ملخص شامل في مادة الهندسة المدنية

السنة الثالثة تقني رياضي

من اعداد الأستاذ: زنــطار نســـيم

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com





مجـــــــــــــال البنـــــــــــــــاء

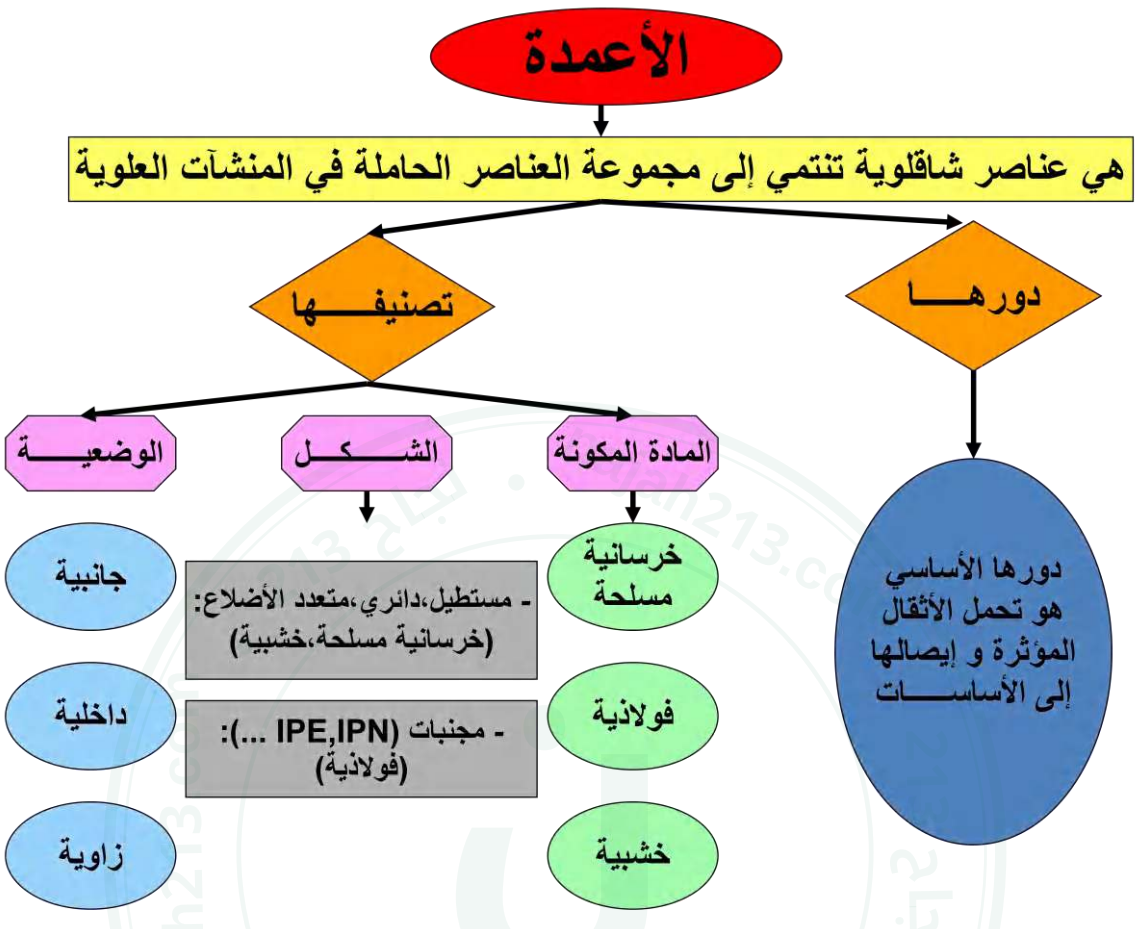




المنشأ العلوي

1. الأعمدة
2. الروافد.
3. الأرضيات.
4. الغماء.
5. السطوح.
6. الجدران.
7. الفتحات.
8. المدارج المستقيمة.

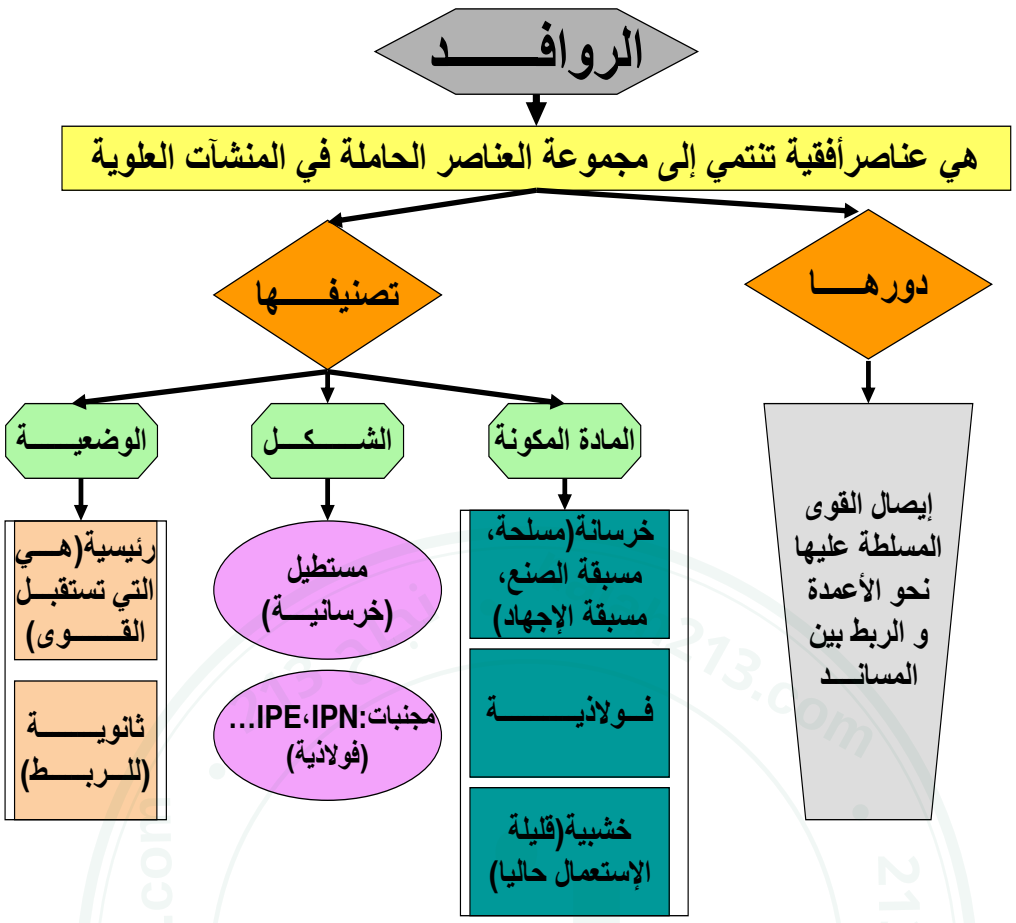
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com







فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com





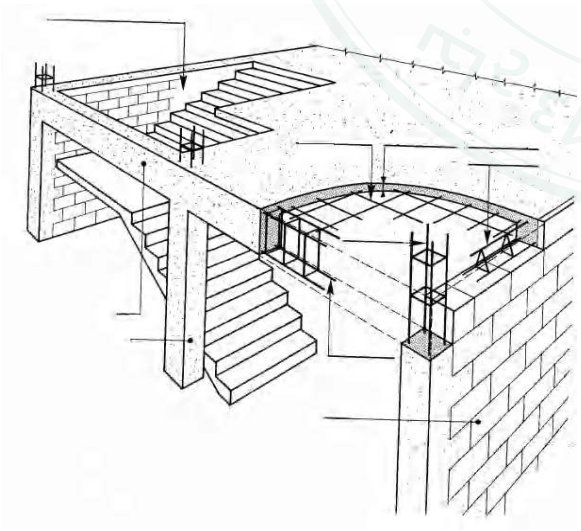


فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

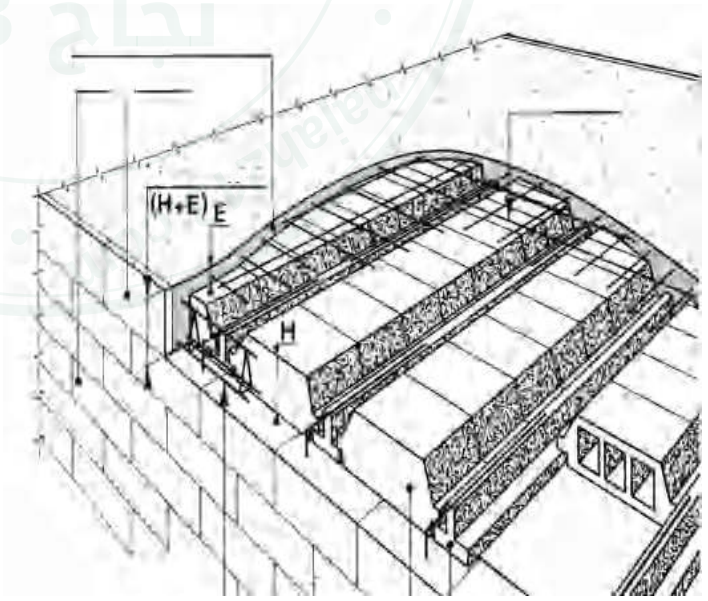
الأرضيات

هي عناصرأفقية مساحية حاملة تنتمي إلى مجموعة عناصر المنشآت العلوية

- **دورهـــا**
  - دورها الرئيسي هو الفصل بين مستويات مبنى و استقبال الحمولات ثم توزيعها نحو الروافد
- **تصنيفـــها**
  - **الأرضيات الجاهزة**
    - أرضيات ذات بلاطة مسبقة الصنع،تنجز في المصانع و توضع في أماكنها في عملية واحدة بالرافعات سمكها يتراوح بين 14 و 16 سم.
  - **الأرضيات المصبوبة**
    - **الأرضيات ذات أجسام مجوفة**
      - أرضيات شائعة الإستعمال تتكون من بلاط انضغاط و أجسام مجوفة و عروق من الخرسانة المسلحة ذات مقاومة عالية
    - **الأرضيات ذات بلاطة مملوءة**
      - على شكل عنصر واحد و هو البلاطة الخرسانية المسلحة ذات سمك L(1/28;1/30)في حالة الإرتكاز على مسندين . L(1/40;150)في حالة الإرتكاز عل 3 إلى 4 مساند.حيث L هي أطول مسافة بين مسندين



أرضية ذات بلاطة مملوءة



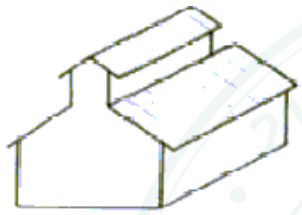
أرضية ذات أجسام مجوفة

الغمـــــــاء

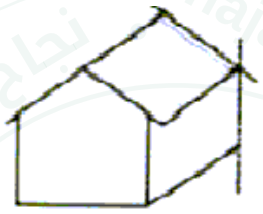
هو مجموعة من العناصر التي تشمل الجزء العلوي
المعد لتغطية البنايات وتشمل التغطية والهيكل الثلاثي

أشكالـــــه

يتعلق شكل الغماء بما يلي:
-طبيعة الغطاء(قرميد صفائح...)
-طبيعة الإضاءة و التهوئة
خاصة المباني الصناعية الكبرى.
* للغماء أشكال كثيرة أهمها موضح في الأشكال الموالية *



غماء يسمح بالتهوية والإضاءة من الأعلى



غماء بميلين متماثلين

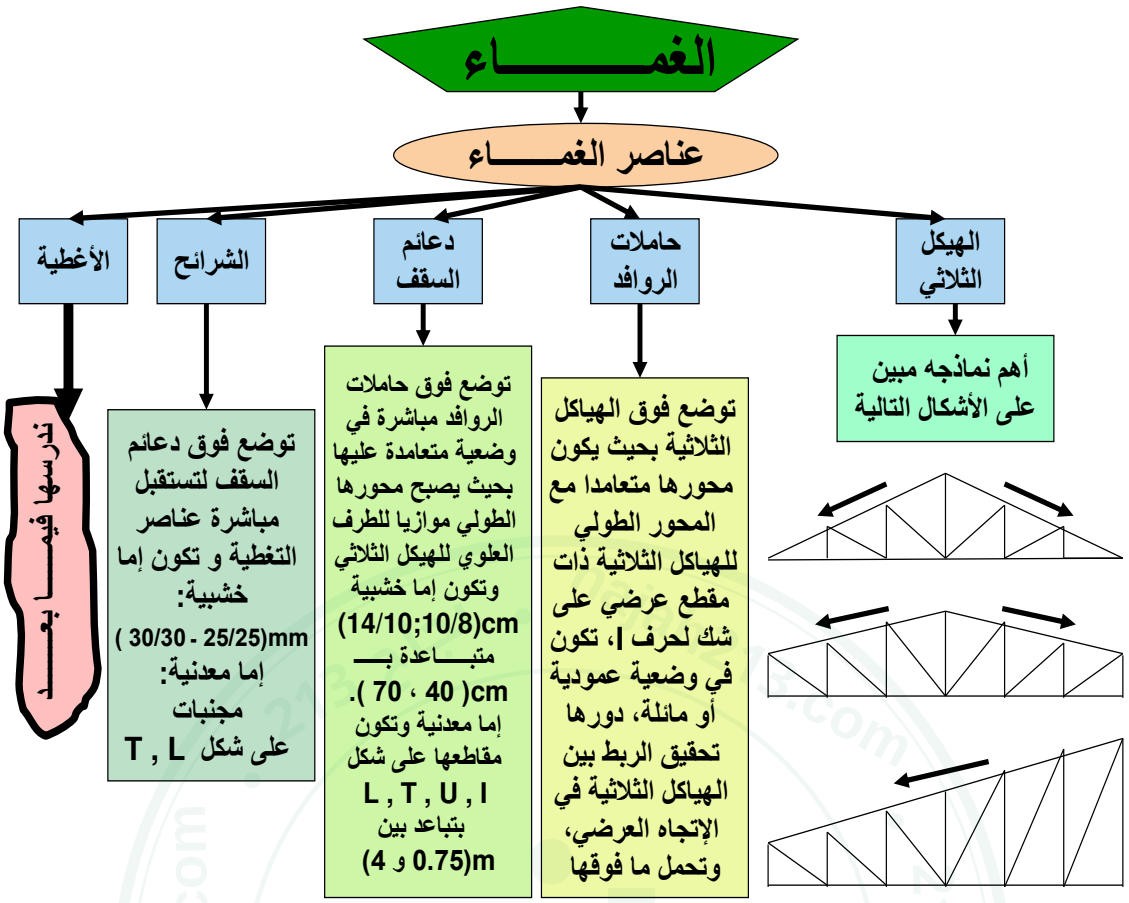
عناصـــــره

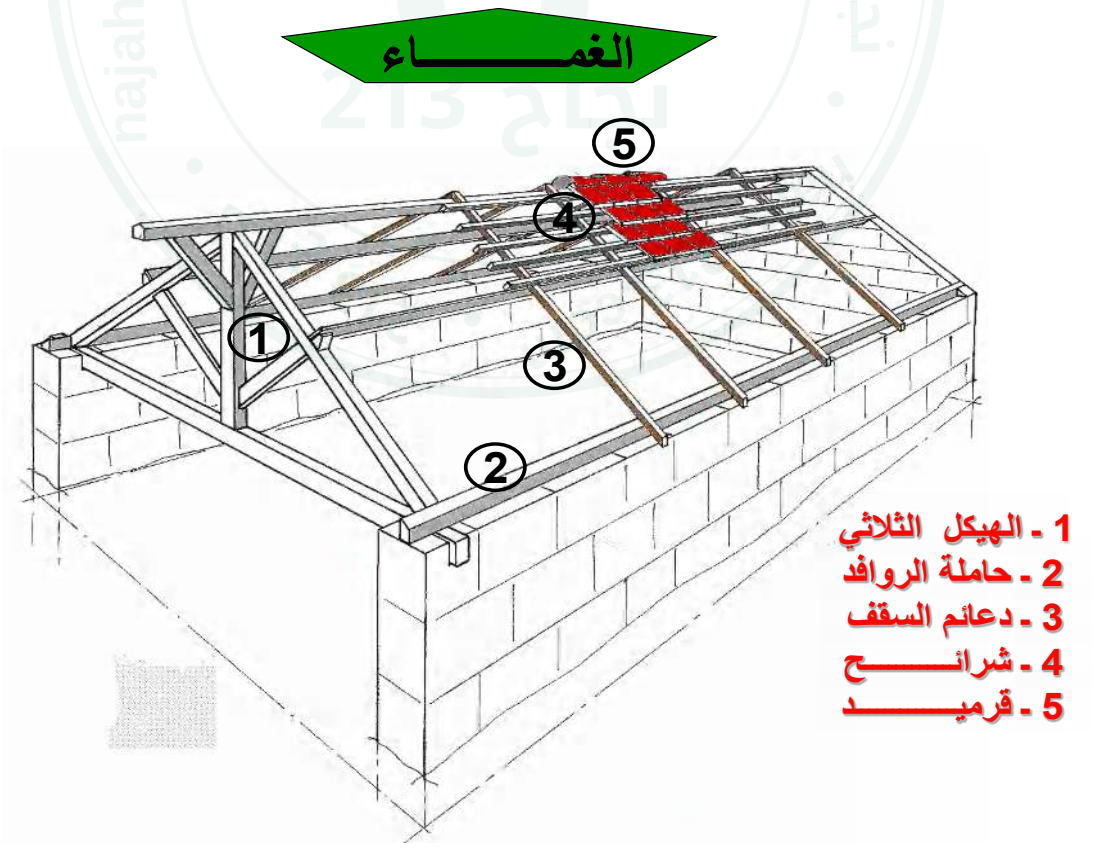
- الهيكـــل الثلاثـــي
- حامـــلات الروافـــد
- دعائـــم السقـــف
- الشرائـــح
- الأغطيـــة





فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com





فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

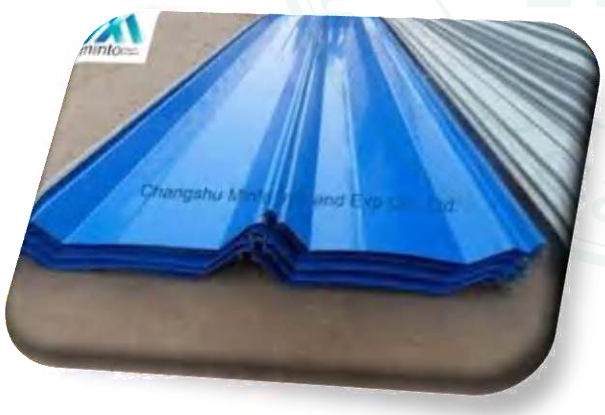
الغمـــــــــاء

الأغطيـــــــــة

هي مجموع العناصر الموضوعة فوق الشرائح، تلعب دور عزل المحيط الداخلي للمنشأ عن المؤثرات الخارجية بأنواعها، وهي تعوض مكونات السطوح الأفقية في البنايات الأخرى. تستعمل فيها عناصر مختلفة باختلاف أبعادها.

- العناصر ذات الأبعاد الصغيرة ← القرميد،الأردواز...
- العناصر ذات الأبعاد الكبيرة ← المطيلة المتموجة،أوراق الألمنيوم ،الزجاج ...

عند استعمال الأغطية ذات القياسات الكبيرة، تكون الهياكل خفيفة إذ يمكن الاستغناء عن الشرائح ودعائم السقف لتوضع الأغطية مباشرة فوق حاملات الروافد.أما إذا استعملت العناصر الصغيرة، تصبح الأغطية ثقيلة وتحتاج إلى مساند متعددة لحملها لذا تستعمل الشرائح ودعائم السقف.





فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

السطـــوح

هي أرضيات أو البلاطات العليا لمبنى يطابق واحد أو متعدد الطوابق و هي مساحات افقية أو مائلة

وظائفها

- **الغلق**: تفصل المحيط الداخلي عن المحيط الخارجي و بالتالي تعزل الحيز الداخلي عن تأثير العوامل الخارجية كالحرارة و البرودة ...
- **الحماية**: تحقق عدم نفاذية مياه الأمطار و الثلوج و الجليد كما تحمي المبنى من الشمس، الرياح...
- **الحمل**: تتحمل وزنها الذاتي و الحمولات المتغيرة و تجهيزات المصعد إن وج كما تسمح بتمرير قنوات التهوئة و المدخنات

أنواعها

- **السطـــوح الأفقيـــة**: هي المتغطيات الخارجية التي تكون مائلة بنسبة محصورة بين 5 و12% تحتاج إلى عناصر عديدة لتوفير شرط الحماية الداخلية من المؤثرات الخارجية.
- **السطـــوح المائلـــة**: تشمل تغطيات ذات هياكل ثلاثية(معدنية أو خشبية) تغطى على سطحها الخارجي. يحقق العزل فيها بواسطة الفراغ بين المستوى الداخلي الأفقي (الأرضية العليا للطابق الأخير) والمستوى الخارجي المائل المشكل للسطح. أما تصريف المياه فيتبع اتحدارات السطوح ليصل إلى المجاري أو المزراب و منها إلى القنوات

السطوح الأفقية

التصنيـــــف

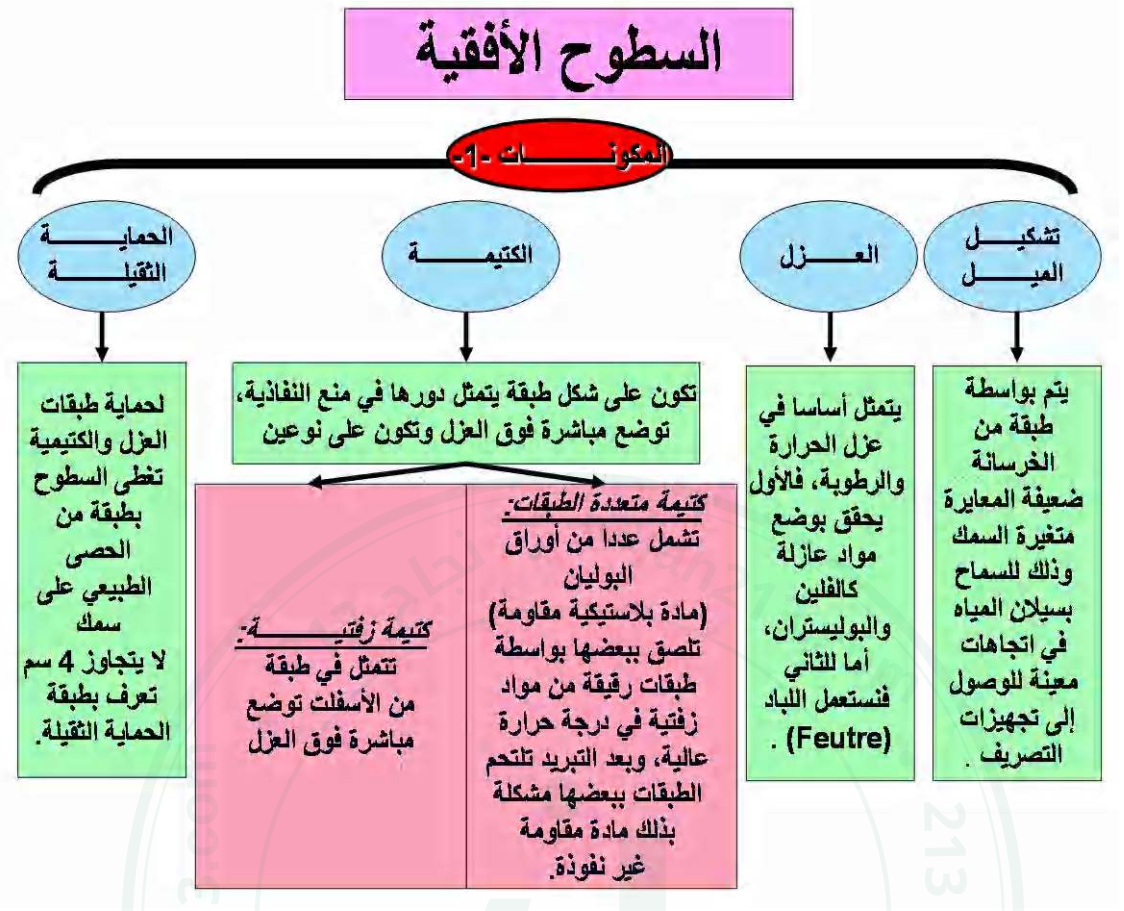
- المستغلة
- غير المستغلة
- شرفات
- بساتين

تتعرض السطوح الأفقية إلى ظاهرة تراكم المياه نتيجة تساقط الأمطار والثلوج، لذا يجب تصريفها عن طريق قنوات تمتد على ارتفاع المبنى لتصل إلى المجمعات الفرعية وتتم هده العملية باستحداث أميال للسطح تعرف بخطوط سيلان المياه و يمكن أن تكون على أشكال عديدة.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

السطوح الأفقية



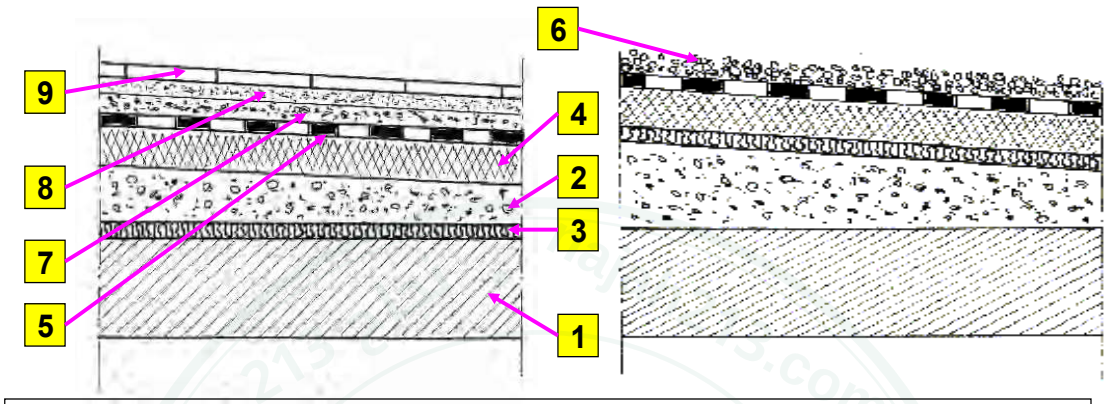
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

السطوح الأفقية

المكونـــــــات 2-

العناصر المكونة لسطح غير مستغل

العناصر المكونة لسطح مستغـــــل



1- بلاطة خرسانية مسلحة .
2- طبقة تشكيل الميل .
3- طبقة مضادة للرطوبة (لباد) .
4- عازل حراري (فلين أو بوليستران).
5- طبقة الكتيمية
6- حماية ثقيلة (حصى)
7- طبقة من الرمل (عزل صوتي)
8- طبقة من الملاط .
9- بلاط

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

السطوح الأفقية

العناصر الملحقـــــة

جدار حافة السطح

هو جدار صغير يحيط بالجوانب الخارجية للمبنى، علوه حوالي 50 سم سمكه لا يزيد عن 10 سم، خرساني مسلح، يستعمل عموما في السطوح غير الستغلة، يتمثل دوره أساسا في حماية كل ما هو موجود على السطح من السقوط كما يساهم في منع وصول المياه إلى العناصر الحاملة للمبنى، يكون مزدوجا في منطقة الفواصل.

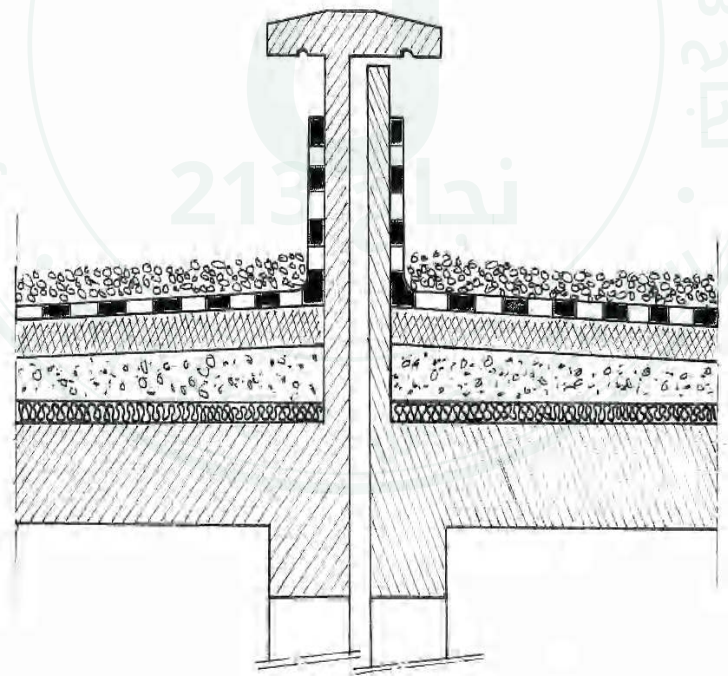
الـــفـــــــواصل

هي فراغات صغيرة عمودية تفصل منشأين متتاليين، يتراوح سمكها الأدنى بين 3 و5 سم بالنسبة للمشاريع العادية. ونميز فيها نوعين:

فاصل التمدد: يمتد على العلوالكلي للجزء العلوي للمنشأ، يستعمل في البنايات الطويلة ويسمح بالحركة أفقيا نتيجة تغير درجات الحرارة أو نتيجة تأثيرات أفقية كالرياح والزلازل.

فاصل الإنقطاع أو التصدع:

يخص المنشأ من الأعلى إلى الأسفل أي أنه يمتد حتى إلى منطقة الأساسات. يستعمل في حالة منشأين متجاورين باختلاف كبير من حيث الأهمية أو إذا كان لمنشآن مقامين على أتربة ذات خصائص مختلفة.



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الجـــــدران -1-

هي عناصر شاقولية من البناية دورها غلق و عزل الفضاءات و للجدران مواضع مختلفة في الميتى ما يجعلها تصنف حسب عدة طرق

التصنيـــــف

حسب المـــــادة

1- جدران البناية التي تنجز بصفوف متراكبة من الآجر أو طوب الإسمنت أو طوب الجص أو الحجارة المصقولة...
2- جدران الخرسانة المسلحة
3- جدران زجاجية.
4- جدران خشبية.
5- جدران مواد مركبة...

حسب الـــــدور

1- الجدران الفاصلة غير الحاملة: هي تلك التي لا تستعمل إلا للفصل بين الفضاءات كجدران الواجهة والجدران الفاصلة الداخلية وتدرج ضمن الهياكل المكونة من أعمدة و روافد.
2- الجدران الحاملة: بالإضافة إلى دور الفصل يكون حمل الأرضيات وما يعلوها على عاتقها حتى أنها تعتبر عناصر من الهيكل المقاوم للمنشأ.

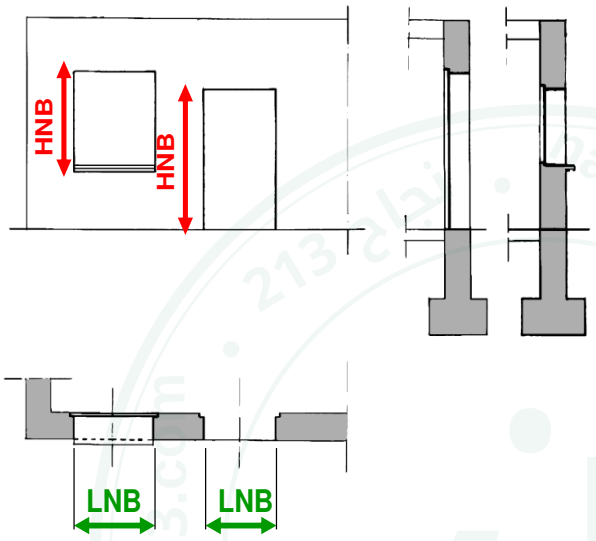
الجـــدران

- الوظائف الرئيسية
  - الحماية
  - الفصل
  - المقاومة
  - العزل
    - العزل الصوتي
    - العزل الحراري
- الوظائف الثانوية
  - الحجز البصري
  - التهوئة و الإنارة الطبيعية
  - الجانب الجمالي

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الفتحـــات

تعريفها: هـــي فراغـــــات تخصص في الجدران لاستقبـــال النوافذ و الأبـــواب



خصائصها:

تعرّف الفتحات ببعديها في المستوي الأفقي والعمودي وهما العرض والارتفاع:

- العرض الإسمي للفتحة: يرمز له بالحروف LNB ويمثل العرض الداخلي للفتحة.
- الإرتفاع الإسمي للفتحة: يرمز له بالحروف HNB ويمثل الارتفاع الداخلي للفتحة.

دورهـــا:

إن النوافذ والأبواب عناصر مكملة للجدران حيث تسمح لها بالقيام بأدوار مثل الغلق والإنارة الطبيعية والتهوئة والسماح بالتنقل. وهي ذات أشكال وأبعاد مختلفة وتستعمل في تصنيعها مواد مختلفة وعديدة مثل الخشب والألومنيوم والحديد والزجاج إلى غيرها من المواد الإصطناعية.





فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

المـدارج المستقيمة

هي نوع من أنواع المدارج ذات مستويات أفقية متتالية ومختلفة المناسيب تسمح بالانتقال من طابق إلى آخر، حيث يكون فيها خط السير مستقيما.

المكونـــــات

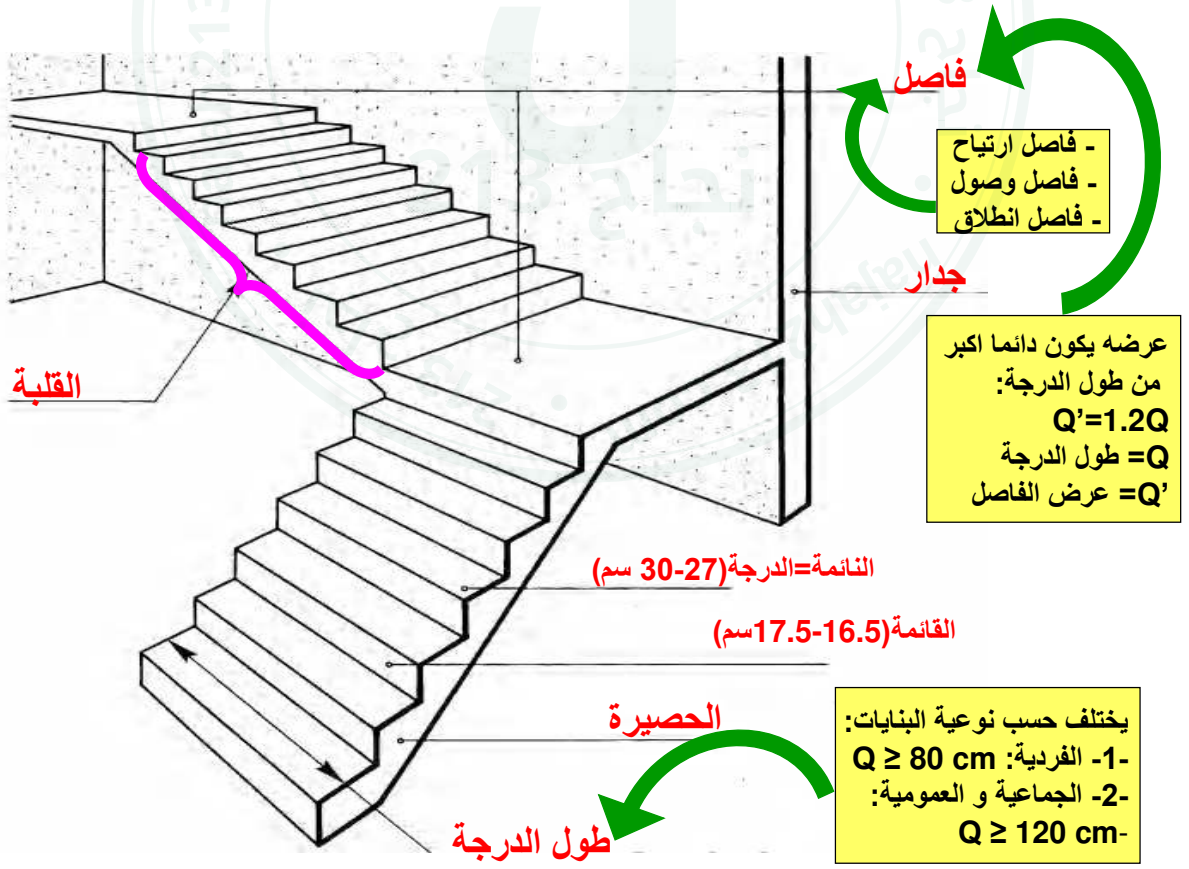
-1- الـدرجـــة
-2- القـائمـــة
-3- طول الدرجة
-4- الفـاصـــل
-5- الحصيـــرة
-6- الـقـلـبـــة

الأنـــــــواع

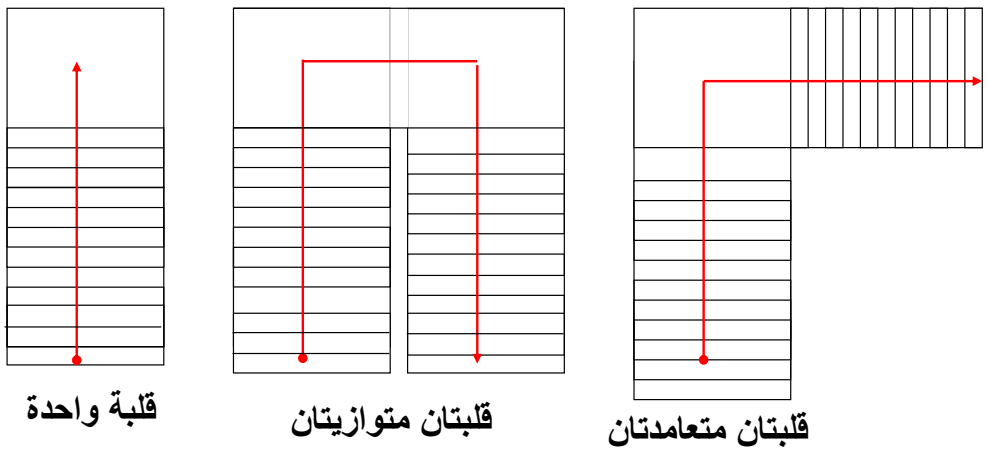
-1- بقلبة واحدة
-2- بقلبتين متوازيتين
-3- بقلبتين متعامدتين
-4- بثلاث قلبات

تصميـــــــم

نعتبر مدرج مستقيم ذوقلبتين معلوم القائمة و علو الطابق هو H
-1- نحدد عدد الدرجات
-2- نحدد عرض الدرجة (النائمة)



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

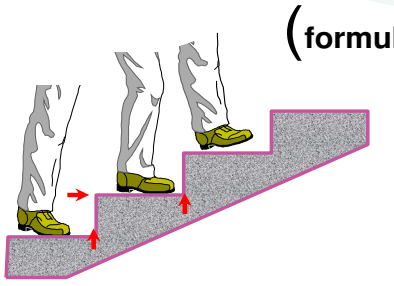


تصميم المدارج المستقيمة

لتصميم المدارج المستقيمة نتبع الخطوات التالية:

لكي يكون المدرج سهل الاستعمال ، خطوة و ارتفاع الدرجة يجب أن تتكرر بإيقاع يتناسب مع خطوة رجل عادي (60 سم إلى 65 سم)

نستعمل علاقة بلاندال (formule de blondel)



$$2H + G = 64\ cm$$

ارتفاع الدرجة — خطوة الدرجة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

عموميات حول الطبوغرافيا

I. السمت الاحدائي.

II. حساب المساحات

1. طريقة الاحداثيات القائمة.

2. طريقة الاحداثيات القطبية.

III. مراقبة المنشات.

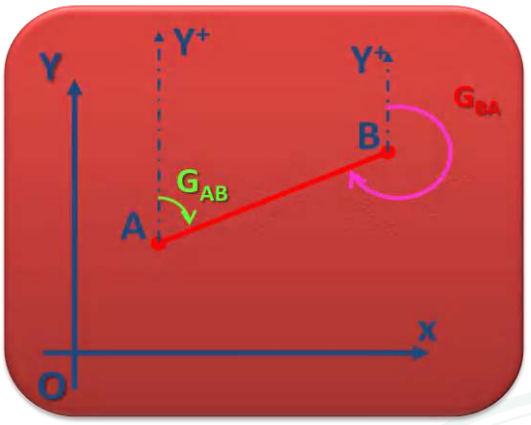


فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

I. السمت الاحدائي:

1. تعريف: هو الزاوية الافقية المحصورة بين شمال لامبار(محور التراتيب الموجبة +Y) و الاجاه المعين AB و يقاس ابتداءا من محور (+Y) في اتجاه دوران عقارب الساعة.



الخطوات التي نتبعها:

حساب فروق الفواصل	$\Delta X_{AB}=X_B-X_A$
حساب فروق التراتيب	$\Delta Y_{AB}=Y_B-Y_A$
حساب الزاوية المختصرة	$tg(g)=\left\|\frac{\Delta X_{AB}}{\Delta Y_{AB}}\right\|$ ⟵ g

السمت الاحدائي

الربع	G_{AB}(gr)	ΔY	ΔX
الاول	g	>0	>0
الثاني	200-g	<0	>0
الثالث	200+g	<0	<0
الرابع	400-g	>0	<0
	0	>0	=0
	200	<0	=0
	100	=0	>0
	300	=0	<0

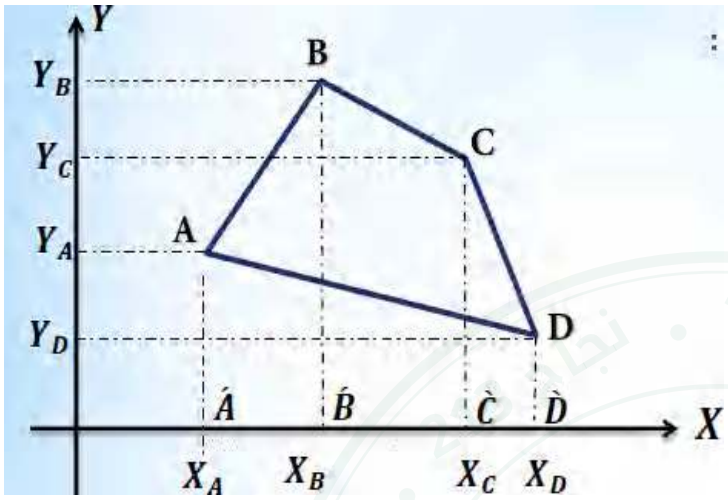
المسافة الافقية	$D_{AB}=\sqrt{\Delta X_{AB}^2+\Delta Y_{AB}^2}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

II. حساب المساحات:

طريقة الاحداثيات القائمة

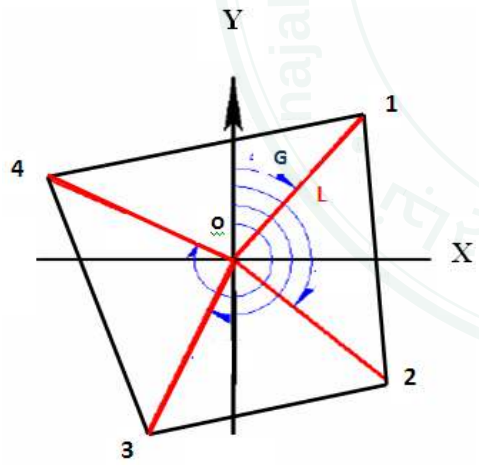


$$S=\frac{1}{2}\sum[X_n(Y_{n-1}-Y_{n+1})]$$

$$S = -\frac{1}{2}\sum[Y_n(X_{n-1}-X_{n+1})]$$

$$S = \frac{1}{2}\left[x_A(y_D - y_B) + x_B(y_A - y_C) + x_C(y_B - y_D) + x_D(y_C - y_A)\right]$$

طريقة الاحداثيات القطبية



$$S = \frac{1}{2}\sum[l_n . l_{n+1} . \sin(G_{n+1} - G_n)]$$

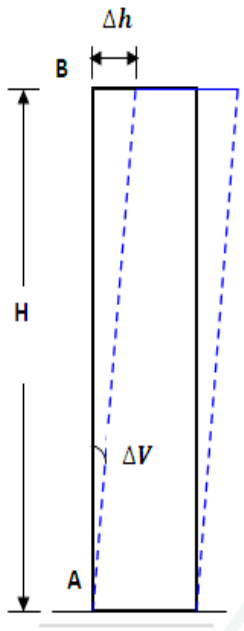
$$S = \frac{1}{2}\sum[l_n . l_{n+1} . \sin \alpha_n]$$

$$S = \frac{1}{2}[(L_1 . L_2 . \sin \alpha_1) + (L_2 . L_3 . \sin \alpha_2) + (L_3 . L_4 . \sin \alpha_3) + (L_4 . L_1 . \sin \alpha_4)]$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

III. مراقبة المنشات:



المراقبة الشاقولية:

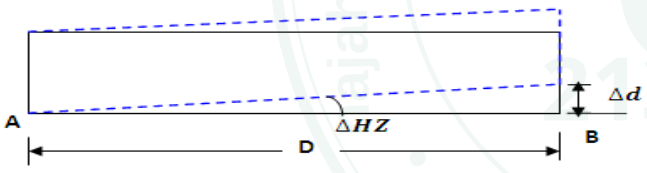
حساب مسافة الانحراف d:

—

المراقبة الافقية:

حساب مسافة الميلان c:

—





فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الطـــرق

1- تعريـــــف.

2- تصنيف الطرقات.

3- المظاهر الطولية.

4- المظاهر العرضية.



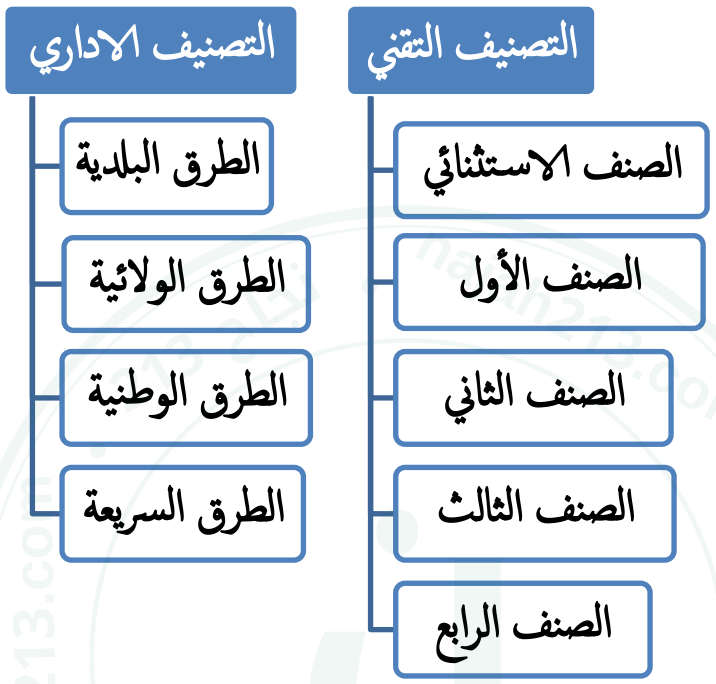
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

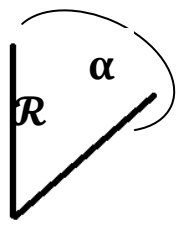
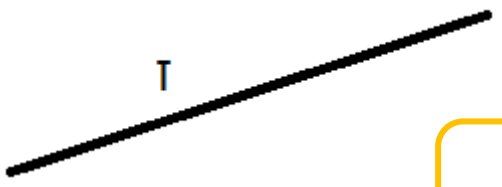
najah213.com

1- تعريـف:

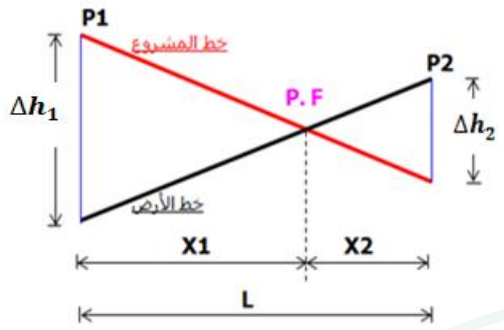
الطريق هو مسلك بري للمواصلات يسمح بربط مجموعة من نقاط الارض ببعضها البعض.

2- تصنيف الطرقات:



حساب طول المنعرج	 $L = \frac{\pi . \mathcal{R} . \alpha^\circ}{180^\circ}$
تحديد الميـــــل	 I

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

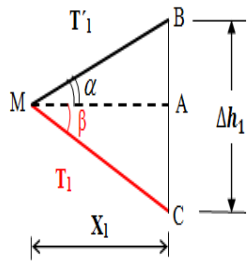
تحديد مناسيب النقاط	$H_{n+1} = H_n \pm T.D_{n\,n+1}$
تحديد نقطة تقاطع التربة الطبيعية مع خط المشروع (المظهر الوهمي)	
المظاهر الطولية	$\frac{x_1}{\Delta h_1} = \frac{x_2}{\Delta h_2} = \frac{x_1 + x_2}{\Delta h_1 + \Delta h_2} = \frac{l}{\Delta h_T}$ $X_1 = (\Delta h_1).\left(\frac{l}{\Delta h_t}\right)$ $X_2 = (\Delta h_2).\left(\frac{l}{\Delta h_t}\right)$

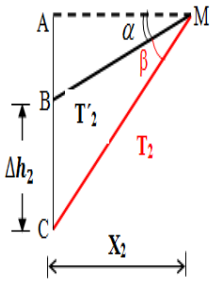
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

المظاهر العرضية

✓ميلان ذات نفس الاتجاه

✓ميلان متعاكسان في الاتجاه





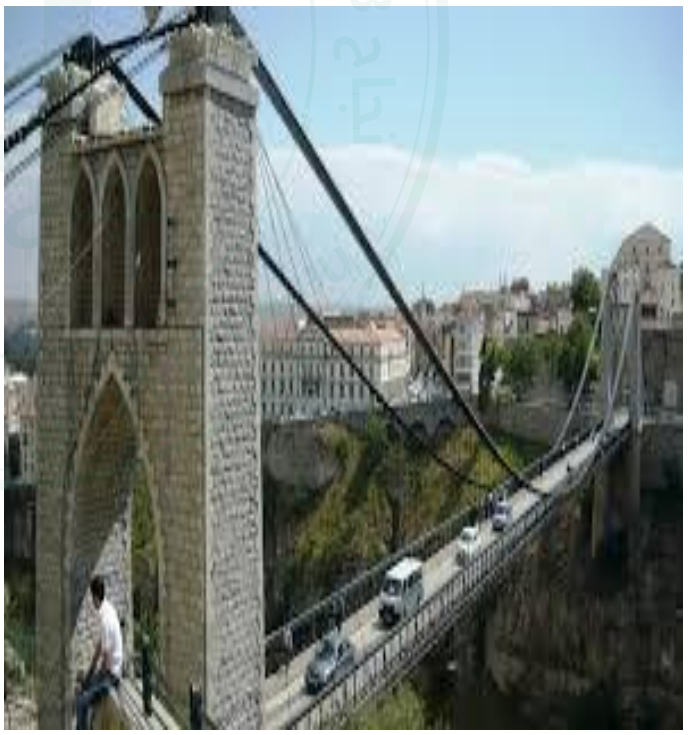
$$X_2 = \frac{\Delta h_2}{T_2 - T'_2}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

الجســــــــور

1. تعريف الجسور.
2. تصنيف الجسور.
3. مكونات الجسور.
4. انواع الجسور.





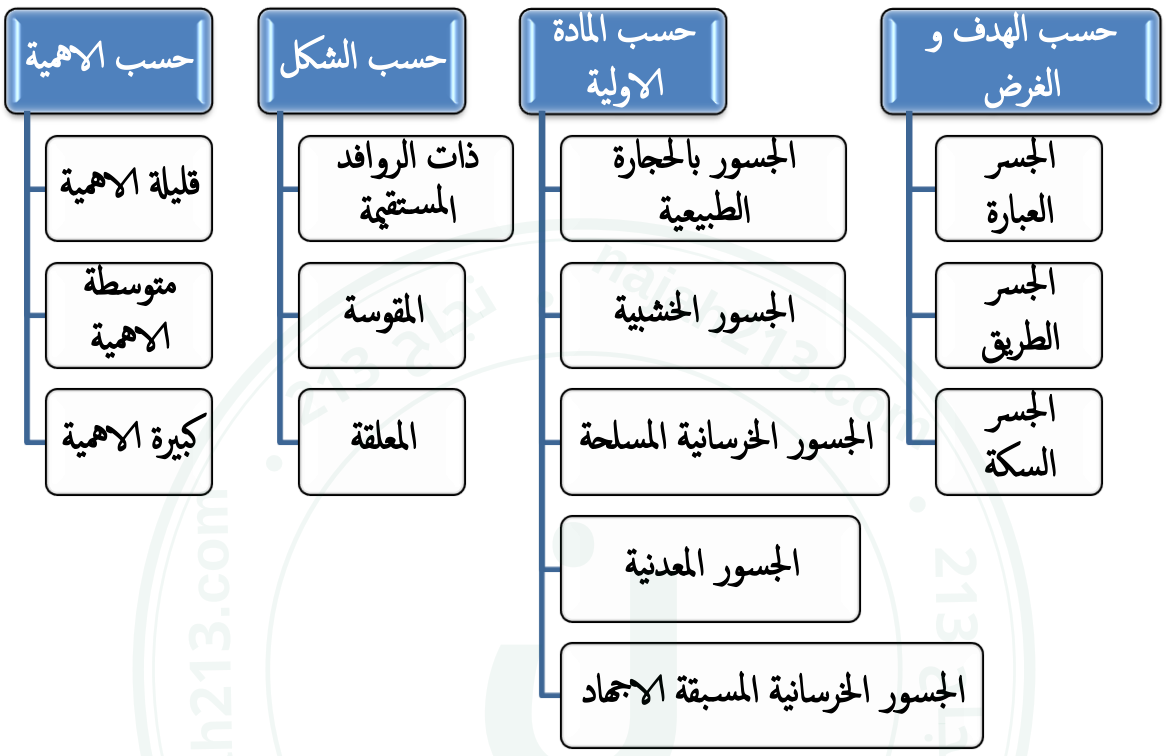
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

1- تعريـــــف:

الجسور منشآت فنية تنتمي إلى الأشغال العمومية، تنجز كمسالك اتصال لتسهيل العبور فوق الحواجز الطبيعية كالمجاري المائية أو الأنهار أو الحواجز الاصطناعية كالسكك الحديدية أو الطرق الأخرى.

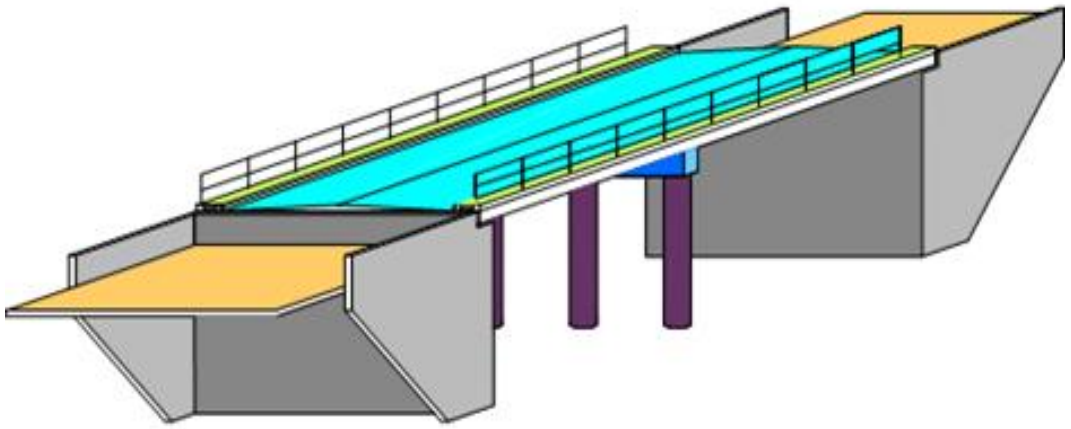
2- تصنيف الجسور:

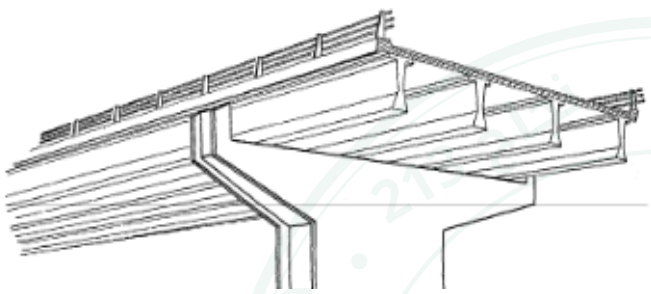


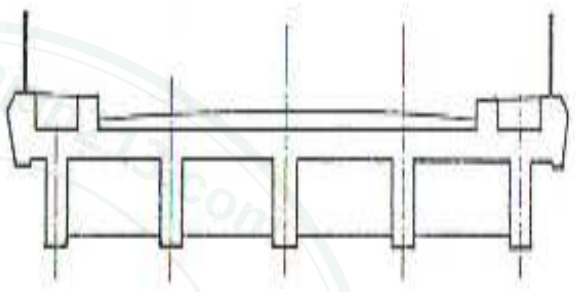
3- مكونات الجسور:

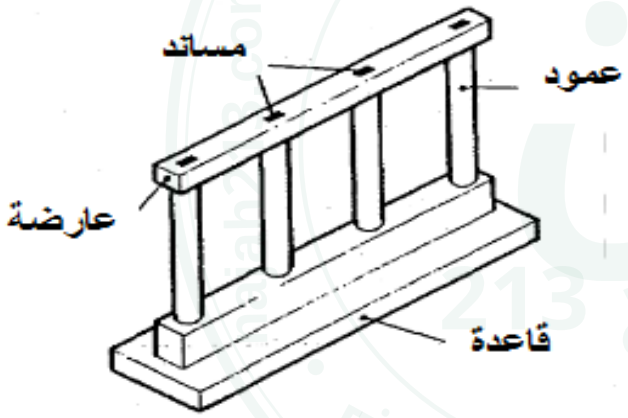


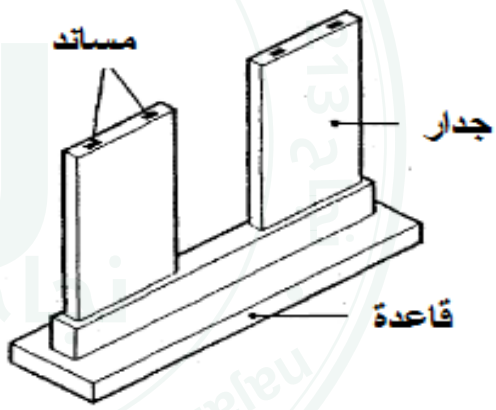
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

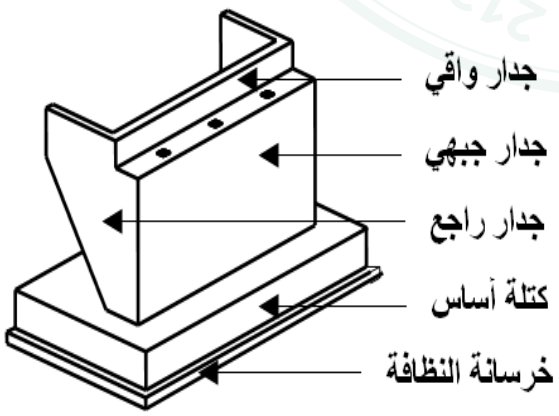


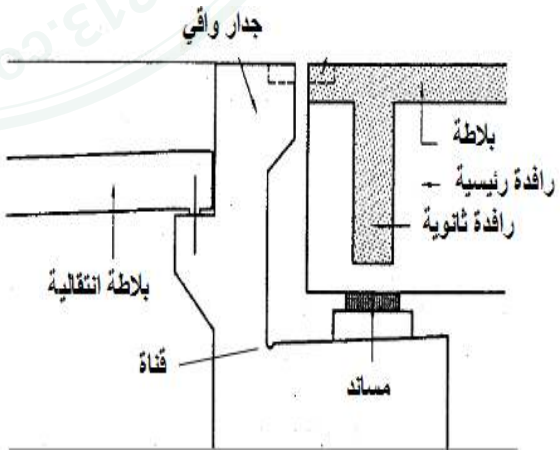








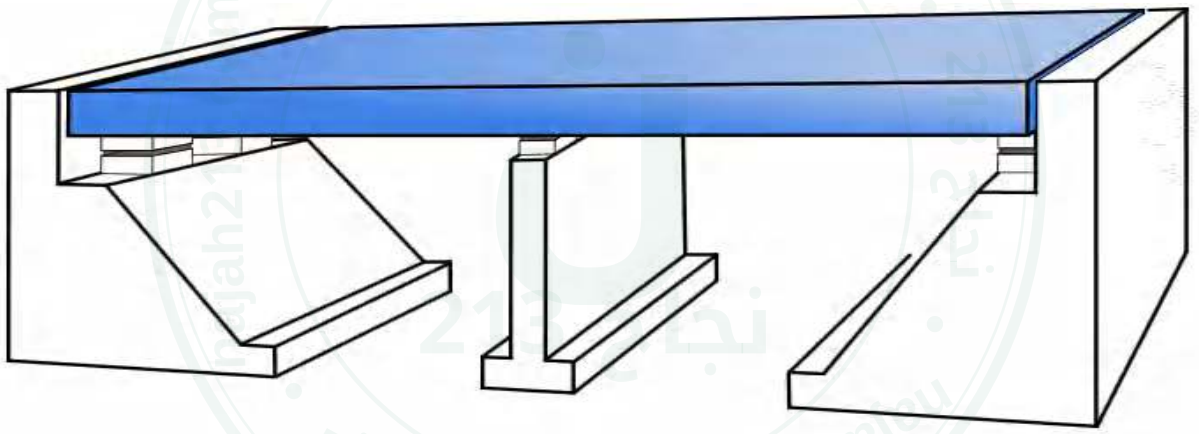




فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

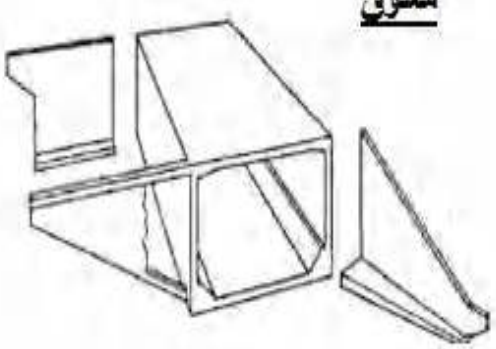
4- أنواع الجسور:

- جسر ايطار
  - الجسر المغلق
  - الجسر المفتوح
- جسر بلاطة: يؤخذ سمك البلاطة في حدود L/25(حيث L يمثل طول البلاطة)
- جسر بروافد مستقيمة: يتكون من العناصر التالية:
  - الروافد الرئيسية
  - الروافد الثانوية
  - سطح الجسر

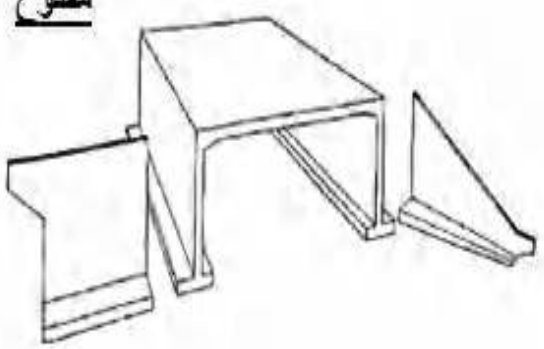


جسر إطاري

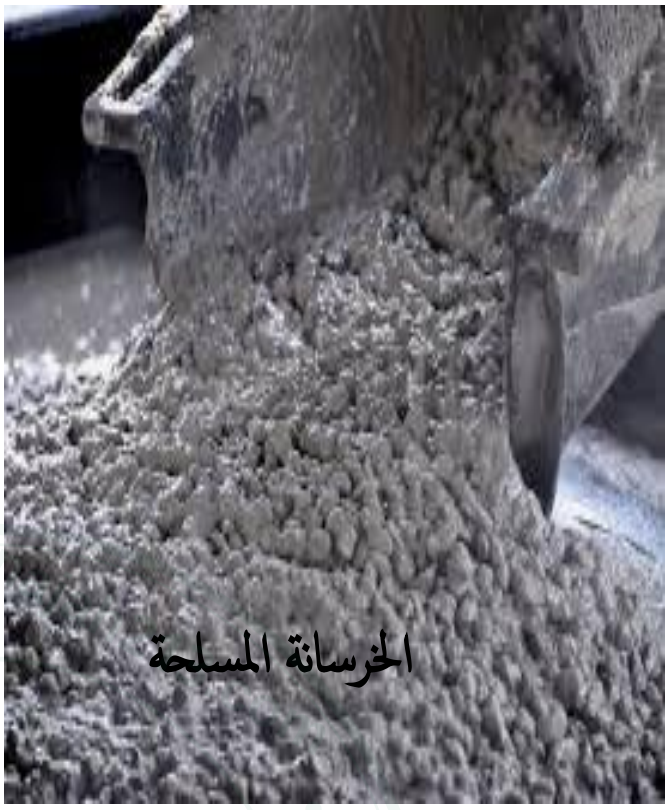
مغلق

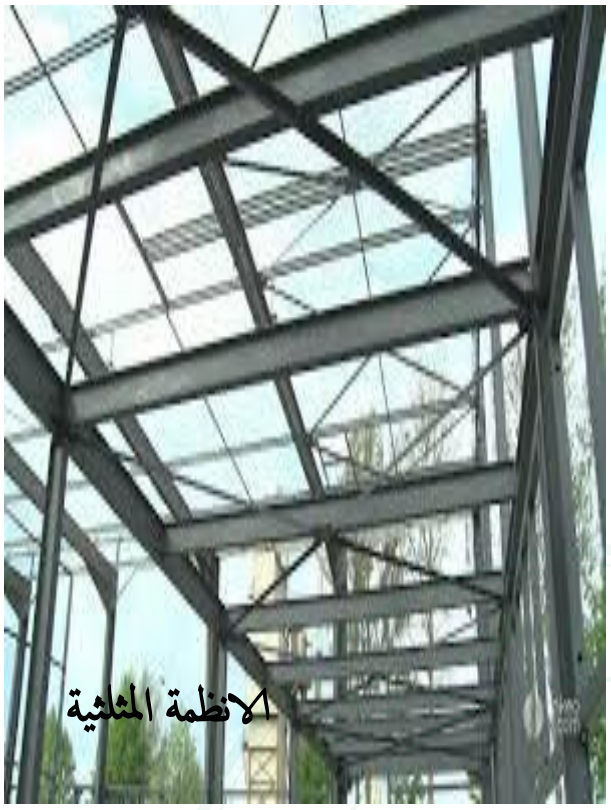


مفتوح



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com


الخرسانة المسلحة


الانظمة المثلثية

مجـــــــــــــال الميكانيك المطبقة


التحريـضات البسيطة



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

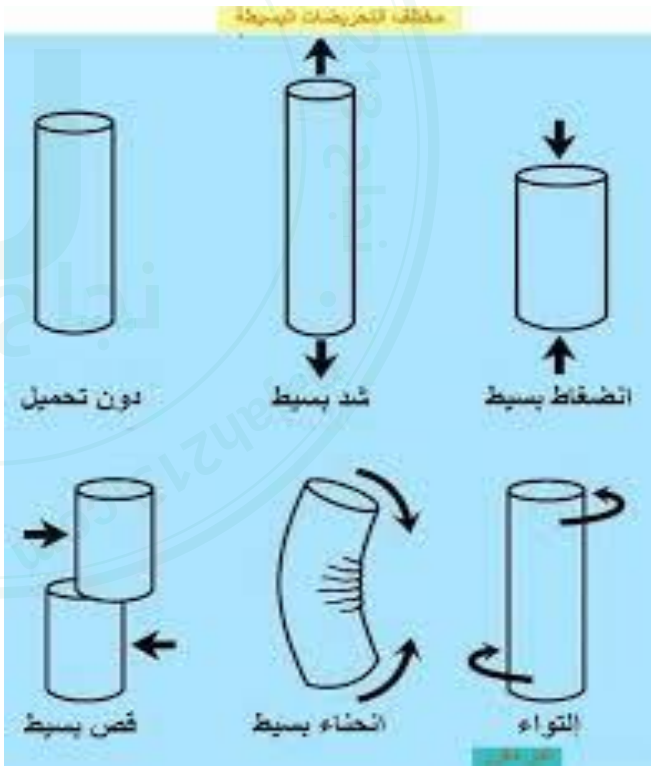
التحريضات البسيطة

1- الشد البسيط.

2- الانضغاط البسيط.

3- القص البسيط.



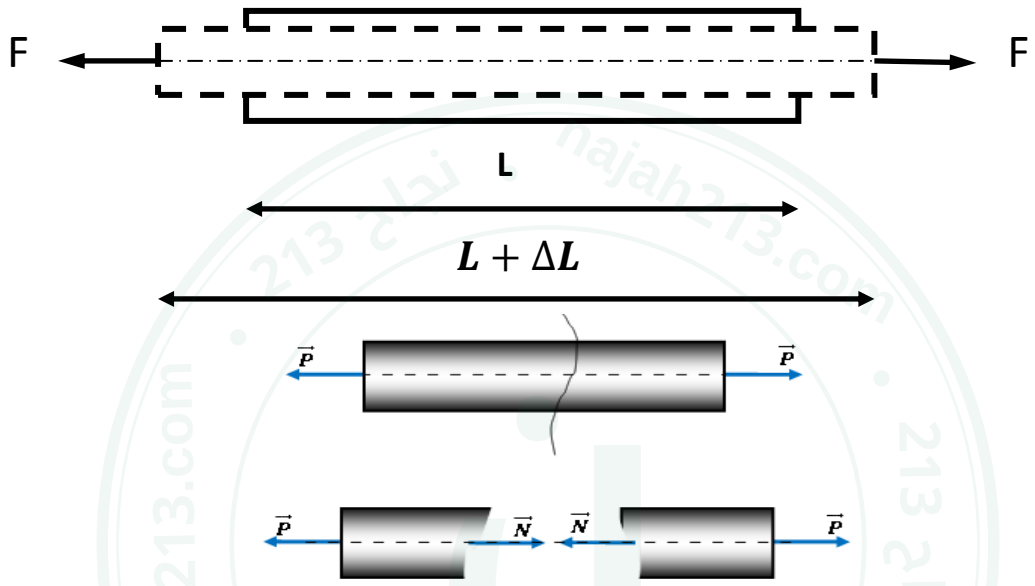


فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الشد البسيـــــط

تعريـــــف:

تكون القطعة في حالة الشد البسيط عندما تؤثر عليها قوتين متساويتين في الشدة و متعاكستين في الاتجاه بحيث تتعرض القطعة الى زيادة في الطول.



تسميـــة	القانون
الاجهاد الناظمي	$\sigma = \frac{N}{S}$
قانون هوك	$\sigma = E.\varepsilon$
التمدد المطلق	$\Delta L = \frac{N.L}{E.S}$
شرط المقاومة	$\sigma_{max} \leq \overline{\sigma}$
مساحة مقطع القطعة التي يمكن ان تتحمل القوى	$S \geq \frac{N}{\overline{\sigma}}$
القوة القصوى التي يمكن ان تتحملها القطعة	$Nmax \leq \overline{\sigma} \times S$

N: الجهد الناظمي للشد.

S: مساحة مقطع القطعة.

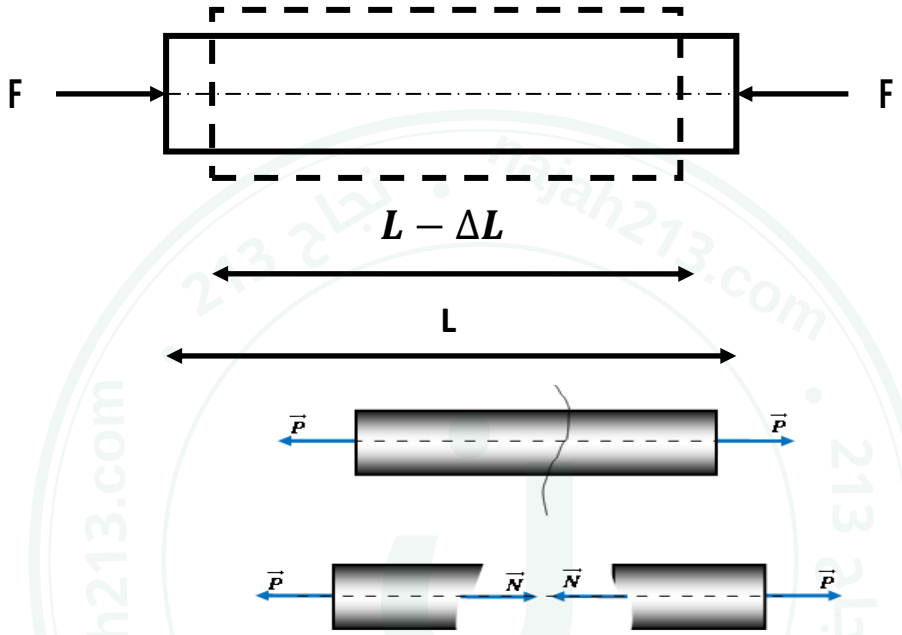
E: معامل المرونة الطولي (Young)

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الانضغاط البسيط

تعريف:

تكون القطعة في حالة الانضغاط البسيط عندما تؤثر عليها قوتين متساويتين في الشدة و متعاكستين في الاتجاه بحيث تتعرض القطعة الى نقص الطول.



تسميـــة	القانون
الاجهاد الناظمي	$\sigma = \frac{N}{S}$
قانون هوك	$\sigma = E.\varepsilon$
التمدد المطلق	$\Delta L = \frac{N.L}{E.S}$
شرط المقاومة	$\sigma_{max} \leq \overline{\sigma}$
مساحة مقطع القطعة التي يمكن ان تتحمل القوى	$S \geq \frac{N}{\overline{\sigma}}$
القوة القصوى التي يمكن ان تتحملها القطعة	$Nmax \leq \overline{\sigma} \times S$

N: الجهد الناظمي للانضغاط.

S: مساحة مقطع القطعة.

E: معامل المرونة الطولي (Young)

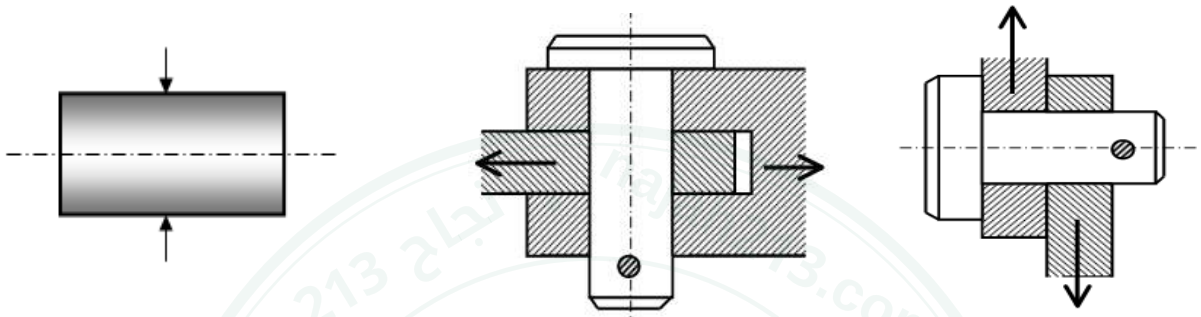
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

القص البسيط

تعريـــف:

تكون القطعة في حالة القص البسيط عندما تؤثر عليها قوتان متساويتان في الشدة و متعاكستين في الاتجاه بحيث تحاول هذه القوتين قطع القطعة الى قسمين بإزاحة قسم على الاخر.



تسميـــة	القانون
الاجهاد المماسي	—
قانون هوك	
زاوية القص	—
شرط المقاومة	—
مساحة مقطع البرغي	
الجهد الاقصى الممكن ان يتحمله البرغي	$\overline{\overline{\tau}}$

N: الجهد الناظمي للانضغاط.

S: مساحة مقطع القطعة.

E: معامل المرونة الطولي (Young)

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الانظمة المثلثية:

1- تعريف.

2- خطوات الحساب.



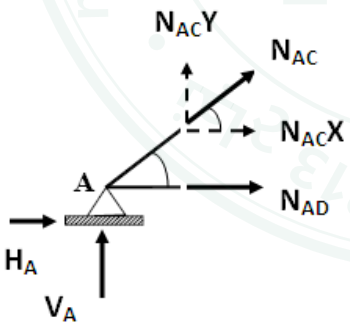
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

تعريـف:

النظام المثلثي متكون من مجموعة من القضبان تلتقي في نقاط تسمى بالعقد

التأكد من ان النظام محدد سكونيا	للتأكد من أن النظام محدد سكونيا يجب التحقق من العلاقة التالية: $2n=b+2$ n: يمثل عدد العقد. b: يمثل عدد القضبان. 3: يمثل عدد ردود الأفعال.
تحديد ردود الأفعال	نحدد قيم ردود الأفعال في المساند باستعمال معادلات التوازن: $\sum \overrightarrow{FX} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{FY} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{M/A} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{M/B} = \vec{0}$
تحديد الجهود الداخلية	نحدد قيم الجهود الداخلية باستعمال طريقة عزل العقد. ● نعزل العقدة التي تحتوي على الأكبر قضيبين مجهولين.  $\sum \overrightarrow{FY} = \vec{0} \rightarrow +VA + N_{AC}Y = 0$ $\sum \overrightarrow{FX} = \vec{0} \rightarrow +HA + N_{AD} + N_{AC}X = 0$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الخطوات التي نتبعها

تحديد طبيعة الجهود الداخلية	نحدد طبيعة الجهود الداخلية  نقول ان القضيب يعمل في الشد البسيط عندما يكون الجهد الداخلي (N)موجبـا.  نقول ان القضيب يعمل في الانضغاط البسيط عندما يكون الجهد الداخلي (N) سالبـــا.
الاجهاد الناظمي	$\sigma = \frac{N}{S}$
شرط المقاومة	$\sigma_{max} = \frac{N_{max}}{S} \leq \overline{\sigma}$
مساحة مقطع القضيب	$S \geq \frac{N_{max}}{\overline{\sigma}}$



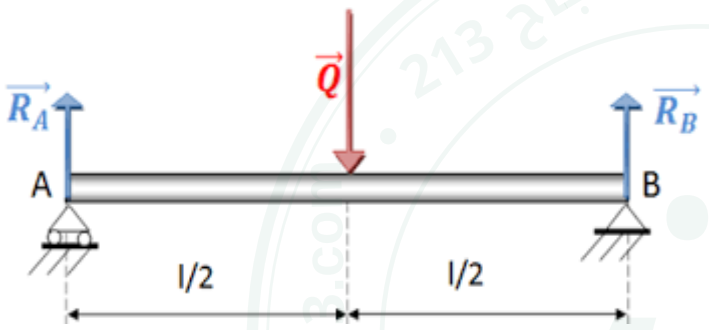


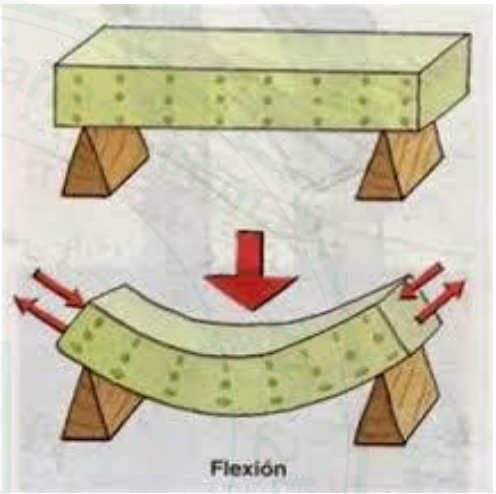
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الانحناء البسيـــط

1- تعريف.

2-خطوات الحساب.



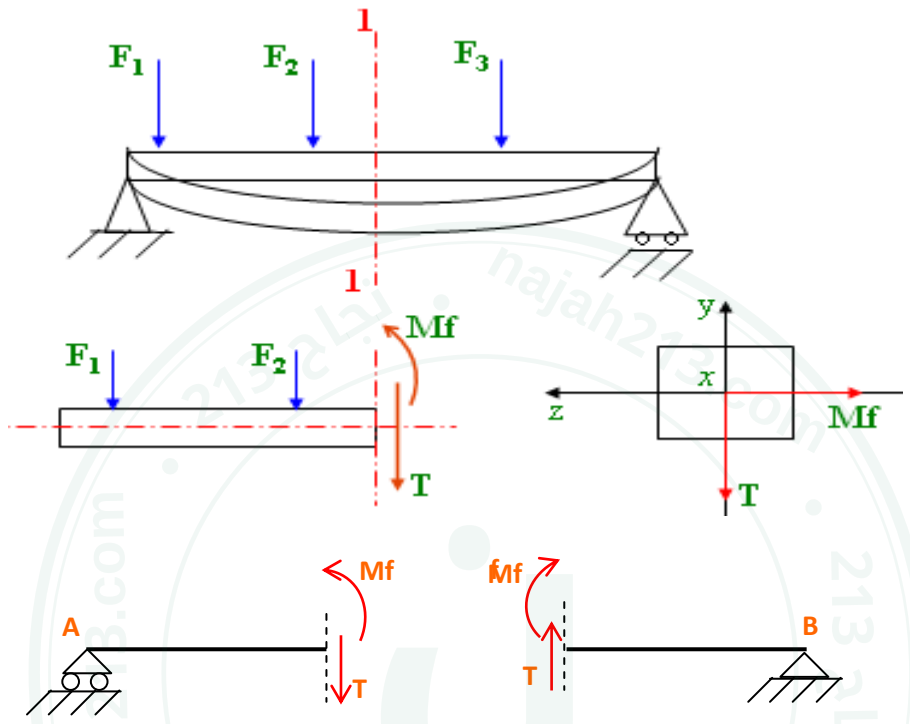


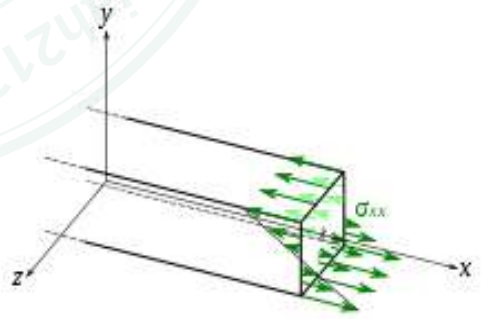


فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

تعريـــــــف:

تكون القطعة في الانحناء البسيط عندما يكون المحور الحيادي للقطعة أفقيا (قبل تطبيق القوى) و لدى تطبيق القوى الخارجية عليها يصبح هذا المحور منحنيا و هذه العملية تدعى بالانحناء.



تسميـــــة	القانـــون
الاجهاد الناظمي 	$\sigma = \frac{Mf}{\frac{I_{x'x}}{y}}$ $w_{xx'} = \frac{I_{xx'}}{y_{max}}$ y:هو المسافة بين المحور الحيادي والنقطة المراد حساب الإجهاد فيها. $I_{xx'}$:عزم عطالة المقطع بالنسبة للمحور (x,x') (المحور الحيادي). M_f: عزم الانحناء.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

	W_x: عزم المقاومة.
الاجهاد المماسي	**العلاقة العامة:** $$\tau = \frac{T\, S/x}{I_{xx'}.b}$$ T: الجهد القاطع. S/x: عزم السكون للمقطع الموجود فوق الليف الحيادي. b : عرض المقطع. Ixx' : عزم عطالة المقطع $$\tau_{max} = K.\frac{T_{max}}{\Omega}$$ حيث Ω: مساحة المقطع. K : معامل يتعلق بشكل المساحة و قيمته بالنسبة : * لمساحة مستطيل أو مربع: **K = 3/2** *لمساحة دائرة: **K = 4/3** *لمساحة مثلث: **K =2/3**
شرط المقاومة	$\sigma_{max} \leq \overline{\sigma}$ $\tau_{max} \leq \overline{\tau}$
عزم المقاومة	$W_{xx} = \frac{Mf}{\sigma}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الخرسانة المسلحة

1- عموميات.

2- الشد البسيط.

3- الانضغاط البسيط.







فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

عموميات في الخرسانة المسلحة

1- الخرسانة المسلحة في الحالات النهائية:

أ- حالة الحد النهائي الاخير (Etat limite ultime : ELU) : $N_u=1.35G+1.5Q$

ب- حالة الحد النهائي للتشغيل (Etat limite de service :ELS): $N_{ser}=G+Q$

2- خصائص المواد:

✓ الخرسانة:

- المقاومة المرجعية للخرسانة يرمز لها بـ f_{cj} أما المقاومة المرجعية هي بعد 28 يوما، و تحسب كمايلي:

- لما يكون عمر الخرسانة j<28:

$f_{cj}=f_{c28}\ \frac{j}{4.76+0.83j}$ ⟹ $f_{c28} \leq 40\ MPa$

$f_{cj}=f_{c28}\ \frac{j}{1.40+0.95j}$ ⟹ $f_{c28} > 40\ MPa$

- أما في حالة j>28: $f_{cj}=f_{c28}$

- المقاومة المرجعية تحت الشد: $f_{tj} = 0.6 + 0.06\ f_{cj}$

- معامل الامان للخرسانة (γ_b)

$\gamma_b = 1.5$ فى الحالات العادية .

$\gamma_b = 1.15$ فى الحالات الإستثنائية .

- معامل مدة التحميل (θ)

$\theta = 1$ لما مدة التحميل تفوق 24 ساعة.

$\theta = 0.9$ لما مدة التحميل تكون بين 24 و1 ساعة.

$\theta = 0.85$ لما مدة التحميل تكون اقل من 1 ساعة.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

✓ الفولاذ:

أنواع القضبان الفولاذية				
الخصائص	القصبان الملساء الرمز: (NFA35015)		القضبان ذات التماسك العالي الرمز: HA (NFA35016)	
التسمية	FeE215	FeE235	FeE400	FeE500
معامل المرونة الطولي	E=200000MPa			
حد المرونة (MPa)	fe=215	fe= 235	fe=400	fe=500
المقاومة للانهيار(MPa)	$\sigma_r \geq$ 330	$\sigma_r \geq$ 410	$\sigma_r =$ 480	$\sigma_r =$ 550
الاستطالة النسبية عند الانهيار ε_s ‰	22‰		14‰	12‰
معامل التشقق η	1		1.6	
قطر القضبان (mm)	6-8-10-12		6-8-10-12-14-16-20-25-32-40	

ملاحظة: معامل الامن للفولاذ γ_s

$\gamma_s = 1.15$: فى الحالات العادية.

$\gamma_s = 1.00$: في الحالات الإستثنائية.





فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الشد البسيط

مخطط حساب التسليح
الشد البسيط

المعطيات :

- الحمولات الدائمة و المتغيرة (G ; Q) .
- أبعاد المقطع (b ; d ; h) .
- المواد: f_{c28} ; f_e ; η ; γ_s .

E . L . S

الجهد الناظمي للشد:

$$N_{ser} = G + Q.$$

الاجهادات في الفولاذ :

- تشققات ضارة :

$$\overline{\sigma}_s = \min\left\{\frac{2}{3}\times fe \; ; \; 110\sqrt{\eta \times f_{tj}}\right\}$$

- تشققات ضارة جدا :

$$\overline{\sigma}_s = \min\left\{\frac{1}{2}\times fe \; ; \; 90\sqrt{\eta \times f_{tj}}\right\}$$

مقطع التسليح النظري :

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma}_{st}}$$

E . L . U

الجهد الناظمي للشد:

$$N_u = 1{,}35 . G + 1{,}50 . Q$$

الاجهادات في الفولاذ :

المدار A :

- $\varepsilon s = 10‰$.
- $f_{su} = f_e / \gamma_s$.

مقطع التسليح النظري :

$$A_u = \frac{N_u}{f_{su}}$$

مقطع التسليح النظري المختار :

$$A = \max (A_u ; A_{ser}).$$

مراقبة شرط عدم الهشاشة :

$$A_s \; f_e \geq B \; . f_{t28}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الانضغاط البسيط

مخطط حساب التسليح
الانضغاط البسيط

المعطيات :
* ـ التأثيرات : G ; Q أو N_u
* ـ طول التحدب l_f .
* ـ أبعاد المقطع a و b أو d
* ـ المواد: f_{c28} ; f_e

$$i = \sqrt{\frac{I_{min}}{B}}$$

$\lambda = l_f / i \leq 70$ ؟ لا ← طريقة جزافية غير مطبقة .

$\lambda \leq 50$ ؟ نعم / لا

نعم: $\alpha = 0,85 / [1 + 0,2 (\lambda / 35)^2]$

لا: $\alpha = 0,6 (50/\lambda)^2$.

نوع المقطع ؟ مستطيل / دائري

مستطيل: $B_r = (a - 2)(b - 2)$

دائري: $B_r = \pi (D - 2)^2 / 4$

$$A_{th} = [N_u/\alpha - B_r . f_{c28}/0,9\gamma_b] \gamma_s/f_e \quad (\theta=1).$$

$$A_{min} = \max \{ A(4u) ; A(0,2\%B) \}.$$

$$A_{s\,calc} = \sup \{ A_{th} ; A_{min} \}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com