الأساسات :

هي القاعدة السفلى لمنشأة هندسية أو بناء، ومهمتها نقل الاحمال المؤثرة في المبنى إلى التربة وضمان ارتكازه على الأرض ارتكازاً ثابتاً. بحيث يكون الهبوط في المنشأ وخاصة الهبوط المتباين اقل ما يمكن وتجنب حدوث فشل و انهيار في التربة الحاملة. وتكون الأساسات في العادة مدفونة في الأرض على عمق مناسب للتأسيس ويتم اختياره تبعاً لنوع المنشأة وأسلوب التصميم وقدرة تحمّل التربة.

وظيفة الاساسات:

تؤدي الاساسات عدة وظائف أهمها :
١ - توزيع أحمال المبنى على مساحة أكبر من سطح التربة الصالحة للتأسيس.
٢ - منع الهبوط المتفاوت الاجزاء المبنى المختلفة .
٣ - تحقيق استقرار للمبنى من أي تأثير خارجي) الزلازل – الامطار – الرياح)
٤ - تحمل وزن المنشأ بأمان.
٥ - مقاومة تأثير المياه الجوفية المحيطة بالمبنى.
كما تؤدي الاساسات دورين مهمين هما دور الحمل (التحمل) و دور التوزيع. يتمثل دور الحمل (الحمولة) في استقبال مجموع الحمولات الذاتية و الخارجية التي تأتي من القسم العلوي للمبنى وكذلك الحمولات العمودية و الافقية الثابتة و المنفردة الطبيعية كالرياح ، الثلوج ، الزلازل... الخ. يتمثل دور التوزيع في إيصال الحمولات المختلفة الى طبقة التأسيس و توزيعها بطريقة ملائمة ومقاومة بحيث ان لا يتجاوز الاجهاد (القوة) الناتج من الحمولات قدرة تحمل التربة المسموح بها.
يتم اختيار الاساس المناسب للمبنى وفقا لكل من نوع البناية و الاحمال الواقعة عليها ، أسلوب التصميم ، قدرة تحمل التربة ، متطلبات التنفيذ ، الناحية الاقتصادية.

ويجب أن تتوافر في تربة التأسيس الشروط الأربعة التالية:
١.المتانة: حتى لا تحدث فيها هبوط في الاساسات بتأثير حمولات المنشأة.
٢.التوازن: كي لا تحدث فيها انزلاقات نتيجة انزياح الكتل الترابية فيها أو انهيارها عندما لا تكون مستقرة.
٣.الثبات: كي لا تحدث فيها انجرافات أو فجوات داخلية بتأثير حت المياه فيها.
٤.الاستقرار: لئلا تحدث فيها تغيرات وتشوهات كبيرة في حجمها بتأثير الرطوبة والنظام «الحراري المائي» فيها.
ويتطلب ضمان هذه الشروط في تربة التأسيس النزول أحياناً بمنسوب التأسيس إلى أعماق كبيرة جداً، أو يتطلب معالجة خاصة للتربة بتثبيتها أو عزلها عن الرطوبة، أو يتطلب أحياناً اختيار نوع خاص للأساسات.
ومن هنا فإن دراسة التربة المراد التأسيس عليها، لتحديد خواصها ومواصفاتها بالتحريات الحقلية، عملية ضرورية لا غنى عنها قبل تحديد نوع الأساس وتصميمه للأبنية والمنشآت

الضخمة. أما الأبنية العادية فتصمم أساساتها مسبقاً، وتوضع اشتراطات ومواصفات لتربة التأسيس يتم ضمانها بالبحث عن العمق الذي يوفر ذلك، وكل هذا يجعل تصميم الأساسات وتنفيذها مرتبطين ارتباطاً وثيقاً بعلم ميكانيك التربة الذي يعنى بخواص التربة ومواصفاتها.

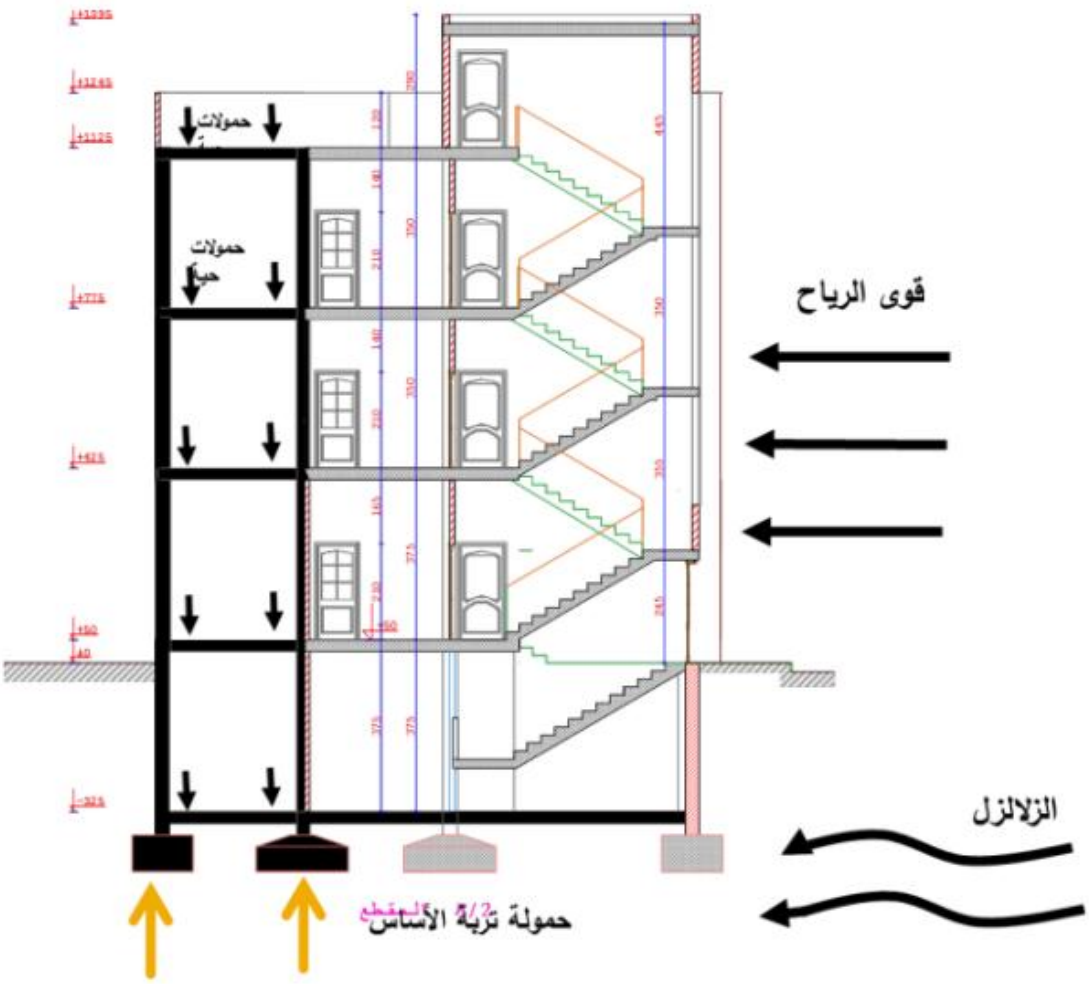
دراسة تربة التأسيس:

تدرس التربة بالتحريات الحقلية للكشف عن طبيعتها وترتيب طبقاتها وسمكها، ووضع المياه الجوفية فيها، وتحديد أماكن عدم التجانس في بنيتها، ليتم وفق هذه الدراسة، تحديد طبقة التربة التي يمكن أن توفر شروط المتانة والتوازن والثبات والاستقرار. ولتعقد طبيعة التربة لا توجد طريقة واحدة مناسبة لتحري جميع حالاتها. ولكن أكثر الطرائق ملاءمة وشيوعاً هي إجراء حفر اختبارية في مناطق مختلفة من موقع المنشأة تؤخذ منها عينات لتجري عليها في المختبر التجارب اللازمة. ومن ثم تصنف وتحفظ، ويوضع ما استخلص منها من نتائج في تقرير دراسة التربة.

وتنفذ الحفر بطرائق مختلفة منها الحفر بالمثقب اليدوي أو الآلي أو الحفر بالحفارة المائية أو الحفر بالدق، أو بالحفر الدوراني للترب القاسية. ولإجراء الحفر في الترب المغمورة بالماء يستعان في العادة بصندوق معد لهذه الغاية يتم الحفر من داخله. وفي المواقع التي تتوافر فيها معطيات عن طبيعة التربة وخواصها يتم التحقق، فقط، من هذه الخواص بالكشف عن تربة التأسيس بمثاقب ومغارز مخروطية. وتنفذ أعمال الحفر في العادة إلى عمق يساوي ثلاثة أضعاف أكبر بعد من أبعاد قاعدة الأساس، وبما لا يقل عن ستة أمتار للأساسات العادية والحصائر. أما الركائز فيجب النزول عندها بعمق إلى العمق اللازم. وتحدد مواقع الحفر وعددها تحديداً يشمل كامل الموقع. ويوزع الحفر في العادة تبعاً لطبيعة المنشآت بمعدل ١٥متراً بين كل حفرة وآخرة للأبنية العادية، و٣٠متراً على الأقل للسدود الترابية والأنفاق. وفي الأماكن التي يظهر فيها عدم تجانس التربة تزاد عمليات الحفر لتصبح المسافة بينها بمعدل ٧ إلى ١٠أمتار.

وتستخلص من معطيات الحفر الخصائص الميكانيكية للتربة التي تكون في العادة إما حبيبية وإما صخرية.

ويكتفى على العموم في الأبنية العادية بقياس مقاومة التربة للضغط في الموقع نفسه مباشرة بقياس انغراز سطح معين بتأثير حمولات متزايدة عليه وتسجيل هبوط التربة تحته مع الزمن ثم تحسب مقاومة التربة للضغط بتقسيم الحمولة على السطح (كغ/سم٢).



يتوقف عمق الاساس على عوامل عديدة:

١. نوع الاسس المشيدة عليها الابنية المجاورة
٢. نوع الاثقال التي تحملها الاسس
٣. طبيعة المواد الانشائية المستعمل في تنفيذها
٤. مقدار الاثقال والقوة المسلطة عليها من الطوابق العليا
٥. قوة تحمل التربة ونوعية الطبقات المكونة لها

شروط تصميم الأساس

عند تصميم الأساس يجب أن تراعى بعض الاشتراطات العامة وهي كالآتي:

١. يجب أن يكون منسوب الأساس طبقة أفقية وثابتة وصالحة للتأسيس سواء كان الأساس مبني بالحوائط أو قواعد خرسانة عادية أو مسلحة أو ركائز. وقد يصل الأساس في باطن الأرض إلى أعماق متفاوتة حسب نوع التربة وجودتها .
٢. يجب ألا يقل عمق منسوب الأساس في جميع الأحوال عن ١ م تحت سطح الأرض .

٣. يجب ألا تزيد أحمال المبنى والواقعة على التربة عن قوة تحمل (جهد) التربة المسموح به
٤. يجب الاهتمام بالأساسات عند إنشائها حيث أن اختلال الأساس يختل كل المبنى، ويعتبر أي فرق هبوط في الأساسات يزيد عن 1.5 سم يحدث عنه نتائج سيئة إذا لم يؤخذ هذا الفرق في الاعتبار عند تصميم المبنى وأساساته، ويتراوح أقصى هبوط مسموح به للتربة تحت المبنى في أي نقطة من نقطه من (5 -2.5) سم حسب نوع التربة.
٥. يجب أن يكون توزيع الأحمال على جميع مسطح الأرض المقام عليها المنشأ توزيعا منتظماً، بمعنى أن يكون تحميل وحدة المساحة على مسطح الأرض متساوياً تقريباً .
٦. يجب أن يؤخذ في الاعتبار شدة الرياح والدوامات والأمواج في حالة تصميم الأساس لمنشآت واقعة في المياه الجارية مثل دعامات الجسور والقناطر.

أنواع الاسس

تعمل الاسس من الخرسانة العادية او من الخرسانة المسلحة ، وتصنف بشكل عام الى :

١. الاسس الضحلة Shallow foundations
٢. الاسس العميقة Deep foundations

الاسس الضحلة

وهي التي توزع الاحمال على التربة عند مستوى قريب من اخر ارضية للمبنى ، وتكون عادة اقل انواع الاسس كلفة. تستخدم الاساسات السطحُية عندما تكون المبنى المطلوب إنشاؤه صغُير نسبُيا والاحمال الموجودة به صغُيرة بالإضافة إلى تحمل تربة موقع المنشأ للأحمال الواقعة علُيها من هذا المبنى بأمان. عند استحالة التأسيس قرب سطح الارض باستعمال الاساسات السطحُية تمكن الاتجاه إلى استعمال الاساسات العمُيقة وهيً الطرُيقة التَي تنقل منها الاحمال إلى أعماق اكبر حُيث توجد طبقات التربة الصالحة للحمل والتَي تمكنها تحمل المنشأ بأمان.

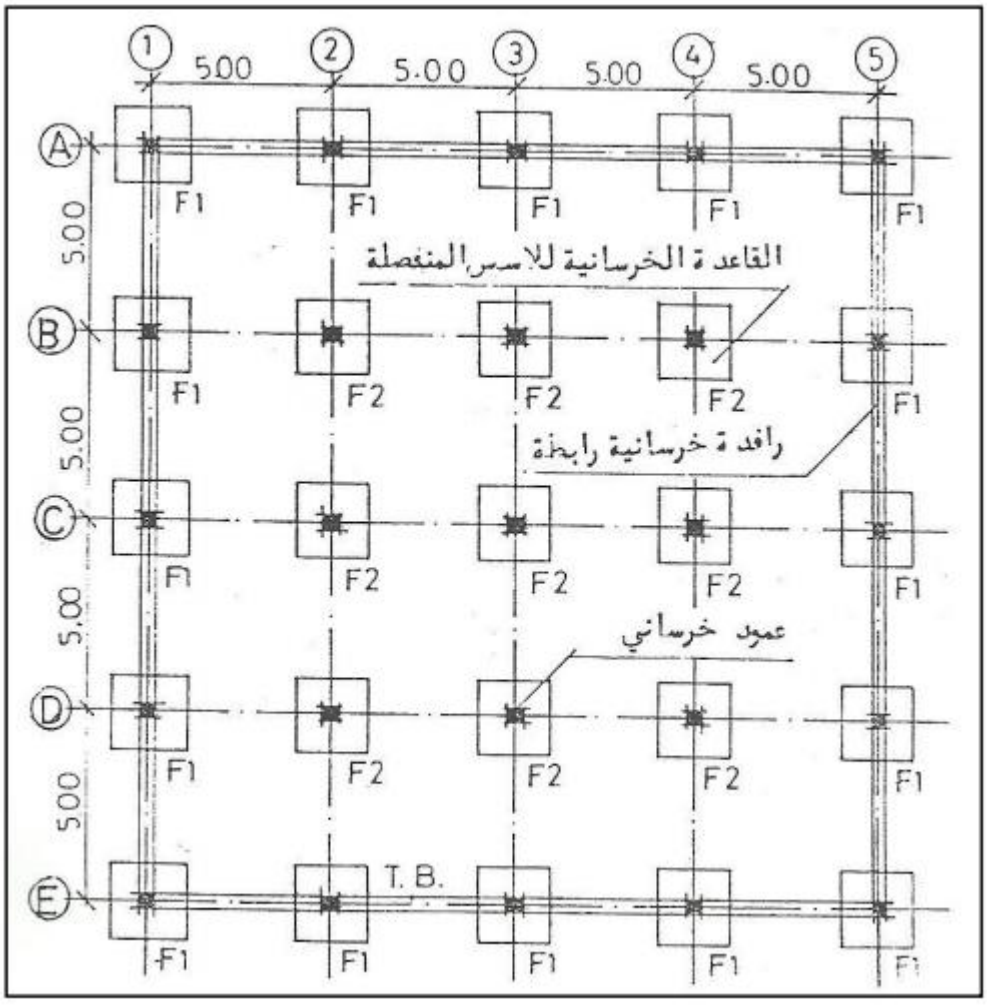
من اهم انواع الاسس الضحلة:

١. الاسس المنفردة (Isolated Foundations)
٢. الاسس المتصلة (Combined Foundations)
٣. الاسس الشريطية (Strip Foundations)

٤. الاسس المستمرة (Continuous Foundations)
٥. الاسس الحصيرية (Mat Foundations)
٦. اسس الدعامات (Piers Foundations)

الاسس المنفردة

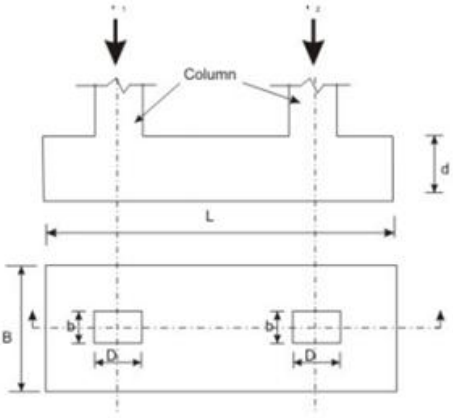
وهي تتكون عادة من الخرسانة العادية تعلوها قاعدة من الخرسانة المسلحة يعلوها العمود، وتقوم القاعدة المسلحة بتوزيع أحمال العمود الذي يعلوها على القاعدة الخرسانة العادية التي تحتها والتي تقوم بدورها بتوزيع الأحمال على التربة. يجب ألا يقل طول أي ضلع للعمود عن ٢٥ سم كما يجب ربط القواعد المنفصلة بجسر رابط (Tie Beam) من الخرسانة المسلحة ويكون مستواها إما في مستوى القواعد المسلحة أو أعلى منها بحيث تدخل الجسور في الأعمدة، وتسلح طبقاً لوظيفتها الإنشائية ويراعى أن يوضع بها تسليح مناسب يمنع حدوث هبوط متفاوت من القواعد المختلفة، وقد يلزم عمل جسرين فوق بعضهما أحدها علوي الآخر سفلى، كما قد تعمل رقاب أعمدة أو فوق الجسور السفلية لحمل الجسور العلوية. الجسور عادة بعرض الحائط أو أكبر بحوالي من ٣ سم إلى ٥ سم لتسهيل التنفيذ.


1
2
3
4
5
5.00
5.00
5.00
5.00
A
B
C
D
E
5.00
5.00
5.80
500
F1
F2
القاعدة الخرسانية للاسس المنفصلة
رافدة خرسانية رابطة
عمود خرساني
T. B.

وتوجد بعض الحالات الخاصة لأساسات القواعد المنفصلة .

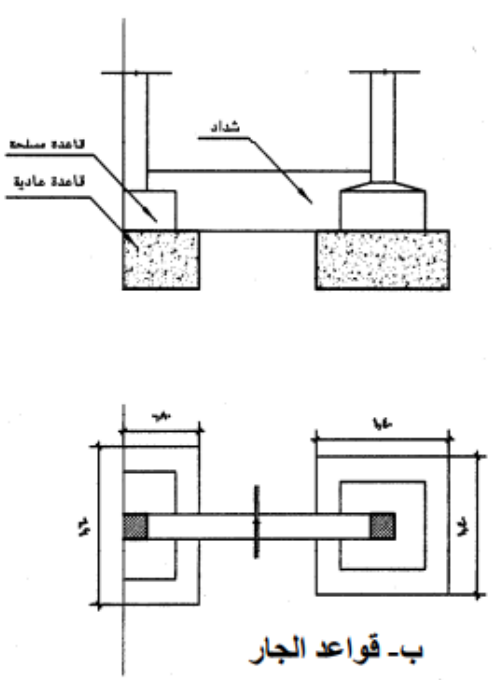
١. القواعد المشتركة:

وتعمل عند زيادة الأحمال في بعض أجزاء المبنى لدرجة تستدعى كبر حجم القاعدة لدرجة قربها الشديد من قاعدة أخرى مما يستدعى ضم القاعدتين في قاعدة واحدة، وقد يحدث هذا للخرسانة العادية فقط أو لكل من الخرسانة العادية والمسلحة حسب الحالة .

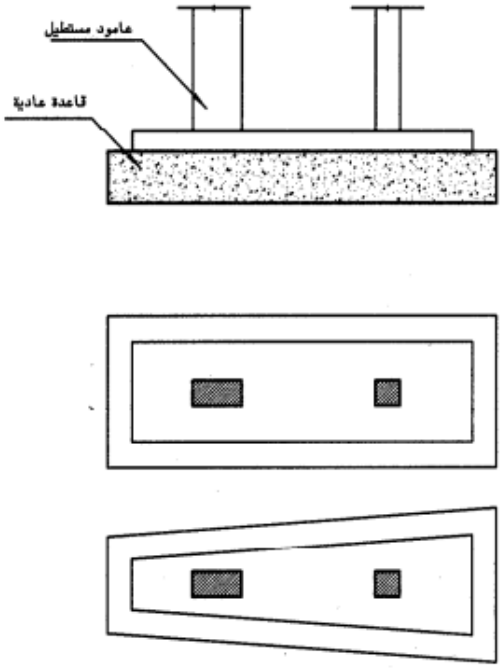


ب - قواعد الجار:

وتعمل عند حدود الجيران في حالة أن يكون المبنى على حد الأرض حيث من المستحيل أن يتداخل أي جزء من المبنى في أرض الجار حتى ولو كانت أساسات المبنى، كيفية ربط هذا النوع من القواعد بباقي قواعد المبنى بالكمرة الرابطة (شداد) منعا لانقلاب القاعدة نظرا لعدم مركزية الحمل الواقع عليها.



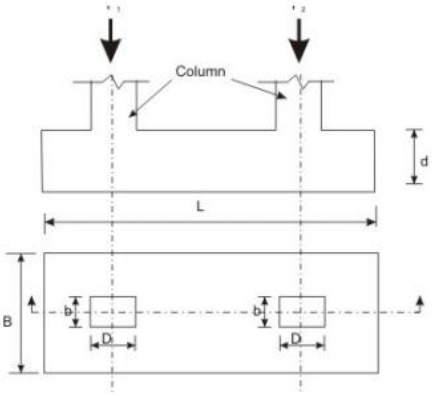
ب- قواعد الجار



أ- القواعد المشتركة

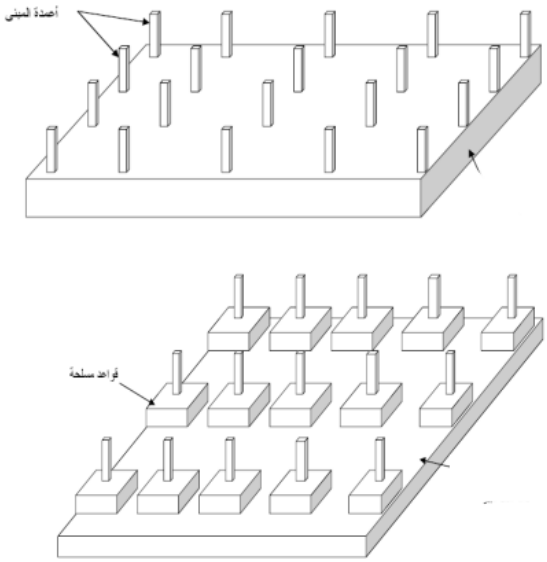
القواعد المشتركة :

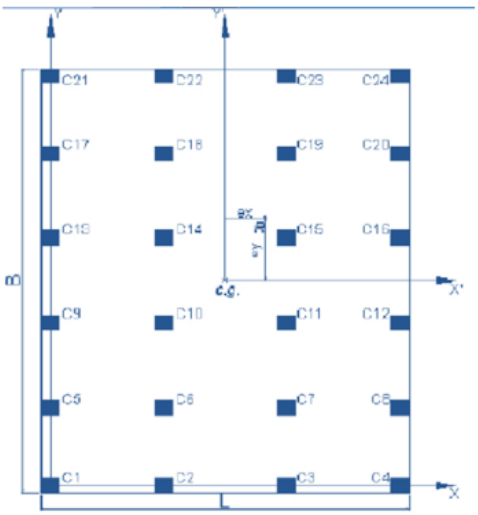
هي قواعد يتم عملها اسفل كل عامودين أو أكثر من أعمدة المبنى



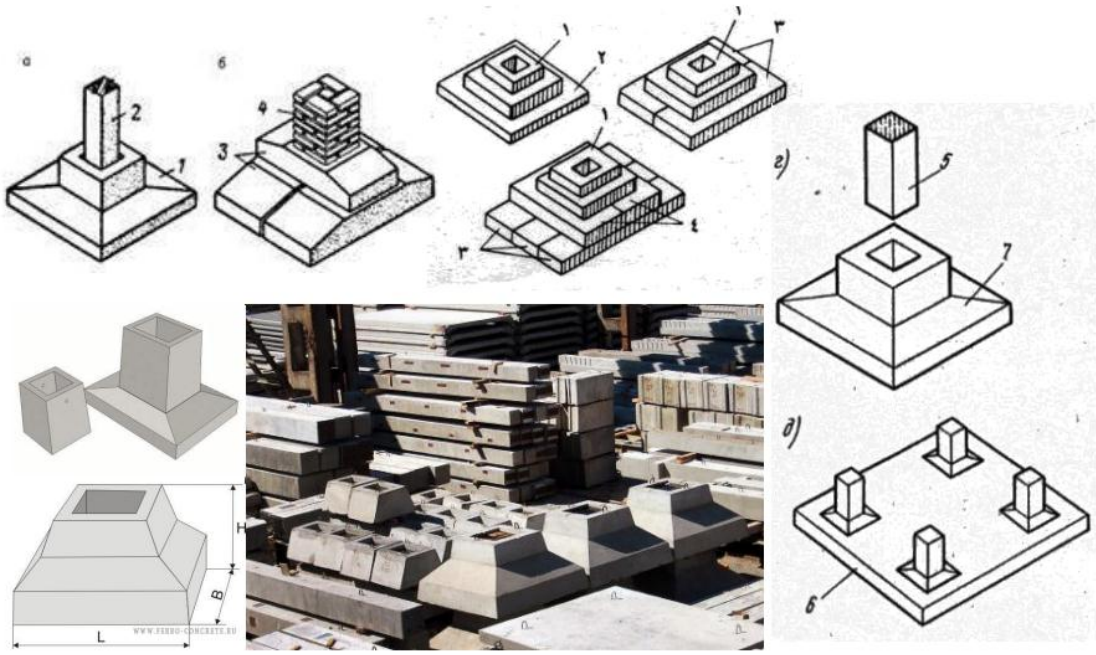
الاساسات الحصيرة:

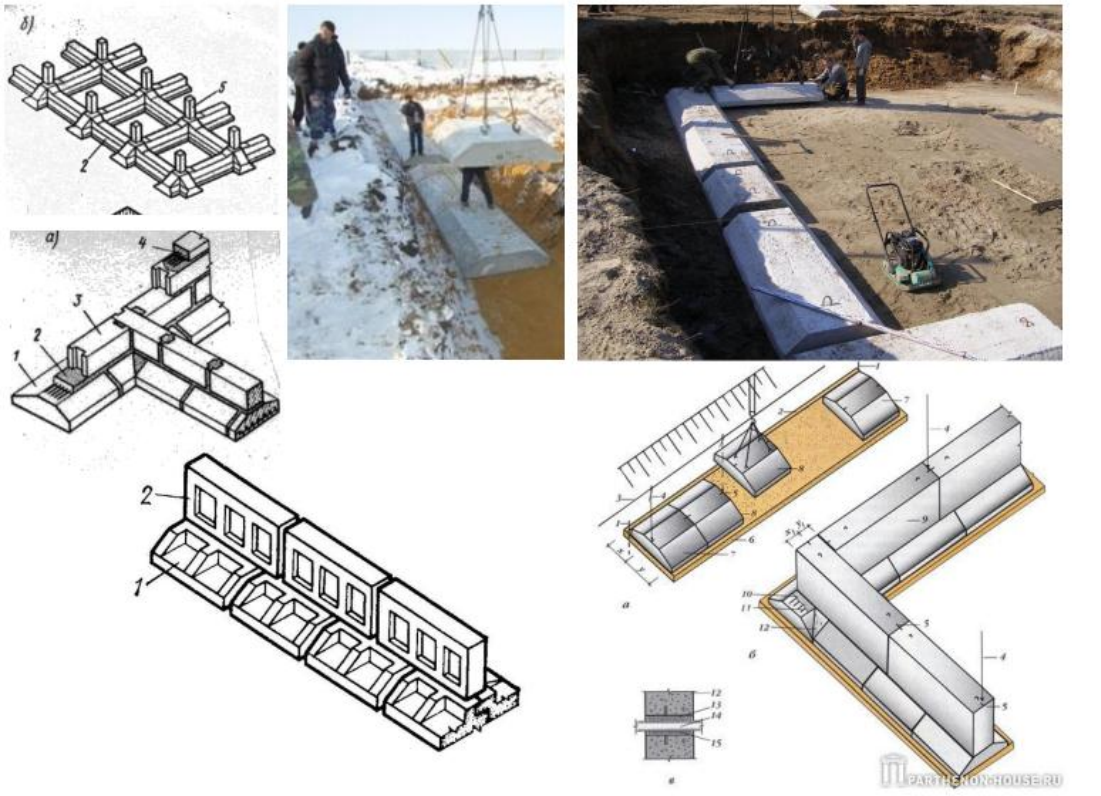
هي من الأساسات يوضع على كامل سطح الارض أسفل المبنى ويكون بمثابة قاعدة واحدة يرتكز عليها المبنى.





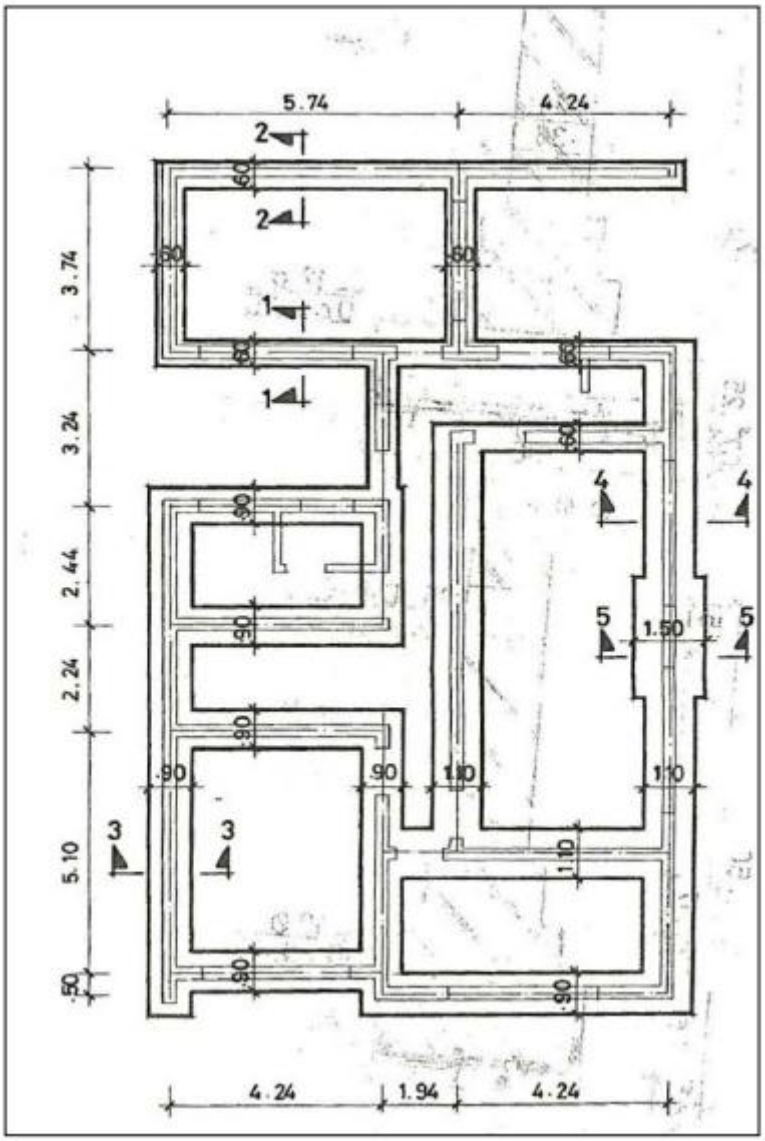
عند زٌيادة أحمال المنشأ أو عدد أدواره أو كانت التربة ضعيفة لدرجة تقتضي حفر حوالً ٦٠% أو أكثر من سطح الارض لعمل القواعد المنفصلة.تفضل في هذه الحالة عمل حصٌيرة لحفر الارض كلها لمنسوب طبقة التأسيس ثم عمل أساس واحد مشترك لجمٌيع الاعمدةٌلتوزع الاحمال من المنشأ على التربة بشكلٌقريب من المنتظم، وبالتاليً يصبح اقتصاديا استخدام هذا النوع. لتوفيره في استخدام القالب الخشبي وكذلك اعمال حديد التسليح.

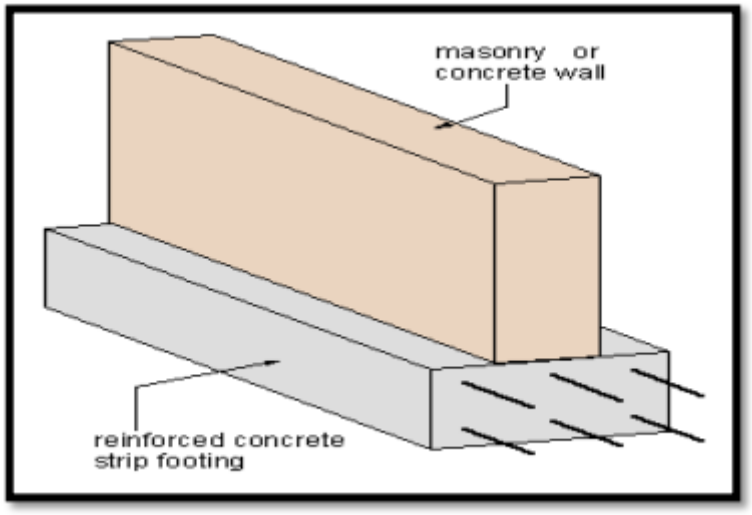

а
2
1
б
4
3
г)
5
7
д)
6
H
B
L


б)
5
2
а)
4
3
2
1
2
1

الاساس الشريطي:

وقد تسمى أساسات مستمرة ويستعمل هذا النوع من الاساسات عند إنشاء المباني ذات الجدران الحاملة وتتم عن طريق حفر خندق في الارض لكل جدار من جدران المبنى ، وتعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على انتقال أحمال المبنى إلى التربة عن طريق الجدران وبالتالي يلزم استمرار الاساس تحت أسفل الجدران بالكامل ليحقق انتشار الأحمال على أكبر مساحة ممكنة من الأرض. ويستخدم هذا النوع من التأسيس في الوقت الحاضر في المباني السكنية الصغيرة نظرا لأنه يتيح إمكانيات محدودة وخاصة في ارتفاع المبنى أو استخدام الفتحات أو البحور الكبيرة





أساسات الاعمدة سابقة التجهيز

ويستخدم هذه النوع من الاساسات تحت أعمدة سابقة التجهيز، من الخشب أو من سواء الحديد ، وقد تعمل من الخرسانة العادية للمباني الخفيفة أو من الخرسانة المسلحة للمباني الحديدية .يجب أن يراعى في هذا النوع من التأسيس أن يكون اتصال العمود الخشبي أو الحديدي بقاعدة الاساس فوق سطح الارض ، حتى تكو ن الاعمدة بعيدة عن رطوبة التربة التي قد تؤدي الى سرعة تحلل الخشب أو صدأ الحديد ، كما يجب اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة عند صب هذا النوع من الاساس لضمان تحديد مواضع تثبيت الاعمدة بدقة كافية طبقا لعلاقتها ببعضها البعض ، كما يلزم استخدام الاجهزة المساحية الدقيقة للتأكد من دقة ضبط السطح العلوي لجميع القواعد على منسوب أفقي واحد ، وذلك لضمان صالحية الاساسات لتركيب أعمدة المبنى عليها.