المحاضرة رقم : (٥)

سنتناول في هذه المحاضرة:

١- طرق تسقيف الفتحات في الجدران

٢- تسقيف الفتحات باستخدام الطابوق

٣- تسقيف الفتحات باستعمال العقود

١- طرق تسقيف الفتحات في الجدران

❖ ان وجود الفتحات في الجدران يعتبر من الاسباب الضرورية التي لايمكن الاستغناء عنها كفتحات الابواب المستعملة للحركة داخل الابنية وللانتقال من الخارج الى الداخل ، وفتحات الشبابيك المستعملة لاضاءة الفضاءات وتهويتها في الابنية المختلفة التي يعتبر توفرها من المقومات الاساسية للابنية الناجحة من النواحي المعمارية والبيئية.

❖ يجب غلق هذه الفتحات وتسقيفها من الاعلى ليجلس الجدار فوقها حتى السقف وبهذا يجب ان تكون المواد المستعملة لتسقيفها من القوة والمتانة بحيث تستطيع حمل الجدران التي تبنى فوقها.

❖ ان هناك طرق ومواد مختلفة تستعمل لتسقيف هذه الفتحات منها:

١- تسقيف الفتحات باستعمال الطابوق

٢- تسقيف الفتحات باستعمال العقود (الاقواس)

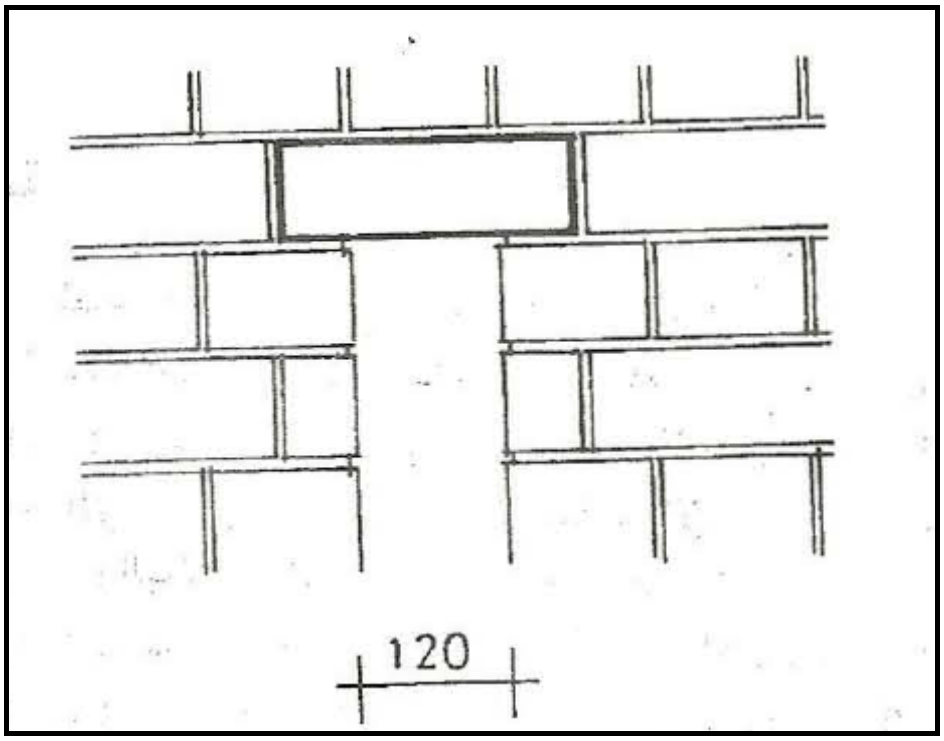
٣- تسقيف الفتحات باستعمال المقاطع الحديدية

٤- تسقيف الفتحات باستعمال الحرسانة المسلحة

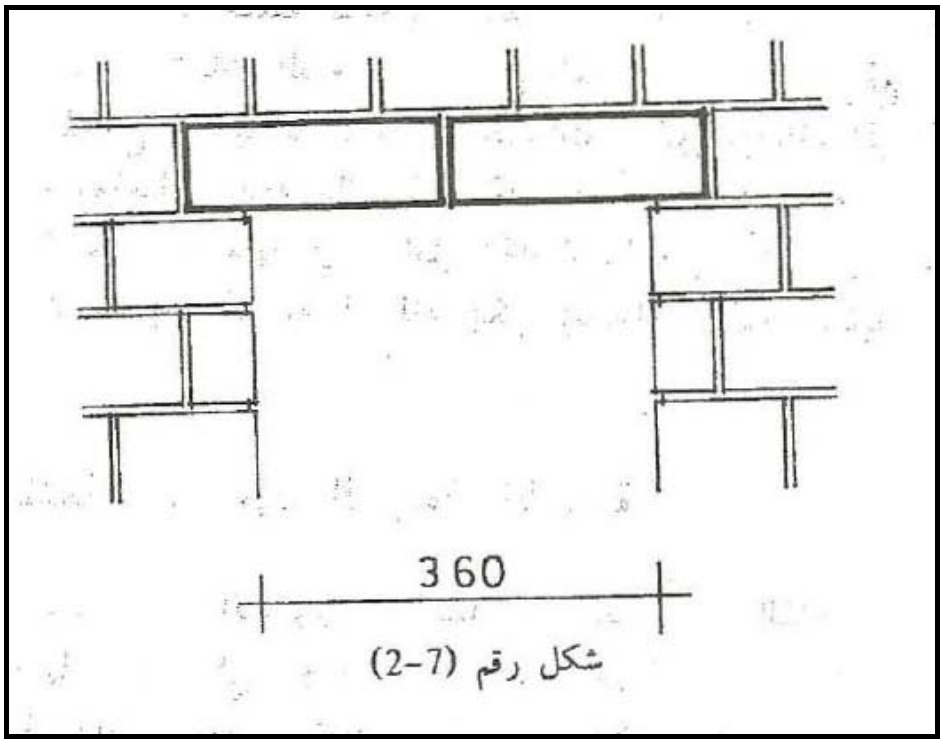
٢- تسقيف الفتحات باستخدام الطابوق

❖ يتم التسقيف باتباع هذا الاسلوب في البناء لتسقيف الفتحات الصغيرة التي لايزيد عرضها عن (840 mm) حيث تكون ذات سطوح مستوية من الاسفل ويكون بناء وحدات الطابوق على نفس الاستمرارية لبناء سوف الطابوق في الجدران التي تحتوي على هذه الفتحات.

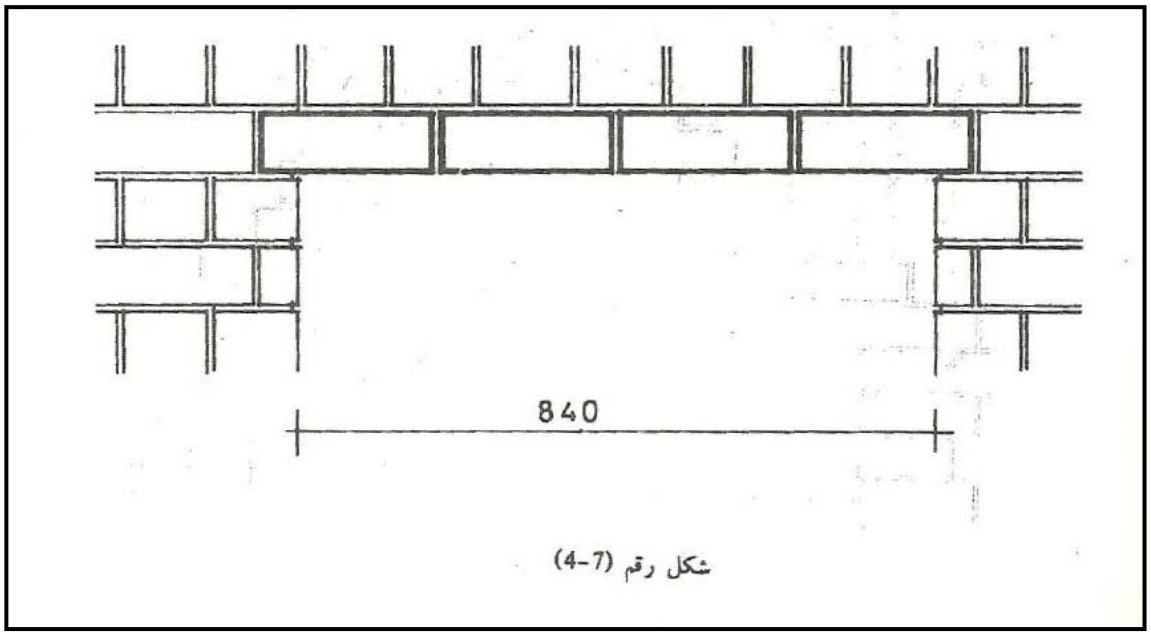
❖ ان المسافة التي تستند عليها وحدات الطابوق المستعملة لغلق الفتحات يجب ان لا تقل عن (60 mm) من جانبي الفتحة.كما في الاشكال رقم (١) ، رقم (٢) و رقم (٣)



الشكل رقم (١) فتحة بعرض (١٢٠ ملم)



الشكل رقم (٢) فتحة بعرض (٣٦٠ ملم)



الشكل رقم (٣) فتحة بعرض (٨٤٠ ملم)

٣- تسقيف الفتحات باستعمال العقود

- ان العقود عبارة عن تشكيل خاص لوحدات الطابوق التي تلتقي سطوحها في مراكز العقود المختلفة و تستند الواحدة على الاخرى المجاورة لها ليتم بناؤها على منحنى معين وتسند وحدات القوس فوق دعامتين جانبيتين اتي يتم تصميمها لتحمل ثقل الجدار الذي يعلو فتحات العقود.

- يجب ان تتحمل الدعامات الجانبية جميع القوى والاثقال العمودية والافقية الناتجة عن ثقل الجدار الذي يعلو فتحات العقود.

- اعطاء العقود الانحناء الصحيح الذي تم تصميمها على اساسه لاجل بقاء محصلة القوى ضمن الثلث الوسطي لمقطع العقود لتجنب حدوث اي قوة شد في العقود نفسها مما تؤدي الى حدوث التشققات فيها.

- يجب ان تكون مساحة مقطع العقود كافية لكي تتحمل الاثقال المسلطة عليها.

❖ يجب ان تكون جميع الحلول والمفاصل البنائية بين وحدات الطابوق المستعملة في بناء العقود عمودية على الخط المماس لانحنائها عند نقطة التقاء المماس مع المفصل.

الاصطلاحات المستعملة في بناء العقود

١- **حجارة العقد** : وهي عبارة عن وحدات من الطابوق تكون منحوتة باتجاه مراكز العقد ليتم بناؤها في واجهات العقود .

٢- **حجارة الكعب** : وهي اخر قطعتين من القطع البنائية حيث تكون على جانبي العقد تستندان فوق الدعامتين الجانبيتين.

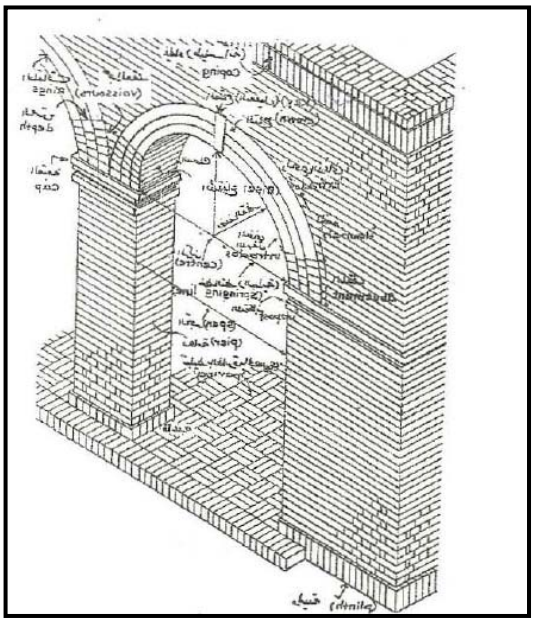
٣- **المفتاح** : هي تلك القطعة البنائية الوسطية الموقع والتي يتم بناؤها في اعلى نقطة من العقد وهي القطعة المستعملة في غلق العقد.

٤- **بطن العقد** : وهي الجزء السفلي المقعر من العقد ويكون ظاهر الى الداخل لذلك يجب ان تكون وجوه الوحدات البنائية مستوية وحافتها حادة لكي تحافظ على جمال العقد.

٥- **ظهر العقد** : وهو القسم العلوي المحدب من العقد والذي يتم بناء الجدران فوقه .

٦- **الفضاء** : هو المسافة الافقية بين الوجهين الداخليين لحجارتي الكعب المستندتين فوق الدعامتين الجانبيتين.

٧- **الارتفاع** : هي المسافة العمودية والتي يتم قياسها من اعلى نقطة في بطن العقود وحتى مستو الاستناد الافقي بين الدعامتين الجانبيتين . الشكل رقم (٤).

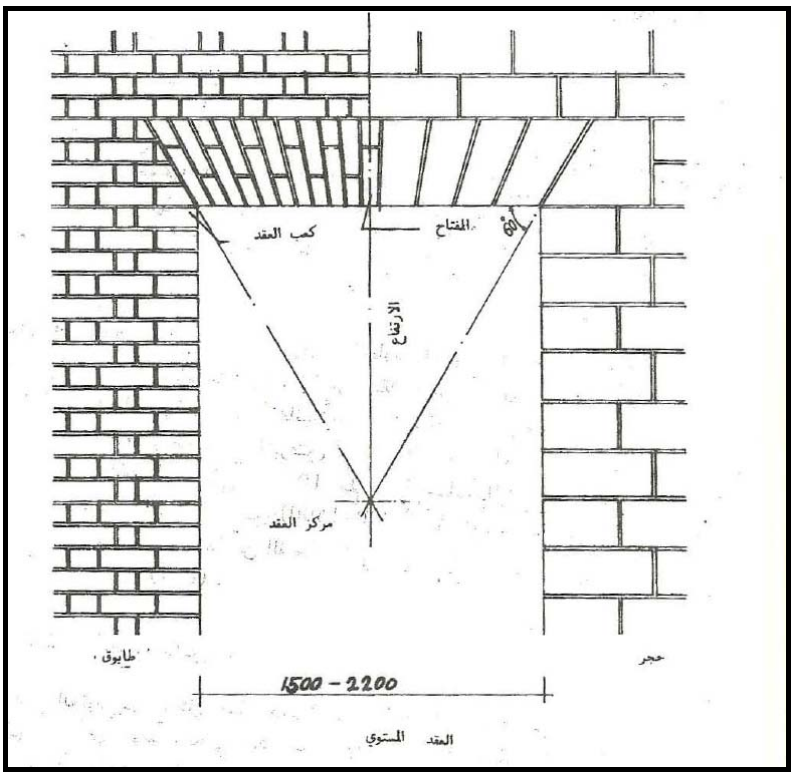


الشكل رقم (٤) اصطلاحات العقود

انواع العقود

١ – العقود المستقيمة

- ❖ يتم بناء هذا النوع من العقود باستعمال وحدات البناء التي يتم نحتها من وجوهها الجانبية حتى تصبح جميع وجوه الوحدات المستعملة متجهه نحو مركز العقد.
- ❖ يتم تعين مركز هذا النوع من العقود باتخاذ خطوط من حافات الدعامتين وبزاوية (60 درجة) من الجانبين حيث تكون نقطة التقائهما مركز العقد.
- ❖ يتم بناء هذا النوع بسمك طابوقة او طابوقة ونصف او طابوقتين مع استعمال مونة الجص مع تحدب يبلغ (10 mm) .
- ❖ ام مسافة الفتحة التي يتم تسقيفها بواسطة هذه العقود تتراوح بين(2200 mm – 1500 mm) كما في الشكل رقم (٥).



الشكل رقم (٥) العقد المستقيم

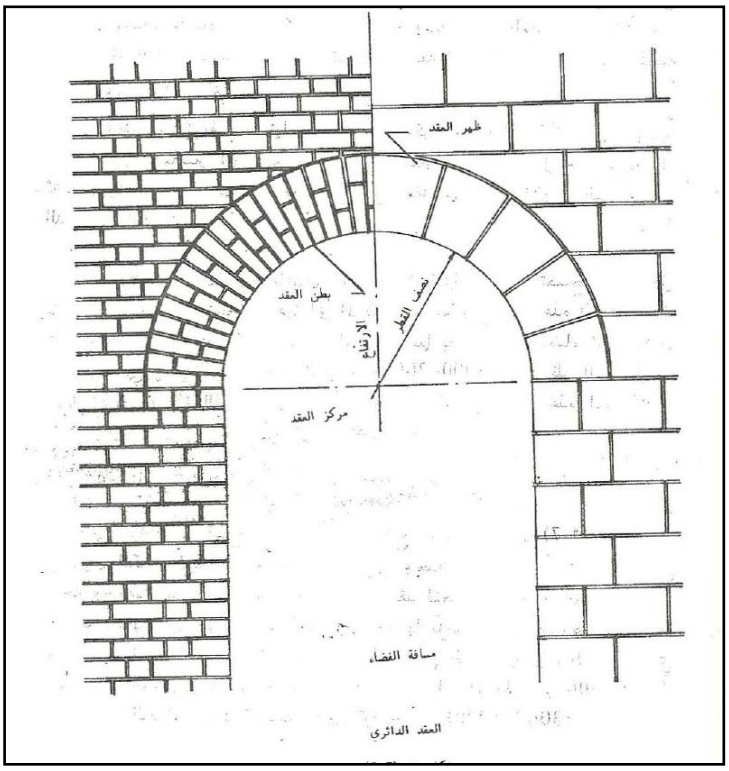
٢- العقود النصف دائرية

❖ تكون هذه العقود على شكل نصف دائرة كما انه اعلى غقد يمكن بناؤه.

❖ وبما ان شكله نصف دائرة فانه يحتوي على مركز واحد فقط يمكن تعينه بتقسيم المسافة الافقية للفضاء بين الدعامتين الجانبيتين من الداخل الى نصفين متساويين .

❖ ان ارتفاعه يزداد كلما زادت المسافة للفتحات المراد تسقيفها لذلك تستعمل لتسقيف الفتحات الصغيرة .

❖ اما بناءها فبكون بسمك طابوقة واحدة او طابوقة ونصف او طابوقتين.كما في الشكل رقم (٦).



الشكل رقم (٦) العقد الدائري

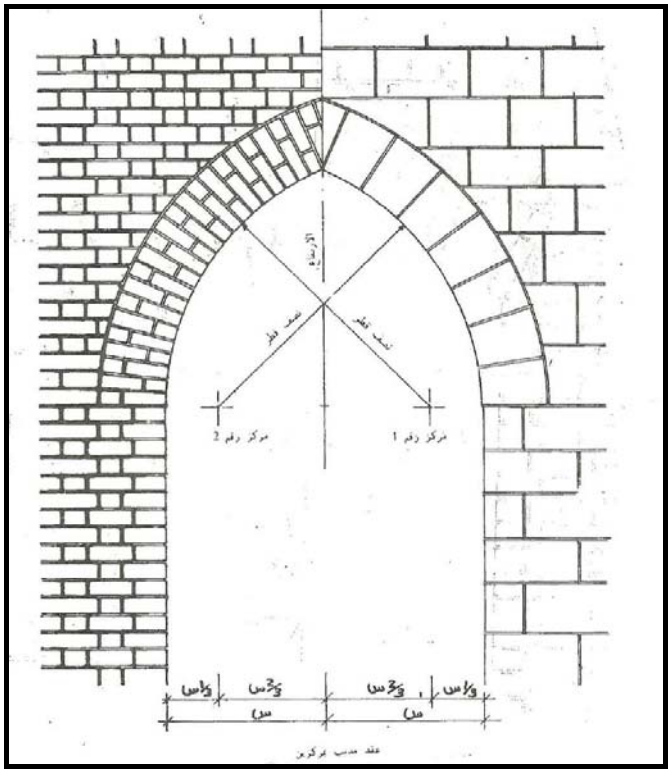
٣- العقود المدببة ذات المركزين

- ان اصل هذا النوع من العقود دائرية الشكل وقد طورت فيما بعد الى نوع العقود المدببة والتي جاءت كحاجة ضرورية لتسقيف الفضاءات التي لايمكن تسقيفها بواسطة العقود النصف دائرية.

- ان قوة ومتانة هذه العقود اكبر كثيرا من قوة ومتانة العقود النصف دائرية وذلك لان طريقة بنائها تقلل من المساحة السطحية التي تحمل الجدران التي تعلوها.

- يتم تعين مراكز العقد بتقسيم المسافة الافقية بين الدعامتين الجانبيتين الى جزئين متساويين ثم يقسم كل جزء منهما الى ثلاث اجزاء متساوية حيث يتم تعين مركزي العقد في الثلثين الاولين القريبين من الدعامتين الجانبيتين.الشكل رقم (٧)

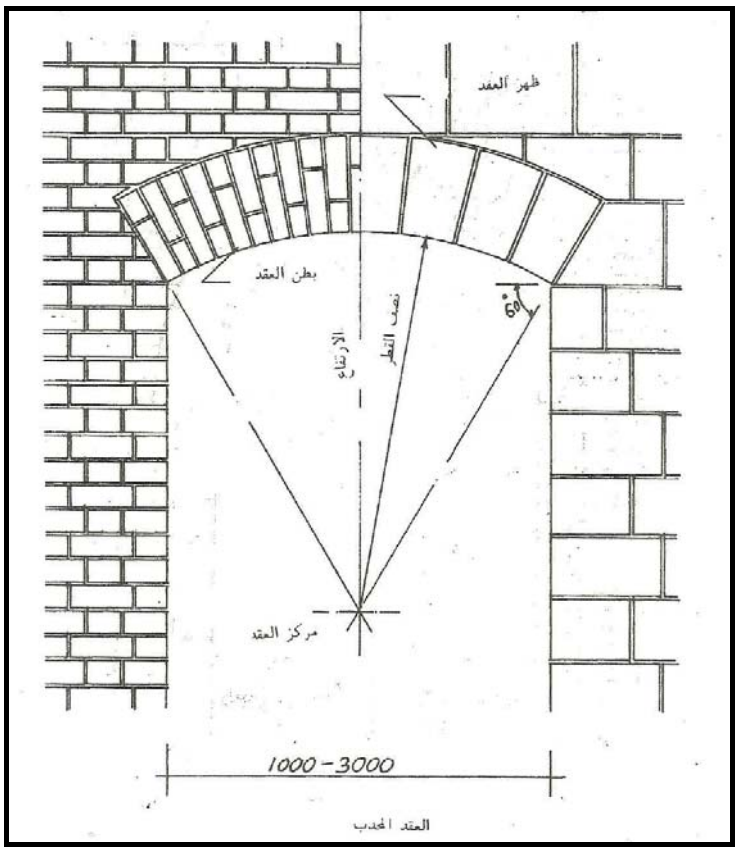
- تبنى هذه العقود بسمك طابوقة واحدة او طابوقة ونصف او طابوقتين علما بان مسافة الفضاء الذي يكون الفتخات التي يمكن تسقيفها بها تتراوح بين (4000 mm – 2000 mm) .



الشكل رقم (٧) العقد الدائري

٤- العقود الهلالية

- ❖ وهي عبارة عن قطاع دائرة يتم بناؤها بعد عملية نحت الوحدات البنائية بحيث تتجه وجوهها نحو مركز العقد.
- ❖ يتم تعين مركز هذه العقود باخذ زاوية مقدارها (60 درجة) من حافتي الدعامتين الجانبيتين وعند التقاء خطي الزاويتين في نقطة فتلك النقطة هي التي تمثل مركز العقد.الشكل رقم (٨)
- ❖ اما مقدار الانحناء فانه يرتفع بمقدار (10 mm) لكل (300 mm) طول من مسافة الفضاء المراد تسقيفه .
- ❖ يتراوح فضاء الفتحات التي يمكن تسقيفها بهذا النوع بين (3000 mm – 1000 mm).
- ❖ ان هذا النوع من العقود يستعمل لغلق الفتحات الصغيرة وذلك لانها لا تتحمل الاثقال الكبيرة التي عليها من الجدران التي تعلوها لكبر المسافة السطحية لظهر العقد بسبب قلة انحناءه.

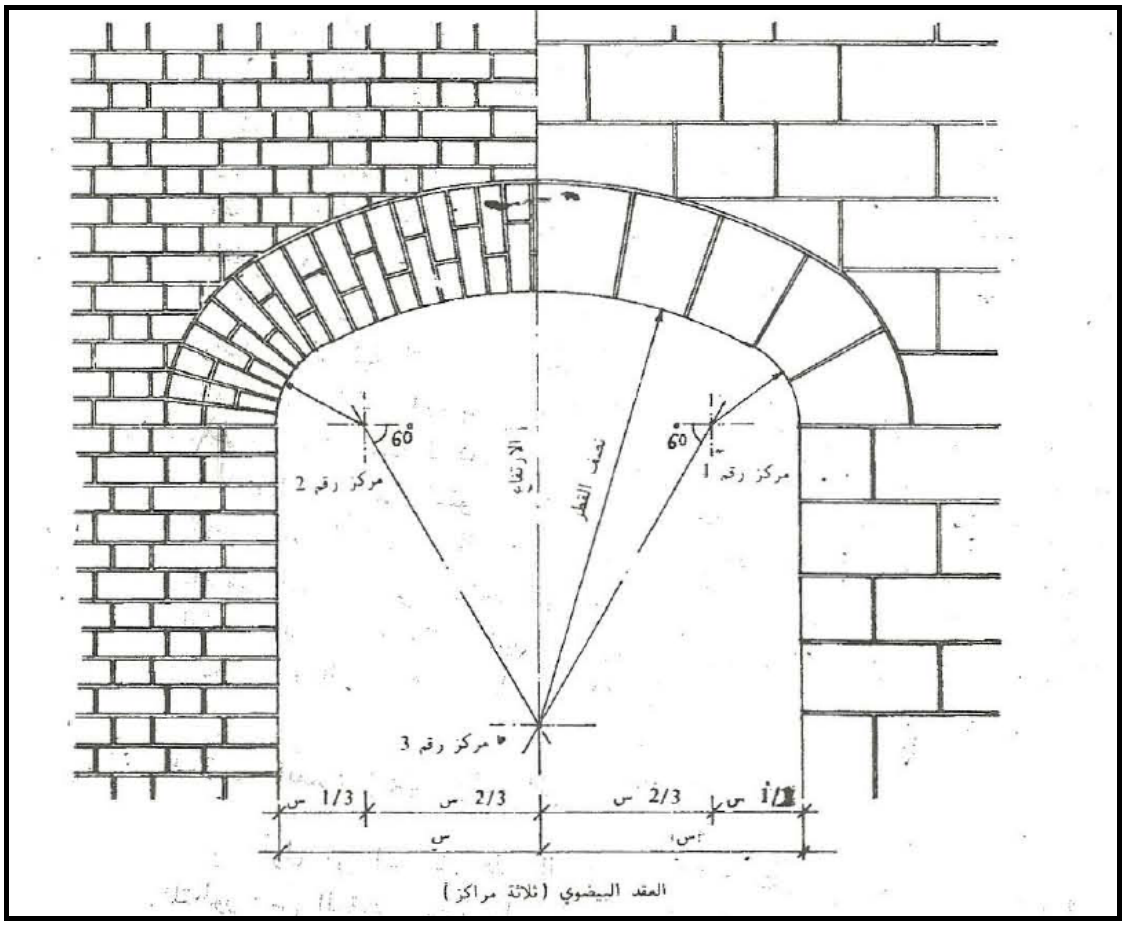


الشكل رقم (٨) العقد الهلالي

٥- العقود البيضوية

- ❖ وهي العقود التي لايمكن بناءها الا بعد تعيين مراكزها الثلاثة وذلك بتقسيم المسافة الافقية بين الدعامتين الجانبيتين الى جزئين متساويين ثم تقسيم كل جزء منها الى ثلاثة اجزاء متساوية حيث يتم تعيين مركزين منها في الثلثين القريبين من وحهي الدعامتين الجانبيتين ام المركز الثالث فيتعين باتخاذ زاوية مقدارها (60 درجة) من كل مركز من المركزين حيث تكون نقطة الاتقائمها هي المركز الثالث للعقد وتكون الخطوط التي تصل بين مراكز العقد الثلاثة تكون مثلث متساوي الاضلاع.الشكل رقم (٩)

- ❖ ام فضاء الفتحة الذي يمكن تسقيفه بستعمال هذه العقود فانه اكبر من الفضاء الذي يمكن تسقيفه باستعمال العقود المدببة.



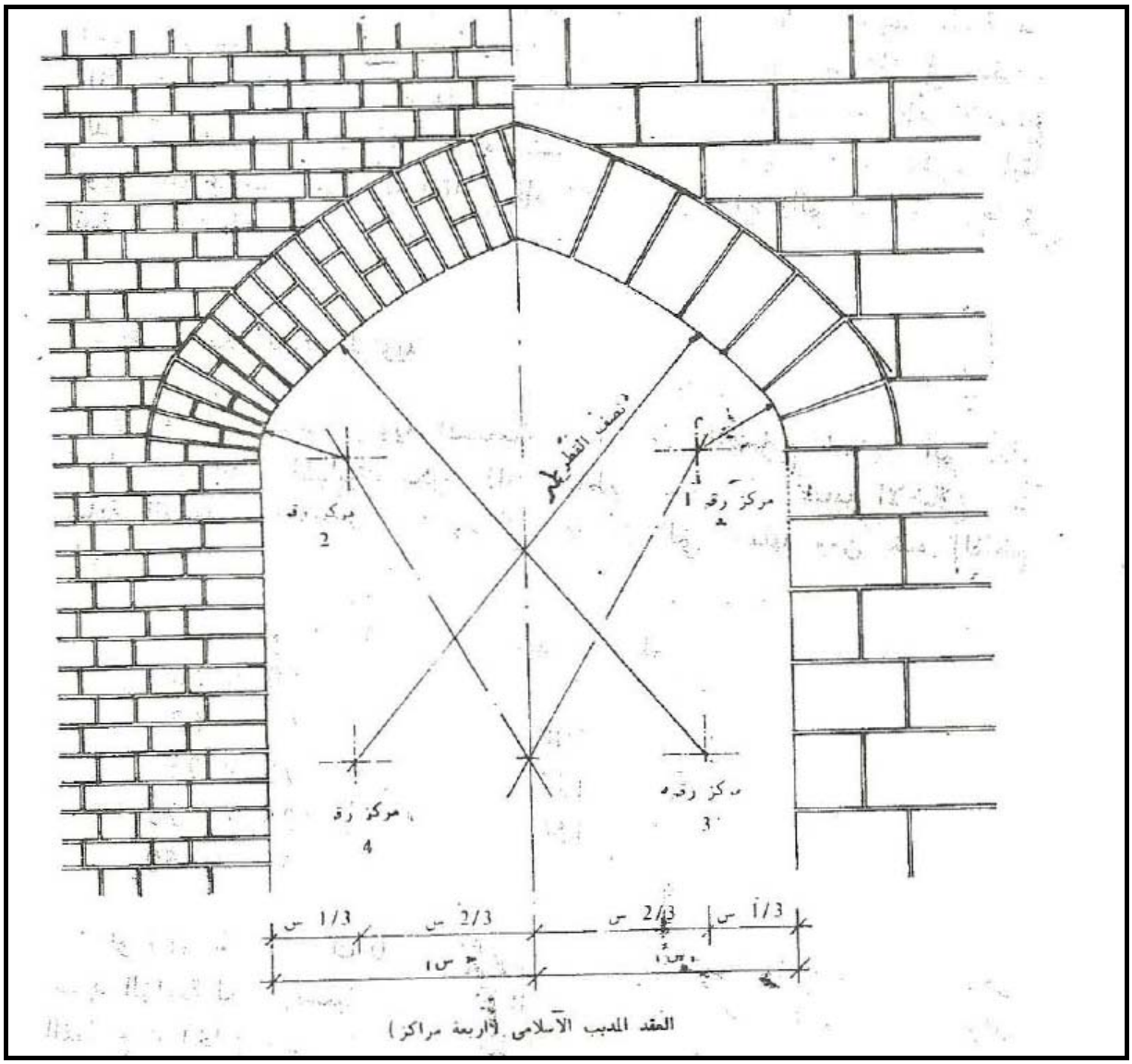
الشكل رقم (٩) العقد البيضوي

٦- العقود المدببة ذات المراكز الاربعة

- تتكون هذه العقود من اربعة مراكز يتم تعيينها بتقسيم المسافة الافقية بين الدعامتين الجانبيتين الى جزءين متساويين ثم يقسم كل جزء منها الى ثلاثة اجزاء متساوية حيث يتم تعيين المركزين الاول والثاني في الثلثين المجاورين للدعامتين الجانبيتين ، اما المركزان الاخران فيتم تعينهما باتخاذ زاوية مقدارها (60 درجة) من كل من المركزين الاول والثاني لتلتقي حطوط الزاويتين في منتصف المسافة الافقية بين الدعامتين ، وبعد ذلك نمد خطا افقيا من نقطة التقاء الخطين ثم ننزل عليه خطين عموديين من المركزين الاول والثاني ، فتكون نقطة التقائمها مع الخط الافقي المركزين الثالث والرابع. الشكل رقم (١٠)

- يتراوح سمك هذا العقد بين طابوقة ونصف او طابوقتين وان الجص المادة الرابطة التي تستعمل في عملية البناء.

- ان الفتحات التي يمكن تسقيفها بواسطة هذه العقود اكبر من الفتحات التي يمكن لعقود الاخرى تسقيفها.



الشكل رقم (١٠) العقد المدبب ذو الاربع مراكز