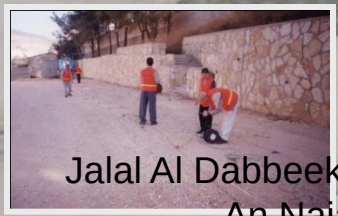
جامعة النجاح الوطنية

مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل

An-Najah National University

Earth Sciences & Seismic Engineering Center



Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

الاحمال والتشوهات واضرار المباني

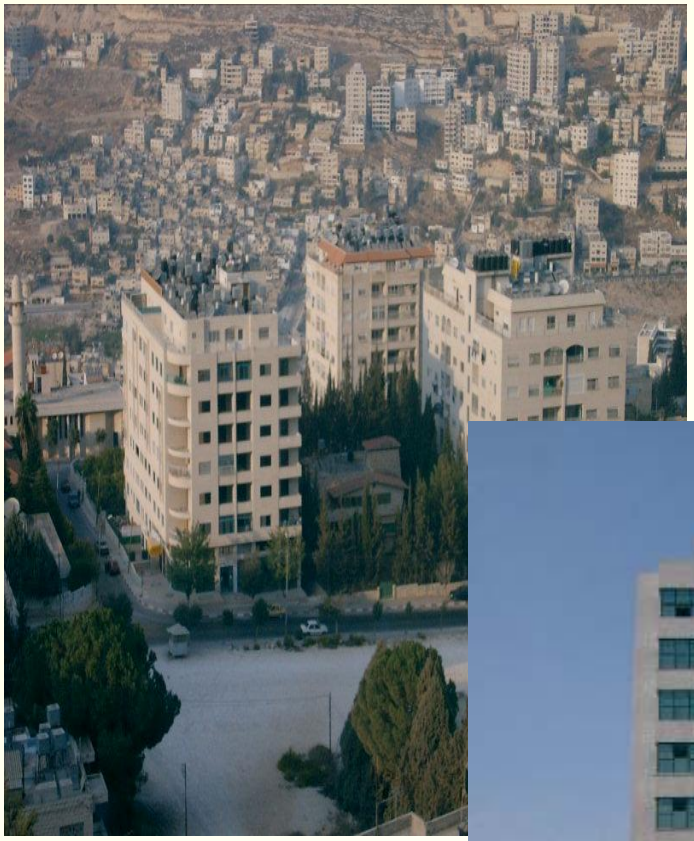
- مقدمة
- معايير تصميم المنشآت
- الاحمال والتشوهات

Introduction :مقدمة

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

Structural Systems

– النظام الإنشائى

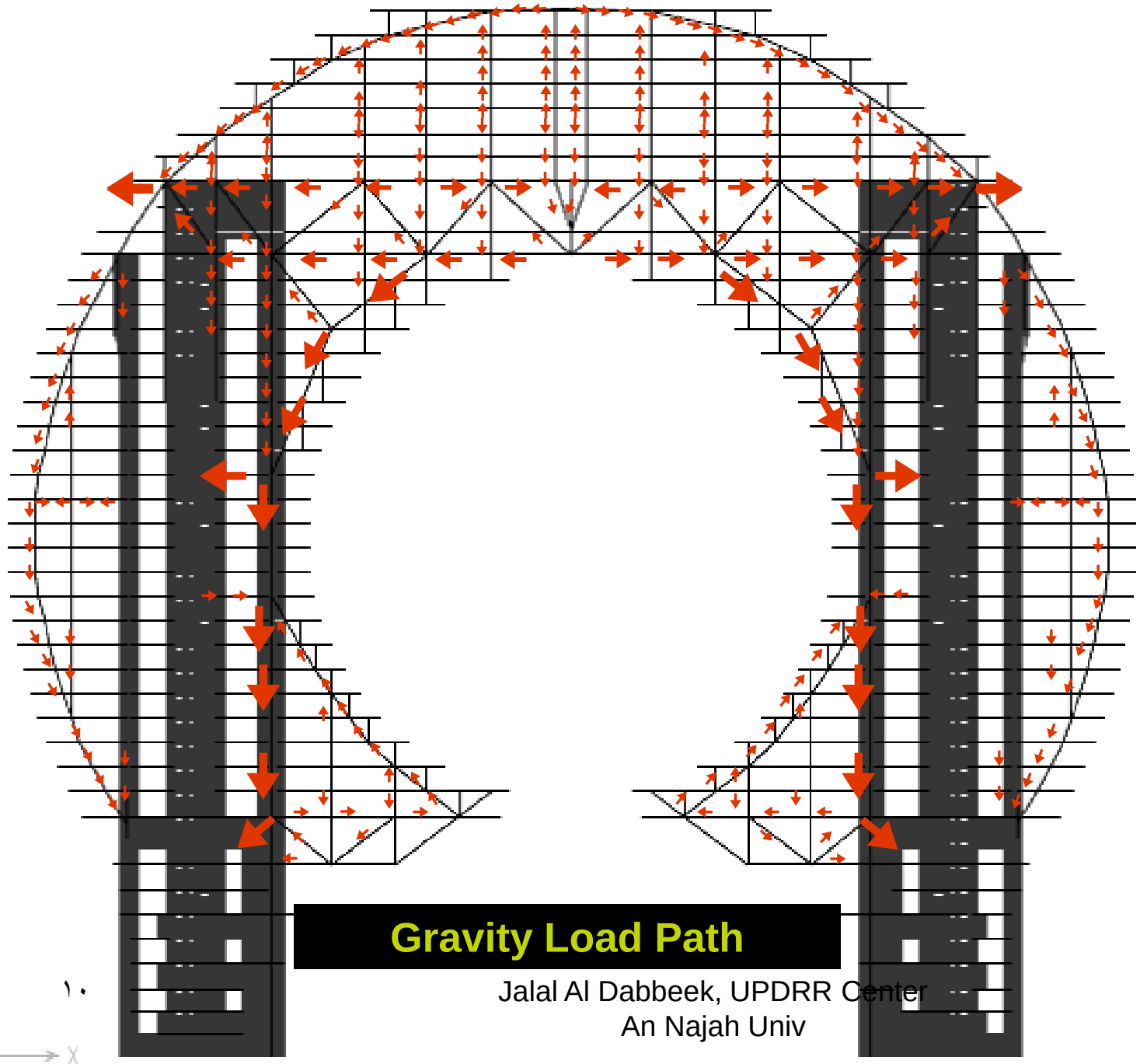


Icon Hotel Dubai Promenade

Icon Hotel Dubai Promenade

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

A Challenge

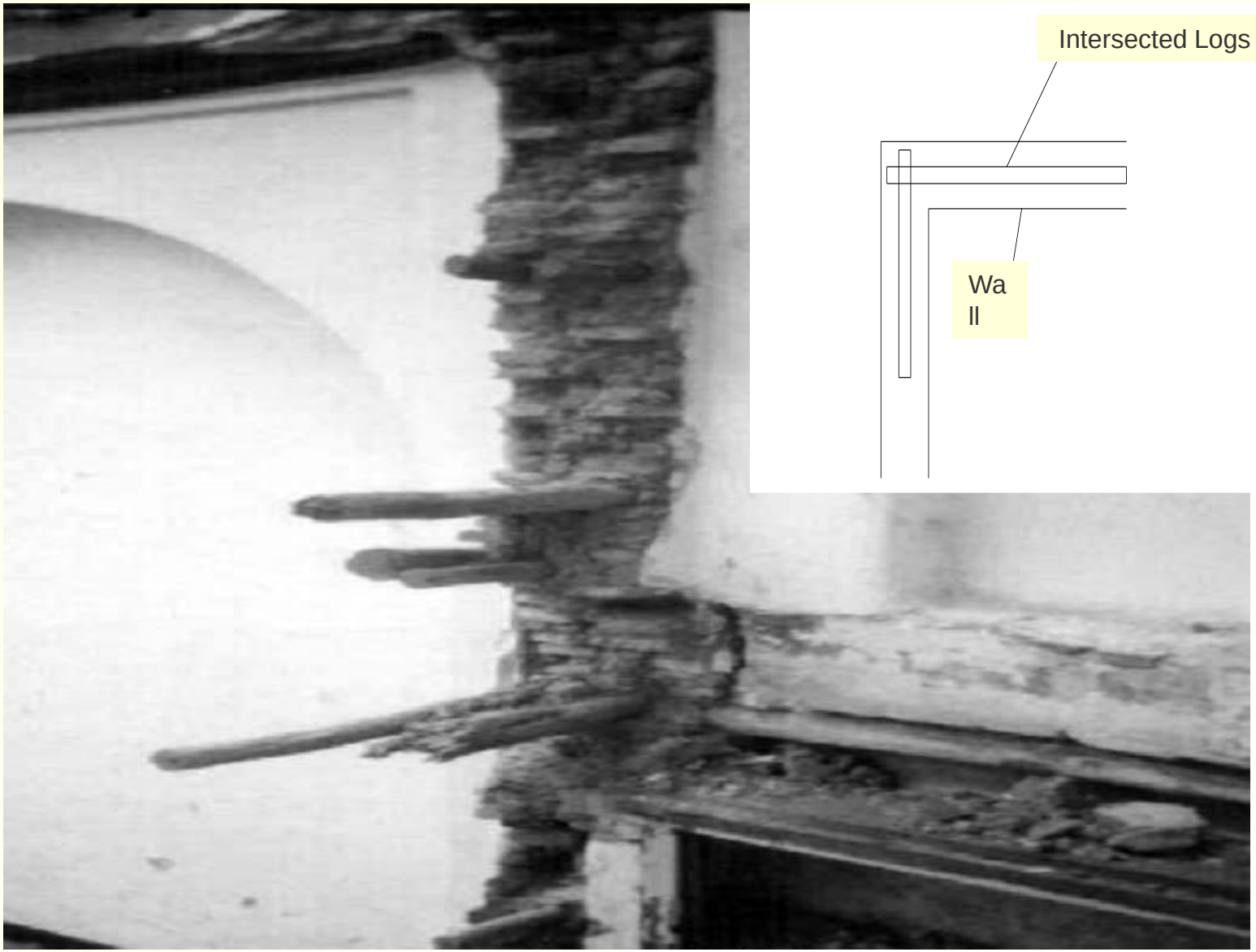


Gravity Load Path

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

المنشآت القديمة (التاريخية)

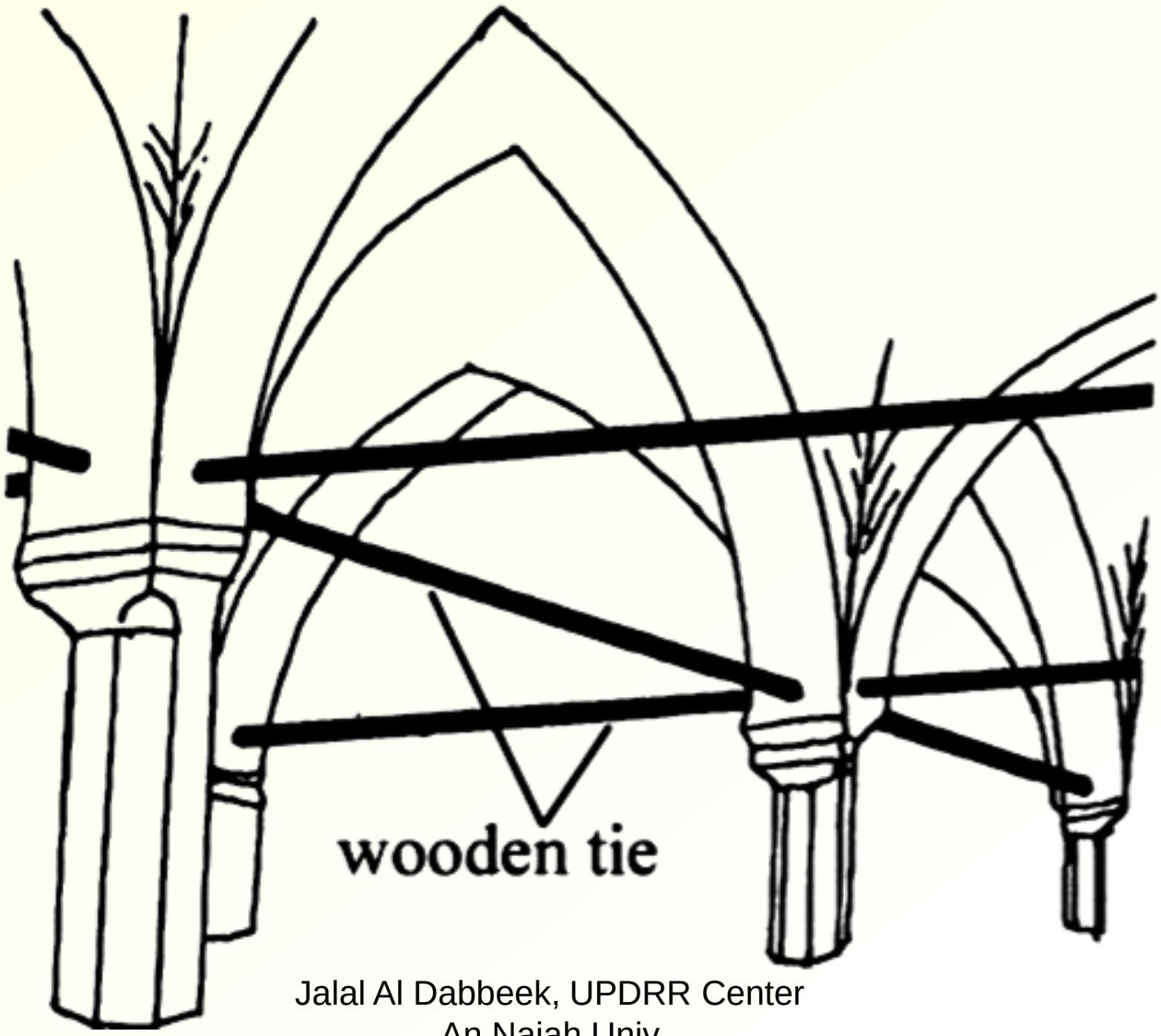
- اهم مميزات وسلبيات انظمتها الانشائية

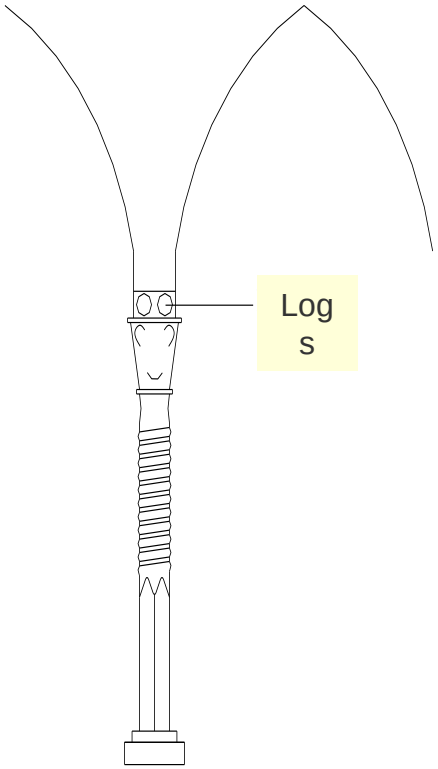


Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

- **Vaults**
- Use of Wooden Ties



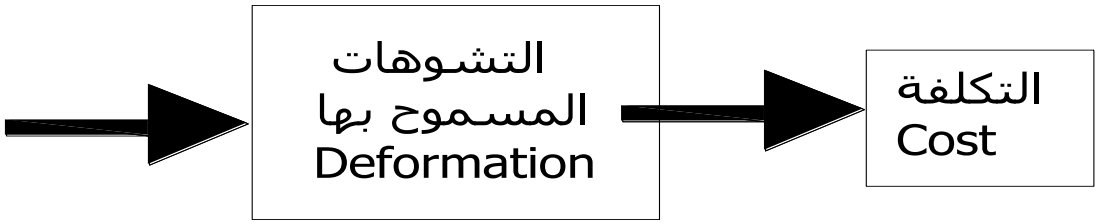


Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

معايير تصميم المنشآت

معايير تصميم المنشآت



الاحمال والتشوهات

Loads and Deformations

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

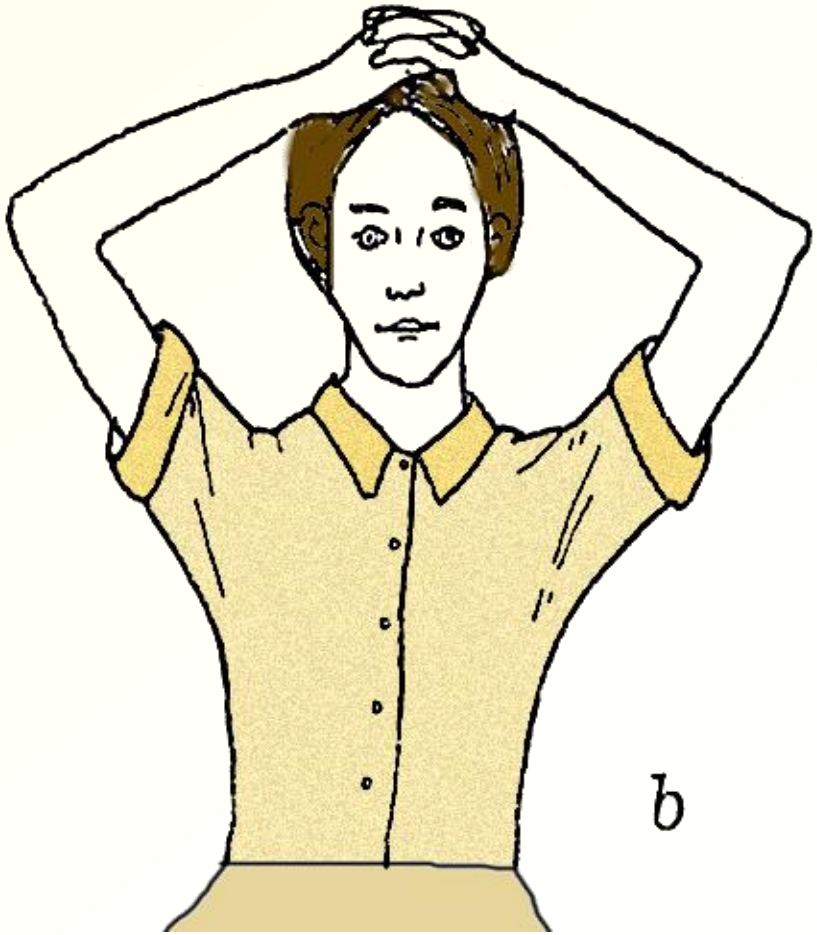
الاحمال – المقاومة

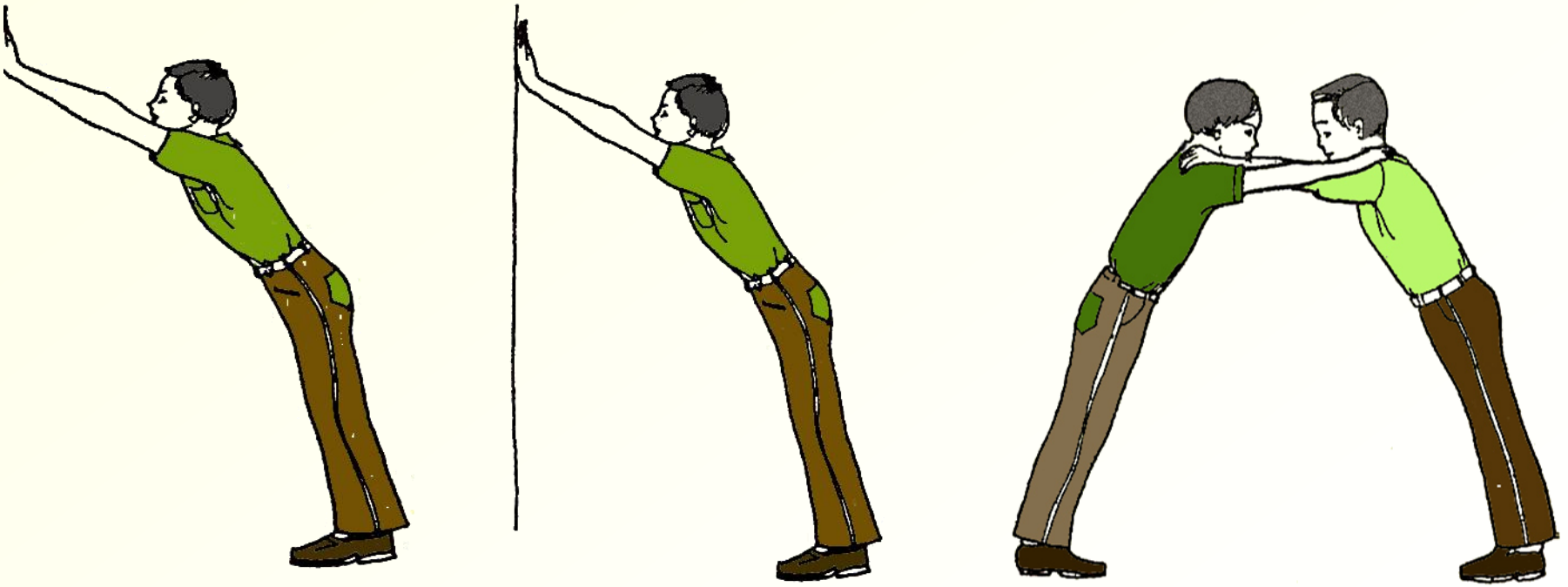
Loads - Strength

ضغط

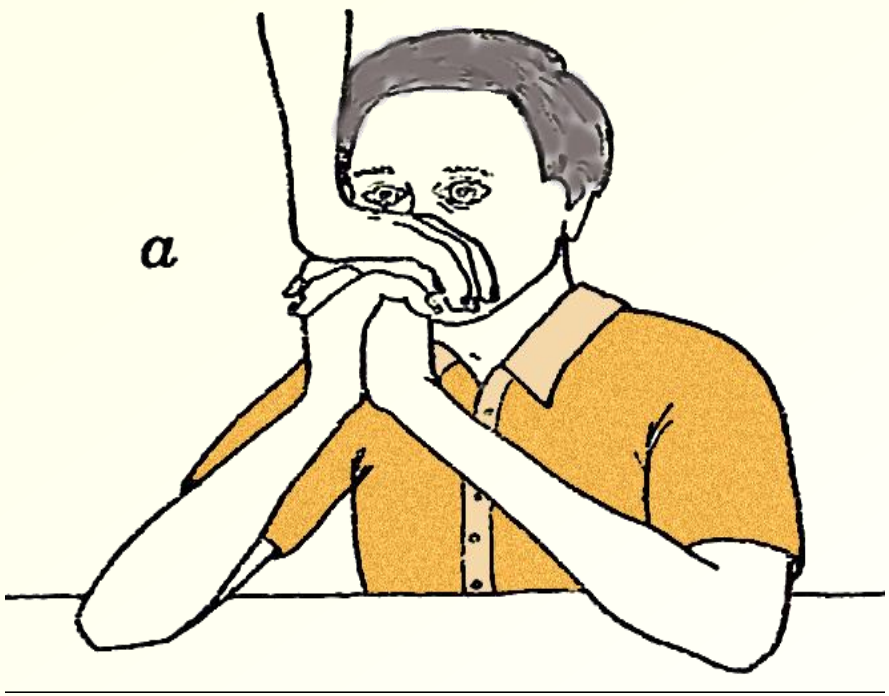
شد

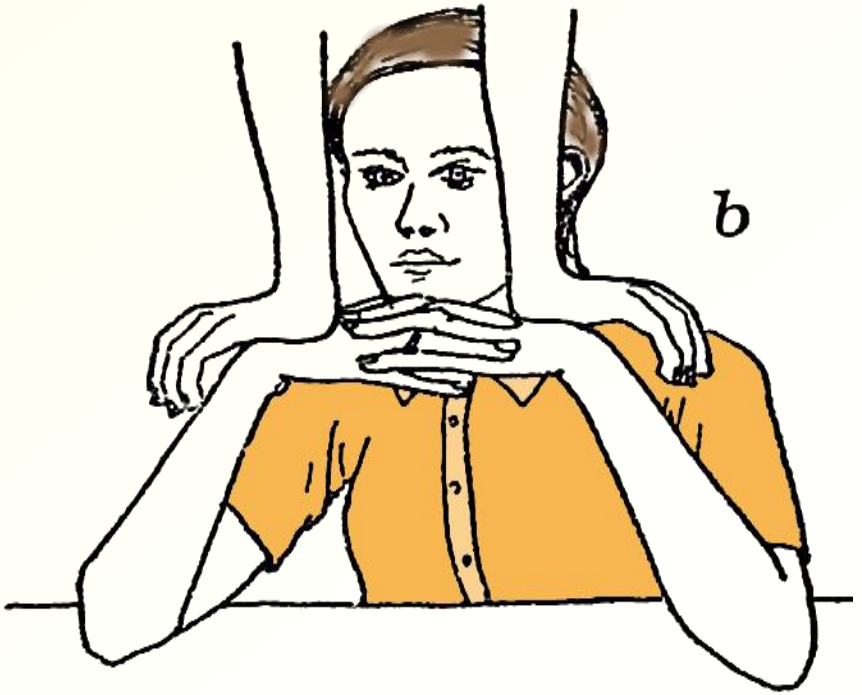
a


b



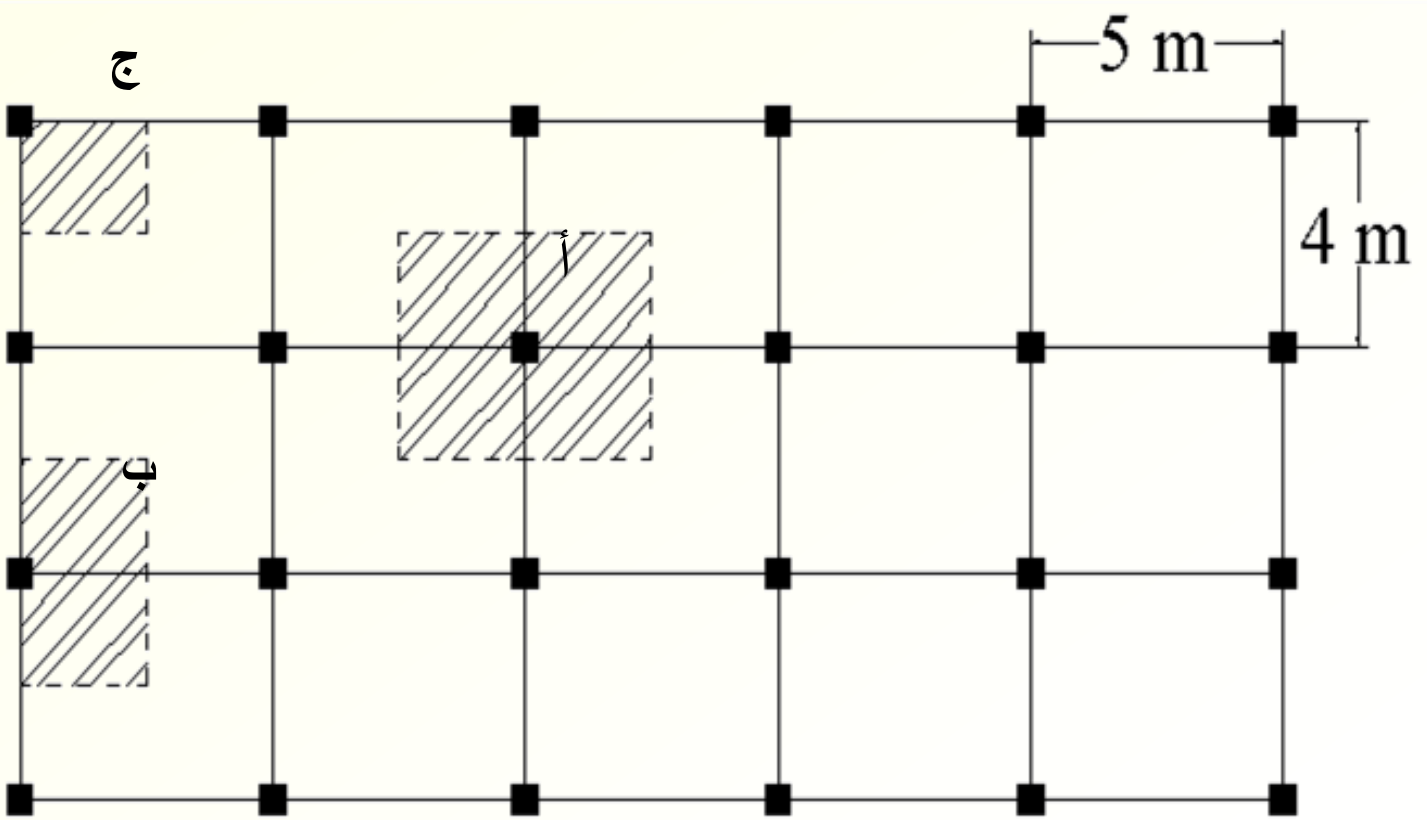
Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ


a


b

العناصر المعرضة للضغط

يوضح الشكل التالي مسقط أفقي لمسطح مبنى مكون من (١٠) طوابق .

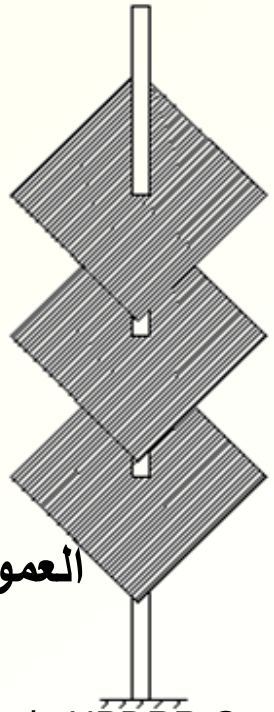


- المساحة المحيطة بالعمود (أ): A= 5 x 4 = 20 m2
- معدل وزن المتر المربع الواحد = 1 t/m2
- مقدار الحمل الواقع على العمود (أ) في الطابق الواحد:

20 m2 x 1 t/m2 = 20 ton

- مقدار الحمل الواقع على العمود في العشر طوابق:

20 ton x 10 = 200 ton



العمود (أ)

ELE

مقاومة الباطون :

B200

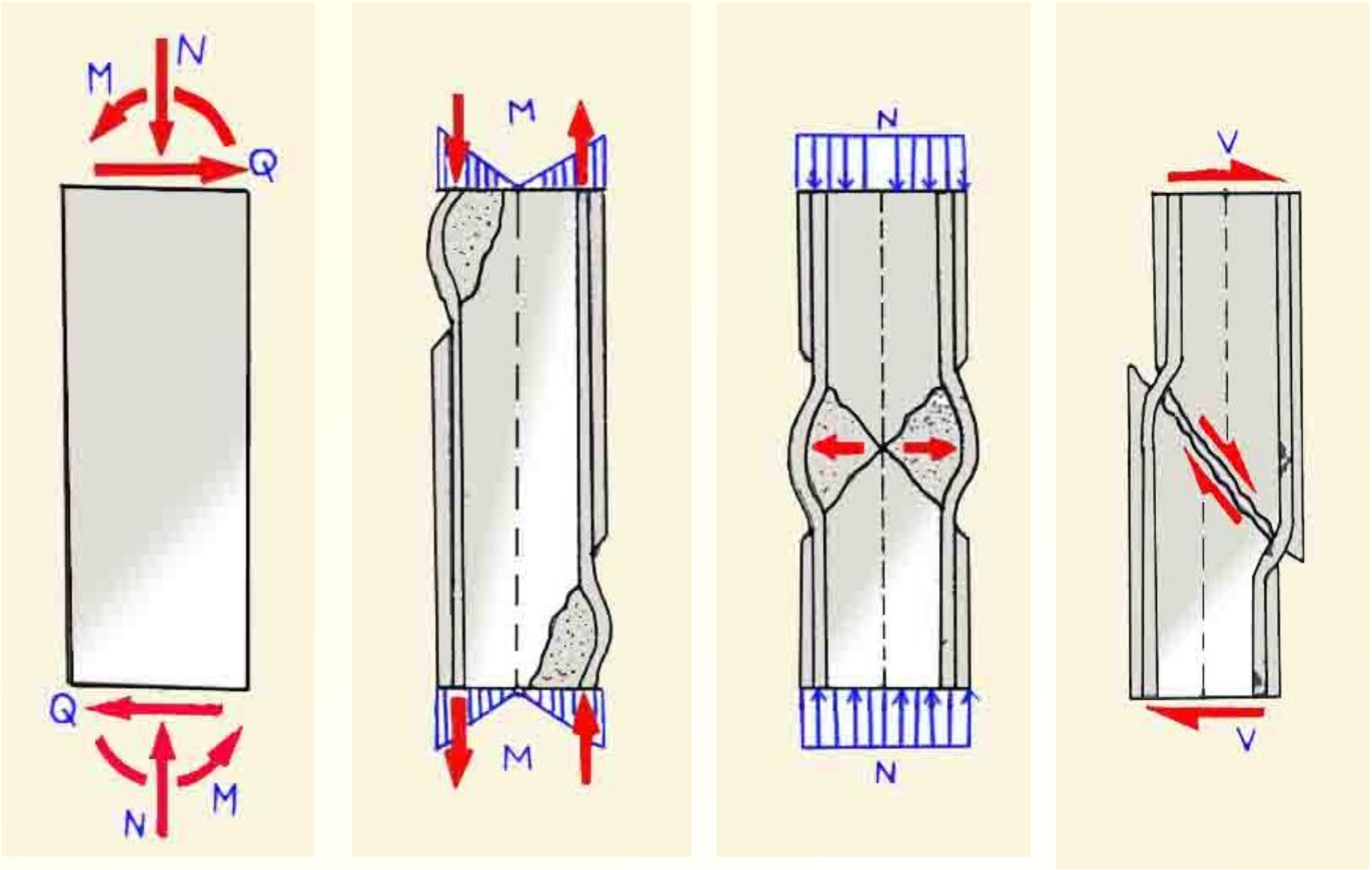
B250

B300

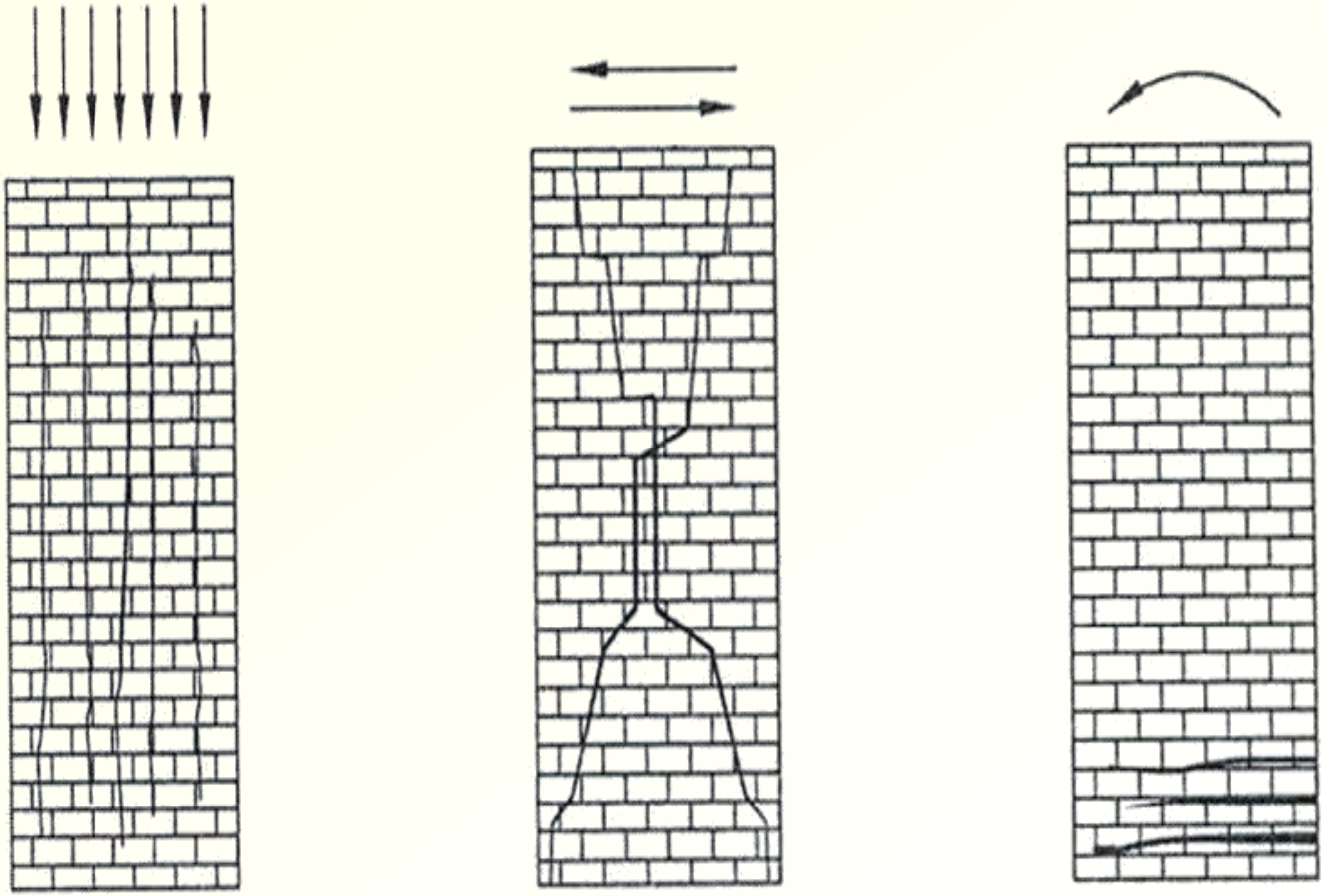
حساب مساحة مقطع العمود:

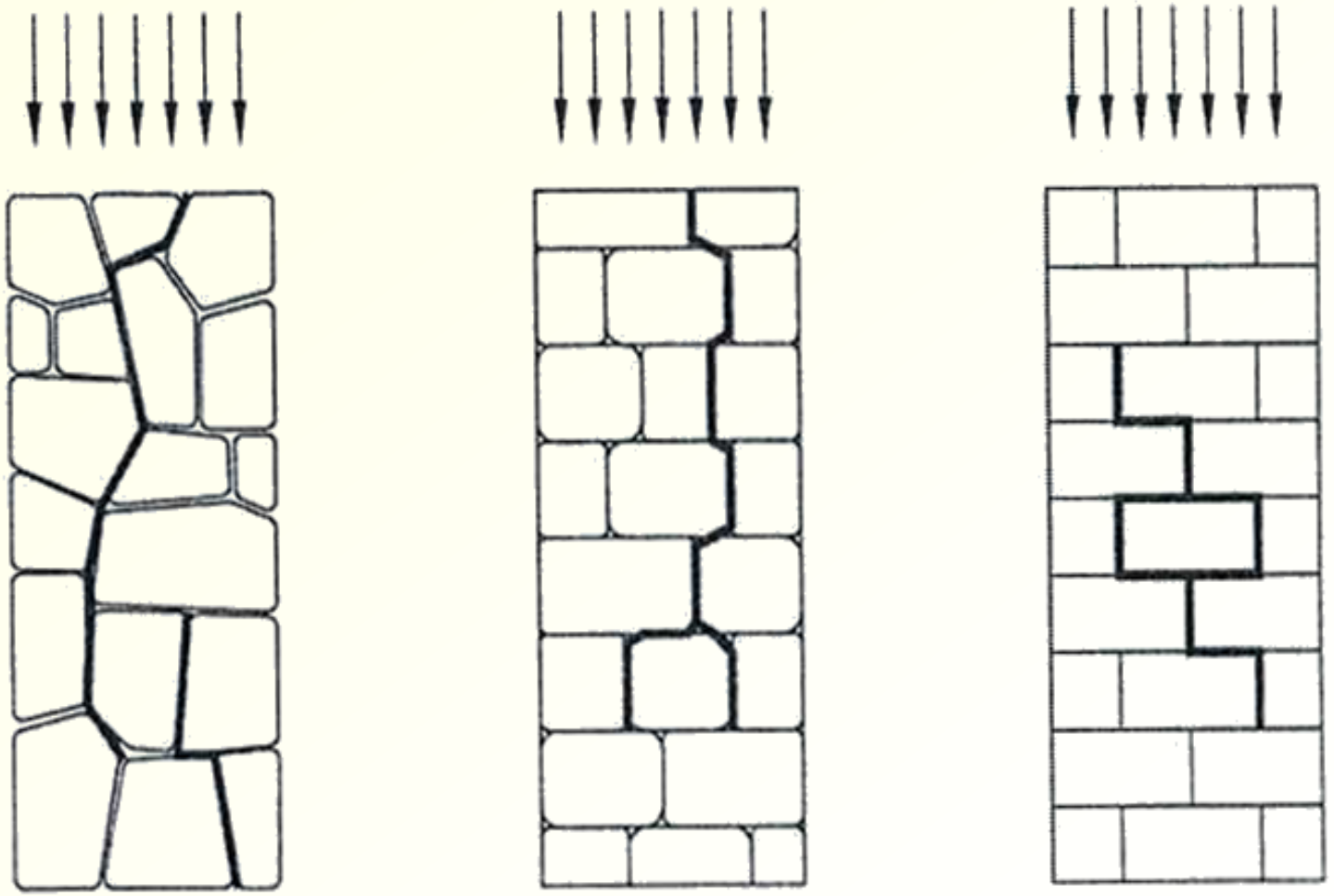
$$A = \frac{\text{القوة}}{\text{المقاومة}}$$

- نقاش وامثلة



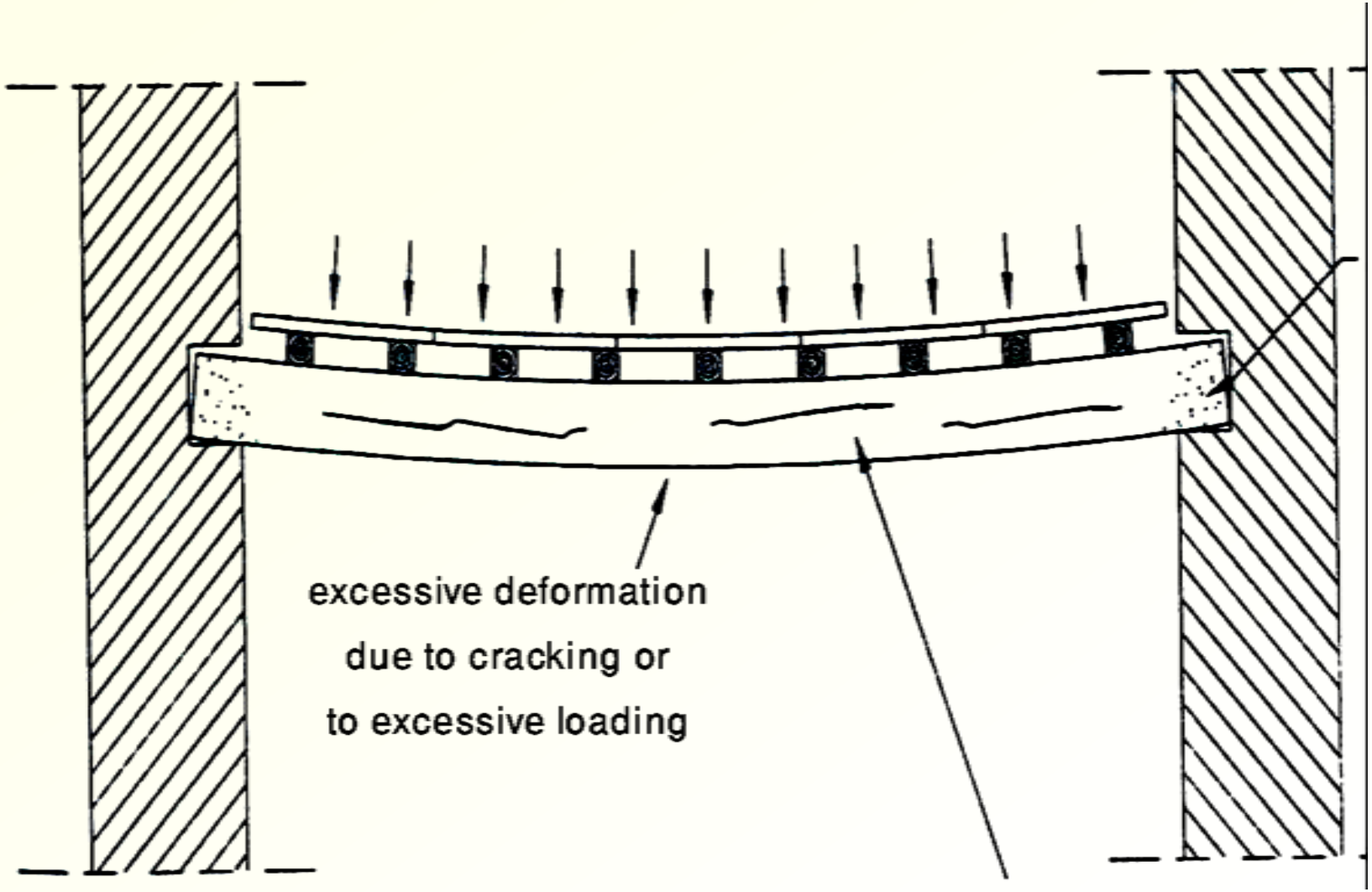
المناطق الحرجة و أثر كل من القوى العمودية N و قوى القص V و عزم الانحناء M

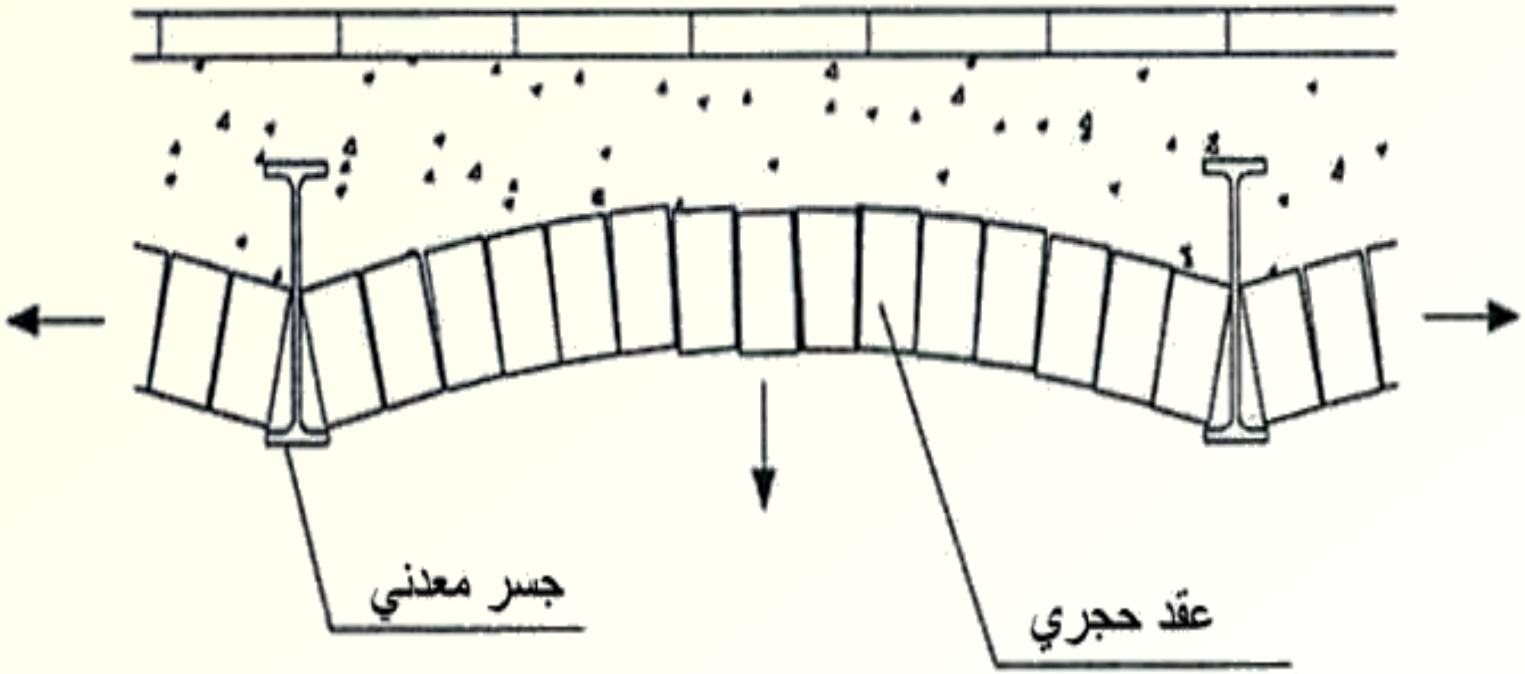




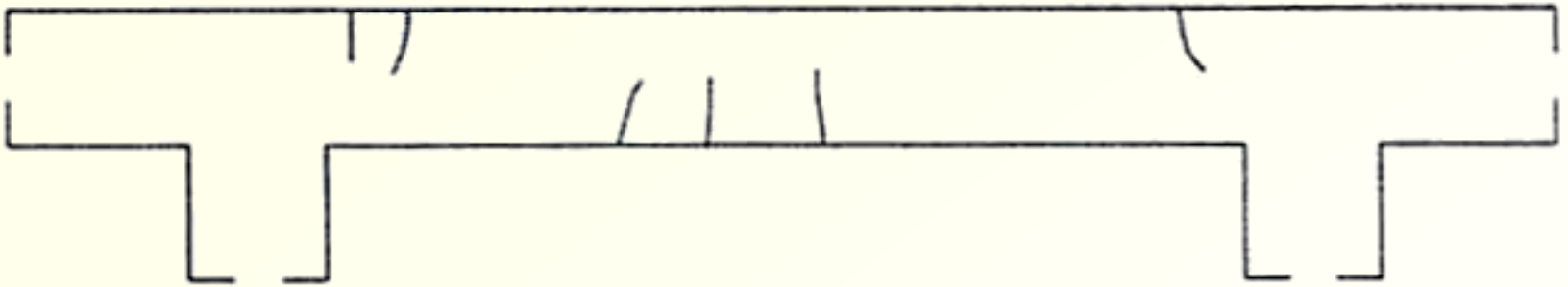
اشكال التشققات في الدعامات الحجرية ــ قبل الانـهيار

العناصر المعرضة للانحناء

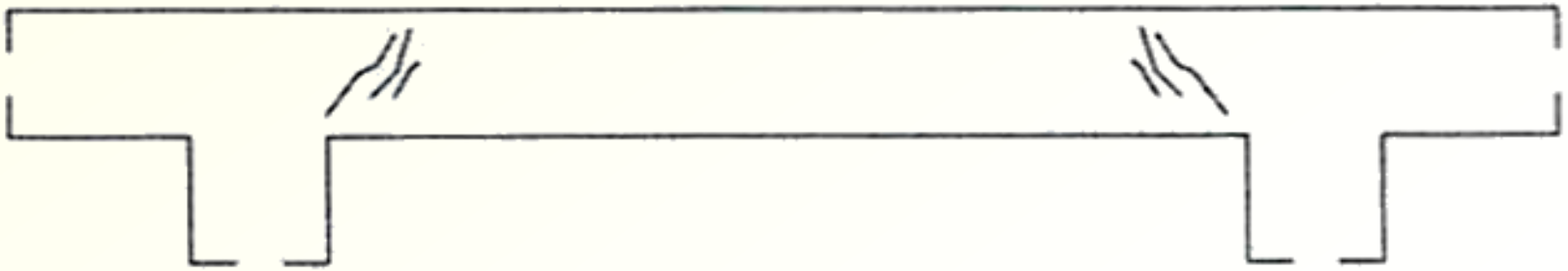

excessive deformation
due to cracking or
to excessive loading



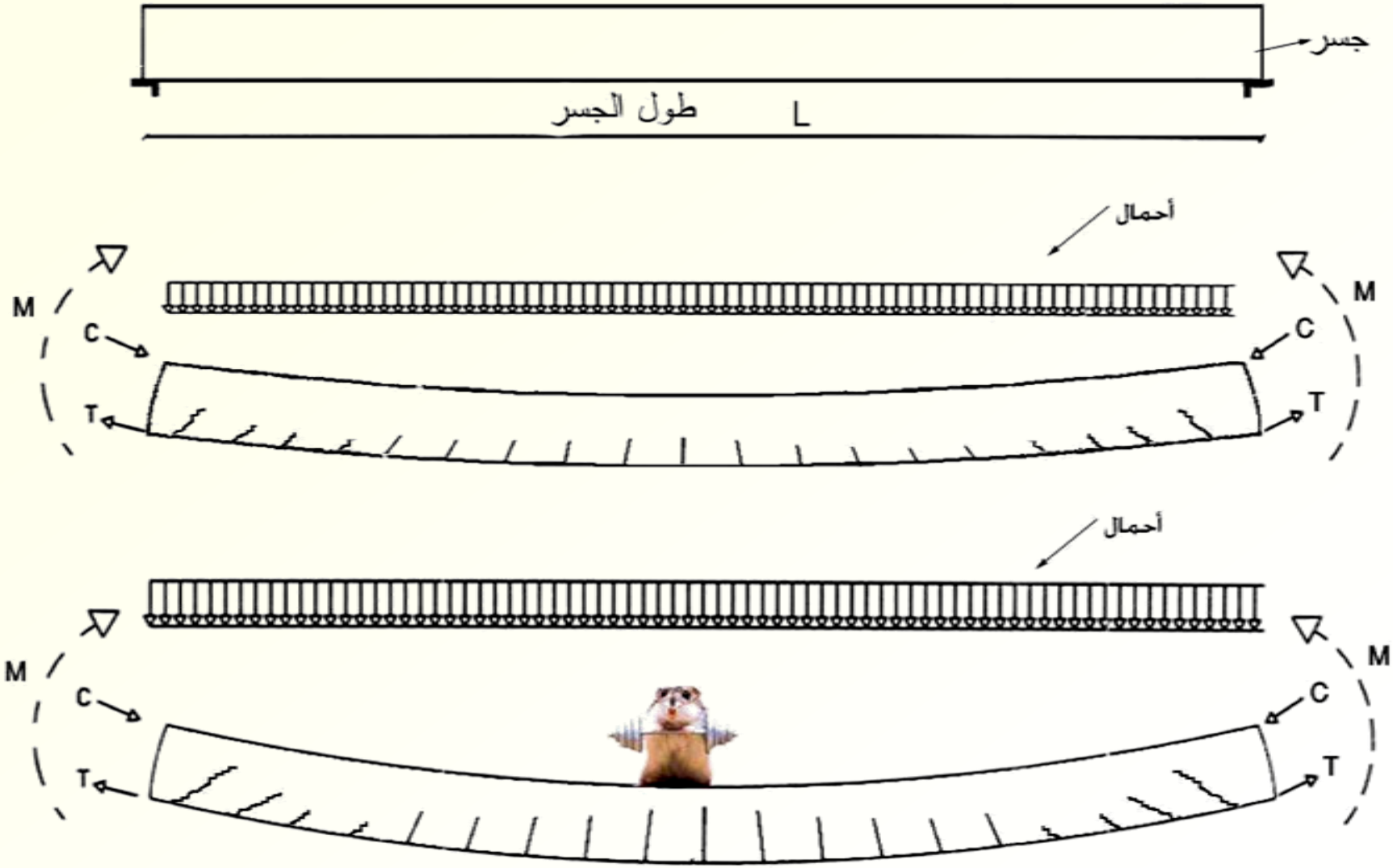
تشققات في الجهة السفلية من العقد الحجري (٥

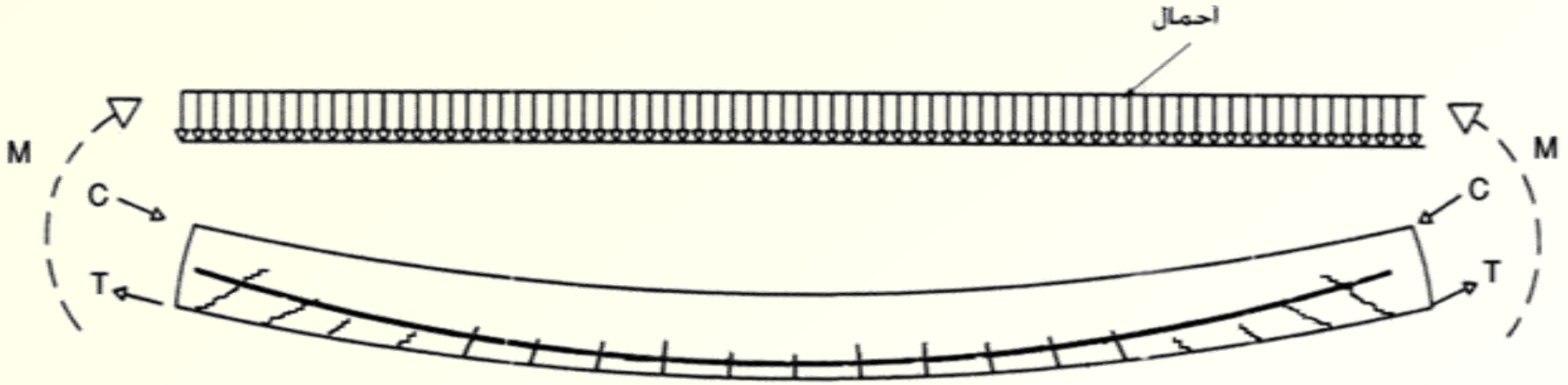


b) تشققات ناتجة عن عزم الإنحناء في جسر من الخرسانة المسلحة

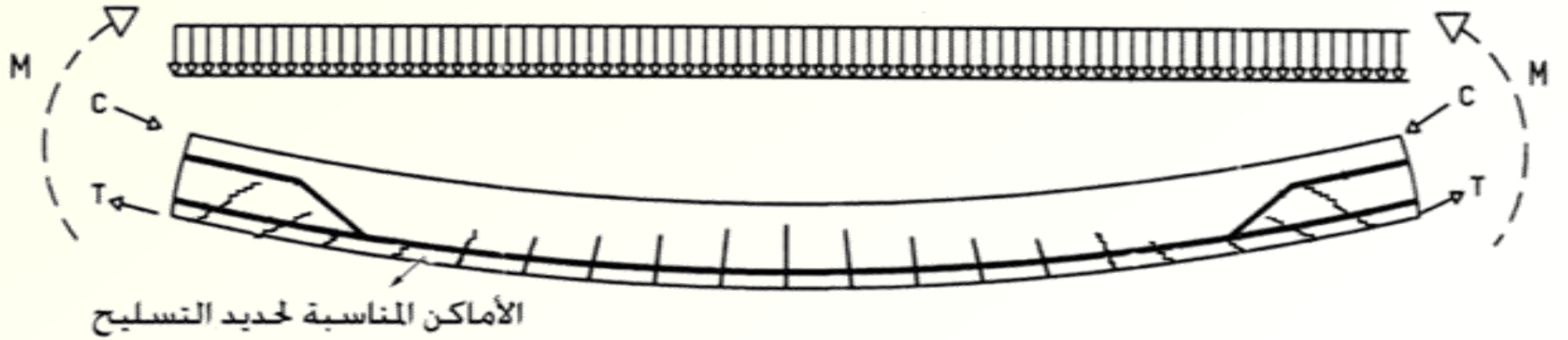


c) تشققات ناتجة عن قوى القص في جسر من الخرسانة المسلحة


جسر
طول الجسر L
أحمال
M
C
T
M
C
T
أحمال
M
C
T
M
C
T



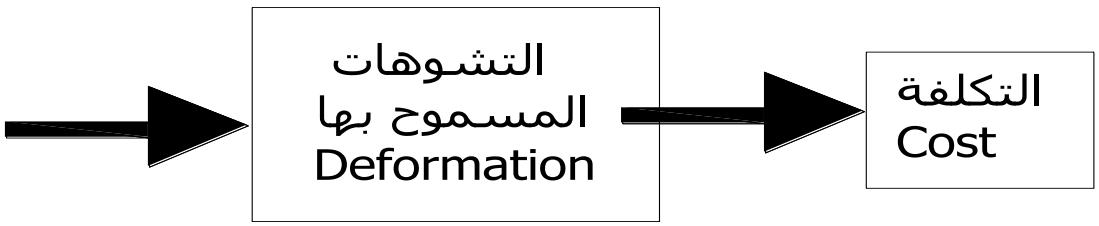
وضع حديد التسليح في أماكن التشققات (أماكن الشد) يعمل على منع أو تأخير حصولها

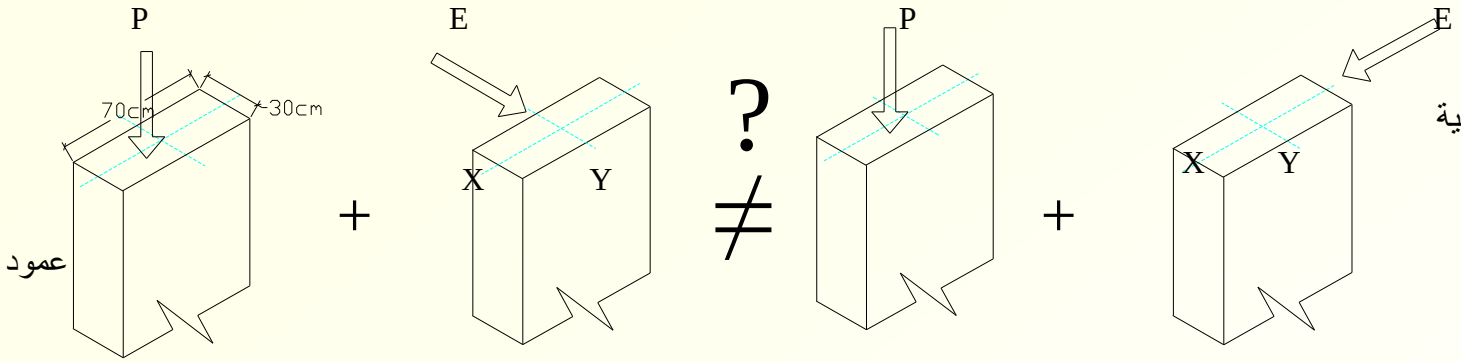


ظهور وتطور التشققات تحت تأثير الزيادة التدريجية في الأحمال الرأسية

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

معايير تصميم المنشآت

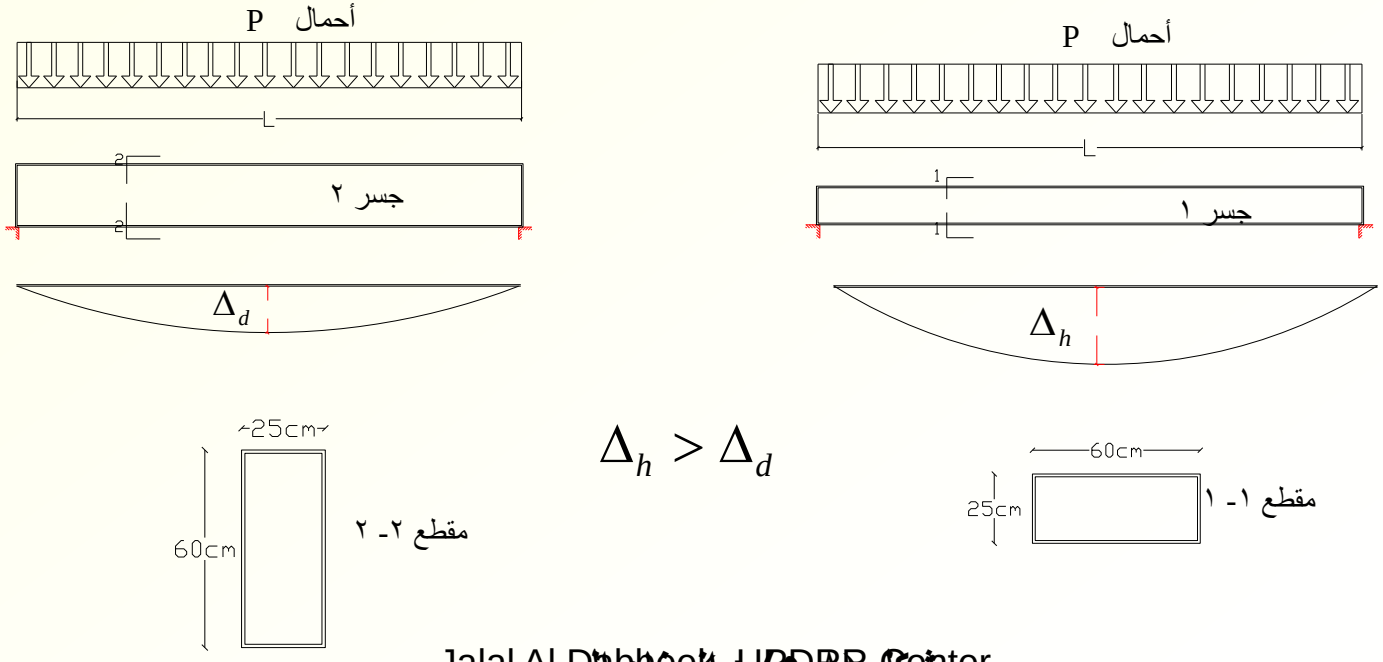




E: القوى الزلزالية الأفقية

P: الأحمال الرأسية الناتجة عن الاهتزازات الميتة والحية

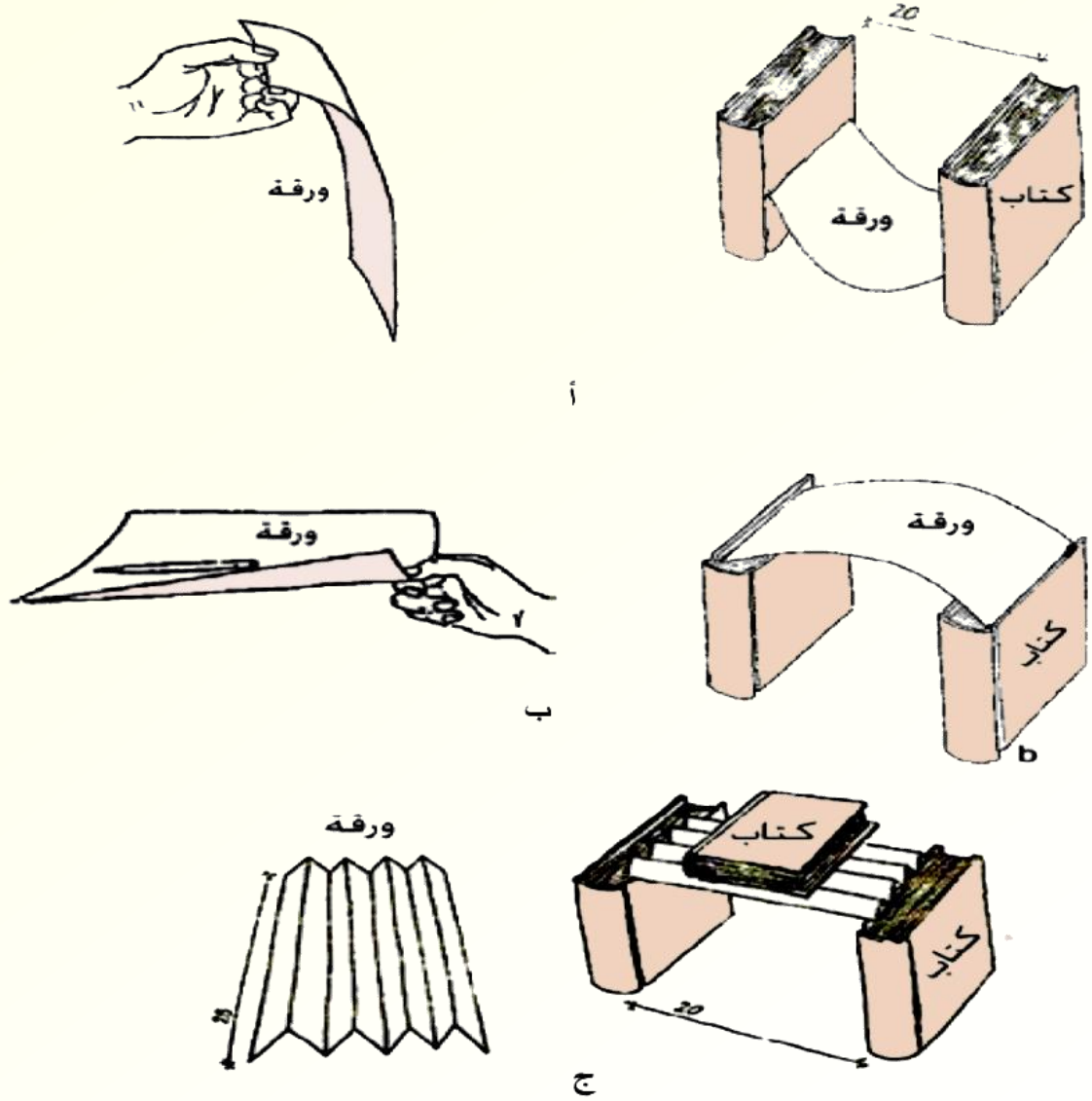
شكل (٤.٨) : تعرض عمود لقوى زلزالية أفقية بالإضافة للقوى الرأسية



$$\Delta_h > \Delta_d$$

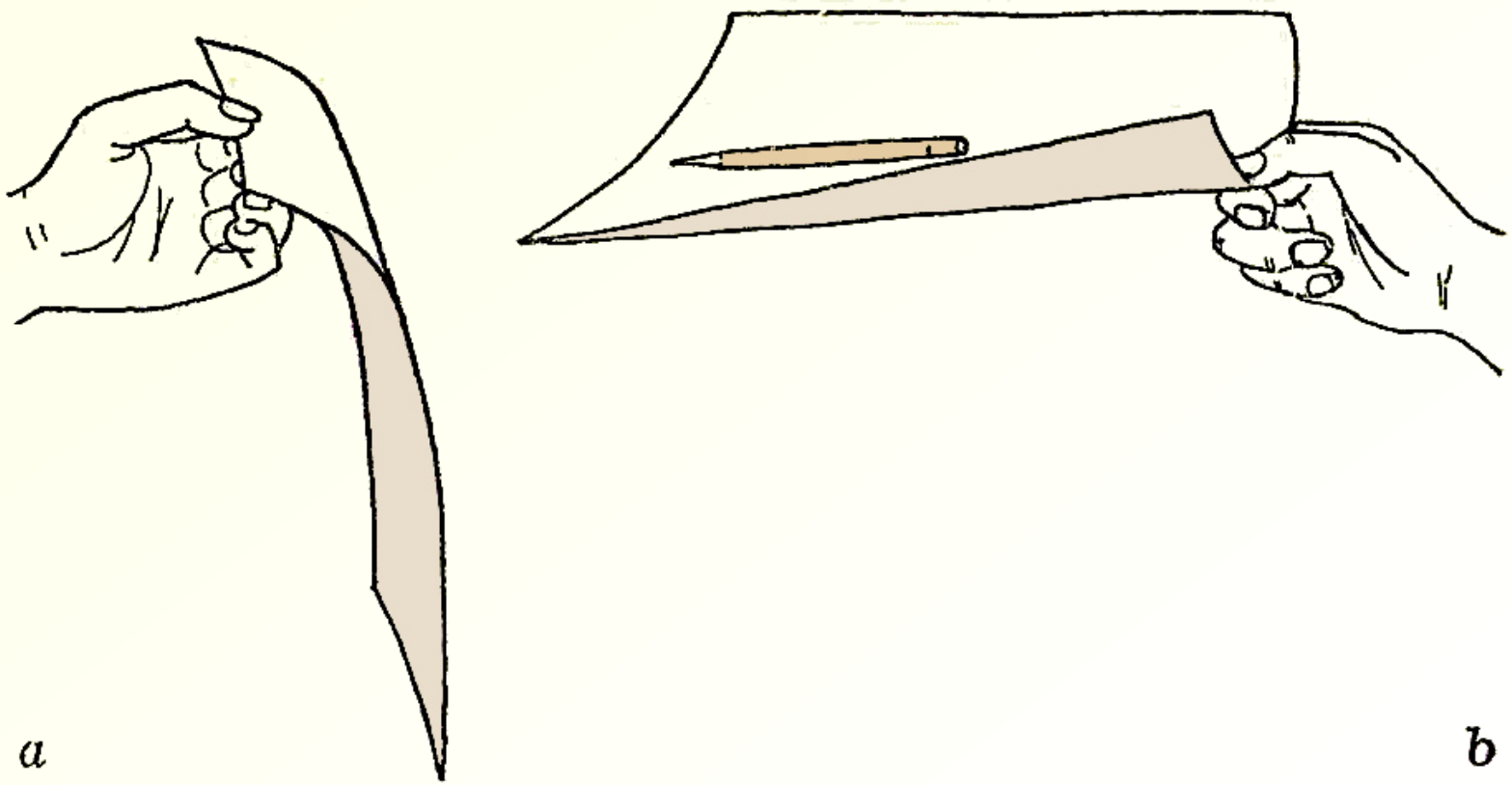
شكل (٤.٩) : انحراف الجسور

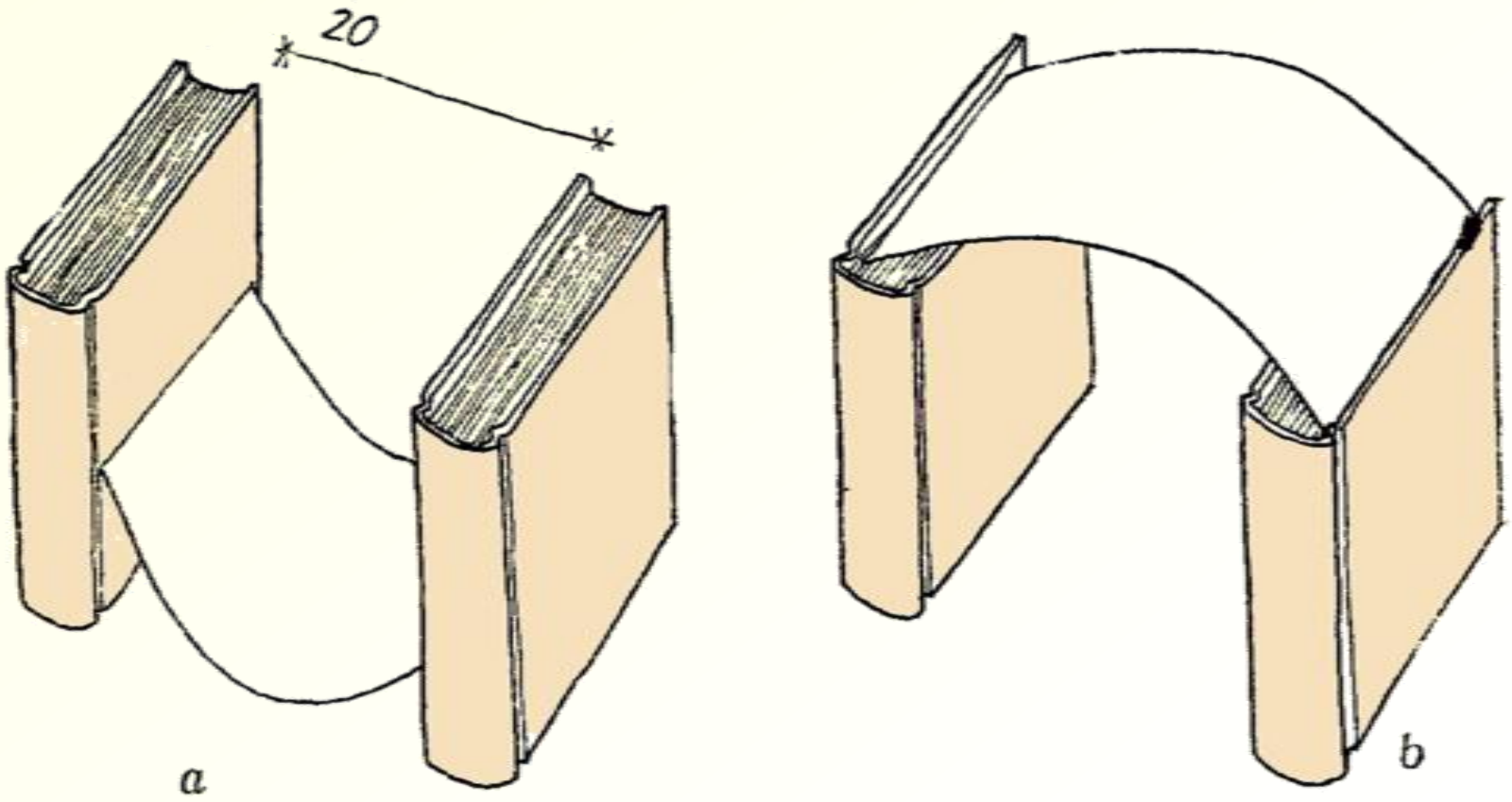
- **مثال ٨.٣: انظر الى الاوضاع المختلفة للورقة الموضحة في الشكل (٦.٨).**



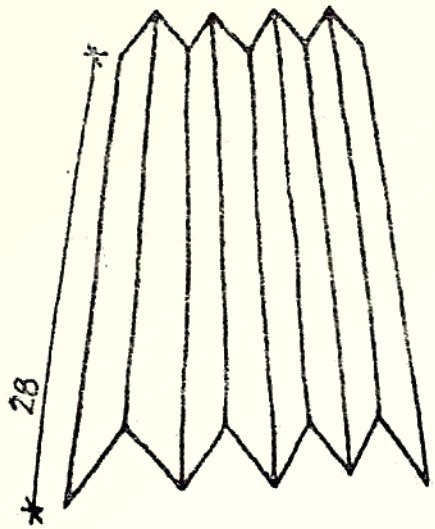
أمثلة لتوضيح أهمية شكل واتجاه تشغيل مقاطع العناصر الإنشائية (عزم القصور الذاتي أو عزم العطالة) في زيادة صلابة هذه العناصر (Salvadori M. 1983)

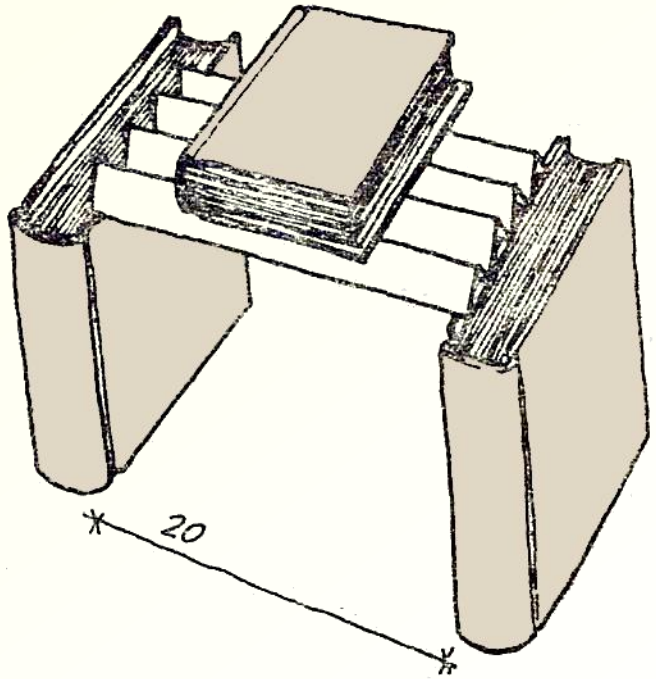
Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ


a
b


20
a
b

$$K = n\frac{EI}{L^3}$$

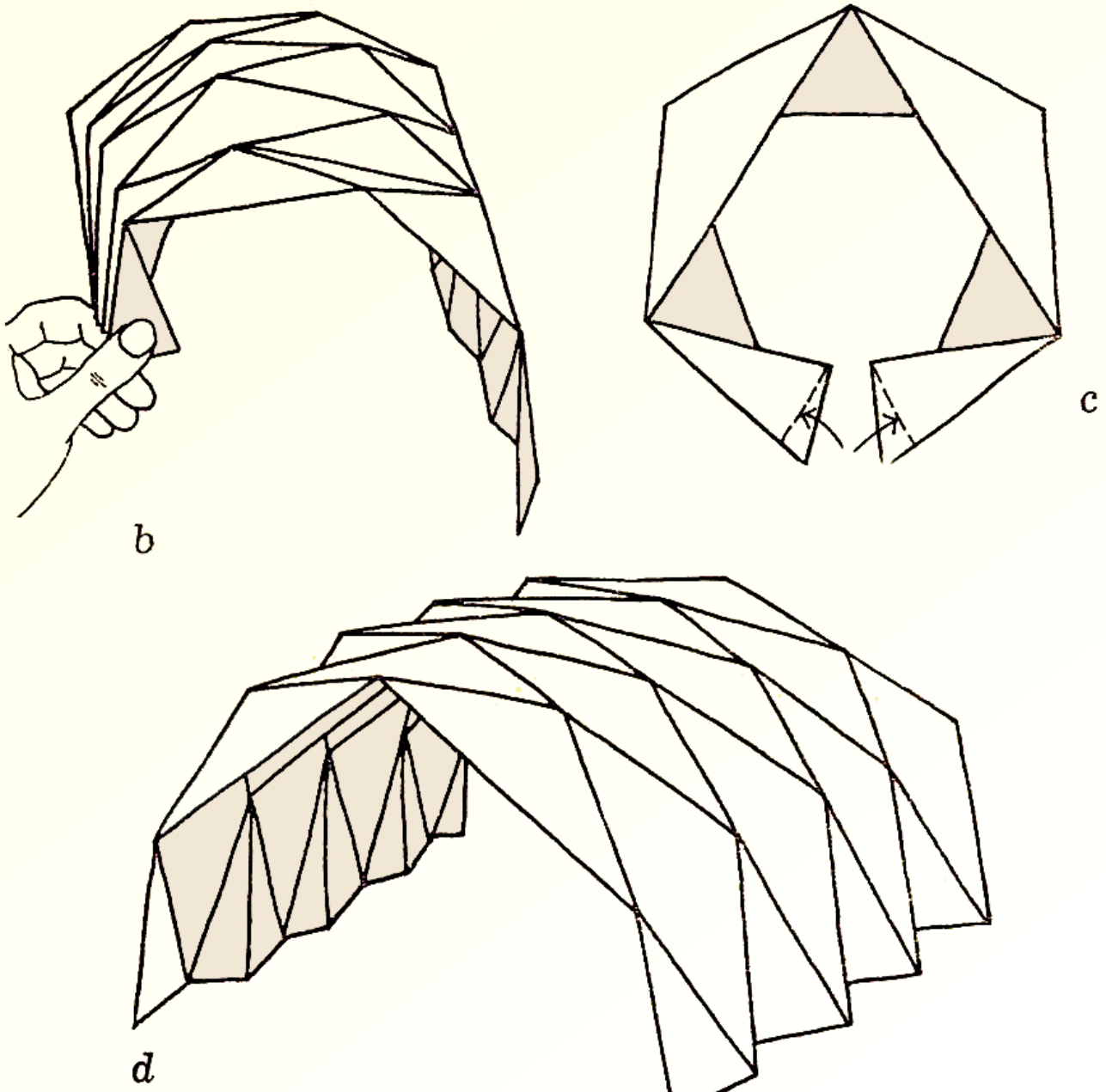


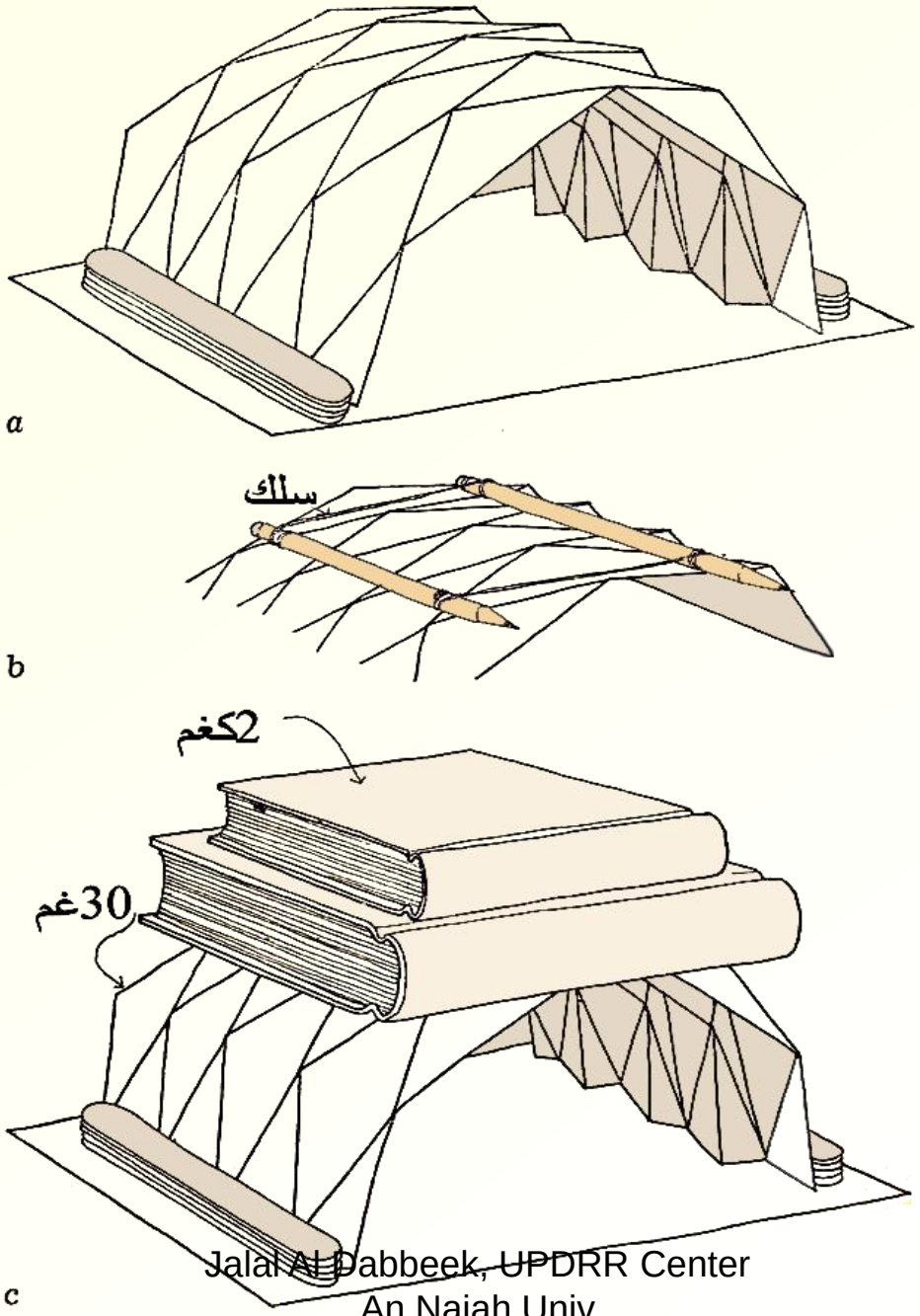


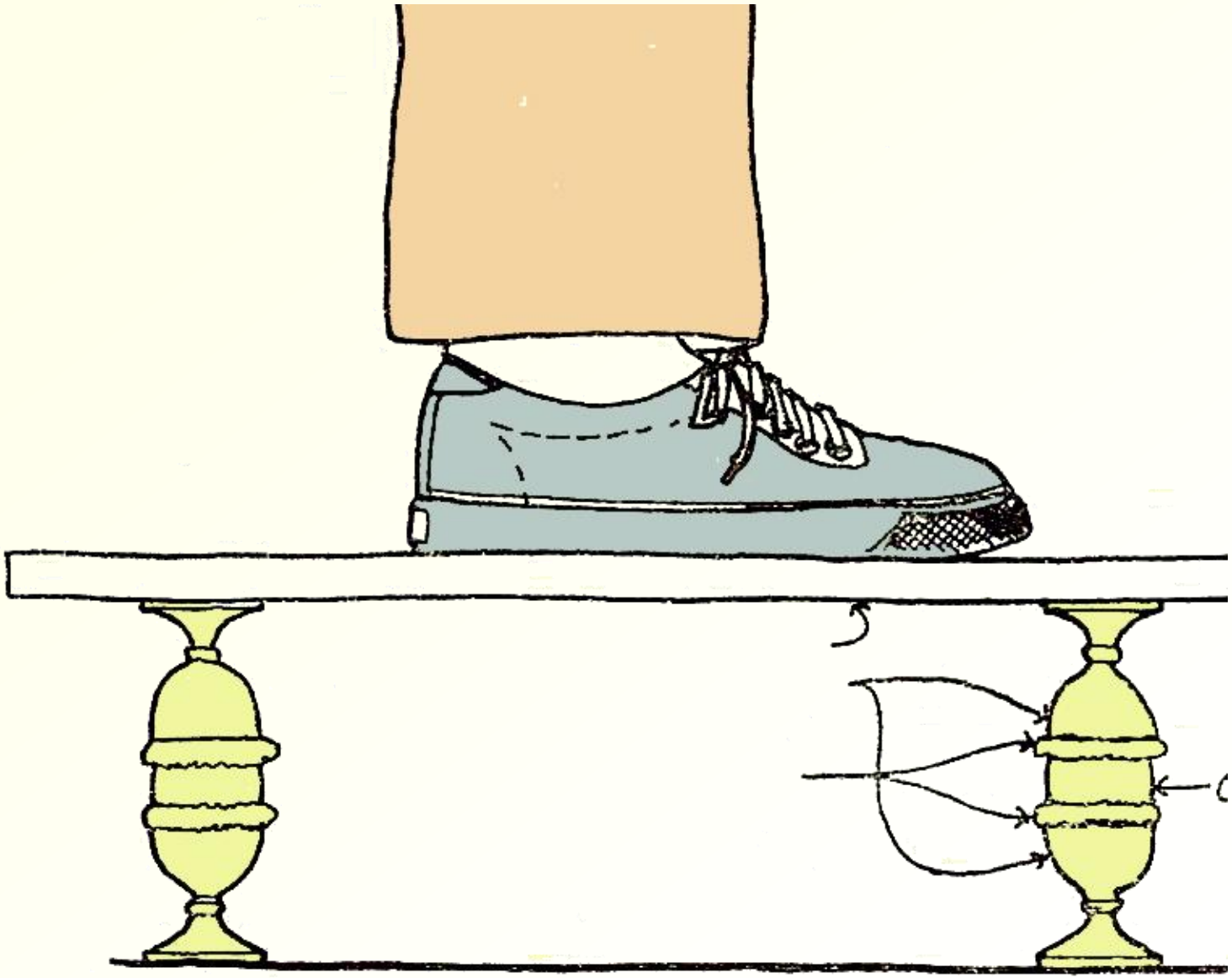
- ١- اذا تم استبدال الورقة بصفيحة من الحديد لها نفس التشكيل والأبعاد والمقاسات؟
- ٢- اذا تم استبدالها بورقة طولها ٦٠ سم بدل ٣٠ سم ولها نفس المواصفات ونفس شكل المقطع.

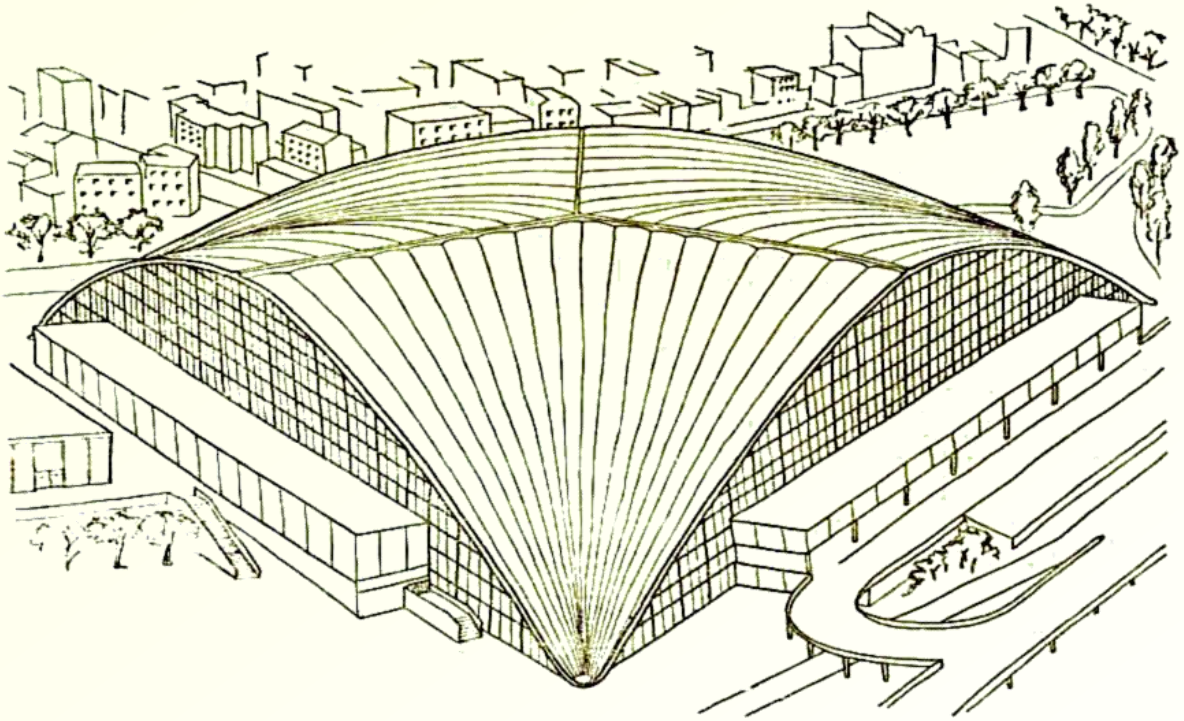
$$K = n\frac{EI}{L^3}$$

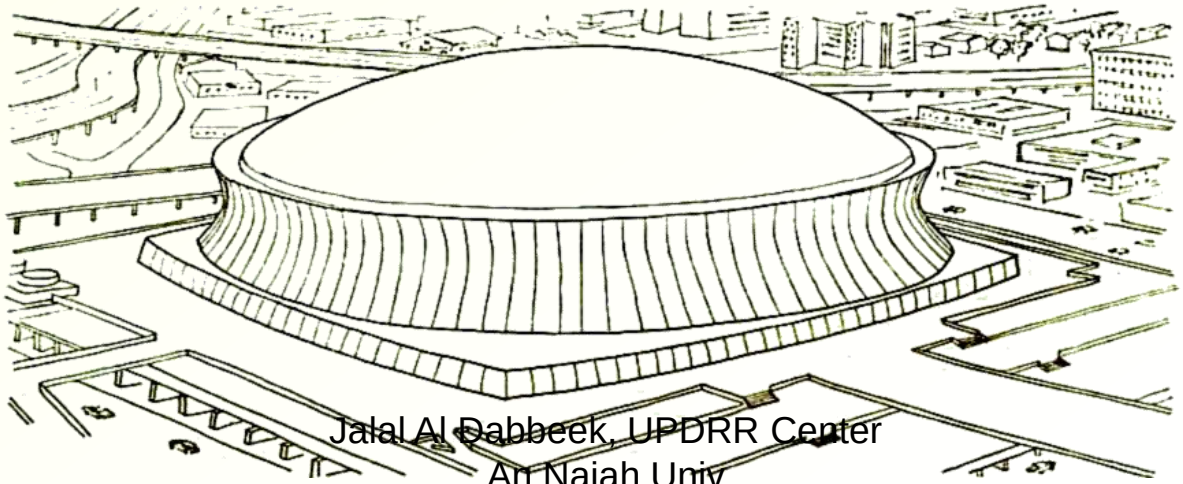
- حيث:
- K: معامل الصلابة
- E: مؤشر/ أو معامل نوعية المادة ويسمى علميا بمعايير المرونة.
- I: معامل يعتمد على شكل واتجاه عمل مقطع العنصر، وهذا المعامل معروف علمياً بإسم عزم القصور الذاتي او عزم العطالة.
- L: طول العنصر الانشائي.
- n: تعتمد قيمة هذا المعامل على نوع العنصر الانشائي (جسر او عمود.. الخ) وطريـقة ربط الاطراف.


b
c
d

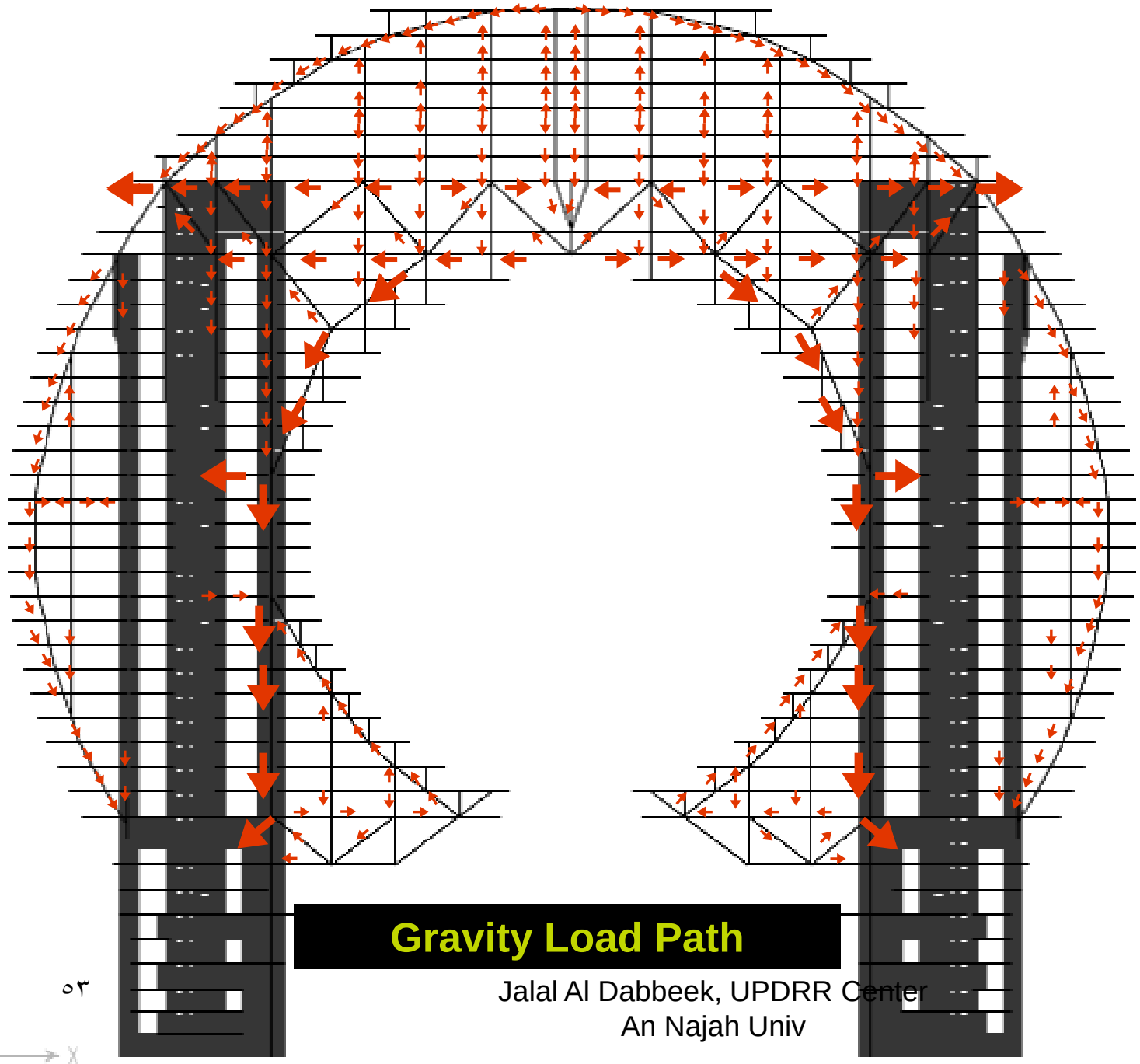

a
سلك
b
2كغم
30غم
c







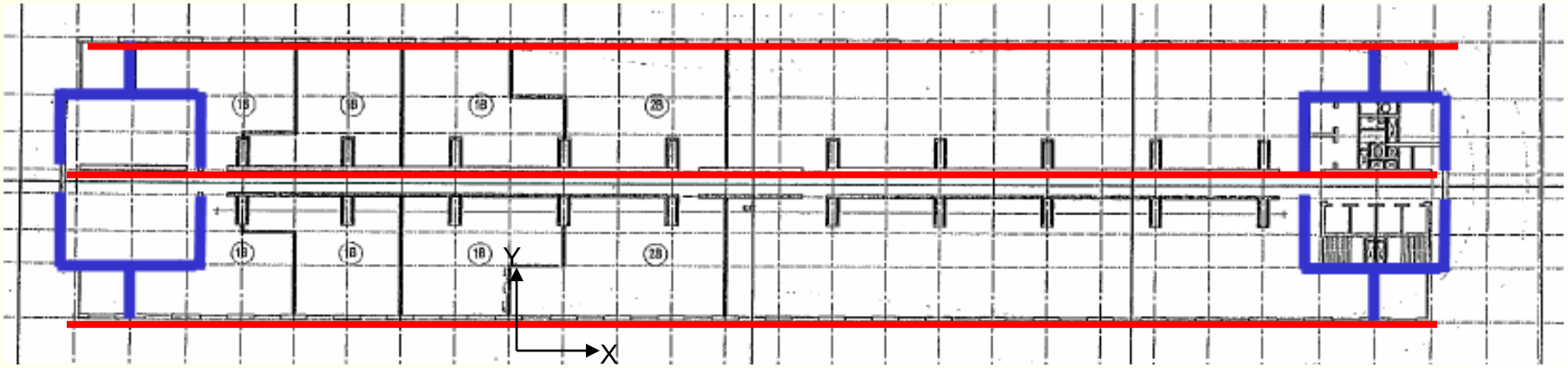
Icon Hotel Dubai Promenade

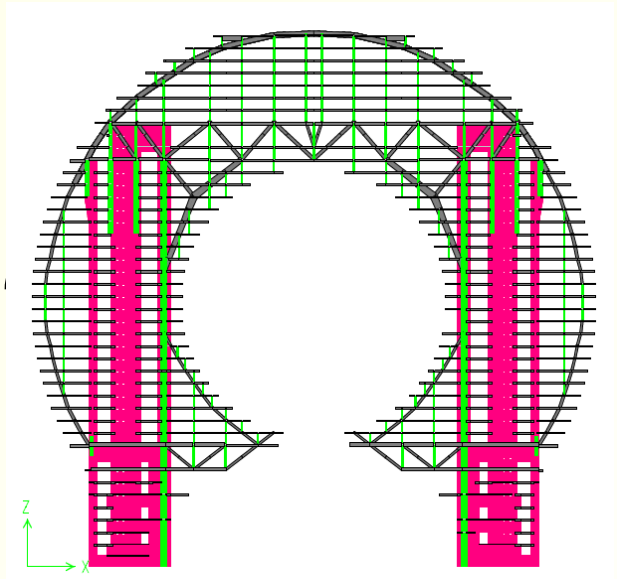


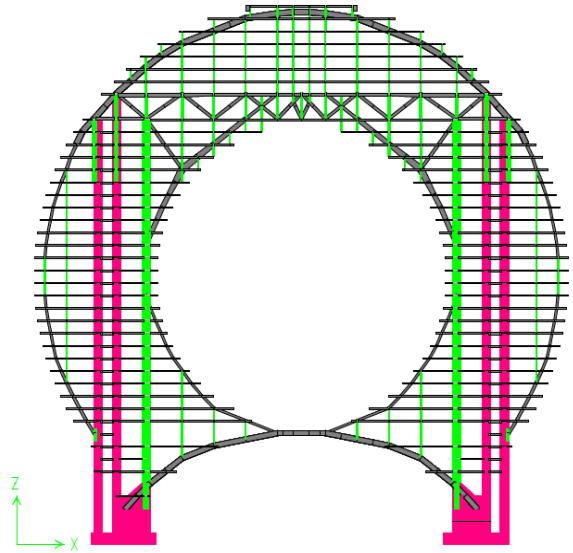
Gravity Load Path

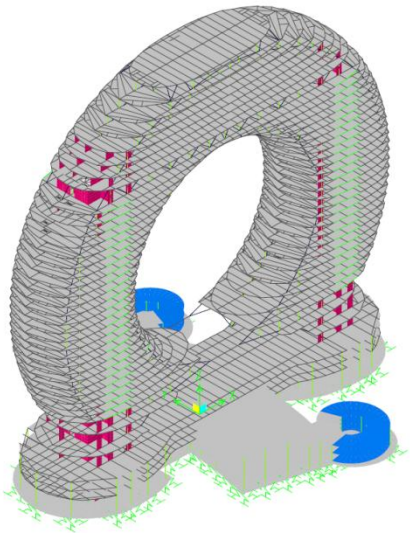
Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

Icon Hotel Preliminary Design



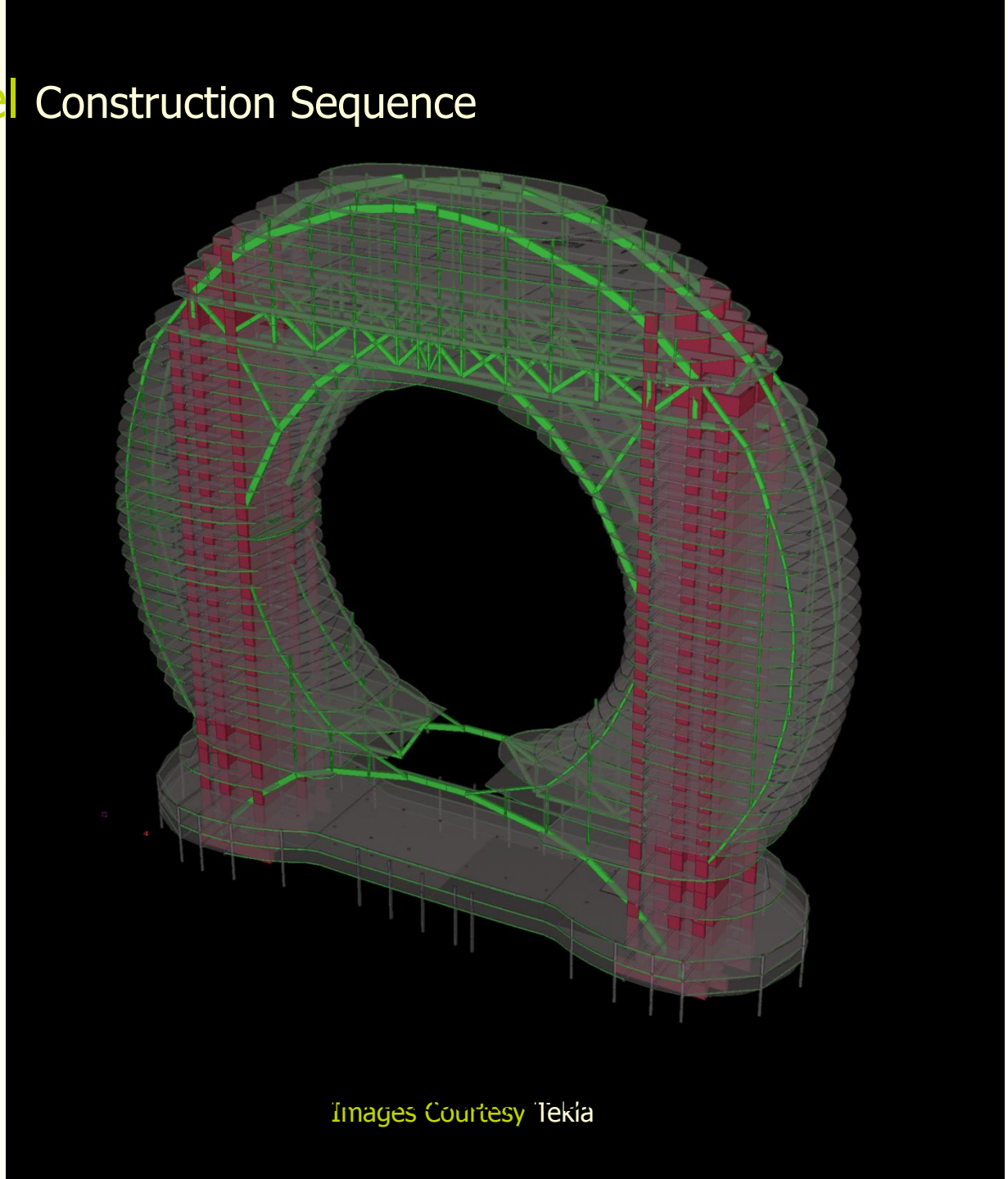






Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

Icon Hotel Construction Sequence

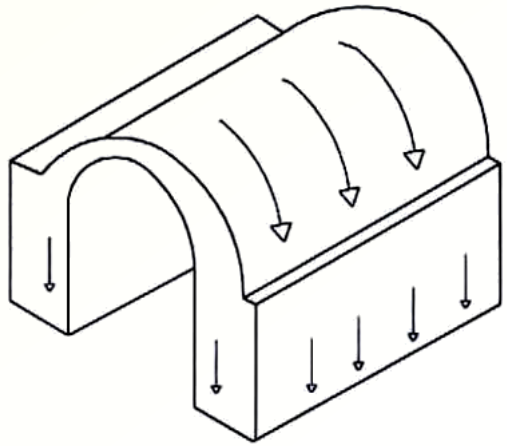


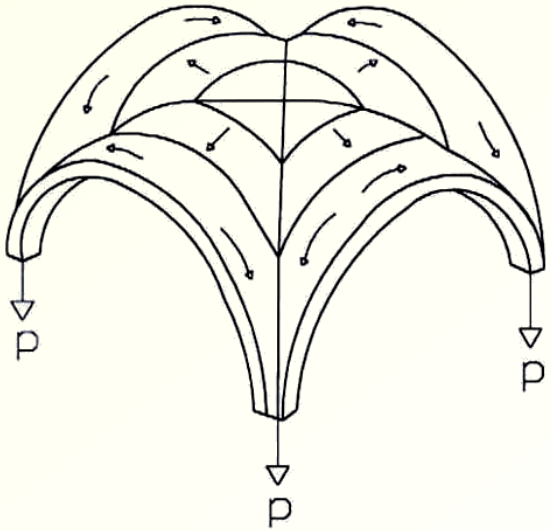
Images Courtesy Tekla

٢. أنظمة العقود.

تسند أنظمة العقود (Vault Systems) في عملها إلى آلية ومبدأ عمل الأقواس والقباب Arches and Domes، وبشكل عام تقسم مباني العقود إلى نظامين: العقود البرميلية والعقود المصلبة.

العقود البرميلية Barrel Vaults **العقود المصلبة Cross Vaults**

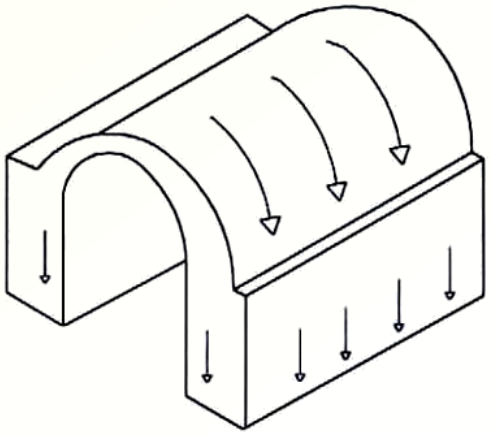


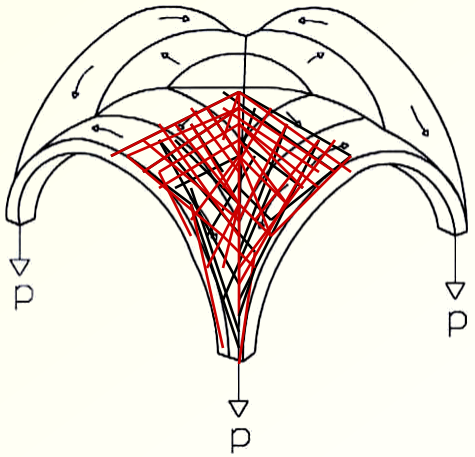


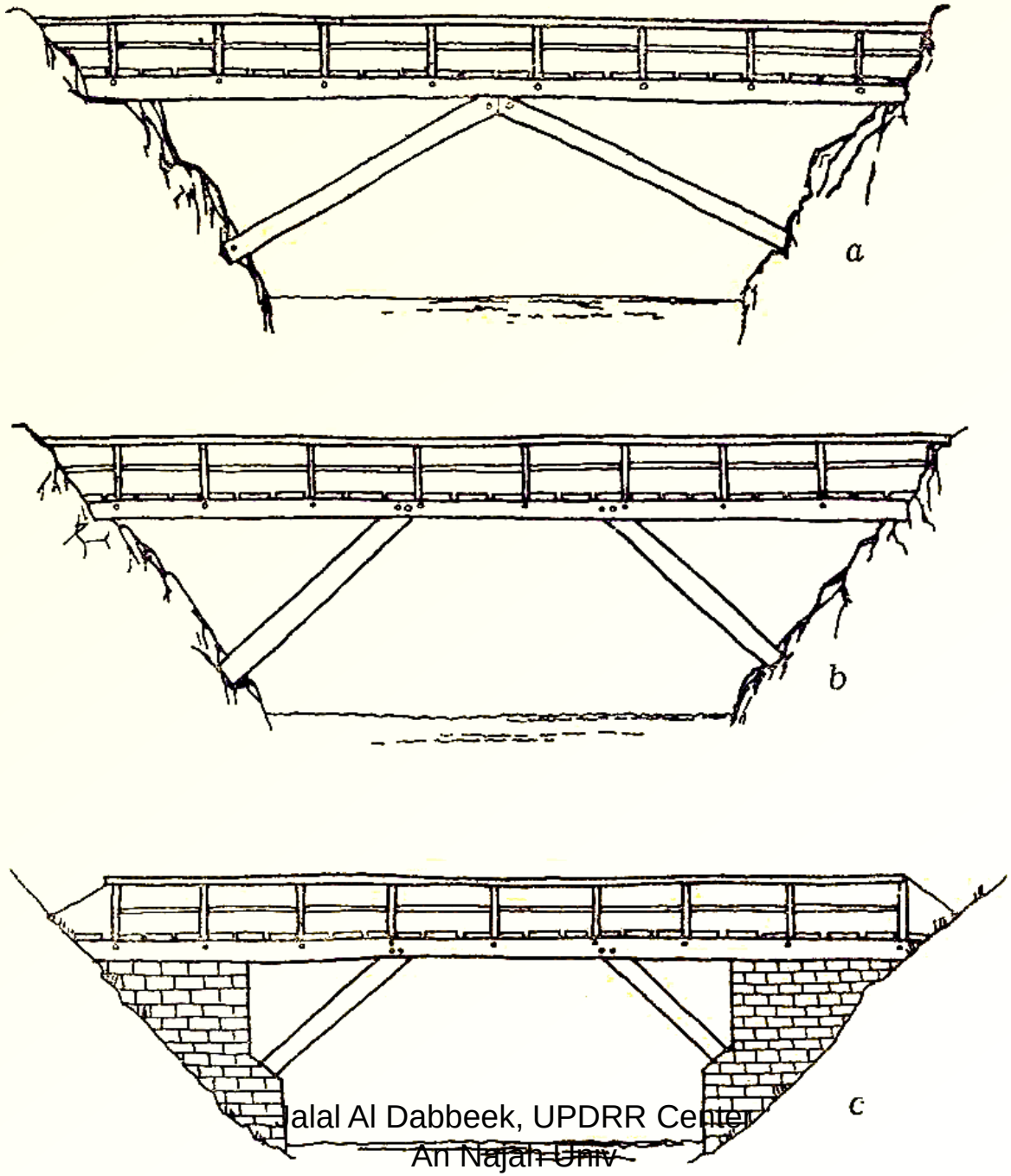
٢. أنظمة العقود.

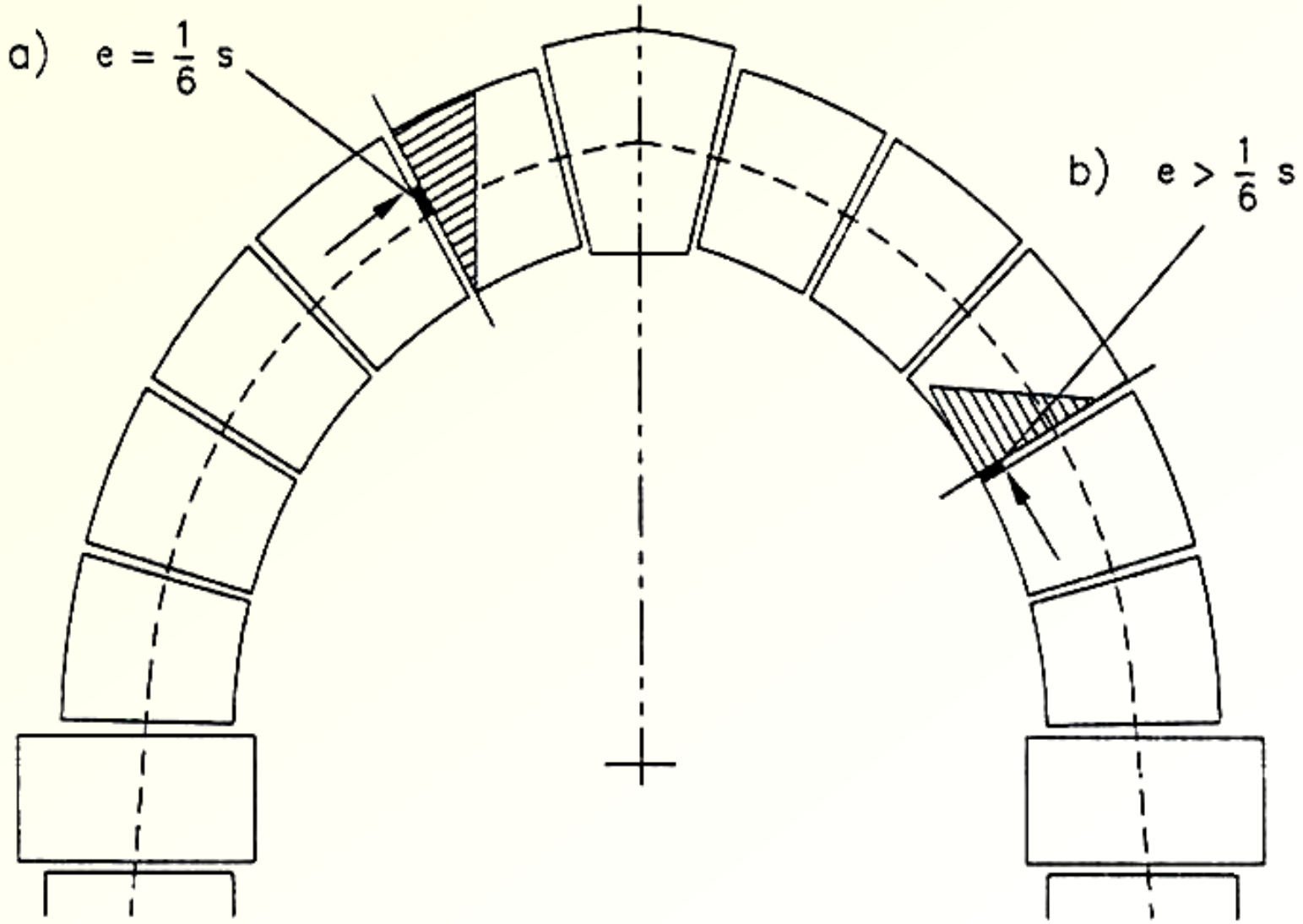
تسند أنظمة العقود (Vault Systems) في عملها إلى آلية ومبدأ عمل الأقواس والقباب Arches and Domes، وبشكل عام تقسم مباني العقود إلى نظامين: العقود البرميلية والعقود المصلبة.

العقود البرميلية Barrel Vaults **العقود المصلبة Cross Vaults**





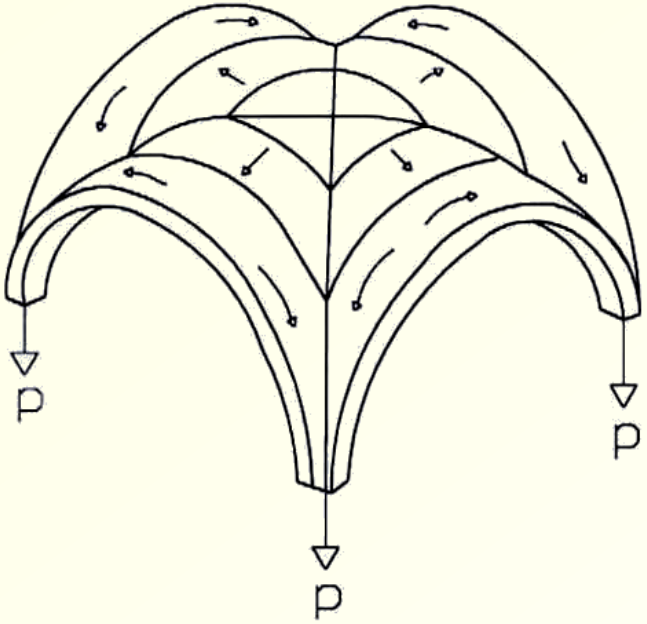

a
b
c

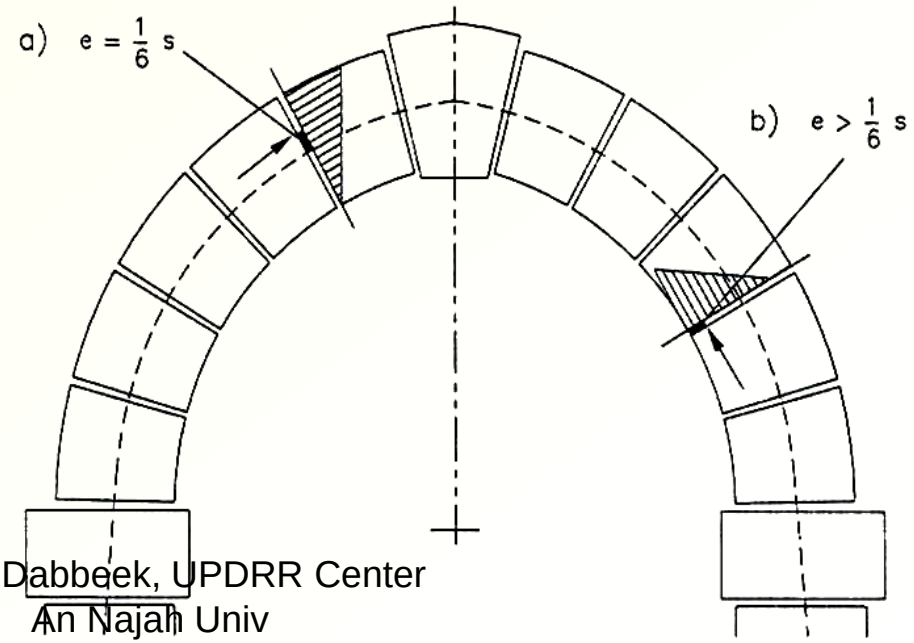

a) $e = \frac{1}{6}$ s
b) $e > \frac{1}{6}$ s

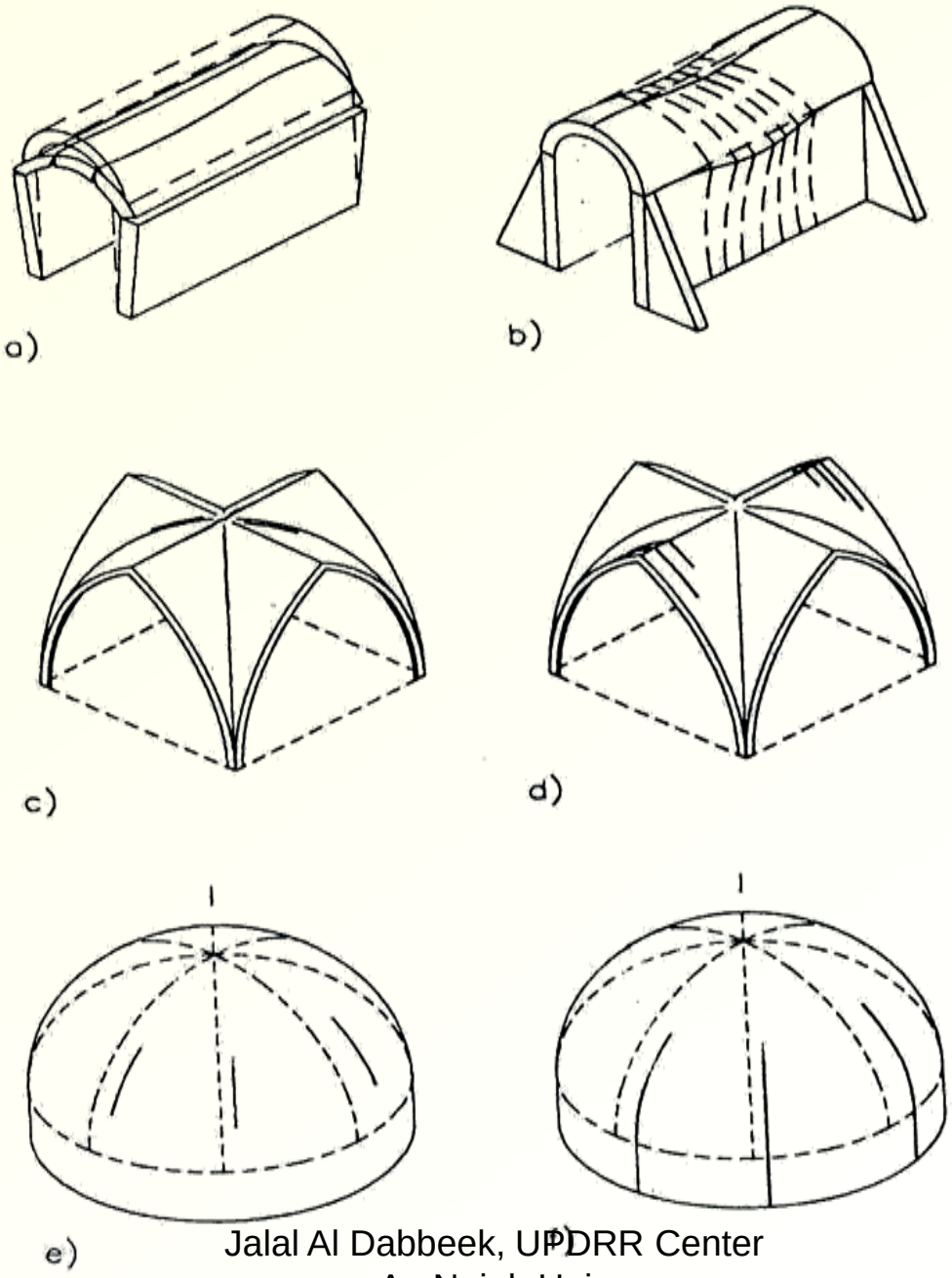
Kal'at Nemrod 1759

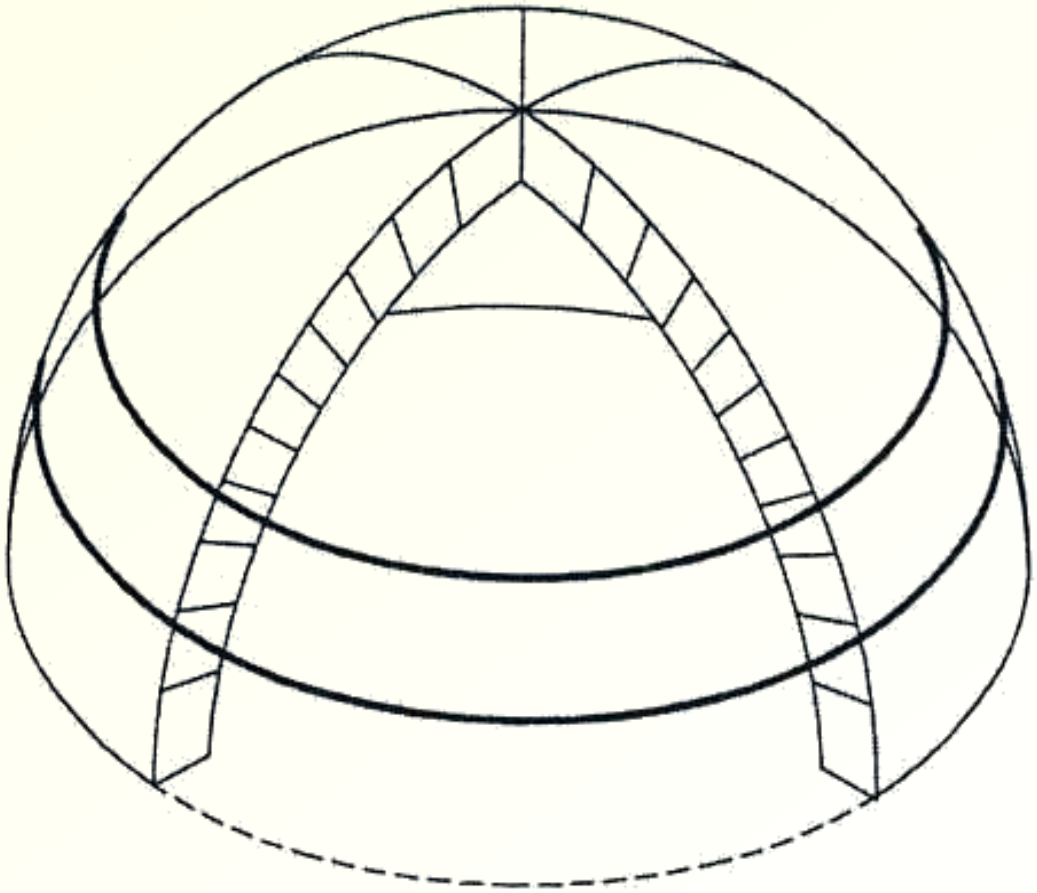
Jericho 1927

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ


P
P
P

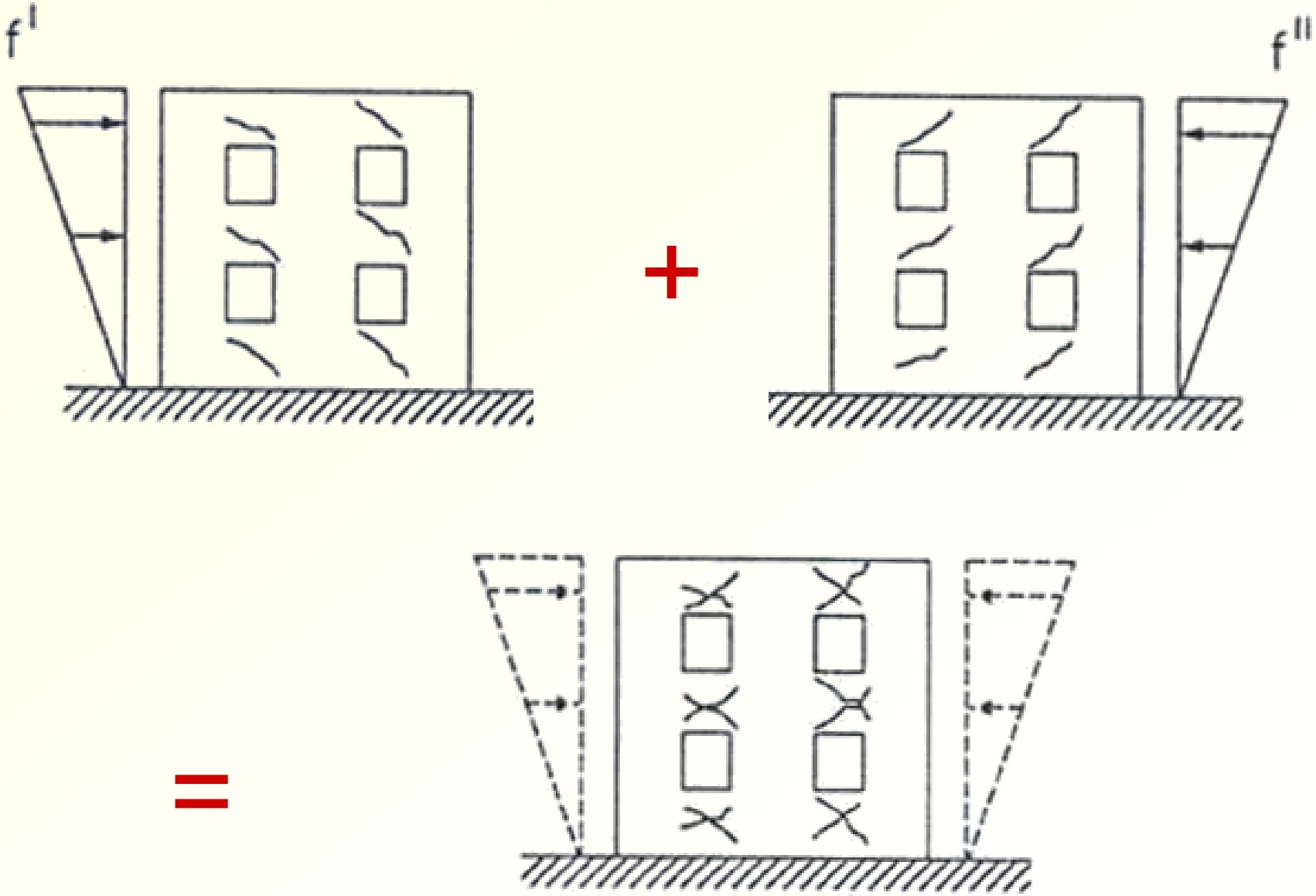

a) e = 1/6 s
b) e > 1/6 s

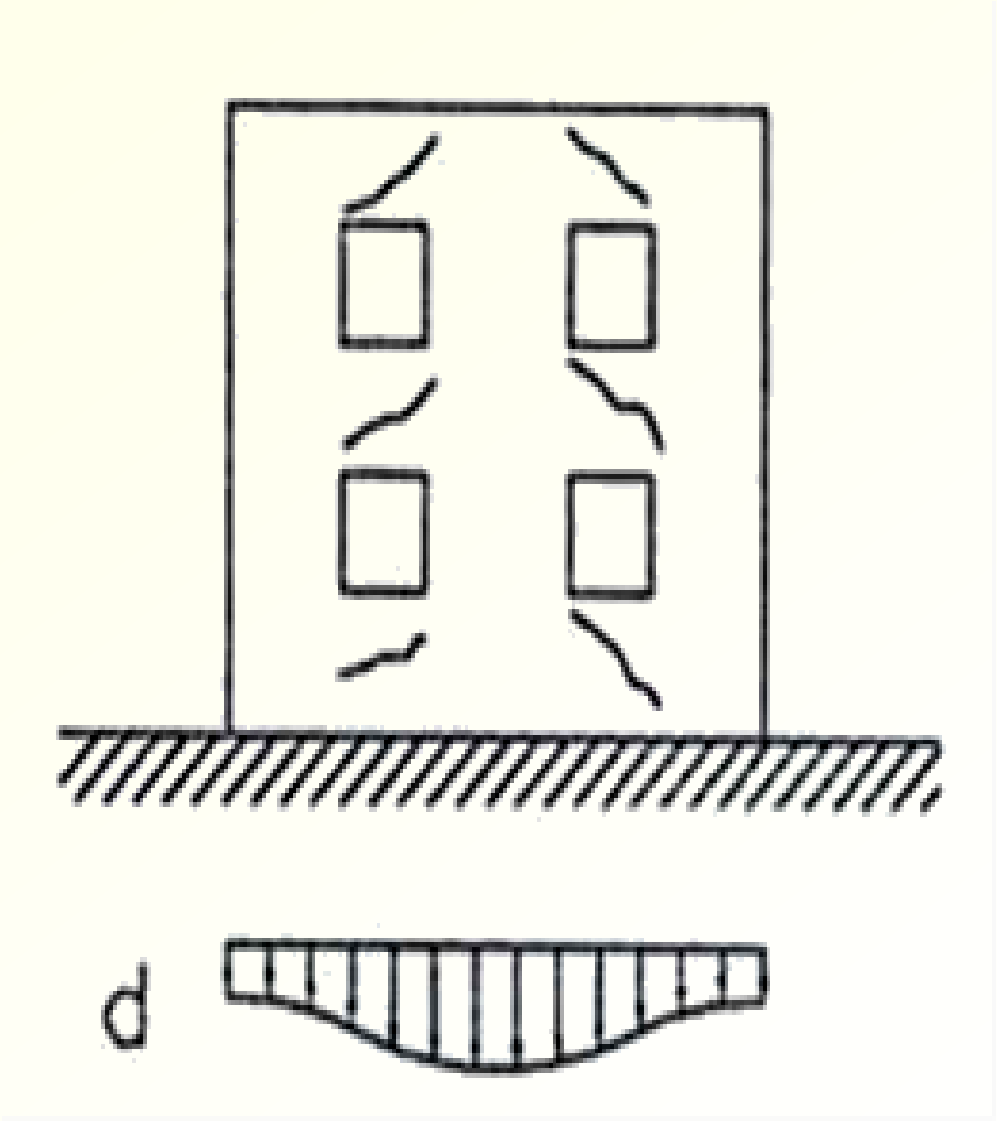

a)
b)
c)
d)
e)
f)

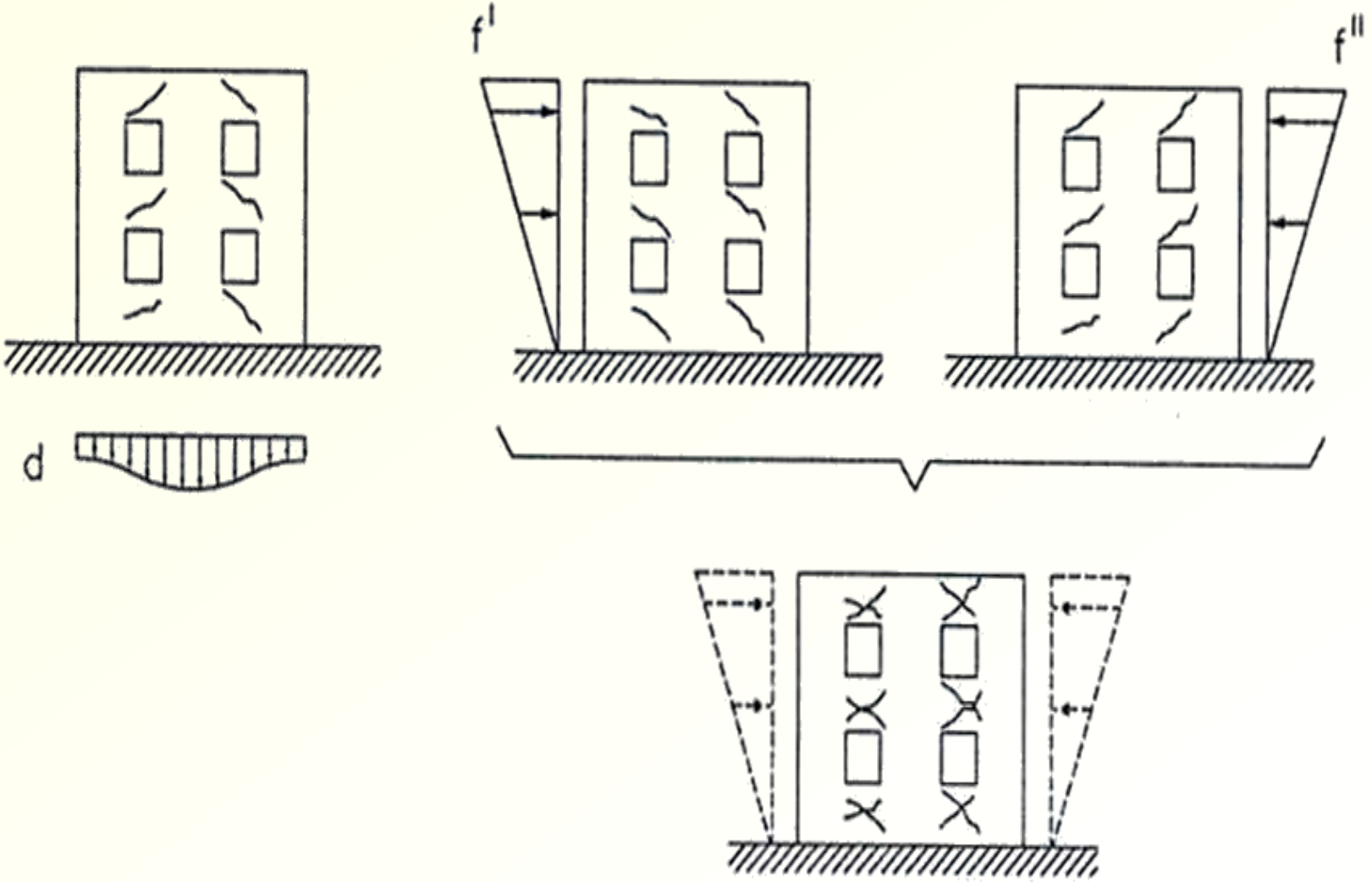


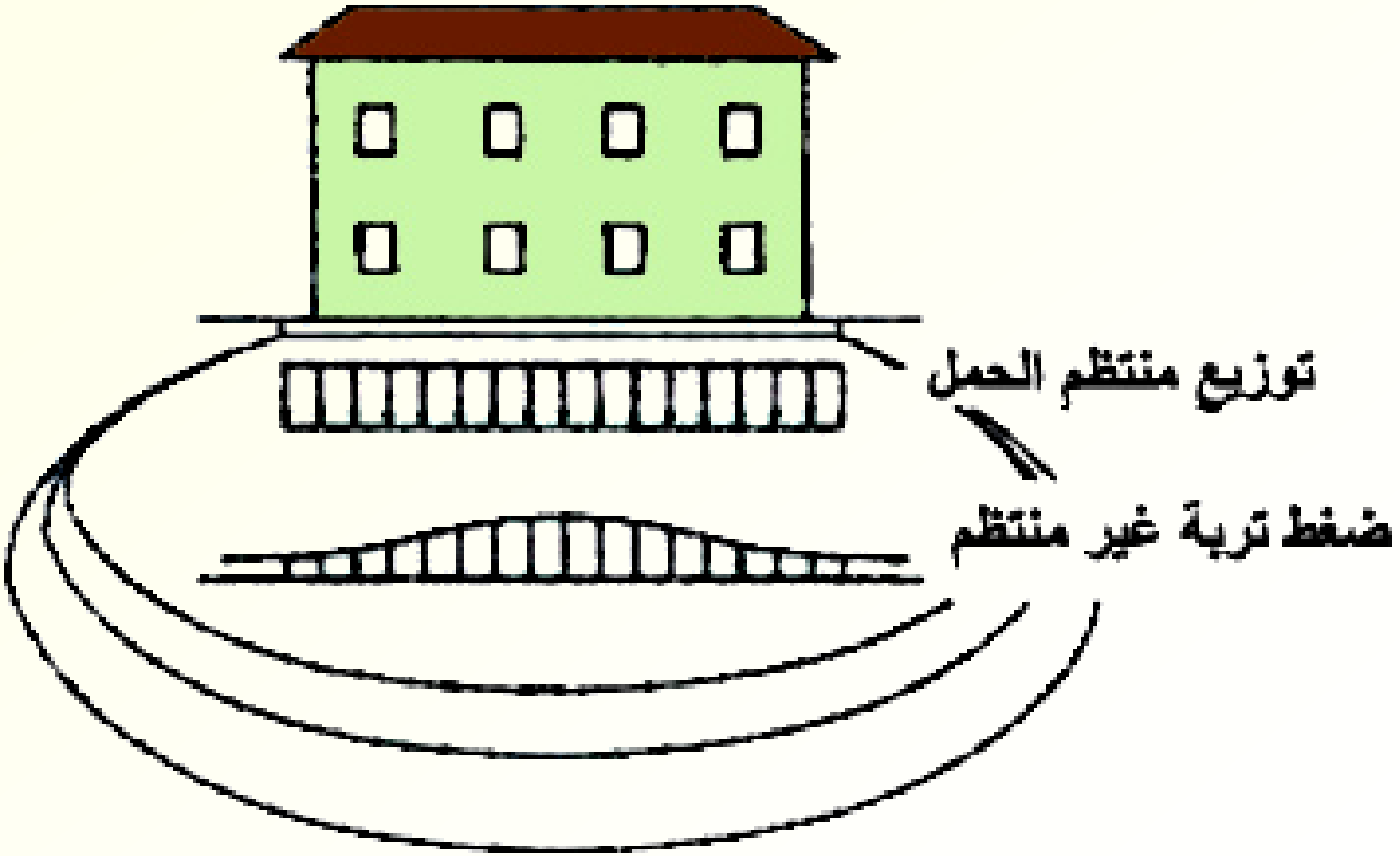
ه) تحزيم خارجي للقبة

انواع وطبيعة الاحمال التي تتعرض لها المباني

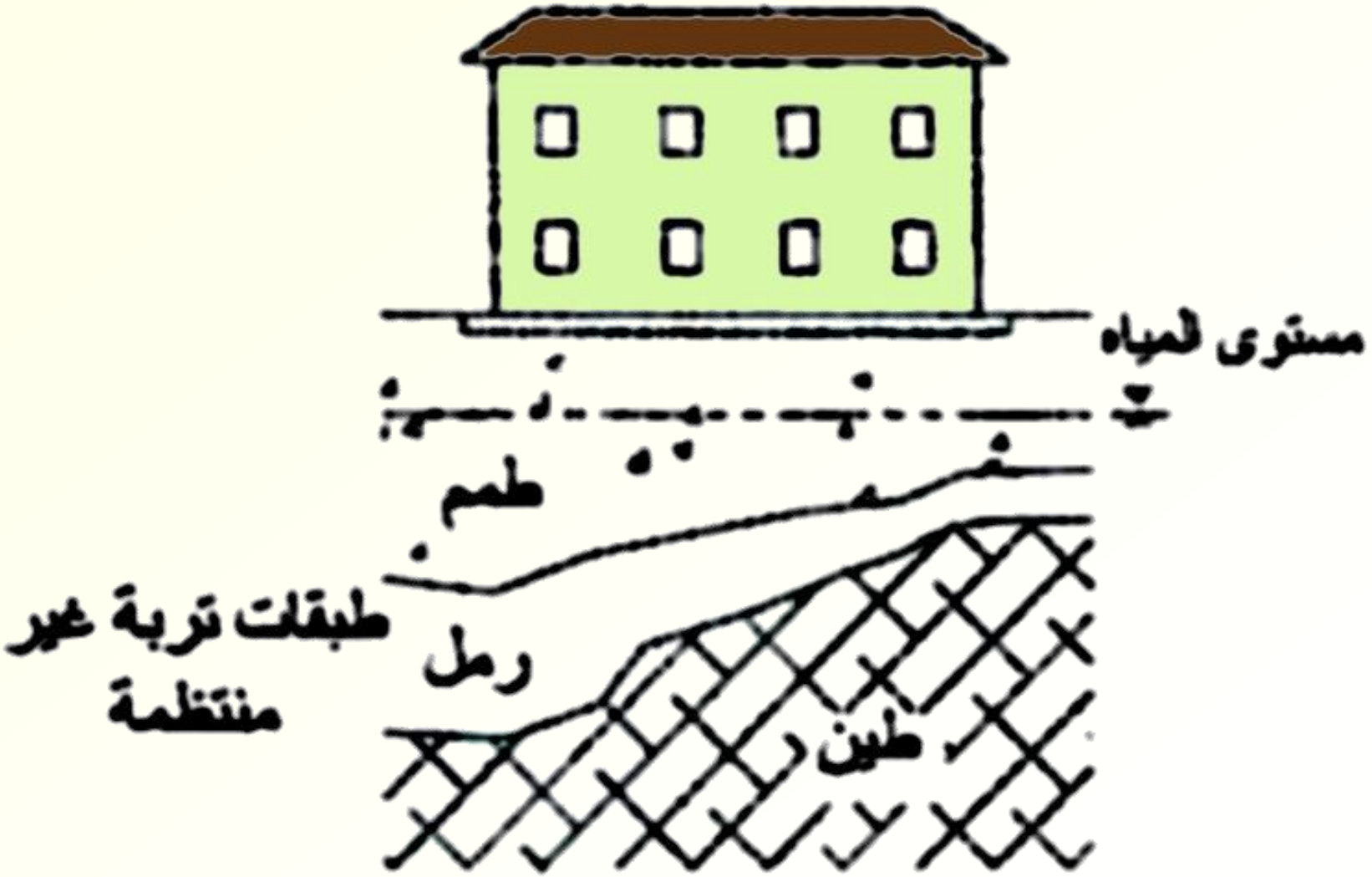

f I
f II


d


f'
f''
d


توزيع منتظم الحمل
ضغط تربة غير منتظم

حمل غير متماثل

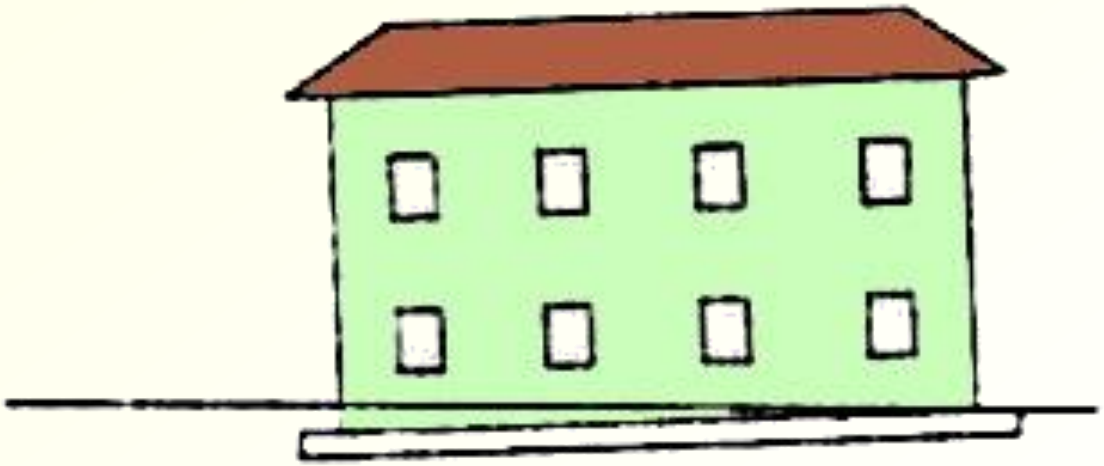

مستوى المياه
طمم
طبقات تربة غير
منتظمة
رمل
طين

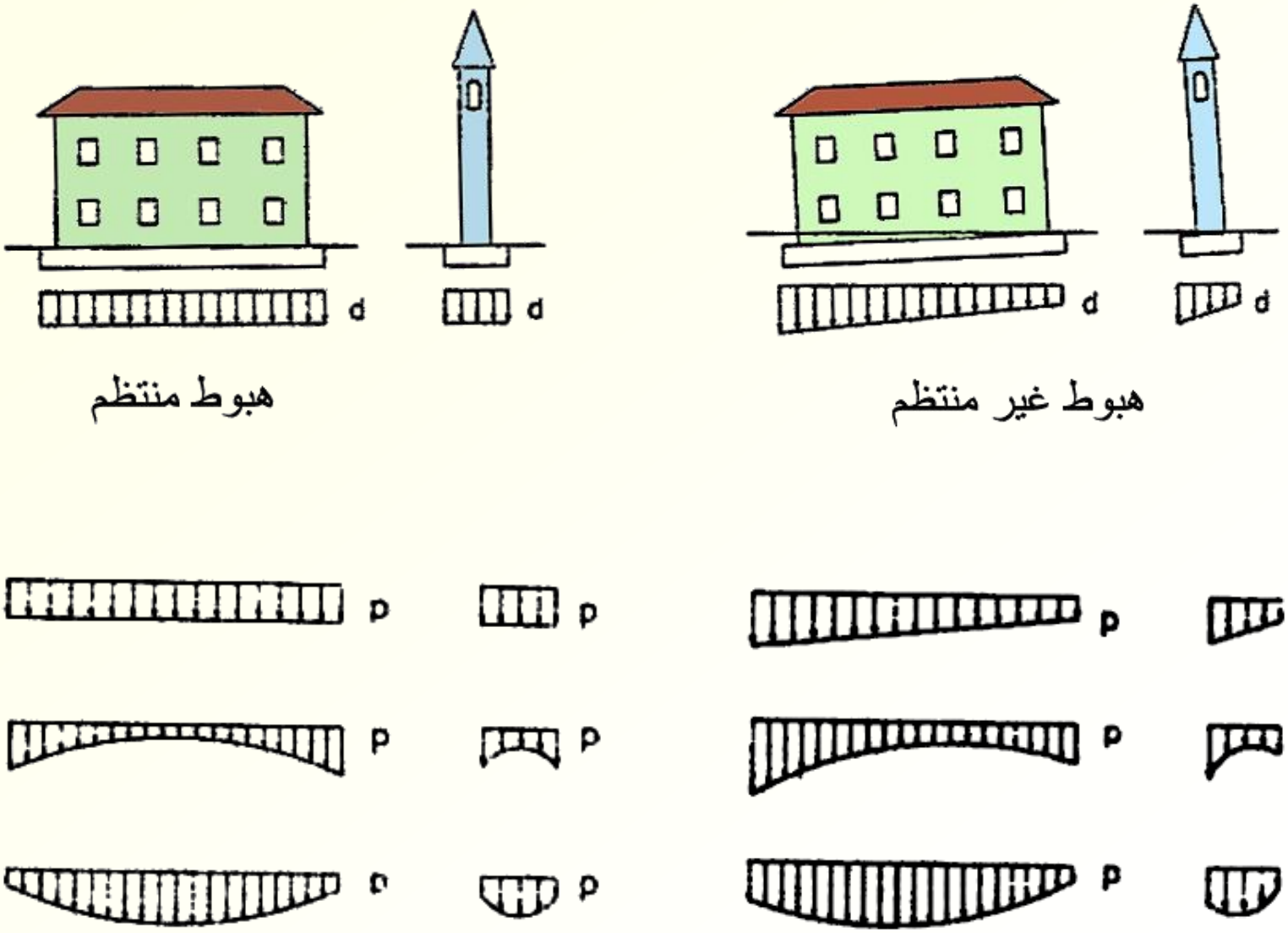
أشكال هبوط محتملة بسبب الحفريات

أشكال هبوط محتملة بسبب الحفريات

(مستوى المياه غير منتظم)

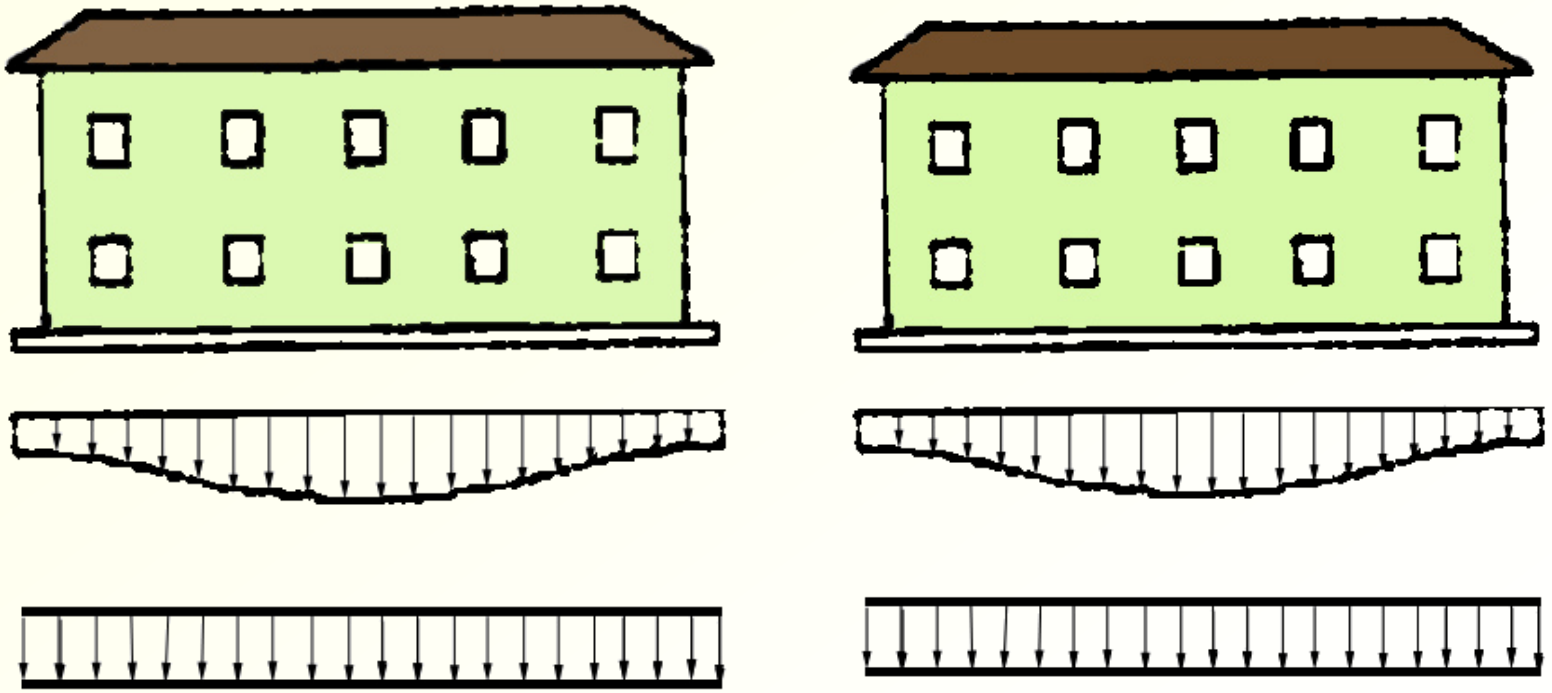
أشكال هبوط محتملة بسبب الحفريات




d
d
هبوط منتظم
d
d
هبوط غير منتظم
p
p
p
p
p
p
p
p
p
p
p
p

Shear behavior

Flexural behavior

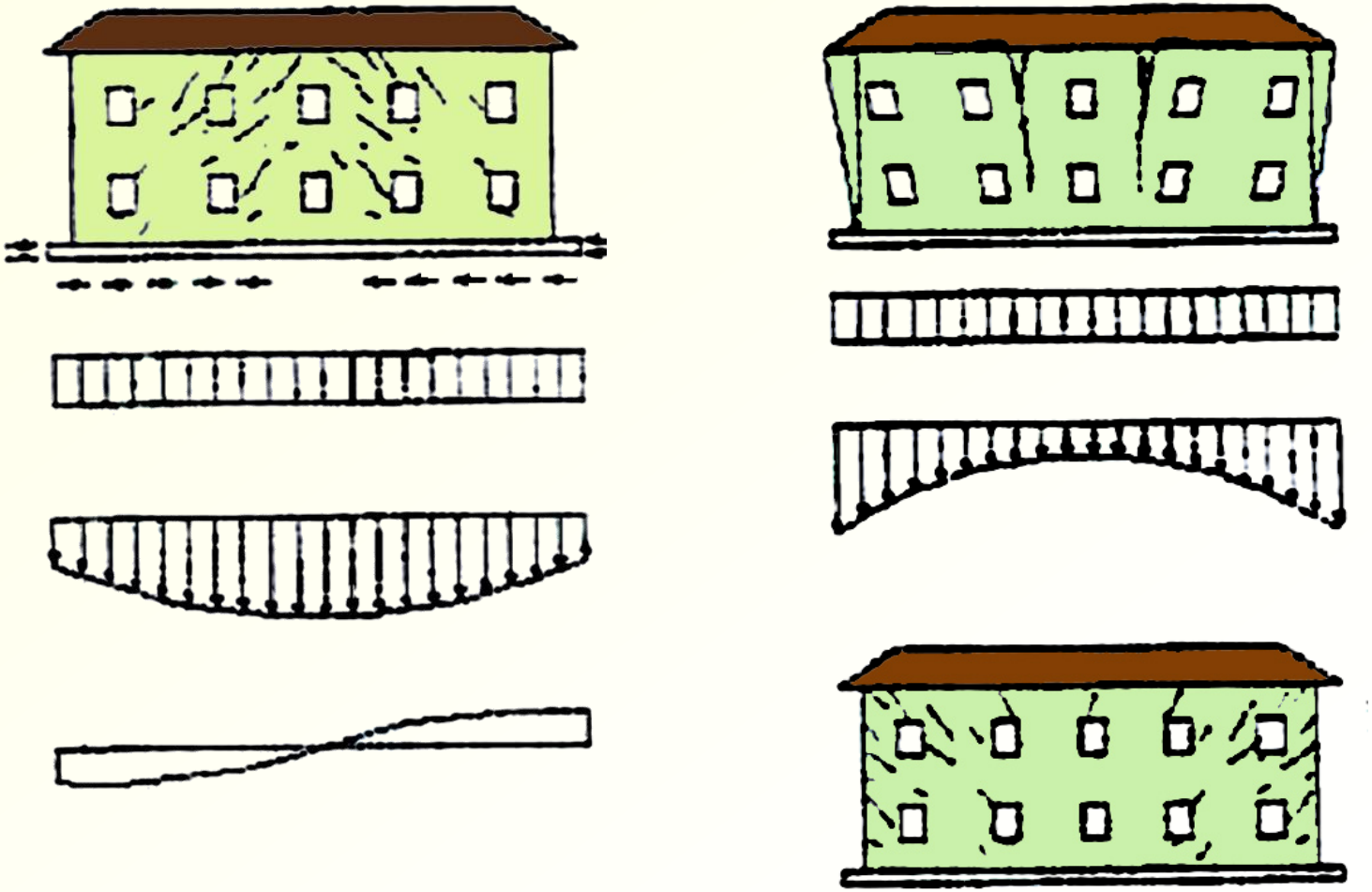


First phase: rigid building

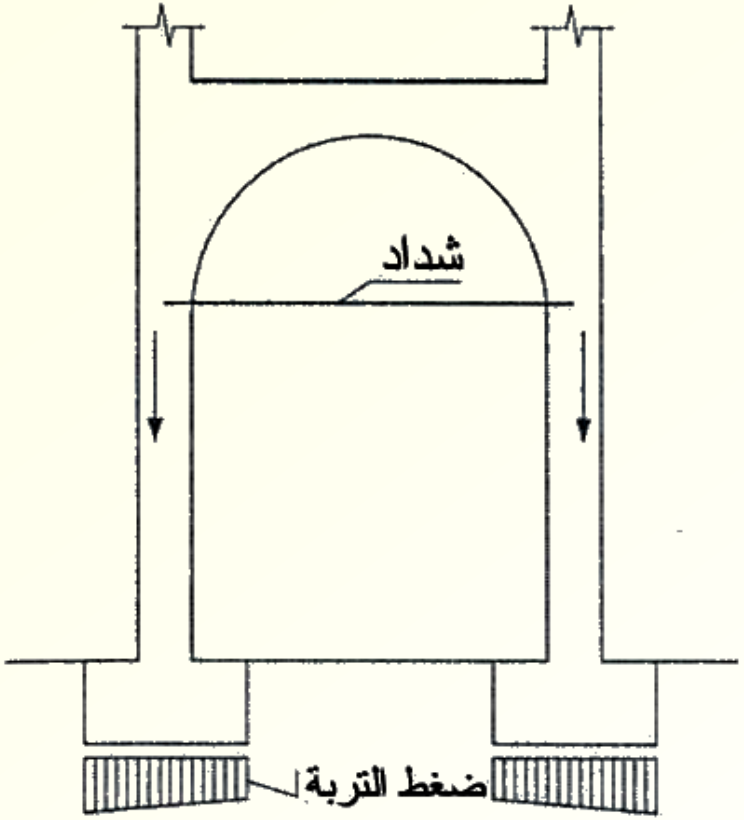
Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

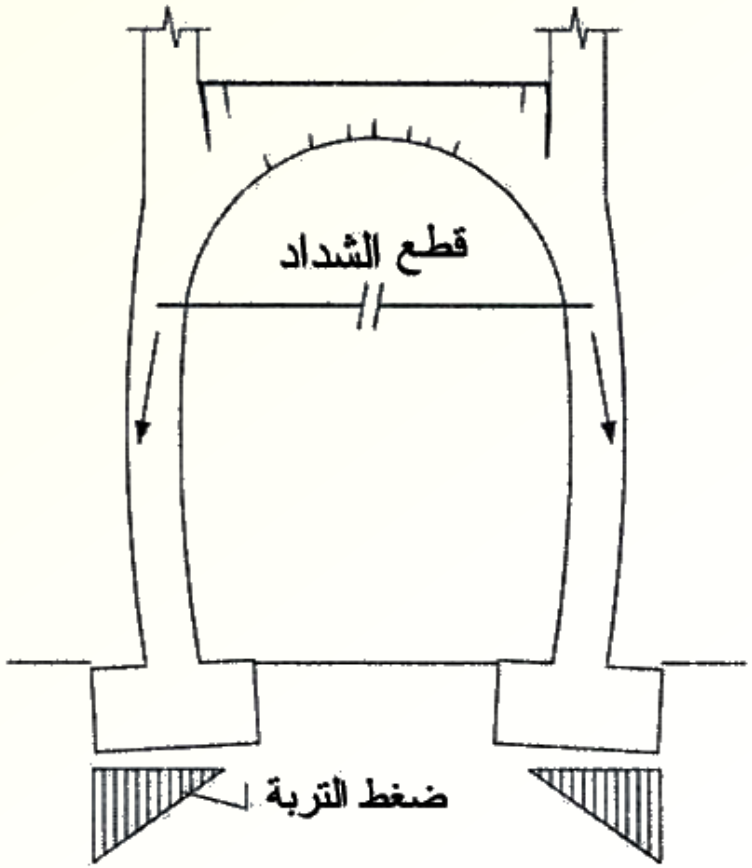
Shear behavior

Flexural behavior



Second phase: cracked building


شداد
ضغط التربة


قطع الشداد
ضغط التربة

تمرين.....؟؟؟

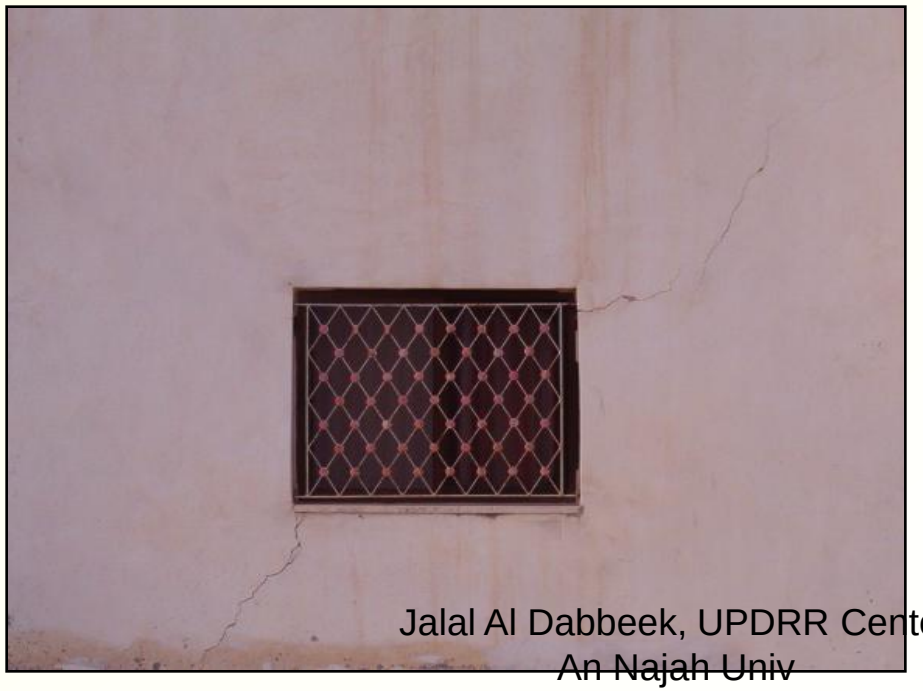
- التربة
- الرطوبة والتغير الحجمي

اشكال الشقوق المتوقعة

يحدث الهبوط او الترييح في اساسات المباني لجميع انواع التربة، ولكن بمقادير مختلفة تشتد حدةً خلال عملية البناء.

وللتشققات الناجمة عن ذلك اشكال منها:

١. تشققات قطرية:



قد تظهر التشققات في المباني بعد سنوات عديدة من اشغال المبنى،

كيف يحدث ذلك؟!

انظمة تصريف المياه والتخفيف من رطوبة التربة

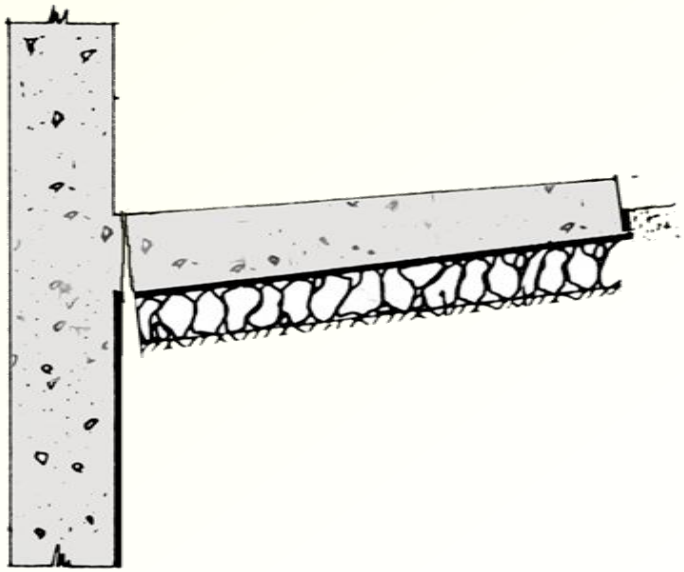
١. معالجة الممرات الخارجية حول المبنى.

٢. اقامة خنادق وحواجز حول المبنى.

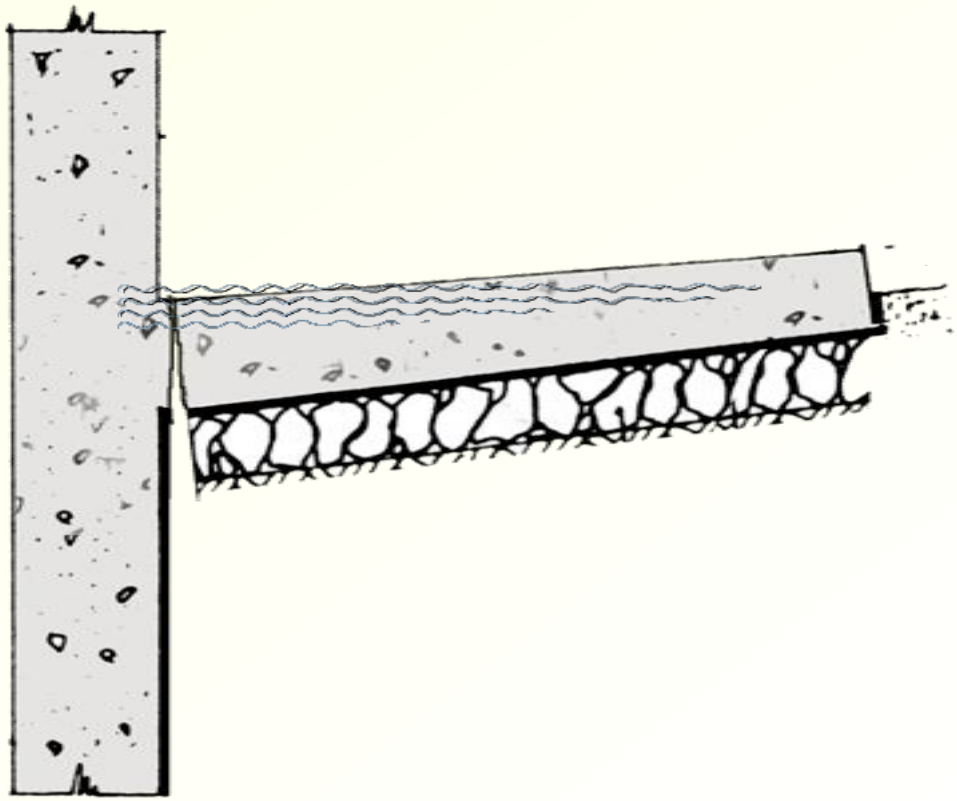
٣. المزروعات والشجيرات حول المبنى.

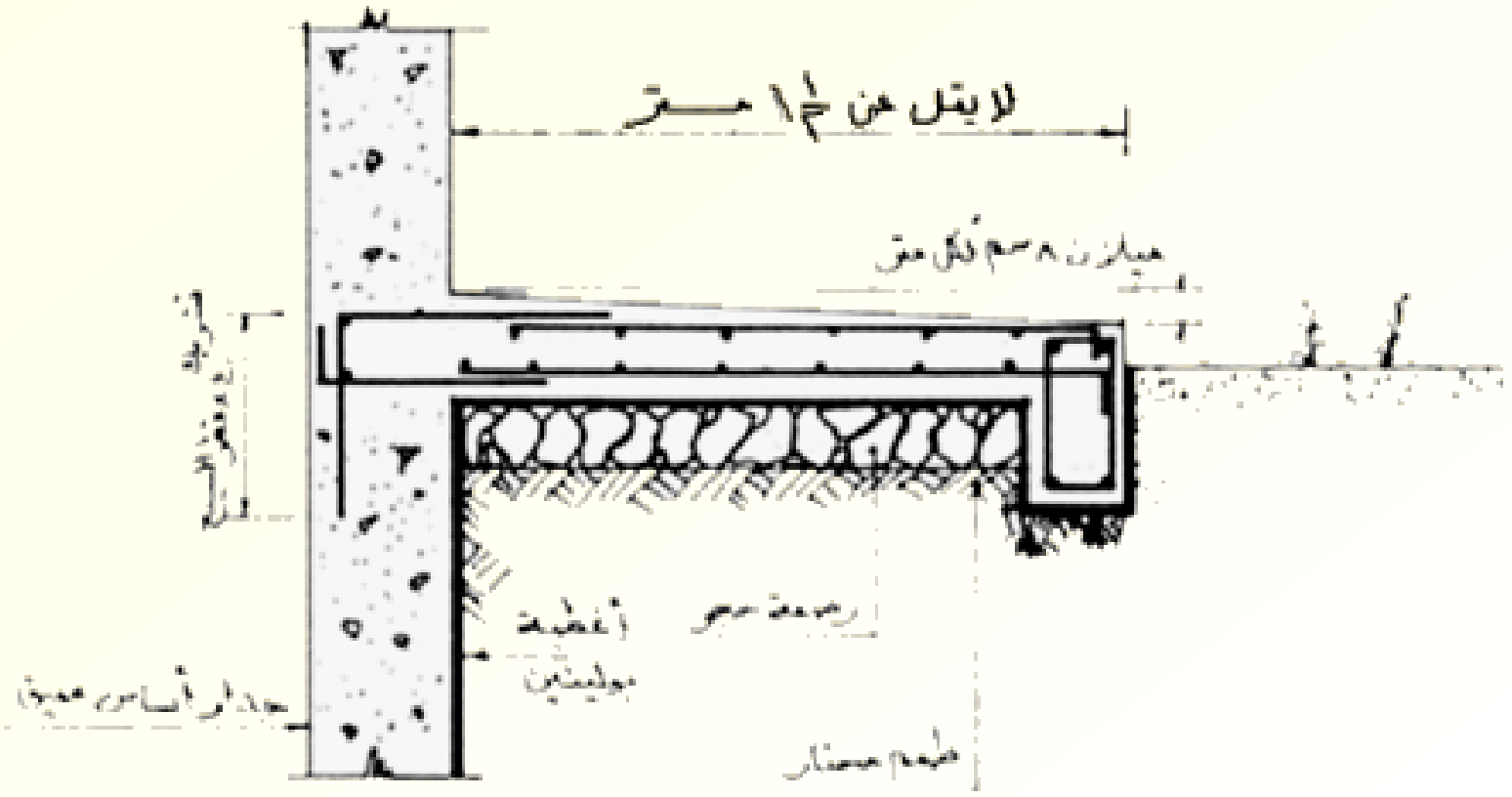
اولاً: الممرات الخارجية حول المبنى

ما هو تفسيرك لوجود ممرات ذات ميل معاكس ؟



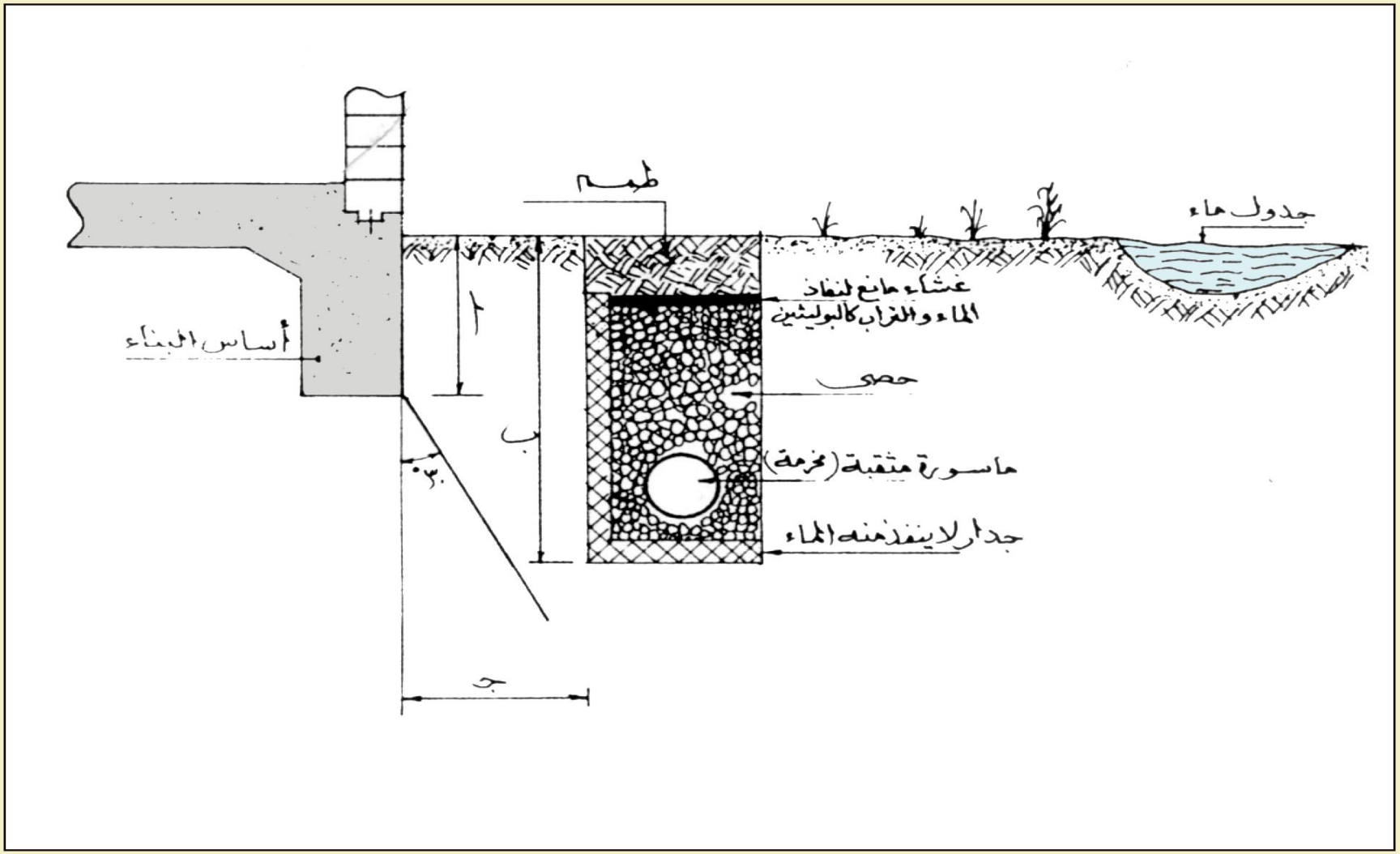
- اول ما تتعرض للانتفاخ والرطوبة
- تكون على مسافات قصيرة





نموذج لمقطع في الممرات الخارجية

ثانياً: اقامة خنادق للحد من تسرب المياه الى الاساس:



ثالثاً: المزروعات الصغيرة حول المبنى

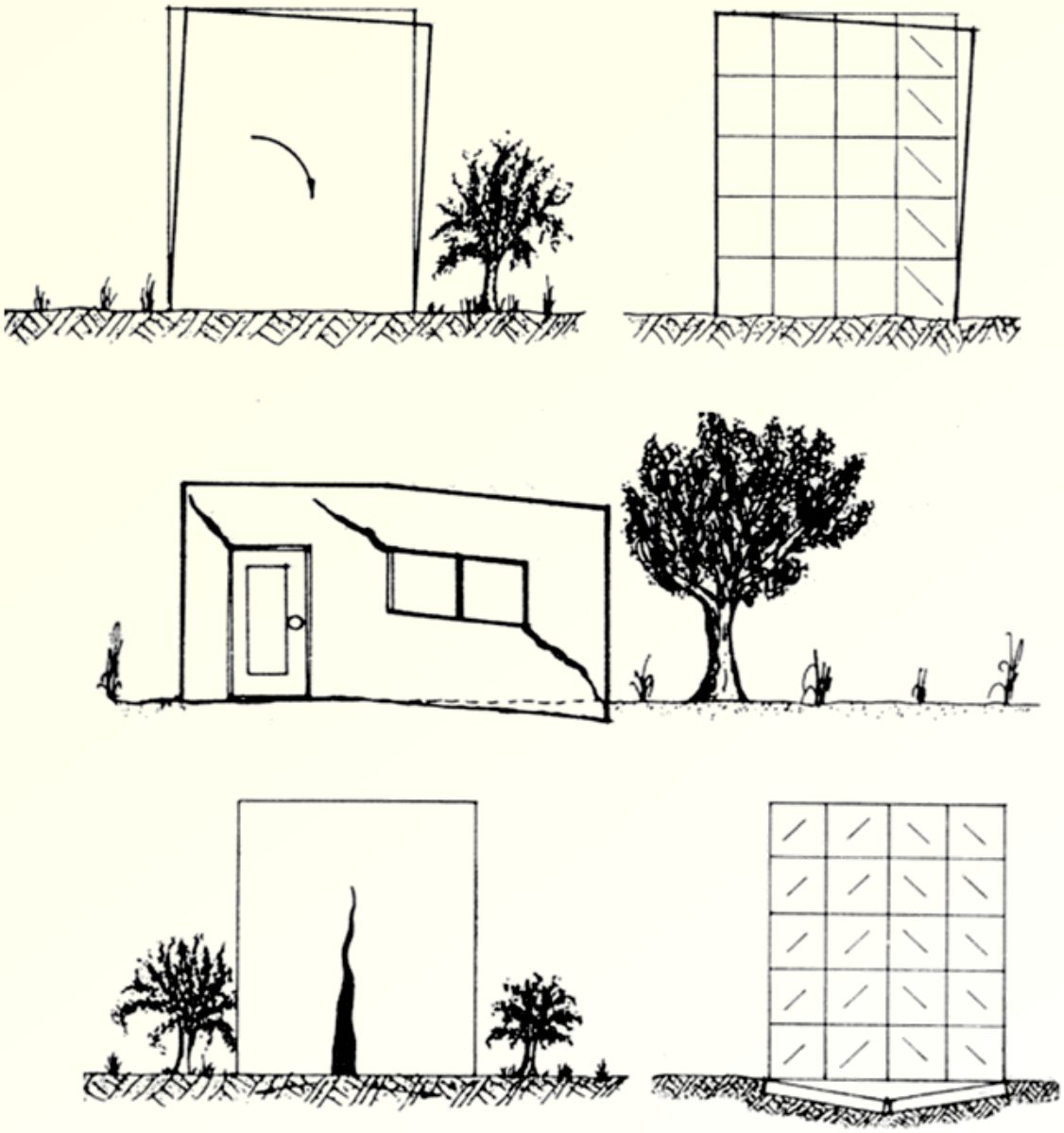
١. اعشاب صغيرة:

" نجيل، عشبيات، ورود مدادة، ... الخ "

ويجب رشها بالماء باستمرار؛ فهي تحافظ على الرطوبة وتمنع الجفاف صيفاً.

٢. هل تفي الاشجار بنفس الغرض؟

ام هل ترفع جذورها اساسات المبنى الى الاعلى ؟

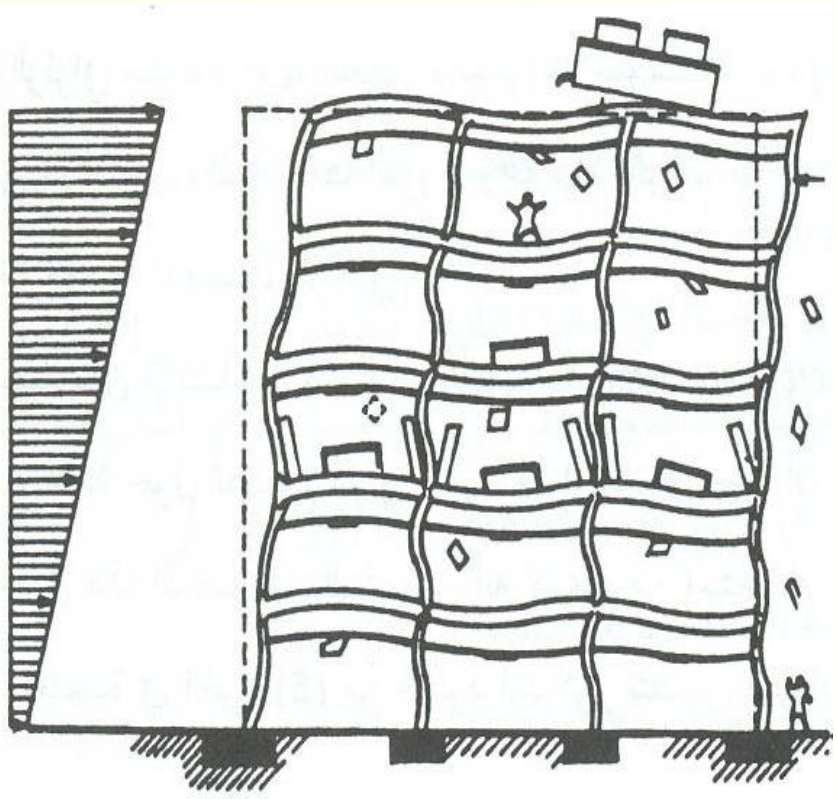


انماط الاضرار التي تحدثها الاشجار على الابنية

هل يمكن أن يميل المبنى باكـــــمله جراء ذلـك ؟

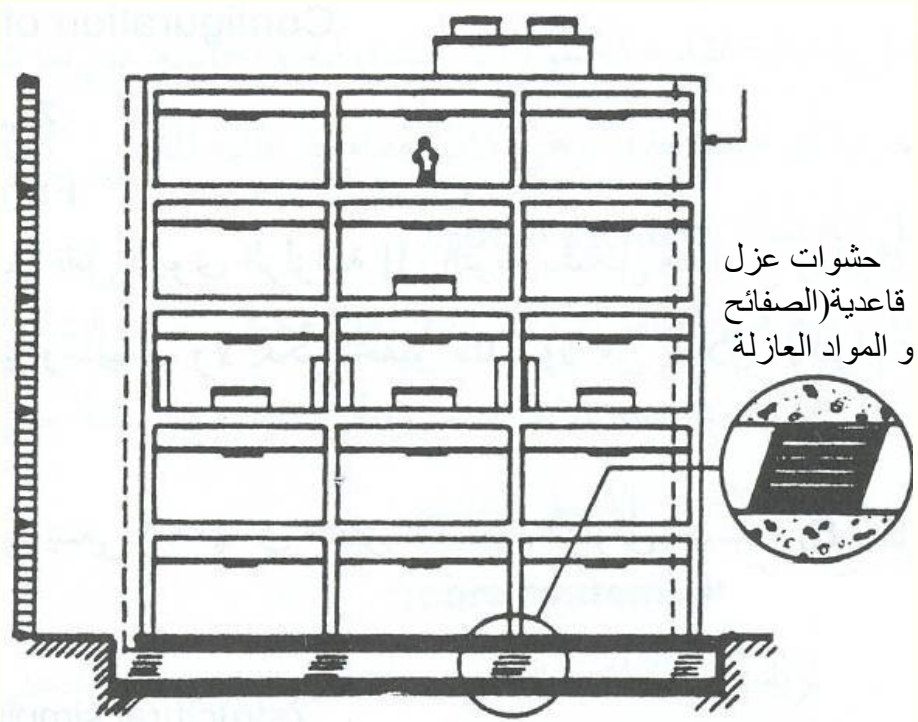
COWON

ازاحات /أو تشوهات جانبيةΔ



شكل (٢.٨) : منشأ مبنى عادي مقاوم للزلازل

يمكن إهمال الإزاحات الطابقية



شكل (٣.٨) : منشأ معزول زلزالياً

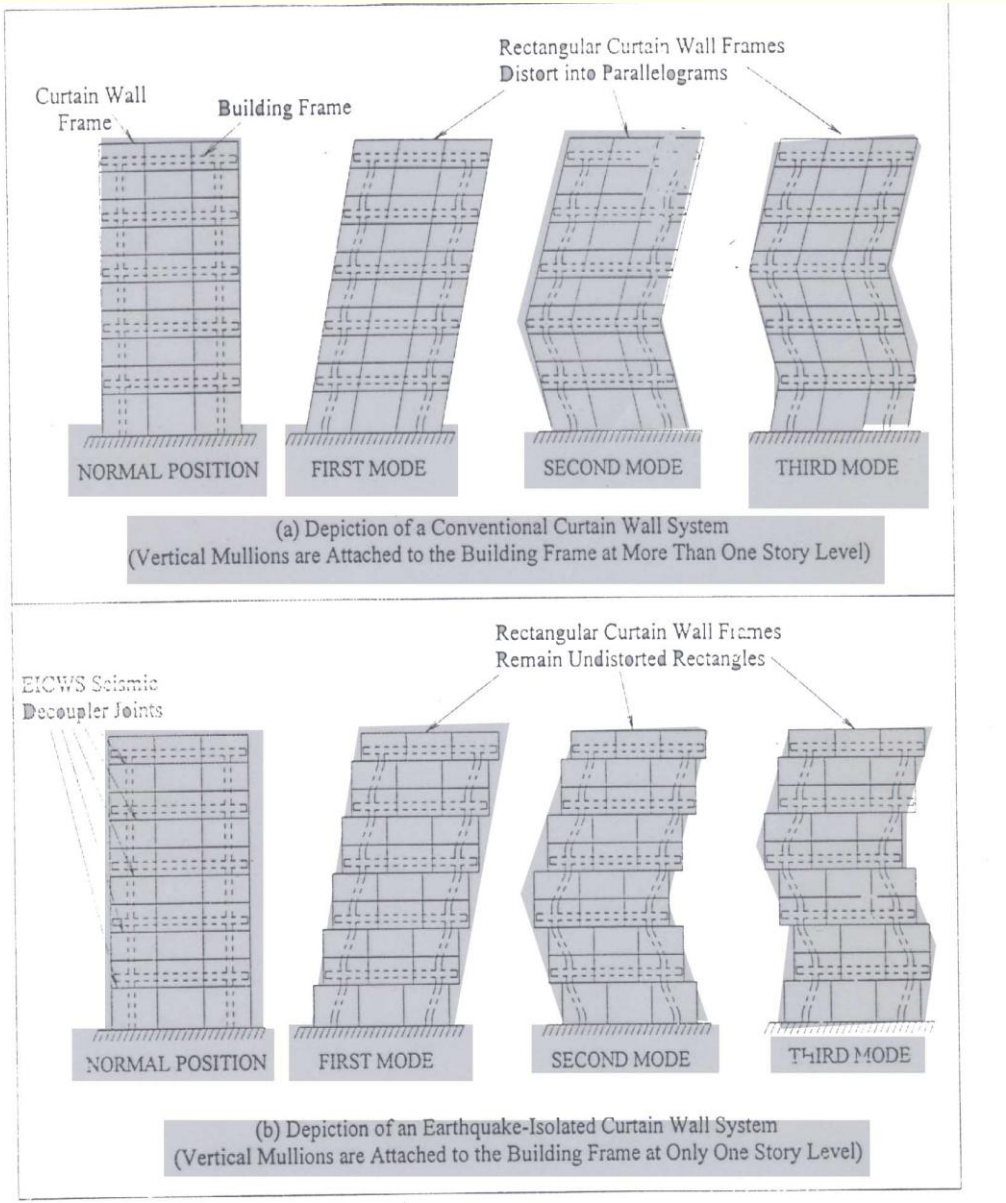
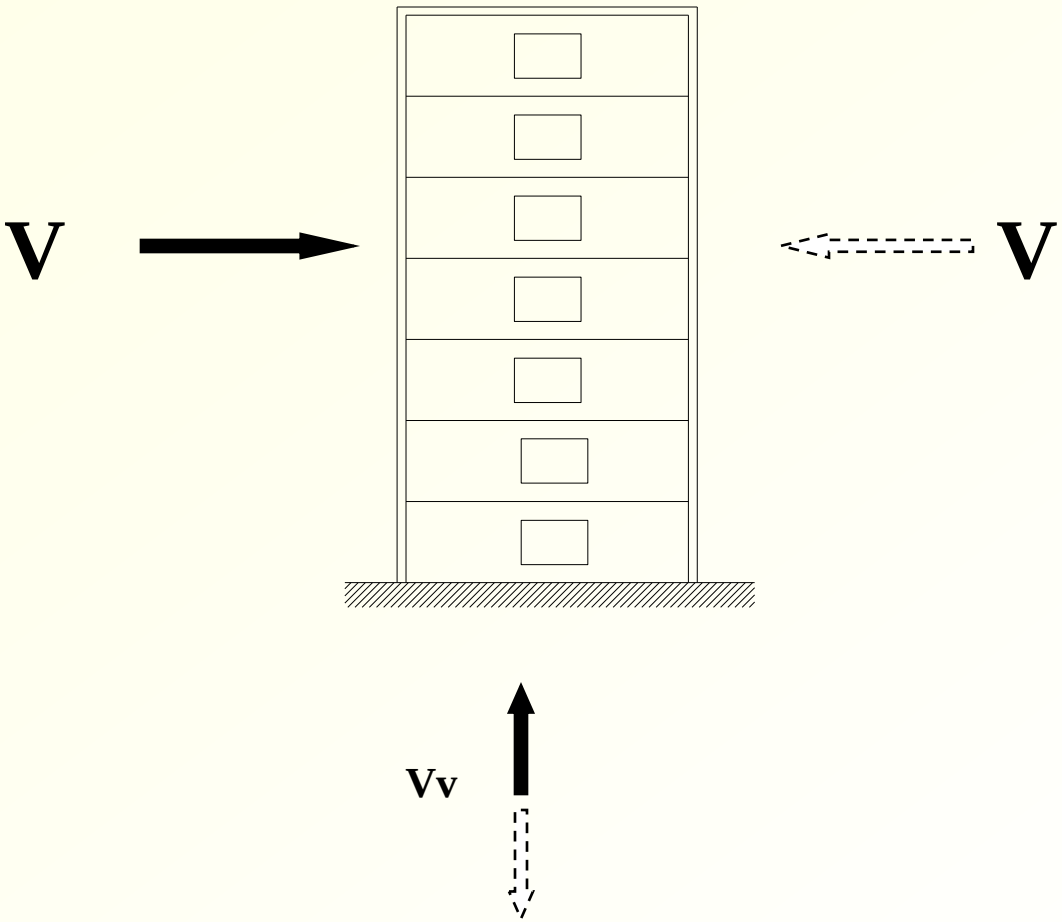


Figure . Schematic [illegible] of fundamental vibration modes of a typical building frame: (a) clad with a conventional curtain wall system; and (b) clad with an Earthquake-Isolated Curtain Wall System.

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ



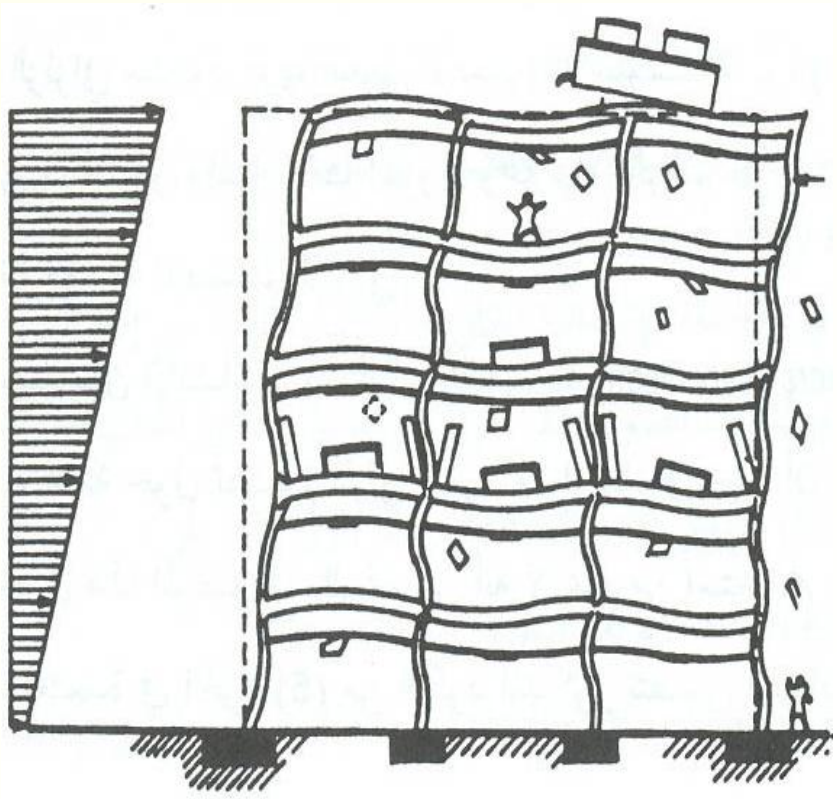
دقة هذه الطريقة ؟!

شكل (٨.٨) : تأثير القوى الزلزالية الأفقية و الرأسية استناداً للطرق الإستاتيكية المكافئة

$$V = C_s * W$$

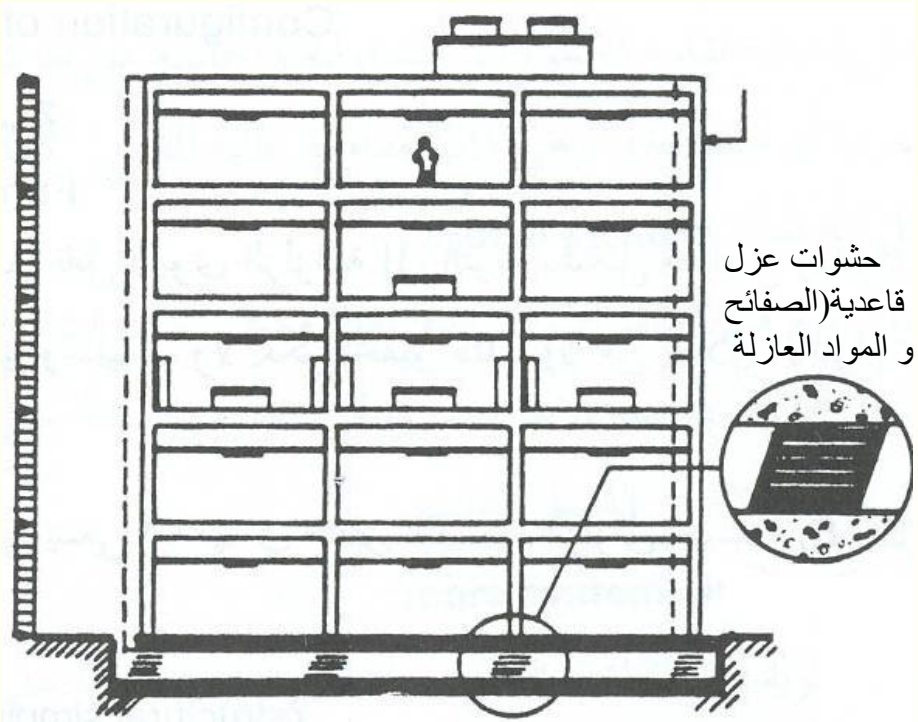
- W وزن المبنى
- C_s المعامل الزلزالي

ازاحات /أو تشوهات جانبيةΔ

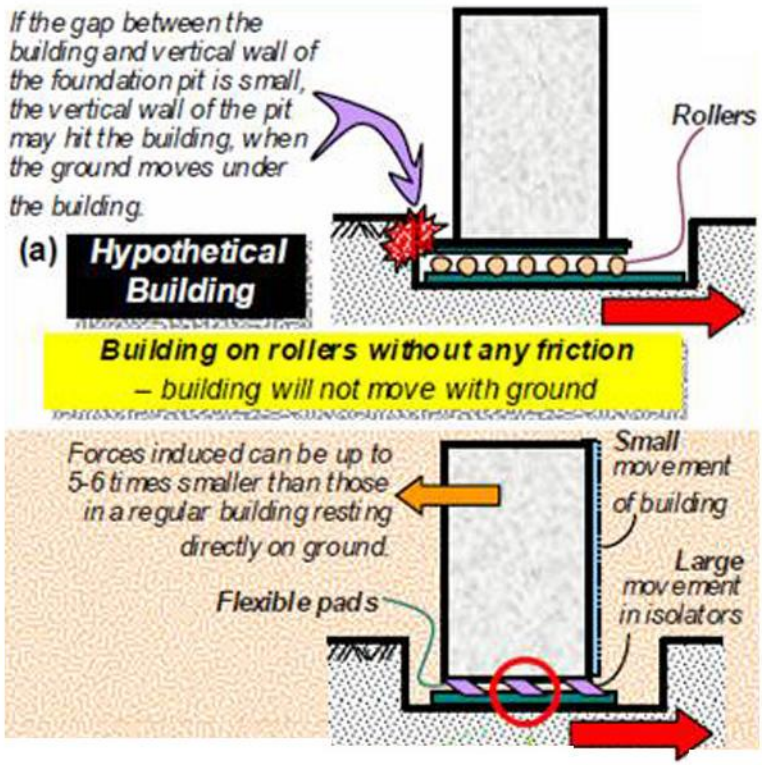


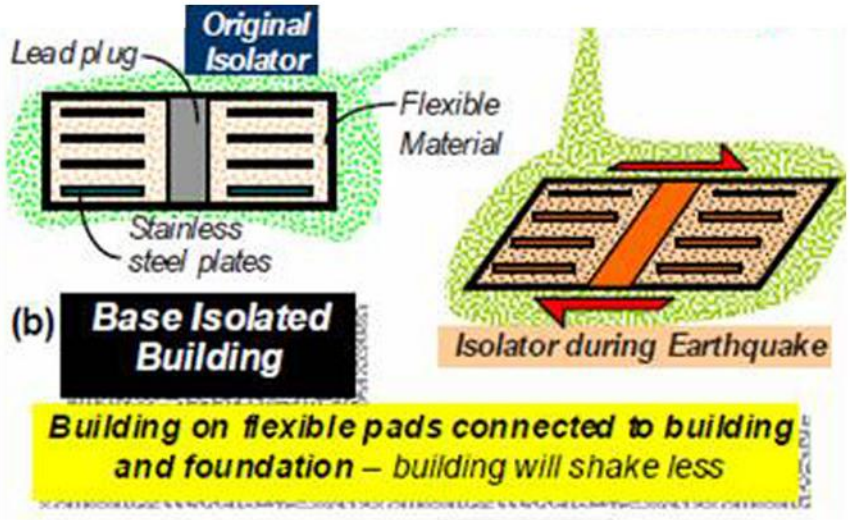
شكل (٢.٨) : منشأ مبنى عادي مقاوم للزلازل

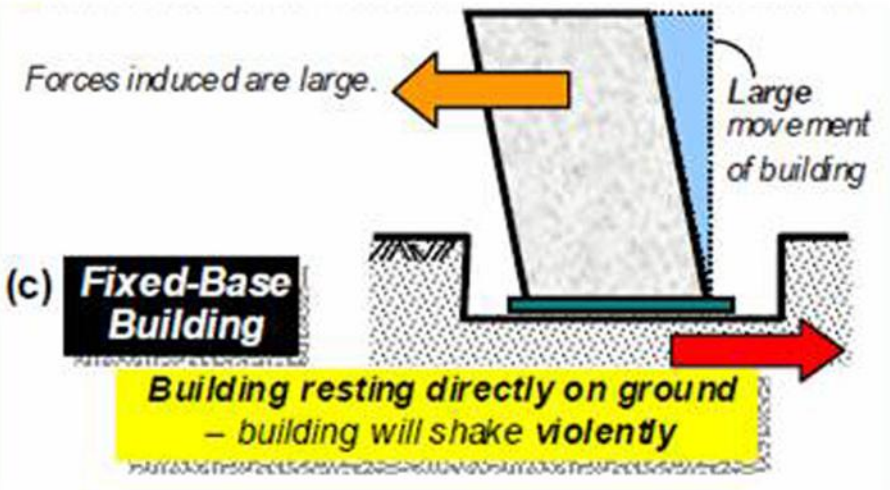
يمكن إهمال الإزاحات الطابقية



شكل (٣.٨) : منشأ معزول زلزالياً

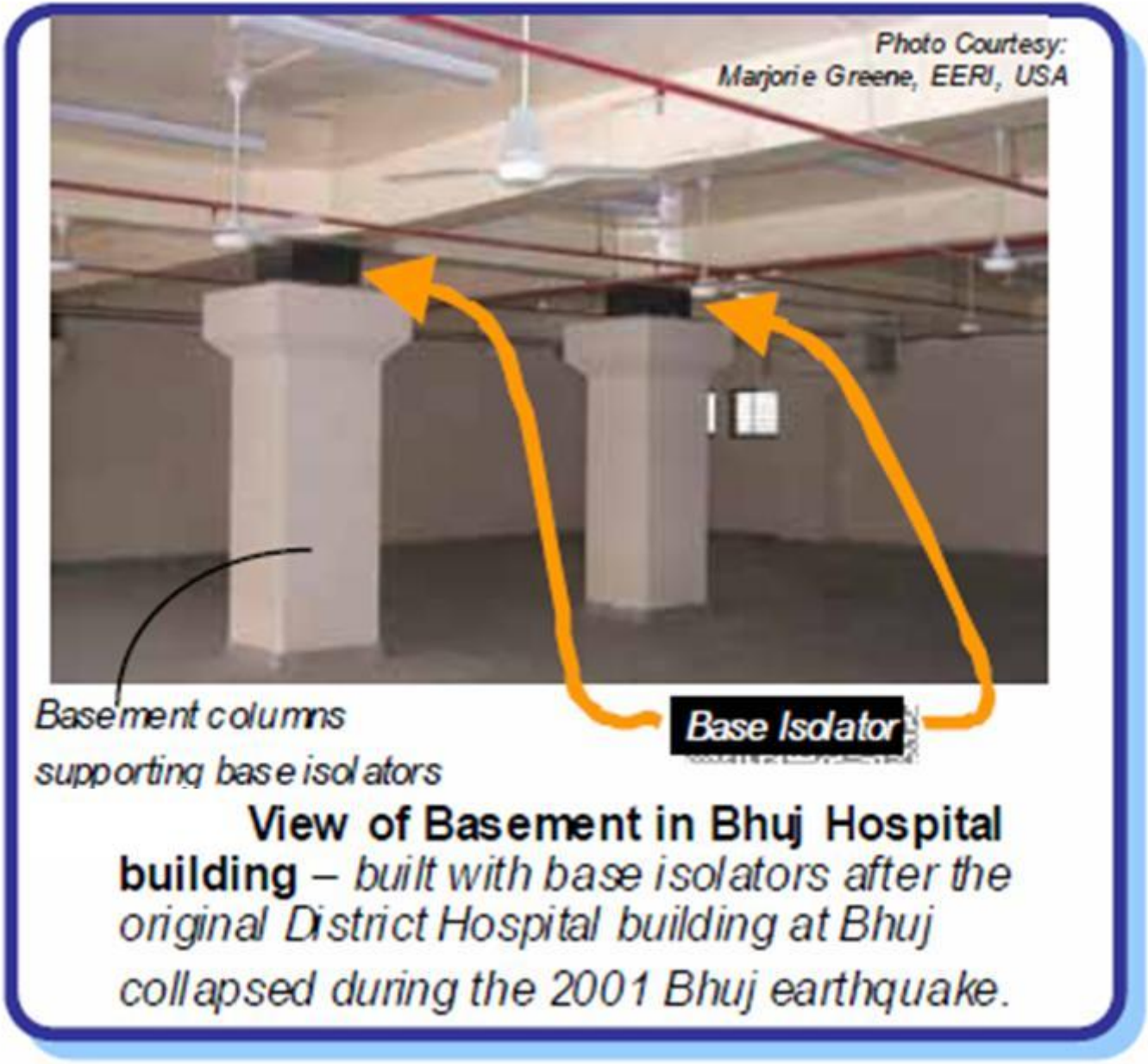




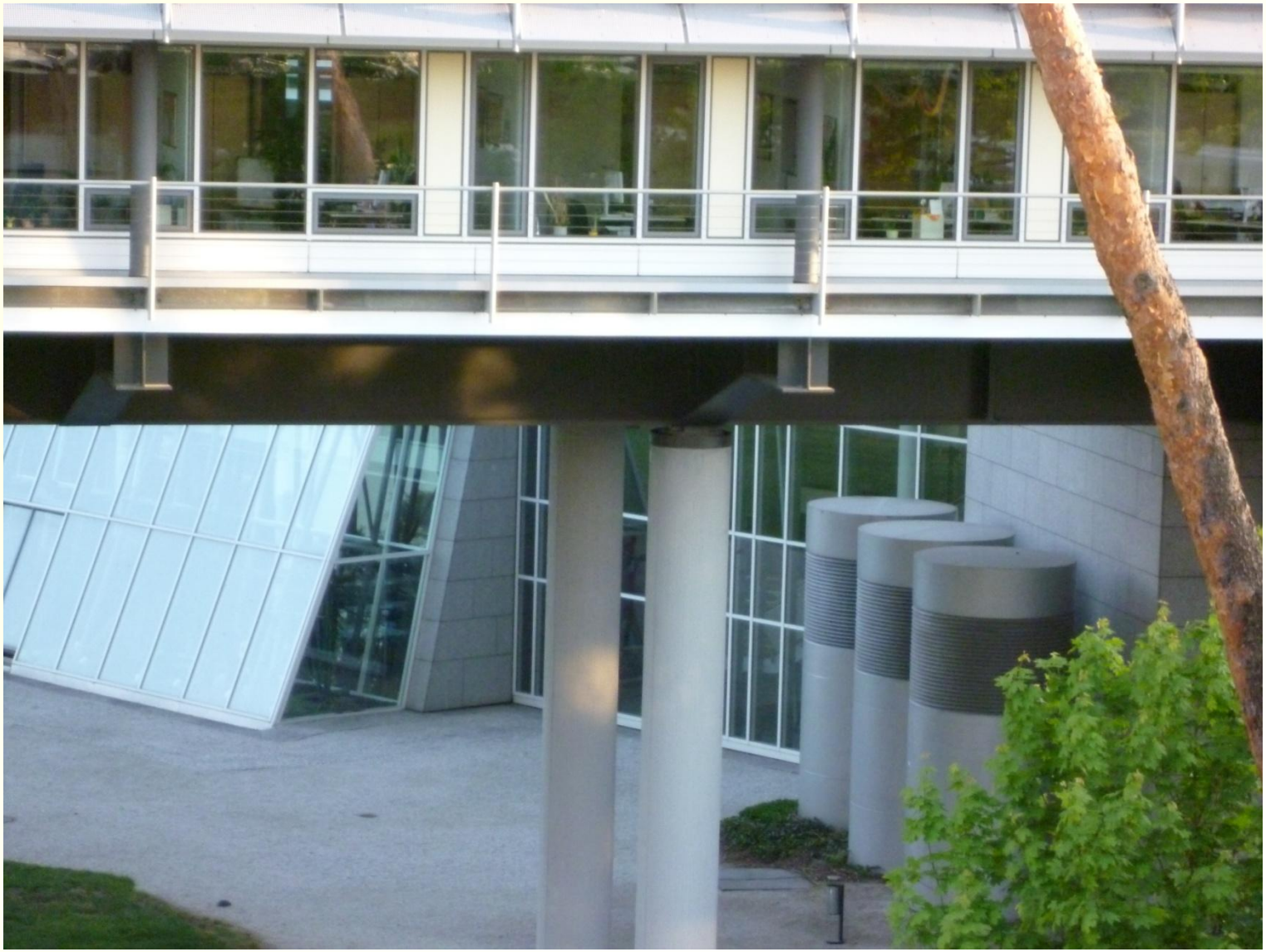


Building on flexible supports shakes lesser- this technique is called Base Isolation

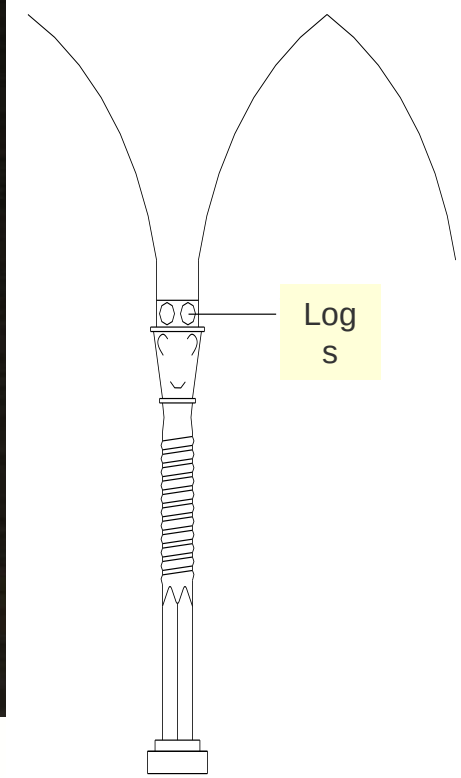
Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ



View of Basement in Bhuj Hospital building – *built with base isolators after the original District Hospital building at Bhuj collapsed during the 2001 Bhuj earthquake.*



Kon



Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ

THANKS

زوروا:
موقع تخفيف مخاطر الزلازل في فلسطين

www.sasparm.ps

موقع المركز:
جامعة النجاح الوطنية
مركز التخطيط الحضري والحد من مخاطر الكوارث

www.najah.edu

seiscen@najah.edu

شكراً لحسن اصغائكم

Jalal Al Dabbeek, UPDRR Center
An Najah Univ