ملخص

(3D Manual)

إعداد : قيصر العلان

اسماء الشنطي

إيناس حمدي

حنين تفاحة

امائي ابو جماعة

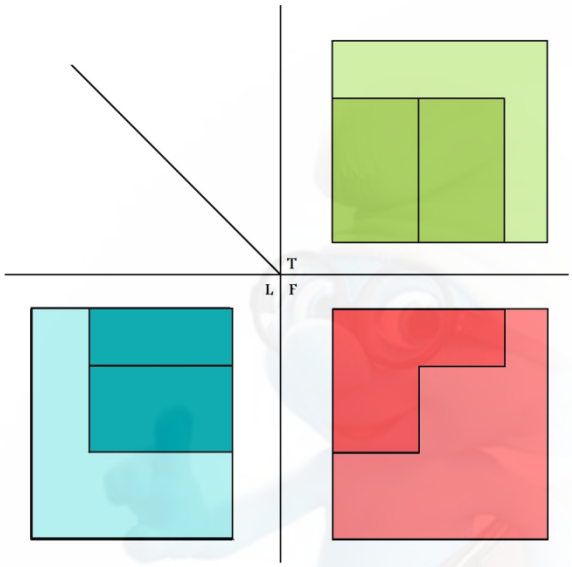
درسنا في مادة الاسقاط العمودي كيفية تحليل المجسم ثلاثي الابعاد (3D) الى مساقط (2D)

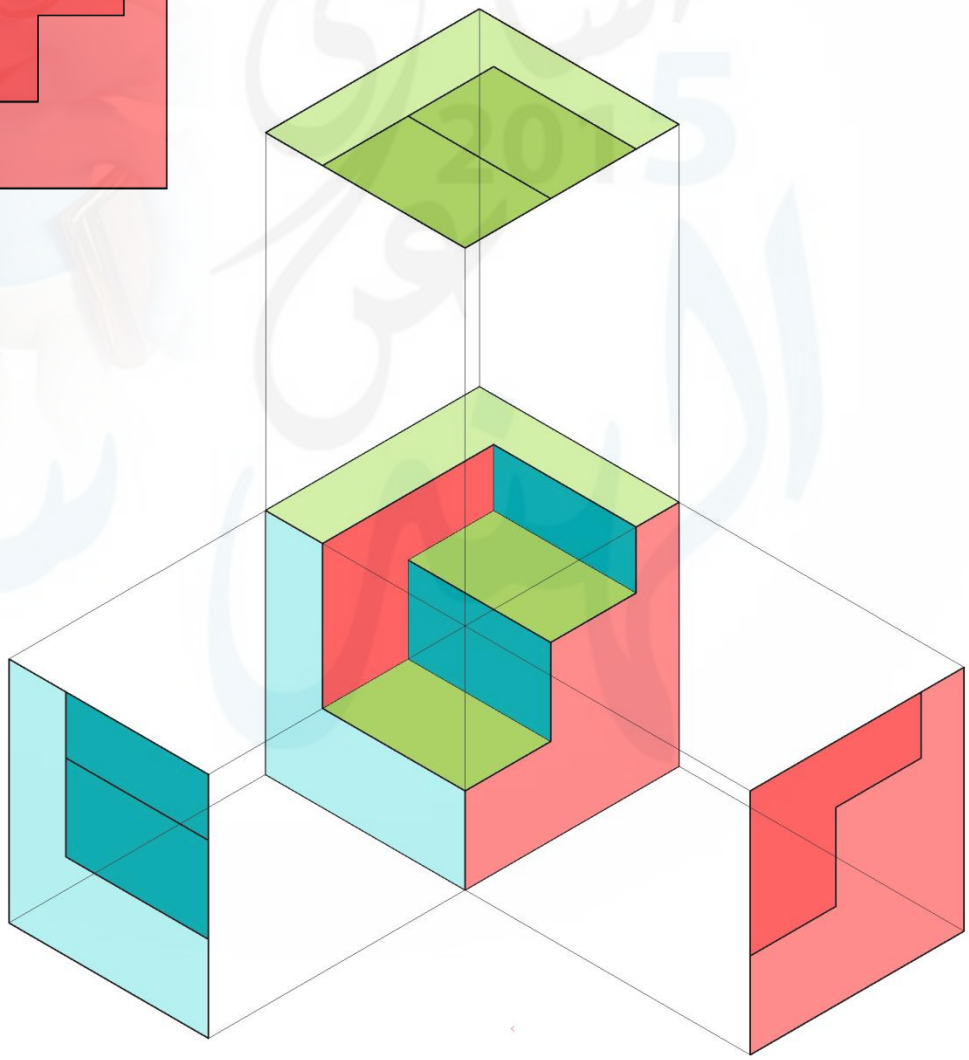
و في هذا الجزء سندرس كيفية تحويل مساقط ثنائية الابعاد (2D) الى مجسم ثلاثي الابعاد (3D) و رسمه بطرق مختلفة

طرق الرسم :

1- Isometric

2- oblique



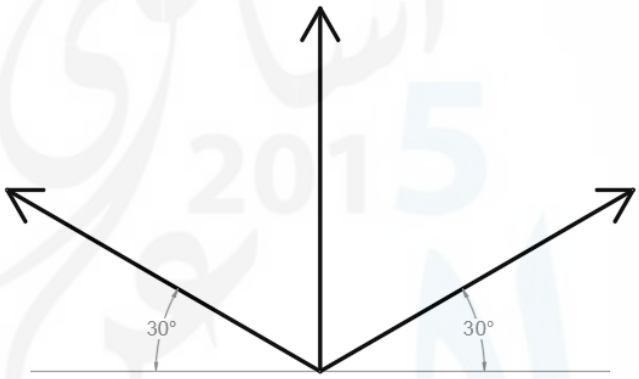


3D Isometric

1.1 المفهوم العام

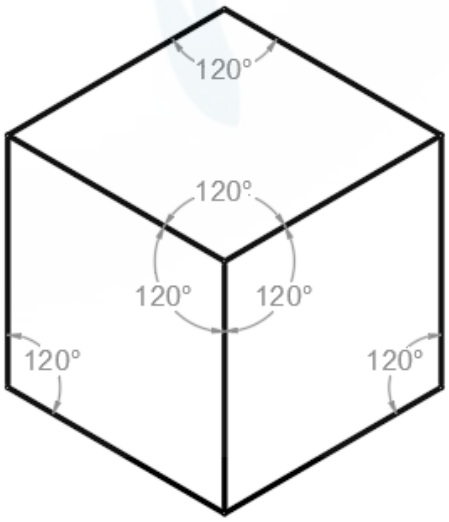
هناك 3 محاور رئيسية

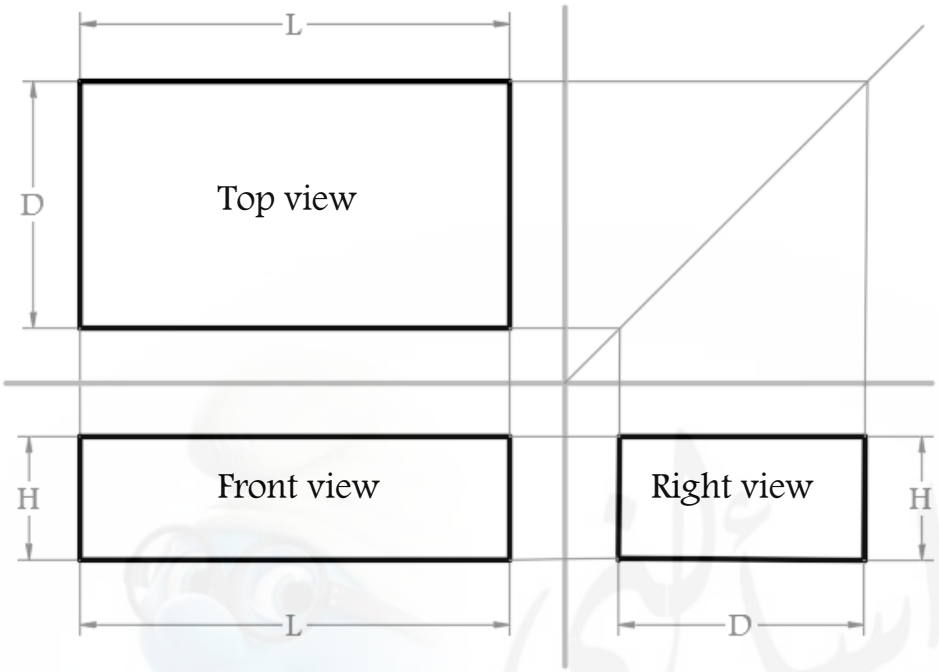
الارتفاع يعبر عنه بخطوط عمودية و الطول و العمق يعبر عنهما بخطوط مائلة بزاوية 30

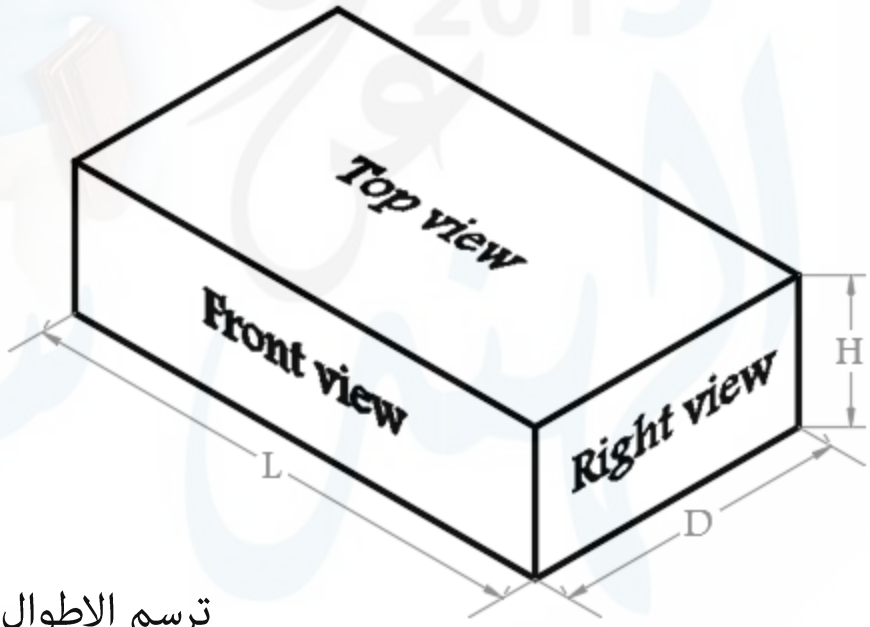


هذا يعني ان اي ارتفاع او طول او عمق يجب ان يرسم موازي لهذه المحاور الثلاث

نلاحظ في الشكل ان جميع خطوط المكعب موازية للمحاور الثلاث







ترسم الاطوال بابعادها الحقيقية
اذا وقعت على المحاور او على
الخطوط الموازية لها

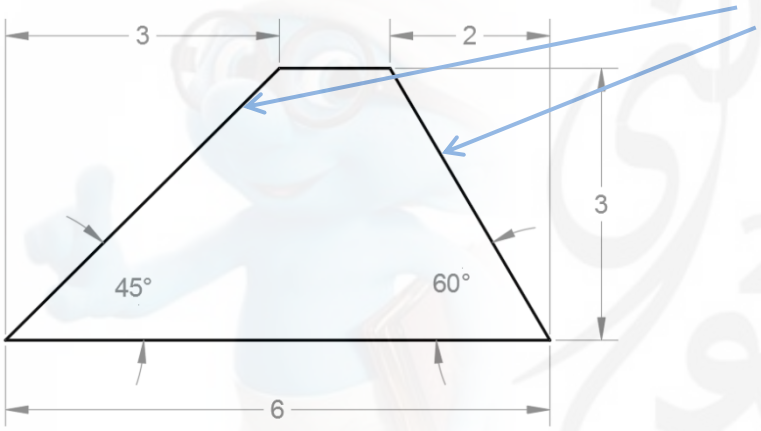
في المثال السابق جميع خطوطه كانت موازية للمحاور الثلاث

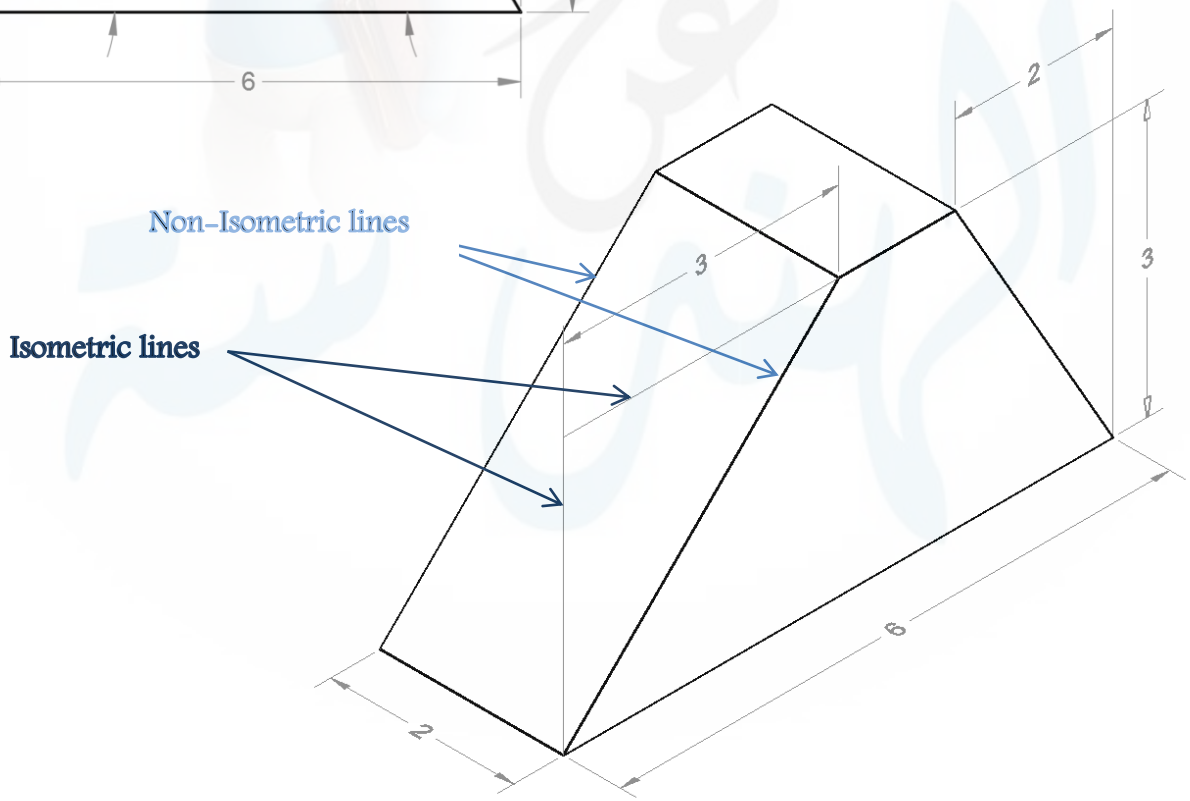
ولكن هذا لا يعني بالضرورة ان كل خط في الرسمة يجب ان يكون موازي للمحاور كما في المثال التالي:

الخطوط المائلة بزوايا تعتبر خطوط غير ايزومترية اي انها لا تقع على احد المحاور الثلاث

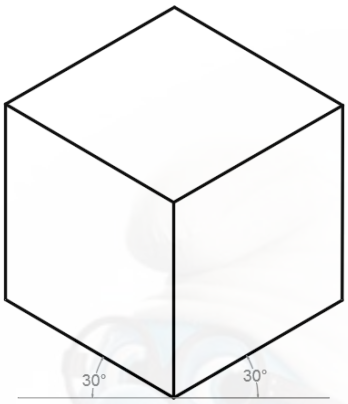
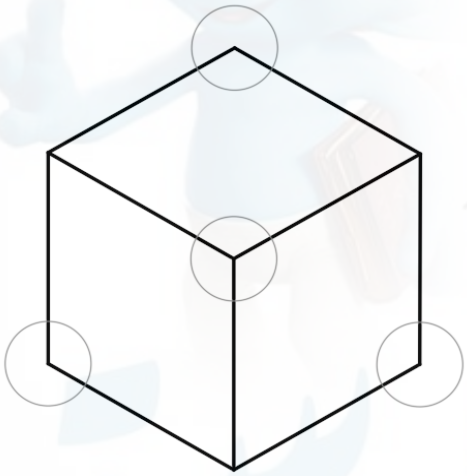
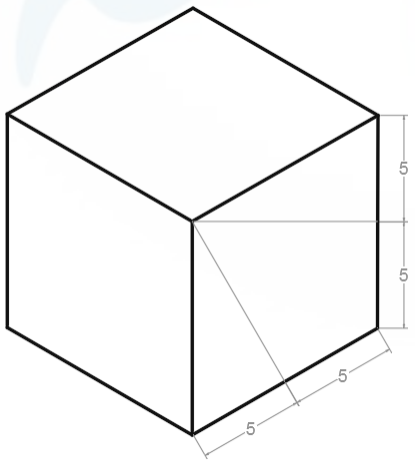
و عند رسمها بطريقة الايزومترك فان هذه الزوايا لا تبقى بنفس قيمتها

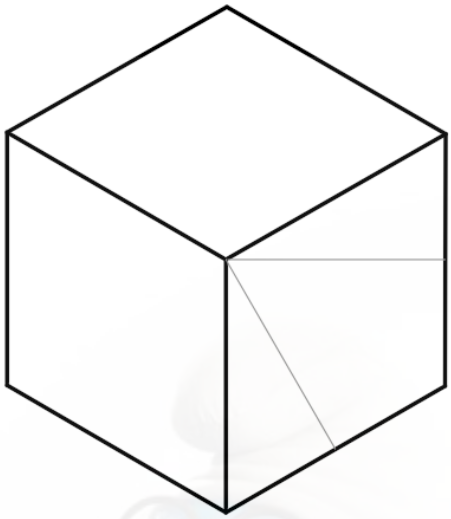
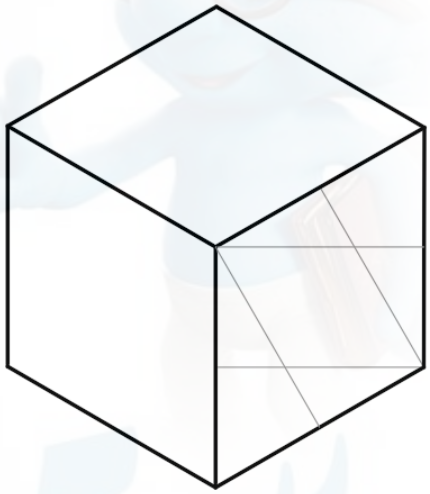
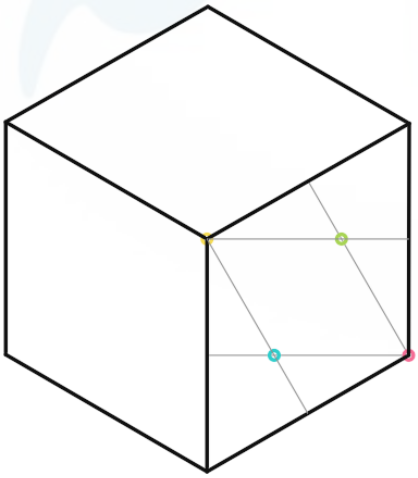
و نستعين بخطوط ايزومترية لنتمكن من رسمها

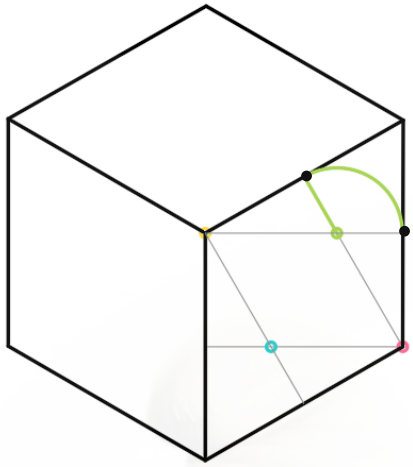
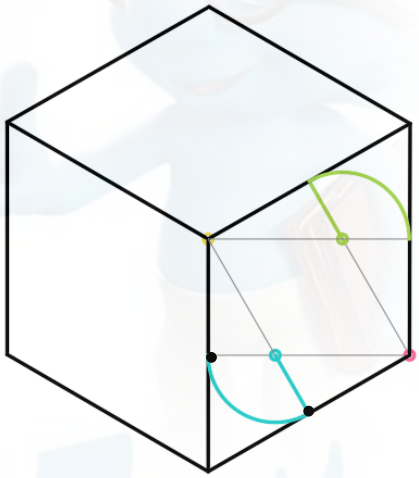
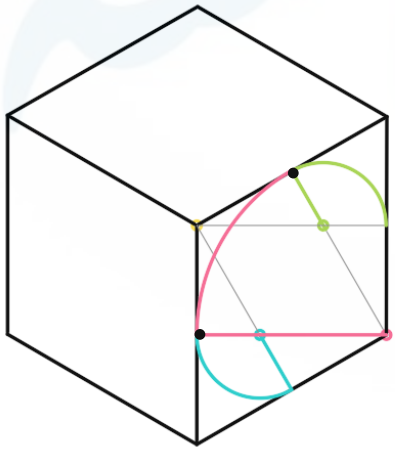


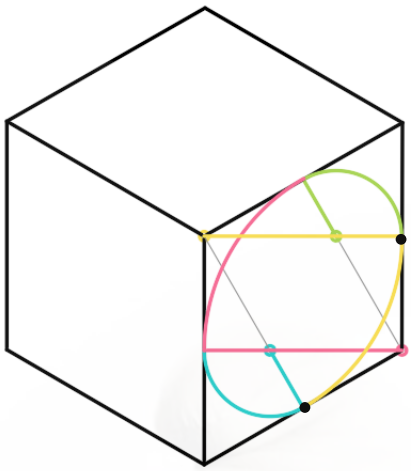
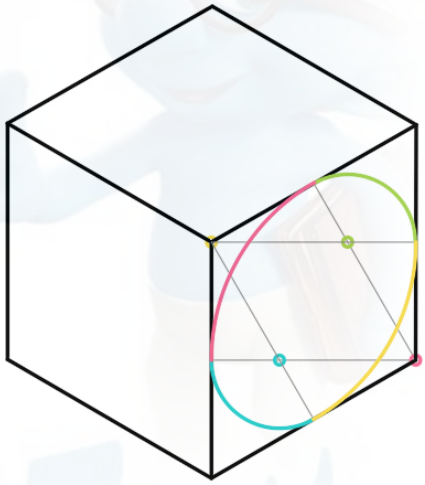
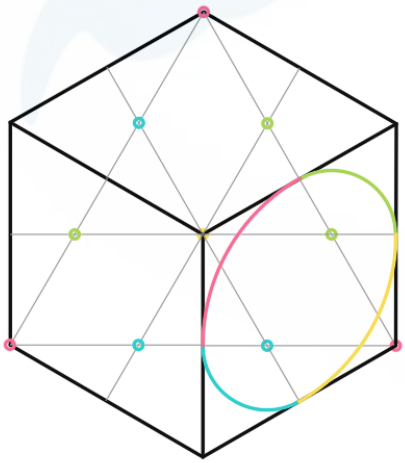


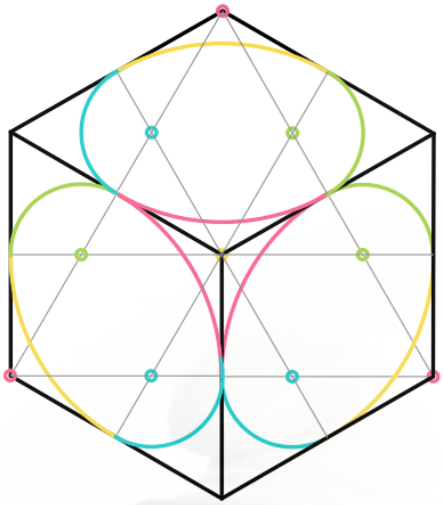
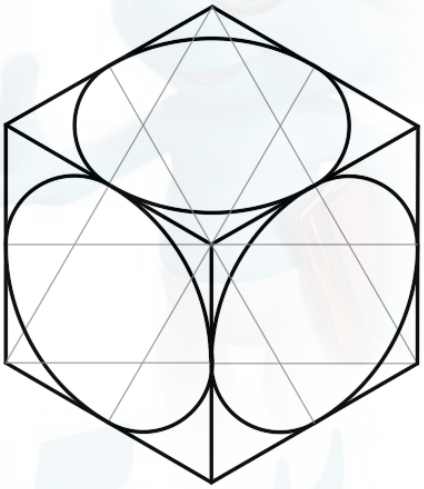
1.2 رسم الدوائر

مكعب اطوال اضلاعه 10 cm و نريد رسم دائرة نصف قطرها 5 cm على جميع الاوجه	
من المهم معرفة اماكن الزوايا المنفرجة لنتمكن من رسم الدائرة بشكل صحيح	
من الزاوية المنفرجة نرسم خطين يصلا الى منتصف الضلعين المقابلين للزاوية	

	كما في الشكل
	و من الزاوية المنفرجة الاخرى نرسم خطين يصلا الى منتصف الضلعين المقابلين للزاوية كما في الخطوة السابقة
	ينتج لدينا 4 مراكز

مركز الدائرة الاولى , النقطة الخضراء نصف قطرها الخط الاخضر تذكر :عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	
مركز الدائرة الثانية , النقطة الزرقاء نصف قطرها الخط الازرق تذكر : عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	
مركز الدائرة الثالثة , النقطة باللون الزهري نصف قطرها الخط باللون الزهري تذكر : عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	

مركز الدائرة الرابعة , النقطة الصفراء نصف قطرها الخط بالاصفر تذكر : عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	
شكل الايلبس (ellipse) النهائي	
نكرر رسم خطوط من الزاوية المنفرجة يصلوا الى منتصف الضلعين المقابلين لكل زاوية كما في المرة الاولى	

	نرسم الاقواس كلا حسب نصف قطره
	الشكل النهائي

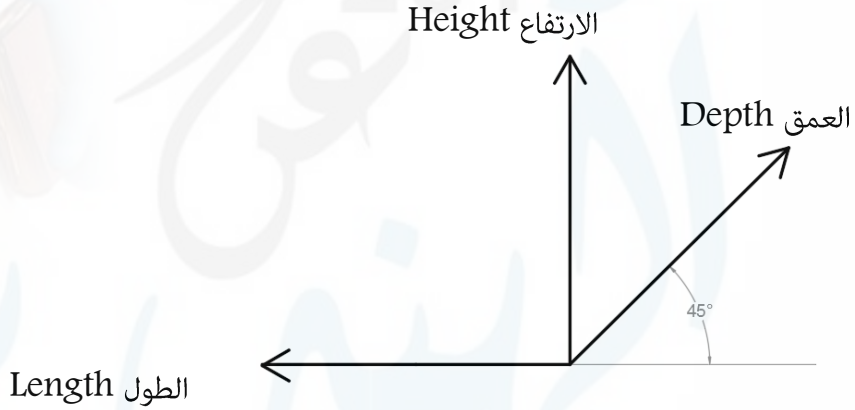
3D Oblique

2.1 المفهوم العام

تعتبر هذه الطريقة احدى انواع رسم المجسمات التي تحافظ فيها على السطح الامامي للمنظور (Front view) على شكله الحقيقي

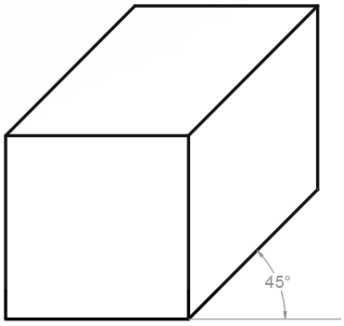
هناك 3 محاور رئيسية

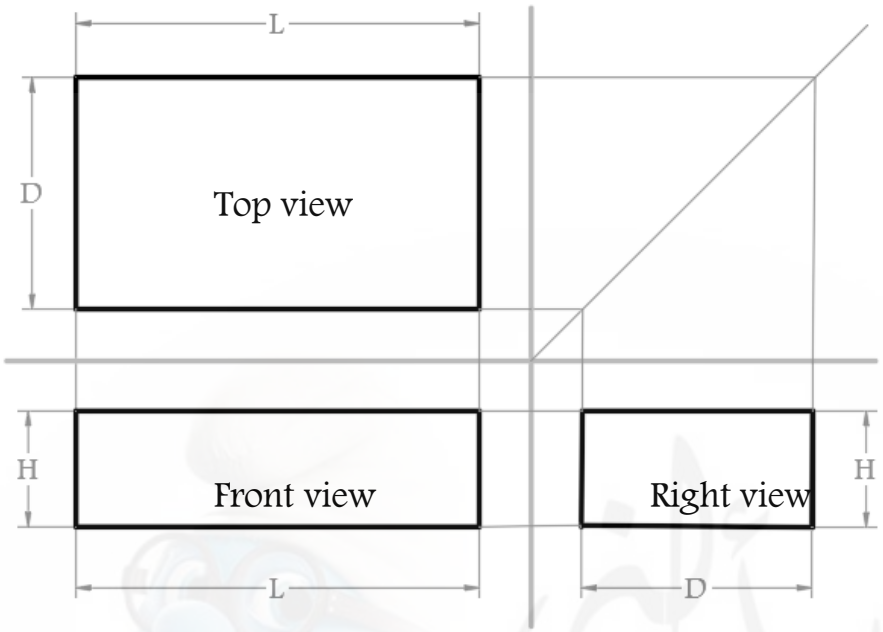
الارتفاع يعبر عنه بخطوط عمودية و الطول يعبر عنه بحطوط افقية و العمق يعبر عنه بخطوط مائلة بزاوية 45

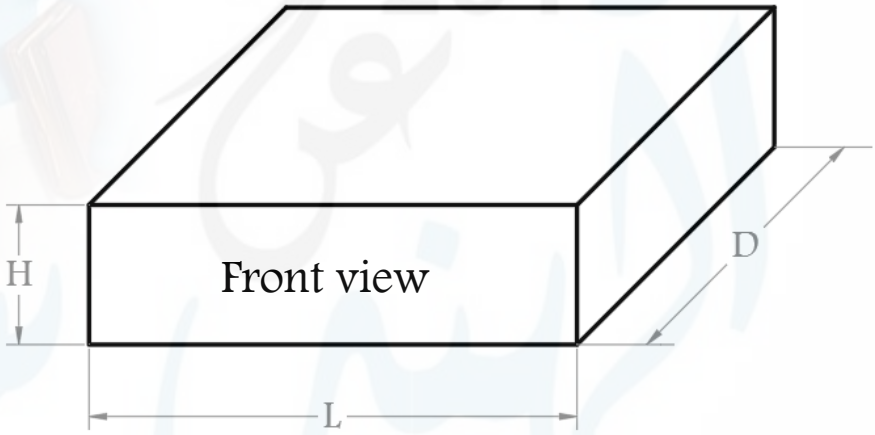


هذا يعني ان اي ارتفاع او طول او عمق يجب ان يرسم موازي لهذه المحاور الثلاث

نلاحظ في الشكل ان جميع خطوط المكعب موازية للمحاور الثلاث





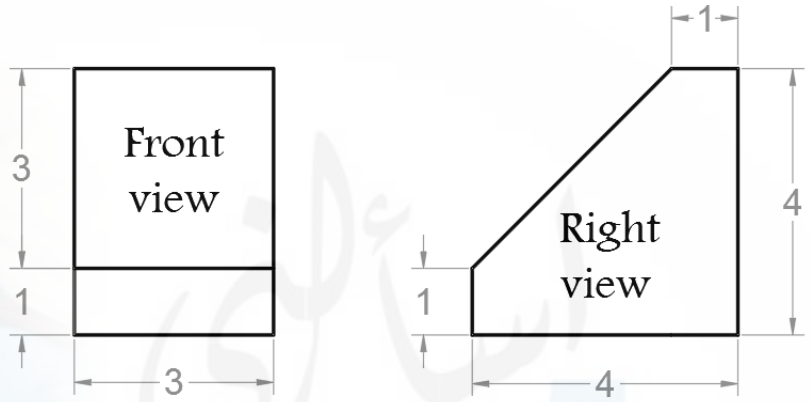


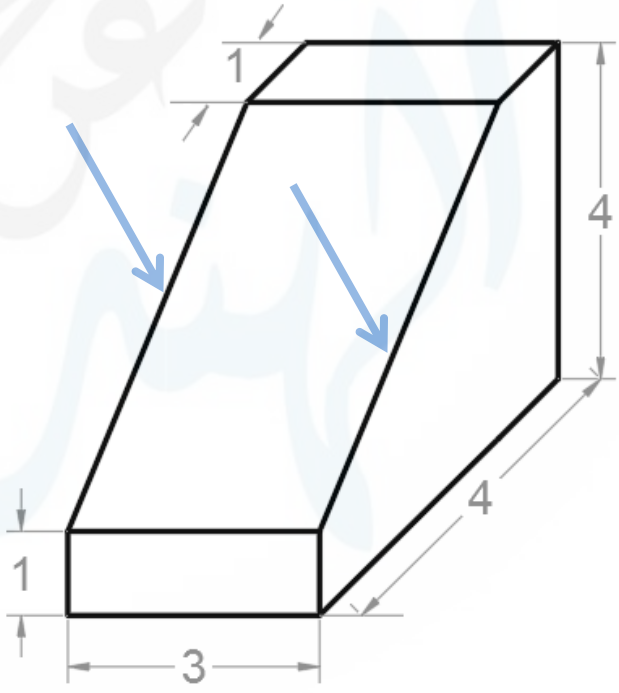
ترسم الاطوال بابعادها الحقيقية
اذا وقعت على المحاور او على
الخطوط الموازية لها

**الفرونت يظهر بنفس شكله

في المثال السابق جميع خطوطه كانت موازية للمحاور الثلاث

ولكن هذا لا يعني بالضرورة ان كل خط في الرسمة يجب ان يكون موازي للمحاور كما في المثال التالي:





الخطوط المشار اليها بالاسهم لا تقع على احد المحاور الرئيسية الثلاث

و عند رسمها فان هذه الزواية لا تبقى بنفس قيمتها

و نستعين بخطوط موازية للمحاور الرئيسية لنتمكن من رسمها

2.2 انواع الاوبليك

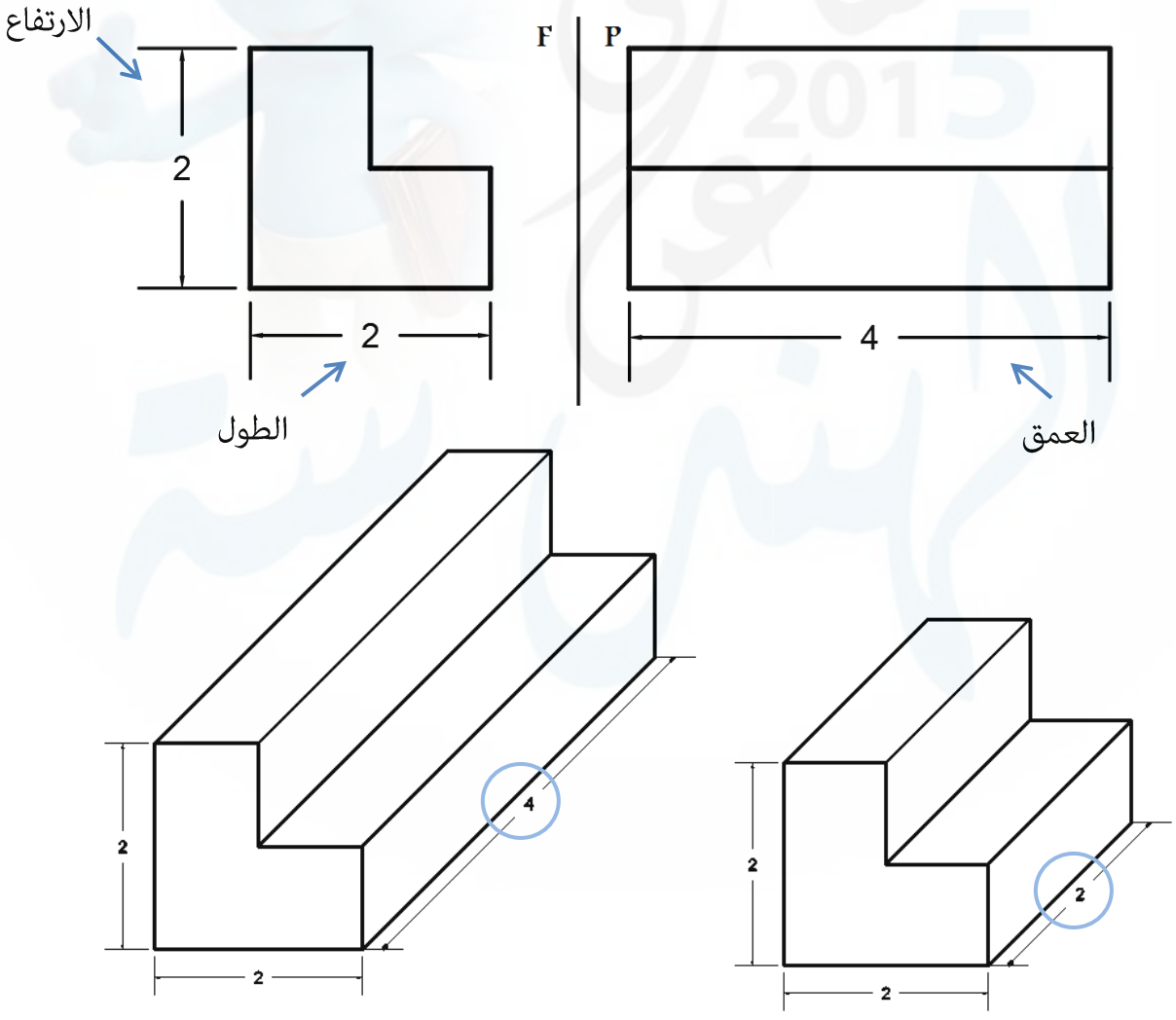
1)Cavalier oblique

يرسم الطول و العمق و الارتفاع بنفس قياساتهم الحقيقية الموجودة على المساقط

2)Cabinet oblique

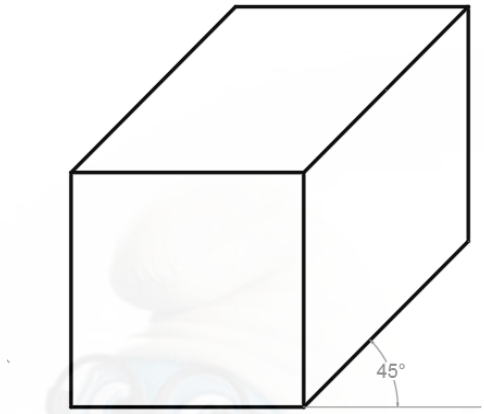
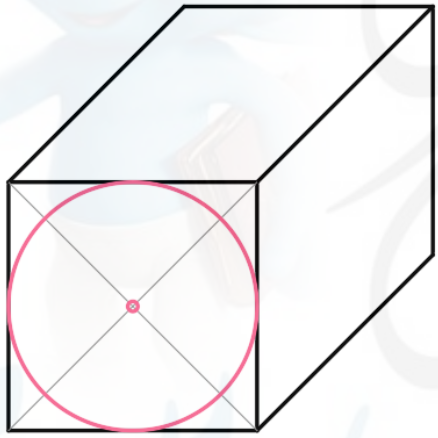
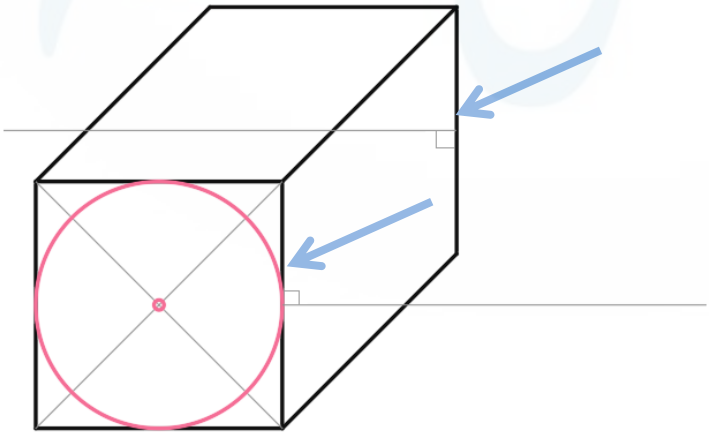
الطول و الارتفاع يكونا بنفس اطوالهم الحقيقية و لكن **العمق** يكون مقداره نصف العمق الحقيقي

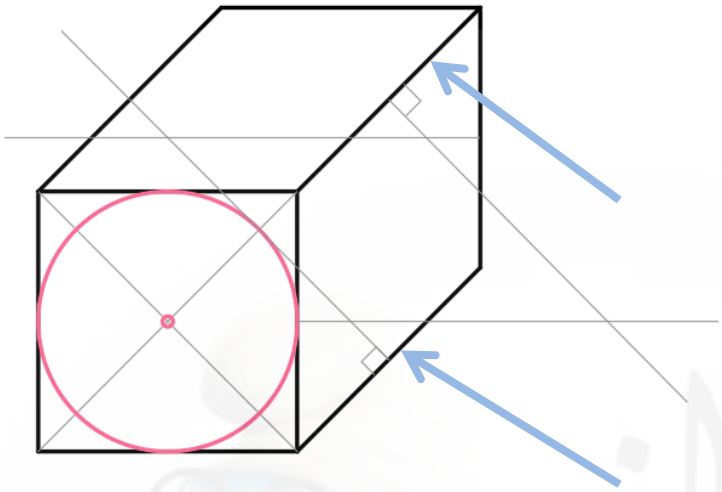
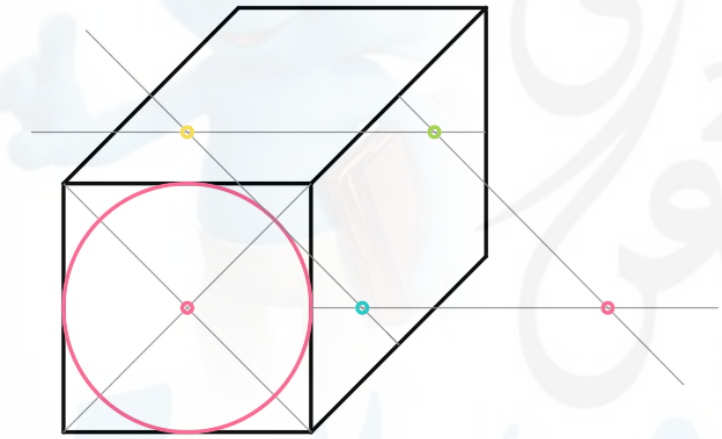
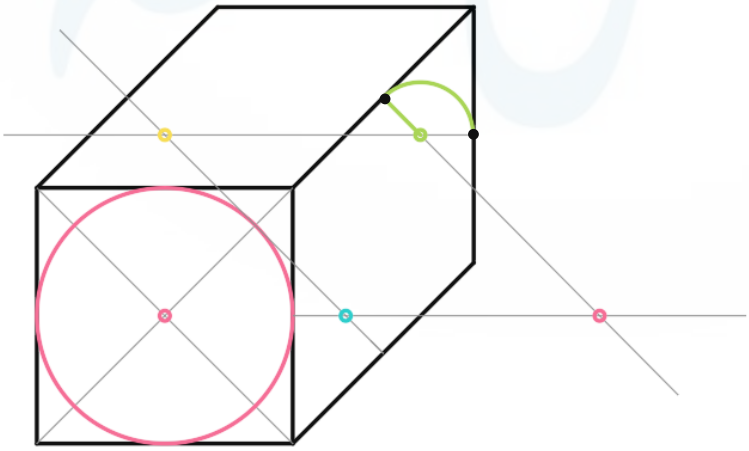
مثال يوضح الفرق بينهما :

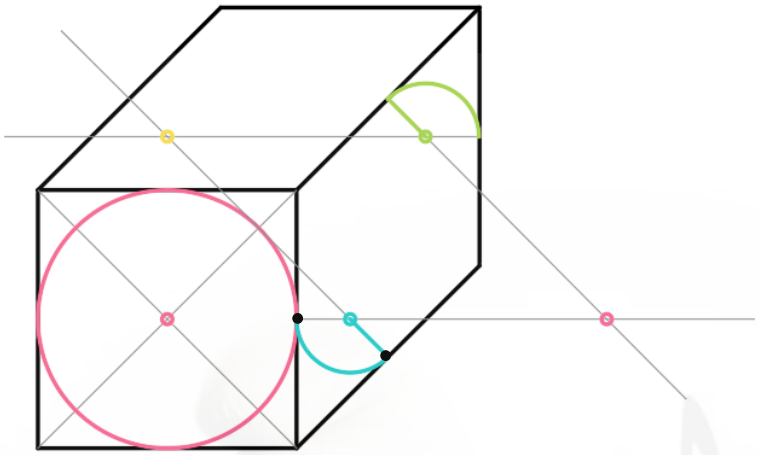
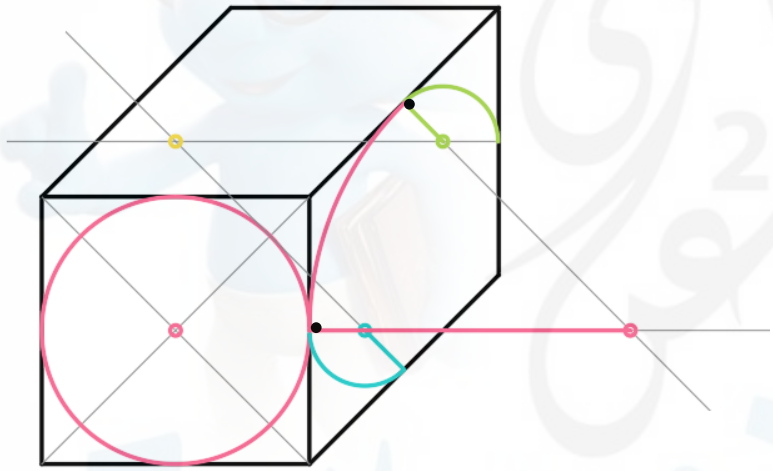
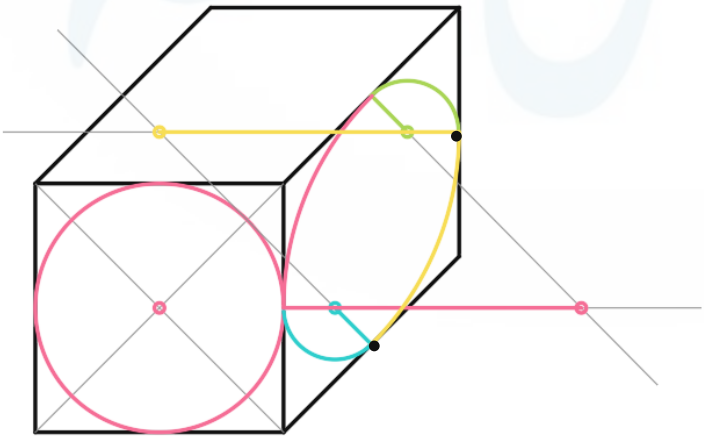


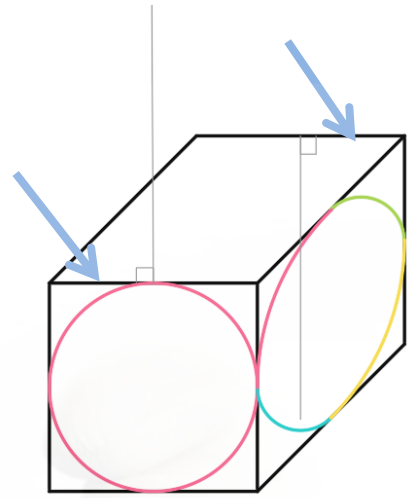
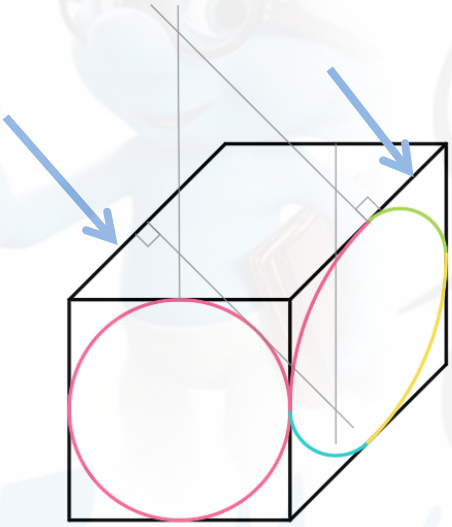
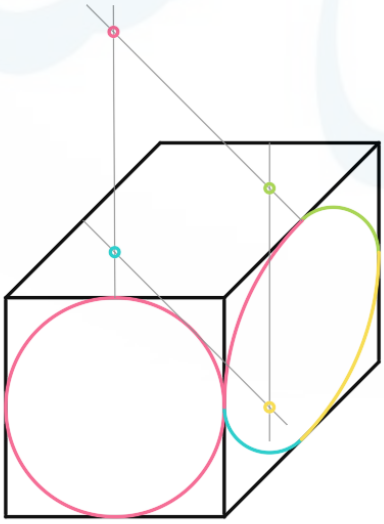
Cavalier **Cabinet**

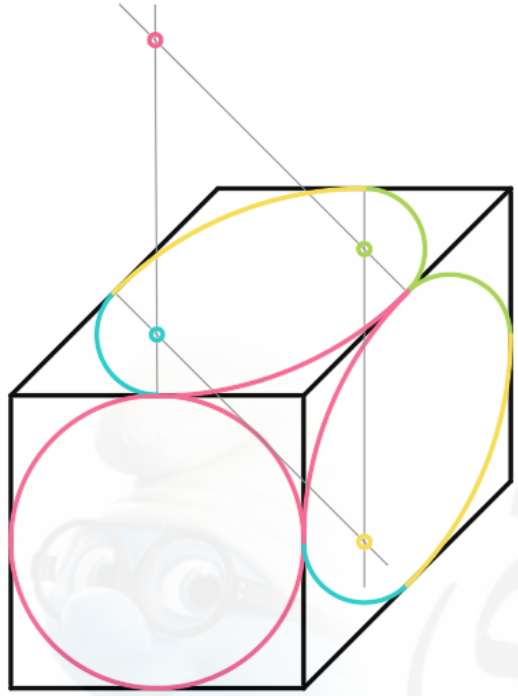
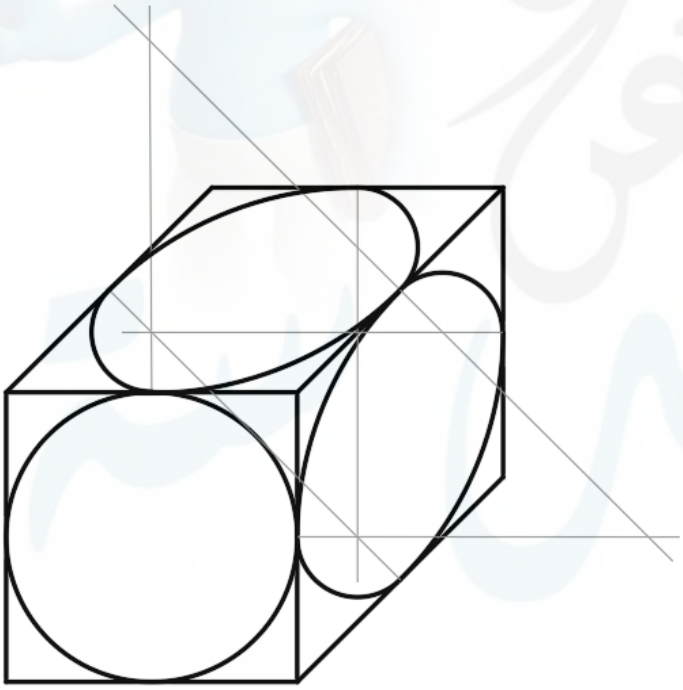
2.3 رسم الدوائر

مكعب اطوال اضلاعه 10 cm و نريد رسم دائرة نصف قطرها 5 cm على جميع الاوجه	
بالنسبة للمسقط الامامي (Front) نرسم الدائرة كاملة بالفرجار بعد تحديد مكان المركز	
اما المسقط الجانبي (Side view) نرسم خطين افقيين من منتصف العمودين المشار لهما بالاسهم ** لاحظ اتجاه الخطين الافقيين	

نرسم خطين متعامدين من منتصف الخطين المائلين بزاوية 45 المشار اليهما بالاسهم ** لاحظ اتجاه الخطين المتعامدين **باستخدام حفة المثلث العمودية	
ينتج لدينا 4 مراكز	
مركز الدائرة الاولى , النقطة الخضراء نصف قطرها الخط الاخضر تذكر :عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	

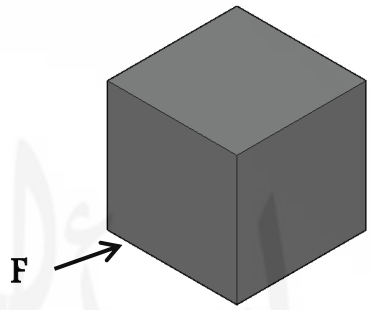
مركز الدائرة الثانية , النقطة الزرقاء نصف قطرها الخط الازرق تذكر : عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	
مركز الدائرة الثالثة , النقطة باللون الزهري نصف قطرها الخط باللون الزهري تذكر : عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	
مركز الدائرة الرابعة , النقطة باللون الاصفر نصف قطرها الخط باللون الاصفر تذكر : عند رسم القوس لا نتعدى النقاط المشار اليها باللون الاسود	

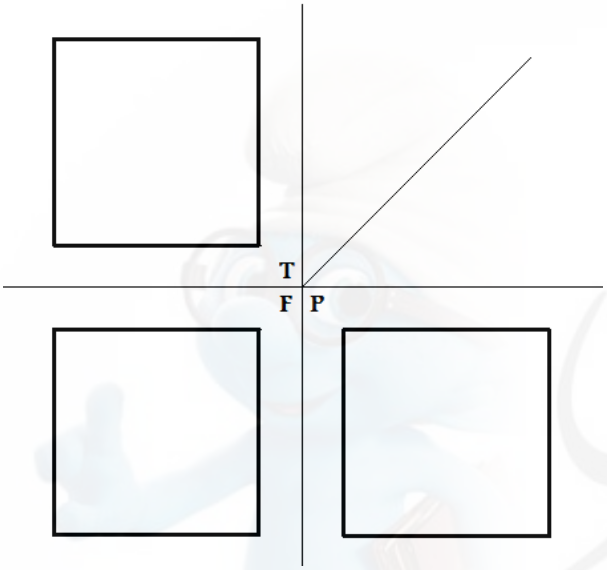
المسقط العلوي (Top view) نرسم عموديين من منتصف الخطين الافقيين المشار لهما بالاسهم ** لاحظ اتجاه الخطين العامودين	
نرسم خطين متعامدين من منتصف الخطين المائلين بزاوية 45 المشار اليهما بالاسهم ** لاحظ اتجاه الخطين المتعامدين **باستخدام حفة المثلث العمودية	
ينتج لدينا 4 مراكز	

	نرسم الاقواس كلا حسب نصف قطره
	الشكل النهائي

3.1 في هذا الجزء من الملخص سوف نتذكر مساقط بعض الاشكال الرئيسية (الامامي , العلوي , الجانبي) لنتمكن من تخيل الاشكال الاكثر تعقيدا

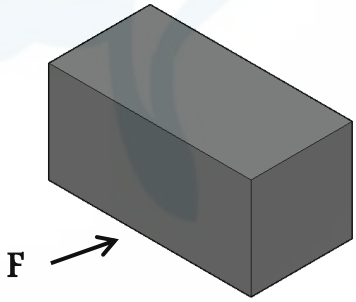
❖المكعب :

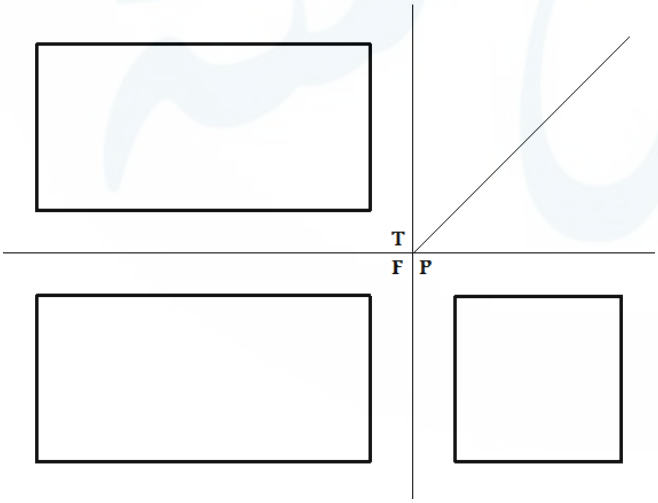




فاذا نظرنا الى المكعب من جميع الجهات سوف نراه على شكل مربع

❖متوازي المستطيلات :

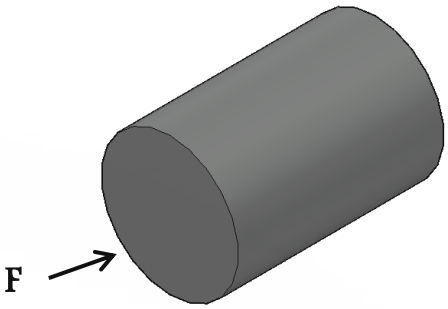


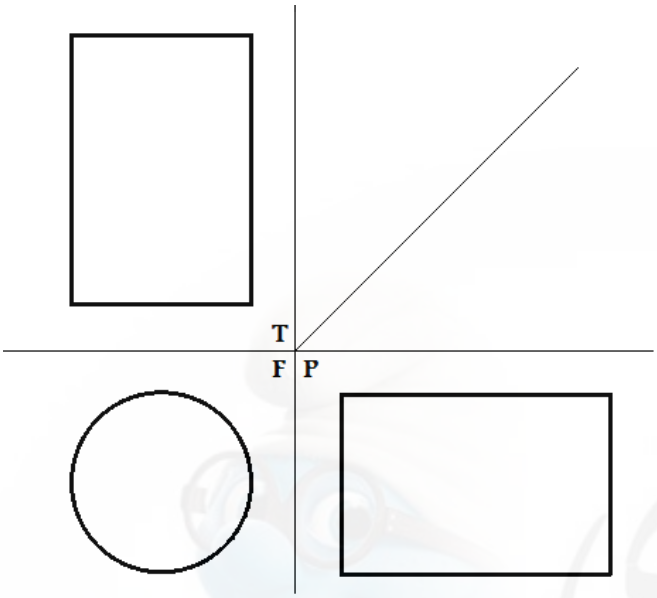


فاذا نظرنا اليه من المسقط الامامي و العلوي سوف يظهر على شكل مستطيل

اما اذا نظرنا اليه من المسقط الجانبي سوف نراه على شكل مربع

❖الاسطوانة :

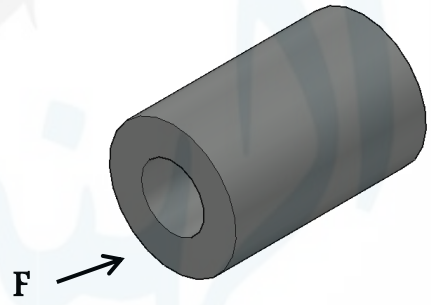


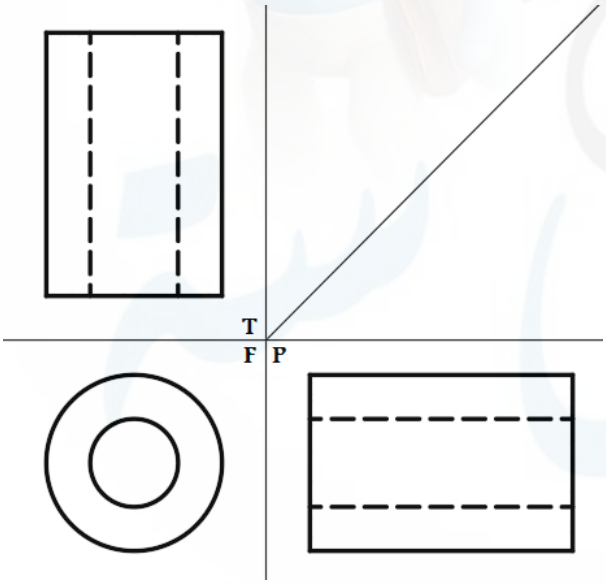


فاذا نظرنا اليها من المسقط الامامي سنراها على شكل دائرة

اما اذا نظرنا اليها من المسقط العلوي و الجانبي سنراها على شكل مستطيل

❖اسطوانة مفرغة :

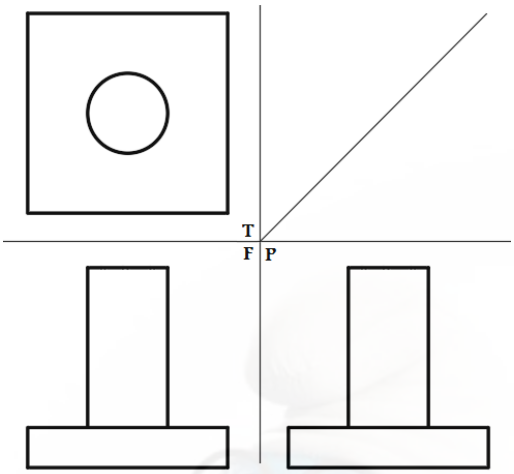


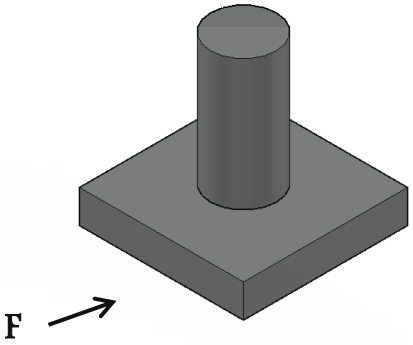


اذا نظرنا من الامام سوف نرى الاسطوانة على شكل دائرة بداخلها دائرة اصغر

اما اذا نظرنا من الاعلى او الجانب سنرها على شكل مستطيل ولكن يوجد خطوط هيدين من الاسطوانة الداخلية

❖اسطوانة و متوازي مستطيلات :





المسقط الامامي و الجانبي سيظهر متوازي

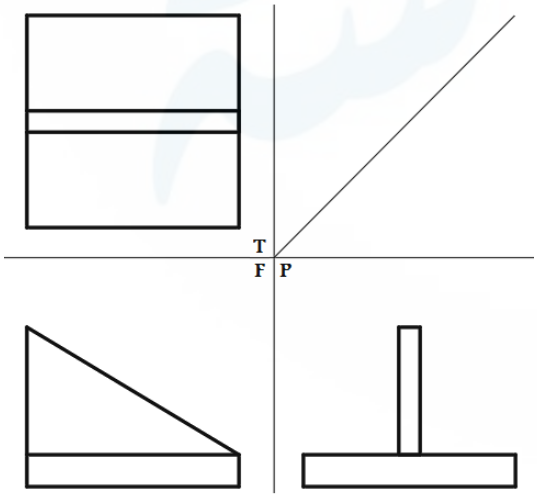
المستطيلات و الاسطوانة على شكل مستطيلين

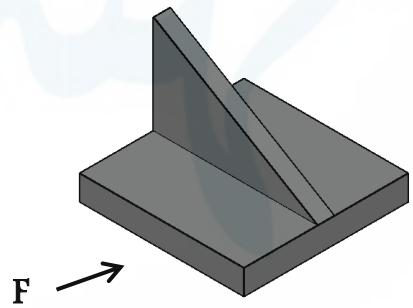
اما من المسقط العلوي سيظهر متوازي المستطيلات على شكل مربع و الاسطوانة على شكل دائرة

❖متوازي مستطيلات و ويب (دعامة) :

الويب هو قطعة يختلف شكلها باختلاف المسقط الذي ننظر منه فيظهر على شكل مثلث باحدى المساقط و على شكل مستطيل بالمسقطين الاخرين

الشكل التالي يوضح الفكرة ..

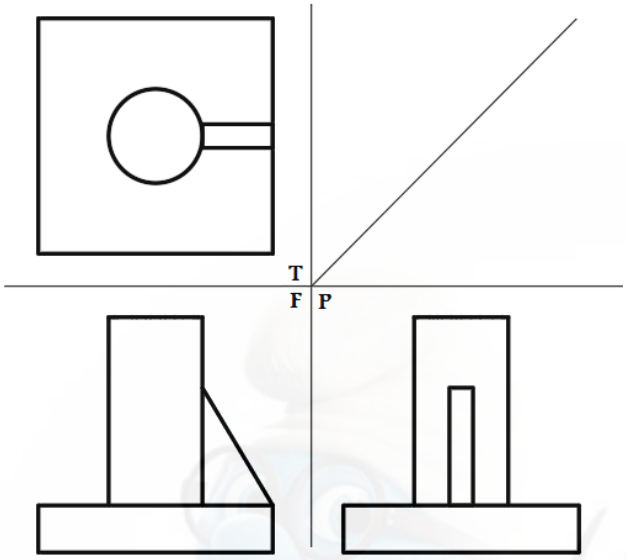


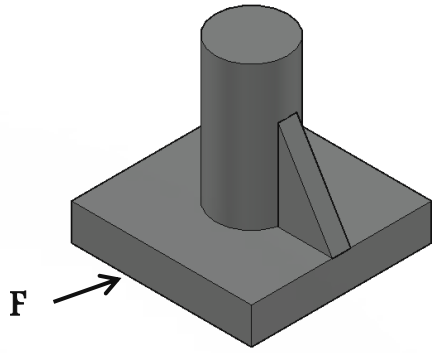


فاذا نظرنا من المسقط الامامي سنراه على شكل مثلث

اما اذا نظرنا من المسقط العلوي و الجانبي سنراه على شكل مستطيل

❖اسطوانة و متوازي مستطيلات و دعامة :



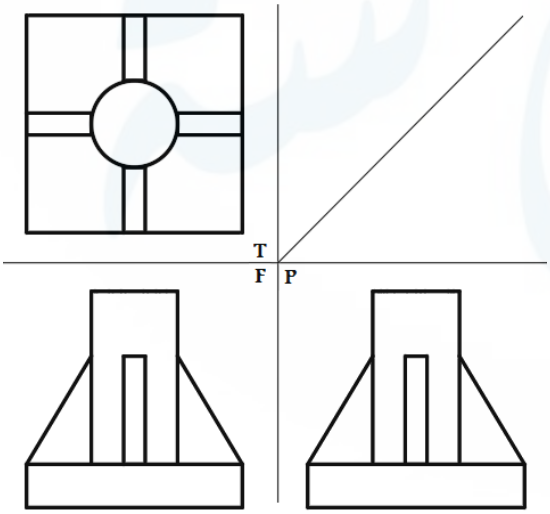


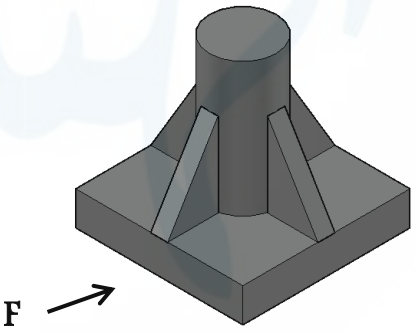
من المسقط الامامي ستظهر الاسطوانة على شكل مستطيل و الويب على شكل مثلث

من المسقط الجانبي ستظهر الاسطوانة و الويب على شكل مستطيل

من المسقط العلوي ستظهر الاسطوانة على شكل دائرة و الويب على شكل مستطيل

❖اسطوانة و متوازي مستطيلات و اربع دعامات :

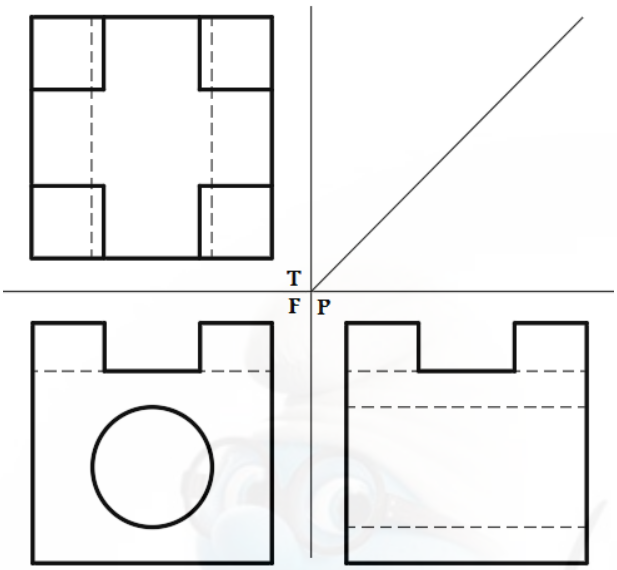


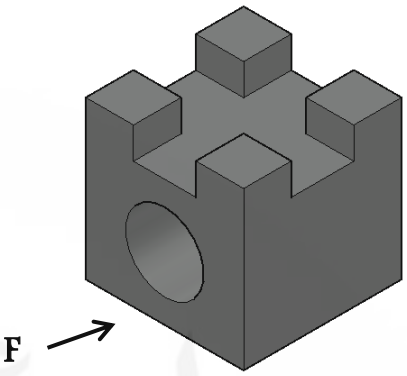


يشبه المثال السابق

لاحظ ان الويب يظهر في مسقط واحد على شكل مثلث و يظهر بالمسقطين الاخرين على شكل مستطيل

❖مكعب فيه تفريغات :





اذا نظرنا من المسقط الامامي سنرى وجود خطوط هيدين ناتجة عن التفريغات الموجودة باعلى الشكل

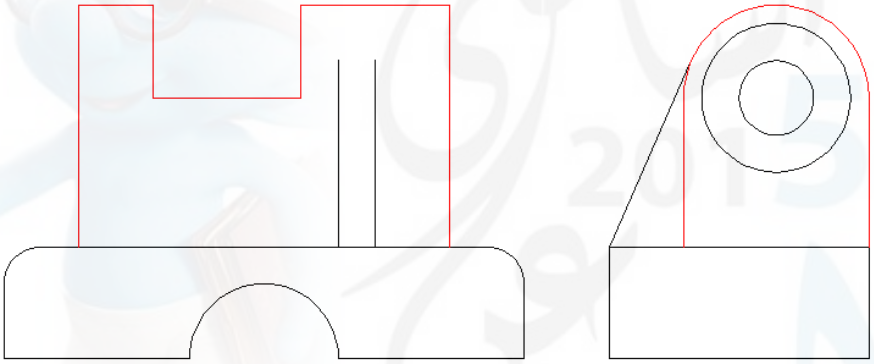
اما اذا نظرنا من المسقط الجانبي سنرى خطوط هيدين ناتجة عن التفريغات العلوية و الاسطوانة المفرغة.

اما اذا نظرنا من المسقط العلوي سنرى خطوط هيدين ناتجة عن الاسطوانة فقط

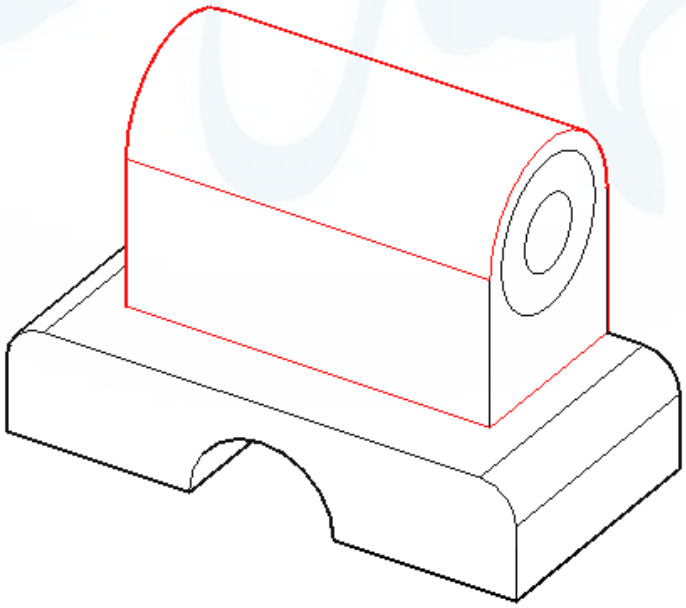
3.2 امثلة

❖ المثال الاول (Isometric)

اولا: عند البدء بأي سؤال يجب النظر للمساقط المعطاه وفهم الرسمة بشكل بسيط , ففي هذا المثال عند النظر الى المسقطين يجب فهم ان المقصود بالمستطيل هو """اسطوانة""" او جسم منحني عند رسم الثري دي ..

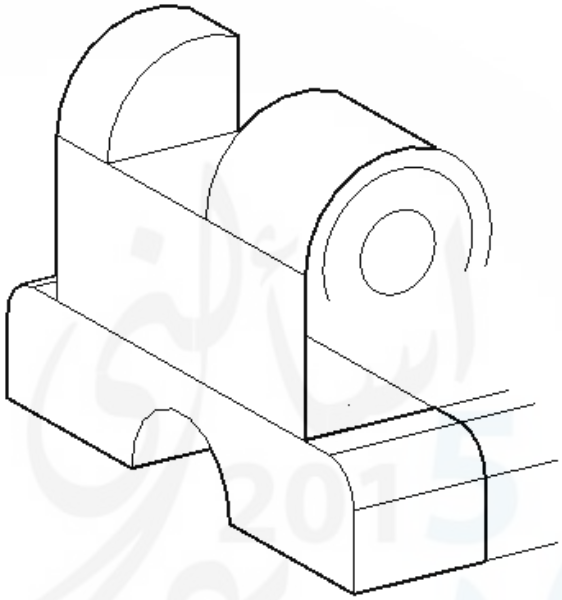


كتخيل بسيط قبل البدء بالرسم يجب فهم ان الرسمة (الجسم المنحني) على هذا الشكل :



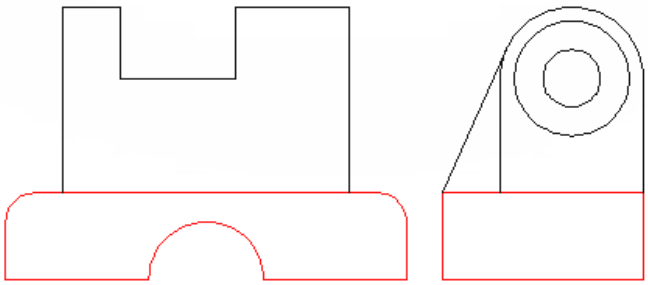
ثانيا: حاول الاستفادة من احد المساقط المعطاة فمن الممكن ان تبدا برسم احد المساقط مع ابقاء النظر على المسقط المعطى الثاني .. مثلا لو تخيلنا ما يلي:

اننا اخذنا المسقط كما هو وقمنا برسمه ثم بدأنا بتمديد خطوط

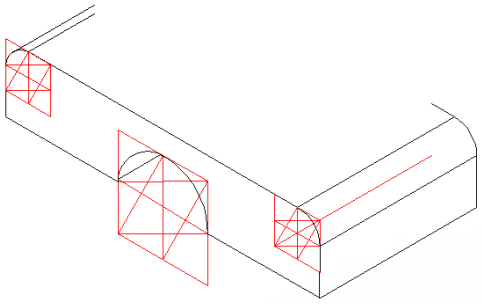


ثالثا: نبدأ باخد تفاصيل اكثر بالنظر الى المسقطين معا , كالنظر الى المسافات / مكان بدء وانتهاء كل خط ...

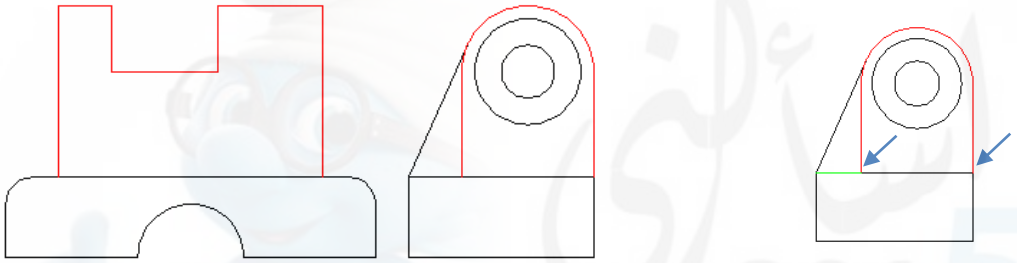
عند النظر لما هو باللون الاحمرفي المسقطيين .. قمنا برسمه , وقمنا بامداد خطوط



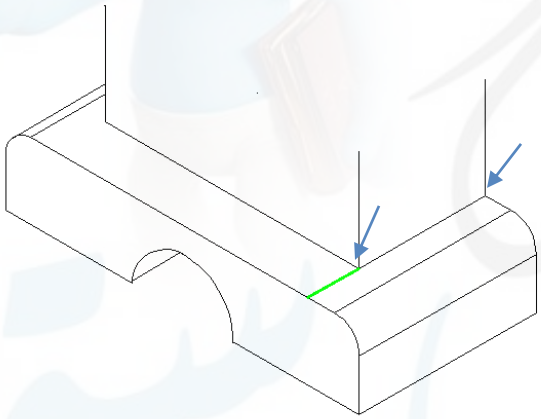
لنصل الى هذا ..



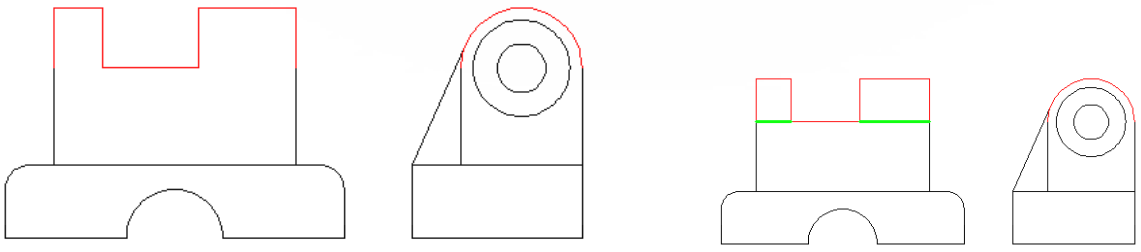
الان لتركيب الجسم فوقه نعود للنظر للمسقطين ..
وننتبه لهذه المسافة بالاخضر ولنقطة بدء الجسم ونهايته



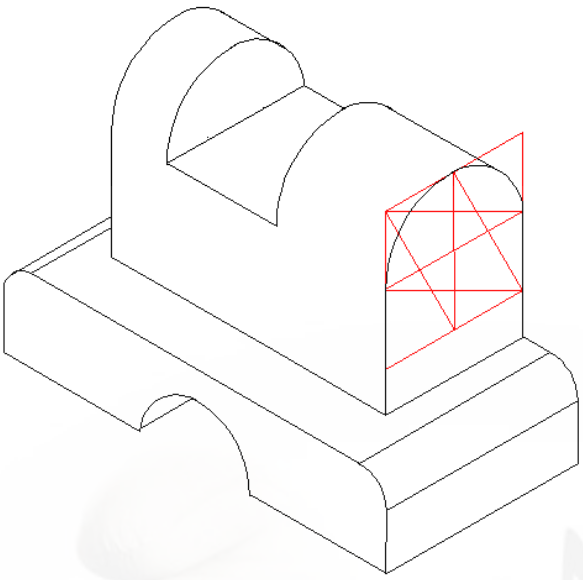
ليصبح الرسم هكذا :



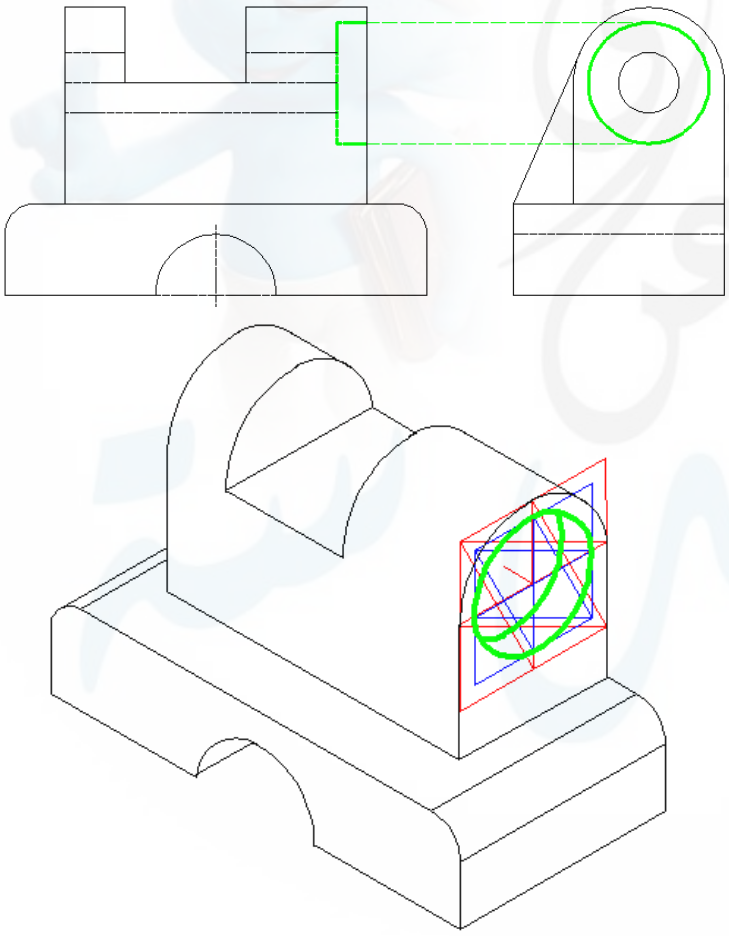
لاكمال الجسم من فوق والنظر الى اللون الاحمر
بالمسقطين وفهم انها ستكون انصاف دوائر
وفهم المسافات التي باللون الاخضر ..



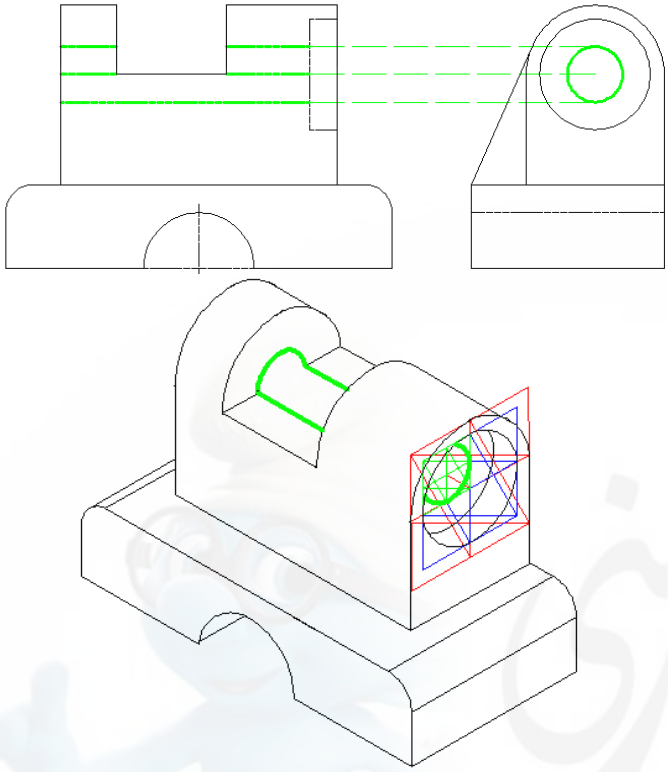
سنصل لهذه المرحلة



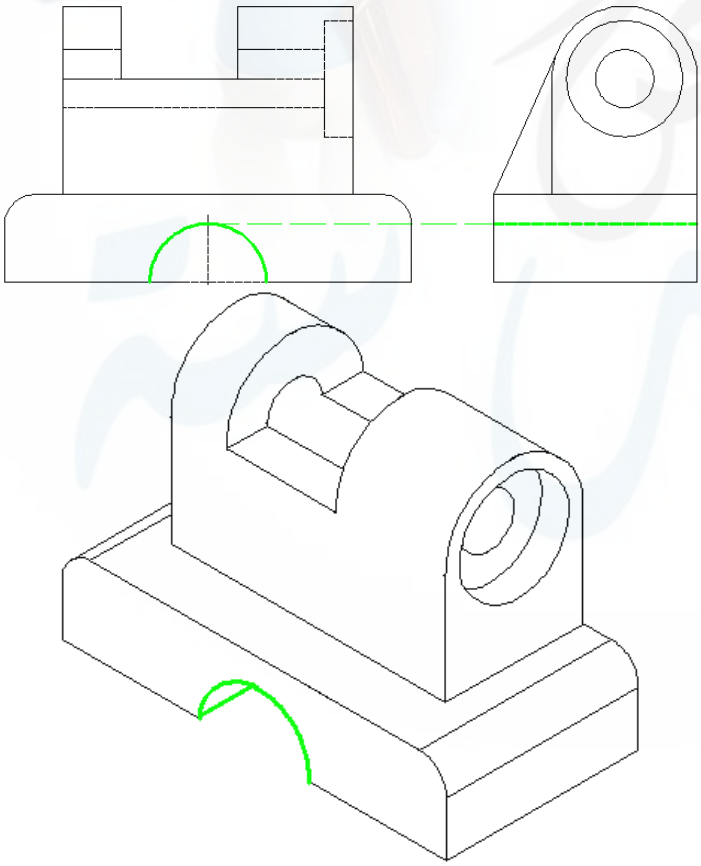
لفهم خطوط الهيدين .



عند النظر لخطوط الهيدين نقوم بامدادهم لفهم من اين جاءوا.. فمن هنا نفهم ان الدائرة الخضراء ستدخل في الجسم بمقدار المسافة الخضراء المبينة بالمسقط المجاور .

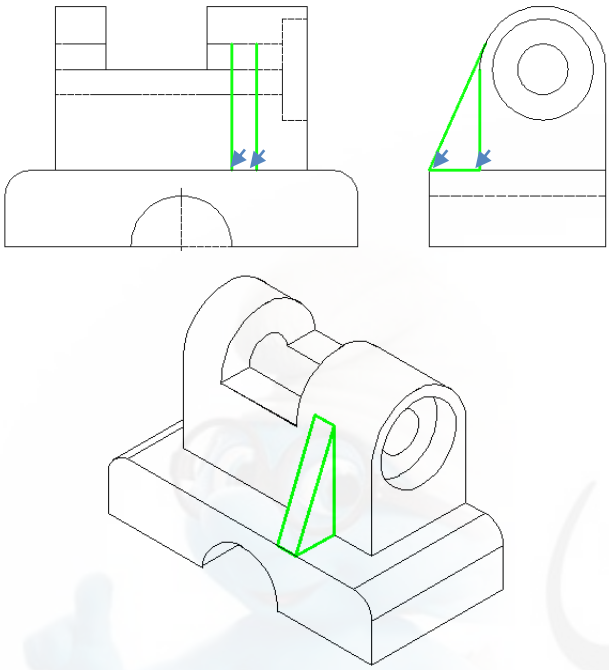


وهنا نرى ان الدائرة الخضراء ممتدة من بداية الجسم حتى نهايته .. كما هو مبين بخطوط الهيدين بالمسقط الاخر .



هنا نفهم ان نصف الدائرة ممتدة من بداية الجسم حتى نهايته كما هو مبين بخطوط الهيدين بالمسقط الاخر

اما بالنسبة للويب :

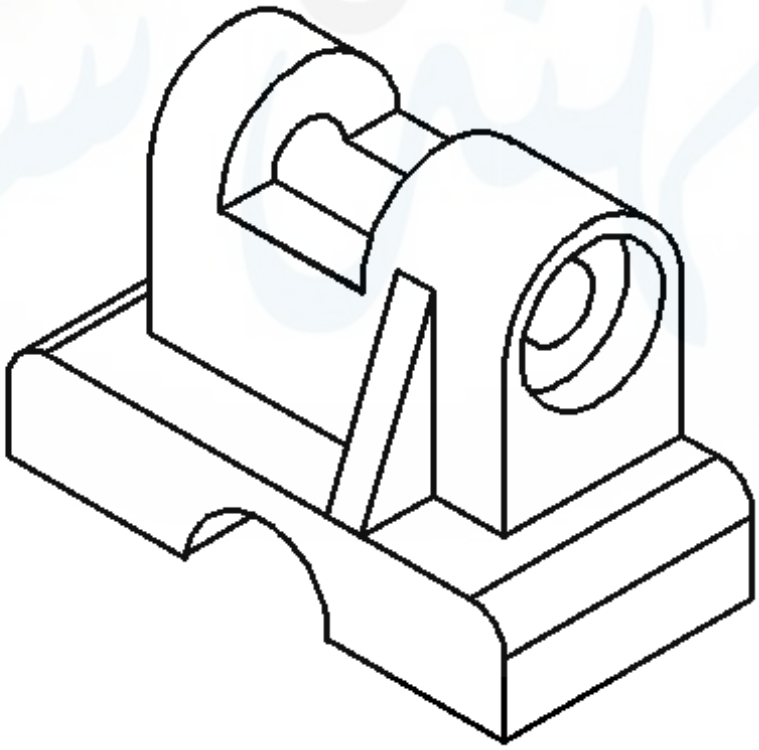


الويب يظهر بمسقط على شكل مستطيل مفتوح من الاعلى لانه يكون متحد مع الجسم ,وبمسقط اخر يظهر مثلث .. من المساقط نفهم اين يبدأ الويب واين ينتهي وفهم عرض الويب.. -الاسهم الزرقاء

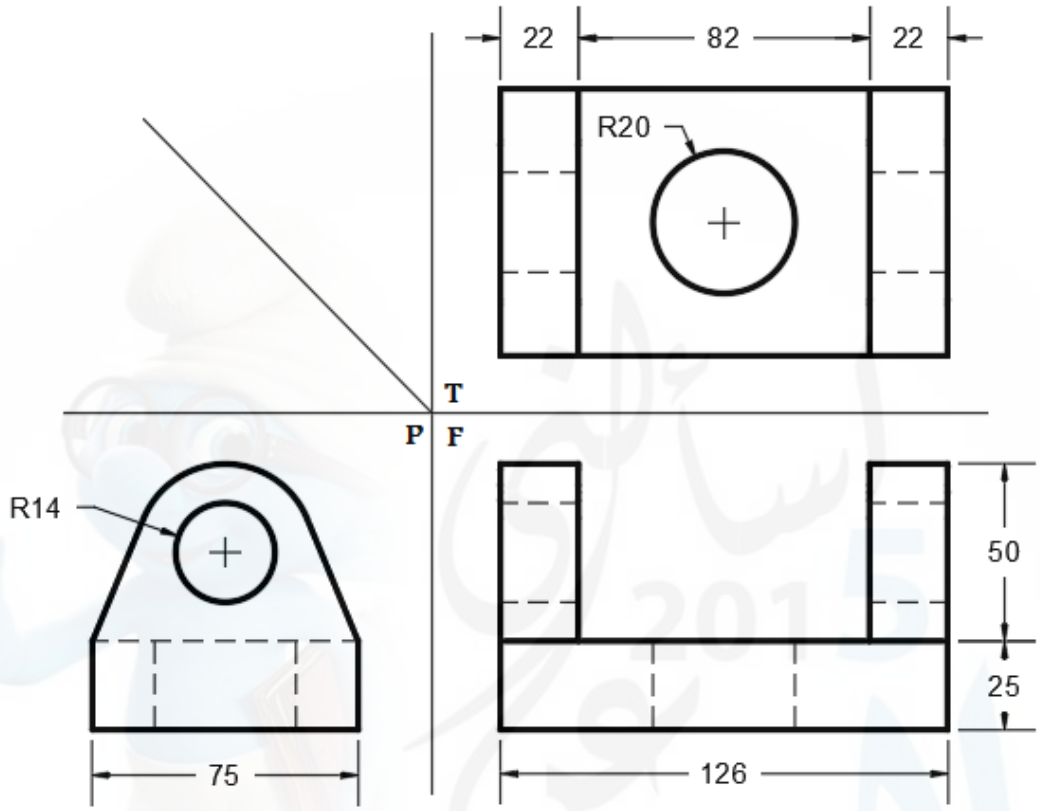
.

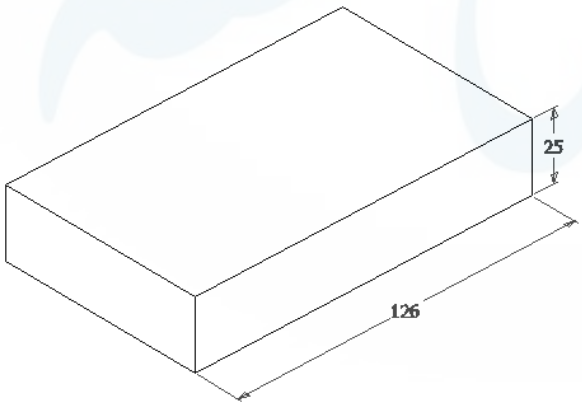
لنكون قد انهينا الرسمة .

.

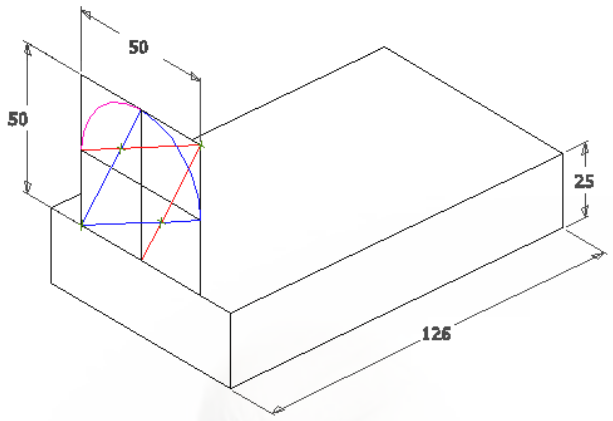
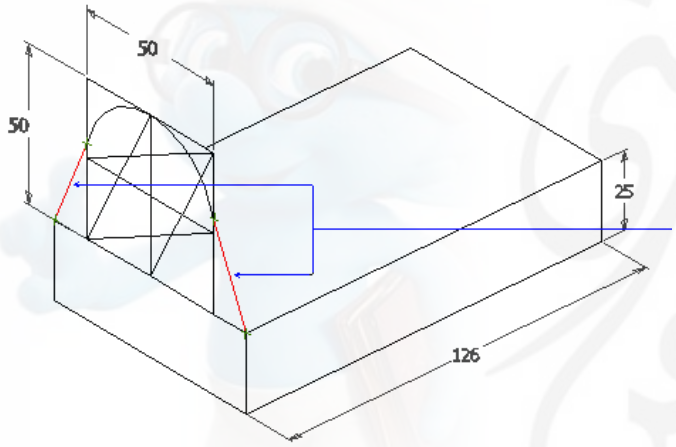
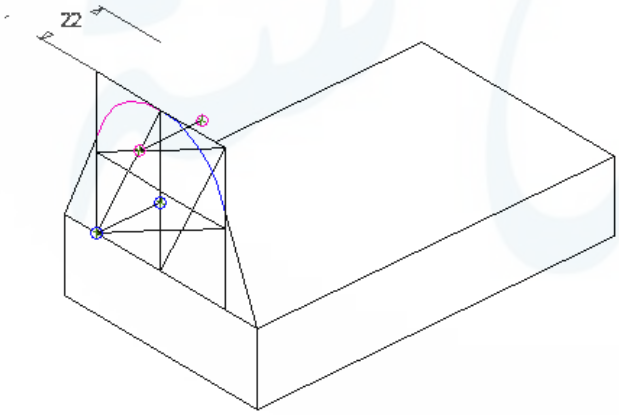


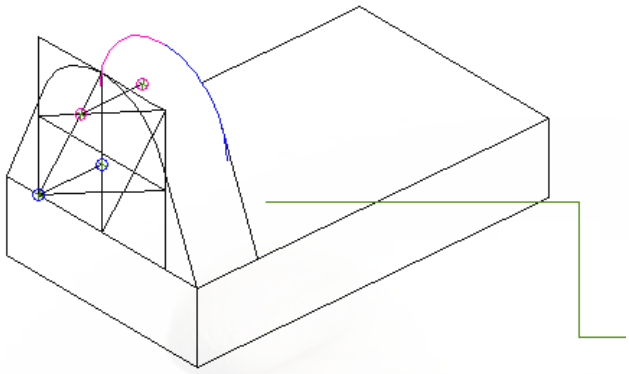
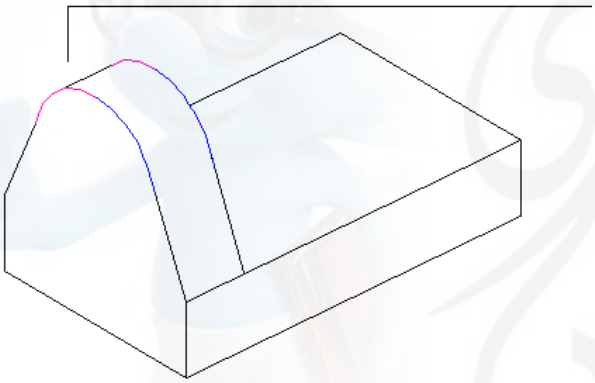
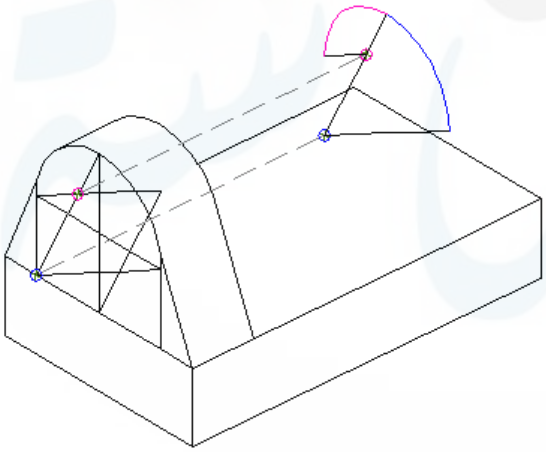
❖ المثال الثاني (Isometric)

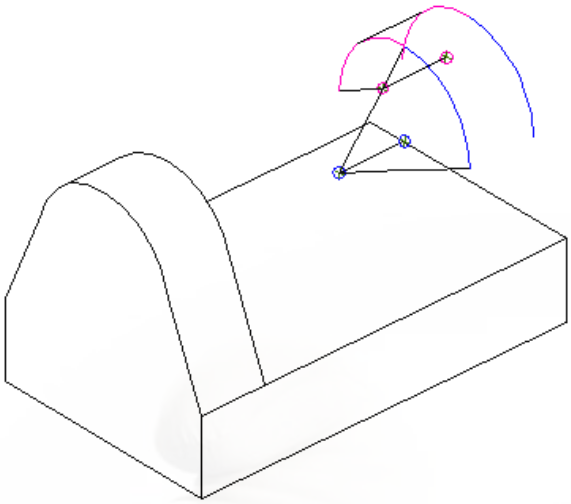
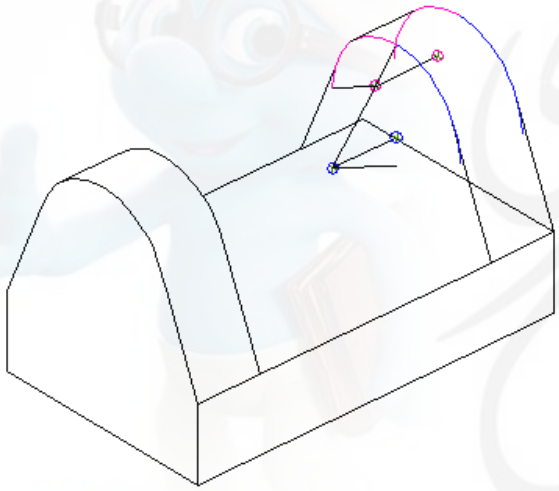
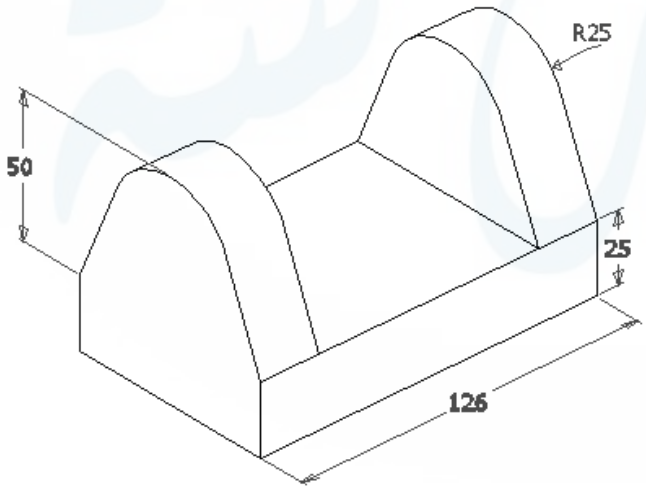


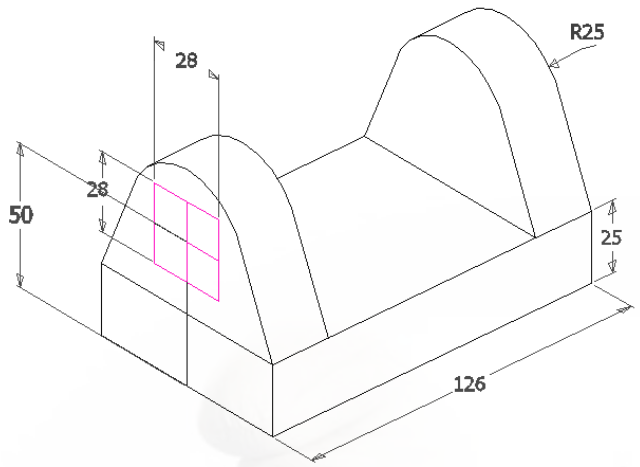
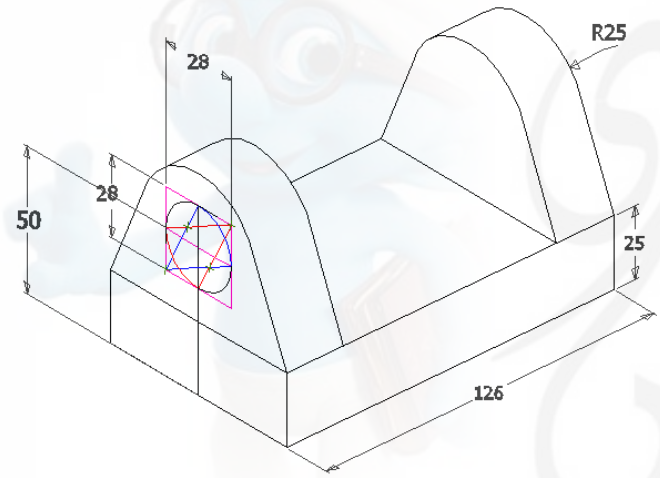
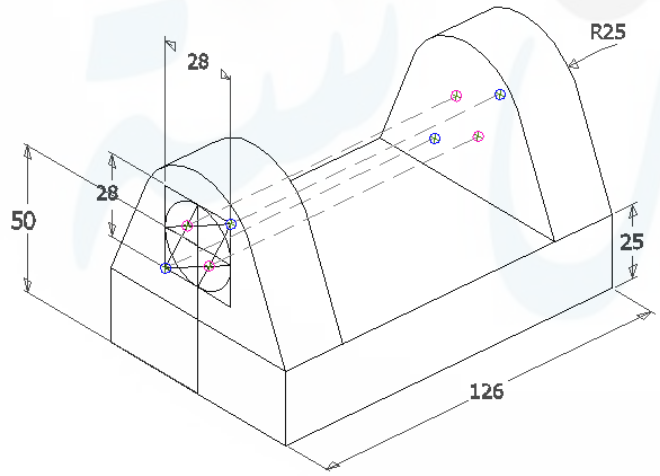


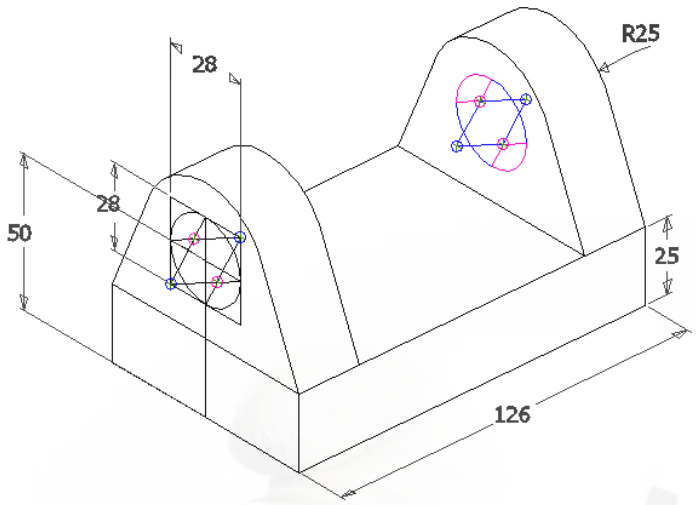
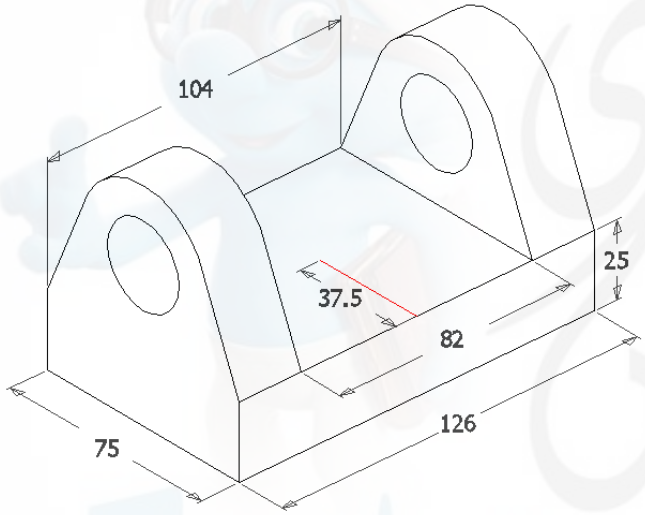
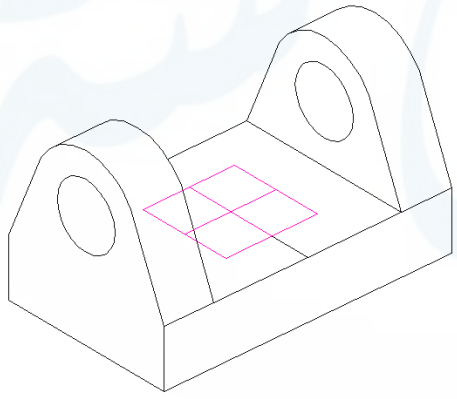
نقوم برسم متوازي مستطيلات طوله 126 و عمقه 75 و ارتفاعه 25

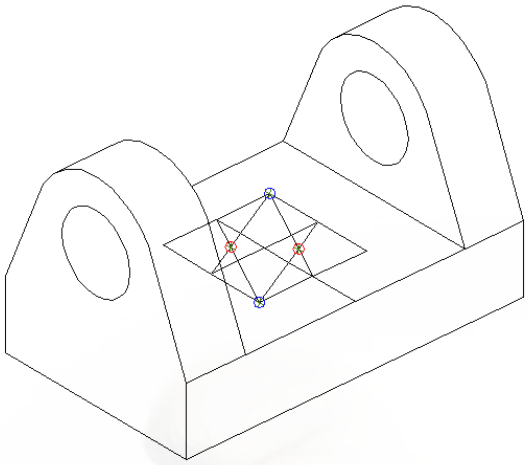
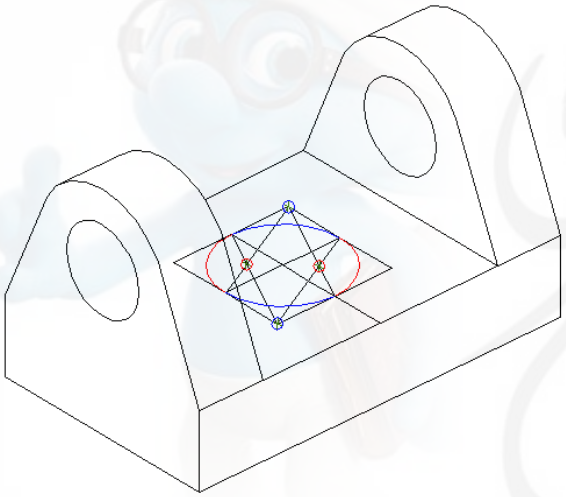
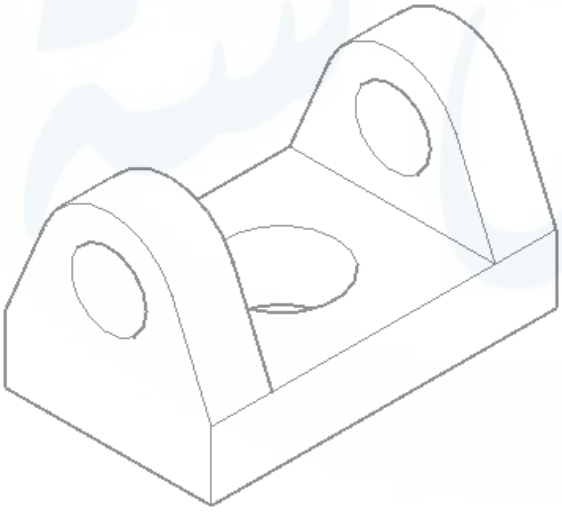
على الجانب الايسر نقوم برسم معين بابعاد 50,50 و ذلك لعمل الاليبس لنصف الدائرة الكبيرة ملاحظة : شرح طريقة رسم الاليبس في الايزومترك موجودة في بداية الملخص	
نقوم برسم مماس للدائرة كما هو موضح في الشكل	
نرسم خط طوله 22 مائل بزاوية 30 من مراكز الاقواس التي نحتاجها في رسم الاجزاء الظاهرة من الاليبس , كما هو موضح في الشكل	

نرسم قوس من كل مركز قمنا بسحبه و ناخذ فتحة الفرجار لكل مركز من اول اليبس قمنا برسمه	
نقوم برسم مماس كما هو موضح في الشكل باستخدام المثلث (30/60)	
نقوم بسحب المراكز على الجانب الاخر بمسافة 104=22-126 و نرسم الاقواس كما في الخطوات السابقة	

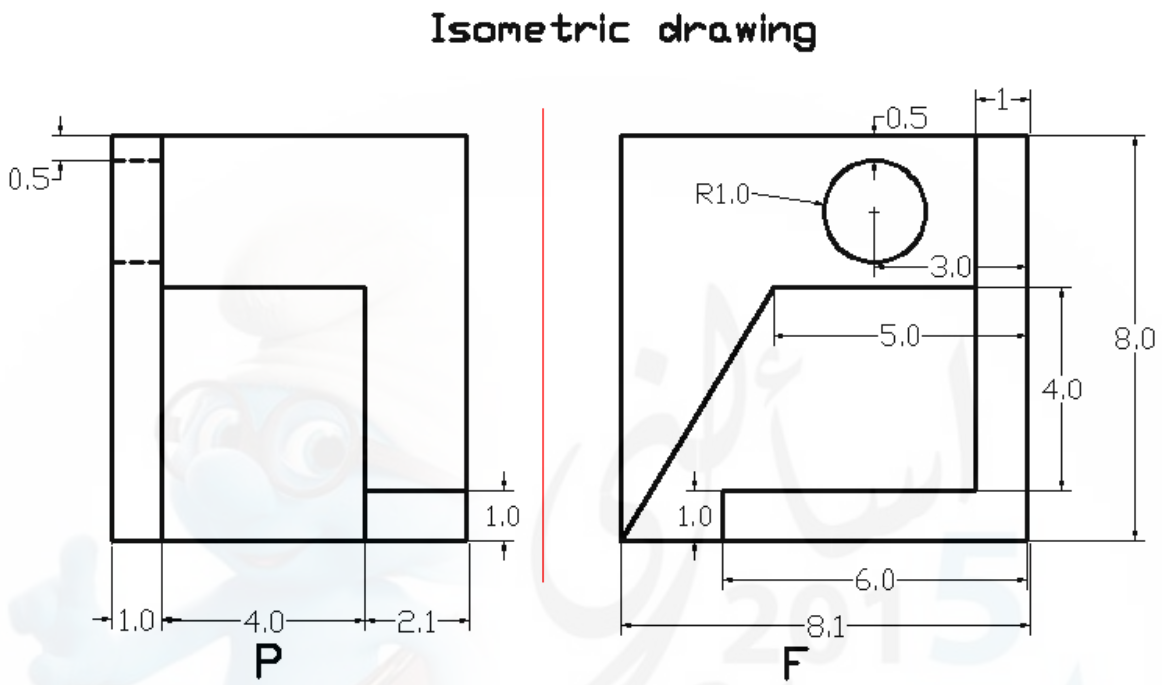
	نسحب المراكز مسافة 22 لرسم السمك بنفس الطريقة السابقة
	نرسم المماسات من جميع الجهات
	نمسح الخطوط الزائدة ولا نمسح الخطوط المساعدة ملاحظة : يجب الانتباه لنظافة الورقة اثناء سحب المراكز

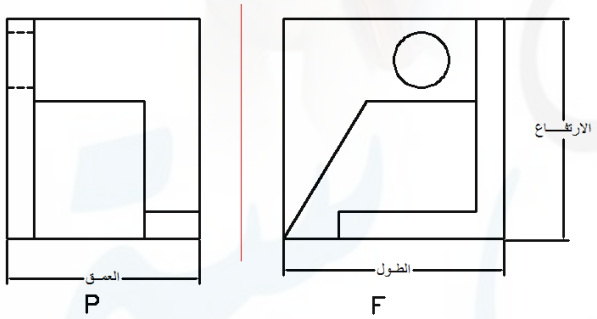
نجد مركز الدائرة التي بالمنتصف من خلال الارتفاع 50 من منتصف الضلع الايسر و نرسم معين طول ضلعه 28 كما في الشكل	
نجد المراكز الاربعة و نرسم الاليبس	
ننقل المراكز على مثلث ال 30,60 مسافة 104 لنصل الى الجزء المقابل	

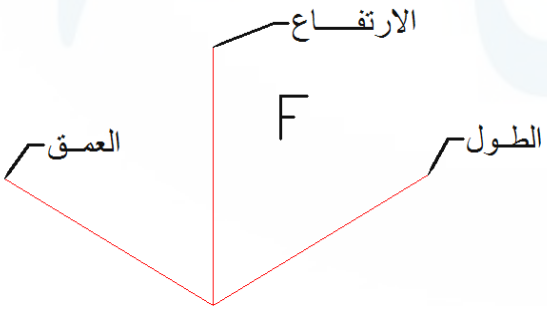
	نرسم الاليبس و ناخذ فتحة الفرجار لكل مركز من الاليبس الاول
	من منتصف الضلع 82 نرسم خط طوله 37.5 لايجاد مركز الدائرة التي تقع في المسقط العلوي
	نرسم معين طول ضلعه يساوي قطر الدائرة التي في المسقط العلوي = 40

	نجد المراكز الاربعة
	نرسم الاليبس كما في الشكل
	نرسم سمك الدائرة كما في الخطوات السابقة من خلال سحب المراكز للاسفل بمقدار 25 تذكر لا نمسح الخطوط المساعدة

❖ المثال الثالث (Isometric)

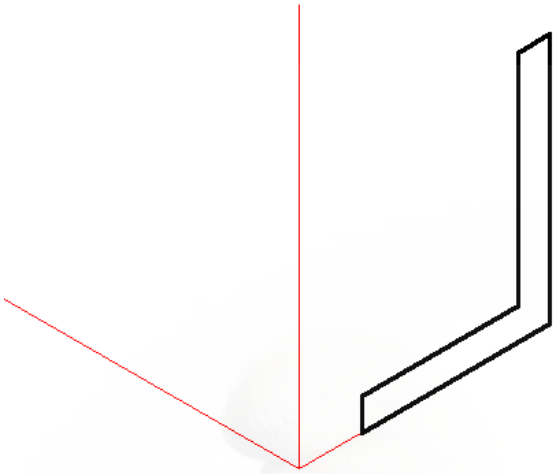
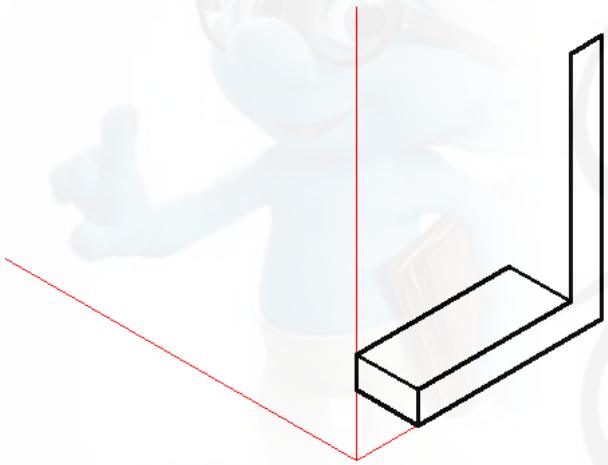
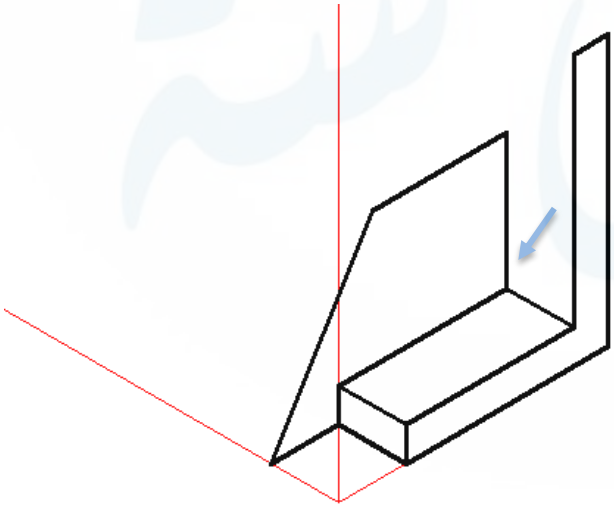


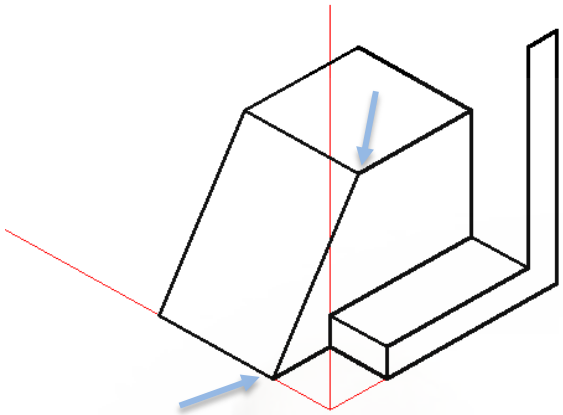
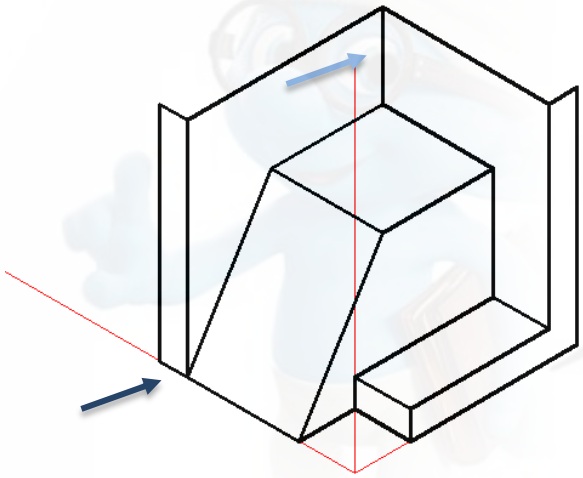
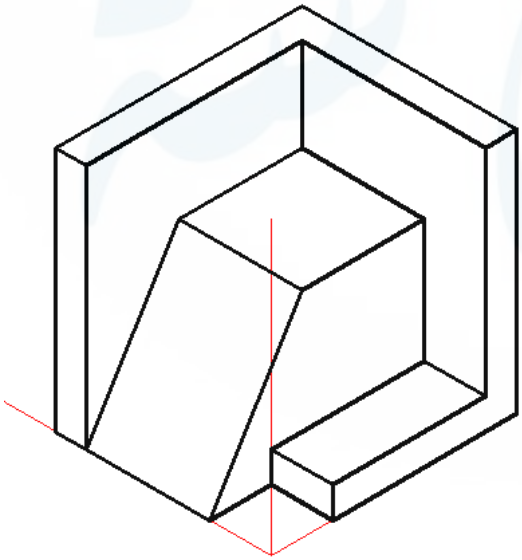


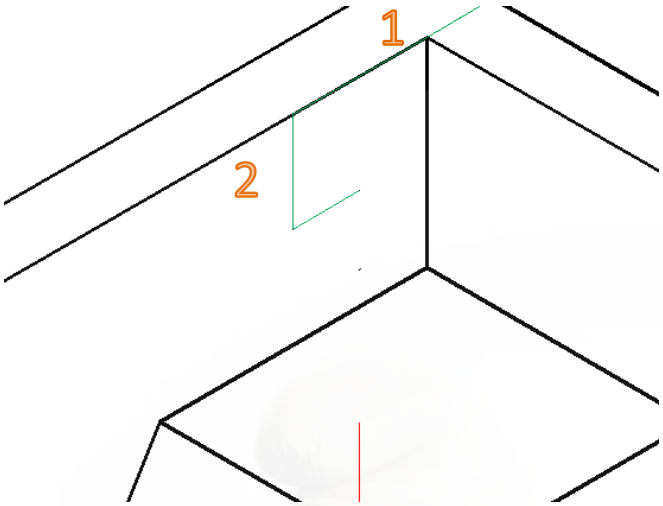
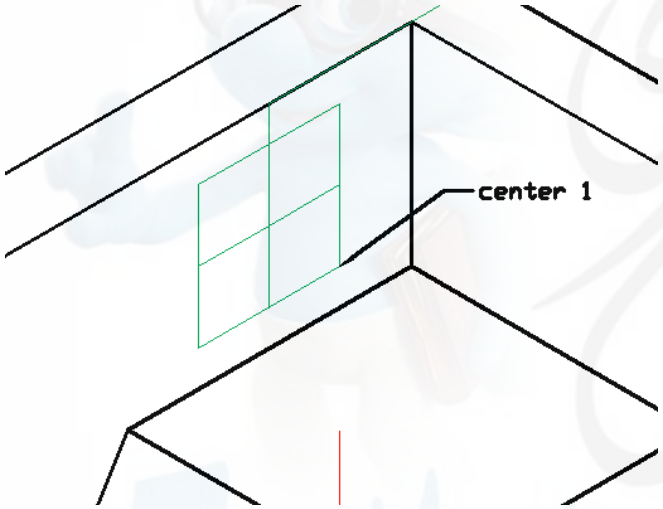
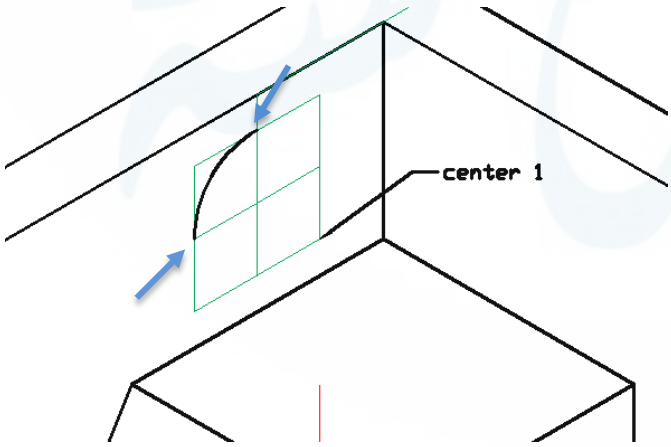


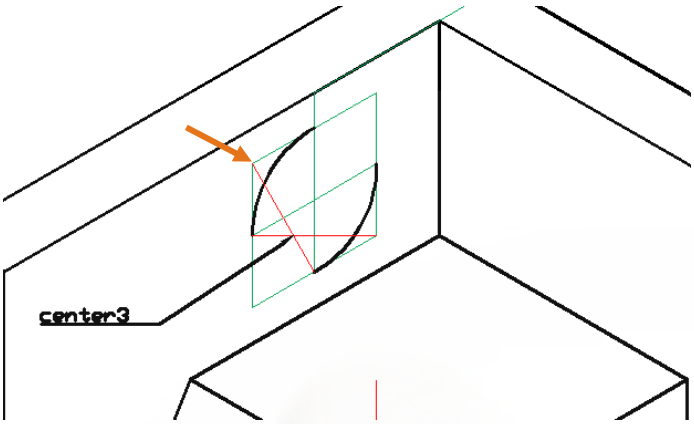
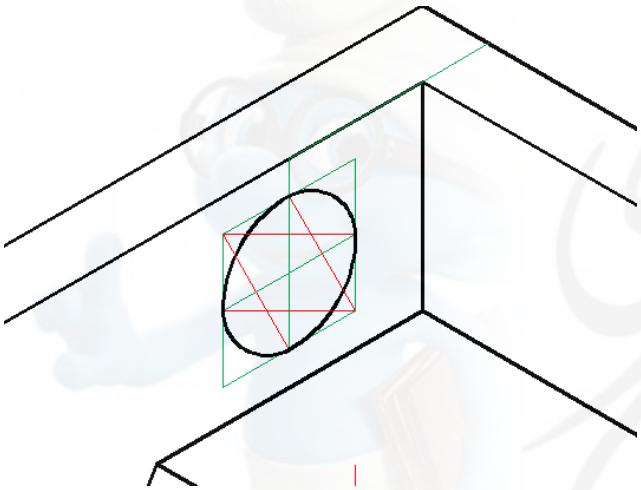
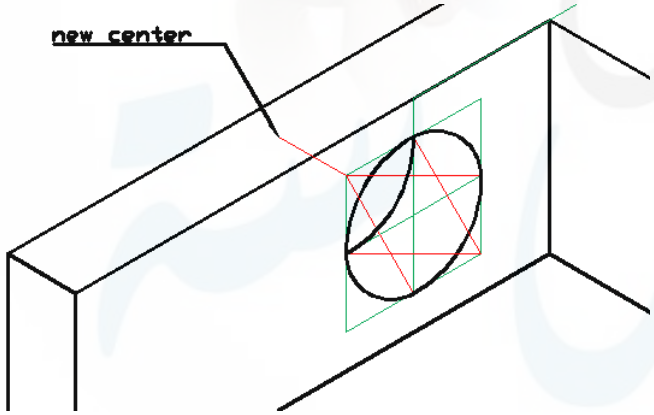
قبل البدء بالرسم , نقوم بتحليل المساقط المعطاة .

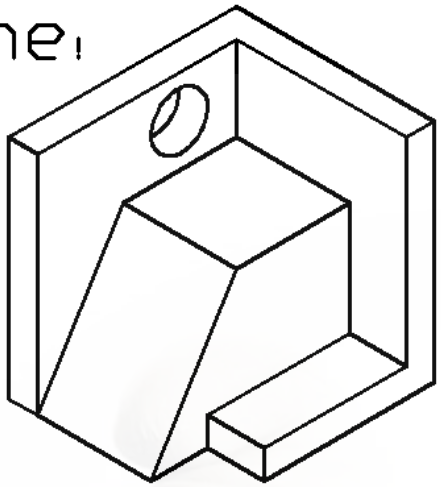
الفكرة أن تكون الحركة مع المحاور الصحيحة عند أخذ الأبعاد من المسقط

نرسم الجزء الأول من الفرونت (شكل)	
نكمل رسم قاعدة الشكل بعمق = 2.1 سم	
من قاعدة الشكل ؛ نرسم عمود بارتفاع 4 سم . ثم نكمل الرسم بخط طوله 4 سم بموازاة المحور المائل . ثم ننتقل للزاوية السفلية من القاعدة و نرسم خط بطول 2.1 سم و نغلق الشكل بعدها	

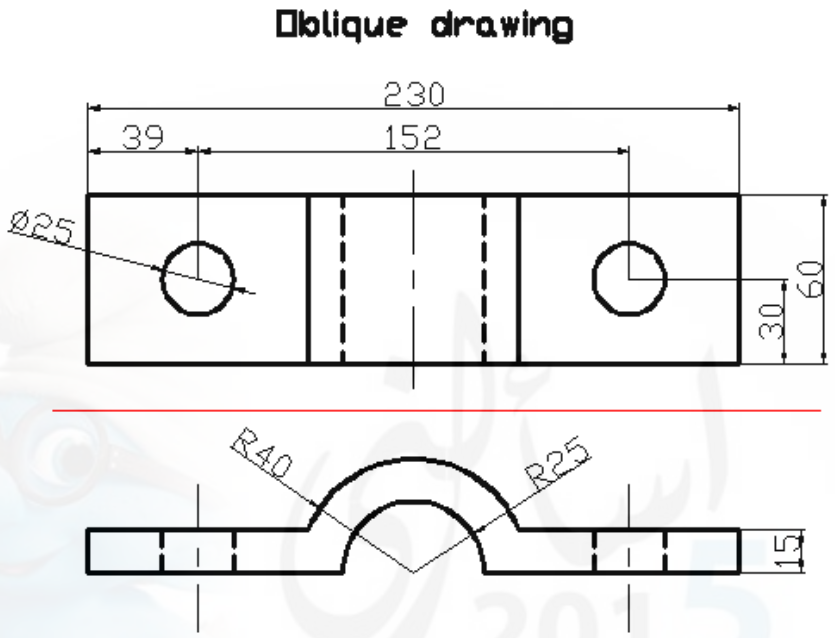
نرسم من الزوايا المشار اليها بالاسهم خطوط العمق بطول 4 سم ، ثم نغلق الشكل	
نرسم عمود ارتفاعه 3cm و اخر ارتفاعه 8cm, نوصل بين الاعمدة لاغلاق شكل المجسم نرسم العمق 1cm للداخل	
ليصبح الشكل كاملا . و الآن نبدأ برسم الدائرة (التفريغ) .	

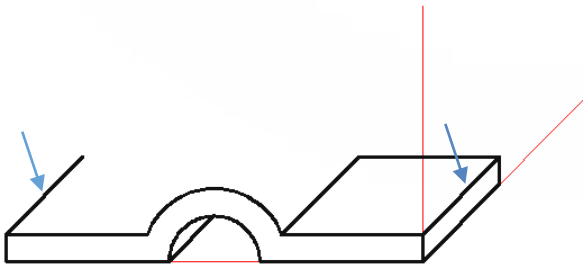
لتحديد مركز الدائرة وفقا للمسقط ، 1) نحدد البعد عن الجهة اليمنى للمجسم بخط طوله 3 سم . 2) من نهاية الخط (1) ننزل عمود طوله 1.5 سم . تمثل النقطة التي وصلنا لها مركزا للمعين الذي سوف ترسمه لرسم (الايلبس) و منها نرسم خط بطول 1 سم (يمثل نصف قطر الدائرة) و يكون الخط موازيا للمحور	
نكمل رسم المعين ، طول كل ضلع من أضلاعه = 2 سم . كل أضلاع المعين موازية للمحاور في المستوى المرسوم عليه. الزاوية السفلى المشار إليها تمثل مركز القوس الأول للايلبس	
نركز الفرجار و نرسم القوس كما في الشكل , لاحظ لا نتعدى النقاط المشار اليها بالاسهم	

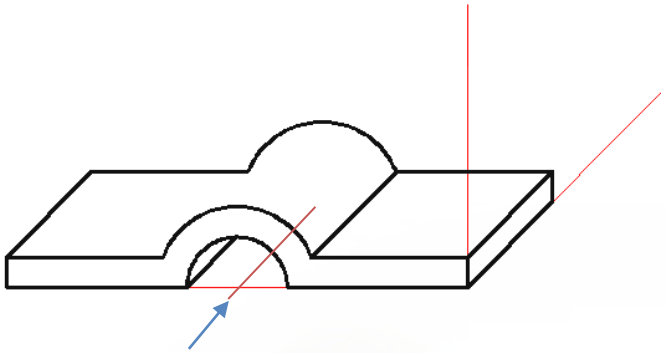
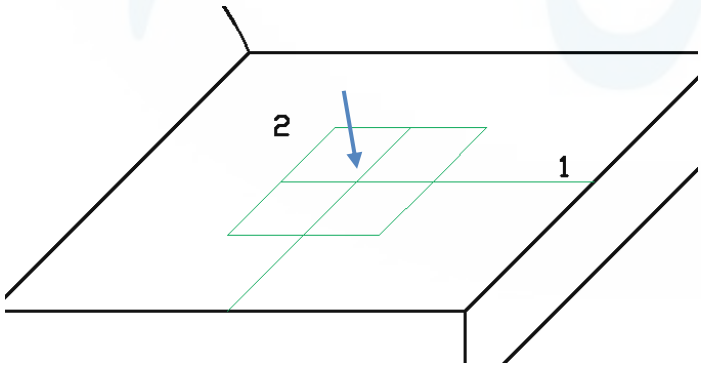
و كما فعلنا بالخطوة السابقة نرسم قوسا بنفس فتحة الفرجار على الجهة المقابلة مركزه النقطة المشار اليها بالسهم لرسم الأقواس الصغيرة ، نرسم خطا يصل بين الزاوية المنفرجة للمعين و منتصف الضلع المقابل كما في الشكل ، فنحصل على نقطة المركز للقوس	
نكرر الخطوة السابقة لرسم القوس على الجهة المقابلة . و بهذا يكون الايلبس قد اكتمل	
ثم نقوم بعمل إزاحة لنقاط المركز باتجاه العمق (بمقدار 1cm) و رسم الاقواس بنفس انصاف اقطارهم لاحظ اننا قمنا برسم قوس واحد لان باقي الاقواس لا تظهر	

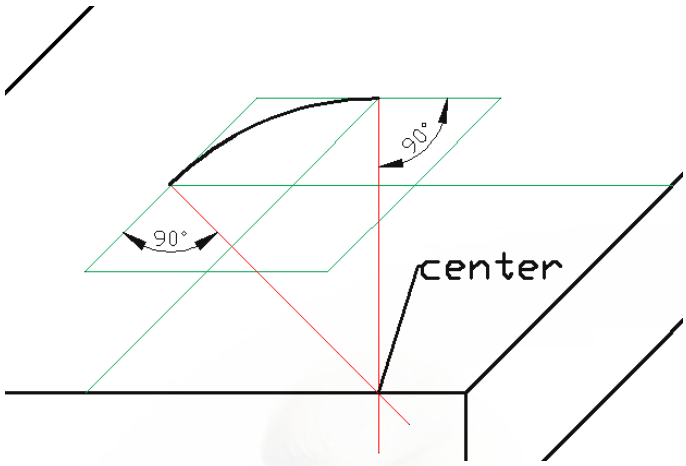
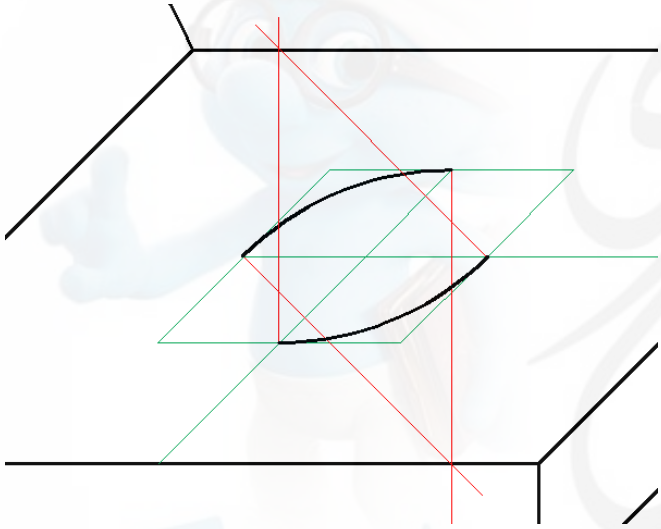
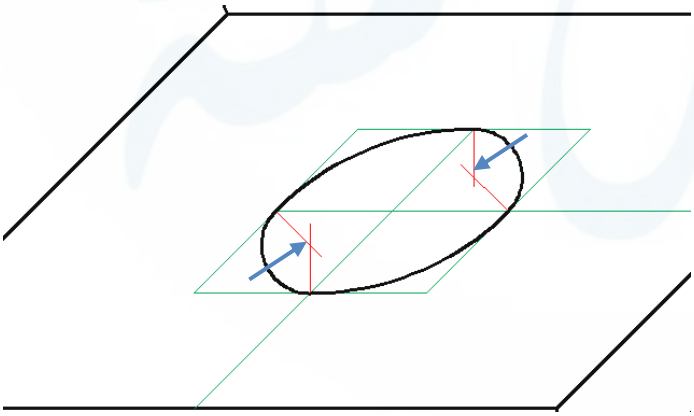
Done: 	الشكل النهائي

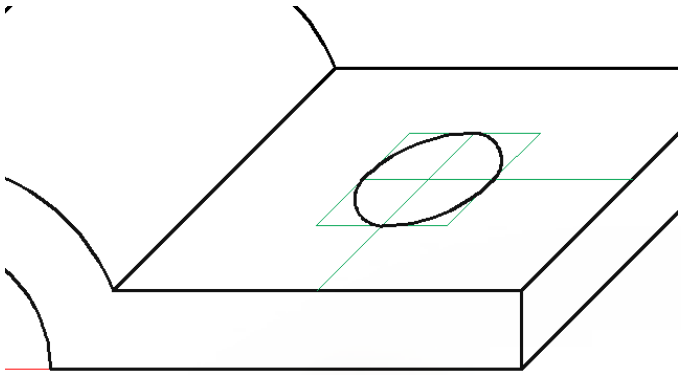
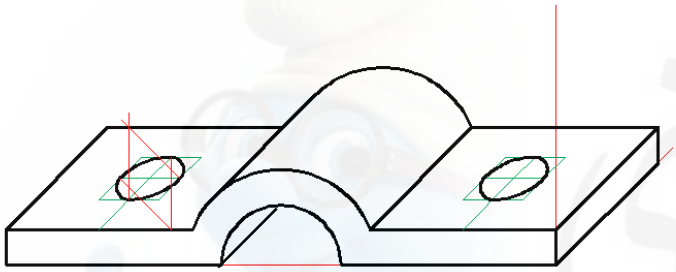
❖ المثال الرابع (Oblique)



أولا نرسم المحاور الثلاث . ثم نرسم المسقط الذي يمثل (الفرونت).	
نرسم خطوط طولها 6 سم مائلة بزاوية 45 التي تمثل العمق	

بعد رسم القاعدة نقوم برسم خط موازي للمحور من مركز الدائرة المشار اليها بالسهم بطول 6 سم من نهاية الخط نرسم نصف دائرة R40	
لإكمال الشكل العلوي من المجسم نرسم خط المماس باستخدام مثلث ال45	
بعد رسم خط المماس ، نمسح الأجزاء الزائدة الخطوة التالية رسم دائرتين على الجانبين	
1) نرسم خط بطول 3.9 سم من منتصف القاعدة اليمنى . 2) النقطة المشار اليها بالسهم تمثل مركز المعين الذي سوف نرسمه ، طول ضلع المعين = قطر الدائرة = 2.5 سم ** أضلاع المعين موازية لمحاور المستوى	

بعد رسم المعين ، نبدأ برسم الأقواس في الأوبليك لرسم الأقواس الكبيرة ، نقوم برسم خط يكون عاموديا على ضلع المعين و نمد الخطين حتى يتقاطعا ، نقطة التقاطع هي مركز للقوس كما في الشكل	
نكرر الخطوة السابقة لكن بالاتجاه المعاكس	
نقاط التقاطع الداخلية للخطوط (من الخطوتين السابقتين) تمثل مركزا للأقواس الصغيرة	

	الخطوة التالية لرسم أي (ايلبس) هي تحديد عمق التفريغ لكن في هذا المثال التفريغ لن يظهر
	نكرر الخطوات نفسها لرسم الايلبس على الجهة المقابلة