	1000.000	97.030	485151.196
ب	5213.614	1017.454		
ضعف المساحة				-61529.7595
المساحة				-30764.8797

مساحة الترافيرس =

$\frac{1}{2}$  مجموع [ الإحداثى الرأسى للنقطة x (الإحداثى الأفقى  
للنقطة الأمامية - الإحداثى الأفقى للنقطة الخلفية) ]

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454		
٣	5253.584	897.580		
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦				
٧				

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454		
٣	5253.584	897.580		
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		



## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	
٣	5253.584	897.580		
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	
٣	5253.584	897.580	-211.598	
٤	5002.016	865.715		
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	
٣	5253.584	897.580	-211.598	
٤	5002.016	865.715	-262.661	
٥	4990.923	920.424		
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	
٣	5253.584	897.580	-211.598	
٤	5002.016	865.715	-262.661	
٥	4990.923	920.424	-2.016	
٦	5000.000	1000.000		
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	
٣	5253.584	897.580	-211.598	
٤	5002.016	865.715	-262.661	
٥	4990.923	920.424	-2.016	
٦	5000.000	1000.000	222.691	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	258009.825
٣	5253.584	897.580	-211.598	
٤	5002.016	865.715	-262.661	
٥	4990.923	920.424	-2.016	
٦	5000.000	1000.000	222.691	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	258009.825
٣	5253.584	897.580	-211.598	-189925.868
٤	5002.016	865.715	-262.661	
٥	4990.923	920.424	-2.016	
٦	5000.000	1000.000	222.691	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	258009.825
٣	5253.584	897.580	-211.598	-189925.868
٤	5002.016	865.715	-262.661	-227389.905
٥	4990.923	920.424	-2.016	
٦	5000.000	1000.000	222.691	
٧	5213.614	1017.454		



## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	258009.825
٣	5253.584	897.580	-211.598	-189925.868
٤	5002.016	865.715	-262.661	-227389.905
٥	4990.923	920.424	-2.016	-1855.64393
٦	5000.000	1000.000	222.691	
٧	5213.614	1017.454		

## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
١	5000.000	1000.000		
٢	5213.614	1017.454	253.584	258009.825
٣	5253.584	897.580	-211.598	-189925.868
٤	5002.016	865.715	-262.661	-227389.905
٥	4990.923	920.424	-2.016	-1855.64393
٦	5000.000	1000.000	222.691	222691.351
٧	5213.614	1017.454		

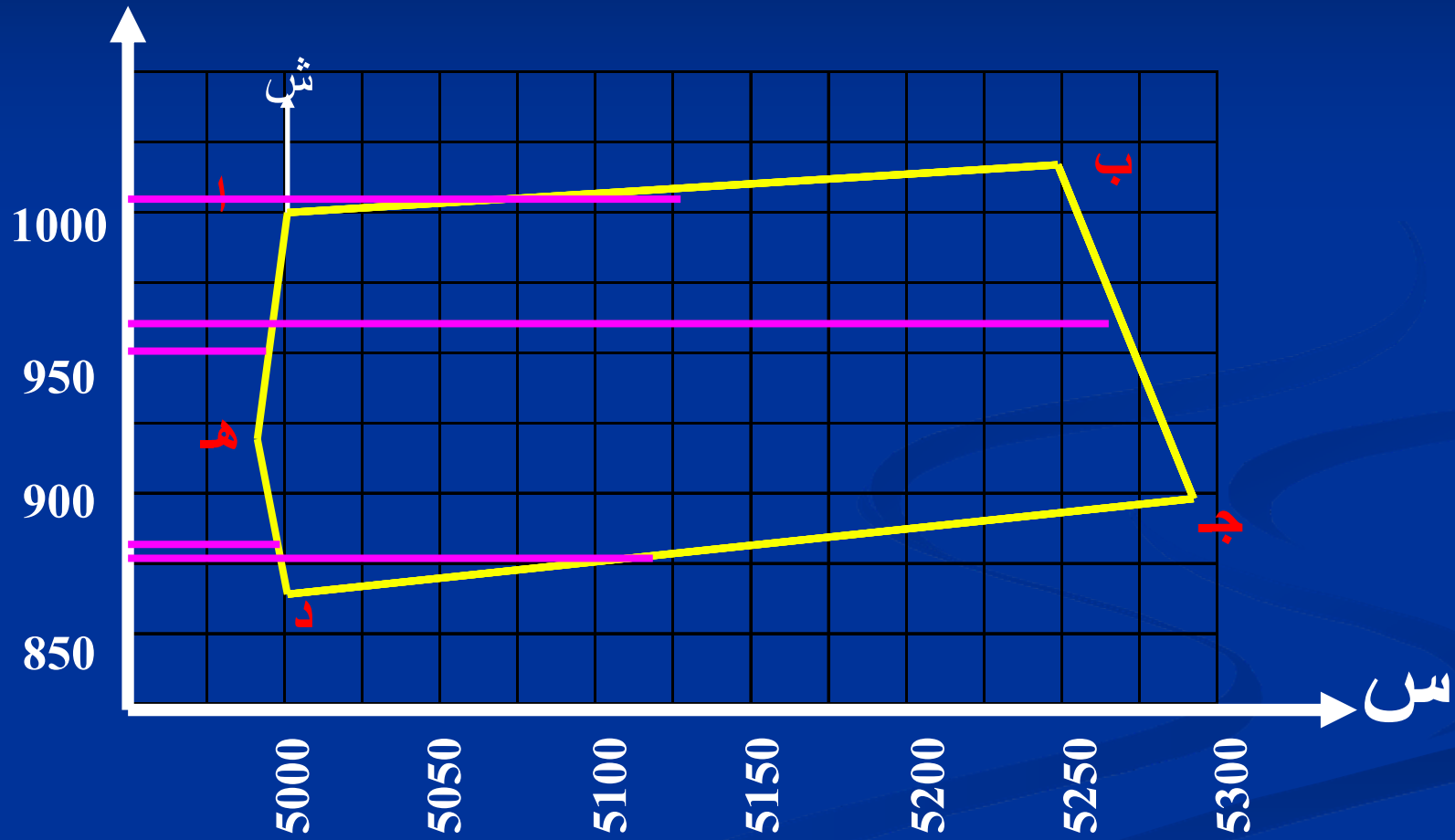


## حساب مساحة الترافيرس باستخدام الإحداثيات

النقطة	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الأفقى (اللاحق - السابق)	الرأسى x فرق الإحداثيات
ا	5000.000	1000.000		
ب	5213.614	1017.454	253.584	258009.825
ج	5253.584	897.580	-211.598	-189925.868
د	5002.016	865.715	-262.661	-227389.905
هـ	4990.923	920.424	-2.016	-1855.64393
ا	5000.000	1000.000	222.691	222691.351
ب	5213.614	1017.454		
ضعف المساحة				61529.7595
المساحة				30764.8797

## ٤- حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

مساحة الترافيرس باستخدام المركبات الرأسية =  
المجموع الجبرى ( المركبة الرأسية لكل ضلع  $\times$  العمود  
الساقط من منتصف الضلع على المحور الرأسى )



## ٤ - حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى لمنتصف الخط	المركبة الرأسية	حاصل الضرب
ا		5000.000	1000.000			
اب	ا ب	↕	-----<	5106.807		
ب		5213.614	1017.454			
ب ج	ب ج	↕	-----<	5233.599		
ج		5253.584	897.580			
ج د	ج د	↕	-----<	5127.800		
د		5002.016	865.715			
د هـ	د هـ	↕	-----<	4996.469		
هـ		4990.923	920.424			
هـ ا	هـ ا	↕	-----<	4995.461		
ا		5000.000	1000.000			
المساحة						

## ٤- حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى لمنتصف الخط	المركبة الرأسية	حاصل الضرب
ا		5000.000	1000.000			
اب	ا ب		↕	<del>5106.807</del>	17.454	
ب		5213.614	1017.454			
ب ج	ب ج		↕	<del>5233.599</del>	-119.874	
ج		5253.584	897.580			
ج د	ج د		↕	<del>5127.800</del>	-31.864	
د		5002.016	865.715			
د هـ	د هـ		↕	<del>4996.469</del>	54.708	
هـ		4990.923	920.424			
هـ ا	هـ ا		↕	<del>4995.461</del>	79.576	
ا		5000.000	1000.000			
المساحة						

## ٤ - حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

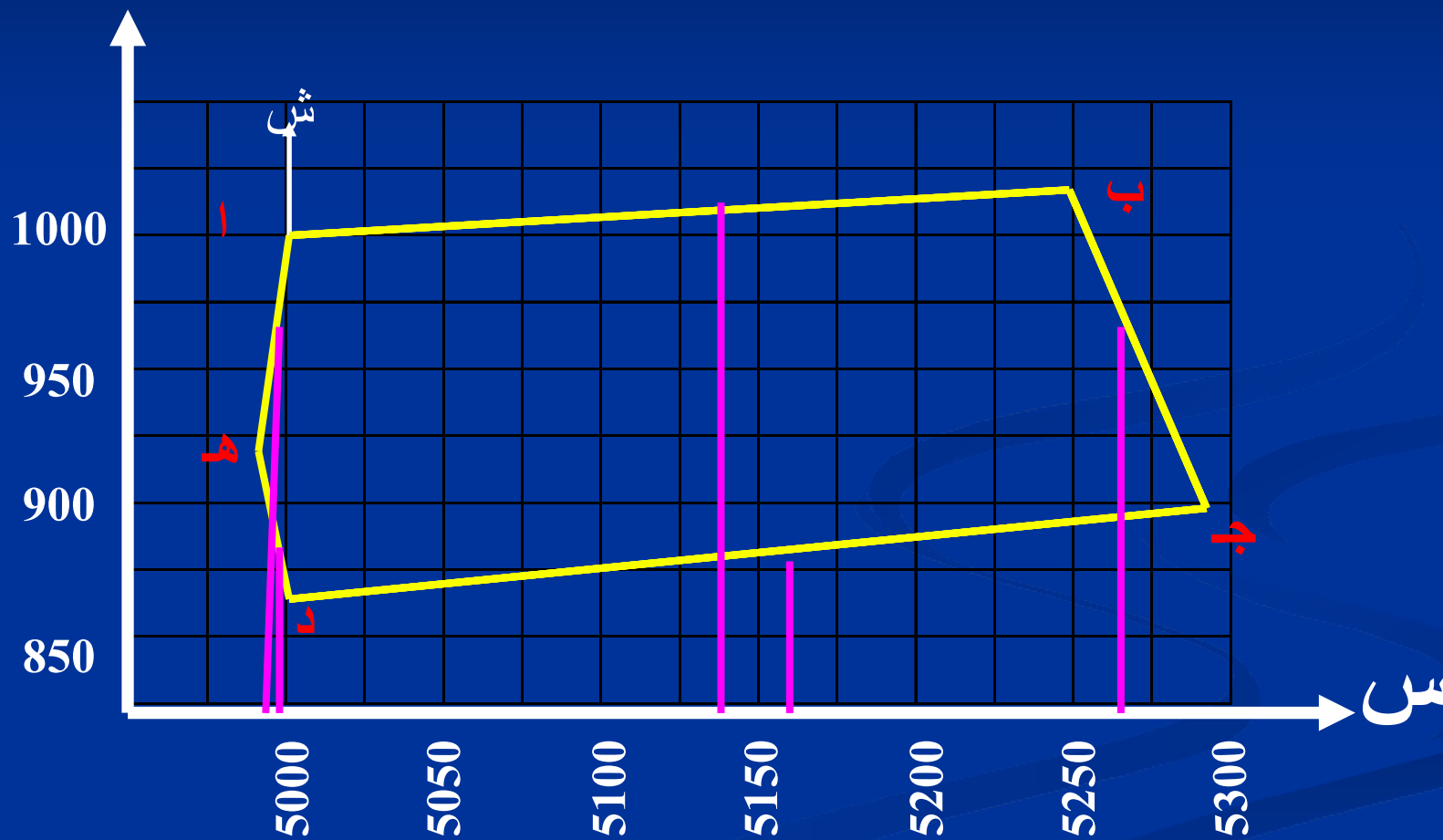
النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الأفقى لمنتصف الخط	المركبة الرأسية	حاصل الضرب
ا		5000.000	1000.000			
اب	ا ب	5213.614	1017.454	5106.807	17.454	89134.002
ب		5253.584	897.580			
ب ج	ب ج			5233.599	-119.874	-627374.523
ج		5002.016	865.715			
ج د	ج د			5127.800	-31.864	-163392.735
د		4990.923	920.424			
د هـ	د هـ			4996.469	54.708	273348.153
هـ						
هـ ا	هـ ا			4995.461	79.576	397520.222
ا		5000.000	1000.000			
المساحة						

## ٤ - حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى لمنتصف الخط	المركبة الرأسية	حاصل الضرب
ا		5000.000	1000.000			
اب	ا ب			5106.807	17.454	89134.002
ب		5213.614	1017.454			
ب ج	ب ج			5233.599	-119.874	-627374.523
ج		5253.584	897.580			
ج د	ج د			5127.800	-31.864	-163392.735
د		5002.016	865.715			
د هـ	د هـ			4996.469	54.708	273348.153
هـ		4990.923	920.424			
هـ ا	هـ ا			4995.461	79.576	397520.222
ا		5000.000	1000.000			
المساحة						-30764.880

**أو مساحة الترافيرس باستخدام المركبات الأفقية =**

المجموع الجبرى ( المركبة الأفقية لكل ضلع  $\times$  العمود  
الساقط من منتصف الضلع على المحور الأفقى )



## ٤- حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الرأسى لمنتصف الخط	المركبة الأفقية	حاصل الضرب
١		5000.000	1000.000			
	١ ب					
٢		5213.614	1017.454			
	٢ ب					
٣		5253.584	897.580			
	٣ ب					
٤		5002.016	865.715			
	٤ ب					
٥		4990.923	920.424			
	٥ ب					
١		5000.000	1000.000			
المساحة						

## ٤- حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الرأسى لمنتصف الخط	المركبة الأفقية	حاصل الضرب
١		5000.000	1000.000			
٢	١ ٢		↓ -	1008.727 ←		
٣		5213.614	1017.454			
٤	٢ ٣		↓ -	957.517 ←		
٥		5253.584	897.580			
٦	٣ ٤		↓ -	881.648 ←		
٧		5002.016	865.715			
٨	٤ ٥		↓ -	893.070 ←		
٩		4990.923	920.424			
١٠	٥ ٦		↓ -	960.212 ←		
١		5000.000	1000.000			
المساحة						

## ٤- حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

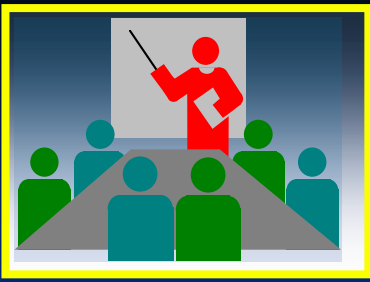
النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الرأسى لمنتصف الخط	المركبة الأفقية	حاصل الضرب
١		5000.000	1000.000			
٢	أ ب	5213.614	1017.454	<del>1008.727</del>	213.614	
٣	ب ج	5253.584	897.580	<del>957.517</del>	39.970	
٤	ج د	5002.016	865.715	<del>881.648</del>	-251.568	
٥	د هـ	4990.923	920.424	<del>893.070</del>	-11.094	
٦	هـ أ	5000.000	1000.000	<del>960.212</del>	9.077	
المساحة						

## ٤- حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	الإحداثى الرأسى لمنتصف الخط	المركبة الأفقية	حاصل الضرب
١		5000.000	1000.000			
١	١			1008.727	213.614	215478.089
٢		5213.614	1017.454			
٢	٢			957.517	39.970	38271.848
٣		5253.584	897.580			
٣	٣			881.648	-251.568	-221794.043
٤		5002.016	865.715			
٤	٤			893.070	-11.094	-9907.305
٥		4990.923	920.424			
٥	٥			960.212	9.077	8716.291
١		5000.000	1000.000			
المساحة						

## ٤ - حساب مساحة الترافيرس باستخدام المركبات

النقطة	الخط	الإحداثى الأفقى	الإحداثى الرأسى	المركبة الأفقية	حاصل الضرب
١		5000.000	1000.000		
٢	أ ب			213.614	215478.089
٣		5213.614	1017.454		
٤	ب ج			39.970	38271.848
٥		5253.584	897.580		
٦	ج د			-251.568	-221794.043
٧		5002.016	865.715		
٨	د هـ			-11.094	-9907.305
٩		4990.923	920.424		
١٠	هـ أ			9.077	8716.291
١		5000.000	1000.000		
المساحة					30764.880



*Thanks*

*for*

*your*

*attention*

*I am glad to receive your additional comments at:*

*E-mail: [saidmaghraby@yahoo.com](mailto:saidmaghraby@yahoo.com)*