# الوحدة الرابعة

## حساب الإحداثيات الأفقية والرأسية

# الوحدة الرابعة
# حساب الإحداثيات الأفقية والرأسية

**الجدارة:**

أن يحسب المتدرب المركبات الأفقية والرأسية وكذلك الإحداثيات الأفقية والرأسية.

**الأهداف:**

**بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن :**

1. يحسب المركبات الأفقية Δ س، Δ ص. والإحداثيات الأفقية س، ص لأية نقطة على سطح الأرض.
2. يحسب المركبة الرأسية Δ ع و الإحداثي الرأسي ع لأية نقطة على سطح الأرض.

**الوقت المتوقع للتدريب:** 12 ساعة تدريبية.

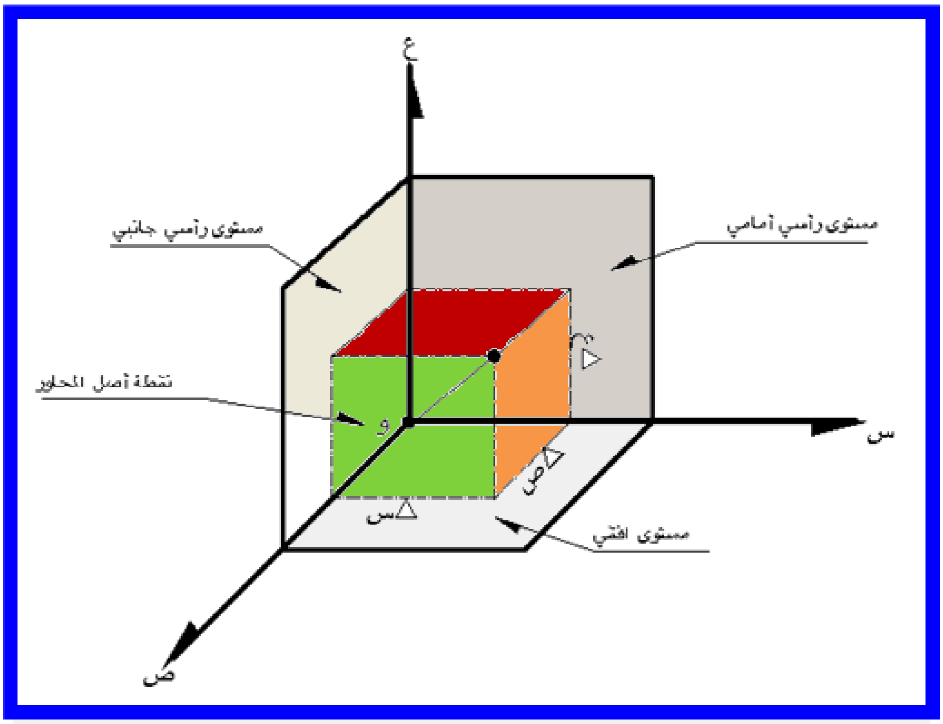
**الوسائل المساعدة:**

1. سبورة وأقلام سبورة أو جهاز العرض.
2. آلة حاسبة .

## 4- 1 مقدمة:

سبق أن تعرفنا في الوحدات السابقة على المسافة الأفقية بين نقطتين وكذلك انحراف الخط الواصل بين النقطتين، وفي هذه الوحدة سنتعرف كيف يمكننا الاستفادة من هاتين المعلومتين لحساب وتحديد موقع النقطة بالنسبة لمحاور الإحداثيات. حيث إنه لتعيين موقع أية نقطة فلابد من معرفة بعدين على الأقل منسوبين إلى مستويات ومحاور محددة ومعرفة تعريف كامل، ومن أكثر النظم المستخدمة في المساحة لتحديد وتعريف مواقع النقاط تحديداً دقيقاً وكاملاً: نظام الإحداثيات القطبية (مسافة ،وانحراف) ونظام الإحداثيات المستوية المتعامدة (س، ص) وقد سبق أن تعرفنا على نظم الإحداثيات في الوحدة الثانية من هذه الحقيبة، ويمكن التحويل من نظام إلى آخر عن طريق علاقات رياضية بسيطة.

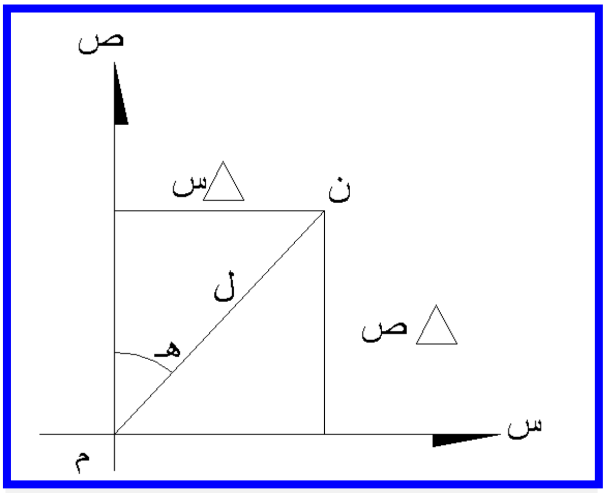
ولتحديد محاور الإحداثيات، نتصور وجود ثلاثة مستويات أساسية في الفراغ من عدد لانهائي من المستويات في جميع الاتجاهات، ولكن هنا سنحدد ثلاثة مستويات أساسية والتي تتعامد مع بعضها انظر الشكل (4- 1) وهي:



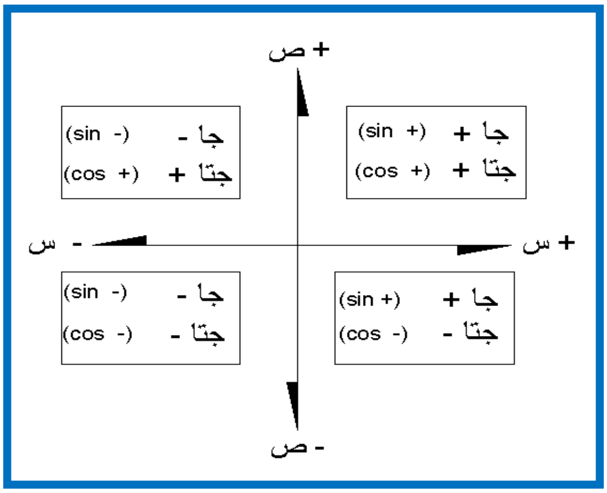

الشكل (٤- ١)

(1) المستوى الأفقي ، (2) المستوى الرأسي الأمامي ، (3) المستوى الرأسي الجانبي . حيث ينشأ عن تقاطع المستوى الأول مع المستوى الثاني المحور (س) ويكون امتداده موجباً في اتجاه الشرق وسالباً في اتجاه الغرب ، وينشأ عن تقاطع المستوى الأول مع المستوى الثالث المحور

(ص) ويكون امتداده موجباً في اتجاه الشمال وسالباً في اتجاه الجنوب، وينشأ عن تقاطع المستوى الثاني مع المستوى الثالث المحور (ع) ويكون امتداده موجباً في الاتجاه الرأسي لأعلى وسالباً في اتجاه الرأسي لأسفل. والمحاور الثلاثة متعامدة على بعضها وتتلاقى في نقطة واحدة تسمى نقطة أصل المحاور أو الإحداثيات أو نقطة الأصل.




الشكل (4- 2)




الشكل (4- 3)

وتسمى المسافة أو البعد العمودي من أية نقطة إلى أحد هذه المحاور بالبعد أو المركبة، فمثلا نقطة أ في الشكل (4- 2) تبعد عن المحور س بالمركبة أو البعد Δ ص، وتبعد عن المحور ص بالمركبة أو البعد Δ س، ويتم تحديد المركبة بقيمة حسابية وإشارة وتتبع المركبات قاعدة الإشارات التي سبق وأن درسناها في مادة الرياضيات والموضحة بالشكل (4- 3).

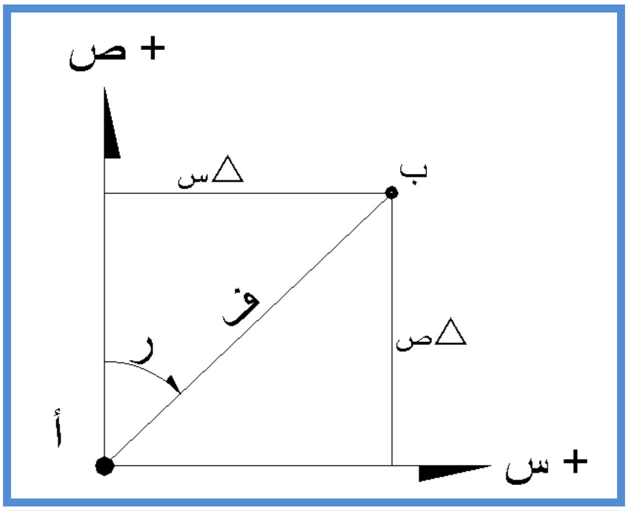
وعلى هذا الأساس يمكن تعريف المركبة بأنها المسافة التي تحركتها النقطة في اتجاه المحاور المتعامدة. وتعتبر الإحداثيات المستوية المتعامدة (الكارتيزية) من أسهل وأكثر الطرق شيوعا في تحديد مواقع النقاط.

وحيث إنه غير عملي وأيضا غير ممكن قياس هذه المركبات في الطبيعة، فإننا نقيس المسافة بين النقاط في الطبيعة ونقيس ونعين انحرافات الخطوط بين النقاط سواء بالنسبة للشمال المغناطيسي أو الحقيقي أو بالنسبة لانحراف محدد أو افتراضي، ثم من خلال بعض العلاقات الرياضية نقوم بتحويل الإحداثيات القطبية ( المسافة والانحراف) إلى المركبات المتعامدة الأفقية Δ س، Δ ص، وتسمى المركبات الأفقية وهي تمثل المسافة أو البعد العمودي بين نقطتين في اتجاه المحور س واتجاه المحور ص، وبإضافة هاتين المركبتين إلى الإحداثي المعلوم لإحدى نقطتي الخط نحصل على الإحداثي المطلوب للنقطة الثانية.

## 4- 2 حساب المركبات الأفقية Δ س، Δ ص:

كما هو واضح بالشكل (4- 4) ، معلوم انحراف الضلع أ ب ، وكذلك معلومة المسافة الأفقية من أ إلى ب، أية معلومة الإحداثيات القطبية لنقطة ب بالنسبة لنقطة أ والمطلوب حساب الإحداثيات المتعامدة (س ، ص ) لنقطة ب.

ولحساب الإحداثيات لنقطة ب لابد أولاً من حساب المركبتين الأفقيتين Δ س، Δ ص المقابلتين للمسافة الأفقية أ ب:




الشكل(4- 4)

من قوانين حساب المثلثات والتي سبق دراستها في مادة الرياضيات يمكن حساب كل من المركبة Δ س،والمركبة Δ ص كما يلي:

Δ س = ف × جا ر

Δ ص = ف × جتا ر

حيث:

ف : المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب

ر : انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال

**مثال 1:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 253.76 متر وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ″45 ′32 °68. احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص للخط أب.

**الحـل:**

حيث إن

Δ س = ف × جا ر

∴ Δ س = 253.76 × جا ″45 ′32 °68

∴ Δ س = 253.76 × 0.9307105

∴ Δ س = 236.177 متر

وحيث إن

Δ ص = ف × جتا ر

∴ Δ ص = 253.76 × جتا ″45 ′32 °68

∴ Δ ص = 253.76 × 0.3657568

∴ Δ ص = 92.814 متر

نلاحظ أن كلاً من إشارة Δ س ، Δ ص موجبة لأن انحراف الخط ( أ ب ) أقل من °90 أية يقع في الربع الأول (إشارة جا موجبة ، إشارة جتا موجبة). ( انظر الشكل 4- 3).

==================================================================

**مثال (2):**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 286.15 متر وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ″33 ′29 °185. احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص للخط أب.

**الحــل:**

حيث إن

Δ س = ف × جا ر

∴ Δ س = 286.15 × جا 33ً 29َ 185°

∴ Δ س = 286.15 × - 0.0957155

∴ Δ س = - 27.389 متر

وحيث إن

Δ ص = ف × جتا ر

∴ Δ ص = 286.15 × جتا 33ً 29َ 185°

Δ ص = 286.15 - 0.9954087

Δ ص = - 284.836 متر

نلاحظ أن كلاً من إشارة Δ س ، Δ ص سالبة لأن انحراف أب أكبر من 180° وأقل من 270° أية يقع في الربع الثالث ( إشارة جا سالبة، وإشارة جتا سالبة)، انظر الشكل 4 - 3

## 4- 3 حساب الإحداثيات الأفقية س، ص:

بعد حساب المركبات الأفقية Δ س ، Δ ص يتم حساب الإحداثيات الأفقية للنقطة المطلوبة ( ب ) بالنسبة للإحداثيات الأفقية للنقطة المعلومة ( أ ) والموضحة في الشكل (5- 4) كما يلي:

$س_{ب} = س_{أ} + \Delta س_{أب}$ (حيث Δ س تضاف بإشارتها)

$ص_{ب} = ص_{أ} + \Delta ص_{أب}$ (حيث Δ ص تضاف بإشارتها)

**مثال 1:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 158.72 متراً وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ″40 ′36 °48.

احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ : ( س= 2561.45 متر، ص = 4568.23متر )

**الحـل:**

**أولاً : حساب المركبات الأفقية Δ س ، Δ ص**

حيث إن :

Δ س = ف × جا ر

Δ س = 158.72 × جا ″40 ′36 °48

Δ س = 158.72 × 0.7502393

Δ س = 119.08 متر

وحيث إن

Δ ص = ف × جتا ر

Δ ص = 158.72 × جتا ″40 ′36 °48

Δ ص = 158.72 × 0.6611664

Δ ص = 104.94 متر

نلاحظ أن كل من إشارة Δ س ، Δ ص موجبة لأن انحراف أب أقل من °90 أي تقع في الربع الأول ( أشارة جا موجبة، إشارة جتا موجبة ).

**ثانياً: حساب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب:**

**حيث إن** $س_{ب}$ = $س_{أ}$ + Δ $س_{أب}$

$س_{ب}$ = 2561.45 + 119.08 = 2680.53 متر

**وحيث إن** $ص_{ب}$ = $ص_{أ}$ + Δ $ص_{أب}$

$ص_{ب}$ = 4568.23 + 104.94 = 4673.17 متر

( أي أن النقطة ب تقع شمال شرق النقطة أ )

**مثال 2:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 324.56 متراً وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان $148° 56' 30''$.

احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ ( س= 4842.59 متر، ص = 3246.42متر)

**الحـل:**

**أولاً : حساب المركبات الأفقية Δ س ، Δ ص**

حيث إن

Δ س = ف × جا ر

Δ س = 324.56 × جا $148° 56' 30''$

Δ س = 324.56 × 0.5159105

Δ س = 167.44 متر

وحيث إن

Δ ص = ف × جتا ر

Δ ص = 324.56 × جتا $148° 56' 30''$

Δ ص = 324.56 × - 0.8566425

Δ ص = - 278.03 متر

نلاحظ أن إشارة Δ س موجبة ، وأن إشارة Δ ص سالبة لأن انحراف أب أكبر من 90° وأقل من 180° أية يقع في الربع الثاني ( إشارة جا موجبة ، وإشارة جتا سالبة).

**ثانياً: حساب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب:**

حيث إن $س_{ب} = س_{أ} + Δ س_{أب}$

$س_{ب}$ = 4842.59 + 167.44 = 5010.03 متر

وحيث إن $ص_{ب} = ص_{أ} + Δ ص_{أب}$

$ص_{ب}$ = 3246.42 + (- 278.03) = 2968.39 متر

( أي أن النقطة ب تقع جنوب شرق النقطة أ )

**مثال 3:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 124.56 متراً وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان $288^\circ\ 56'\ 30''$.

احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ ( س= 3842.59 متر، ص = 1246.42متر )

**الحـل:**

**أولاً : حساب المركبات الأفقية Δ س ، Δ ص**

حيث إن

Δ س = ف × جا ر

Δ س = 124.56 × جا $288^\circ\ 56'\ 30''$

Δ س = 124.56 × 0.9458495 -

Δ س = 117.82 - متر

وحيث إن

Δ ص = ف × جتا ر

Δ ص = 124.56 × جتا $288^\circ\ 56'\ 30''$

Δ ص = 124.56 × 0.3246053

Δ ص = 40.43 متر

نلاحظ أن إشارة Δ س سالبة ، وأن إشارة Δ ص موجبة لأن انحراف أب أكبر من $270^\circ$ وأقل من $360^\circ$ أية يقع في الربع الرابع ( إشارة جا سالبة ،وإشارة جتا موجبة).

**ثانياً: حساب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب:**

حيث إن $س_ب = س_أ + \Delta س_{أب}$

$س_ب = 3842.59 + (117.82 -) = 3724.77$ متر

وحيث إن $ص_ب = ص_أ + \Delta ص_{أب}$

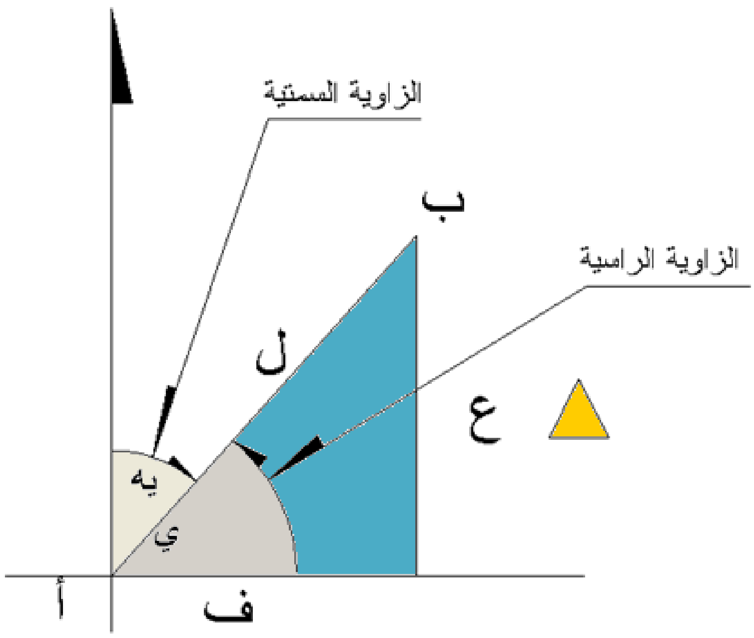
$ص_ب = 1246.42 + (40.43) = 1286.85$ متر

(أي إن النقطة ب تقع شمال غرب النقطة أ)

## 4-4 حساب المركبة الرأسية Δ ع:

المركبة الرأسية أو المسافة الرأسية تم التعرف على طريقة حسابها من المسافة المائلة أو المسافة الأفقية المقاسة وذلك بمعرفة الزاوية الرأسية لارتفاع أو انخفاض الهدف بالنسبة لمستوى نقطة المرصد ، (انظر الوحدة الثالثة).

وتستخدم المسافة الرأسية أو المركبة الرأسية في حساب الإحداثي الرأسي أو منسوب النقطة المطلوبة بالنسبة لنقطة المرصد وهذه هي الطريقة المستخدمة في أعمال الميزانية المثلثية لتعيين مناسيب نقاط شبكات الميزانية وكذلك مناسيب النقاط الواقعة في مناطق ذات تضاريس صعبة لا تمكن من استخدام طرق الميزانية العادية لتعيين المناسيب.




الشكل (٤ - ٥)

انظر الشكل ( 4 - 5 ) الذي يبين العلاقة الهندسية بين المركبة الرأسية ( Δ ع ) والمسافة الأفقية ( ف ) والمسافة المائلة ( ل ) والزاوية الرأسية ( ى ) والزاوية السمتية ( يه ) حيث:

( ى = 90° - يه ) وكذلك:

| | |
|---|---|
| المركبة الرأسية | Δ ع = ف × ظا ى |
| أو | = ف × ظتا يه |
| المركبة الرأسية | Δ ع = ل × جا ى |
| أو | = ل × جتا يه |

## 4- 5 حساب الإحداثي الرأسي :

بعد حساب المركبة الرأسية بين نقطة المرصد (أ) ونقطة الهدف (ب) انظر الشكل (5- 5) يمكن حساب الإحداثي الرأسي لنقطة الهدف من المعادلة التالية:

$$ع_{ب} = ع_{أ} \pm \Delta ع$$

حيث: + في حالة زاوية الارتفاع ، - في حالة زاوية الانخفاض

==============================================================

**مثال 1:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 158.72 متر وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت $40'' \; 36' \; 4°$.

احسب المركبة الرأسية $\Delta$ ع ، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع = 561.45 متر)

**الحل:**

**أولاً : حساب المركبة الرأسية $\Delta$ ع**

حيث إن

$\Delta$ ع = ف × ظا ى

$\Delta$ ع = 158.72 × ظا $40'' \; 36' \; 4°$

$\Delta$ ع = 158.72 × 0.0806533

$\Delta$ ع = 12.80 متر

**ثانياً: حساب الإحداثي الرأسي لنقطة ب:**

وحيث إن

$ع_{ب} = ع_{أ} + \Delta ع_{أب}$

$ع_{ب}$ = 561.45 + 12.80

$ع_{ب}$ = 574.25 متراً

**مثال 2:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 241.26 متراً وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت $10'' \; 30' \; 2°$.

احسب المركبة الرأسية Δ ع ، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع= 825.65 متر ).

**الحـل:**

**أولاً : حساب المركبة الرأسية Δ ع**

حيث إن

Δ ع = ف × ظا ى

Δ ع = 241.26 × ظا $40'' \; 36' \; 4°$

Δ ع = 241.26 × 0.0437095

Δ ع = 10.55 متراً

**ثانياً: حساب الإحداثي الرأسي لنقطة ب:**

وحيث إن

ع ب = ع أ + Δ ع أب

ع ب = 825.65 + 10.55

ع ب = 836.20 متراً

==================================================================

**مثال 3:**

قام مساح بقياس المسافة المائلة من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 161.56 متر وكذلك قام بقياس زاوية انخفاض الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت $18'' \; 32' \; 3°$.

احسب المركبة الرأسية Δ ع وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع= 425.85 متر ).

**الحـل:**

**أولاً : حساب المركبة الرأسية Δ ع**

حيث إن

Δ ع = ل × جا ى

Δ ع = 161.56 × جا $18'' \; 32' \; 3°$

Δ ع = 161.56 × 0.0617163

Δ ع = 9.97 متراً

**ثانياً: حساب الإحداثي الرأسي لنقطة ب:**

وحيث إن

$ع_{ب}$ = $ع_{أ}$ - Δ $ع_{أب}$

$ع_{ب}$ = 425.85 - 9.97

$ع_{ب}$ = 415.88 متراً

================================================================

**مثال 4:**

قام مساح بقياس المسافة المائلة من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 112.862 متراً وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت ″12 ′46 °2. احسب المركبة الرأسية Δ ع ، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع= 632.815 متر ).

**الحـل:**

**أولاً : حساب المركبة الرأسية Δ ع**

حيث إن

Δ ع = ل × جا ى

Δ ع = 112.862 × جا ″12 ′46 °2

Δ ع = 112.862 × 0.0483268 = 5.454 متر

**ثانياً: حساب الإحداثي الرأسي لنقطة ب:**

وحيث إن

$ع_{ب}$ = $ع_{أ}$ + Δ $ع_{أب}$

$ع_{ب}$ = 632.815 + 5.454 = 638.269 متر

## تمارين

(1) قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 178.72 متر وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان $42^\circ\ 31'\ 40''$. احسب كلاً من المركبة الأفقية $\Delta$ س، والمركبة الأفقية $\Delta$ ص للخط أب.، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ ( س= 1561.45 متر، ص = 3568.23متراً ).

(2) قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 334.560 متراً وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان $158^\circ\ 51'\ 33''$. احسب كلاً من المركبة الأفقية $\Delta$ س، والمركبة الأفقية $\Delta$ ص للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ ( س= 4862.59 متراً، ص = 3946.42متراً ).

(3) قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 324.56 متراً وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان $291^\circ\ 56'\ 30''$. احسب كلاً من المركبة الأفقية $\Delta$ س، والمركبة الأفقية $\Delta$ ص للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ ( س= 3942.59 متراً، ص = 1646.42متراً ).

(4) قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 151.72 متراً وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت $3^\circ\ 26'\ 40''$. احسب المركبة الرأسية $\Delta$ ع ، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع= 461.45 متراً ).

(5) قام مساح بقياس المسافة المائلة من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 244.76 متراً وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت $2^\circ\ 39'\ 14''$. احسب المركبة الرأسية $\Delta$ ع ، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ
( ع= 725.65 متراً ).

(6) قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 261.56 متراً وكذلك قام بقياس زاوية انخفاض الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت ″18 ′32 °5. احسب المركبة الرأسية Δ ع ، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع= 425.85 متراً ).

(7) قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 124.56 متراً وقام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ″30 ′56 °251، وكذلك قام بقياس زاوية انخفاض الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت ″48 ′34 °3 احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص والمركبة الرأسية للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية والرأسية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية والرأسية لنقطة أ ( س= 1942.59 متراً، ص = 2646.42متراً ، ع = 525.85 متراً).

(8) قام مساح بقياس المسافة المائلة من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 643.38 متراً وقام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ″20 ′16 °271، وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت ″28 ′51 °4 احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص والمركبة الرأسية Δ ع للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية والرأسية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية والرأسية لنقطة أ ( س= 1042.59 متراً، ص = 2606.42متراً ، ع = 225.15 متراً).

## امتحان ذاتـــي

**السؤال الأول:** ضع علامة ( ✓ ) أمام العبارات الصحيحة فيما يلي وعلامة ( × ) أمام العبارات غير الصحيحة فيما يلي:

1. ينشأ المحور الأفقي س من تقاطع المستوى الرأسي الأمامي مع المستوى الأفقي. ( ).
2. ينشأ المحور الأفقي ص من تقاطع المستوى الرأسي الجانبي مع المستوى الأفقي. ( ).
3. ينشأ المحور الرأسي ع من تقاطع المستوى الرأسي الجانبي مع المستوى الأمامي. ( ).
4. تسمى المسافة العمودية من أحد محاور الإحداثيات إلى النقطة بالبعد أو المركبة. ( ).

**السؤال الثاني:**

قام مساح بقياس المسافة الأفقية من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 154.760 متر وكذلك قام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ً35 َ21 °188.

احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات الأفقية لنقطة أ ( س= 852.190 متراً، ص = 917.620 متراً ).

**السؤال الثالث:**

قام مساح بقياس المسافة المائلة من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 224.16 متراً وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت ً44 َ32 °5.

احسب المركبة الرأسية Δ ع، وكذلك احسب الإحداثي الرأسي لنقطة ب إذا كانت الإحداثي الرأسي لنقطة أ ( ع= 628.45 متراً ).

**السؤال الرابع:**

قام مساح بقياس المسافة المائلة من نقطة أ إلى نقطة ب فكانت 373.98 متراً وقام بتعيين انحراف الخط أ ب عن اتجاه الشمال فكان ً25 َ15 °284، وكذلك قام بقياس زاوية ارتفاع الهدف ب بالنسبة لنقطة المرصد أ فكانت ً22 َ11 °6

احسب كلاً من المركبة الأفقية Δ س، والمركبة الأفقية Δ ص والمركبة الرأسية Δ ع للخط أب، وكذلك احسب الإحداثيات الأفقية والرأسية لنقطة ب إذا كانت الإحداثيات

الأفقية والرأسية لنقطة أ ( س= 772.992 متراً، ص = 666.125متراً ، ع = 465.305 أمتار).

| نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه<br>يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب |
|---|
| بعد الانتهاء من التدريب على حساب الإحداثيات الأفقية والرأسية ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة ( ✓ ) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك. |
| اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : حساب الإحداثيات الأفقية والرأسية |

| م | العناصر | مستوى الأداء ( هل أتقنت الأداء ) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | غير قابل للتطبيق | لا | جزئيا | كليا |
| .25 | | | | | |
| .26 | | | | | |
| .27 | | | | | |
| .28 | | | | | |
| .29 | | | | | |
| .30 | | | | | |
| .31 | | | | | |
| .32 | | | | | |

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.