كلية الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور: اليغشي

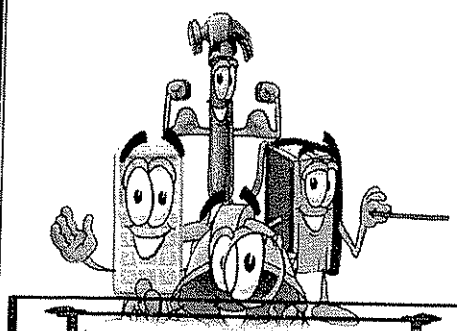
25/9/2013

المحاضرة

1+2

عدد الصفحات

8



انشاءات 1

المحاضرة الأولى

الدكتور محب للغة الإنكليزية كونه خريج الولايات المتحدة ويسعى دائماً لرفع مستوى طلابه العلمي فلذلك نصوص المحاضرة دائماً باللغة الإنكليزية وسأكتب ترجمة النص أسفل النص الإنكليزي.

In English:
STRUCTURAL ANALYSIS
Aim of structural analysis:
To find the path and intensity of internal forces within structure due to applied loads.

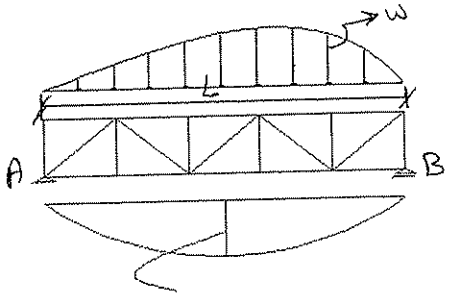
الترجمة:

التحليل البنيوي

الهدف من التحليل البنيوي:

للعثور على مسار وكثافة القوى الداخلية ضمن هيكل بسبب الأحمال المطبقة.

9 990000 022649



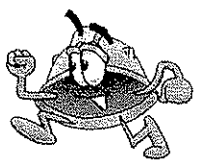
$wL^2/8$

Subjects:

1. Introduction to structural analysis
2. Energy theorems
3. moment equation
4. Moment distribution method
5. Slop _ deflection: on method
6. Influence lines for statically determinate structures and moving loads

المواضيع:

1. مدخل إلى التحليل البنيوي
2. نظريات الطاقة
3. المعادلة اللحظية
4. طريقة التوزيع اللحظي
5. اندلاق _ انحراف: على طريقة
6. خطوط التأثير للهياكل مفروضا بشكل ثابت ومتحرك الأحمال



عباقرة الهندسة المدنية

المحاضرة الثانية

نظرية الطاقة :

تعتمد هذة الطريقة على حساب السهوم (تحليل المنشآت الغير مقررة)

- **مبدأ الطاقة الكامنة:**

المبدأ هو شيء ملاحظ بالطبيعة ولا يمكن برهانه

النظرية هي مجموع من الفرضيات والنتائج

- **الطاقة الكامنة :**

مبدأ انحفاظ الطاقة **principle of conservation of energy** :

في المنشأ المثالي لا ضياع بالطاقة

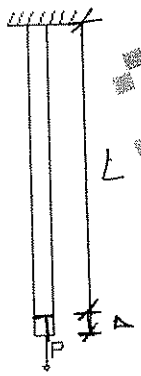
عندما تتعرض جملة محافظة إلى أحمال خارجية ونفرض أن الجملة مرنة خطياً تتعرض تلك الجملة لتشوهات خارجية في مختلف نقاط الجملة ونتيجة لتلك التشوهات تقوم الأحمال الخارجية بمجموعة من الأعمال (القوة X الانتقال) وفي نفس الوقت ونتيجة للتشوهات تقوم القوى الداخلية (الإجهادات) بعمل داخلي نسميه الطاقة الداخلية أو طاقة التشوه الانفعالي الداخلية وينص مبدأ الطاقة الكامنة بأن العمل الخارجي يجب أن يكون مساوياً إلى الطاقة الداخلية المكتسبة في الجملة وعندما نزيل الأحمال الخارجية تعود الجملة إلى وضعها الأساسي .

In English:

The work done by all external forces acting on the structure Ue is transform into internal work or strain energy Ui which is developed by the structure when it deforms the structure to its undeformed shape upon the removal of the applied loads

Ue = Ui

العمل الذي تقوم به كل القوى الخارجية المؤثرة على بنية Ue تحول إلى العمل الداخلي أو الطاقة مختزنة Ui التي تم توليدها من قبل الهيكل عندما تشوه هيكل إلى شكله المشوه يعود إلى شكله عند إزالة الأحمال المطبقة Ue = Ui



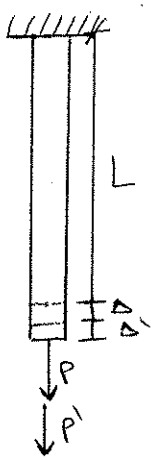
$$t=\Delta/L$$

External work, forces:

$$\mathbf{dUe = Px.dx}$$

assume : افتراض P : 0....P

$X : 0 \ldots \Delta$

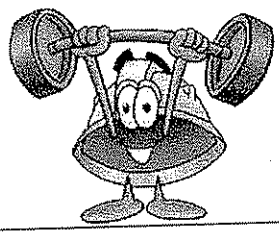


$$Px = \frac{P}{\Delta}.x$$

$$dU_e = \frac{P}{\Delta}.x.dx$$

$$U = \int_0^{\Delta} \frac{P}{\Delta}.x.dx = \frac{P}{\Delta}.\frac{\Delta^2}{2}$$

$$U_e = \frac{P.\Delta}{2}$$



نطبق قوة جديدة (P')

If ($p^{'}$) Is applied to the system
The work done by p (not by p') is given by:

$$U'e = p \cdot \Delta'$$

External work _ moment :

$$dUe = Md\theta$$

$$Ue = \int_0^{\emptyset} Md\theta$$

$M: 0 \dots M$
$\theta: 0 \dots \varphi$

$$Ue = \frac{M\varphi}{2}$$

Strain energy _ axial force:

$$6 = E.\xi$$

$$6 = \frac{N}{A} \quad , \quad \xi = \frac{\Delta}{L}$$

$$\frac{N}{A} = E.\frac{\Delta}{L}$$

$$\Delta = \frac{NL}{EA}$$

$$Ue = (\frac{N}{2}).(\frac{NL}{EA}) = (\frac{N2L}{2EA})$$

Strain energy _ bending:
Recall :

$$\frac{d2y}{dx^2} = \frac{Mx}{EI} \quad , \quad \frac{dy}{dx} = \theta$$

$$\frac{d\theta}{dx} = \frac{M}{EI}$$

عيادة الهندسة المدنية

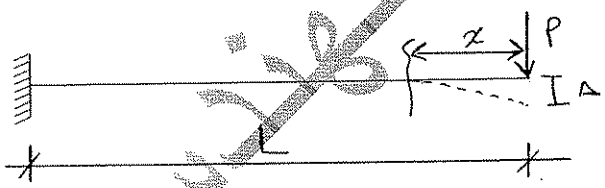
$$d\theta = (\frac{M}{EI})dx$$

$$dUi = (\frac{M}{2})d\theta \; : \; d\theta = (\frac{M}{EI})dx$$

$$= (\frac{M^2}{2EI})dx$$

$$Ui = \int_0^L \frac{M^2}{2EI}dx$$

Example: find Δ



$$Mx = -p.x$$

$$U_i = \int_0^L \frac{M^2}{2EI}dx$$

$$U_i = \int_0^L \frac{(-p.x)^2}{2EI}dx$$

$$= \frac{p^2}{2EI}\int_0^L x^2 dx = \frac{p^2L^3}{2EI * 3}$$

$$= \frac{p^2L^3}{6EI}$$

External work :

$$U_e = \frac{P\Delta}{2}$$

$$U_e = U_i$$

عباقرة العقبة

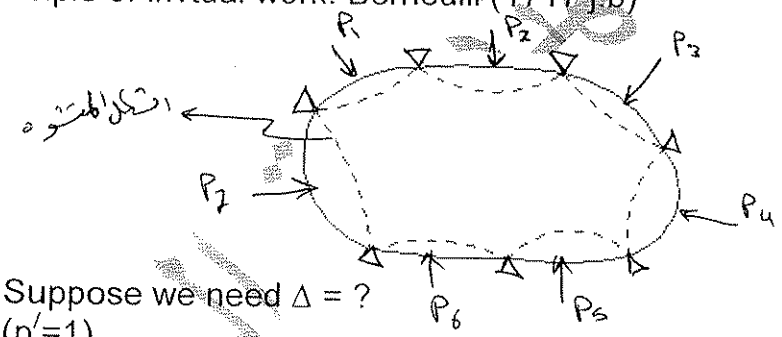
$$\frac{P\Delta}{2} = \frac{p^2 L^3}{6EI}$$

$$\Delta = \frac{pL^3}{3EI}$$

Notes:

1. Only one force can be applied
2. Only the displacement beneath the force can be computed

Principle of invtual work: Bernoulli (1717 j.b)



Suppose we need Δ = ?
(p'=1)

Initial defomed shape:
When P'=1 is applied internal force is develop (u)
When (sys.P_1,P_2,...) is applied , the internal forces are developed is (U)

$$P' . \Delta = \sum (U . dl)$$

$$L . \Delta = \sum U . dl$$

$$dL = \frac{Ndx}{EA} \quad axial$$

$$d\theta = d\propto = \frac{Mdx}{EI} \quad bending$$

if θ at any point is received is apply $N^{/}=1$

$$1.\theta = \sum U\,\theta\,.dL$$

$$6 = \int \frac{M_0 M_1}{EI} dx + \int \frac{M_0 M_1}{EA} dx$$

عباقرة المدنية

Join Us On FACEBOOK
www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011

عاطف هاشم ناصر
هندسة مدنية
0938408492