

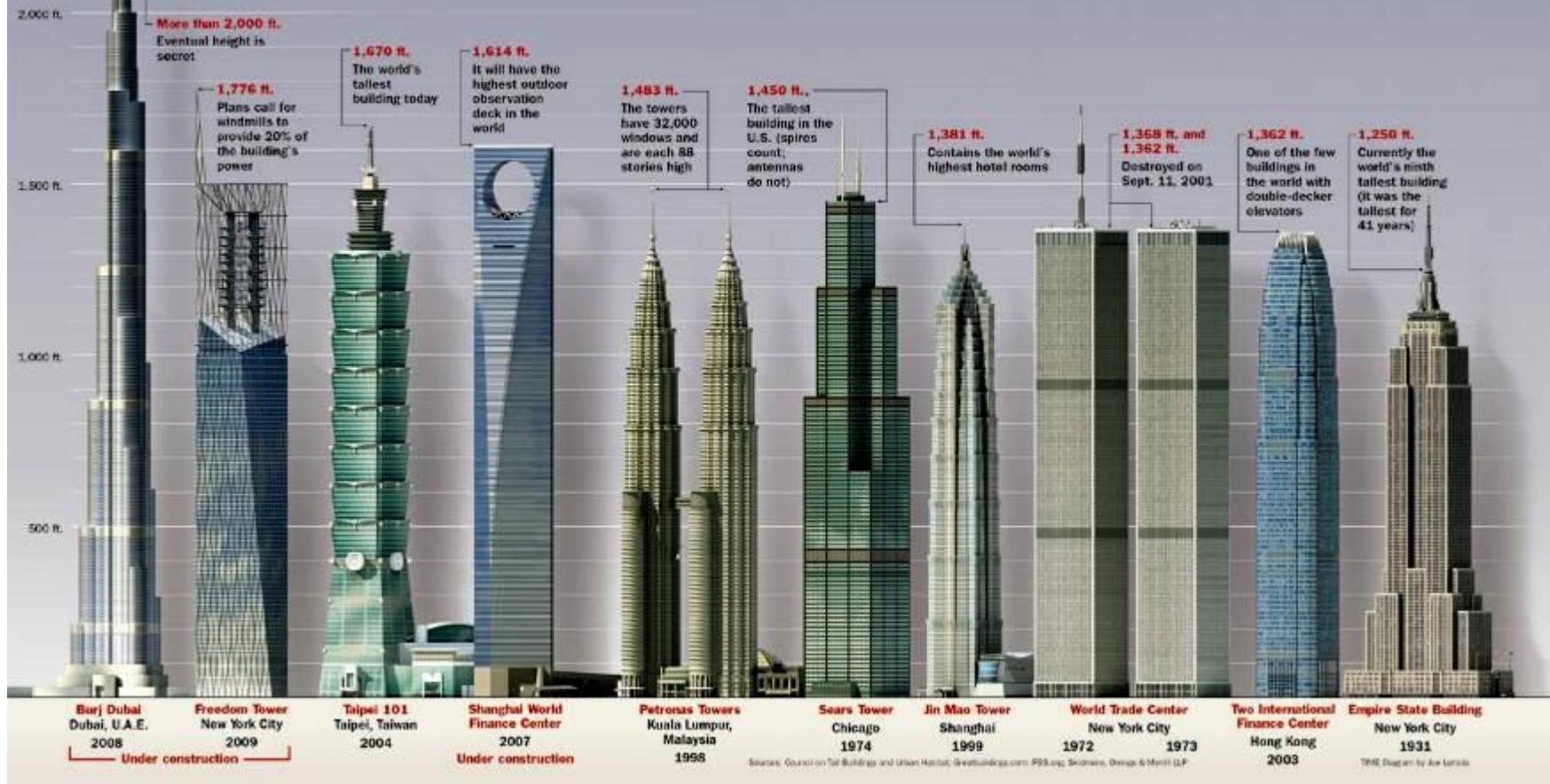


مقاومة المُواد وحساب
الإنشاءات 2
الفصل الصيفي
2024-2025

أ.د. نايل محمد حسن

المحاضرة 2-1

- مفاهيم أساسية
- العناصر الالكترونية الأساسية
- أنواع الحمولات



الإنشاءات الهندسية – الأبنية العالمية







الإنشاءات الهندسية – الأنفاق

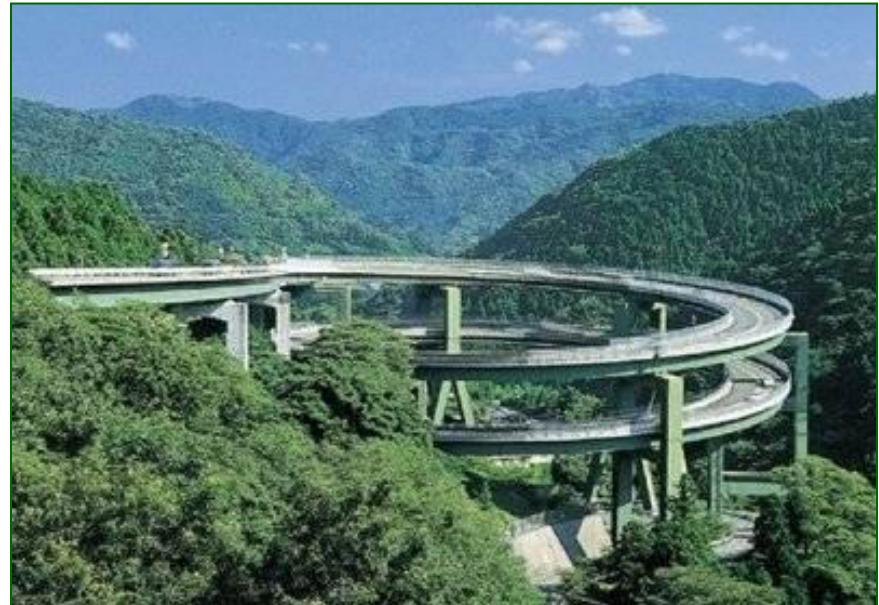


الإنشاءات الهندسية – قنوات مائية مفتوحة



الإنشاءات الهندسية -الجسور-





الإنشاءات الهندسية - الجسور -



alamy

Image ID: 2BYR3K3
www.alamy.com



الإنشاءات الهندسية – الخزانات



الإنشاءات الهندسية - منشآت فولاذية

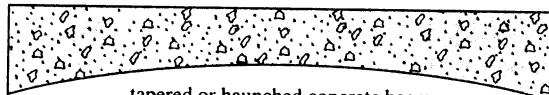
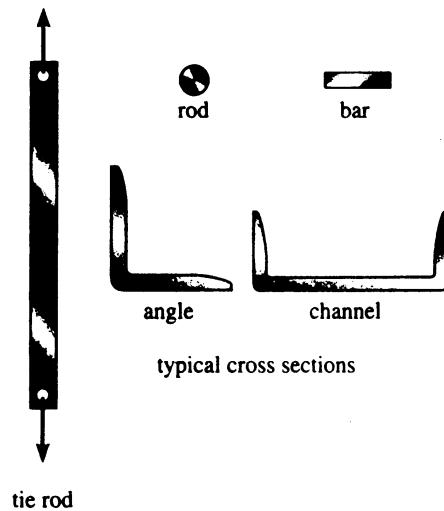


الإنشاءات الهندسية – أقف تغطية فولاذية

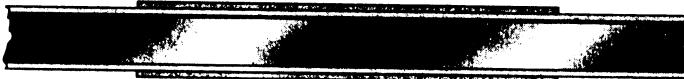
مفهوم الانشاءات

- الانشاءات هي كل مادة صلبة غير سائلة ولا غازية تتعرض لمؤثرات داخلية أو خارجية أو الاثنين معاً تولد قوى داخلية،
- الانشاءات هو ما تم إنشائه لتحمل قوى معينة سواء في البر أو البحر أو الجو كالمباني بأنواعها المختلفة والخزانات والآلات والسفن والغواصات وأبراج الطاقة والكهرباء يتكون الانشاء من مجموعة من **العناصر الانشائية المتصلة مع بعضها البعض**، ويستخدم لتحمل الحمولات بأشكالها المختلفة، تعد الأبنية، الجسور، الأبراج، الخزانات، والسدود أمثلة مباشرة على الانشاءات المدنية
- تتطلب عملية بناء هذه الانشاءات أربع مراحل هي التخطيط، التحليل، التصميم، والتنفيذ

تصنيف العناصر الإنشائية الأساسية

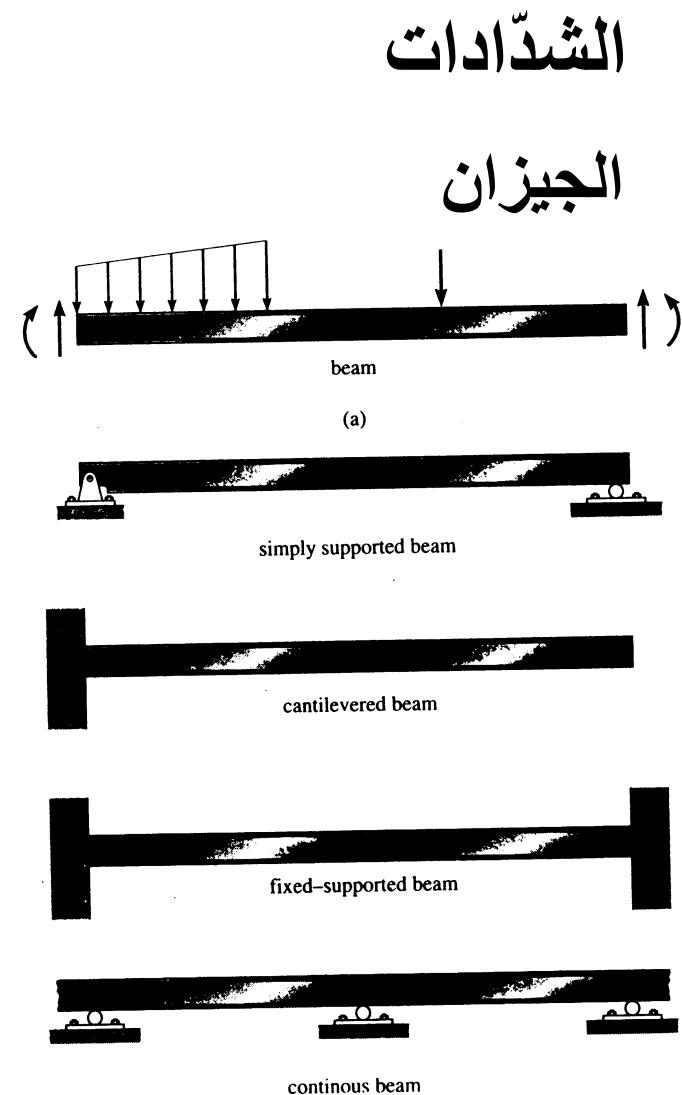


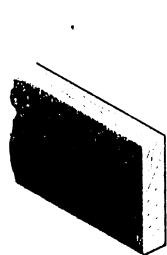
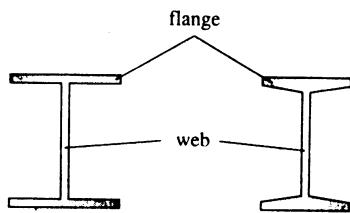
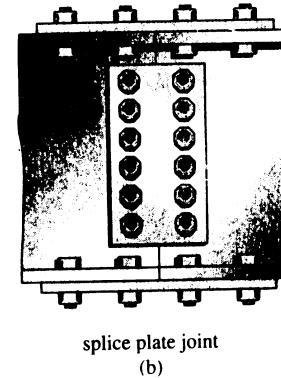
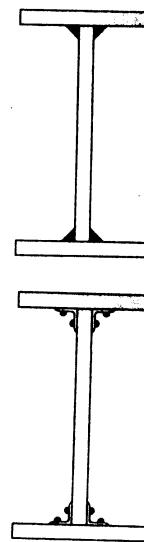
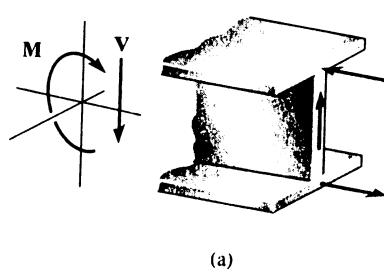
(a)



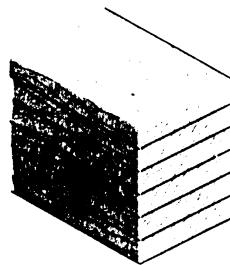
built-up steel beam

(b)

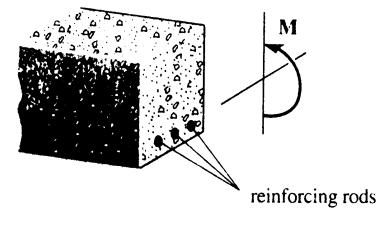




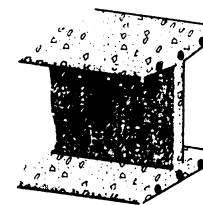
sawn timber beam



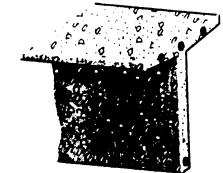
laminated wood beam



reinforced cast-in-place beam



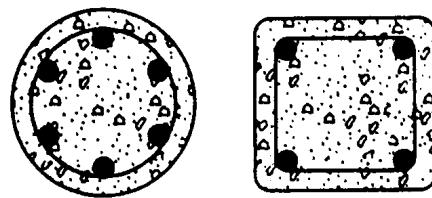
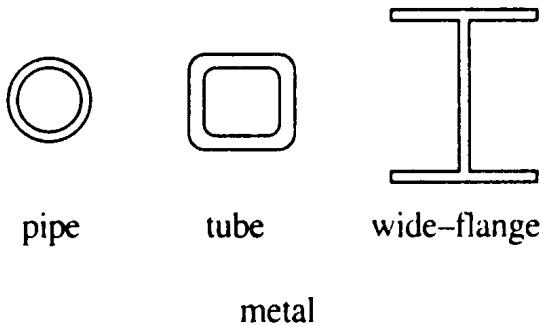
precast girder



precast tee beam
(b)

تصنيف العناصر الإنشائية الأساسية

الأعمدة

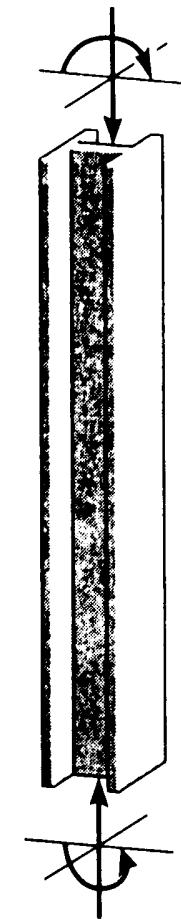


(b)

concrete



column



beam column

أنواع الإنشاءات

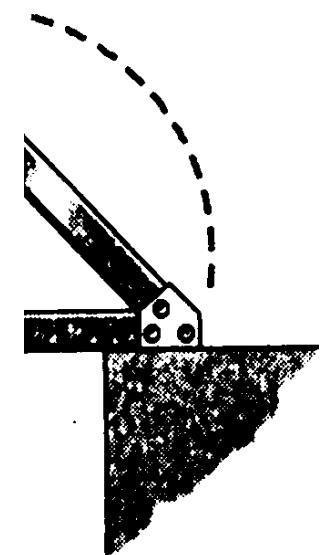
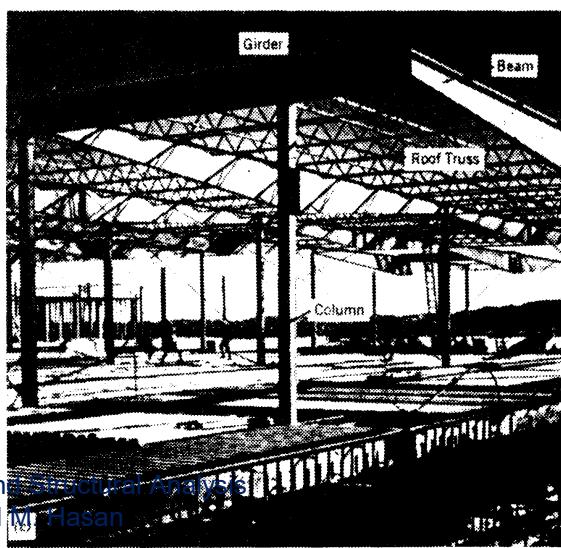
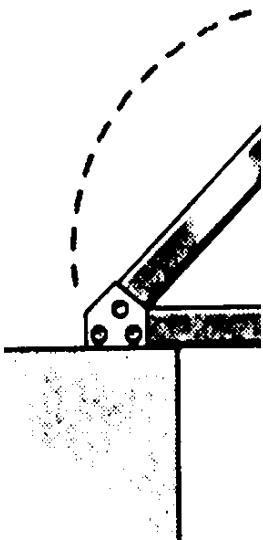
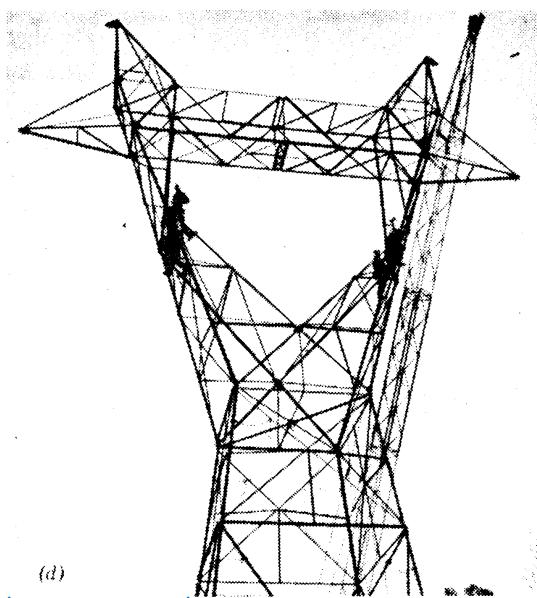
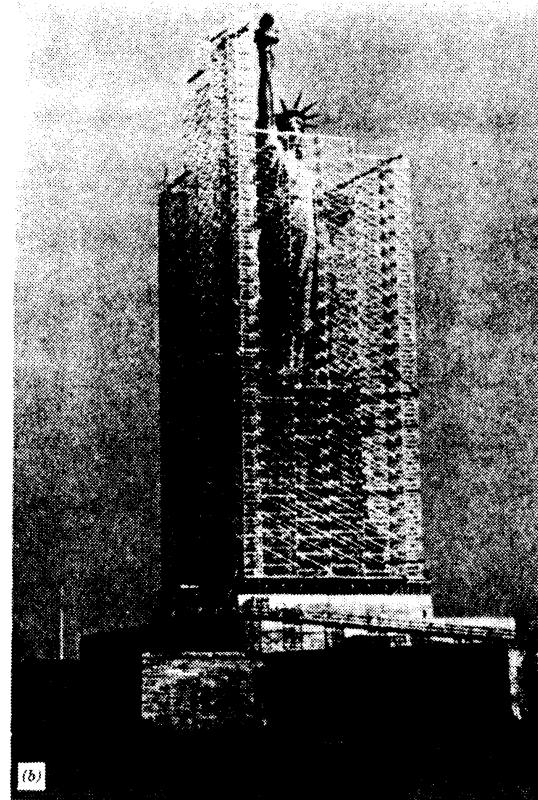
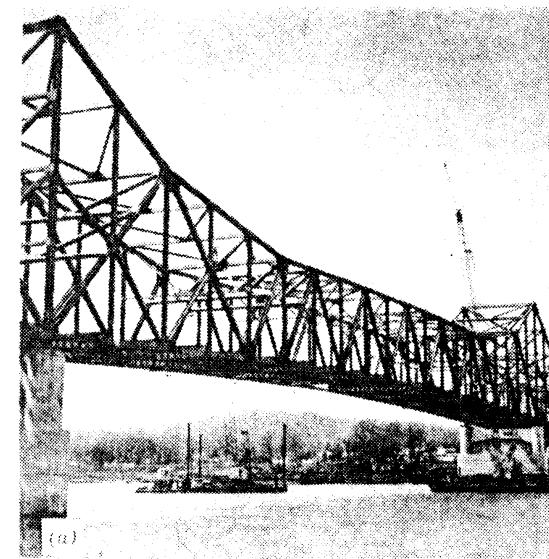
النظام الإنثائي: (الجملة الإنثائية، الإنثاء) تركيب من العناصر يستند على الأرض الطبيعية (أو على نظام إنشائي مستقر).

يتم إنشاء كل نظام إنشائي من واحد أو أكثر من العناصر الإنثائية الأساسية. نعرض فيما يأتي أهم أنواع للإنشاءات.

الجيزان الشبكية: تتألف من شدادات وضواحي تتصل مفصلياً ترتب بشكل مثالي بما يحقق الاستقرار والتوازن.

- تتألف الجيزان الشبكية المستوية من عناصر تقع في مستوى واحد.
- يكون اختيار الجيزان الشبكية مناسباً عندما يكون مجاز الإنثاء كبير وارتفاعه غير مهم.

- مواد خفيفة، تستخدم في تغطية الأسفف (10-120 م)



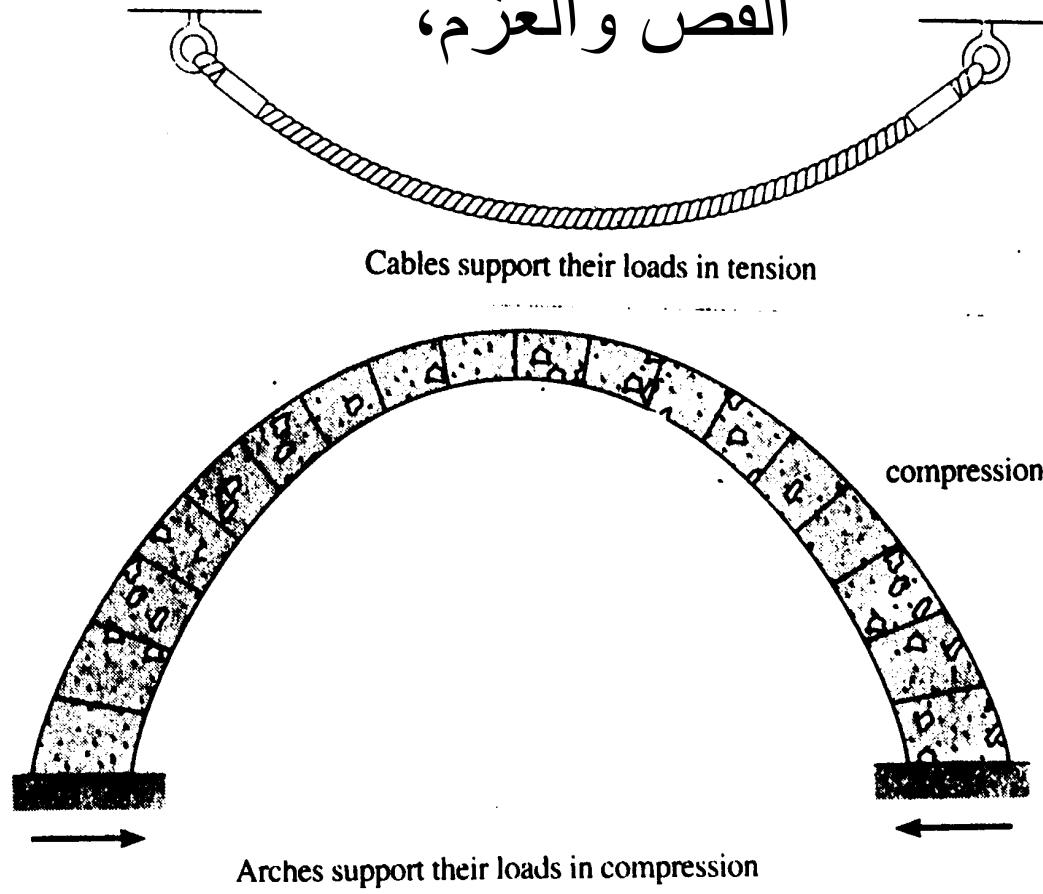


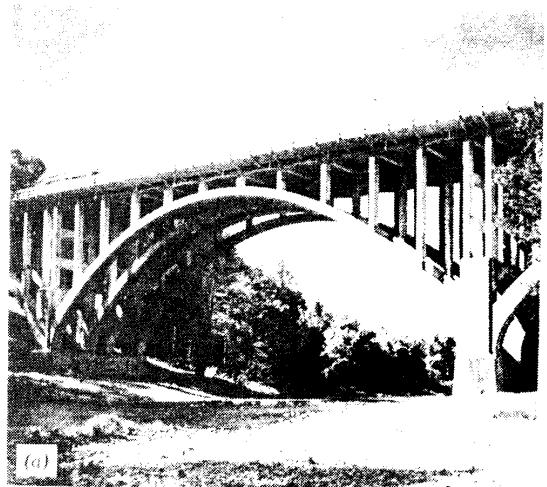
أنواع الإنشاءات

الكابلات والأقواس:

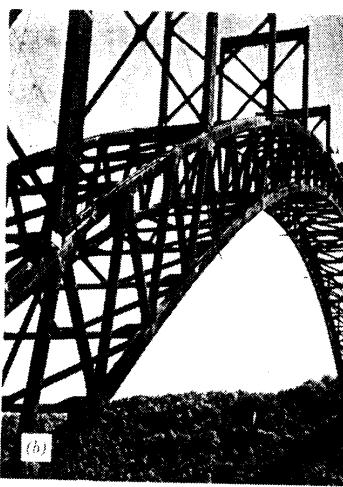
- تكون الكابلات عادةً مرنةً وتقاوم الحمولات عن طريق الشد.
- يكون شكل الكابل متذلي
- تستخدم الكابلات في الجسور وأسقف الإنشاءات،
- عندما تستخدم الكابلات لهذا الغرض، فإنها تتفوق على الجيزان وعلى الجيزان الشبكية خاصةً في المجازات الأكبر من 50 م.
- تكون الكابلات مستقرة دائمًا نتيجةً لعرضها لقوى شد ولن تنهار بشكل مفاجئ. يتطلب تنفيذ الجائز الشبكي إضافةً تكاليف الإنشاء وزيادة الارتفاع بزيادة المجاز، أما تكاليف الكابلات فيكون بشكل أساسي محصوراً بوزنها وطريقة تثبيتها.

يؤمن القوس المقاومة بواسطة الضغط، يجب أن يكون القوس صلباً
لكي يحافظ على شكله، مما يؤدي إلى نشوء جهود ثانوية تتضمن
القص والعزم،

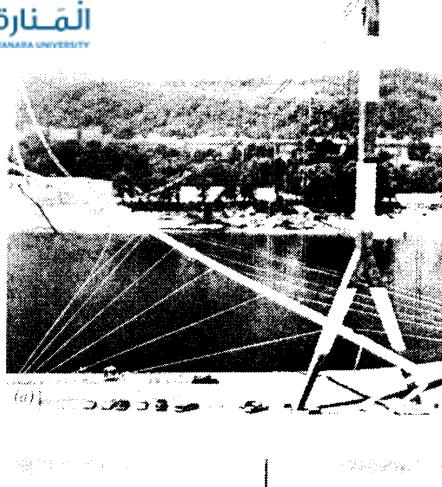




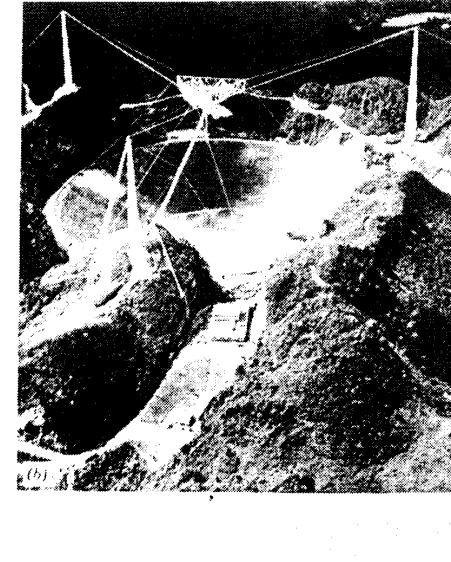
(a)



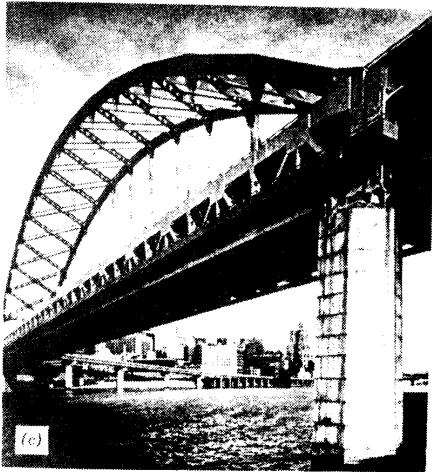
(b)



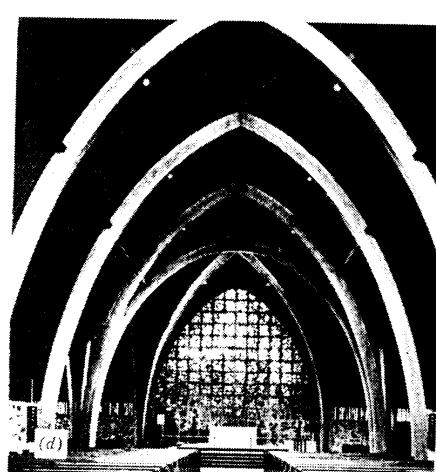
(c)



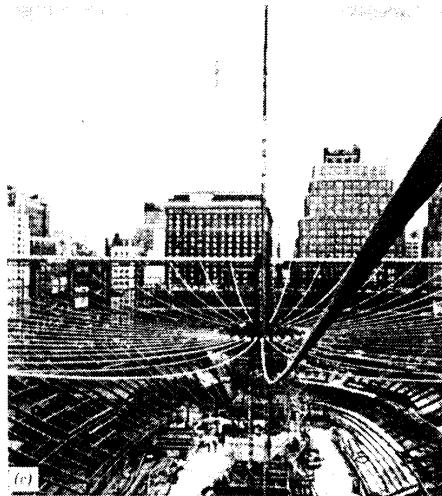
(d)



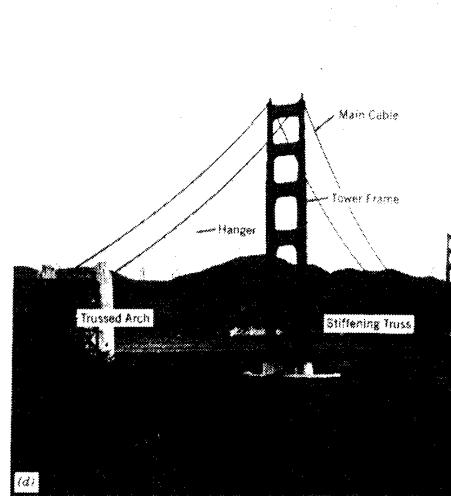
(e)



(f)



(g)



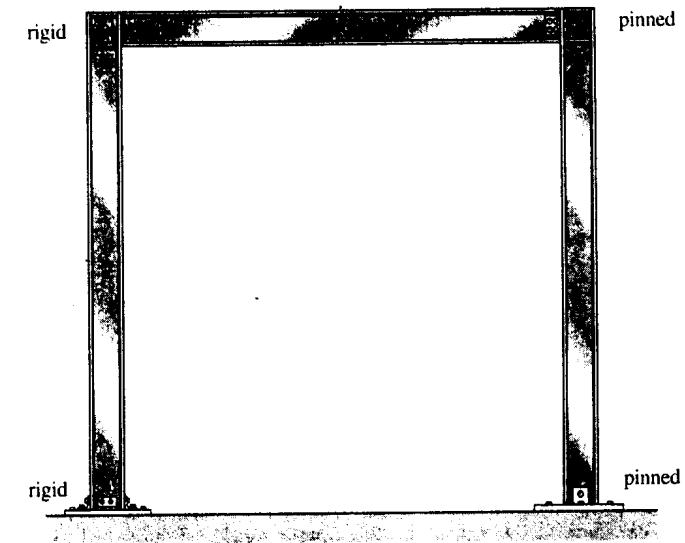
(h)

أ-أثنيب جسرية معلقة. ب-تسكوب راداري-رلينوي.
ج-جسر قوسى بيتونى. د-جسر قوسى فولاذى.
هـ-جسر قوسى علوى. دـ-قوس خشبية.

ـ-أنابيب جسرية معلقة. بـ-تسكوب راداري-رلينوي.
ــ-نظم سقفى معلق. دــ-جسر معلق.

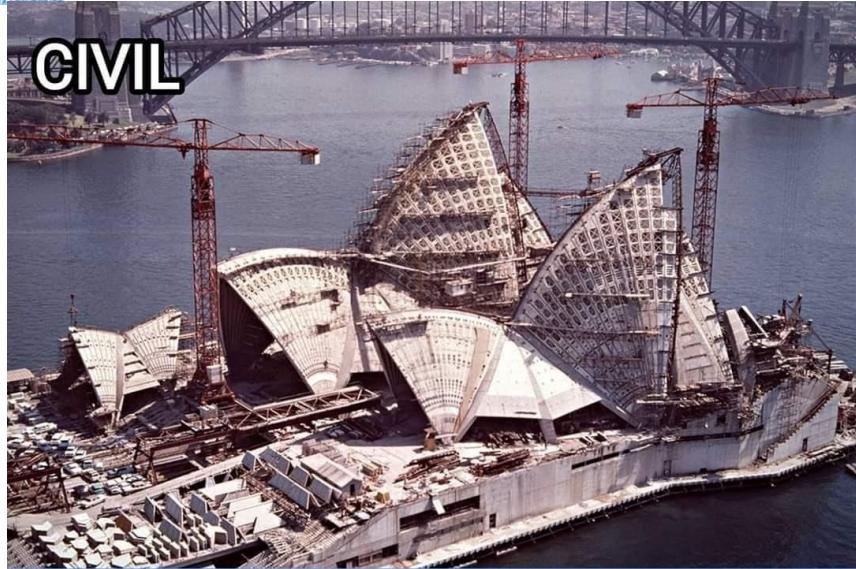
الإطارات

- تستخدم الإطارات غالباً في الأبنية وتكون من أعمدة وجيزان ترتبط مع بعضها بشكل مفصلي أو صلب، تكون الإطارات، مثل الجيزان الشبكية، مستوية أو فراغية.
- تسبب الحمولات المؤثرة على الإطارات انحناء العناصر، وبالتالي تتشكل قوى محورية (ناطمية، طولية) وقوى قص وعزم.
- تأتي مقاومة هذا الإنشاء من الترابط بين الأعمدة و الجيزان في العقد الصلبة، وبالتالي، تعتمد مزايا الإطارات الاقتصادية على الفعالية الناتجة عن استخدام نسب أبعاد الجائز مقابل أبعاد الأعمدة. يمكن أن تكون الإطارات متعددة المجازات أو متعددة الطوابق أو الاثنين معاً



الإنشاءات السطحية

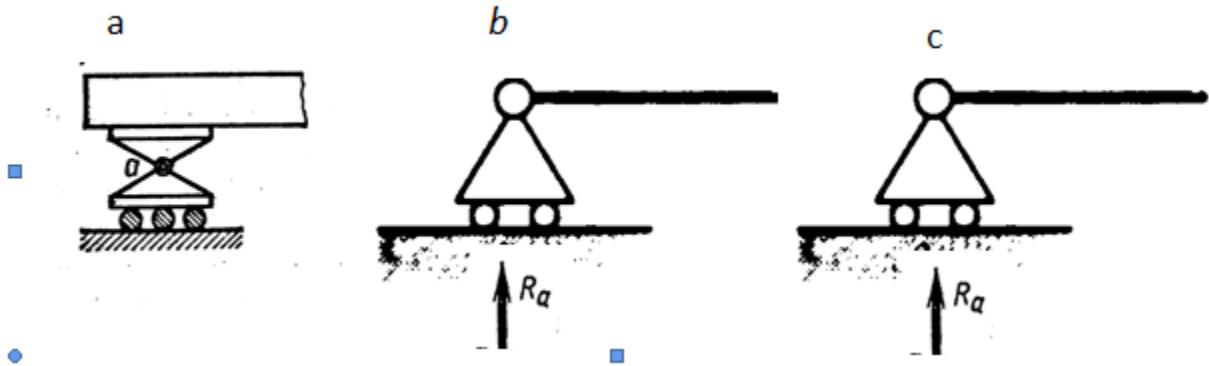
- تنتج الإنشاءات السطحية من مواد ذات سماكة صغيرة جداً بالمقارنة مع الأبعاد الأخرى.
- تكون هذه المواد في بعض الأحيان مرنة جداً بحيث يمكن للإنشاءات السطحية أن تأخذ شكل الخيمة أو الإنشاء المليء بالهواء (البالوني).
- يمكن للإنشاءات السطحية أن تصنع من مواد صلبة مثل البeton المسلح وتأخذ في هذه الحالة أشكال مثل الصفائح المطواة، الأسطوانات، الأسقف التثائية الانحناء، يرمز إليها في هذه الحالة بالصفائح الرقيقة أو القشريات. تتصرف هذه الإنشاءات مثل الكابلات أو الأقواس، لأنها تتعرض لحمولات ضغط أو شد مع انحناء بسيط. الأمثلة على الإنشاءات السطحية كثيرة منها أيضاً البلاطات، القب، الإنشاءات الرقيقة، و الإنشاءات المنفوخة،



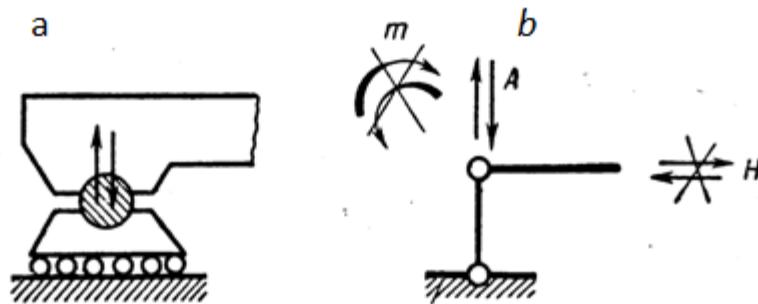
المساند

- تكون الأجسام في علم السكون حرة أو مقيدة كلياً أو جزئياً.
- تستطيع الأجسام الحرة أن تتحرك في كل الاتجاهات بكل حرية.
- الأجسام المقيدة لا تملك حرية الحركة الكاملة وإنما يعيق حركتها في بعض الاتجاهات عوائق تستند إليها هذه الأجسام أو تتصل بها (تسمى هذه العوائق المساند).
- عندما يؤثر جسم على جسم آخر بقوة (قوة الفعل) يرد الجسم على الجسم بقوة (قوة رد الفعل) تساويها وتعاكسها مباشرة، يعرف هذا بـ**بدأ الفعل و رد الفعل**.
- نعرف المساند بأنها جمع مسند وهو ما استندت عليه الإنشاءات وعندها تؤثر مركبات ردود الفعل الازمة لإحداث التوازن في الإنشاء تحت تأثير الحمولات والمؤثرات الداخلية والخارجية.

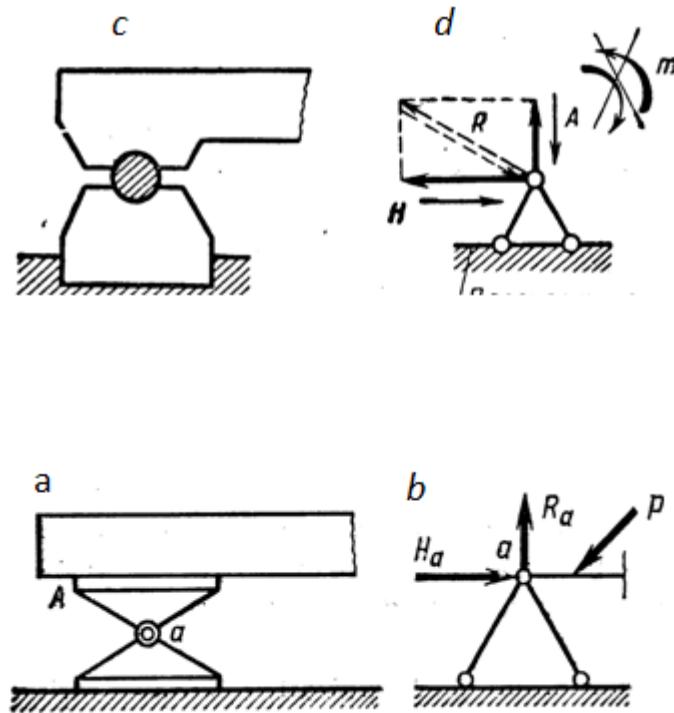
المسند المفصلي المتحرك *Roller Support*



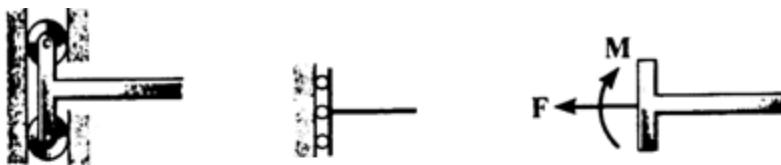
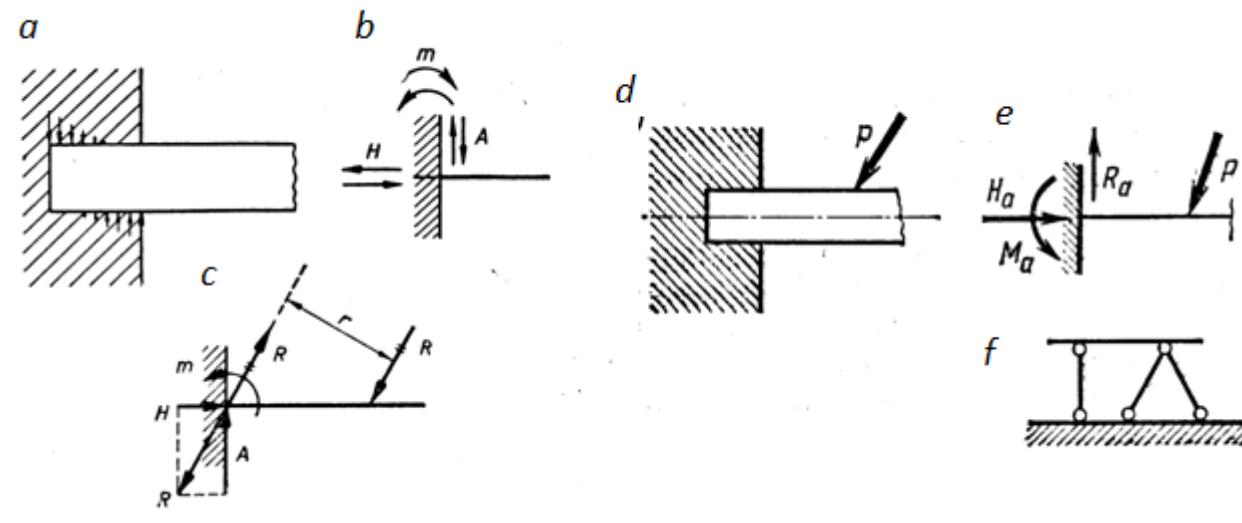
المسند النوسي (الهزاز) *Rocker Support (Vibration)*



Fixed Support الثابت المفصل

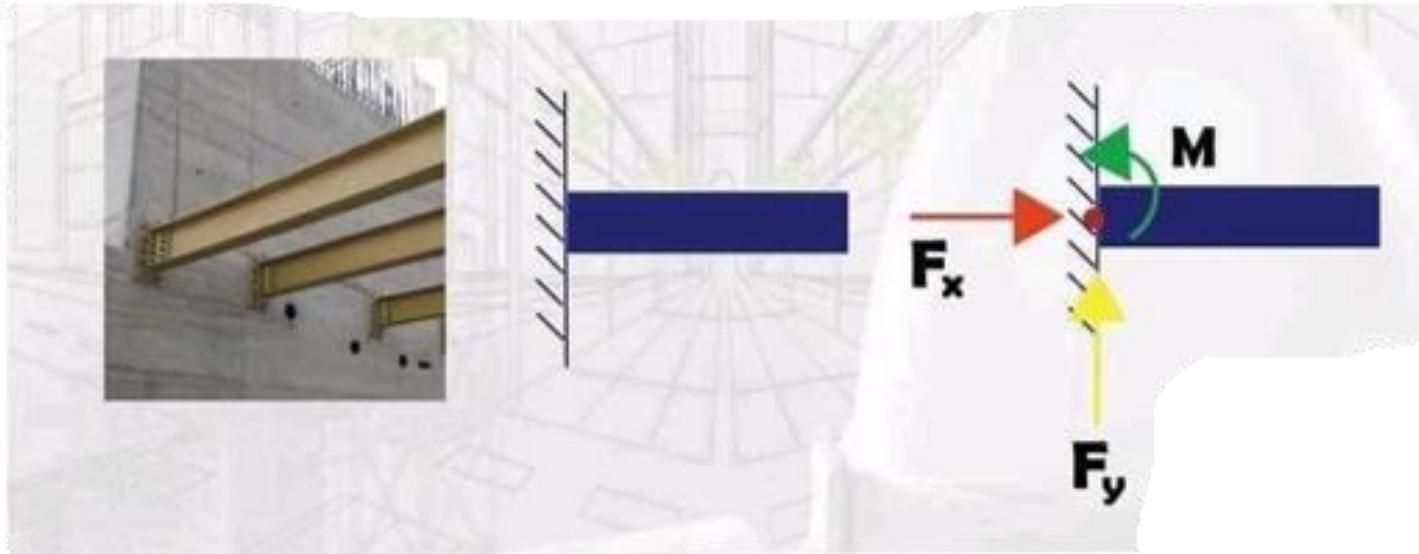


المسند الموثوق (الثابت)



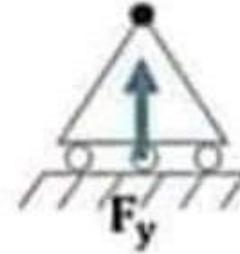
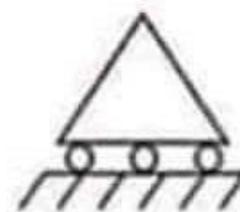
2- المسند الموثوق (أو ثابت)
والمتحرك شاقوليياً (أو أفقياً)



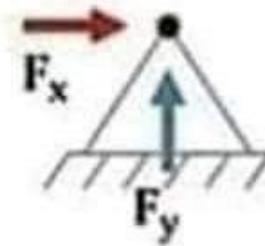
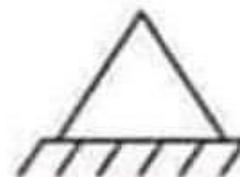


Summary of Types of supports

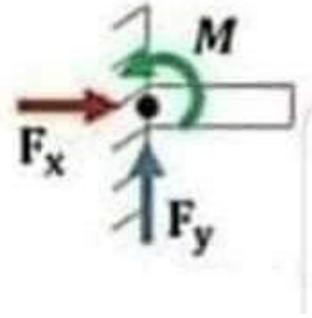
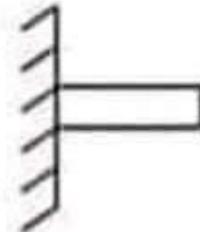
Roller



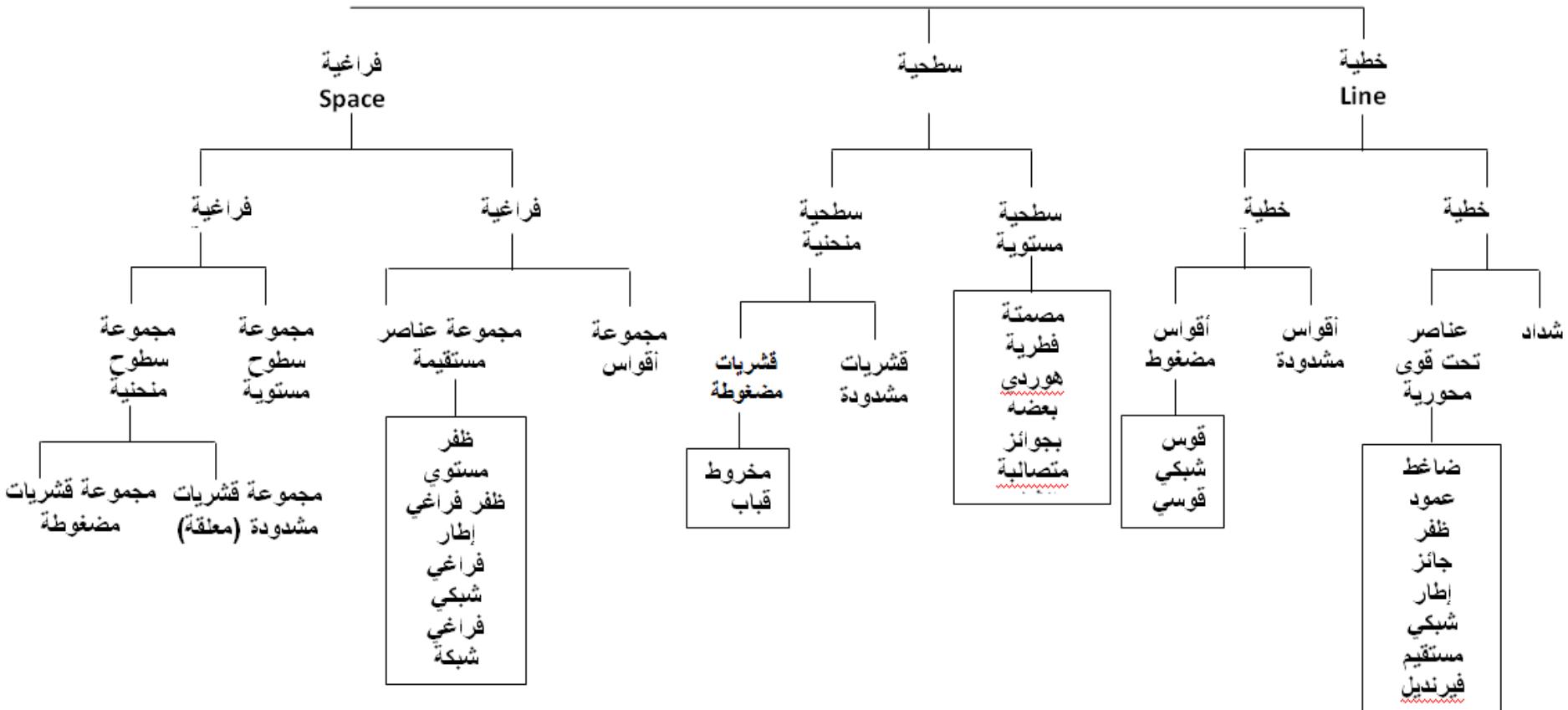
Pinned



Fixed



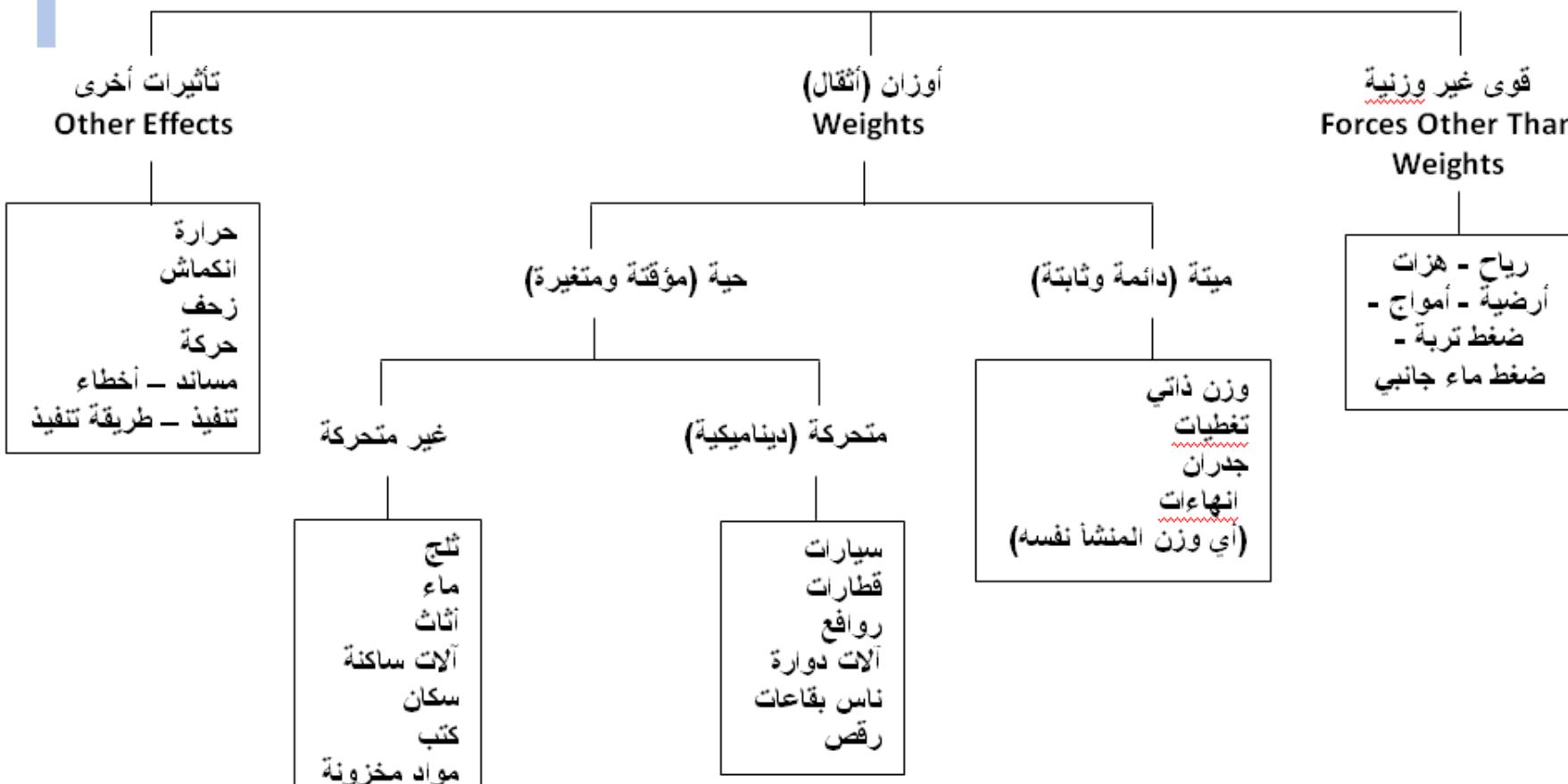
تصنيف الإنشاءات حسب الشكل الهندسي



الحمولات

أ- التصنيف حسب الوزن

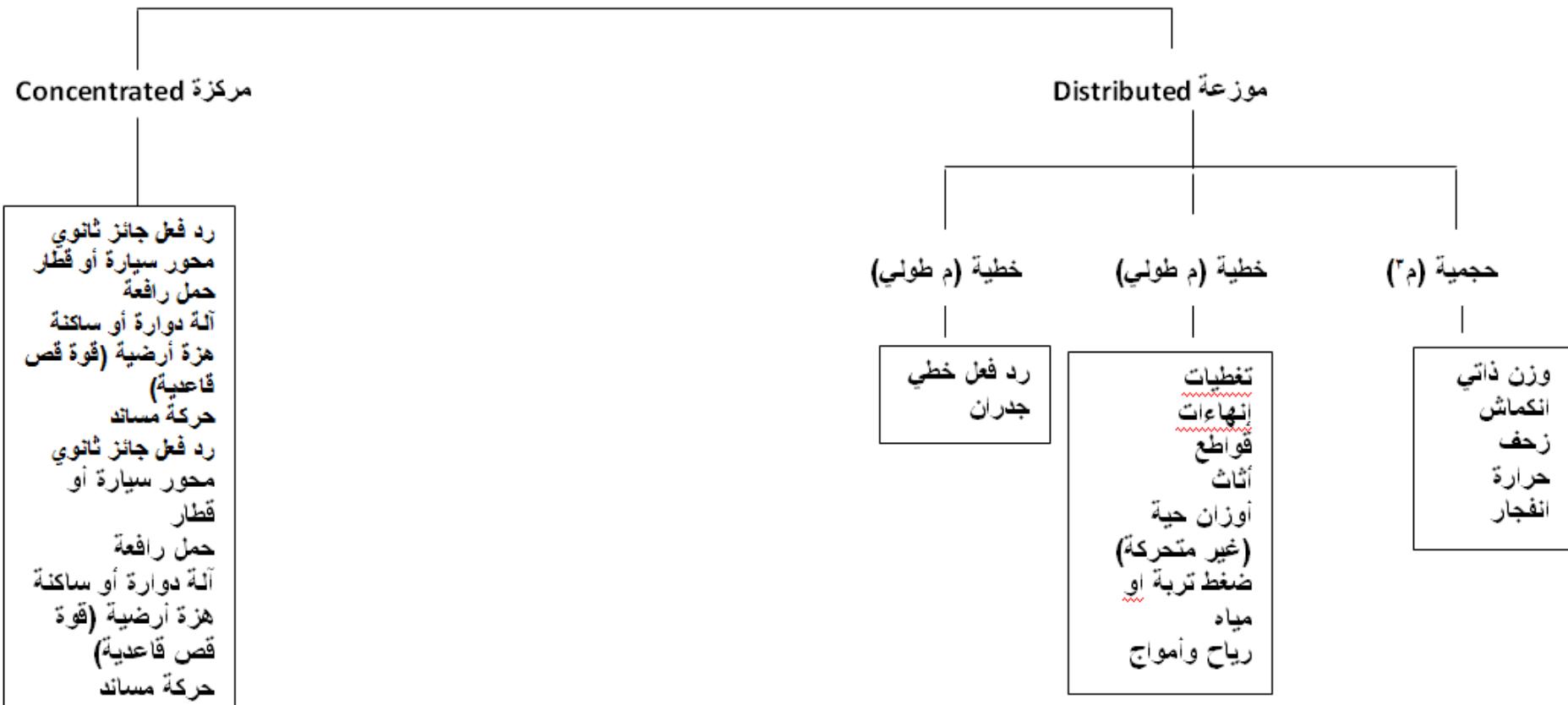
Loads الأحمال



ب- التصنيف حسب التوزيع

Loads

الأحمال



• التحليل الإنسائي هو العملية التي يحدد المهندس الإنسائي من خلالها استجابة الإنشاء تحت تأثير قوى أو أفعال معينة.

• تمثل هذه الاستجابة في إيجاد القوى الداخلية والتشوهات في الإنشاء.

• تعتمد **الطرق المستخدمة في تحليل الإنشاءات** على نظريات

ميكانيك الإنشاءات والميكانيك الهندي، الأبحاث المخبرية، التجارب على النماذج في المخابر أو في موقع العمل، الخبرة، والحس الهندي.

التصميم الإنسائي

• تتطلب عملية التصميم **خلق إنشاء يلائم مجموعة المعايير** التي يطلبهها صاحب البناء، أضف إلى ذلك، يجب على المنشآت أن يلبي كل متطلبات الأمان ويكون اقتصادياً.

• يرتبط اختيار النماذج الإنسانية بعدها عوامل منها: مواد البناء، أنواع الأساسات، متطلبات الفراغ، والمتطلبات البيئية.

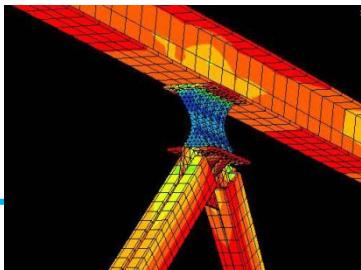
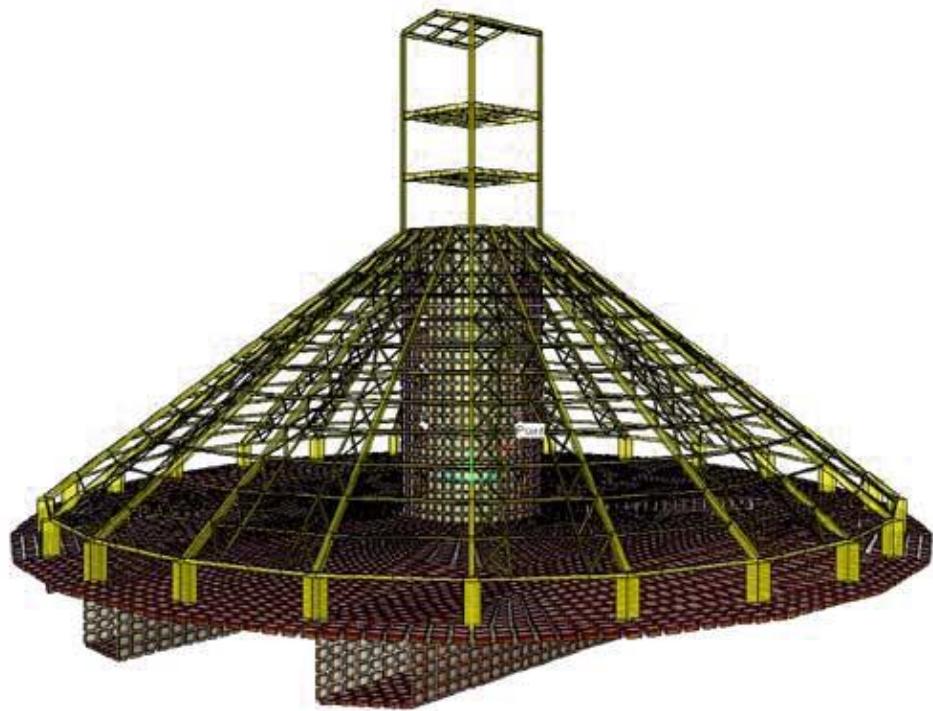
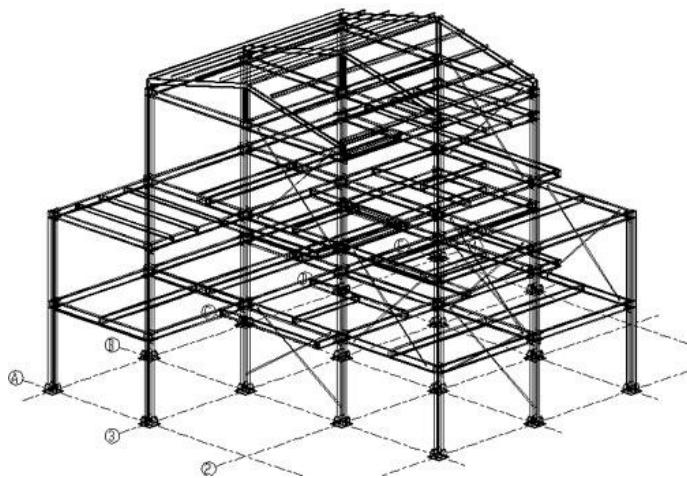
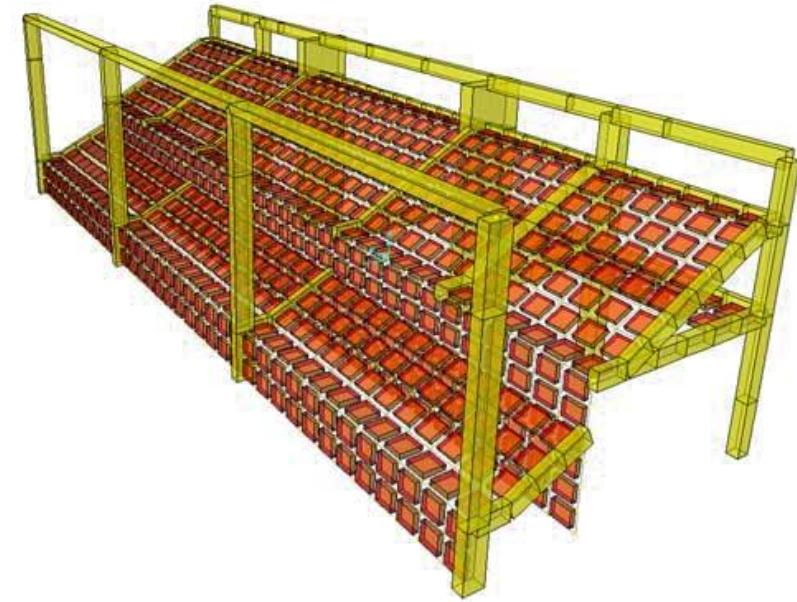
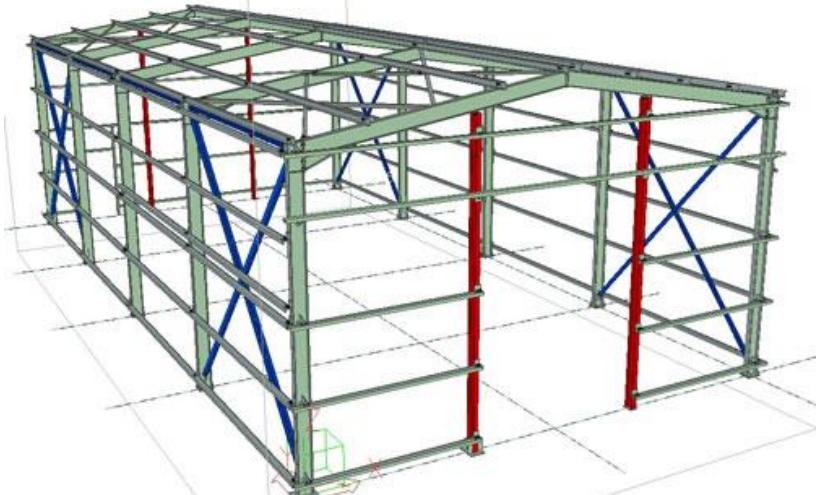
التحليل والتصميم بمعونة الحاسوب

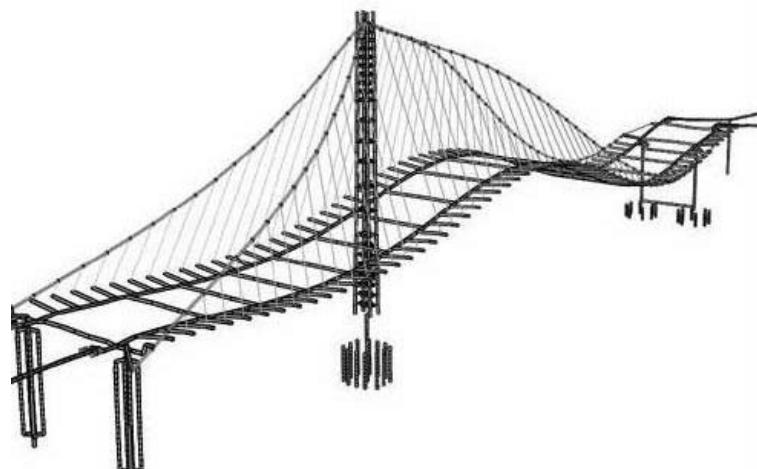
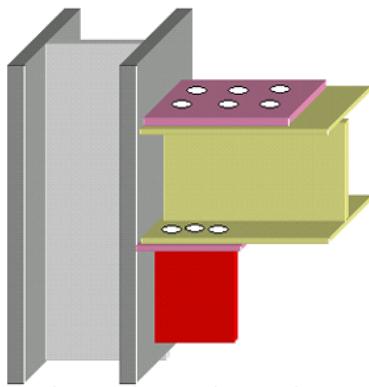
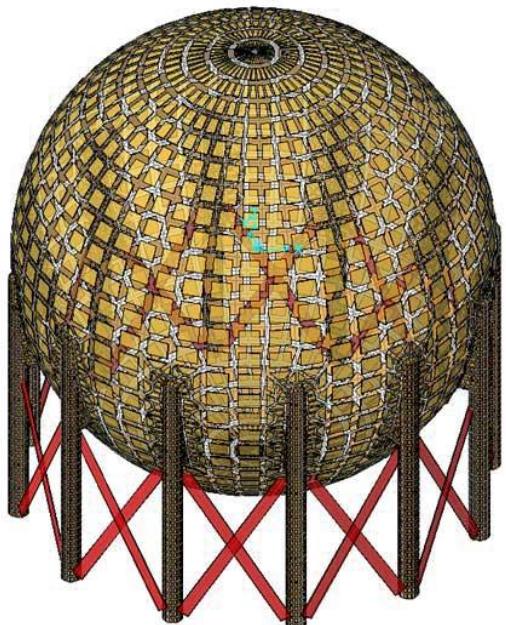
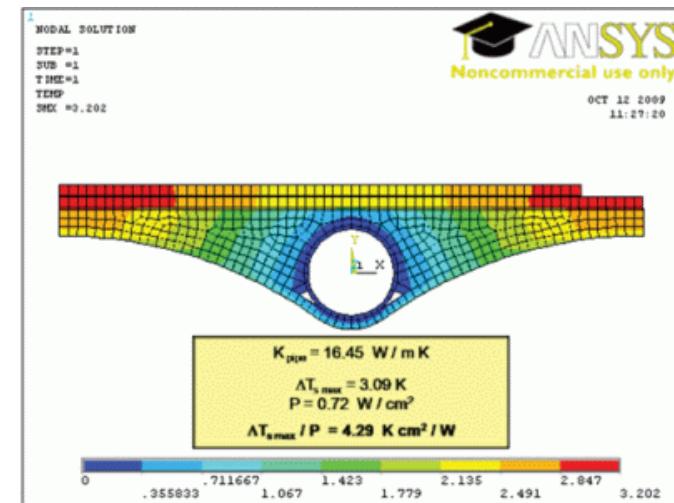
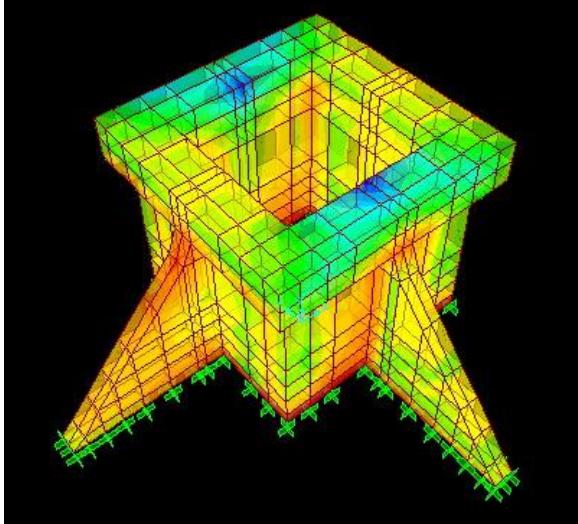
البرامج الهندسية متعددة ووظائف وقدرات عالية.

المزايا: خيارات أكبر وأفاق أوسع ودقة أعلى و توفير في الوقت والجهد، كما أنها تقدم حلولاً تعد شبه مستحيلة بالحل اليدوي.

أخطاء وعيوب الاستخدام:

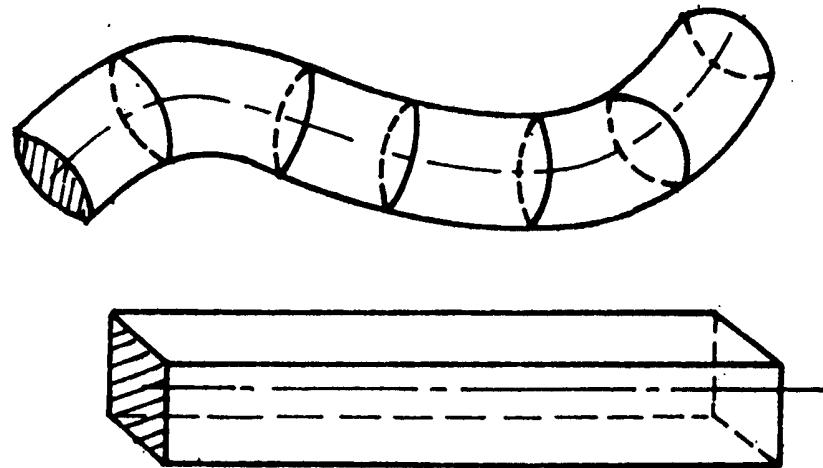
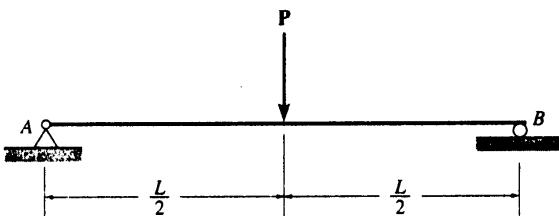
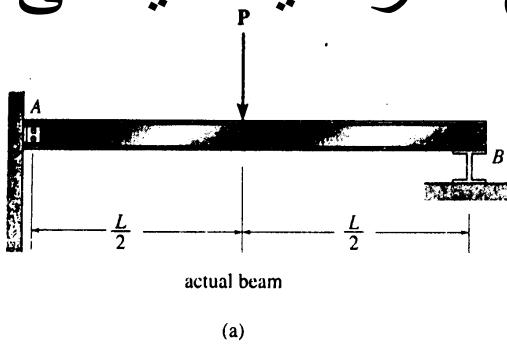
- 1- عدم الإلمام بالخلفية النظرية الكافية بطرائق التحليل وعناصرها،
- 2- عدم القدرة على فهم سلوك الإنشاء خلال تأديته لوظيفته،
- 3- عدم المعرفة بالإمكانيات التي يقدمها البرنامج للحالات المختلفة قيد الدراسة،
- 4- عدم توفر الخبرة الهندسية المناسبة،
- 5- عدم الإلمام أو فهم اشتراطات نظم البناء،
- 6- عدم الإطلاع على الكتب و المراجع الخاصة بالبرامج الهندسية،
- 7- وهناك أسباب أخرى.





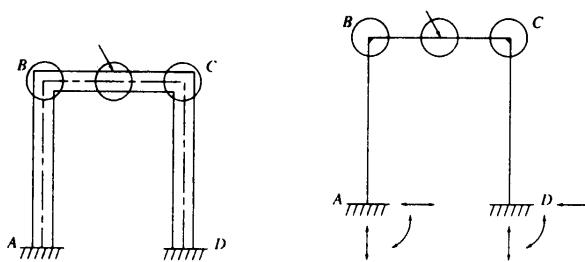
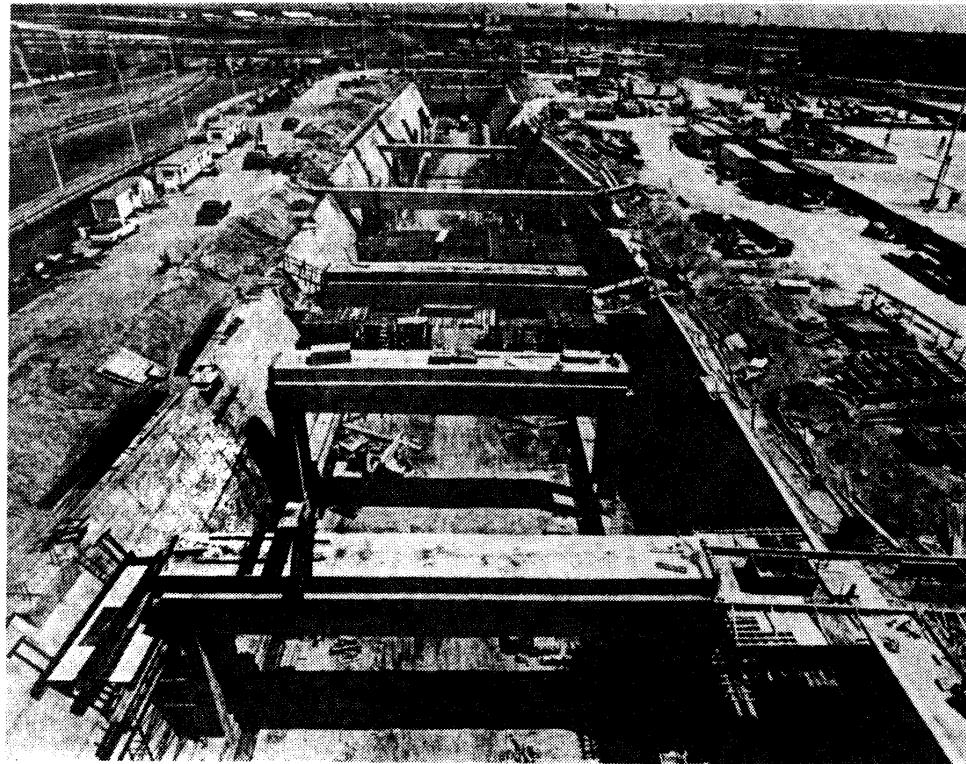
لا نستطيع إجراء التحليل الإنثائي على الإنثاء الحقيقي، بل يجب تمثيل هذا الإنثاء بموديل أو أنموذج حسابي يعكس سلوك الإنثاء.

الأنموذج الحسابي لعنصر : نعرف الأنموذج (الموديل) الحسابي لعنصر بأنه الخط الواصل بين مراكز ثقل المقاطع العرضية، يسمى هذا الخط أيضا بالمحور المتوسط



الأنموذج الحسابي (التحليلي) للإنشاء

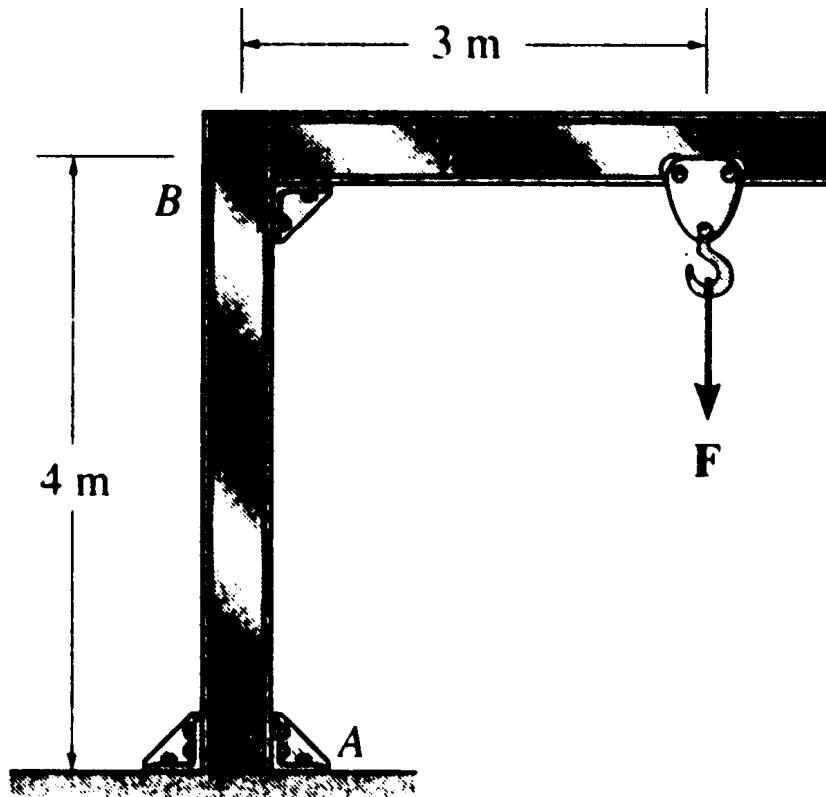
(a)



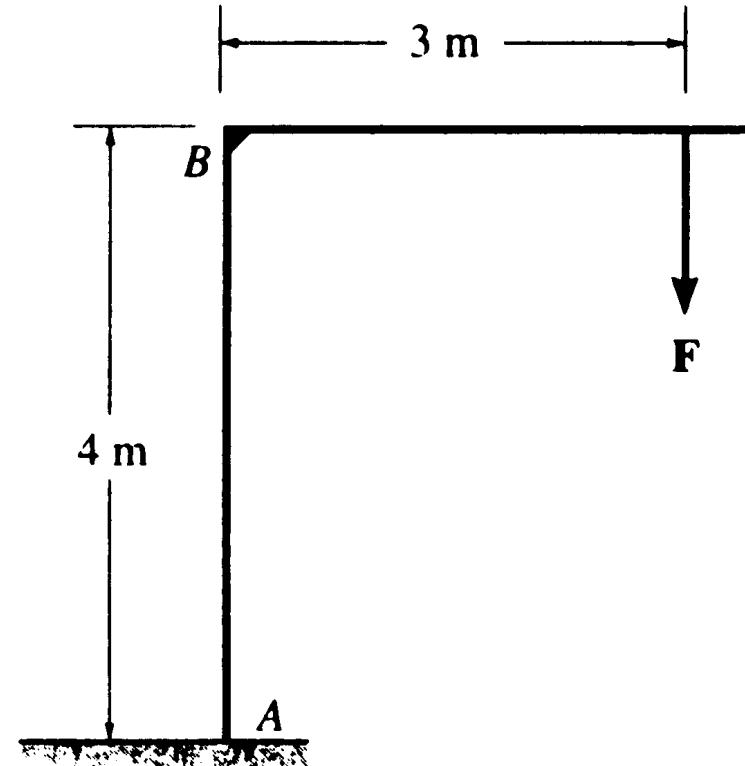
(b) Real structure

(c) Mathematical model

نمذجة رافعة ثابتة مع خطاف

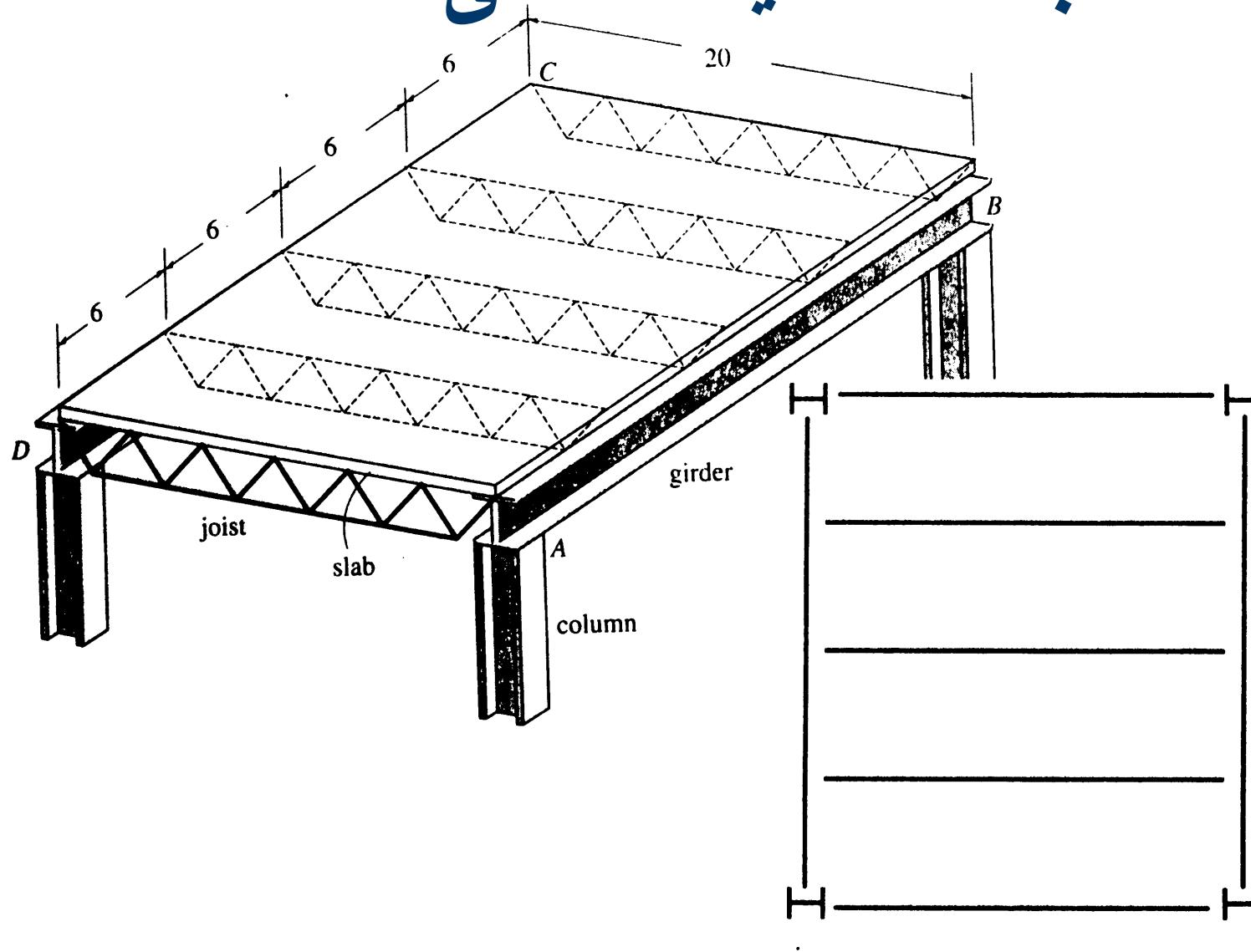


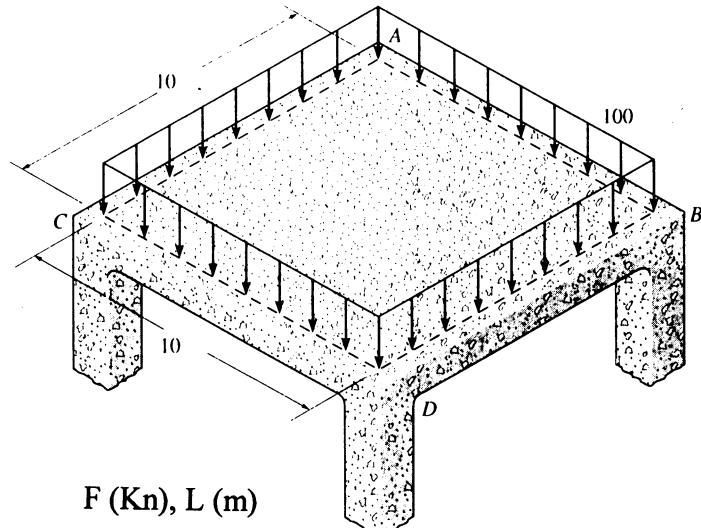
(a)



(b)

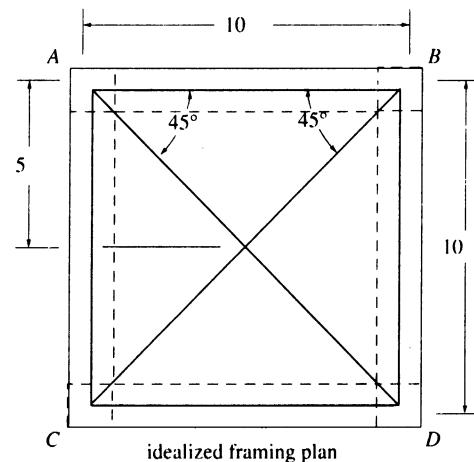
نمذجة سقف يُستند على أعمدة



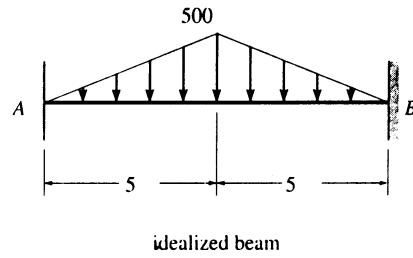


F (Kn), L (m)

(a)



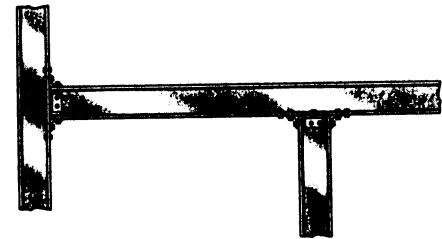
(b)



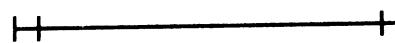
(c)



fixed-connected beam



fixed-connected overhanging beam



idealized beam

