

الباب الأول

رسم المنظور الخارجى

الفصل الأول

رسم المنظور

رسم المنظور

المنظور موجود في كل شكل نبصره في حياتنا اليومية ، وهو تأثير مرئى يعطينا إحساس البعد والحجم ، والذي يجعل الأشكال القريبة تبدو أكبر من الأشكال البعيدة .

ومن أمثلة هذا التأثير ، تقارب خطوط السكك الحديدية كلما ابتعدت ، كذلك ظهور الأشخاص على مسافة ما ، أصغر من الأشخاص المجاورين للناظر .

وتسمى نقطة تلاقى الخطوط الحديدية ، والخطوط الوهمية المرسومة من رأس وقدم الأشخاص بنقطة الهروب ، وهذه النقطة تتواجد على المستوى الخطى للنظر «خط النظر» أو خط الأفق .

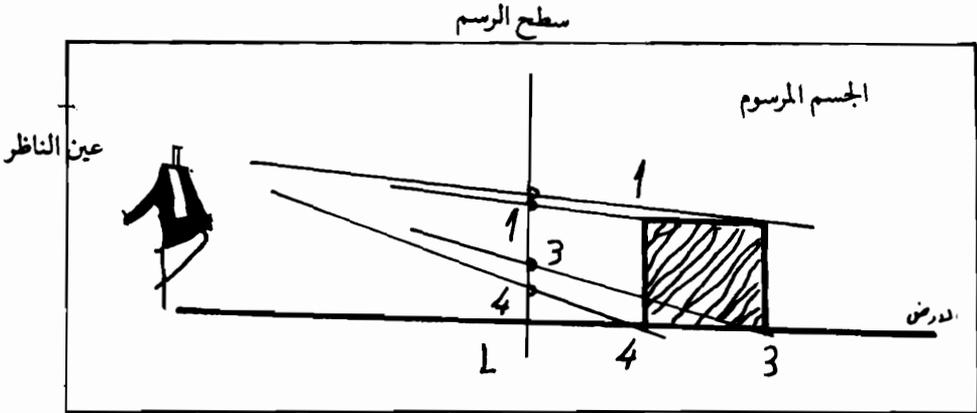
وتظهر التفاصيل الموجودة على شكل قريب بوضوح أكثر منه في الشكل على مسافة أبعد ، كذلك الحال بالنسبة للألوان وقوتها ، فهي تختلف من شكل قريب إلى شكل أبعد ، ورغم أن شحوب التفاصيل وتحول ألوانها تعود لعين الناظر وحساسية بصره إنما يبقى حساب التباعد الصحيح ممكن، ومع هذا ، فإن معادلة المنظور مكونة من طرف واحد .

ولما كان رسم المنظور يتغير بتغير مكان الورق أو السطح الذي نرسم عليه المنظور بالنسبة لعين الناظر ، وبالنسبة للجسم المرسوم وجب علينا إدراك الحالات الخمس التالية :

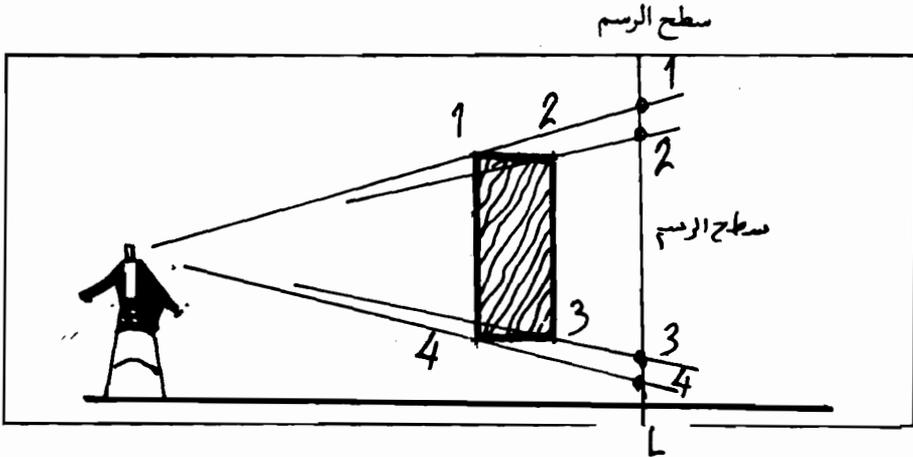
- 1- الحالة الأولى : عندما يكون سطح الرسم رأسياً ، ويقع بين عين الناظر وبين الشكل وفي هذه الحالة فإن المنظور سيكون أصغر من الجسم شكل (1) .
- 2- الحالة الثانية : عندما يكون سطح الرسم رأسياً وحسب نقطة النظر موجود وراء الجسم وفي هذه الحالة يكون المنظور - أكبر من الجسم المرسوم شكل (2) .
- 3- الحالة الثالثة : عندما يكون سطح الرسم رأسياً ويقطع الجسم المرسوم وفي هذه الحالة تكون الأقسام التي تبنى خلف سطح الرسم صغيرة ، أما الأقسام التي تكون أمام سطح الرسم فإنها تكون أكبر من الجسم المرسوم شكل (3) .

٤- الحالة الرابعة : عندما يكون سطح الرسم (الورق الذي نرسم عليه المنظور) مائل نحو عين الناظر وفي هذه الحالة تكون الخطوط المستقيمة الرأسية التي توضح الرسم في نقطة ما تحت خط الأفق شكل (٤).

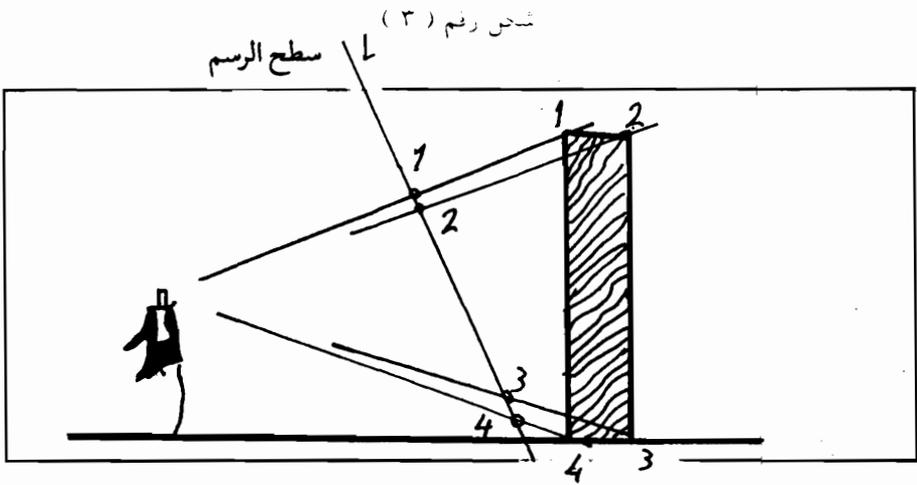
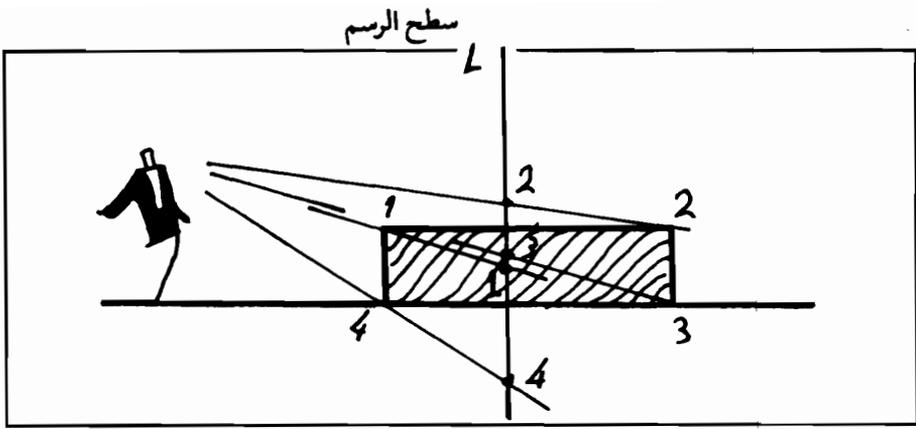
٥- الحالة الأخيرة : التي يكون فيها سطح الرسم مائل نحو الجسم وفي هذه الحالة تجتمع الخطوط المستقيمة الرأسية كلها في نقطة ما فوق خط الأفق شكل (٥).



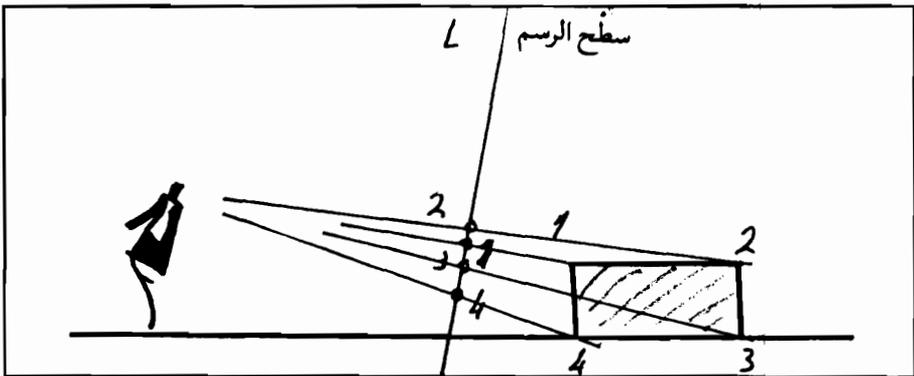
شكل رقم (١)



شكل رقم (٢)



شكل رقم (٤)



شكل رقم (٥)

أما القوانين التي تحكم المنظور فإنه من الممكن إثباتها بواسطة رسم خطوط على صورة المبنى حيث أن الخطوط الرأسية والخطوط الأفقية تتلاشى في اتجاه نقطة تتحدد بواسطة عين المشاهد كما أن ملامح الجسم في المنظور تكون عكسية نسبيا بالنسبة للمسافة من المشاهد إلى الجسم .

بعض التعاريف :

١- خط الأرض : **GL. GROUND LINE**

إنه خط أفقى مستقيم أسفل مستوى العين بمسافة ارتفاع العين عن سطح الأرض كما أنه تقاطع مستوى الصورة مع مستوى الأرض .

٢- زاوية الرؤية : **ANGLE OF VISLON**

هذه الزاوية تتقابل عند S بواسطة أشعة نظرية تبدأ من نهاية الجسم وهى مختلفة القيمة ولكن الرأى السائد أنها لا تزيد عن ٤٥ درجة .

٣- مخروط الرؤية : **CONE OF VISION**

هذا المخروط يحدد بواسطة عين المشاهد عند عينه وبواسطة حقل الرؤية عند قاعدته (على مستوى الصورة).

٤- حقل الرؤية : **FIED OF VISION**

هو منطقة المشاهدة على مستوى الصورة ومحاطة بقاعدة مخروط الرؤية .

٥- خط الارتفاع : **HIGHT LINE**

هو خط يستعمل لقياس الارتفاعات الرأسية والتي تؤخذ بنفس المقياس في المسقط الأفقى الشكل ويكون هذا الخط عبارة عن تقاطع الجسم مع مستوى الصورة ، وإذا كان الجسم بعيدا عن مستوى الصورة يمد إحدى جوانبه حتى تتقابل مع مستوى الصورة لتعيين الارتفاعات الحقيقية عليه ويفضل أن يكون خط الارتفاع في طرف المسقط الأكثر بعدا عن نقطة الهروب .

٦- مستوى النظر أو خط الأفق : H.L OR H. HORIZON LINE

هو الخط الذي يظهر دائما في مستوى عين المشاهد عن الأرض ويختلف باختلاف طول الأشخاص ، وهو تقريبا ١,٦ متر ، ويوجد عليه نقط التلاشي للخطوط الأفقية العمودية أو المائلة على مستوى الصورة ، كما توجد عليه نقط القياس . ويعود مكان هذا الخط إلى الراسم نفسه والاعتبار الرئيسي له هو الفراغ والمتطلبات المتوفرة لديه .

٧- نقط القياس : M.P MESSURIG PAINTS

هي نقطة توجد في مستوى الصورة وعلى خط الأفق وتستعمل لنقل المقاسات من المقاسات الحقيقية إلى مقاسات في المنظور .

٨- نقطة الأساس : POI VT PRINCIPAL

هي النقطة التي يمر بها الخط المستوي العمودي على الجسم المرسوم من نقطة النظر إلى سطح الرسم «خط الرسم المركزي» أو «المحور الأساسي» وتسمى أيضاً (بنقطة الفرار الأساسية) أثر الخط المستقيم العمودي الذاهب إلى سطح الرسم ، ويرمز لها بالحرف (P) .

٩- الشعاع المنظور : هو كل خط مستقيم يمر من العين

١٠- نقطة الهروب المشتركة : هي نقطة الهروب الموجودة في مقطع تقاطع السطح ويرمز لها بالحرفين (FO) .

١١- محور الإنعكاس : هو خط التماس الذي يحدث من مرور سطح مستوى بصورة عامودية من نقطة الانعكاس .

١٢- هروب الشمس : هو أثر سير الأشعة الشمسية المتوازنة لأشعة الشمس المارة في سطح الرسم ويرمز إليه بالحرفين (FG) .

١٣- خط الهروب : هو الخط المستقيم الذاهب إلى اللانهاية في سطح الرسم .

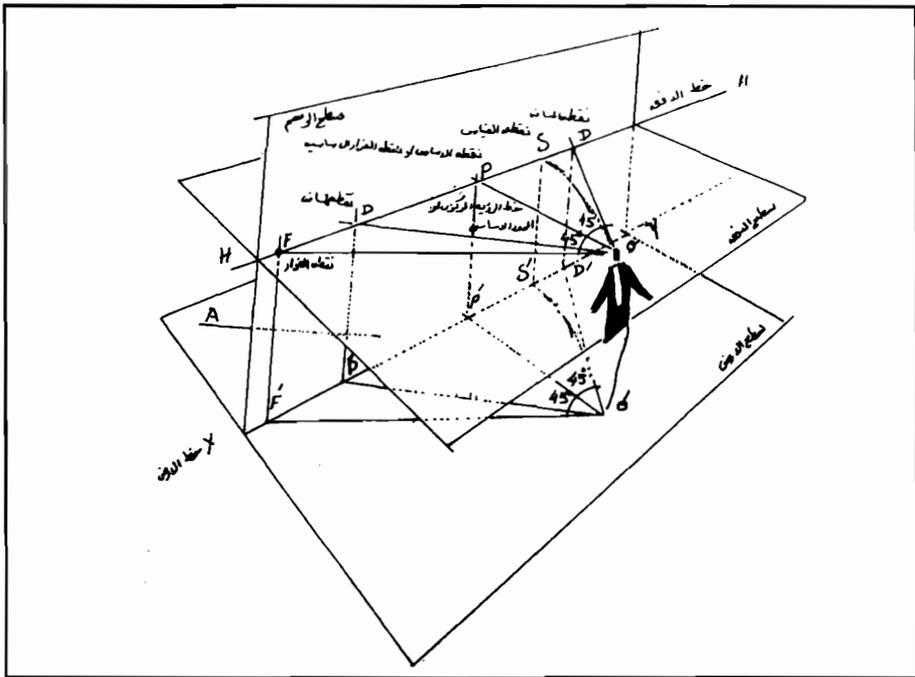
١٤- نقطة التلاشى أو الهروب VANISHING POINT:

إن الصفة المميزة للمنظور هي أن كل الخطوط المتوازية تظهر لتتجه نحو نقطة واحدة ، هذا الاتجاه الظاهر للخطوط المتوازية يسمى تلاشي طبيعي حيث توجد مجموعتان من الخطوط المتوازية وكل مجموعة تتلاشى في اتجاه نقطة التلاشى ، واحدة اتجاه اليسار وأخرى اتجاه اليمين من نقطة الوقوف .

كما أن نقطة التلاشي لأي مستوى يمكن أن توجد بواسطة رسم أشعة من نقطة الوقوف حتى تتقاطع مع مستوى الصورة على مستوى الأفق أو بأية محاور أخرى.

١٥- مستوى الصورة : PICTURE PLANE

هو مستوى خيالي عمودي على المستوى الأفقى تظهر عليه صورة الجسم نتيجة خروج أشعة من عين المشاهد إلى نقط الجسم ويظهر هذا المستوى فى المسقط الأفقى كخط ، وهو دائما ما يكون عموديا على خط النظر .



شكل رقم (٦)

المبادئ الأساسية للمنظور

- كل الخطوط الأفقية ليست أفقية بل تتلاشى في نقط مختلفة على خط الأرض .
- كل الخطوط الأفقية المتجهة في إتجاه واحد تتجه نحو نفس نقطة التلاشي
- كل الخطوط الرأسية الموازية لمستوى الصورة تستمر رأسية .

الافتراضات التالية تنطبق على المبادئ السابقة :

- ١- الخطوط المتوازية التي تميل إتجاه مستوى الصورة تتجه إلى نقطة تلاشى .
- ٢- الخطوط المتوازية الأفقية التي تميل إتجاه مستوى الصورة تتجه إلى نقط التلاشى الموضوعة على خط الأفق .
- ٣- مجموعة خطوط متوازية وموازية لمستوى الصورة تؤدي إلى وجود مجموعة خطوط متوازية في المنظور بين نقطة تلاشى أى نقط تلاشيها في مالا نهاية .
- ٤- الخطوط العمودية على مستوى الصورة تتجه إلى نقطة تسمى مركز الرؤية أ .
- ٥- الخطوط التي لا توازي مستوى الصورة تصبح أصغر طولاً في المنظور .
- ٦- الأطوال الحقيقية على الأجسام تصبح أصغر في المنظور حينما توضع عند مسافات متزايدة من العين .

النقط التي يجب أن تلاحظ في رسم المنظور :

- ١- إن إختيار أكثر النقط أهمية لإظهار الجسم بطريقة واضحة جدا يتأثر بثلاثة شروط هي :

(أ) وضع مستوى الصورة مع المستوى المطلوب رسمه .

(ب) بعد العين عن مستوى الصورة .

(ج) المسافة بين العين ومستوى الأرض .

٢- لو أن مستوى الصورة بعيد عن سطح المبنى نحصل على منظور صغير والعكس صحيح .

٣- ارتفاع الجسم الحقيقي أو المبنى عن نقطة تقاطع المستوى المطلوب رسمه مع مستوى الصورة يرسم من نقطة التقاطع مع خط الارتفاعات وتوقع عليه الارتفاعات من خط الأرض .

كما أن تقاطع أى خط من المستوى المطلوب رسمه مع مستوى الصورة يعطى خط الارتفاع الحقيقي .

٤- لو وضعت العين قريبة من مستوى الصورة أو الجسم فإنه من غير الممكن استيعاب الشكل الكلي للمبنى من زاوية الرؤية الرأسية أو الأفقية ويبدو المنظور منبعج أى يعطى صورة مشوهة للمبنى الحقيقي .

كما أن المبنى الكبير أو ذا الارتفاع العالى لا يمكن رؤيته بكامل طولته من مسافة قصيرة ولهذا فإنه كلما بعد موقع العين عن الجسم كلما كانت أحسن وأصح وقل إنبعاجه .

٥- لو أن المنظور لموقع عام مثل مصنع أو لمجتمع سكاني تعاوني أو لمدينة فإنه لإمكان تصوره يجب وضع العين عند مستوى مرتفع حيث يطلق عليه في هذه الحالة منظور عين الطائر BIRDS EYE VIEW حيث أن خط الأفق مختار عند ارتفاع كافي لتشمل تخطيط المشروع اما عندما يكون مستوى النظر عند ارتفاع ١٦٥ سم فإن المبنى يبدو في حقيقته منظور عادي كما لو كان يرى طبيعياً بواسطة شخص متوسط ويطلق عليه GENERAL VIEW .

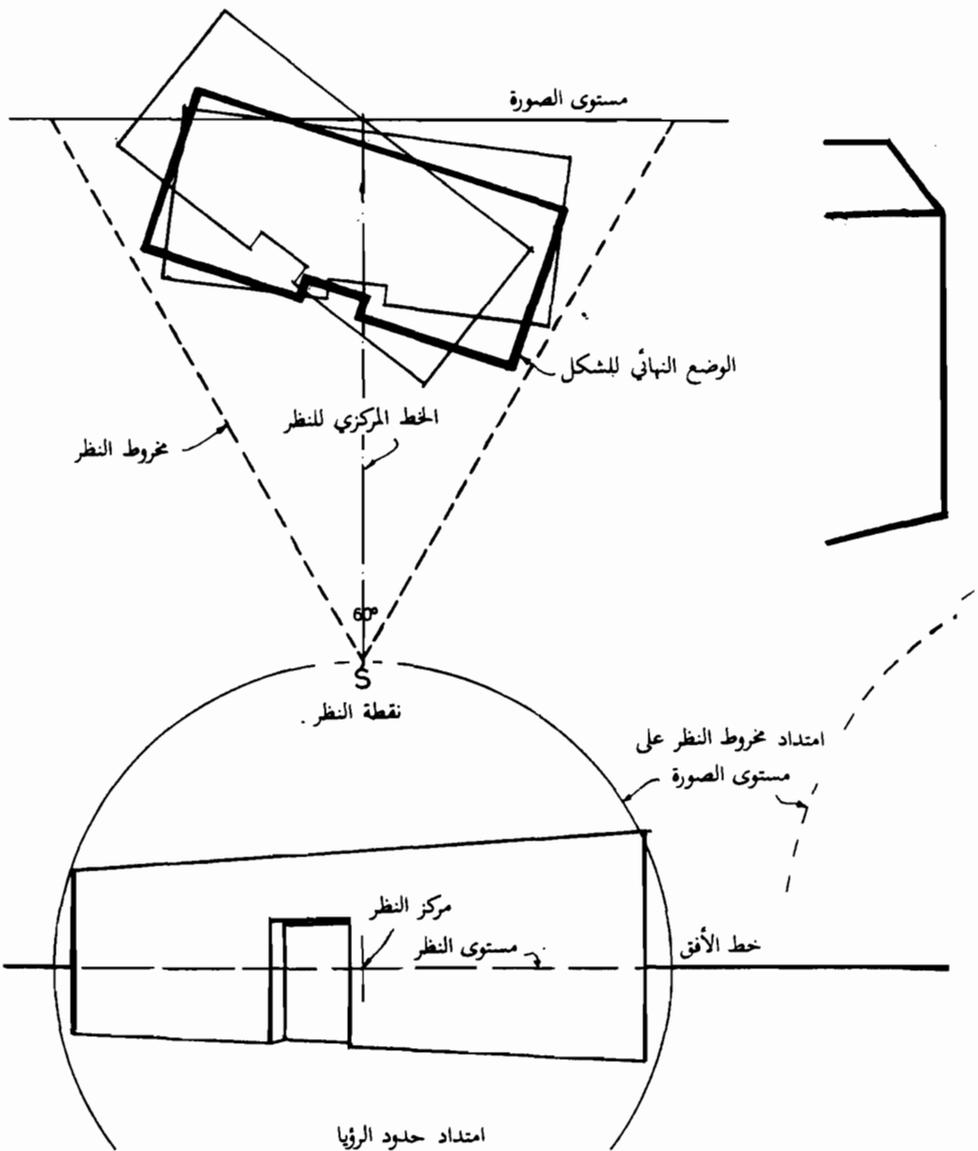
٦- الدائرة الموجودة على سطح موازي لمستوى الصورة تظل دائرة كاملة في رسم المنظور وحينما تكون في مستوى مائل أو أفقى أو رأسى فإنها تبدو بيضاوية في المنظور .

نقطة النظر وميزاتها

إن التأثير الذي يحدثه فينا رسم المنظور يتغير طبقا لموقع نقطة النظر ووضعها بالنسبة لأي جسم ، ولهذا فإنه لاختيار هذه النقطة أهمية كبرى في رسم المنظور ، ونظرا لضرورة أن يستوعب الإنسان منظور الشكل بنظرة واحدة فإنه يجب ألا تزيد زاوية رأس المخروط الذي يقع ضمنه الشيء المرسوم عن ٦٠ درجة .

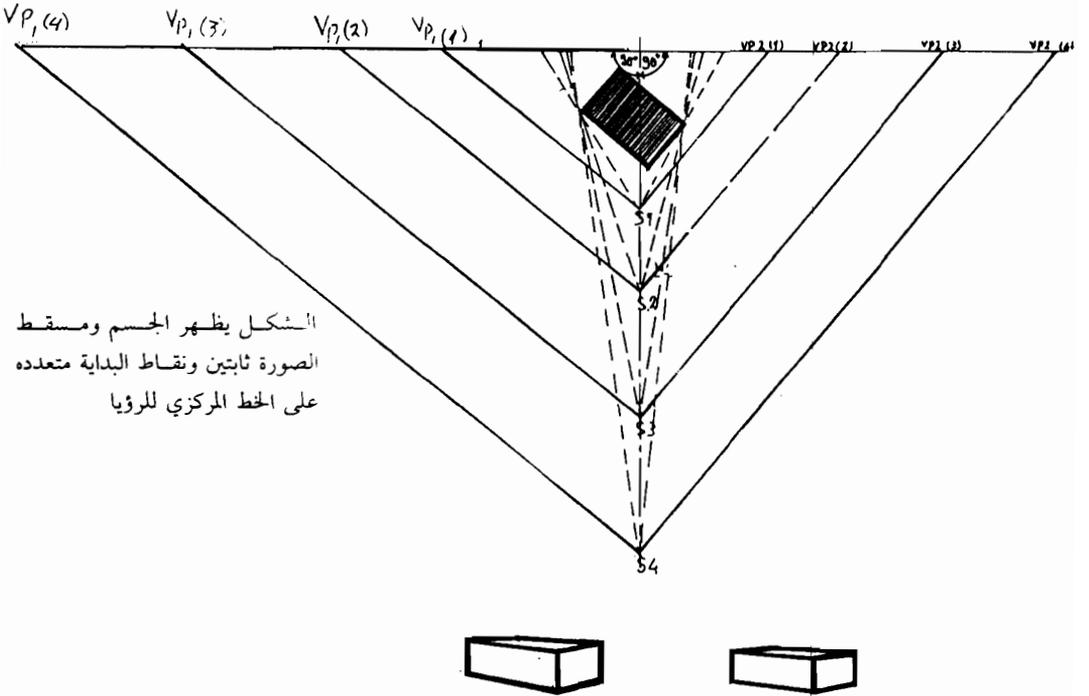
ولهذا يجب أن تكون نقطة البصر على مسافة مناسبة من الجسم الذي نرسمه إذ يجب الانتباه إلى عرض الشكل الذي نرسم منظوره كما يجب إتخاذ الدقة الكافية قبل البدء في رسم المنظور حيث أنه إذا كانت نقطة النظر بعيدة أكثر من اللازم عن الشكل المنظور فإن نقاط الهروب في هذه الحالة تصبح بعيدة ، وبالتالي تعطى المنظور تأثيرا غير متجانس ، أما إذا كانت نقطة النظر قريبة من الجسم المرسوم فإن نقاط الهروب في هذه الحالة تكون قريبة من بعضها البعض ، وبالتالي فإن زوايا الرؤية للجسم تكون ضيقة بالنسبة لارتفاع الجسم وهذا يعطينا انطباعا أو شعورا بأن منظور الجسم مجسم وهمي وعموما فإنه من الواجب أن تكون نقطة النظر علي بعد مناسب يجعلنا نرى مجمل الشكل المرسوم بحيث يشكل سطحه مع شعاع النظر زاوية قدرها ٣٠ درجة الشكل رقم (٧) .

وعموما فإن الطول من نقطة البصر حتى الجسم يجب ألا يزيد عن مثلين أو مثلين ونصف المثل محيط الجسم المرسوم كما أن هذه المسافة إذا كانت مساوية إلى الضعف كان من الممكن أن نحصل على نتائج حسنة في أكثر الأوقات .

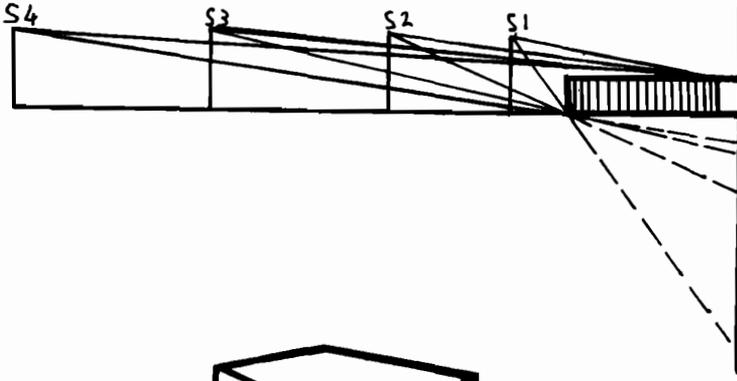


شكل رقم (٧)

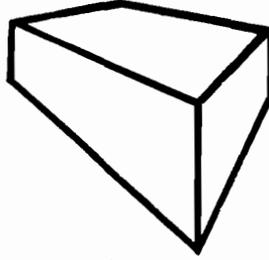
كما أن وضع نقطة النظر يجب أن يأخذ بعين الاعتبار طبيعة الشكل ، فعلى سبيل المثال يجب أن يميل البناء الكبير ، المساحة الواقعة ضمن مخروط النظر كما أن هناك أشكال صغيرة كقطع الأثاث لا يمكن تطبيق مثل هذا الشرط فيها ، إذ يجب مراعاة مكان هذه المنطقة للتمكن من الحصول على صورة مرضية ، فعندما تكون نقطة النظر قريبة جدا من شكل صغير ، نحصل على صورة مزعجة ، كما أن كونها قريبة جدا من شكل كبير تعطينا صورة مشوهة (شكل ٨) ولتصحيح هذا يكفي التحرك إلى الوراء قليلا حيث يغير هذا المنظر تماما (الشكل ٩).



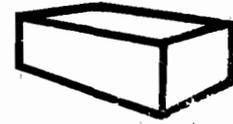
شكل رقم (٨)



الواجهة الجانبية للشكل



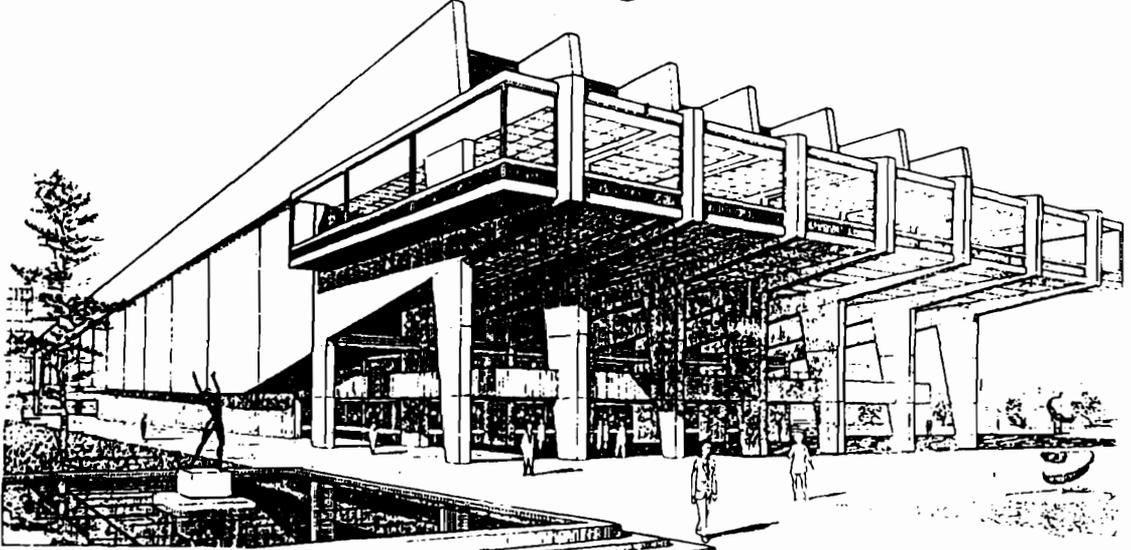
رؤية الشكل من النقطة S1



رؤية الشكل من النقطة S2

شكل رقم (٩)

وتكون نقطة النظر عادة في مستوى النظر ، أي تعلقو ١,٥ متر عن الأرض ويمكن أن يتغير مكان هذه النقطة تبعاً للمتطلبات . وعموماً فإن اختيار المكان الصحيح لنقطة النظر ماهو إلا نتيجة المهارة والخبرة .



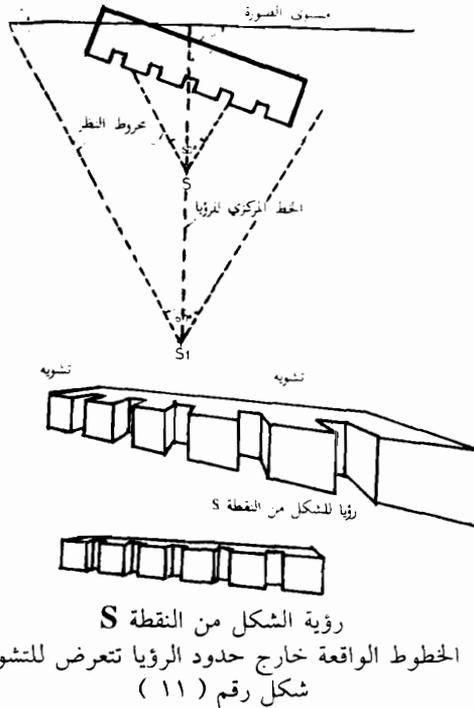
شكل رقم (١٠) منظور قاعة مؤتمرات للمهندس روبرت جيل

وإذا كانت خطوط التصميم وتكوينه المعماري فيها شيء من الإحساس بالحركة فإن ذلك يدعونا إلى محاولة انتخاب الوضع المناسب للزاوية التي تبرز شكل التصميم الأساسي في صورة جميلة تساعد على تأكيد الإحساس بالحركة والتأثير الدراماتيكي المثير في التكوين العام لرسم المنظور المعماري . . . كما نرى في شكل ١٠ منظور لقاعة مؤتمرات للمهندس روبرت جيل .

مخروط النظر :

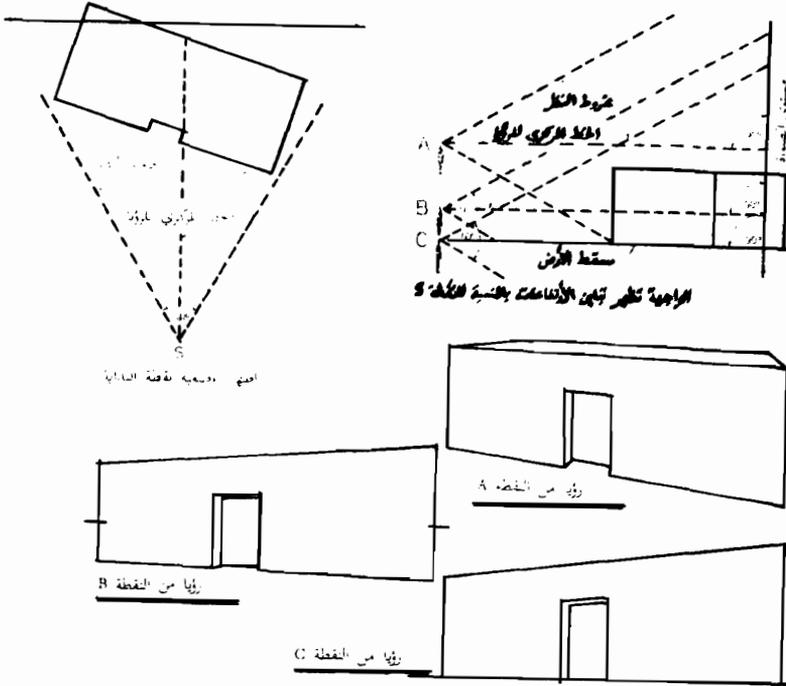
مخروط النظر ضروري لإعطاء حدود الرسم ، فحقل النظر معروف بأنه يتجاوز الـ ١٨٠ درجة لكنه من الصعب شمول الرؤيا ضمن التسلسل فالحد الأعظم لحقل النظر والذي من خلاله يمكننا أن نبصر بشكل جيد يجب أن يقل عن ٩٠ درجة ويؤخذ عادة ٦٠ درجة أثناء رسم المناظر أو أقل .

هذا يعني أن أي قسم خارج مخروط النظر لن نستطيع رؤيته بوضوح وبالتالي سيكون مشوها إذا حاولنا رسمه ، لذلك علينا أن نتعد إلى الوراء أكثر لتوفير مخروط نظر أوسع والأشكال (١١ ، ١٢) تبين كيفية إستعمال مخروط النظر أثناء رسم المنظور .

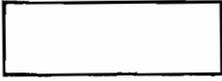


وعند إختيار الوضع المناسب لرؤية البناء ، لابد من وقوعه بأكمله أو الجزء المراد رسمه ضمن مخروط النظر وتحديد هذه العملية البعد اللازم لرؤيا الشكل أو الخط المركزي في المخروط الذي يدعي بالخط المتوسط للنظر .

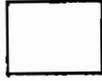
وهذا الخط يوضح بخط رأسى فى المسقط وبخط أفقى فى الواجهة وهذا يعنى أن الخط المتوسط للنظر يوازي مستوى الأرض ، وأن على المخروط يعرف بنقطة أو نقطة الابداء .



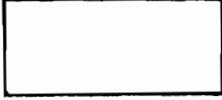
شكل رقم (١٢)



واجهة



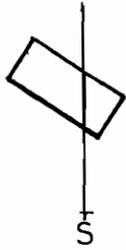
واجهة جانبية



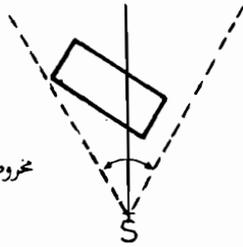
مسقط

طريقة الاملاء

الخطوة 1

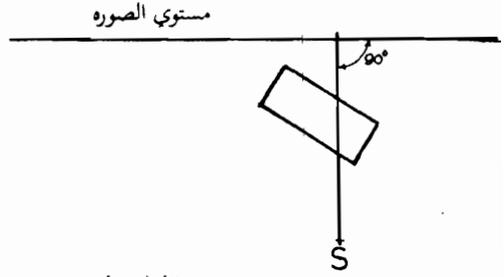


الخطوة 2

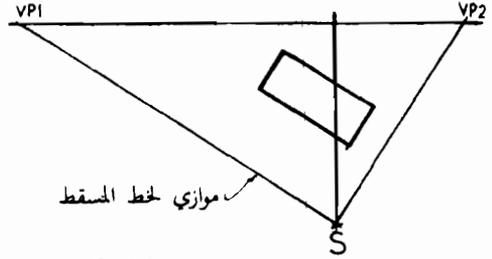


مخروط النظر 60°

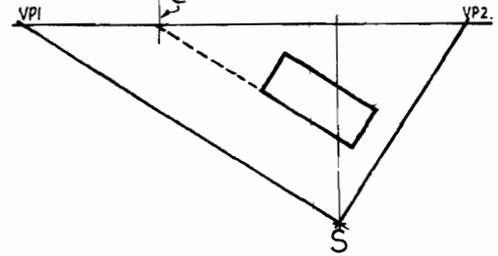
الخطوة 3



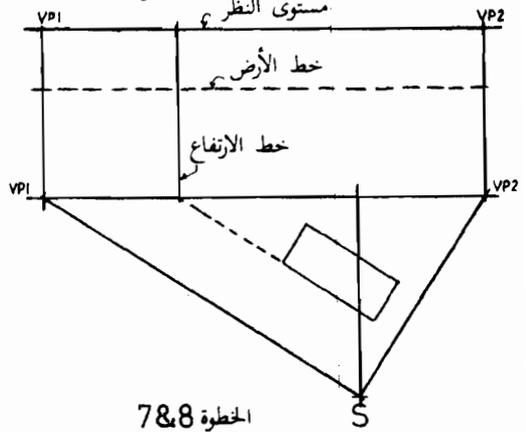
الخطوة 4



الخطوة 5
خط الارتفاع

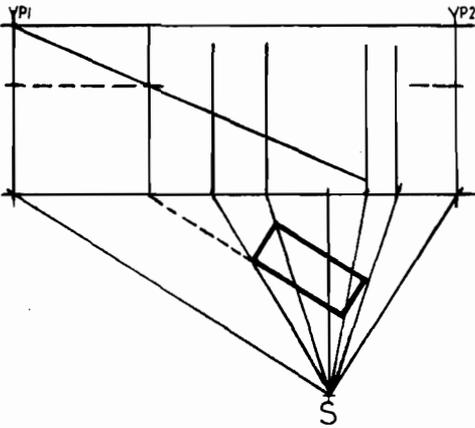
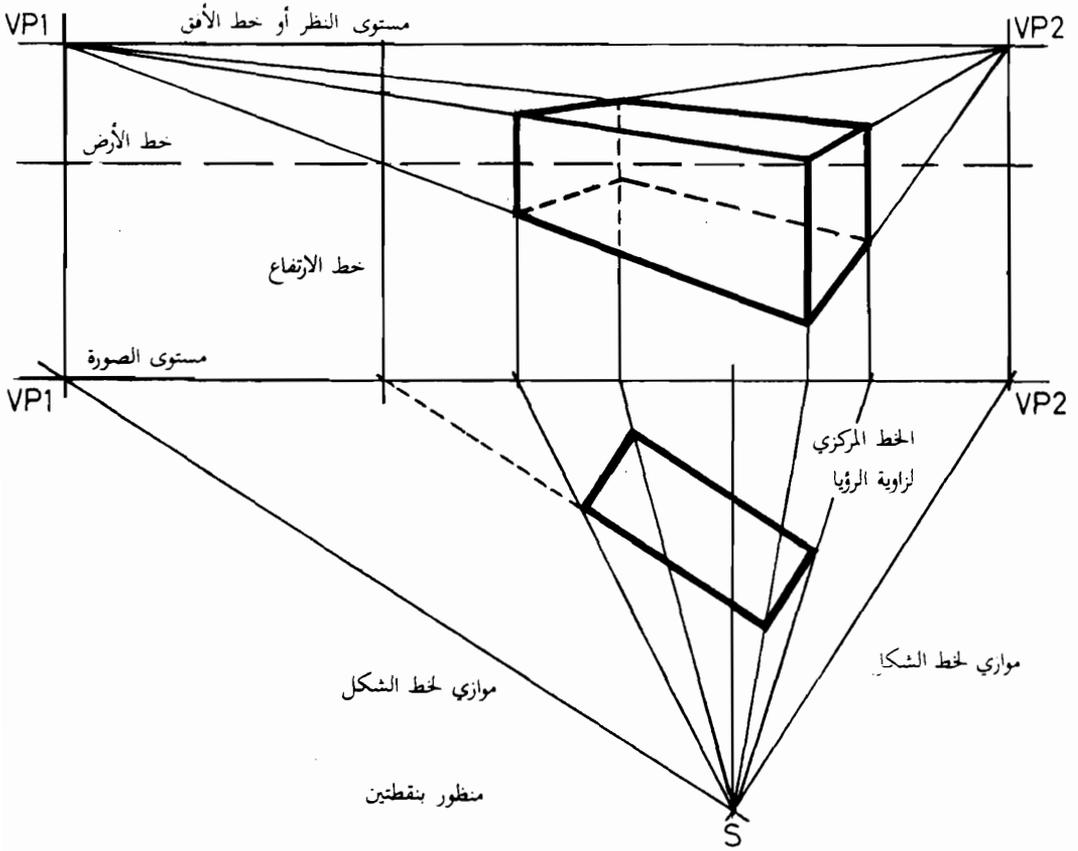


الخطوة 6

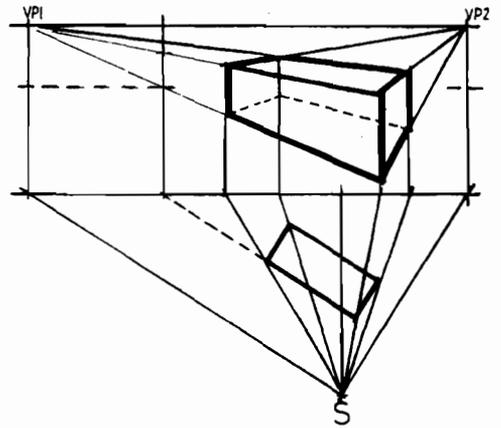


الخطوة 7 & 8

شكل رقم (١٣)



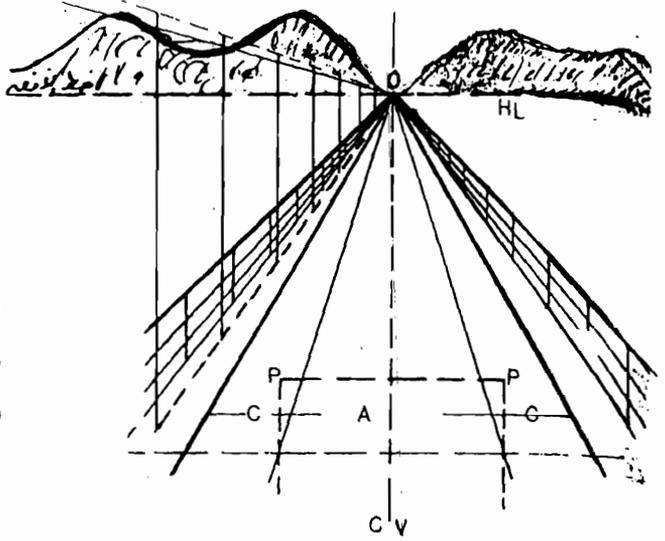
الخطوتين أرقام ٩، ١٠



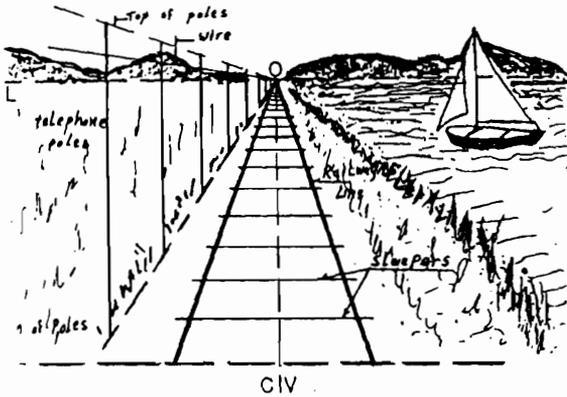
الخطوتين أرقام ١١، ١٢

شكل رقم (١٤)

هذا الشكل يوضح رؤية سائق السيارة على الطريق العام (السور وخطوط التليفزيون) وجميعاً تتجه نحو نقطة الهروب الموجودة على خط الأفق HL ويلاحظ أن الخطوط الرأسية تمثل الأعمدة الكهربائية وكذلك فإن الأسوار رأسية كما هو واضح من خلال مستوى الصورة .



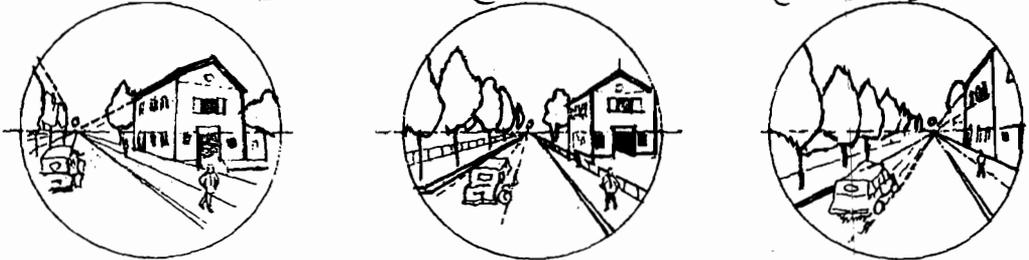
شكل رقم (١٥)



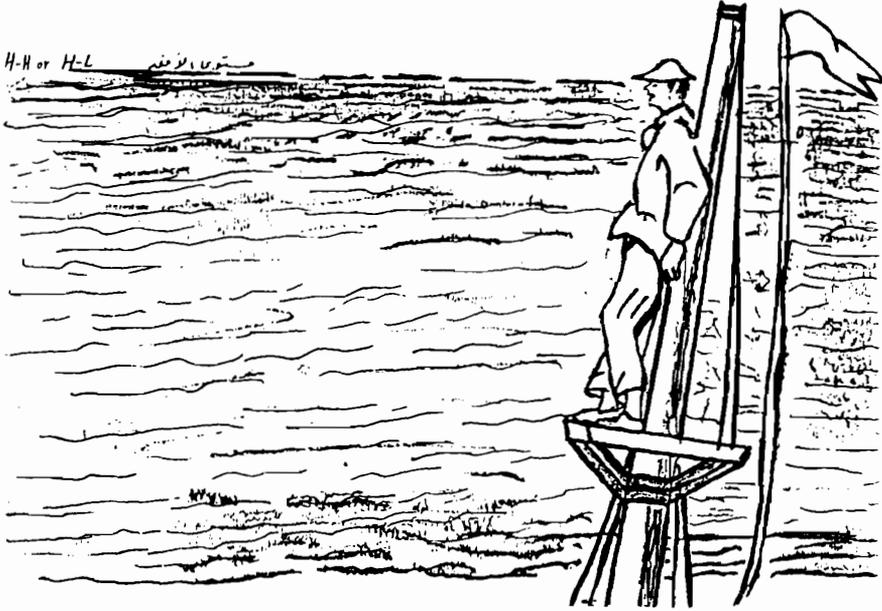
شكل رقم (١٦)

هذا الشكل يوضح خطوط السكة الحديد متوازية مع بعضها كذلك فإن الأعمدة كلها فى ارتفاع واحد كلما بعدت المسافة على لعين فإن قضبان السكة الحديد تبدو قريبة من بعضها وكذلك فإن الأعمدة تبدو فى صورة أصغر حتى يصلوا إلى نقطة التلاشى أو الهروب .

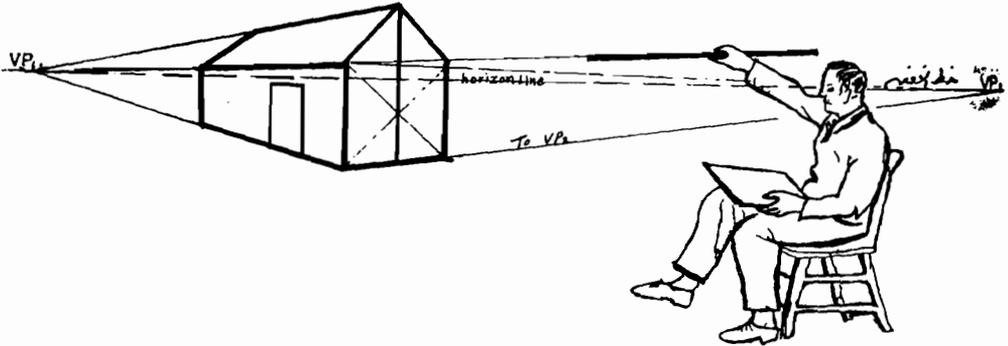
الشكل التالى يوضح أن نقطة الهروب لا تحتاج دائما أن تكون فى مركز الصورة .



شكل رقم (١٧)

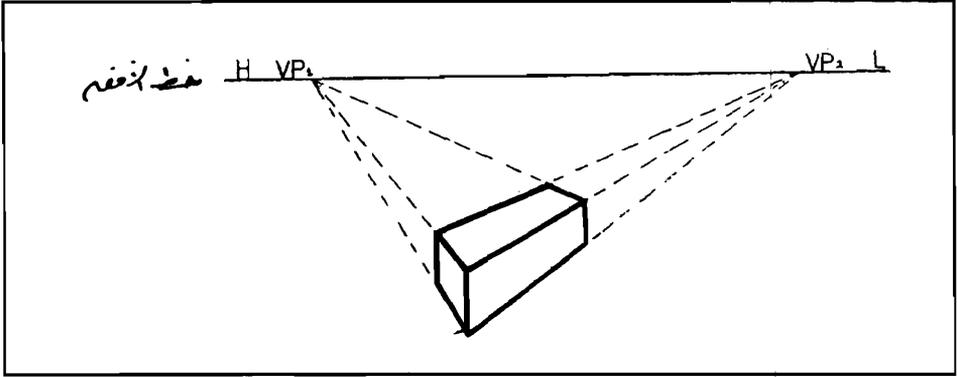


حينما يكون موقع الملاحظ مرتفعا فإن خط الأفق يكون مرتفعا أيضاً
شكل رقم (١٨)

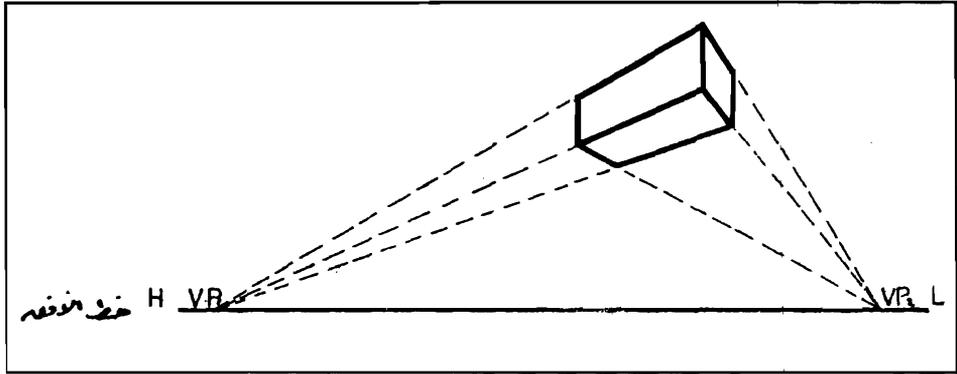


شكل رقم (١٩)

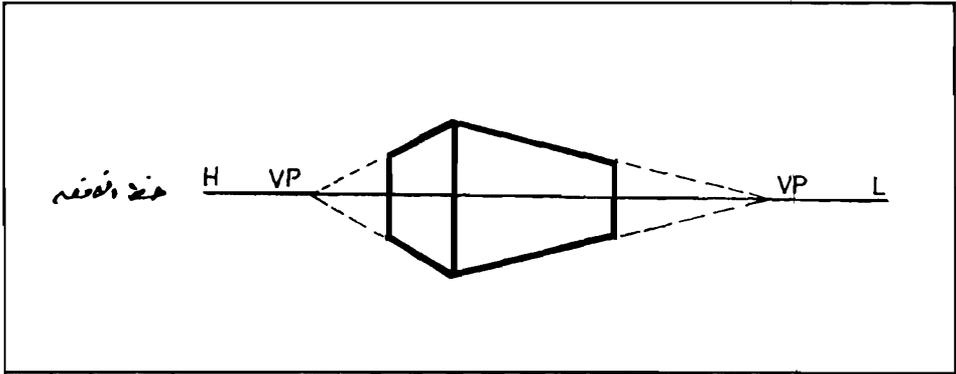
يمكنك الاستعانة بعضا مستقيمة وادرس زوايا خطوط المنظور حيث تقع دائما نقط الهروب علي خط الأفق .



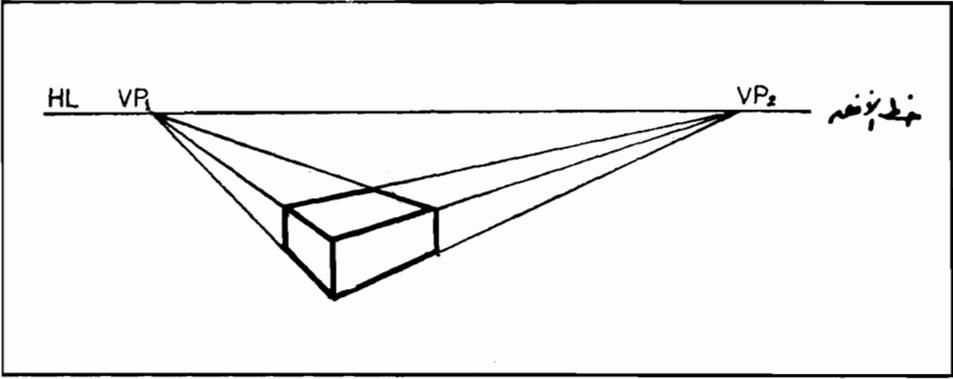
شكل رقم (٢٠)
منظور عين الطائر (أسفل مستوى النظر)



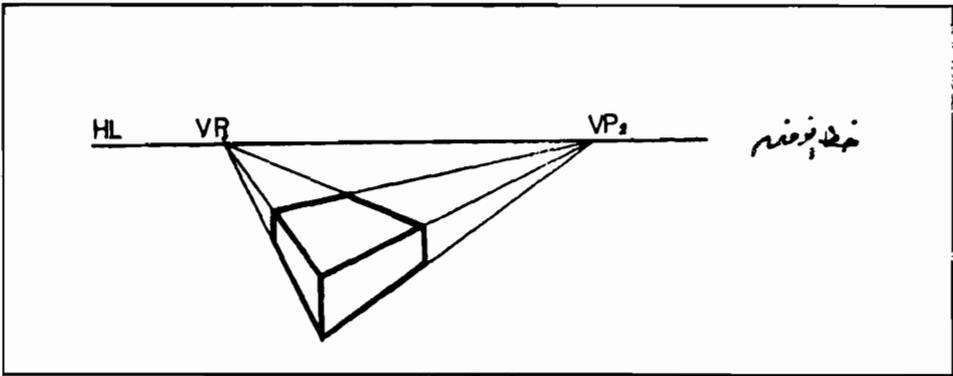
شكل رقم (٢١)
منظور عين النملة (أعلى مستوى النظر فوق جبل)



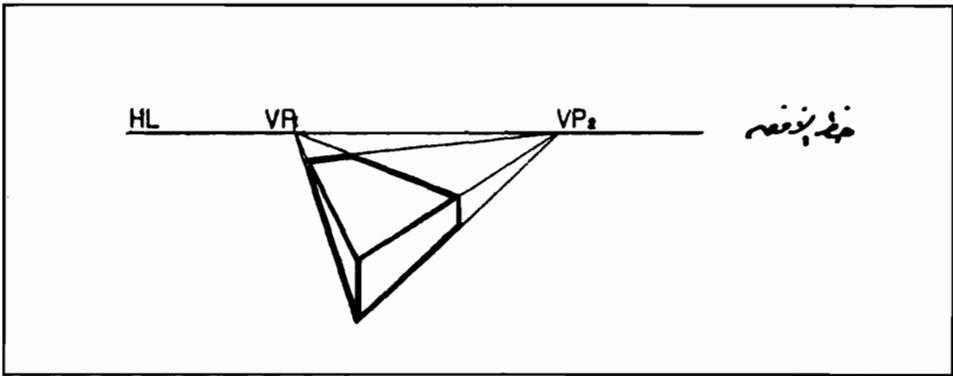
شكل رقم (٢٢)
منظور في مستوى النظر



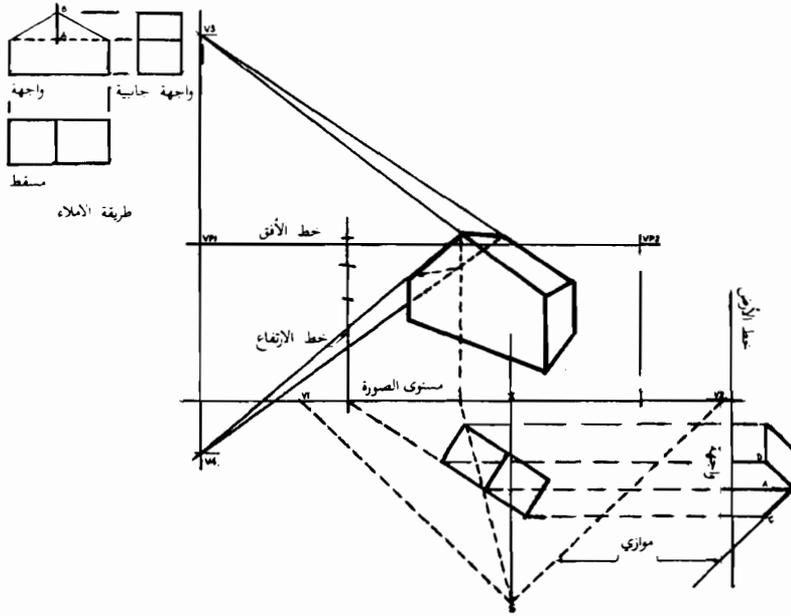
شکل رقم (۲۳)



شکل رقم (۲۴)



انبعاج الشكل راجع إلى اختيار نقطتي هروب مقلبتين (أى يحسن اختيار نقطتي هروب مناسبين)
شکل رقم (۲۵)



شكل رقم (٢٦)

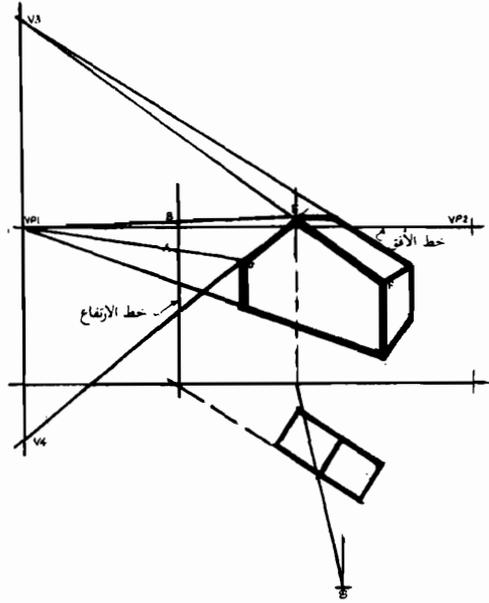
نقاط هروب الخطوط المائلة :

للحصول على نقاط الهروب للخطوط المائلة عن الأرض وعلى مستوى الصورة في آن واحد ، كخطوط السقف مثلا ، من الضروري اختيار نقطة مناسبة واقعة في مستوى الصورة ، ترسم منها خطأ رأسيا يستعمل كخط أرض مساعد ، وبلاستفادة من المسقط الأفقى نرسم واجهة الشكل على خط الأرض كما هو مبين فى الشكل .

نرسم من النقطة خطا موازيا لـ BC ليلاقى مستوى الصورة فى نقطة V2 حيث نرسم خطأ آخر من النقطة S موازيا لـ BC ليلاقى مستوى الصورة فى نقطة V2 ونرسم خطأ عموديا من النقطة VPI ونعين V3 حيث $VPI \ V3 = V2 \times$

ملحوظة :

هى تلاقى الخط المتوسط للنظر مع مستوى الصورة .



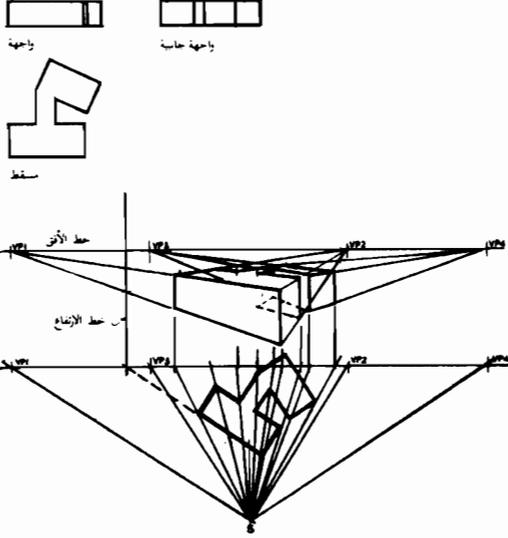
الطريقة البديلة

شكل رقم (٢٧)

نعين V_4 حيث $V_4 = V_1 \times V_3$ والنقاط V_3 و V_4 هي الآن نقاط الهروب للخطوط المائلة ، ويفضل حين ذلك استعمال الطريقة الموضحة في الشكل ٢٦ إنما في حال تحديدها بخط أو خطين ، نعين نهايات الخطوط ونرسم الخطوط المائلة ضمن هاتين النقطتين (الشكل ٢٧) في هذه الحالة نقيس طول ارتفاع المنظور ثم نصل V_1 بالنقطة B لتحديد E ومن ثم نصل F بـ E كما نصل G بـ E ونغدهما حتى يلاقيا الخط العمودي المقام من نقطة V_1 ونقاط التلاقي هي V_3 ، V_4 وهي نقاط هروب الخطوط المائلة للسقف .

المنظير التي تتطلب عدة أزواج من نقاط الفرار

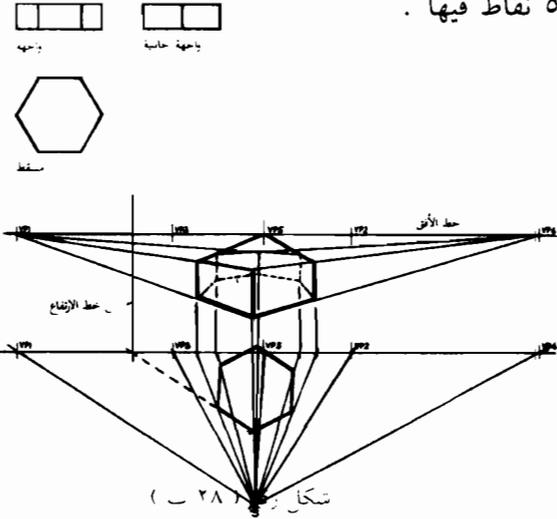
عندما يتألف الشكل المرسوم في مستوى الأرض من زوايا مختلفة ، من الضروري استعمال عدة نقاط فرار كما هو مبين في الشكل (٢٨ أ) هذا الشكل يمكن رسمه بمرحلتين وبفرض كل جزء من الشكل جزءا مستقلا له نقاط فراره الخاصة .



شكل رقم (٢٨ أ)

أن النقاط VP_1 , VP_2 هي نقاط فرار القسم الأمامي للشكل ، أما VP_3 هي نقاط فرار القسم الخلفي منه .

بعد تعيين هذه النقاط نرسم المنظور بالطرق الموضحة سابقا كما أن الشكل (٢٨ ب) يبين رسم شكل مسدس منظوريا ولكل زوج من الأضلاع نقاطه الخاصة وهي حالة يمكن استعمال ٥ نقاط فيها .



شكل رقم (٢٨ ب)

المنظور ذو النقطتين أو المنظور الزاوى :

حينما يكون المسقط الأفقى (للمبنى أو الشكل) مائل على مستوى الصورة فإن المرسوم يوصف بأنه المنظور الزاوى أو المائل أو ذو النقطتين عندما تكون إحدى زوايا المسقط راجعة نحو مستوى الصورة مما يؤدي إلى وجود مجموعتين من الخطوط الأفقية تتجه نحو نقطتي التلاشى على نفس الأفق .

وكل الخطوط التي تتجه نحو اليسار على المسقط الأفقى يجب أن تتجه نحو نقطة التلاشى اليسرى .

وكل الخطوط التي تتجه نحو اليمين على المسقط الأفقى يجب أن تتجه نحو نقطة التلاشى اليمنى .

لو زادت المسافة بين مستوى الصورة والمسقط الأفقى فإن حجم المنظور يقل ويعطى إتجاها بالبعد بين المشاهد والجسم .

كما أن المسافة بين مستوى الصورة والمسقط الأفقى تؤدي إلى زيادة حجم المنظور وتعطى إتجاها بالقرب بين المشاهد والجسم .

ويجب أن تزيد بين الخط الواصل بين نقطة المشاهدة S وركنى المسقط الأفقى وكذلك محور الرؤية يجب أن لا يزيد عن ٢٢,٥ درجة كما يجب ألا تزيد الزاوية الكلية لمخروط الرؤية عن ٤٥ درجة وكذلك زاوية الارتفاع .

وهذا النظام مفيد جدا لشرح أشكال الأجزاء الهندسية - والمجمعات .

كذلك يبين التركيب الإنشائي فى منظور حقيقى له يعرض أكثر من واجهة من المبنى فى الصورة .

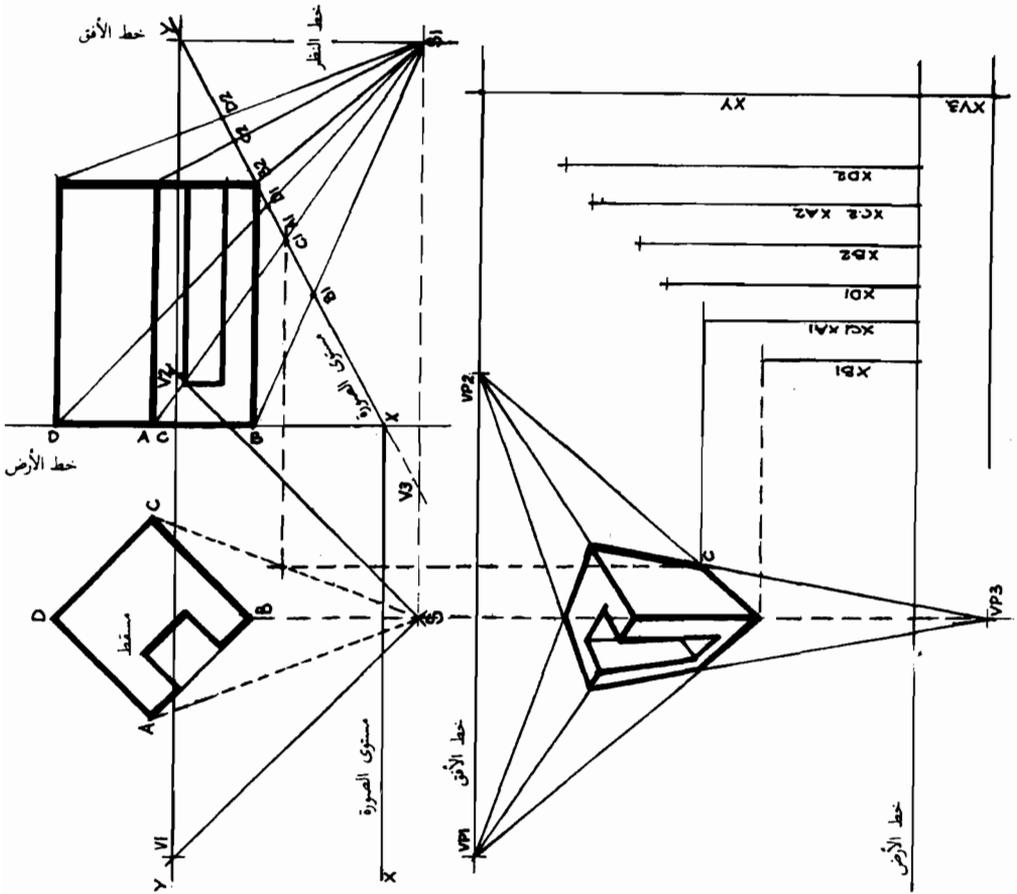
الأجسام التي تميل على مستوى الأرض

استعملنا فى الأمثلة السابقة نقطتى فرار لرسم المناظر ، ولكن فى حال كون الجسم يميل على مستوى الأرض ، فمن الضرورى استعمال نقطة ثالثة للخطوط الرأسية (الشكل ؟) كما أن الشكل الذى تم إختياره هنا ، هو شكل متوازى

المستطيلات حيث يرسم كل من المسقط والواجهة بأطرافها المائلة على مستوى الأرض ومستوى الصورة ، ثم نرسم خطا من S موازيا لطرف الجسم ليلاقى مستوى الصورة فى V4 وخطاً آخر من S أيضاً ليلاقى المستوى نفسه فى V3 ونرسم من النقطة S خطين موازيين لأطراف المسقط ليلاقيان مستوى الصورة فى V1 ، V2 .

ثم نقيم عمودا من النقطة S (الخط المنقط) ونرسم من نقطة اختيارية خط الأرض بزواوية قائمة عليه ، ونرسم على مسافة A أسفل خط الأرض خطا ثانيا يوازي خط الأرض ونسقط عليه V1 ، V2 للحصول على VP1 و VP1 ونأخذ المسافة B أعلى خط الأرض للحصول على VP3 إن النقاط VP1 ، VP2 ، VP3 هي نقاط الهروب المطلوبة للرسم ويلزم أثناء رسم المنظور تحديد جميع نقاط الجسم فى مستوى الصورة بإرجاع الخطوط من هذه النقاط إلى S وبحيث نرسم خطوطا أفقية تتجه إلى الخط العمودى المرسوم من S وباستعمال النقاط VP2 ، VP3 ولإيصال النقاط السابقة يمكننا رسم الخطوط الرئيسية لمنظور الجسم وباستكمال عملية الرسم يمكننا ملاحظة وضع منظور لناظر واقع أسفل المبنى أو ما يدعى بمنظور عين النملة .

كما يمكن رسم الجسم منظورا من أعلى وهو ما يدعى بمنظور عين الطائر بنفس الطريقة السابقة وباختلاف وضع نقطة الابتداء S والشكل ٢٩ يبين هذه الطريقة .



شكل رقم (٣٠)

يبين الشكل ٣٠ طريقة رسم المنظور من المسقط الأفقى والواجهة مباشرة وهنا يلزم أولاً تعيين النقطة S فى المسقط الأفقى و S فى الواجهة ، ومن ثم ارسم خط النظر من S بحيث يقع مركز النظر ضمن الشكل المنظورى للجسم ، بعد ذلك ارسم مستوى النظر عمودى على خط النظر (فى الواجهة) ليقطع خط الأرض فى نقطة X ، إن الخط X - X ويمثل مستوى الصورة فى المسقط الأفقى فى نقط تلاقيه مع مستوى الأرض .

وبما أن الخطوط الموازية لـ AB و BC أفقية . إذا فنقاط فرار الخطوط السابقة ستكون فى الأفق ولإيجاد خط الأفق ارسم خطاً أفقياً من S فى الواجهة ليلاقى

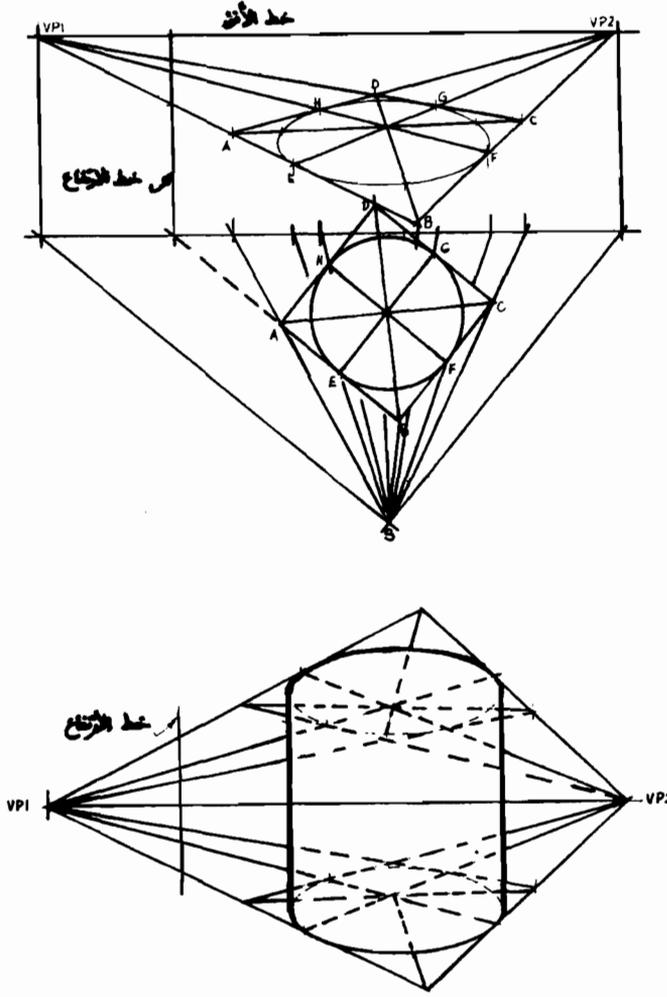
مستوى الصورة في Y من هذه النقطة ارسم الخط $Y - Y$ موازيا لمستوى الصورة في المسقط الأفقى ، وأخيرا ارسم من النقطة S الخطوط $SV1$ ، $SV2$ موازيا لـ AB ، BC بالتسلسل ليلقيان $Y-Y$ في $V1$ ، $V2$.

لايجاد نقطة فرار الخطوط الرأسية للجسم ، ارسم خطا من S عمودى على خط الأرض في الواجهة ليلقى مستوى الصورة المرسوم من $V3$ وارسم في الشكل المنظورى خط أرض بوضع مناسب وبذلك فإن النقطة $V3$ ستقع على العمودى المقام من S على مستوى الصورة ، وارسم هذا العمود ليقطع خط الأرض فى الشكل المنظورى وعين $V3$ بمسافة $V3 \times$ أسفل خط الأرض ، وأسقط $V1$ ، $V2$ على خط الأفق لتحصل على $VP1$ ، $VP2$ نقاط هروب الخطوط الموازية لـ AB و BC

وأخيرا يمكننا رسم منظور هذا الجسم باستعمال النقاط الثلاثة ولوضع النقاط الضرورية للجسم ولتعيين هذه النقاط يلزمنا بعض الخطوط الإضافية ، فمثلا لتعيين C فى المنظور يجب أن نصل SI و C فى الواجهة ، ونعد هذا الخط ليقطع مستوى الصورة فى $C1$ ونرسم خطا أفقيا من $C1$ ونصل SC ليقطع هذا الخط الأخير ، ومن نقطة التقاطع نمد خطا يتجه نحن الشكل المنظورى للجسم وخط الأرض ، ونأخذ الطول $C1 \times$ من خط الأرض لأعلى ، وهذه النقطة هى الوضع المنظورى للنقطة C ويمكن إيجاد الأوضاع المنظورية للنقاط الأخرى بنفس الطريقة السابقة .

مناظير الدوائر والإسطوانات :

لرسم الشكل المنظورى لدائرة ، يجب تغليف هذه الدائرة بمربع ، شكل (٣١) وباستعمال الطرق السابقة لنقطتى الفرار يمكننا رسم المربع الذى يحوى الدائرة ، ويلزم هنا رسم الخطوط $TH-BC-AC$ إلخ وفى المسقط الأفقى ، ارسم مستوى الصورة بالطريقة المشروحة سابقا ، وعين الخطوط السابقة منظوريا ، ثم أوصل S مع نقاط تقاطع الدائرة بالقطر AC ومده ليلقى مستوى الصورة ثم عين تلك النقاط على الشكل المنظورى ثم عين جميع نقاط التقاطع بنفس الطريقة وبعد تعيينها يمكن رسم الشكل المنظورى بخطوط حرة .



شكل رقم (٣١)

وكلما أكثرنا من عدد الأقطار كلما كان المنظور أكثر دقة ، وترسم هذه الأقطار مع الدائرة ، وبعدئذ يرسم الشكل المنظوري لها ، وباستعمال الطريقة السابقة يمكن رسم الشكل المنظوري لها ، وباستعمال الطريقة السابقة يمكن رسم الشكل المنظوري لإسطوانة دائرية ، بحيث نرسم الأساس وهو الدائرة فى المسقط الأفقى ثم بتعيين طول الإسطوانة على خط الارتفاع يمكن تعيين المستوى العلوى للإسطوانة ويرسم عليه شكل الدائرة منظوريا مدة أخرى .

كما يمكن التوصل للشكل المنظوري بطرق قصيرة ومختصرة ، لكن قبل إجرائها يجب تعلم القوانين اللازمة وطرق استعمالها ، وإلا فسينتهى الطالب عند عقدة يصعب فكها .

والفقرات السابقة ليست بالدراسة الكافية لعلم المنظور ، إنما تعطى فكرة عامة عن الأسس المستعملة فى رسم المناظير الداخلية والخارجية ومناظير المفروشات . . . الخ .

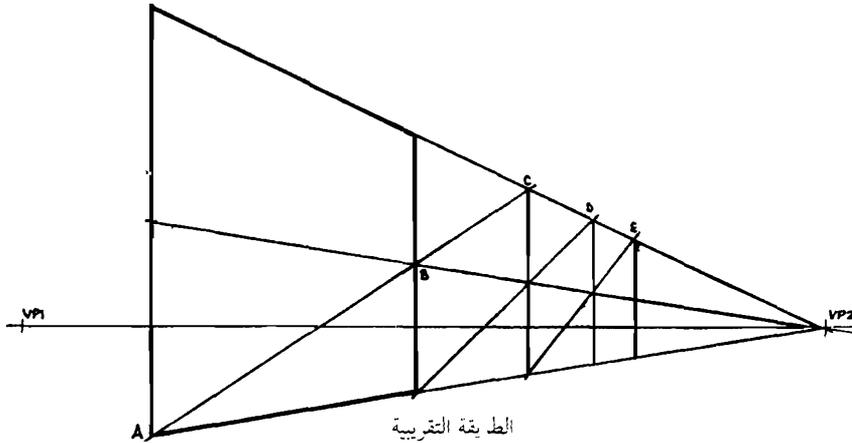
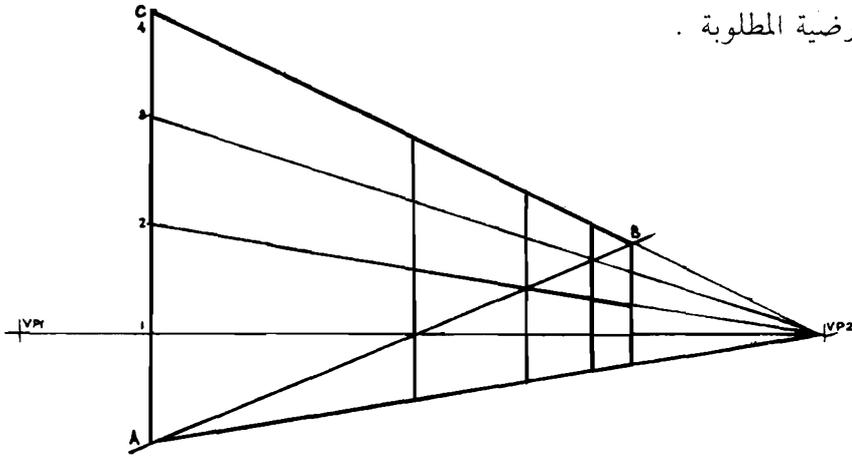
الطرق التقريبية لرسم المنظور

بعد تجارب عديدة يتضح لنا بأن الكثير من التفاصيل يمكن رسمها بشكل تقريبي ضمن المرسوم وبشكل صحيح ، وهذا ما يوفر فى العمل بشكل كبير ، ويعطى نتائج مُرضية عندما يرسم بتفكير ، والهدف الأساسى من رسم المنظور هو إظهار المشروع بالمظهر الحقيقى له ، وبعد إكتساب الخبرة يمكن التوصل للرسم بشكل تقريبي .

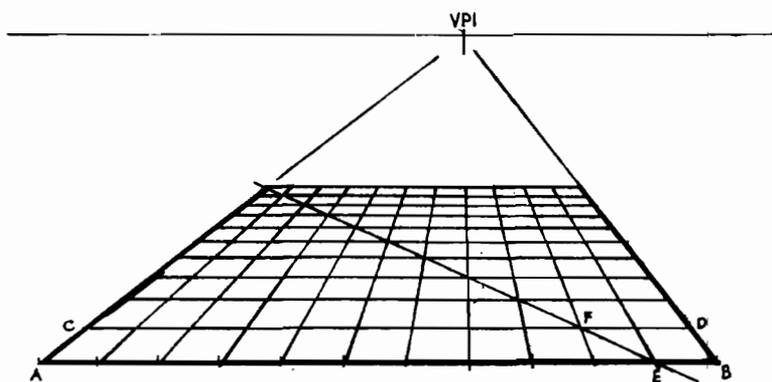
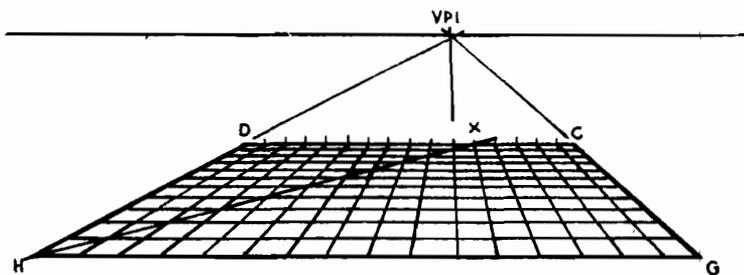
إحدى أهم الطرق القصيرة فى رسم المناظير هى استعمال الخطوط القطرية ، وذلك لتقسيم الجسم إلى أقسام متساوية فى المنظور حيث إن أى شكل يمكن رسمه بسهولة وسرعة بعد تقسيمه إلى أقسام متساوية وذلك برسم الشكل كلياً وباستعمال الخط القطرى الواصل بين **A** و **B** فى الشكل ١٨ أ ص (٢٥) حيث نقسم الخط الرأسى بعدد الأقسام المطلوبة ونرجع الخطوط إلى نقطة الفرار ، ومن نقاط تقاطع الخطوط السابقة مع القطر نرسم خطوط رأسية تقسم الجسم إلى عدة أقسام وفى هذه الحالة يكون عندنا أربعة أقسام متساوية .

الطريقة الأخرى المبينة فى الشكل ١٨ ب هى رسم قسم واحد من أقسام الجسم ، نرسم من منتصف أول خط رأسى خطا يصل هذه النقطة إلى **VP2** ثم نرسم القطر **AP** ونغده ليقطع الخط العلوى للشكل فى **C** ونرسم من **C** خطا رأسياً ونكرر العملية السابقة لتعيين النقاط **DIF** ومن المثال السابق يتبين لنا الحصول على النتيجة نفسها الموضحة فى الشكل ٣٢ حيث نستعمل الأقطار أيضاً فى إظهار تفاصيل الأرضيات فى المناظير (شكل ٣٣) طريقة رسم أرضية مقسمة إلى أقسام بنقطة فرار واحدة **CD** إلى مسافات تساوى كل منها مترا واحدا ونرسم من التقسيمات السابقة خطوط إلى **VP1** والتي تقطع **GH** .

كما نستطيع تعيين طول HD من المسقط وهو يساوى هنا ٣,٥ متر ثم نعين النقطة X حيث HD - DX فى المسقط ، نرسم الخط XH ومن كل نقطة تقاطع نرسم خطا أفقيا لنحصل على الأرضية المطلوبة كما أن الطريقة الأخرى المبينة فى الشكل ٣٣ ليست دقيقة كالطريقة السابقة لكنها تستعمل كثيرا وفيها نقسم الخط السفلى AB إلى أقسام متساوية ونصل النقاط إلى VP1 وبالخبرة نرسم خطا أفقيا ثانيا CD موازيا لـ AB ونختار مربع كفى من المربعات الحاصلة ونرسم قطره FF ونده ليقطع كل الخطوط المتجهة من AB إلى VP1 ونرسم من كل نقطة تقاطع خطا أفقيا لنحصل على الأرضية المطلوبة .



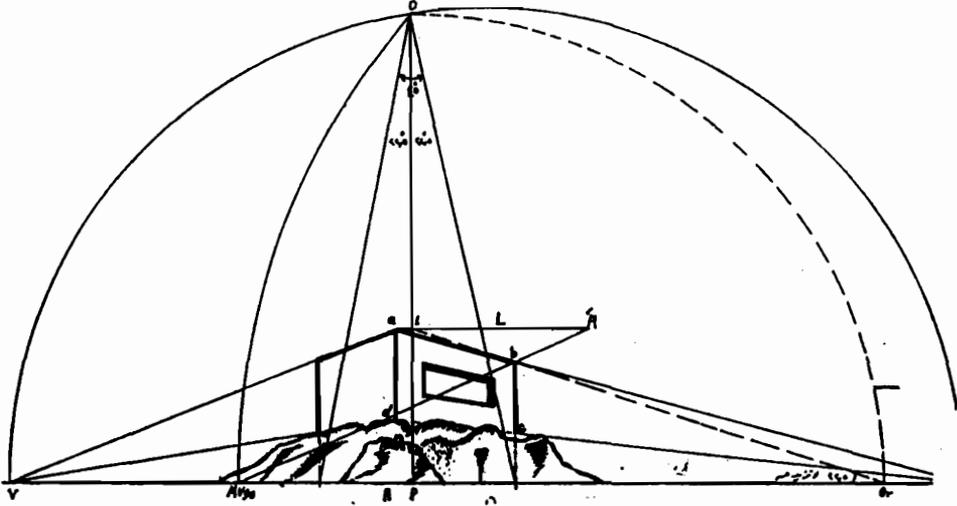
الطريقة التقريبية
شكل رقم (٣٢)



شكل رقم (٣٣) إحدى الطرق التقريبية الأخرى

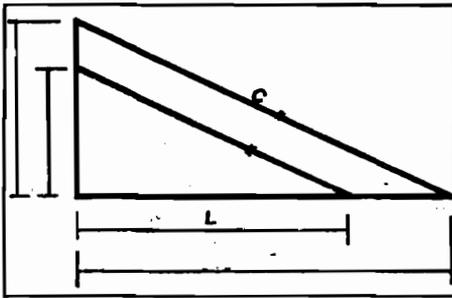
إن الأمثلة الميئة عالية بسيطة جدا لكنها تين فائدة استعمال الأقطار ، وهناك العديد من الطرق المختصرة يمكن للطالب أن يتوصل إليها بنفسه ولكن بعد تلاؤمه مع رسم المناظير ولكنه من الضروري قبل استعمال هذه الطرق تجربتها على الأشكال المراد رسمها لأن الخطأ الصغير فيها يشوه شكل المنظور .

منظور عين النملة



شكل رقم (٣٤)

طريقة رسم منظور عين النملة بطريقة INVERSE PERSPECTIVE



الارتفاع الحقيقي للعين

١- يرسم المنظور بالطريقة التي يجب أن يرى بها مثل المبين في الشكل.

٢- تمد خطوط المنظور للحصول على $V90, V$.

٣- نصف المسافة بينهما ويرسم نصف دائرة على $V90, V$.

٤- يؤخذ نسبة طول الواجهة بالنسبة للارتفاع في المنظور . وذلك برسم طول الواجهة الحقيقية مع الارتفاع الحقيقي ثم يوضع فوقه الارتفاع في المنظور ويرسم موازى للخط C فنحصل على الطول في المنظور .

- ٥- يؤخذ هذا الطول ويوضع المنظور ونصل بين نقطة A وركن المبنى وبعد الخط فينقطع V ، MV90 ونعين نقطة O .
- ٦- نركز بالبرجل فى نقطة V90 ونعين نقطة P .
- ٧- من MV90 ثم من O نعين نقطة P .
- ٨- كذلك من نقطة O تحقق زاوية الرؤية وبحيث لا تزيد كل منهما عن ٢٢,٥ درجة ولا يزيد المجموع عن ٤٥ درجة كذلك نعيد نقطة MV وذلك بأن نركز بالبرجل فى V وبالفتحة VO نرسم قوس يقطع خط الأفق فى MV . .
- ٩- كذلك نعين زاوية الارتفاع من P نعين نقطة O3 .
- ١٠- كذلك نعين أفقياً أقصى ارتفاع على الخط OP فى 1 ثم نقيس الزاوية PO31 بحيث لا تزيد عن ٢٢,٥ درجة .
- ١١- عندما تتحقق الرؤيا نثبت النقط V-MV90 - A-P- MV-V90 حيث يرسم المنظور بدون انبعاج .

ملحوظة :

- إذا زادت الزاويتان الأوليتان عن ٢٢,٥ درجة يعاد النظر فى الاسكتش ونسبه أى ترسم محاولات أخرى .
- إذا زادت زاوية الارتفاع عن ٢٢,٥ درجة يعاد النظر فى الارتفاع .

كيفية رسم المنظور بعد الاستقرار على النقط الأساسية عندما يمس الصورة الركن الوهمى للمبنى:

(أ) عندما يتم الاستقرار على النقط V , V90 , A , P , MV , V90 بأى طريقة من طرق المنظور (طريقة الأشعة - طريقة نقط القياس INVERSE PERESPECTIVE وللتحقيق من عدم وجود تشوه أو انبعاج يجب تحقيق مخروط الرؤية حيث يتم رسم خط الأفق وخط الأرض ويتم تعيين النقط السابقة على خط الأفق H - H وليس على خط الأرض أو على خط

الأرض إذا كان منطبقاً على خط الأفق كما هو مبين بالشكل نقطة A هي نقطة تماس بين ركن المبنى الوهمي الموضح بالنقط في المسقط الأفقى ومستوى الصورة P.P

(ب) يتم رسم خط يوازي خط الأفق على بعد مسافة تسمح برسم المسقط الأفقى فى المنظور لإسقاط خطوط المنظور نفسه بدون تداخل . نعين نقطة A على هذا الخط وذلك برسم خط رأسى من نقطة A على خط الأفق .

(ج) نعين النقط -1-2-3-4-5-6-7- على يمين نقطة A والنقط H-E-C على يسار نقطة A بأبعادها من المسقط الأفقى إذا كان يراد رسم منظور بنفس المقياس أو تزداد أو تصغر بمعدل ثابت .

(د) نرسم من نقطة A الخط المنظور إلى نقطتى التلاشى V ، V90 . أو بمعنى آخر نوصل نقطة A إلى V وإلى V90 .

(هـ) ننقل الأبعاد الحقيقية -1-2-3-4-5-6-7- إلى أبعاد فى المنظور على الخط V-A وذلك بتلاشى تلك النقط إلى نقطة القياس Mv مثل هو واضح بالرسم ثم نرسم الخطوط المنظورة من النقط الجديدة بتلاشى تلك النقط إلى نقطة القياس MV90 كما هو واضح بالرسم . ننقل الأبعاد المنظورية الجديدة من على الخط V90-A بتلاشى جميع النقط إلى نقطة التلاشى V .

ملحوظة :

جميع الأبعاد تنقل إلى خطى التلاشى A-V V90 A فقط .

(و) بمتابعة الخطوط يتم رسم المسقط الأفقى فى المنظور ويفضل رسمه أعلى المنظور عن رسمه أسفل ويتم إسقاط خطوط الارتفاع الرأسية من أركانه والتى تعمل زاوية قائمة مع خط الأفق H - H .

(ز) يتم توقيع جميع الارتفاعات على الخط A بنفس المقياس التى وضعت به على

الخط الأفقى لأن الركن A يسمى مستوى الصورة حيث أن الأبعاد التى تظهر على مستوى الصورة تعد أبعاداً حقيقية أو تكبر أو تصغر بنفس النسبة التى وقعت بها لرسم المسقط الأفقى فى المنظور .

(ح) جميع الخطوط التى توازى الخط A-V تتلاشى فى نقطة V90 .

(ط) جميع الخطوط التى توازى A-V90 تتلاشى فى نقطة V90 ويمكن تتبع السهم فى توقيع ارتفاع الجزء الأوسط من المسقط الأفقى .

(د) تعين إرتفاعات الفتحات مثل الأبواب أو الشبابيك على الخط A أما أبعادها فتأخذ من المسقط الأفقى كما هو مبين .

ملحوظة :

يجب تعيين نقطة الهروب V45 وذلك بتصنيف الزاوية V 90-O-V ويمد الخط المنصف إلى أن يقابل خط الأفق H-H فى نقطة هى نقطة التلاشى لجميع الخطوط التى توازى الخط ٤٥ درجة فى المسقط الأفقى .

(ك) جميع الخطوط الرأسية تصبح متوازية وتعمل زاوية قائمة مع خط الأفق H-H وأرى لفهم هذا الشكل قراءة الشرح أولاً ثم بوضع ورقة شفاف فوق الرسم وتتبع الخطوط بقلم الرصاص مرتين حتى يتم استيعابه ويتم رسم أى شكل مطلوب بدون أدنى مجهود .

كيفية رسم المنظور بعد الاستقرار على النقط الأساسية عندما يمس مستوى ركن المبنى

(أ) عندما يتم الاستقرار على النقط $V90 - MV - A P - V90 - V$ والتحقق من عدم وجود انبعاث بتحقيق مخروط الرؤية . . يتم رسم خط الأفق وخط الأرض ويتم تعيين النقط السابقة على خط الأفق وليس على خط الأرض أو على خط الأرض إذا كان هو أيضاً خط الأفق كما هو مبين بالشكل .

(ب) النقطه A هي نقطه التماس من المسقط ومستوى الصورة $P.P$ ويتم رسم خط يوازي خط الأفق أو خط الأرض على ارتفاع مناسب من خط الأفق .

(ج) نعين نقطه A على هذا الخط الجديد وذلك برسم خط رأسى خفيف من على خط الأفق .

(د) نعين النقط $P 1-2-3-4$ على يمين نقطه A ونعين نقطه $5-6-7$ فى نقطه واحده كما هو مبين بالمسقط الأفقى بخط منقط حيث $6-7$ منطبقتان على بعضهما ونقطه 5 تقع على مسافه تساوى المسافه $A-6$ على شمال نقطه A الخط المنظور إلى نقطتى التلاشى $V90 V$.

(و) تنقل الأبعاد الحقيقية من $1-2-3-C-4-B$ إلى أبعاد فى المنظور على الخط $A V$ أى تصبح الأبعاد الحقيقية أبعاد فى المنظور (أى أن الخط الذى يتلاشى فى V تنقل الأبعاد الحقيقية إليه عن طريق MV ثم نرسم الخطوط المنظورة من هذه النقط إلى $V90$.

(ز) من نقطه $5-6-7$ نرسم خط يتلاشى فى $MV90$ حيث يعين نقطه 5 على الخط VA نحو الخط AV على إستقامته بخط منقط من نقطه التلاشى $V45$ نرسم خط يمر بنقطه $5-6-7$ فى المنظور .

(ح) من هذه النقطه نرسم الخط المنظور إلى $V90$ وبمتابعة الخطوط يمكن رسم المسقط ونمده حتى يقطع $5-6-7 V90$ وبمتابعة الخطوط يمكن رسم المسقط الأفقى فى المنظور وأفضل رسمه على المنظور حتى يمكن رؤيته وإسقاط خطوطه كامله .

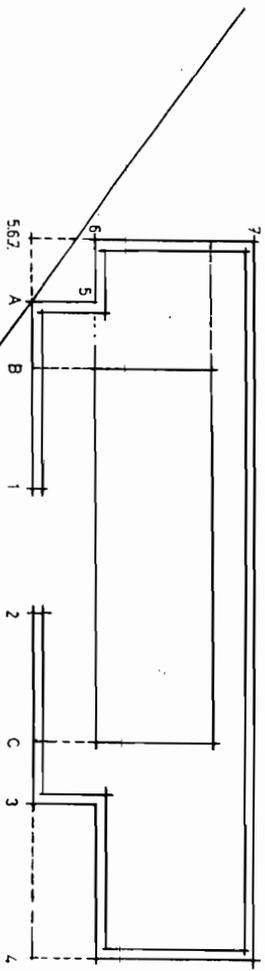
(ط) يتم رسم الخطوط الرأسية لجميع أركان زوايا الشكل بحيث تعمل زاوية قائمة مع خط الأفق .

(ي) توقع الارتفاعات على خط A بأبعادها الحقيقية لأن هذا الركن يمس مستوى الصورة أو تكبر أو تصغر بنفس النسبة التي وقعت بها لرسم المسقط الأفقى بالمنظور .

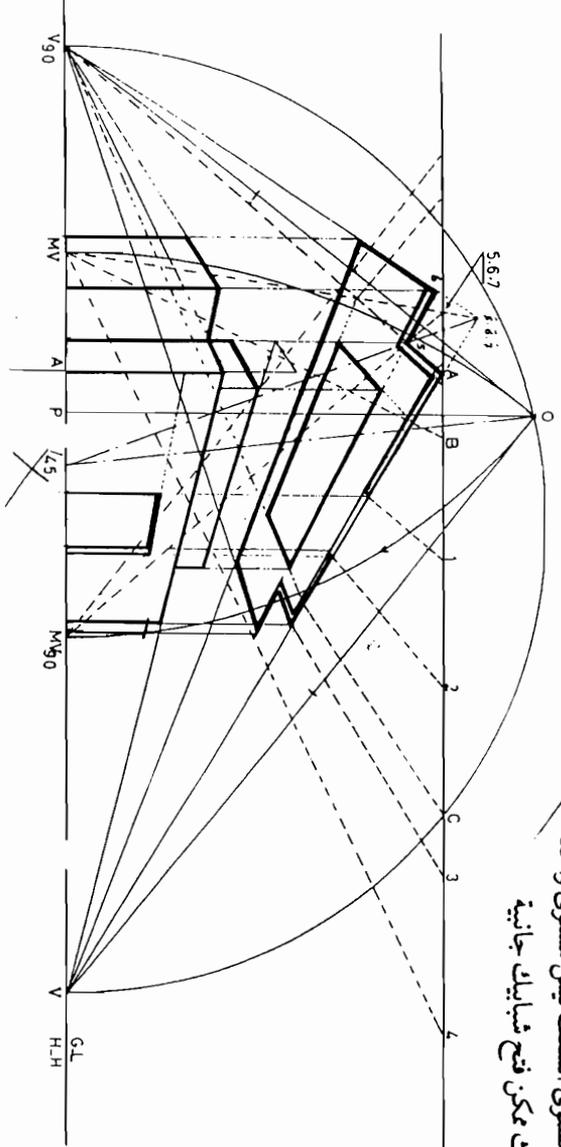
(ك) لتعيين ارتفاع الضلع B.C نعين ارتفاعه الحقيقى على الضلع A ثم نرسم خط مابين بالسهم يتلاشى فى V90 حتى يقابل الخط الرأسى من الركن 5 من هذه النقطة الجديدة نرسم خط يتلاشى فى V ومبين بالسهم كذلك الفتحات مثل الأبواب والشبابيك وبين ارتفاعها على الخط A ثم يتلاشى فى نقطة V وبتعيين فتحة الباب من المسقط الأفقى المنظور كما هو مبين .

ملحوظة :

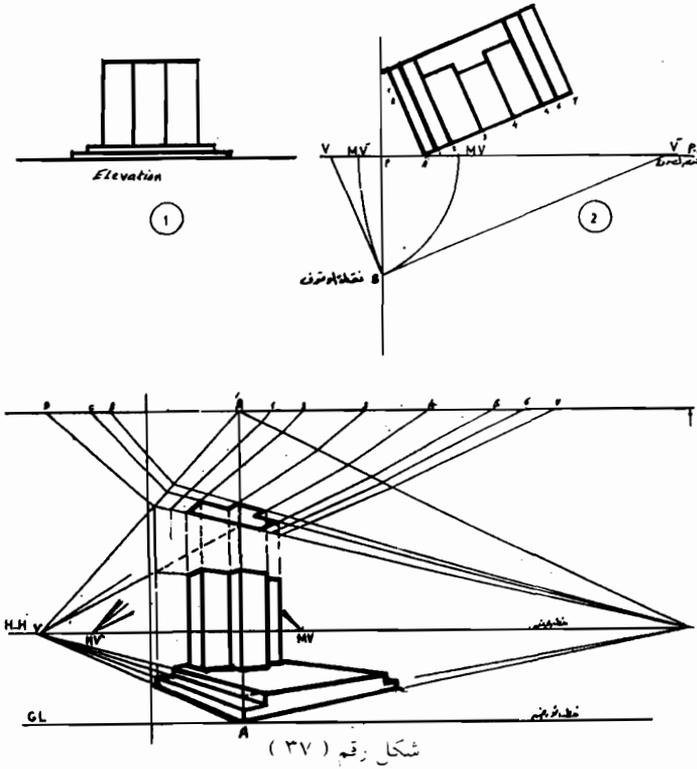
لتعيين نقطة التلاشى V45 يتم تصنيف الزاوية V-5-V45 ويرسم ذلك الخط ويمد ليقابل خط الأفق فى V45 ونرى أهمية هذه النقطة فى الشكل .



المسقط الأفقي يوضح العلاقة بين مستوى الصورة P-P والمسقط الأفقي عبارة عن صالة بها باب واحد ومستوى السقف ليس مستوى واحد بل مستويين كما هو مبين في المنظر حيث يمكن فتح شبابيك جانبية



الكل (٤٤)



هذا الشكل يوضح مبنى نصب تذكاري بطريقة نقط القياس

يختلف هذا النظام عن السابق حيث يتم رسم المسقط الأفقى بعيدا بمسافة تسمح برسم المنظور بدون تداخل الاثنين .

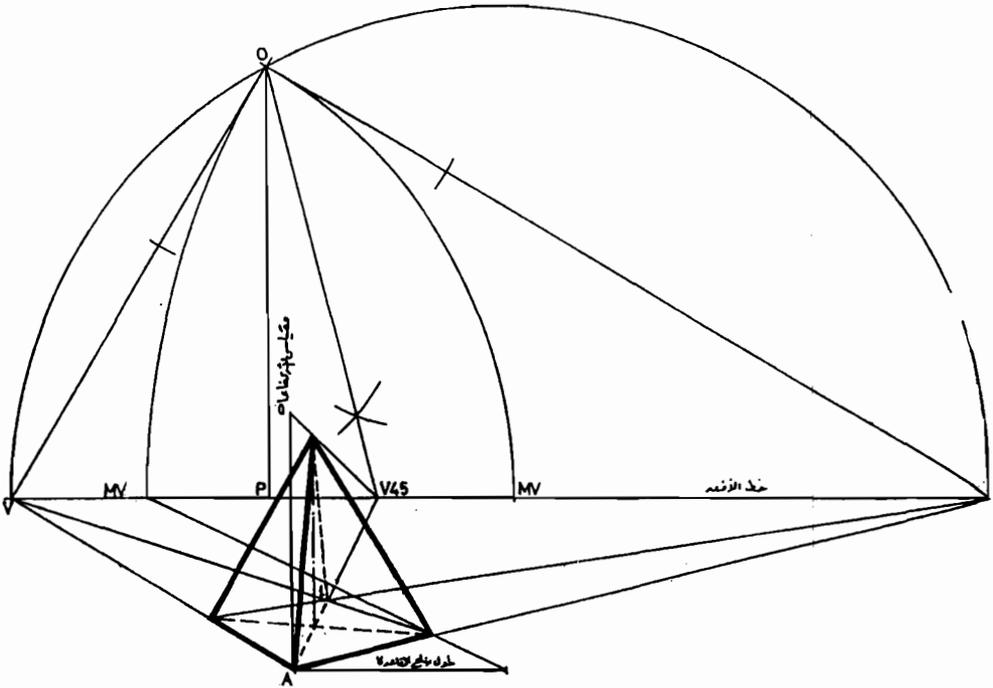
أى يحدد خط يبعد مسافة مناسبة أعلى خط الأفق لرسم المسقط الأفقى من المنظور ونقط الهروب تقع أيضاً على خط الأفق .

تحدد نقطة A على خط الأرض ومن هذه النقطة تحدد الارتفاعات ومنها نرسم خطوط المنظور .

ملحوظة :

لسهولة استيعاب الشكل توضع ورقة شفافة فوق الرسم لمعرفة اتجاه الخطوط وتلاشيها وكذلك الارتفاعات .

طريقة رسم الهرم فى المنظور



شكل رقم (٣٨)

- ١- تحدد نقطتى التلاشى V_1, V وكذلك نقط القياس MV, MV_1
- ٢- ونقطة التلاشى V_{45} على خط الأفق .
- ٣- نحدد نقطة A على خط الأرض ويحدد منها طول ضلع قاعدة الهرم الحقيقي ثم نرسم القاعدة فى المنظور .

- ٤- وتنصف القاعدة برسم القطرين من نقطة المنتصف برسم خط عمودي .
- ٥- من نقطة A نقيم خطا عاموديا ونعين عليه ارتفاع الهرم الحقيقي .
- ٦- يتلاشى هذا الارتفاع إلى V_{45} حيث يقطع الخط المقام من المنتصف فى نقطة قمة الهرم فى المنظور .
- ٧- نصل هذه النقطة بأركان القاعدة فنحصل على الهرم فى المنظور .
- ٨- نلاحظ فى رسم الهرم فائدة نقطة الهروب V_{45} .
- ٩- نستعمل نفس الخطوات فى رسم الخروط فى المنظور وأى منشور آخر
- ١٠- يلاحظ أن النقطة M_V لم تستعمل وذلك لأن القاعدة مربعة وتم الاكتفاء بطول ضلع واحد ثم رسم خط من A إلى V_{45} قطع ضلع قاعدة فى 1 من V_1 ونقطة I يتم مد الخط محددًا الضلع الآخر للقاعدة .