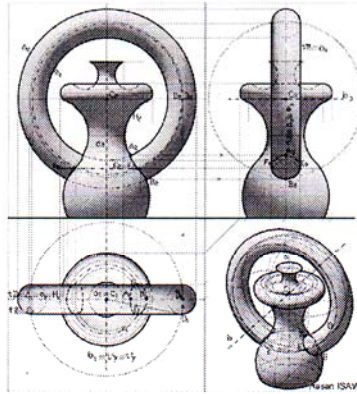


## المقدمة

الهندسة الوصفية هي علم يبحث طرق تمثيل الأجسام الهندسية المختلفة على سطح مستوي مثل سطح ورقة الرسم (أو على شاشة الحاسوب). أي تبحث من خلال طرق الإسقاط المختلفة (مركزية، موازية) بيان العلاقة الجيومترية بين كل من النقاط والخطوط والمستويات والأجسام في الفراغ، بهدف الوصول من خلال البحث العلمي المستمر إلى نتائج وإجراءات جيومترية تمكن المهندس من:

- من تنمية قدراته التصورية للفراغ المعماري؛
- من وصف ذلك الفراغ بشكل دقيق من خلال رسومات ثنائية الأبعاد أو نماذج (modeling geometry) ثلاثية الأبعاد .
- لحل مشاكل القياس الخطية والزاوية
- لحل المشاكل المظهرية (Appearance) والتصورية (perception) للأشكال الهندسية.



ويعتمد علم الهندسة الوصفية كنقطة انطلاق على مبادئ الهندسة الإسقاطية بكافة نظرياتها وقواعدها المعروفة.

علم الهندسة هو أحد فروع علم الرياضيات الذي يعتنى بدراسه الخواص المترية للخطوط والسطوح من اطوال وزوايا ومساحات وحجوم وكذلك الخواص الغير مترية أو الخواص الإسقاطية وهي الخواص التي لا تعتمد على الاطوال والزوايا ولا تتغير بالإسقاط مثل درجه المنحنى والنسبة المضاعفة وغيرهما ويشعب الجيومترى إلى عدة شعب منها

الهندسة الوصفية والهندسة الفراغية والهندسة التحليلية والهندسة التفاضلية والهندسة الإسقاطية والهندسة الحسابية كما ينتمي علم الطوبولوجى إلى الجيومترى.

وفي كل من الهندسة الفراغية أو التحليلية أو التفاضلية أو الحسابية يتم التعبير عن الخطوط و السطوح وما يتعلق بهما من مسائل بعلاقات ومعادلات رياضية. أما في الهندسة الوصفية فيتم تمثيل هذه الخطوط والسطوح بالطرق البيانية حيث تكون وسيلة التمثيل في هذه الحالة هي طرق الإسقاط المختلفة لذا فان طريقه التمثيل في الهندسة الوصفية تكون برسم مساقط للخطوط والسطوح على اسطح إسقاط أو اسطوانه أو كرويه و تبعا لطريقه الإسقاط ونوع سطح الإسقاط فان هذه المساقط تعبر تعبيرا كاملا عن طريق هذه المساقط وكذلك تعيين ابعادها في الفراغ كما أن كثير من المسائل الرياضية المتعلقة بهذه الخطوط والسطوح يكون حلها أحيانا أيسر و أسرع إذا استخدمت الهندسة الوصفية بدلا من الرياضيات التقليدية وبجانب هذا فان الهندسة الوصفية تساعد على تنميه ملكه التصور والتخيل والتفكير الرياضي المنطقى ولها استخدامات عمليه كثيره فنجد انها تستخدم في رسم الصور المنظورة والظلال التي تضيف على الرسومات المعمارية طابعا يجعلها اقرب إلى الطبيعة كما تستخدم في حل بعض مسائل الفلك والميكانيكا وينتفع بنظرياتها في الفوتوجرامترى وعمل الخرائط الجغرافيا والطبوغرافيا اللازمة للمهندس المدني في تخطيط مشاريعه من ترع ومصارف وجسور الخ كما تستخدم أيضا في تصميم الآليات الفراغية الميكانيكية وتعيين سرعتها وعجلاتها وتستخدم في الهندسة ألبجيرية وهندسه الطيران في تصميم هياكل السفن والطائرات وتحديد ما يعرف بخطوط المياه وخطوط القطاعات الطولية لجانب السفينة أو الطائرة.

ومع ازدياد استخدام الحاسب الآلي في التصميم الهندسي ازدادت أهمية الهندسة الوصفية وأصبح يعقد لها مؤتمرات عالميه للوقوف على طرق استخدامها على الحاسب الآلي في شتى فروع الهندسة فنجد انها تستخدم بجانب الهندسة الحسابية في تصميم وتطوير البرامج المعروفة باسم كاد كما تستخدم في تصميم برامج الحاسب الآلي التي تحلل حركه نقطه في الفراغ وسط مجموعه من العوائق حيث يدخل هذا التحليل في تصميم الإنسان الآلي المستخدم حاليا في معظم مصانع السيارات.

ويرجع الفضل في وضع أساس ونظريات علم الهندسة الوصفية إلى العالم الرياضي الفرنسي جاسبار مونج (1764 - 1818) الذي جمع الأسس و النظريات في كتابه المشهور الذي نشر سنة 1779 و هو بعنوان Essais sur les Geometrie Descriptive (اختبارات على الهندسة الوصفية).

## أساليب الهندسة الوصفية

أساليب الهندسة الوصفية (من منظور الإسقاط المزدوج العمودي (Monge method) والإسقاط الأكسونومتري (Axonometry) تقوم أساسا على عمليتين أساسيتين:  
الإسقاط والنقاطع.

أساليب الهندسة الوصفية تصنف ، بصفة عامة ، وفقا لطبيعة مركز الإسقاط م. عندما م تكون نقطة نهائية (على مسافة محدودة) ، الإسقاط يُسمى ، إسقاط مركزي (أو منظور) ويُسمى إسقاط متوازي ، عندما م تكون نقطة لانهائية ( على مسافة لانهائية).

### • إسقاط مركزي (أو طريقة المنظور).

- تعديل الصور (بالإيطالي: fotorestituzione).
- نظرية الظل من مصدر ضوء على مسافة محدودة.

### • إسقاط متوازي

#### ○ إسقاط عمودي

- إسقاط أكسونومتري
- طريقة مونج (أو الإسقاط المزدوج العمودي)
- il metodo delle proiezioni quotate

•

#### ○ إسقاط مائل

- إسقاط أكسونومتري
- نظرية الظل من مصدر ضوء على مسافة غير محدودة.





## الفصل الاول

### نظرية الاسقاط

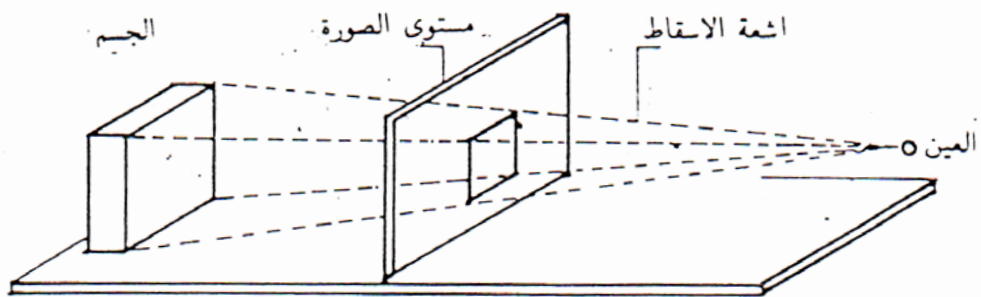
#### The Theory of Projection

اذا وجه النظر نحو جسم في الفضاء ، فان الاشعة ستنبعث من الاجزاء المرئية للجسم وتتجمع عند نقطة داخل العين ، وبناء عليه ، فلو جعلت هذه الاشعة المأخوذة من نقاط مختلفة لجسم ما لتتقي مع مستوى الصورة لتشكل بذلك خيلاً على هذا المستوى ، فان الاسقاط الناتج سيكون شعاعياً او مركزياً ( منظور ) وكما موضح في شكل ( ١ - أ ) . كذلك اذا سقط مصدر ضوئي ( مثل مصباح ) على فلم سينمائي ، فان الاشعة ستتجمع بواسطة مجموعة من العدسات وبعدها تتفرق من نقطة (O) وكما موضح في شكل ( ١ - ب ) حيث تسقط على الشاشة مكونة بذلك الصورة السينمائية. واذا وضعت لوحة ABCD كما موضحة في شكل ( ١ - ج ) امام مستوى الاسقاط وتخلينا ان الاشعة تمر من نقطة O الى النقاط المختلفة من الجسم فيمكن الحصول على المنظور abcd . في هذا النوع من الاسقاط ، تسمى النقطة (O) بمركز الاسقاط Center of Projection ويسمى المنظور الناتج بالاسقاط المركزي Central projection

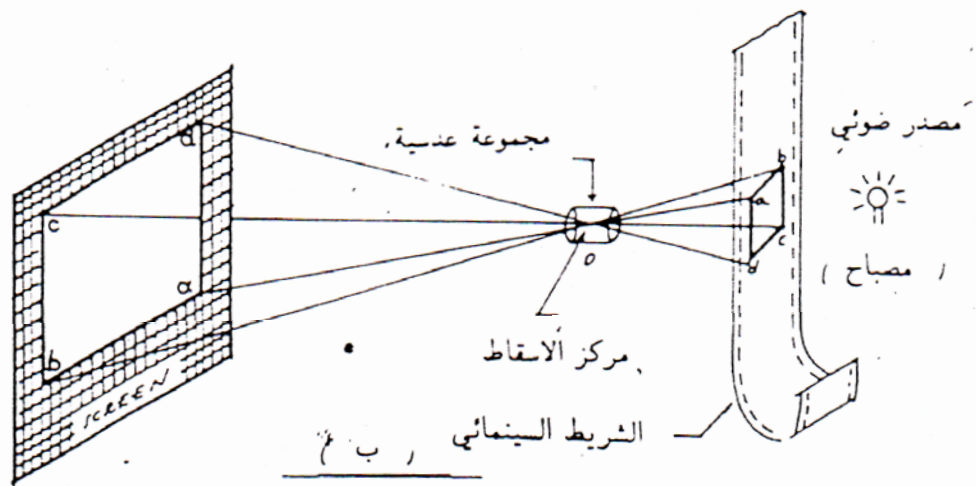
ان هذا النوع من الاسقاط محدود الاستعمال من وجهة النظر الهندسية نظراً لاعتماد قياس الخيال على عوامل عديدة .

ومع هذا فلو تخيلنا النقطة (O) ( مركز الاسقاط ) تبتعد كثيراً الى ما لانهاية ، فان اشعة الاسقاط تصبح متوازية وتكون عمودية على مستوى الاسقاط مما يجعل المنظور الناتج عمودياً orthographic وكما موضح في الشكلين ( 2 ) و ( 3 ) .

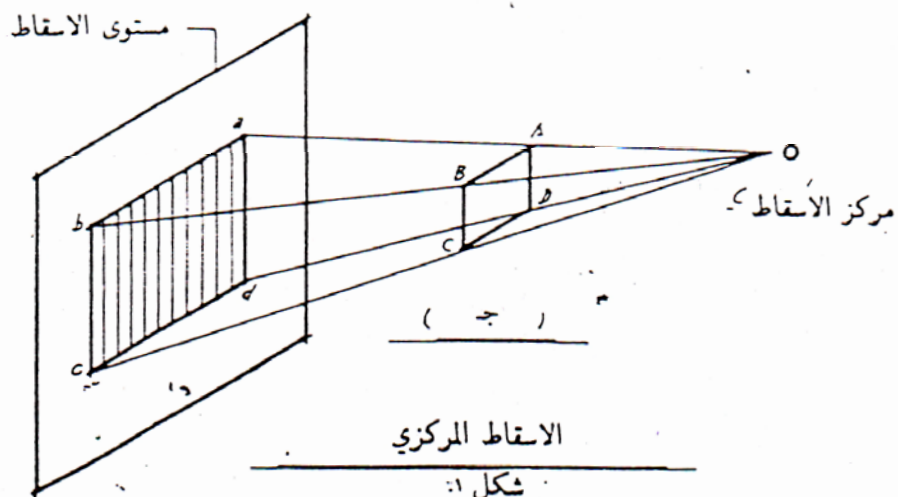
من هنا ، فان الاشعة في الاسقاط العمودي Orthographic Projection تكون عمودية على مستوى الاسقاط وتصبح اشعة الاسقاط Projectors متوازية مع بعضها . وفي هذا النوع من الاسقاط يطلق على مستويات الصورة بمستويات الاسقاط ..



( أ )



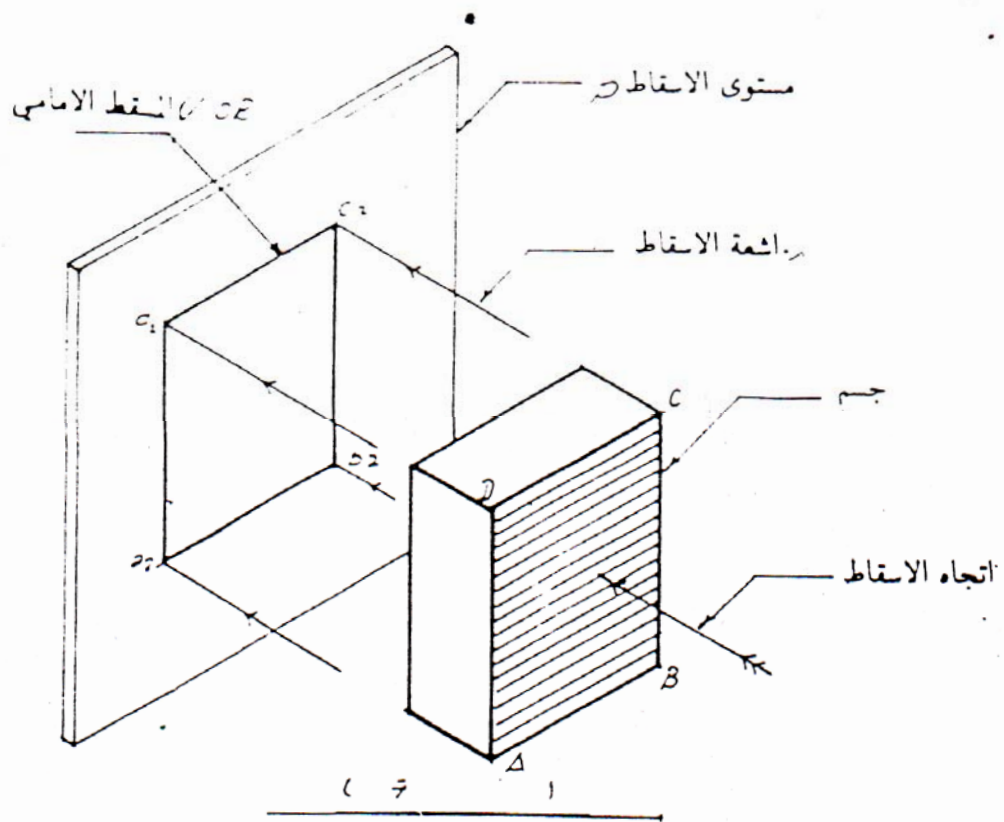
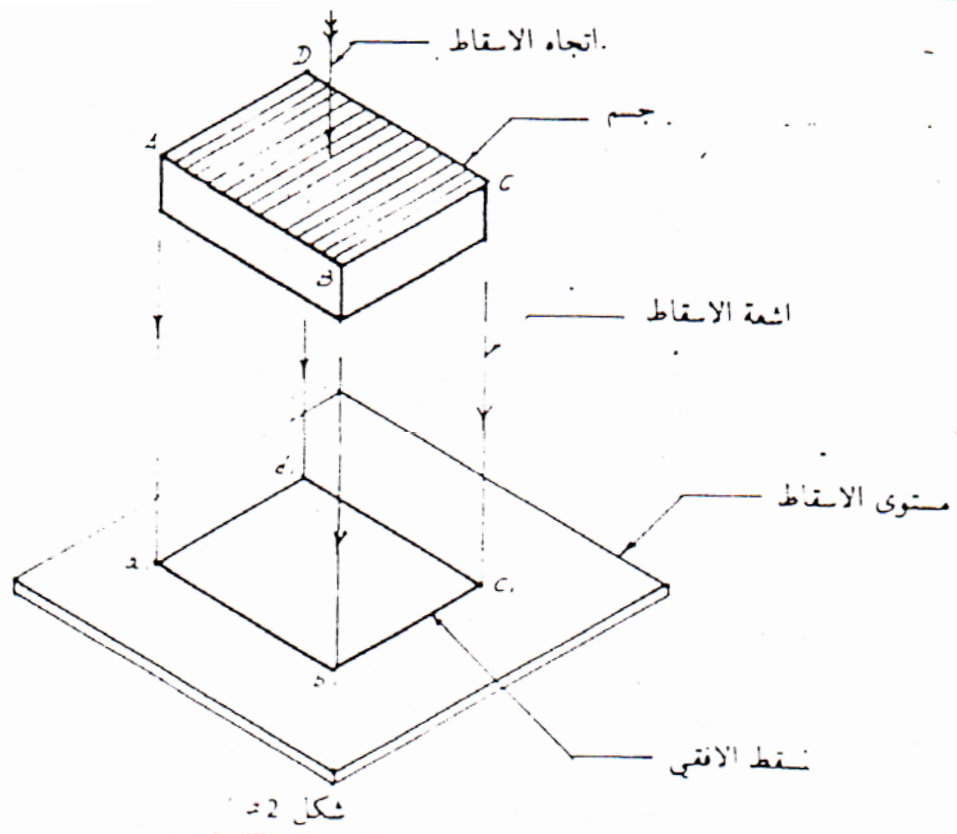
( ب )



( ج )

الانسقاط المركزي

شكل ١



## المستويات الرئيسية للاسقاط Principal Planes of Projection

ان المستويين الرئيسيين المستعملين في الاسقاط العمودي هما

١ - المستوى الافقي ويعرف بـ (H.P.)

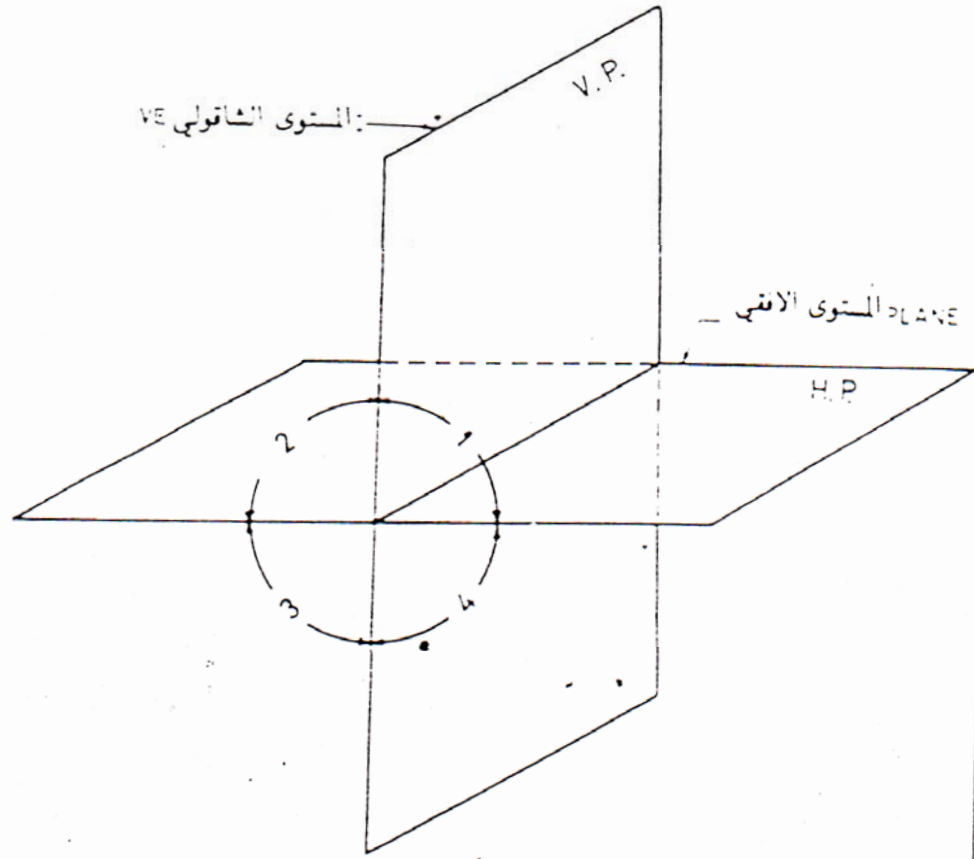
٢ - المستوى الشاقولي ويعرف بـ (V.P.)

ويسمى أي مستوا آخر عدا هذين المستويين بالمستوى المساعد Auxiliary Plane .  
ويطلق على الاسقاط على هذا المستوى المساعد اسم المسقط المساعد .

يتقاطع المستويان الرئيسيان . المستوى الافقي (H.P.) والمستوى الشاقولي (V.P.) بزوايا قائمة ويقسمان الفضاء الى اربعة ارباع أو زوايا زوجية ( 1 ) .  
( 2 ) . ( 3 ) . ( 4 ) وكما موضحة في الشكل ( 4 ) . ويطلق على خط التقاطع لهذين المستويين بخط الارض ground line وعادة يرمز له بـ G.L .

يمكن وضع الجسم في الهندسة المجسمة بأي ربع من الارباع الاربعة ويسقط على المستويين الرئيسيين . اما في الممارسات الاعتيادية فتستعمل الزاوية الاولى للاسقاط . وفي بعض الاحيان يكون المسقطان العاتجان من اسقاط جسم ما على المستويين الرئيسيين غير كافيين لتوضيح الجسم . مما يجعلنا نلجأ الى مستو ثالث عمودي على كل من المستويين الافقي H.P. والشاقولي V.P. يطلق الاسقاط على المستوى الثالث بالمسقط الجانبي side view أو end view وكما موضح في الشكلين ( 5 ) و ( 6 ) .

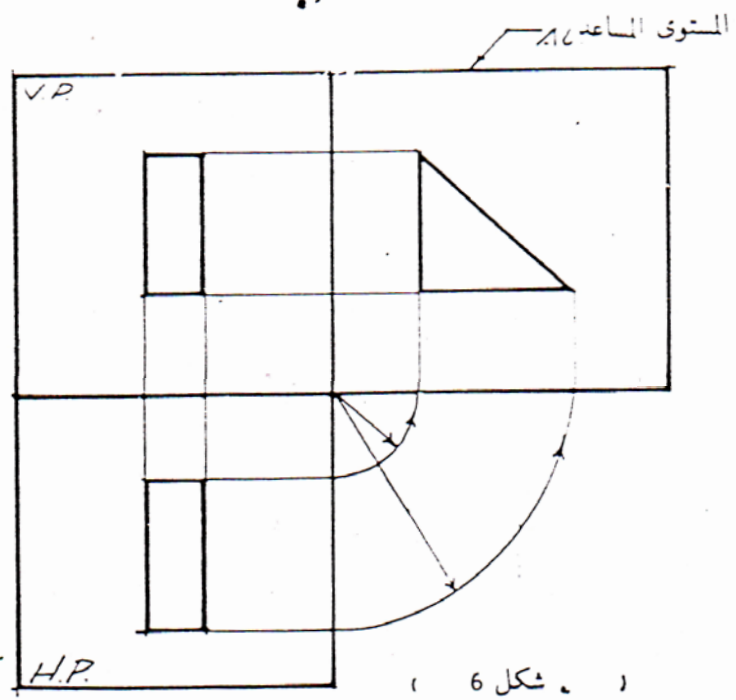
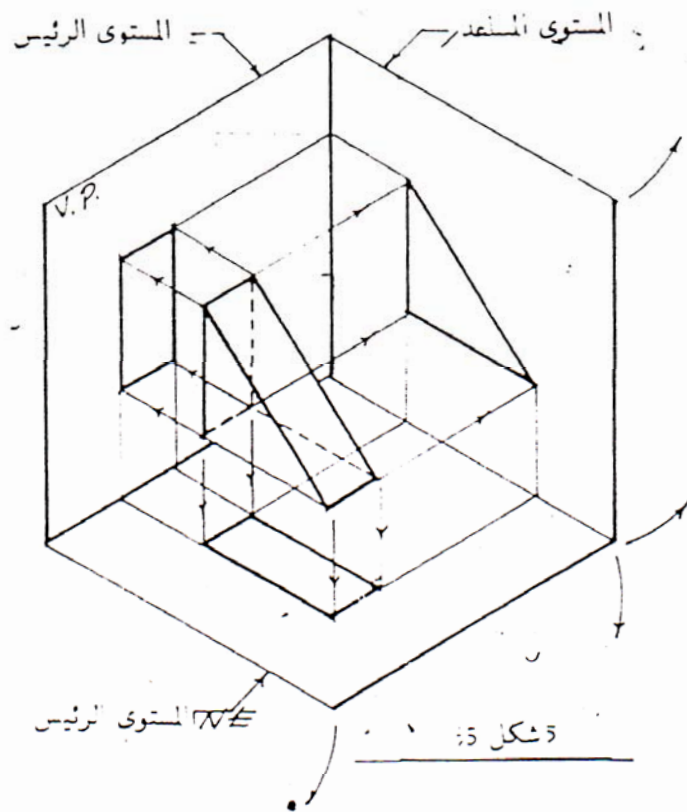
# SECTION مستويات الاسقاط الرئيسين / PRINCIPAL



(شكل F4)

تمثل الزاوية 1 الربع الاول (1) ANGLE (1) QUANT  
 تمثل الزاوية 2 الربع الثاني (2) ANGLE (2) QUANT  
 تمثل الزاوية 3 الربع الثالث (3) ANGLE (3) QUANT  
 تمثل الزاوية 4 الربع الرابع (4) ANGLE (4) QUANT





## الفصل الثاني

### اسقاط النقطة Projection of The Point

ذكرنا سابقاً ان الفضاء مقسم الى اربعة ارباع ( او زوايا زوجية ) نتيجة تقاطع المستويين الرئيسيين للاسقاط وهما المستوى الافقي H.P والمستوى الشاقولي V.P . ويمكن تحديد موقع نقطة ما في الفضاء بالنسبة الى المستوى الشاقولي والمستوى الافقي وفقاً لاحداثياتها . فيحدد الاحداثي السيني . X - Coordinate بعد النقطة عن المستوى الشاقولي بينما يحدد الاحداثي الصادي Y - Coordinate بعدها عن المستوى الافقي .

اضافة الى هذا فان الإشارة ( + ) تعطى لجميع احداثيات x و y الواقعة في الربع الاول ( او الزاوية الزوجية الأولى ) . والان ولأجل تمثيل النقطة . فانها من الممكن ان تقع في اي ربع من الارباع الأربعة حسب كون احداثيات النقطة المعنية اما موجبة او سالبة وسيتوضح هذا عددياً في الامثلة المتنوعة التالية :

1 - النقطة A = ( 4,3,5 ) شكل ( 1 ) : -

لكون الاحداثيات السيني والصادي موجبين  
∴ تقع النقطة A في الربع الاول

2 - النقطة B = ( - 4,2 ) شكل ( 2 ) : -

بما ان الاحداثي السيني سالباً والاحداثي الصادي موجب  
∴ تقع النقطة B في الربع الثاني

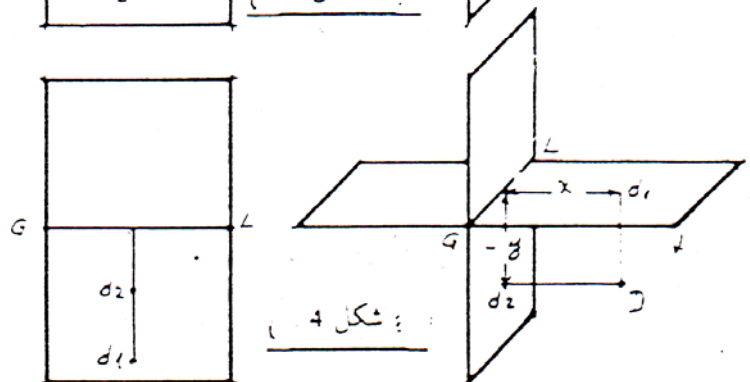
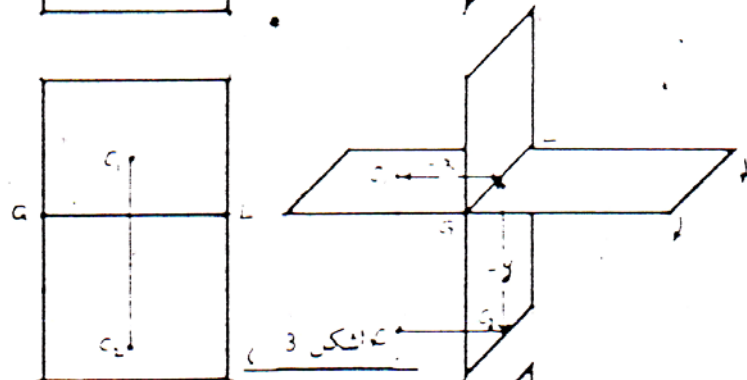
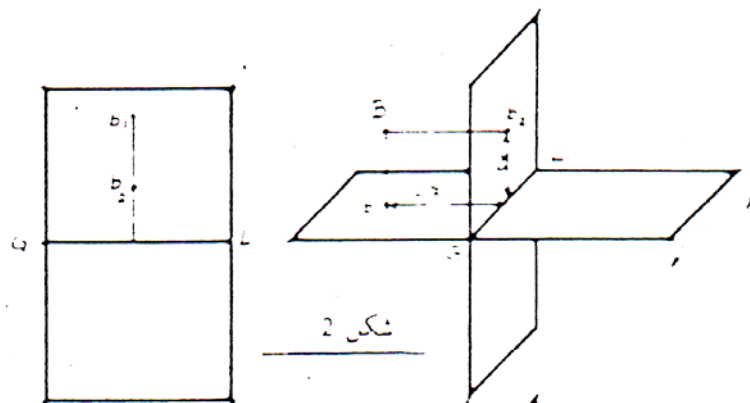
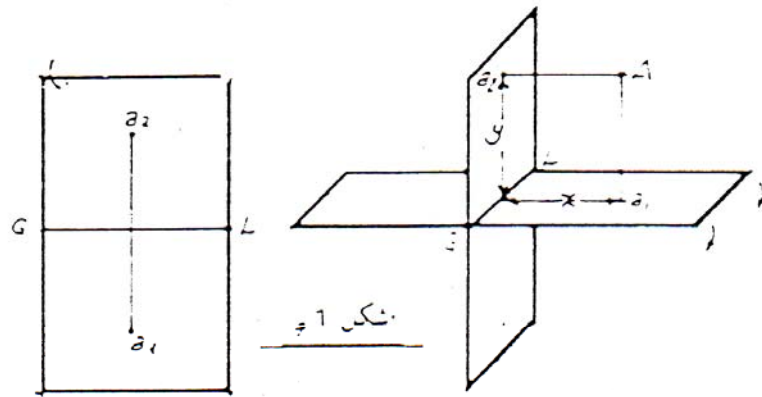
3 - النقطة C = ( - 3,- 5 ) شكل ( 3 ) : -

يكون الاحداثيان السيني والصادي سالبين  
∴ تقع النقطة C في الربع الثالث .

4 - النقطة D = ( 4,- 3 ) شكل ( 4 ) : -

الاحداثي السيني موجب والاحداثي الصادي سالب  
∴ تقع النقطة D في الربع الرابع

# نقاط التماس



ومن الواضح انه اذا كان أي من الاحداثيان للنقطة هو صفر فان هذا يعني ان تلك النقطة تقع على احد المستويين الرئيسيين للاسقاط . ولتوضيح هذا نتأمل الامثلة التالية :

5 - النقطة  $E = (0.4)$  شكل ( 5 )  
∴ النقطة E تقع على المستوى الشاقولي

6 - النقطة  $F = (5.0)$  شكل ( 6 )  
∴ النقطة F تقع على المستوى الافقي

7 - النقطة  $K = (0, -5)$  شكل ( 7 )  
∴ النقطة K تقع على المستوى الشاقولي

8 - النقطة  $P = (-3.0)$  شكل ( 8 )  
∴ النقطة P تقع على المستوى الافقي

9 - النقطة  $N = (0.0)$  شكل ( 9 )  
∴ النقطة N تقع على خط الارض

### مراجعة موجزة لبعض مبادئ الاسقاط

١ - يجب ان يقع كل من المسطتين المعروفين بالمسقط الشاقولي elevation والمسقط الافقي Plan لاي نقطة على خط يطلق عليه اسم خط الاسقاط Projector ( عمودي على خط الارض )

2 - يجب ان يقع المسطتين الشاقولي والجانبى لاي نقطة على خط يوازي خط الأرض

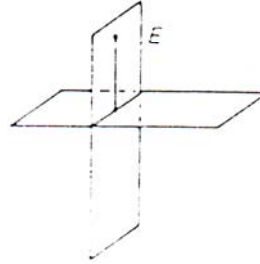
3 - اذا كان الخط المستقيم AB موازياً لمستوياً ما ، فان مسقطه على ذلك المستوى يعطي طوله الحقيقي .

4 - اذا كان الخط المستقيم CD يميل بزاوية على المستوى ، فان مسقطه على ذلك المستوى يكون اقصر من طوله الحقيقي .

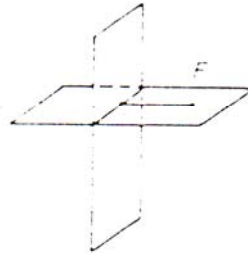
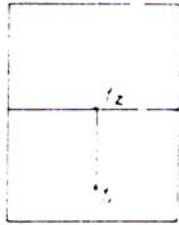
5 - اذا كان المستقيم EF عمودياً على مستوياً ما ، فان مسقطه على ذلك المستوى

سیتمثل بنقطتین منطبقتین علی بعضها .

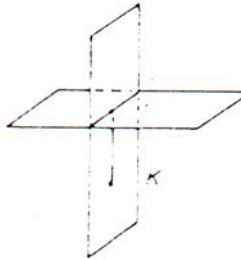
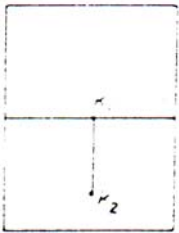
شکل ( 5 )



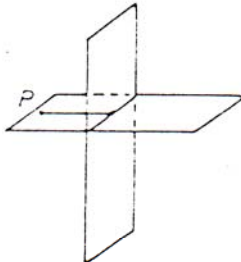
شکل ( 6 )



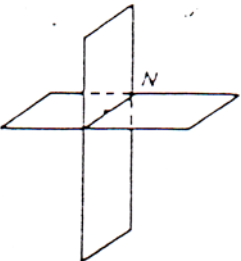
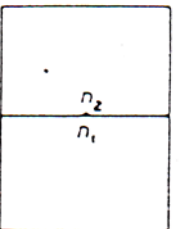
شکل ( 7 )



شکل ( 8 )



شکل ( 9 )





6 - إذا كان أحد أوجه الجسم موازياً لأي مستوى ، فإن مسقط ذلك الوجه على ذلك المستوى يمثل شكله الحقيقي .

7 - إذا مال أحد أوجه الجسم بزاوية على أي مستوى ، فإن مسقط ذلك الوجه على المستوى سيكون أصغر من شكله الحقيقي .

8 - إذا كان أحد أوجه الجسم عمودياً على أي مستوى ، فإن مسقطه على المستوى سيكون خطاً مستقيماً .

### مسألة

ارسم المسطتين الشاقوليتين والافقيتين لكل من النقاط التالية ( مقياس 1 : 1 ) واذكر الربع الذي تقع فيه كل نقطة . ارسم منظوراً يوضح موقع كل نقطة في الفراغ .

$$A = (3,4)$$

$$F = (0,5)$$

$$B = (-3,4)$$

$$K = (-4,0)$$

$$C = (2,-5)$$

$$N = (0,-6)$$

$$D = (-2,-4)$$

$$P = (0,0)$$

$$E = (4,0)$$



## الفصل الثالث

### اسقاط الخط المستقيم

#### Projection of The Straight Line

يوضح المنظور في شكل ( 1 ) حالة عامة لخط مستقيم (AB) في الفراغ حيث يميل هذا الخط بزاوية ( $\alpha$ ) عن المستوى الأفقي وبزاوية B عن المستوى الشاقولي . يعرف المسقط هذا الخط بزاوية عن مستوى أفقي وبزاوية عن المستوى الشاقولي . يعرف المسقط ( $a_1b_1$ ) على مستوى الأفقي بالمسقط الأفقي TOP VIEW أو PLAN للخط مستقيم ويعرف المسقط ( $a_2b_2$ ) على المستوى الشاقولي بالمسقط الوجهي أو الشاقولي FRONT VIEW or ELEVATION

يوضح الشكل ( 2 ) المسطتين الأفقي ( $a_1b_1$ ) والشاقولي ( $a_2b_2$ ) للخط المستقيم (AB) وتحدد المسافة (L) بين اشعة الاسقاط المنتهيتين A و B نهايتي الخط المستقيم .

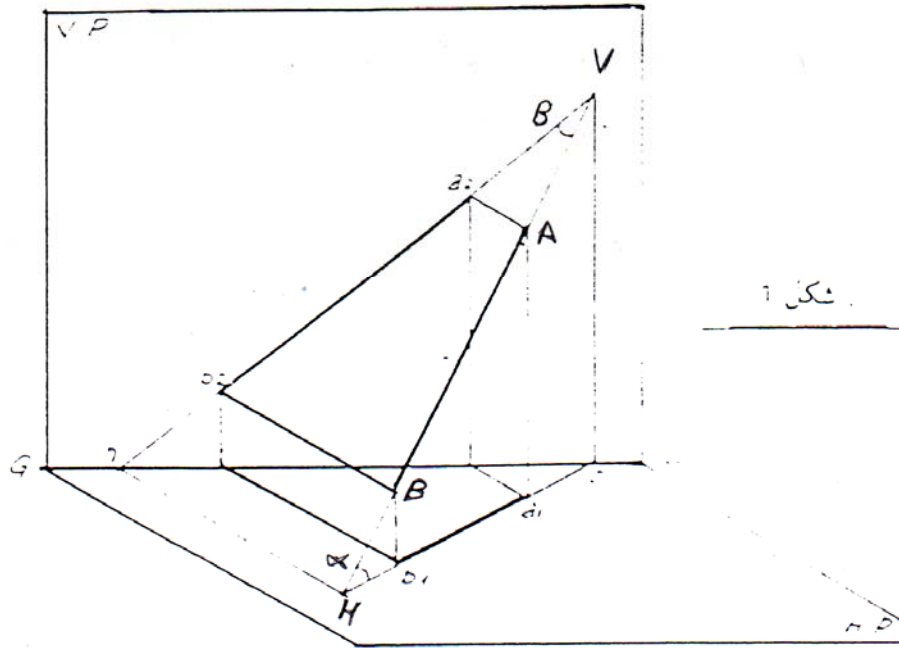
#### ميل الخط المستقيم عن أي مستوى

تعريف : Inclination of Straight Line to any Plane

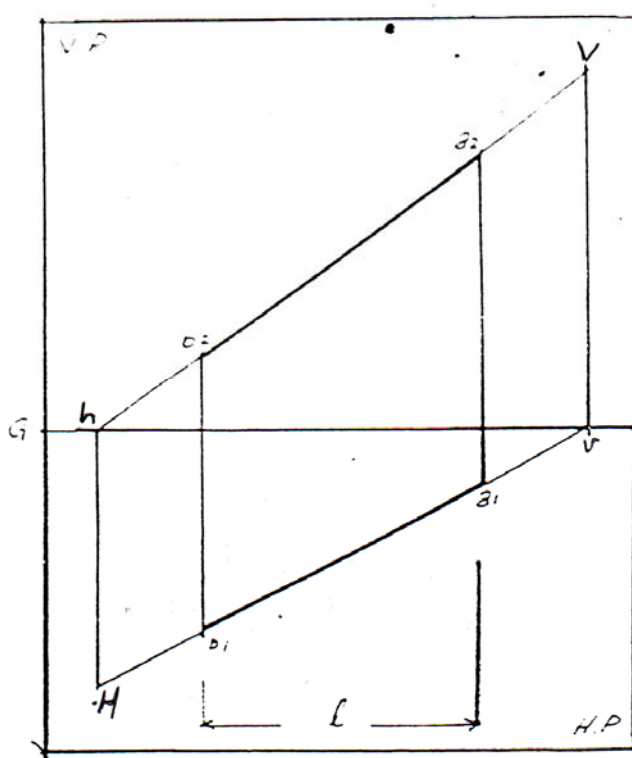
بصورة عامة يعرف ميل أي مستقيم عن أي مستو بأنه الزاوية بين المستقيم الحقيقي في الفراغ ومسقطه على ذلك المستوى . بالرجوع الى الشكل ( 1 ) حيث يمثل AB المستقيم الحقيقي في الفراغ ويمثل ( $a_1b_1$ ) مسقطه على المستوى الأفقي . استناداً الى التعريف اعلاه تكون ( $\alpha$ ) هي الزاوية التي يميل بها المستقيم الحقيقي عن المستوى الأفقي . وبمعنى آخر تمثل ( $\alpha$ ) ميل المستقيم AB عن المستوى الأفقي .

وبالطريقة نفسها فان ( $a_2b_2$ ) هو مسقط المستقيم الحقيقي AB على المستوى الشاقولي وبناء عليه تكون B هي ميل المستقيم AB عن المستوى الشاقولي حسب التعريف اعلاه .

اسقاط الخط المستقيم



شكل 1



شكل 2

## اثر الخط المستقيم على أي مستو

تعريف :

تدعى نقطة تقاطع الخط المستقيم (أو امتداده) مع المستوى بأثر الخط مع ذلك المستوى وبناء عليه وبالرجوع الى الشكل ( 1 ) : تدعى النقطة (H) التي يلاقي فيها الخط المستقيم المستوى الافقي بالاثـر الافقي للخط . اما النقطة (V) فهي الاثر العمودي للخط على المستوى الشاقولي . يتوضح من هذا ان (h) و (v) هما مسقط (H) و (V) على التوالي على خط الارض . ان احداثيات الاثر الافقي (H) هي  $(x_H, 0)$  في حين تكون احداثيات الاثر العمودي (V) هي  $(0, y_V)$  وكما موضح في شكل ( 1 ) .

### ايجاد الاثر الافقي والاثـر العمودي للخط المستقيم

( اذا علم المسقط الشاقولي والافقي للخط المستقيم )

يمثل الشكل ( 2 ) الحالة العامة للخط المستقيم (AB) والمحدد بالمسقط الافقي والمسقط الشاقولي ويمثل  $(a_1b_1)$  مسقط الخط المستقيم على المستوى الافقي . و  $(a_2b_2)$  مسقطه على المستوى الشاقولي . ولـاـجل ايجاد احداثيات الاثر الافقي (H) والاثـر العمودي (V) على كلا المستويين الافقي والشاقولي على التوالي تتبع الطرق التالية :

#### تعيين الاثر الافقي (H)

يـمد المسقط العمودي الى ان يلاقي خط الارض في نقطة (h) . ومن (h) ارسم عموداً على خط الارض ليلتقي مع المسقط الافقي في (H) . ان النقطة (H) هي الاثر الافقي للخط المستقيم ، وهكذا وبالرجوع الى شكل ( 3 ) يمد  $(a_2b_2)$  الى ان يلاقي خط الارض في (h) ثم يرسم فيها عموداً على خط الارض ليلتقي  $(a_1b_1)$  في (H) .

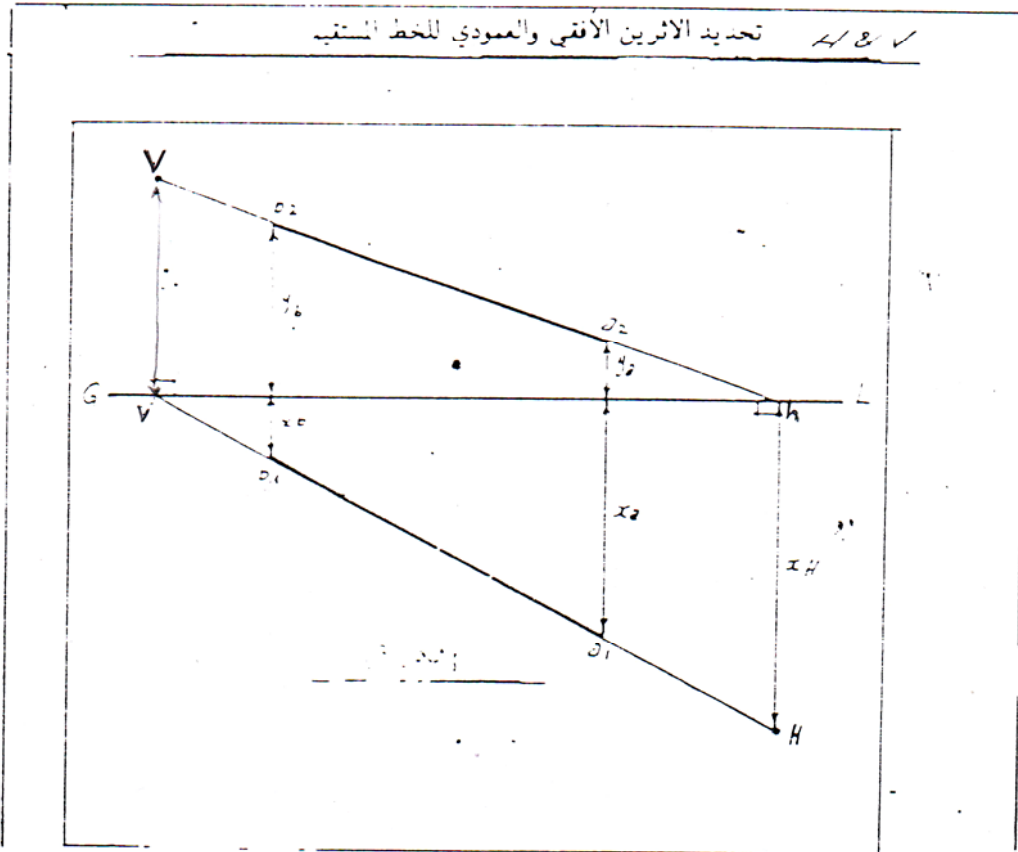
#### تعيين الاثر العمودي

يـمد المسقط الافقي الى ان يلاقي خط الارض في نقطة (V) ومن (v) ارسم عموداً على خط الارض الى ان يلاقي المسقط العمودي في نقطة (V)



ويمثل هذا الاثر العمودي للخط المستقيم . وهكذا وبالرجوع الى شكل ( 3 ) ومد  $(a_1b_1)$  الى ان يلاقى خط الارض في نقطة  $(v)$  والتي يرسم عمود على خط الارض ليلاقى  $(a_2b_2)$  في نقطة  $(V)$  .

يتوضح من هذا ان احداثيات نقطة  $(H)$  هي  $(X_H, 0)$  واحداثيات  $(V)$  هي  $(0, y_v)$  كما يتبين من الشكل ( 3 ) ان احداثيات كلا الاثرين  $(H)$  و  $(V)$  هما موجبان ولكن في حالة الخط المستقيم الموضح في الشكل يكون احد الاثرين موجباً في حين يكون الاثر الآخر سالباً معتمداً على موقع الخط في الفراغ .



مثال ( 1 ) :-

وضع الخط المستقيم AB بُحيث كانت  $A = (4.8, 1.2)$  و  $B = (1.25, 3.6)$  يسار  
 وكانت المسافة بين اشعة اسقاط النقطتين A و B تساوي 6.8 م  
 المطلوب :



## مسائل

( 1 ) الخط المستقيم AB وفيه المعلومات التالية :

$A = (5, y_a)$  ،  $B = (2, 6)$  ، يمين A . المسافة بين اشعة اسقاط النقطتين A و

B تساوي 9 سم . وأحداثيات الاثر العمودي  $v = (0, 8)$

المطلوب :

رسم بمقياس 1 : 1 ، المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم وجد ما يأتي :

الاحداثي المجهول  $(y_a)$

احداثيات الاثر الافقي (H) للخط المستقيم .

( 2 ) الخط المستقيم CD وفيه المعلومات التالية :

$D = (5, 6)$  ،  $C = (2, 5, 3)$  يسار C والمسافة بين اشعة اسقاط النقطتين C و D

تساوي 7.5 سم .

المطلوب :

ارسم بمقياس 1 : 1 ، المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم وجد احداثيات الاثرين H و V .

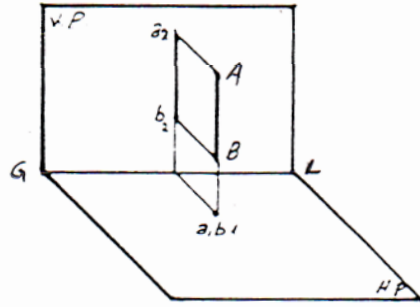
## الحالات المختلفة للخط المستقيم في الفراغ

يبين شكل ( 5 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB العمودي على المستوى الافقي . في هذه الحالة يمثل المسقط الشاقولي الطول الحقيقي للخط المستقيم .

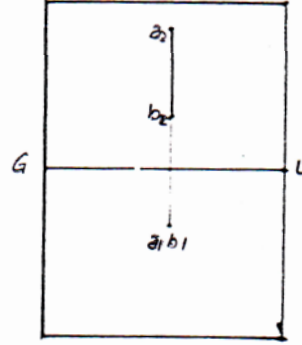
يبين شكل ( 6 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB والعمودي على المستوى الشاقولي . في هذه الحالة يمثل المستوى الافقي الطول الحقيقي للخط المستقيم .

يبين شكل ( 7 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB والموازي للمستوى الشاقولي ويميل بزاوية  $(\alpha)$  عن المستوى الافقي . وفي هذه الحالة يمثل المسقط الشاقولي الطول الحقيقي للخط المستقيم .

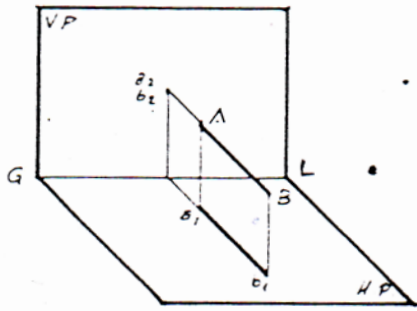
ال حالات المختلفة للخط المستقيم في الفراغ



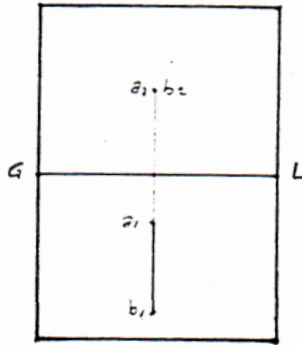
الخط المستقيم  $\perp$  على المستوى الأفقي  
هو الطول الحقيقي  $a_2b_2$ .



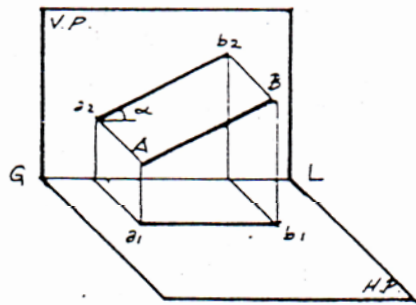
شكل 5



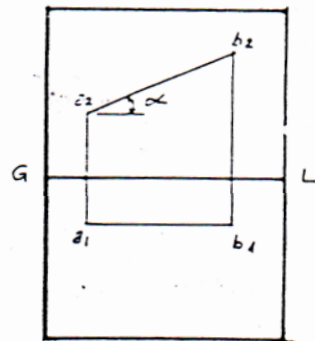
الخط المستقيم  $\perp$  على المستوى الشاقولي  
هو الطول الحقيقي  $a_1b_1$ .



شكل 6

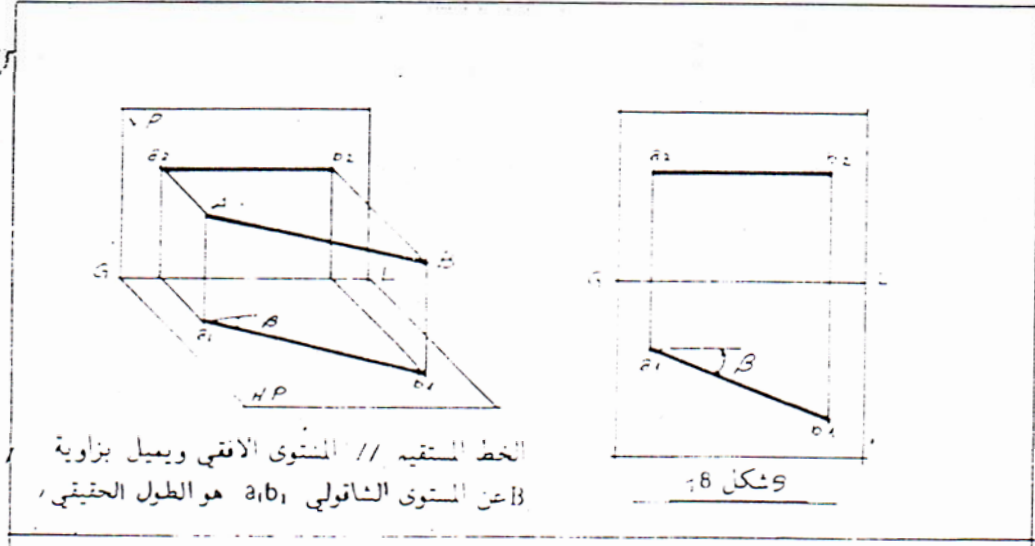


الخط المستقيم  $\parallel$  المستوى الشاقولي ويميل بزاوية  
عن المستوى الأفقي هو الطول الحقيقي  $a_2b_2$ .

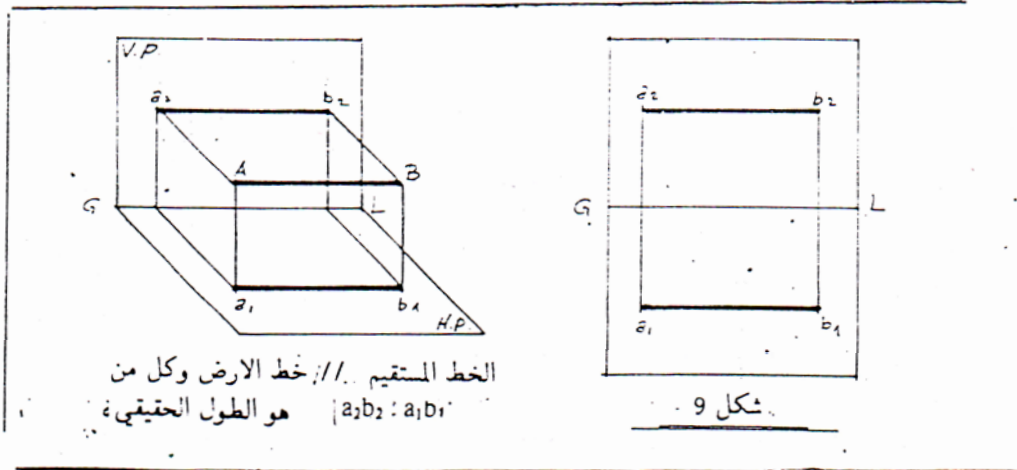


( شكل 7 )

يبين شكل ( 8 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB والموازي للمستوى الافقي ويميل بزاوية  $\beta$  عن المستوى الشاقولي . في هذه الحالة يمثل المسقط الافقي الطول الحقيقي للخط المستقيم .

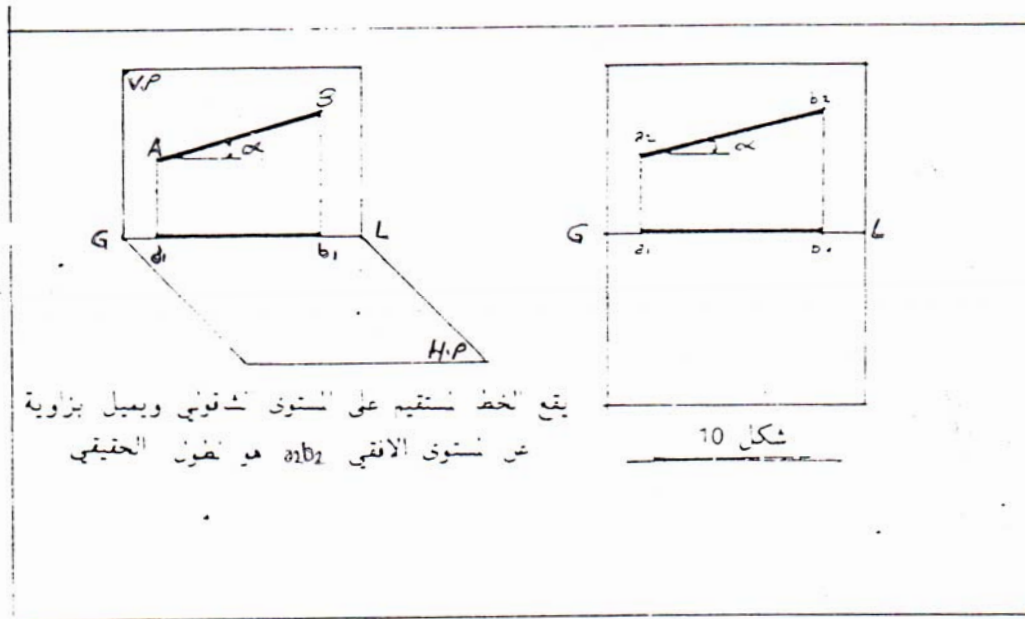


يبين شكل ( 9 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB والموازي لكلا المستويين الافقي والشاقولي . في هذه الحالة يكون كلا المسقطين متساويين ويمثل كل منهما الطول الحقيقي للخط المستقيم .

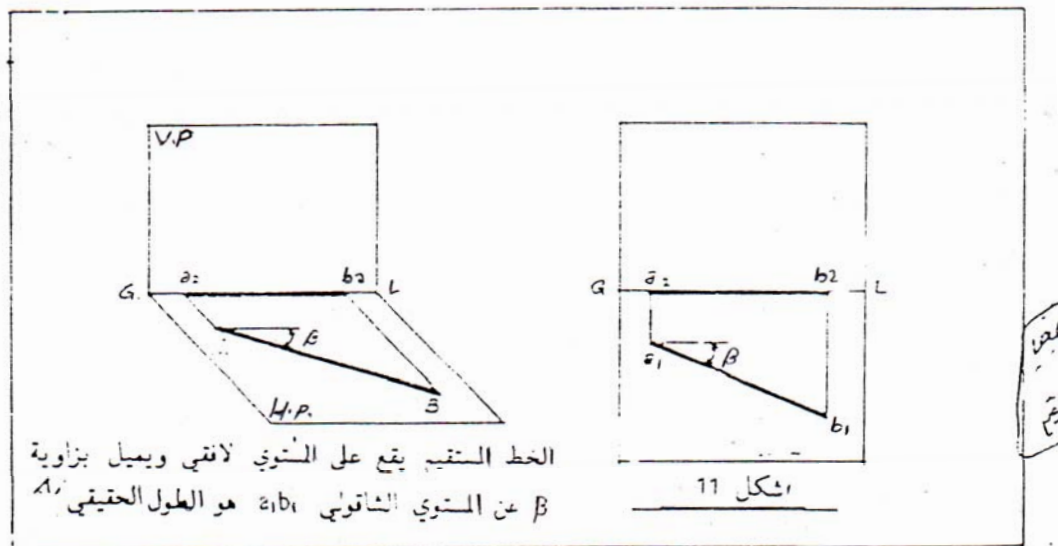


يبين شكل ( 10 ) المسقط الافقي الشاقولي للخط المستقيم والذي يقع في المستوى الشاقولي ويميل بزاوية  $(\alpha)$  عن المستوى الافقي . وفي هذه الحالة يمثل المسقط الشاقولي الطول الحقيقي للخط المستقيم .

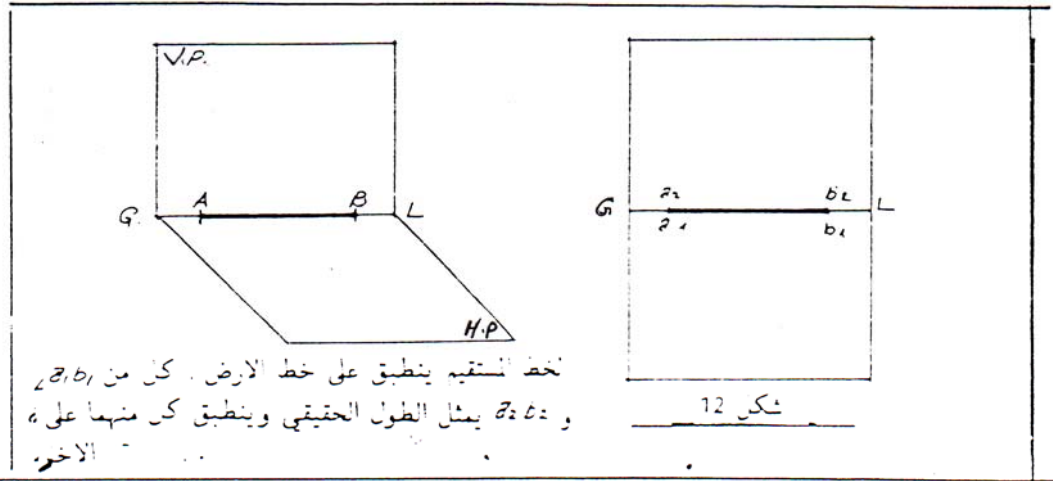




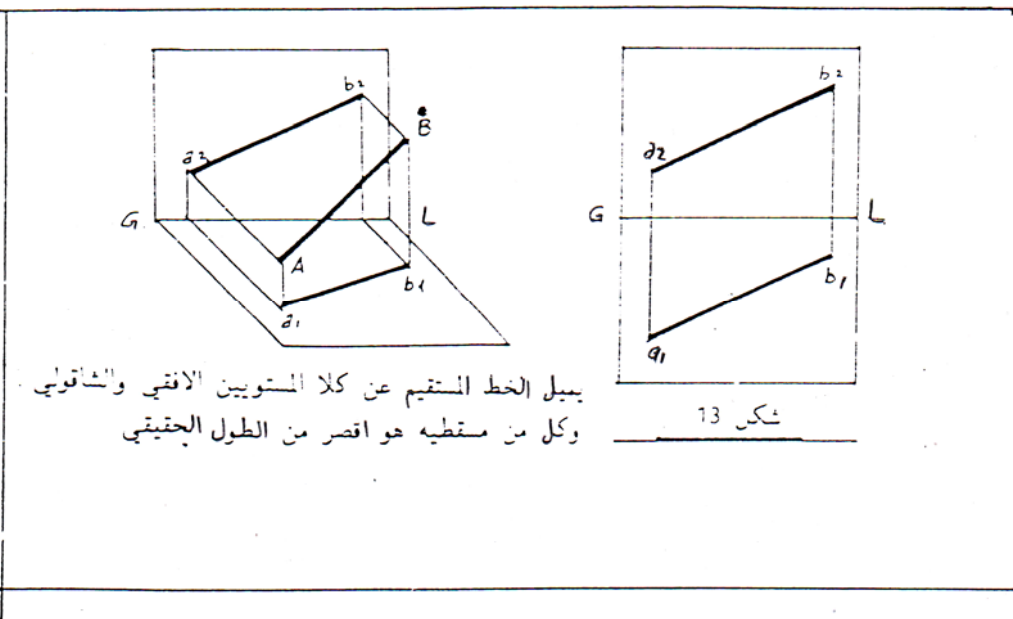
يبين شكل ( 11 ) المسقط الأفقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB والذي يقع في المستوى الأفقي ويميل بزاوية  $\beta$  عن المستوى الشاقولي . وفي هذه الحالة يمثل المسقط الأفقي الطول الحقيقي للخط المستقيم .



يبين شكل ( 12 ) المسقط الأفقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB الذي يقع على خط الأرض وفيه يتطابق المسقطين مع بعضهما . في هذه الحالة يمثل كل من المسقطين الطول الحقيقي للخط المستقيم .



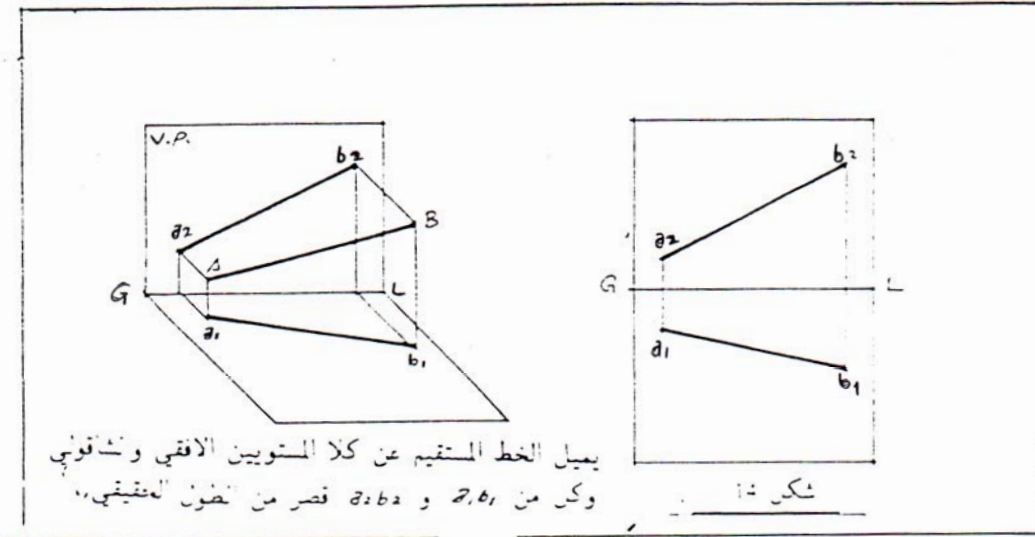
يبين شكل ( 13 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB والذي يميل بزاوية على كلا المسطتين . في هذه الحالة يكون طول كل من المسطتين اقصر من الطول الحقيقي للخط المستقيم .



يمكن ايجاد الميل والطول الحقيقي للخط المستقيم بطرق مختلفة سيتطرق الكلام عنها في الفصول اللاحقة .

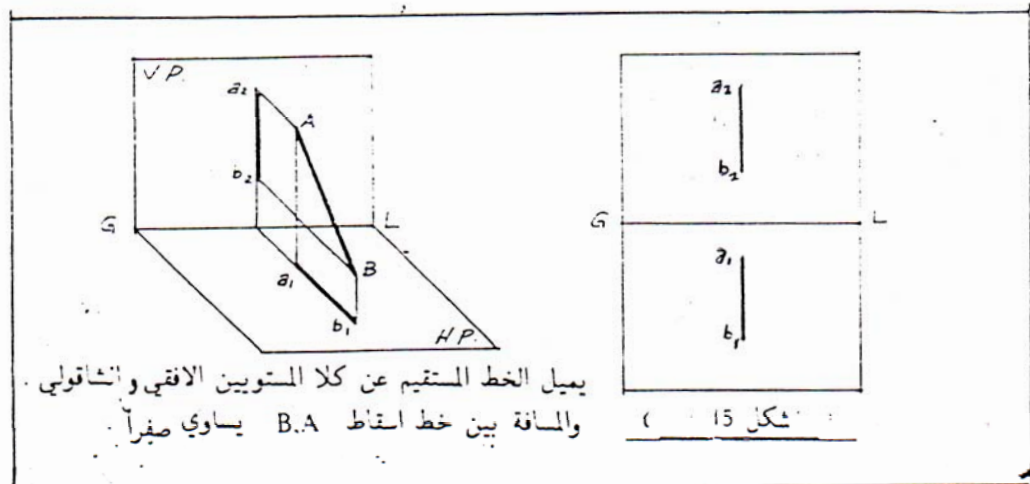
يبين الشكل ( 14 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB الذي يميل عن كلا المستويين الافقي والشاقولي . في هذه الحالة ايضاً يكون طول كل

مسقط اقصر من الطول الحقيقي للخط المستقيم . وسيتطرق الكلام الى تحديد الطول الحقيقي والميل في الحالة العامة للخط المستقيم في الفصل التالي .

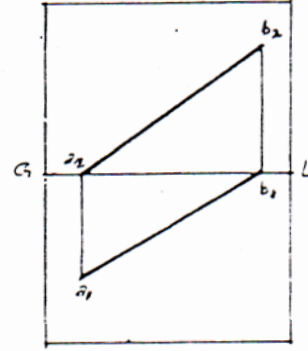
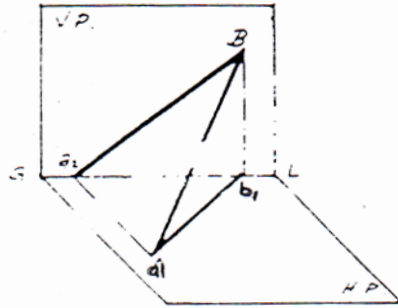


يبين شكل ( 15 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB الذي يميل عن مستوي الاسقاط . لاحظ هنا ان المسافة بين اشعة اسقاط A و B صفر . ان الخط المستقيم في هذه الحالة الخاصة يسمى بالخط المستقيم الوجهي .

FRONTAL STRAIGHT LINE



يبين شكل ( 16 ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم AB الذي يميل عن مستوي الاسقاط ويلاحظ ان احد نهايتيه A تقع على المستوى الافقي في حين تقع النهاية الاخرى B على المستوى الشاقولي .



( شكل 16 )

يميل الخط المستقيم عن كلا المستويين الافقي والاشانولي  
وتقع احدى نهايتيه على المستوي الافقي في حين تقع نهاية  
الاشانولي على المستوي الشانولي

## ايجاد الطول الحقيقي للخط المستقيم وميله عن مستوى الاسقاط

يمثل شكل ( 17 ) الحالة العامة للخط المستقيم AB في الفراغ حيث  $a_1b_1$   
هو مسقط الخط المستقيم على المستوى الافقي بينما  $a_2b_2$  هو مسقطه على المستوى  
الاشانولي .

### الانبساط على المستوى الافقي : Rabatment on the H.P

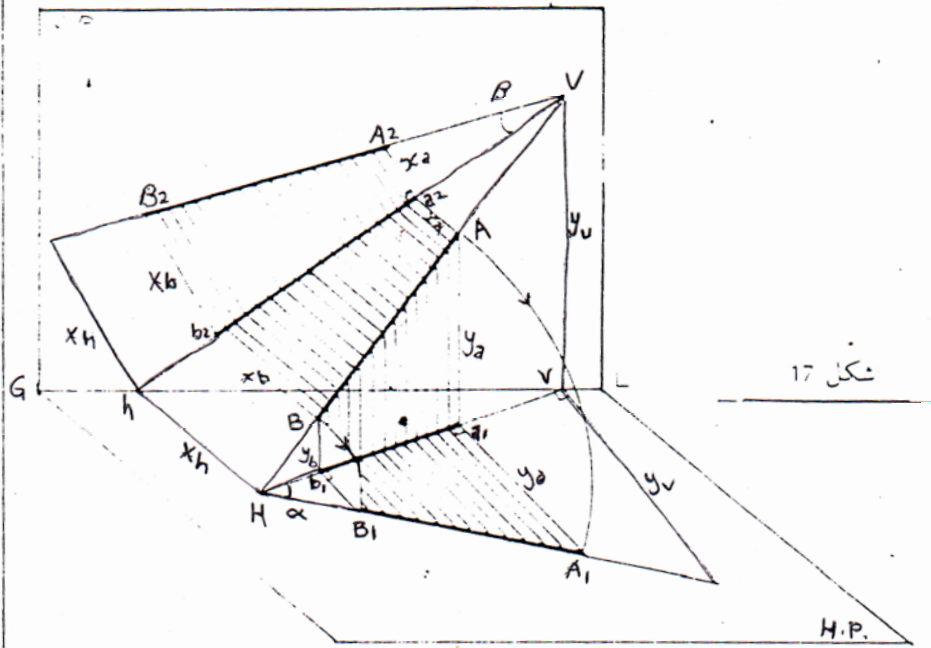
في شبه المنحرف  $ABa_1b_1$  يمثل  $AB$  الطول الحقيقي للخط المستقيم ويكون  
الضلعين  $a_1b_1$  و  $a_2b_2$  ( ضلعين متوازيين في شبه المنحرف ) عموديين على المستوي  
الافقي . فاذا دار هذا شبه المنحرف ( محور الدوران  $a_1b_1$  ) الى ان ينبط  
المستوي الافقي . فانتا نحصل على الطول الحقيقي  $A_1B_1$  على المستوى الافقي .

### الانبساط على المستوى العمودي : Rabatment on the V.P

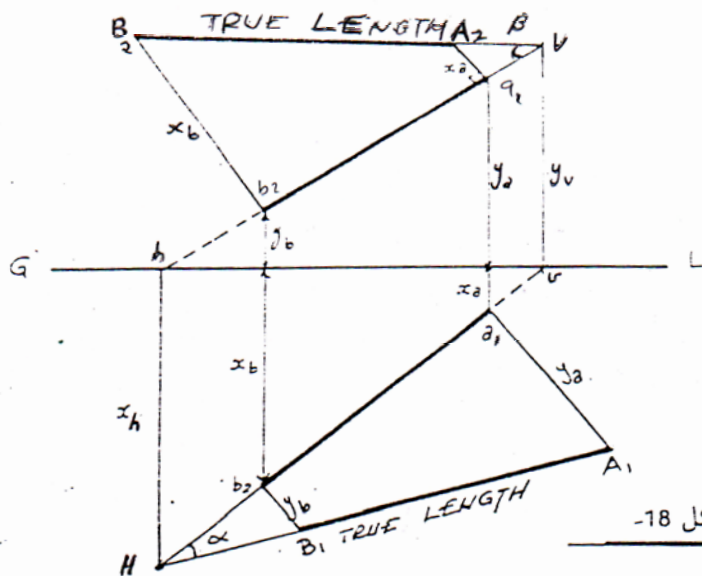
وبالطريقة نفسها فان شبه المنحرف  $ABa_2b_2$  يمثل  $AB$  الطول الحقيقي للخط  
المستقيم ويكون كلا الضلعين  $a_2b_2$  و  $a_1b_1$  متوازيين وكلاهما عموديان على المستوي  
الاشانولي . وهكذا فبدوران شبه المنحرف (  $a_2b_2$  هو محور الدوران ) الى ان ينبط

على المستوى الشاقولي فان  $A_2B_2$  سيمثل الطول الحقيقي على المستوى الشاقولي .  
 وبناء عليه اذا عين الخط المستقيم بواسطة مساقطه على المستوى الافقي والمستوى  
 الشاقولي كما موضح في شكل ( 18 ) فبالامكان ايجاد الطول الحقيقي مباشرة اما  
 على المستوى الافقي او على المستوى الشاقولي .

تحديد الطول الحقيقي للخط المستقيم ومقدار الميلان عن مستوي الاسقاط الرئيسين  
 ١ - طريقة الانسقاط



شكل 17



شكل 18 :



مثال ( ١ ) :

وضع الخط المستقيم AB بحيث كان  $A = (2,4)$  ,  $B = (5,1)$  يسار A وكانت المسافة بين اشعة اسقاط النقطتين A و B تساوي 6 سم

المطلوب :

ارسم بمقياس ١ : ١ المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم ثم جد ( 1 )  
الطول الحقيقي ( 2 ) الميل عن المستويين الافقي الشاقولي ( 3 ) - احداثيات الاثرين  
H و V

مثال ( 2 ) :

وضع الخط المستقيم AB بحيث كانت  $A = (6,4)$  و  $B = (2,2)$  يسار A وكانت المسافة بين اشعة اسقاط A و B تساوي 8 سم .

المطلوب :

ارسم بمقياس ١ : ١ المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم ثم جد ( 1 )  
الطول الحقيقي ( 2 ) - الميل عن المستويين الافقي الشاقولي ( 3 ) - احداثيات  
الاثرين H و V .

حل المثال ( 1 ) انظر شكل ( 19 ) :

على المسقط الافقي  $(a_1b_1)$  :-

نرسم الاعمدة  $a_1A_1=y_a$  و  $b_1B_1=y_b$  وعليه نحصل على  $A_1B_1$   
(الطول الحقيقي) . كذلك فان النقطة التي يلتقي بها الطول الحقيقي  
 $A_1B_1$  مع مسقطه  $a_1b_1$  تمثل الاثر الافقي (H) للخط المستقيم . اضافة  
الى ذلك فان الزاوية بين الطول الحقيقي  $A_1B_1$  ومسقطه  $a_1b_1$  هي الميل  
 $\alpha$  عن المستوى الافقي .

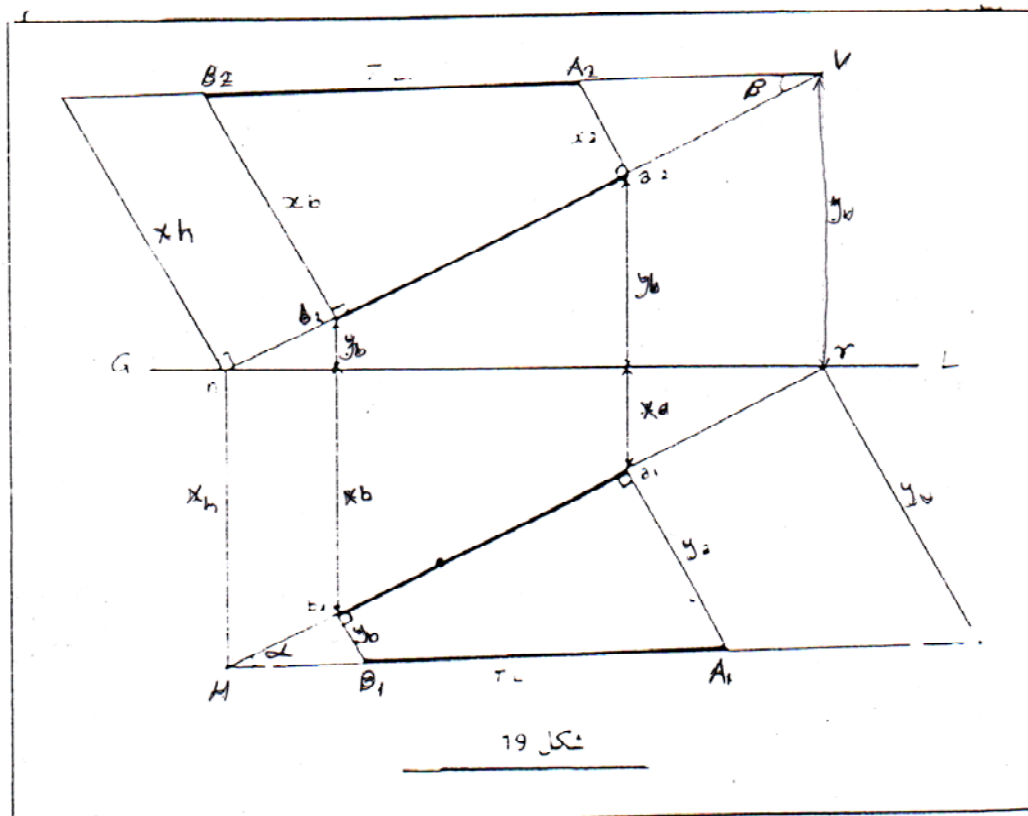
على المسقط الشاقولي  $(a_2b_2)$  :-

وبنفس الطريقة وبرسم الاحداثي السيني عمودياً على  $a_2b_2$  نحصل على  
الطول الحقيقي  $A_2B_2$  والاثر العمودي (V) . والزاوية بين  $A_2B_2$

وبين  $a_2b_2$  هي ميل المستقيم  $\beta$  عن المستقيم المستوي الشاقولي .

النتائج :

كما موضح في شكل 19



شكل 19

- 1 - الطول الحقيقي للمستقيم يساوي 7.3 سم
- 2 - ميلا المستقيم  $\alpha$   $\beta$  هما  $\alpha = 23^\circ$  ،  $\beta = 24^\circ$  .
- 3 - الاثر الافقي  $H = 5.9, 0$  و  $V = (0, 5.8)$

حل المثال ( 2 ) انظر شكل ( 20 ) :-

باستخدام الطريقة نفسها وباستخدام المسقط الافقي  $a_1b_1$  ورسم الاحداثي الصادي عمودياً على  $a_1b_1$  نحصل على الطول الحقيقي  $A_1B_1$  والاثار الافقي (H) والميل  $\alpha$

وعلى النوال نفسه باستخدام المسقط العمودي  $a_2b_2$  وبرسم الاحداثيات السينية على الاعمدة في  $a_2b_2$  نحصل على الجاهيل المطلوبة

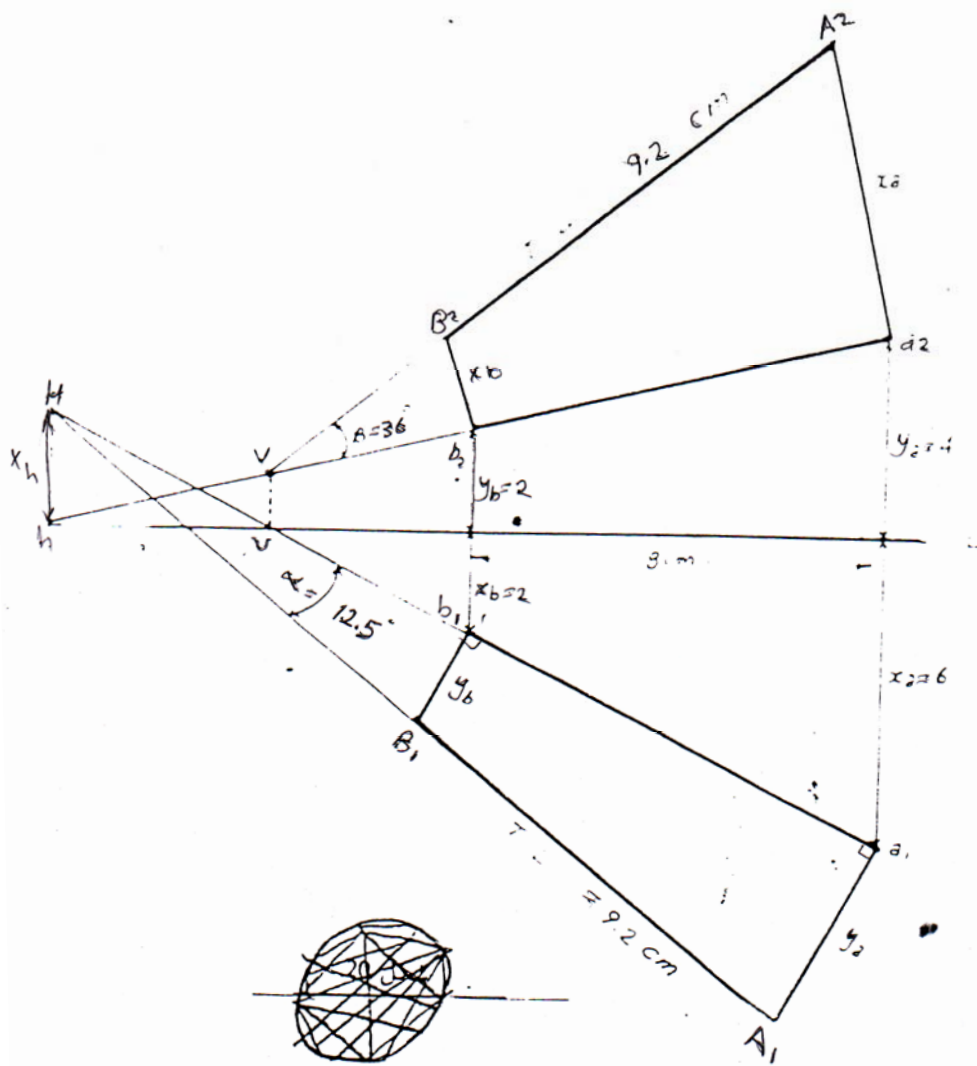


### النتائج :

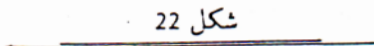
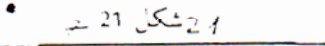
### 1 - الطول الحقيقي للخط المستقيم 9.2 سم .

2- الميل  $x = 12.5^\circ$  و  $\beta = 36^\circ$

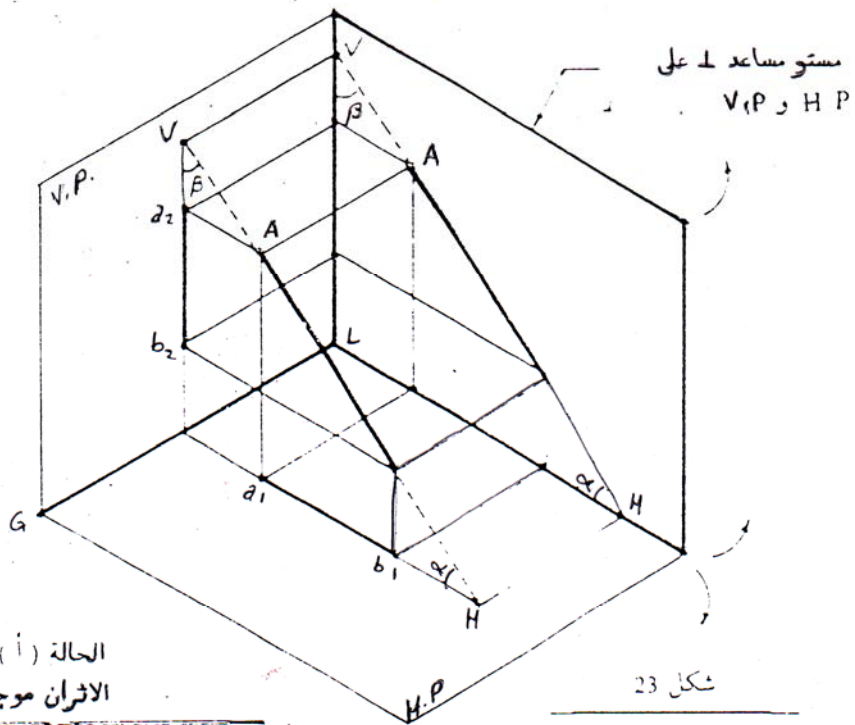
3- الاثر الافقي  $H = (-2, 0)$  و  $V = (0, 1)$



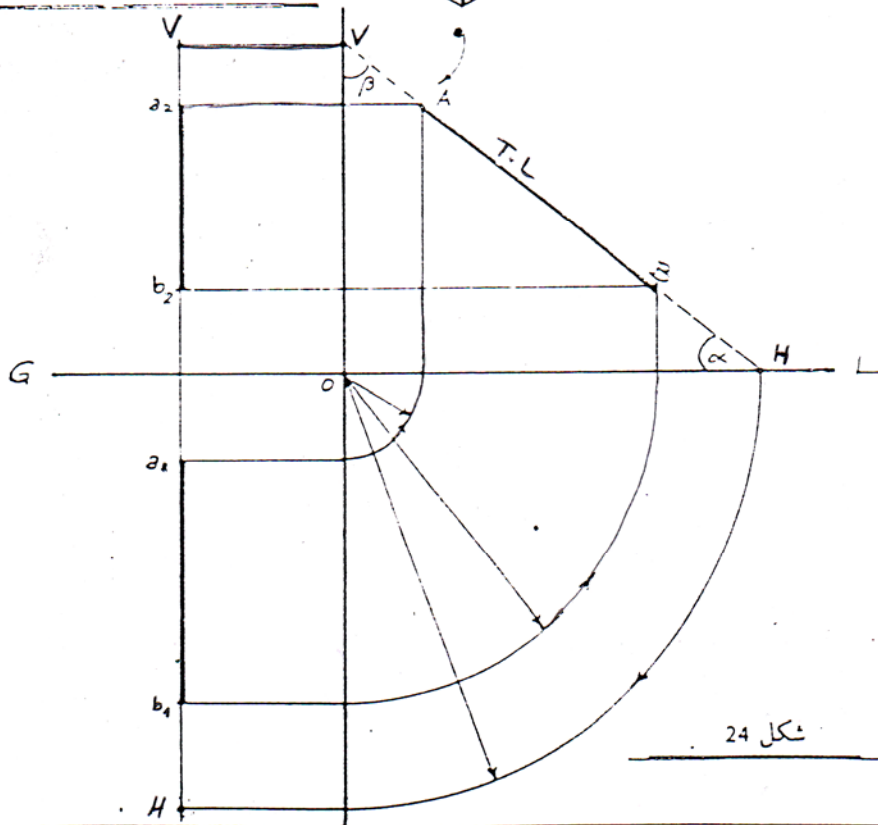
.....

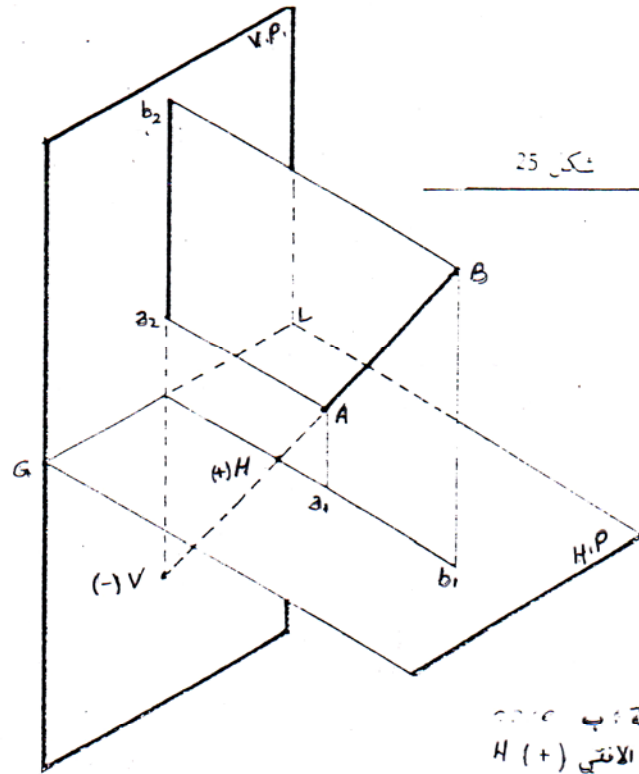


الخطوط المستقيمة الوجية



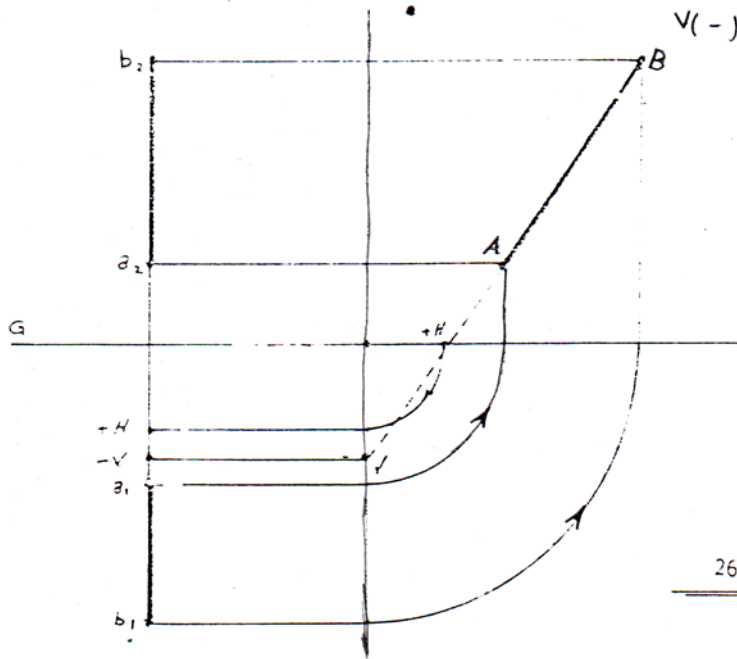
الحالة (أ)  
الاثران موجيان



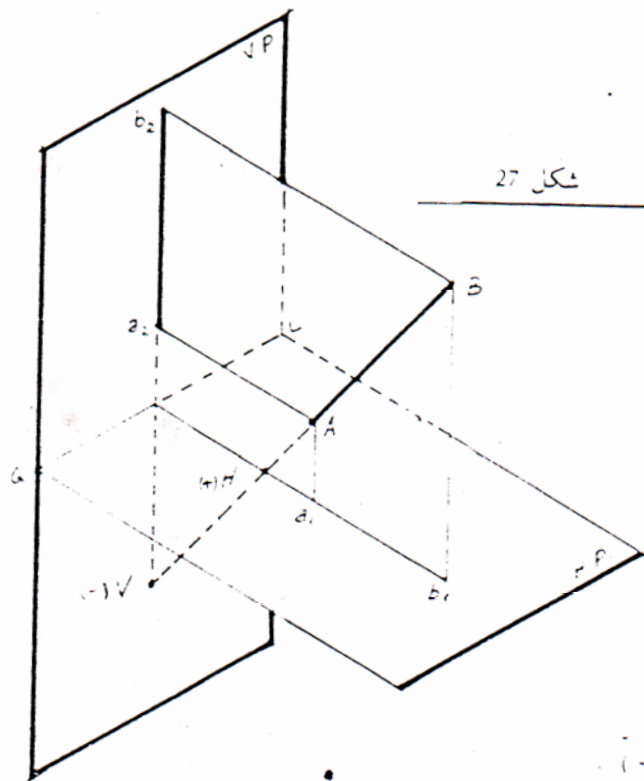


شكل 25

الحالة : ب  
 $trace(+)$  : الاثر الافقي (+) H  
 $trace(-)$  : الاثر العمودي (-) V

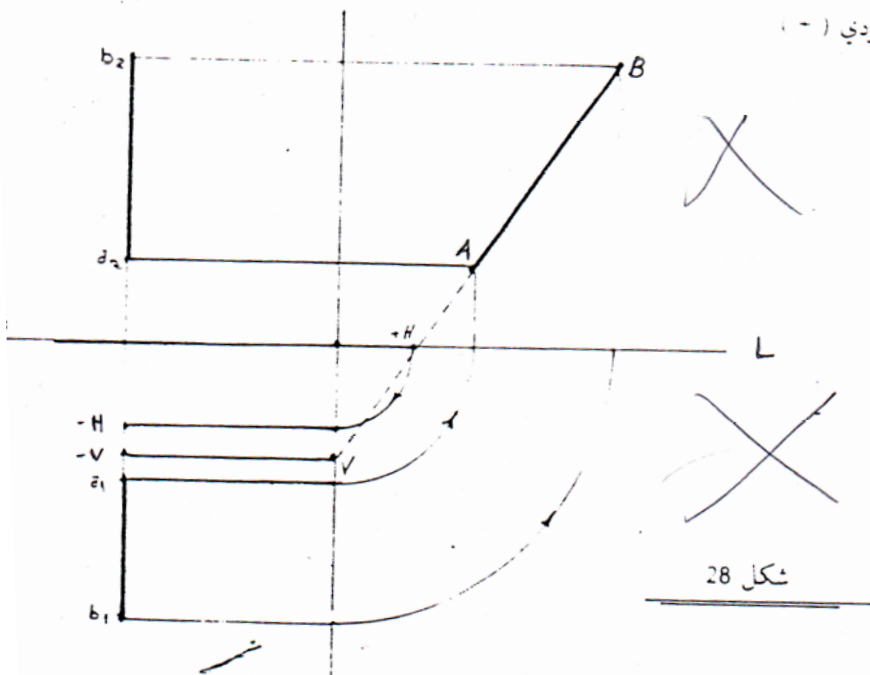


شكل 26

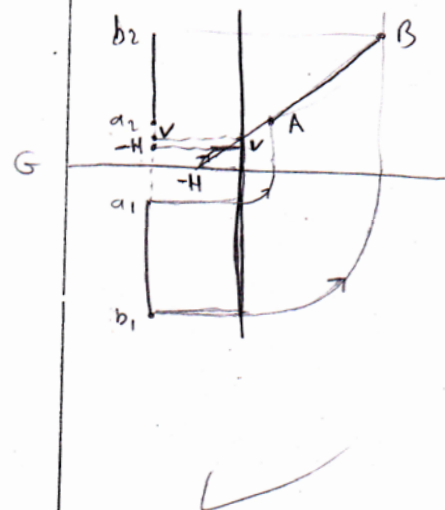


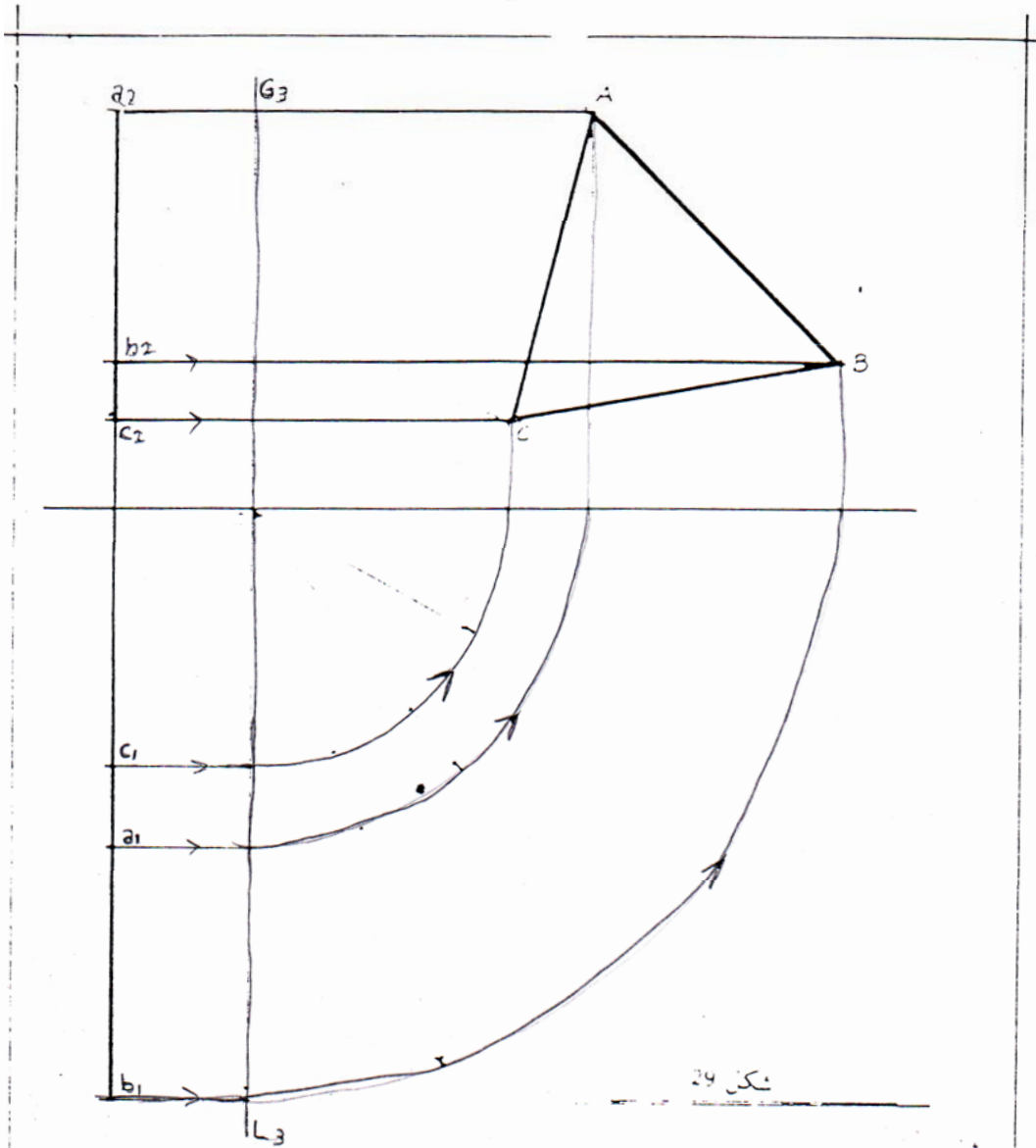
شكل 27

الحالة ج  
لاثر الافقي (-)  
لاثر العمودي (-)



شكل 28





شكل

وضع مثلث ABC كما يلي :-  
 $A = (7, 7.5)$  و  $B = (12, 3)$  و  $C = (5.2, 1.8)$  والساعة من اشعة الاسقاط جميع تدوي صفر  
 المطلوب : ارسم بمقياس ١:١ الطول الحقيقي ( الشكل ) للمثلث واحسب مساحته الحقيقية  
 لاجل تحديد الشكل الحقيقي للمثلث نرس اولاً المستوي المساعد  $G_3$  الذي يتقاطع مع GL عند النقطة  
 (0) مركز الدوران





## مسائل

ارسم بمقياس ١ : ١ المسقط الشاقولي والمسقط الافقي لكل من الخطوط المستقيمة الآتية ثم اجب عما يأتي

أ - جد احداثيات الاثر الافقي والعمودي على المستويين الرئيسين للاسقاط

ب - جد ميل كل خط مستقيم من كلا المستويين الافقي والشاقولي

ج - اذكر الحالة التي يظهر فيها الخط المستقيم بطوله الحقيقي وجد ذلك الطول .

1 - الخط المستقيم  $AB$  فيه  $A(4, 1)$  ,  $B(4, 6.3)$  يمين  $A$  المسافة بين اشع الاسقاط = 9 سم .

2 - الخط المستقيم  $CD$  فيه  $C(2, 3)$  ,  $D(7, 3)$  يسار  $C$  المسافة بين اشع الاسقاط = 9.5 سم .

3 - الخط المستقيم  $EF$  فيه  $E(6, 3)$  ,  $F(6, 3)$  يمين  $E$  المسافة بين اشع الاسقاط = 10 سم .

4 - الخط المستقيم  $KT$  فيه  $K(0, 5)$  ,  $T(0, 8)$  يمين  $K$  المسافة بين اشع الاسقاط = 9.2 سم .

5 - الخط المستقيم  $MN$  فيه  $M(4, 0)$  ,  $N(9, 0)$  يسار  $M$  المسافة بين اشع الاسقاط = 10.7 سم .

6 - الخط المستقيم  $AR$  فيه  $A(0, 7)$  ,  $R(0, 0)$  يمين  $A$  المسافة بين اشع الاسقاط = 10 سم .

7 - الخط المستقيم  $PC$  فيه  $P(0, 0)$  ,  $C(3, 7)$  يسار  $P$  المسافة بين اشع الاسقاط = 9.4 سم .

8 - الخط المستقيم  $DQ$  فيه  $D(0, 6)$  ,  $Q(6, 0)$  يمين  $D$  المسافة بين اشع الاسقاط = 8.9 سم .

9 - الخط المستقيم  $FM$  فيه  $F(7, 1)$  ,  $M(1, 6)$  يمين  $F$  المسافة بين اشع الاسقاط = 7 سم .

10 - الخط المستقيم  $CR$  فيه  $C(2, 1)$  ,  $R(6, 7)$  يمين  $C$  المسافة بين اشع الاسقاط = 8 سم .

11 - الخط المستقيم  $NB$  فيه  $N(4, 7)$  ,  $B(4, 1)$  المسافة بين اشعة الاسقاط = 6 سم .

12 - الخط المستقيم  $R T$  فيه  $R (7, 3)$  ,  $T (2, 3)$  المسافة بين اشعة الاسقاط = 0 سم .

13 - كانت احداثيات الخط المستقيم  $A B$  كما يلي  $A = (3, 7)$  ,  $B = (8, 2)$  يسار  $A$  والمسافة بين اشعة الاسقاط = 10 سم .

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس  $(1 : 1)$  منظوراً يمثل المستقيم في الفراغ موضعاً فيه الاثرين الافقي والعمودي وميل المستقيم عن مستوي الاسقاط الرئيس .

ب . ارسم المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم وجد مايلي الطول الحقيقي .

- الطول الحقيقي

- احداثيات الاثرين الافقي والعمودي

- الميل عن المستويين الافقي والشاقولي

14 - المستقيم  $A B$  فيه  $A = (1, 8)$  ,  $B = (1, 5, 4, 5)$  يسار  $A$  والمسافة بين اشعة الاسقاط = 9.5 سم .

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس  $1 : 1$  المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للمستقيم

ب . جد الطول الحقيقي

ج . جد الميل عن المستويين الافقي والشاقولي

د . جد احداثيات الاثرين  $H$  و  $V$

15 - المستقيم  $A B$  فيه  $A = (6, 4)$  و  $B = (2, 1)$  يمين  $A$  والمسافة بين اشعة الاسقاط = 10 سم

المطلوب

أ . ارسم بمقياس  $1 : 1$  المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للمستقيم

ب . جد الطول الحقيقي

ج . جد الميل عن كل من المستوى الافقي والمستوى الشاقولي

د . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي

16 - المستقيم  $AB$  وفيه  $A = (1, 4)$  و  $B = (5, 1)$  وبين أشعة الإسقاط  
9 سم .

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس  $1 : 1$  ، السقط الأفقي والسقط الشاقولي للمستقيم

ب . جد الطول الحقيقي على السقط الأفقي

ج . إذا كانت النقطة  $N$  تقسم الخط للمستقيم  $AB$  من الداخل بنسبة  $1 : 2$

ارسم العمود  $ND$  على  $AB$  وجد طول  $ND$  بحيث أن  $AB \times AN = AD^2$

17 - المستقيم  $AB$  وفيه  $A = (4, 1.5)$  و  $B = (1, 4.5)$  يسار  $A$  والمسافة بين أشعة  
الإسقاط = 10 سم

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس  $1 : 1$  ، السقط الأفقي والسقط الشاقولي للمستقيم

ب . جد الطول الحقيقي على السقط الشاقولي

ج . إذا كانت النقطة  $N$  تقسم  $AB$  من الداخل بنسبة  $3 : 5$  ارسم من  $N$

العمود  $ND$  على  $AB$  وجد طول  $ND$  بحيث  $AB \times BN = BD^2$

18 - المستقيم  $AB$  وفيه  $A = (4, 10)$  و  $B = (8, 2)$  والمسافة من أشعة الإسقاط = صفر  
المطلوب :

أ . ارسم بمقياس  $1 : 1$  ، السقط الأفقي والسقط الشاقولي للمستقيم

ب . جد الطول الحقيقي

د . جد إحداثيات الأثرين الأفقي والعمودي

د . جد الميل عن المستوى الأفقي والمستوى الشاقولي .

19 - المستقيم  $EF$  وفيه  $E = (3, 3)$  و  $F = (9, 7)$  والمسافة بين أشعة الإسقاط تساوي  
صفر .

المطلوب :

نفس المطالب كما في المثال السابق

20 - المثلث  $ABC$  وفيه  $A = (2, 3)$  ،  $B = (10, 9)$  ،  $C = (2, 9)$  والمسافة بين أشعة  
الإسقاط لجميع النقاط تساوي صفر .

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس  $1 : 1$  ، السقط الأفقي والسقط الشاقولي للمثلث .

ب . جد الشكل الحقيقي .

ج . برهن أن المثلث قائم الزاوية عند نقطة  $C$  وجد المسافة الحقيقية له .

د . جد إحداثيات الأثرين الأفقي والعمودي للضلع  $AB$  .

هـ . جد احداثيات مركز الدائرة التي تمر برؤوس المثلث A . B و C .  
21 - الصفحة ABCD فيها  $A = (2,3)$  .  $B = (11,3)$  .  $C = (8,9)$  و  $D = (5,9)$   
والمسافة بين اشعة الاسقاط للنقاط كافة = صفر .

المطلوب :

- أ . ارسم بمقياس ١ : ١ المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للصفحة .
- ب . جد الشكل الحقيقي .
- ج . برهن ان الصفحة شبه منحرف وجد المساحة الحقيقية لها .
- د . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي للضلع A D .
- هـ . جد احداثيات مركز الدائرة التي تمر اضلاع المثلث A B C من الداخل .

22 - المستوى A B C D E وفيه  $A = (6, 2)$  .  $B = (8, 2)$  .  $C = (11, 6)$  .  $D = (7, 9)$  و  $E = (3, 6)$   
والمسافة بين اشعة الاسقاط كافة = صفر .

المطلوب :

- أ . ارسم بمقياس ١ : ١ المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للمستوى .
- ب . جد الشكل الحقيقي .
- ج . برهن ان الشكل متماثل حول الخط المستقيم المار بالرأس D ومنتصف الضلع AB .

- د . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي لاضلاع A E و D E .
- هـ . جد المساحة الحقيقية للشكل ككل وجد احداثيات مركز ثقله .

23 - المستوى A B C D E F فيه  $A = (5,0)$  .  $B = (9,0)$  .  $C = (11,2)$  .  
 $D = (9, 4\sqrt{3})$  .  $E = (5, 4\sqrt{3})$  .  $F = (3, 2\sqrt{3})$  والمسافة  
بين اشعة الاسقاط = صفر .

المطلوب :

- أ . ارسم بمقياس ١ : ١ المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للمستوى .
  - ب . جد الشكل الحقيقي .
  - ج . برهن ان الشكل سداسي منتظم وجد مساحته الحقيقية .
  - د . جد ميل الضلع CD وجد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي له .
  - هـ . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي للضلعين A F و E F .
- 24 - يميل الخط المستقيم AB بزاوية 27° عن المستوى الافقي وكانت  
لنقطتيه، تساه، 8 سم . احداثيات الاثر الافقي H هي  $H = (2,0)$  و  $A = (4, y_a)$  و  $B = (7, y_b)$  يمين A والمسافة بين اشعة الاسقاط

المطلوب :

أ . جد المجاهيل  $y_a$  و  $y_b$  وارسم المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للمستقيم

ب . جد الطول الحقيقي

ج . جد احداثيات الاثر العمودي (V)

د . جد ميل المستقيم عن المستوى الشاقولي

25 - المثلث ABC وفيه  $A = (6, 2)$  .  $B = (2, 8)$  .  $C = (10, 10)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط للنقاط كافة = صفر فإذا كانت النقطة D تقسم الضلع AB من الداخل بنسبة 2 : 1 والنقطة E تقسم الضلع CB من الداخل بنسبة 1 : 2

المطلوب :

أ . جد الشكل الحقيقي للمثلث

ب . جد حجم الجسم المتولد نتيجة دوران الشكل ADEC حول AC  
26 - \* . يميل المستقيم AB بزاوية 25° عن المستوى الافقي وفيه  $A = (2, y_a)$  و  $B = (7, y_b)$  يمين A والمسافة بين اشعة الاسقاط للنقطتين = 9 سم واحداثيات الاثر الافقي H هي  $H = (2, 0)$

المطلوب :

أ . جد الاحداثيات  $y_a$  و  $y_b$  وارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم

ب . جد الطول الحقيقي

ج . جد احداثيات الاثر العمودي (V)

د . جد ميل المستقيم عن المستوى الشاقولي

27 - \* . الطول الحقيقي للمستقيم CD = 10 سم . واحداثيات نهايته هي  $C = (2, 1)$  و  $D = (x_d, 5)$  يمين C والمسافة بين اشعة الاسقاط = 8 سم

المطلوب

أ . جد الاحداثي المجهول وارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم

ب . جد الميل عن المستوى الافقي والمستوى الشاقولي

ج . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي

28 - ميل الخط المستقيم A B بزاوية 20° عن المستوى الافقي وكانت احداثيات نهايته هي  $A = (8, 1)$  و  $B = (2, 6)$  يمين A المطلوب :

أ . جد المسافة بين اشعة الاسقاط

ب . ارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم

ج . جد الطول الحقيقي وميل المستقيم عن المستوى الشاقولي واحداثيات الاثرين العمودي والافقي

29 - ميل الخط المستقيم CD بزاوية 30° عن المستوى الشاقولي وكانت  $C = (x_c, 3.5)$  و  $D = (x_d, 6)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط تساوي 9 سم واحداثيات الاثر العمودي V هي  $V = (0, 2)$  المطلوب :

أ . جد الاحداثيات المجهولة وارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم

ب . جد الطول الحقيقي للخط المستقيم

ج . جد احداثيات الاثر الافقي

د . جد ميل المستقيم عن مستوى الافقي

30 - المثلث P Q R فيه  $P = (5, 10)$  ،  $Q = (9, 2)$  ،  $R = (10, 8)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط = صفر المطلوب :

أ . جد الشكل الحقيقي للمثلث

ب . جد مساحة المثلث الذي تكون رؤوسه مراكز الدوائر التي تمس اضلاع المثلث من الخارج

31 - الطول الحقيقي للخط المستقيم  $AB = 10$  سم واحداثيات نهايته كما يلي :  $A = (2, 1)$  و  $B = (6, y_b)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط = 9 سم المطلوب :

أ . جد الاحداثيات المجهولة وارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم

ب . جد الميل عن المستوى الافقي والمستوى الشاقولي

ج . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي



عدد 32 - يميل الخط المستقيم AB بزاوية 25° عن المستوى الشاقولي واحداثيه نهايتيه كما يلي  $A = (3, 7)$ ,  $B = (1, 5)$  يسار A المطلوب :

أ . جد المسافة بين اشعة الاسقاط  
ب . ارسم المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم ( مقياس 1 : 1 )  
ج . جد الطول الحقيقي للمستقيم . وميله عن المستوى الشاقولي واحداثيه الاثرين الافقي والعمودي  
عدد 33 - الطول الحقيقي للمستقيم CD يساوي 11 سم واحداثيات نهايتيه كما يلي  $C = (6, 1)$ ,  $D = (2, y_d)$  يمين C والمسافة بين اشعة الاسقاط = 9 سم المطلوب :

أ . جد الاحداثي المجهول  $(y_d)$  وارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والافقي للخط

ب . جد ميل المستقيم عن المستوى الافقي والمستوى الشاقولي  
ج . جد احداثيات الاثرين الافقي والعمودي  
الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 9 سم وفيه  $A = (6, 2)$  و  $B = (x_b, 5)$  يسار A واحداثيات الاثر العمودي هي  $V = (0, 7)$  المطلوب :

أ . جد الاحداثي المجهول  $(x_b)$   
ب . جد المسافة بين اشعة الاسقاط  
ج . جد ميل المستقيم عن المستوى الافقي والمستوى الشاقولي  
د . جد احداثيات الاثر الافقي .

عدد 35 - الطول الحقيقي للمستقيم CD يساوي 10 سم وفيه  $C = (6, 2)$ ,  $D = (3, y_d)$  يسار D واحداثيات الاثر الافقي هي  $H = (8, 0)$  المطلوب :

أ . جد الاحداثي المجهول  $(y_d)$   
ب . جد المسافة بين اشعة الاسقاط  
ج . جد ميل المستقيم عن المستويين الافقي والشاقولي  
د . جد احداثيات الاثر العمودي (V)

عدد 36 - الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 9 سم وقد وضع بحيث ان  $(5, 2) = B = (x_b, y_b)$  يمين A وكانت احداثيات الاثر الافقي  $H = (7, 0)$  يسار A والمسافة بين A و  $H = 4$  سم .



المطلوب :

أرسم بمقياس ١ : ١ المسطتين الأفقي والشافولي للمستقيم ثم حدد ما يأتي  
أ . جد الأحداثيات المجهولين

ب . جد المسافة بين أشعة إسقاط النقطتين A و B

ج . أحداثيات الأثرين الأفقي H والعمودي V للخط المستقيم

د . ميل المستقيم عن المستوى الأفقي والمستوى الشافولي

37 - الطول الحقيقي للخط المستقيم AB يساوي 10 سم ويميل بزاوية 20° عن

المستوى الأفقي وفيه  $A = (3, y_a)$  ,  $B = (b_b, y_b)$  يسار A والأثر العمودي V هو

$V = (0, 8)$  يمين A والمسافة بين أشعة إسقاط النقطتين A و V تساوي 5 سم .

المطلوب :

أرسم بمقياس ( ١ : ١ ) المسقط الأفقي والمسقط الترتيبي للخط المستقيم وجد ما يأتي :

أ . الأحداثيات المجهولة

ب . المسافة بين أشعة إسقاط النقطتين A و B

ج . أحداثيات الأثر الأفقي

د . ميل المستقيم AB عن المستوى الشافولي

38 - الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 11 سم ويميل بزاوية 20° عن مستوى

الأفقي فيه  $A = (x_a, y_a)$  ,  $B = (7, y_b)$  يسار A وكان الأثر العمودي V هو

$V = (0, 7.5)$  يمين A والمسافة بين V و B يساوي 12 سم

المطلوب

أرسم بمقياس ١ : ١ المسقط الأفقي والمسقط الشافولي للخط المستقيم وجد ما يأتي .

أ . الأحداثيات المجهولة  $x_a, y_a, y_b$

ب . المسافة بين أشعة إسقاط A و B

ج . أحداثيات الأثر الأفقي H

د . ميل المستقيم AB عن المستوى الشافولي

39 - الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 10 سم ويميل بزاوية 20° عن المستوى

الشافولي ، فيه  $A = (x_a, 3)$  ,  $B = (x_b, y_b)$  يمين A . وكان الأثر الأفقي

$H = (7, 0)$  يسار A والمسافة بين أشعة إسقاط A و H تساوي 4 سم .

المطلوب

أرسم بمقياس ( ١ : ١ ) المسقط الأفقي والمسقط الشافولي للخط المستقيم وجد

ما يأتي .

أ . الاحداثيات المجهولة  $x_b, x_a$  و  $y_b$

ب . المسافة بين اشعة اسقاط A و B

ج . احداثيات الاثر العمودي V

د . ميل المستقيم AB عن المستوى الافقي

40 - الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 12 سم ويميل بزاوية 25° عن المستوى

الافقي واحداثيات الاثر العمودي  $V=(0, 8)$  فيه :  $A=(x_a, y_a)$  يسار V .

$B=(x_b, y_b)$  يسار A نقطة C تقسمه من الداخل بنسبة  $CB:CA=2:1$  وكانت

احداثيات  $C=(2, y_c)$  والمسافة بين اشعة اسقاط V و C تساوي 6.7 سم .

المطلوب :

ارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الشاقولي والمسقط الافقي للخط المستقيم وجد

ما يأتي

أ . جميع الاحداثيات المجهولة  $y_b, y_a, x_b, x_a, y_c$

ب . المسافة بين اشعة اسقاط B, A

ج . احداثيات الاثر الافقي H

د . ميل المستقيم AB عن المستوى الشاقولي .

41 - الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 13 سم ويميل بزاوية 27° عن

المستوى الافقي واحداثيات الاثر العمودي  $V=(0, 10)$  فيه :

$A=(x_a, y_a)$  يمين V ،  $B=(x_b, y_b)$  يمين A نقطة C هي منتصف

الخط المستقيم AB واحداثياتها  $C=(3.7, y_c)$  والمسافة بين V و C يساوي

9 سم

المطلوب :

ارسم بمقياس 1 : 1 المسقط الافقي والمسقط الشاقولي للخط المستقيم وجد

ما يأتي :

أ . الاحداثيات المجهولة  $y_b, y_a, x_b, x_a, y_c$

ب . المسافة بين اشعة الاسقاط B, A

ج . احداثيات الاثر الافقي

د . ميل المستقيم من المستوى الشاقولي .

42 - الطول الحقيقي للمستقيم AB يساوي 10 سم ويميل بزاوية 20° عن

المستوى الشاقولي واحداثيات الاثر الافقي  $H=(6, 0)$  . وضع هذا المستقيم

بحيث ان  $A=(x_a, y_a)$  يمين H  $B=(x_b, y_b)$  يمين A نقطة C هي

٨. منتصف الخط AB واحداثياتها  $C = (x_c, 3)$  والمسافة بين C و H تساوي 7 سم .

المطلوب :

ارسم بمقياس ( ١ : ١ ) المسقط الافقي والمسقط الشاقولي وجد ما يأتي

أ . الاحداثيات المجهولة  $x_a, y_a, x_b, y_b$  &  $x_c$

ب . المسافة بين اشعة الاسقاط B, A

ج . احداثيات الاثر العمودي V

د . ميل المستقيم عن المستوى الافقي

٤٣ - وضع المستقيم AB بحيث ان  $B = (x_b, 10)$  ,  $A = (1.5, 5)$  يمين A واحداثيات الاثر الافقي  $H = (2, 0)$  يسار A والمسافة بين اشعة الاسقاط A و H تساوي 9 سم

المطلوب :

ارسم بمقياس ( ١ : ١ ) المسقط الشاقولي والمسقط الافقي المستقيم وجد ما يأتي

أ . الاحداثي المجهول  $x_b$

ب . المسافة بين اشعة اسقاط B, A

ج . الطول الحقيقي للمستقيم AB

د . ميل المستقيم عن المستوى الافقي والمستوى الشاقولي

هـ . احداثيات الاثر العمودي

٤٤ - وضع المستقيم AB بحيث ان  $B = (1.5, 5)$  ,  $A = (5.4, y_a)$  يسار A واحداثيات الاثر العمودي  $V = (0.3)$  يسار B والمسافة بين اشعة الاسقاط B و V تساوي 4 سم .

المطلوب :

ارسم بمقياس ١ : المسقط الافقي الشاقولي للخط المستقيم وجد ما يأتي

أ . الاحداثي المجهول  $(y_a)$

ب . المسافة بين اشعة الاسقاط B, A

ج . الطول الحقيقي للمستقيم AB

د . ميل المستقيم عن المستوى الافقي والمستوى الشاقولي

هـ . احداثيات الاثر الافقي

٤٥ - وضع المستقيم الذي طوله الحقيقي يساوي 11.5 سم بحيث ان  $A = (1.5, 5)$

$B = (x_b, y_b)$  يمين A واحداثيات الاثر الافقي  $H = (-2, 0)$  يسار A

والمسافة بين H و A تساوي 9.7 سم .

المطلوب :

أرسم بمقياس ( ١ : ١ ) منقط الأفقي والمنقط الشاقولي للخط المستقيم وجد ما يأتي :

أ . الإحداثيات المجهولان  $x_b$  و  $y_b$

ب . المسافة بين أشعة الإسقاط A و B

ج . إحداثيات الأثر العمودي V

د . ميل المستقيم عن المستوى الأفقي والمستوى الشاقولي

مسألة 46 - الطول الحقيقي للخط المستقيم AB يساوي 16 سم ويسيل بزاوية 30° عن

المستوى الأفقي فيه :  $B = (x_b, y_b)$  و  $A = (5, y_a)$  يسار A . وإحداثيات

الأثر الأفقي  $H = (-3, 0)$  يسار B والمسافة بين أشعة الإسقاط H و A تساوي

16 سم

المطلوب :

أرسم بمقياس ( ١ : ١ ) منقط الأفقي والمنقط الشاقولي للخط المستقيم وجد ما يأتي :

أ . الإحداثيات المجهولة  $x_b, y_b, y_a$

ب . المسافة بين أشعة الإسقاط B, A

ج . إحداثيات الأثر العمودي V

د . ميل المستقيم عن المستوى الشاقولي

مسألة 47 - وضع المستقيم AB بحيث أن  $A = (x_a, 5.5)$  يسار A و  $B = (5.5, y_b)$

وإحداثيات الأثر الأفقي  $H = (-2.5, 0)$  يسار B وإحداثيات الأثر العمودي

$V = (0, -1.5)$  يسار H والمسافة بين أشعة الإسقاط H و V تساوي 4 سم .

المطلوب :

أ . الإحداثيان المجهولان  $x_a, y_a$

ب . المسافة بين أشعة إسقاط A و B

ج . الطول الحقيقي للخط المستقيم AB

د . ميل المستقيم عن المستوى الأفقي والمستوى الشاقولي

مسألة 48 - وضع المستقيم AB الذي طوله الحقيقي يساوي 11 سم بحيث أن  $A = (2, 4)$  و

$B = (x_b, y_b)$  يمين A وإحداثيات الأثر العمودي  $V = (-2.5, 0)$  يسار A

والمسافة بين أشعة الإسقاط A و H يساوي 8 سم .  $(0, -2.5)$

المطلوب :

أرسم بمقياس ١ : ١ المسقط الأفقي والمسقط والشافولي للخط المستقيم وجد ما يأتي :

أ . الاحداثيات المجهولان  $x_b$  و  $y_b$

ب . المسافة بين اشعة الاسقاط  $B, A$

ج . احداثيات الاثر الأفقي  $H$

د . ميل المستقيم عن المستوى الأفقي والمستوى الشافولي

49 - وضع المثلث  $ABC$  بحيث كانت احداثياته  $B = (10.5, 10)$  ,  $C = (5.8, 2)$  ,

$A = (2, 12)$  والمسافة بين اشعة اسقاط النقاط تساوي صفراً .

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس ١ : ١ الشكل الحقيقي للمثلث

ب . جد مساحة الدائرة التي تمس الضلع  $AB$  وامتداد  $CB$  و  $CA$

50 - وضع متوازي الاضلاع  $ABCD$  الذي مساحته 60 سم<sup>2</sup> بحيث ان  $A = (5, 2)$  ,

$B = (9.5, 8)$  ,  $C = (x_c, y_c)$  , و  $D = (x_d, y_d)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط

للقاط جميعها تساوي صفراً واحداً واحداثيات الاثر العمودي للضلع  $AD$

$$V = (0, 14)$$

المطلوب :

أرسم بمقياس ( ١ : ١ ) الشكل الحقيقي للمتوازي الاضلاع وجد ما يأتي

أ . الاحداثيات المجهولة للنقاط  $C$  و  $D$

ب . الاثرين الأفقي والعمودي للضلع  $CD$

51 - وضع المثلث المتساوي الاضلاع  $ABC$  الذي مساحته  $25\sqrt{3}$  سم<sup>2</sup> بحيث ان

$A = (3, 4)$  ,  $B = (x_b, y_b)$  ,  $C = (x_c, y_c)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط

للقاط الثلاثة تساوي صفراً واحداثيات الاثر الأفقي للضلع  $AB$  هي

$$H = (-5, 0)$$

المطلوب :

أرسم بمقياس ( ١ : ١ ) الشكل الحقيقي للمثلث وجد ما يأتي

أ . الاحداثيات المجهولة للرأسين  $B$  و  $C$

ب . جد مساحة الدائرة التي تمس الضلع  $BC$  وامتداد الضلعين  $AB$  و  $AC$

52 - وضع المتوازي الاضلاع  $ABCD$  بحيث ان  $B = (9.5, 8)$  ,  $A = (5, 2)$  ,

$D = (x_d, y_d)$  , و  $C = (x_c, y_c)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط لجميع النقاط

تساوي صفراً واحداثيات الاثر العمودي للضلع  $AD$  تساوي ( 0, 14 )

واحداثيات الاثر الأفقي للضلع  $CD$  تساوي ( - 7, 0 )

المطلوب :

أ . ارسم بمقياس ١ : ١ الشكل الحقيقي لتوازي الاضلاع وجد مساحته الحقيقية

ب . جد الاحداثيات المجهولة  $x_d, y_d, x_c$  و  $y_d$

53 - وضع المعين ABCD الذي مساحته 60 سم بحيث أن  $A = (4.5, 2)$

$B = (x_b, y_b)$  ,  $C = (x_c, 14)$  و  $D = (x_d, y_d)$  والمسافة بين اشعة الاسقاط

جميعها تساوي صفراً . واحداثيات الاثر العمودي للقطر AC  $V = (0, -4)$

المطلوب :

ارسم بمقياس ١ : ١ الشكل الحقيقي للمعين وجد ما يأتي :

أ . الاحداثيات المجهولة  $x_b, y_b, x_c$  و  $x_d$  و  $y_d$

ب . مساحة الدائرة التي تمس اضلاع المعين من الداخل

