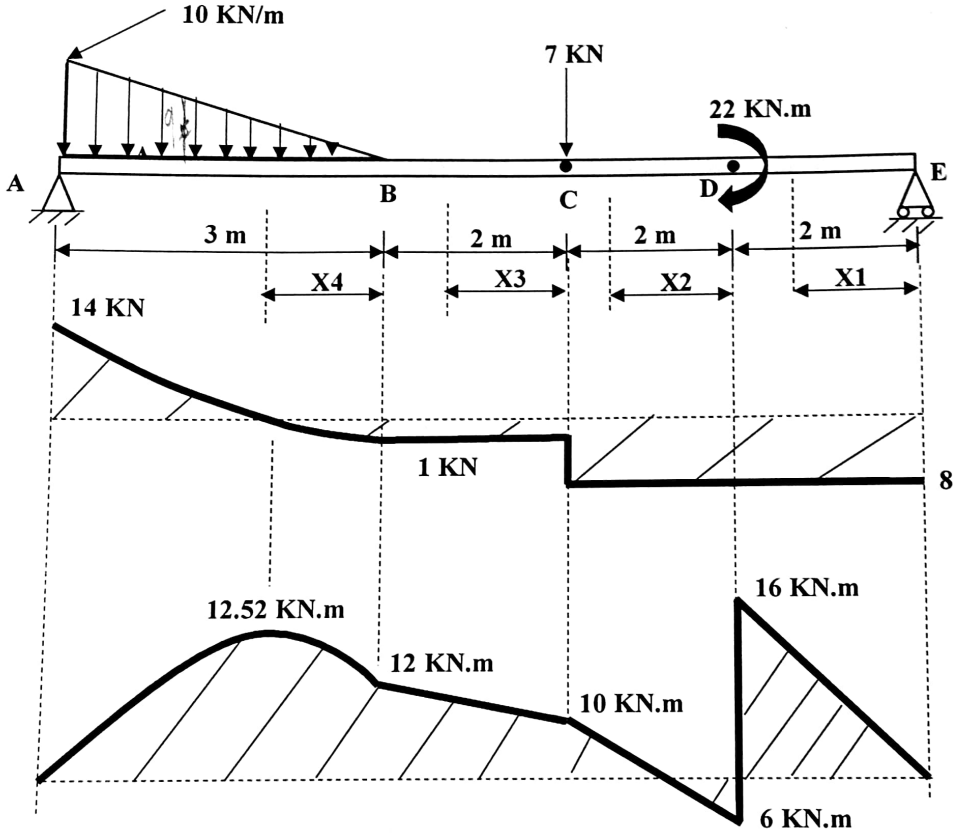
الجمهورية العربية السورية
جامعة البعث
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

سلم تصحيح امتحان مقرر مقاومة المواد
السنة الثانية هندسة معادن
الفصل الدراسي الثاني 2022-2023

العلامة:80 درجة
حمص / 7 /2023

جواب السؤال الأول (30 درجة):

ارسم مخطط قوى القص وعزم الانعطاف للجائز المبين في الشكل:



ثلاث درجات

ثلاث درجات 1

حساب ردود الأفعال

$\sum M_A = 0 \implies R_E \times 9 - 22 - 7 \times 5 - 0.5 \times 3 \times 10 \times 1 = 0$

ثلاث درجات 5

$\implies R_E = 8\ KN$

$\sum F_y = 0 \implies R_E + R_A - 7 - 0.5 \times 3 \times 10 = 0$

ثلاث درجات 5

$\implies R_A = 14\ KN$

حساب قوى القص

درجتان

$V_1 = -R_E = -8\ KN$

درجتان

$V_2 = -R_E = -8\ KN$

مدرس المقرر
د.م حسن عيسى

تم تعديل السلم

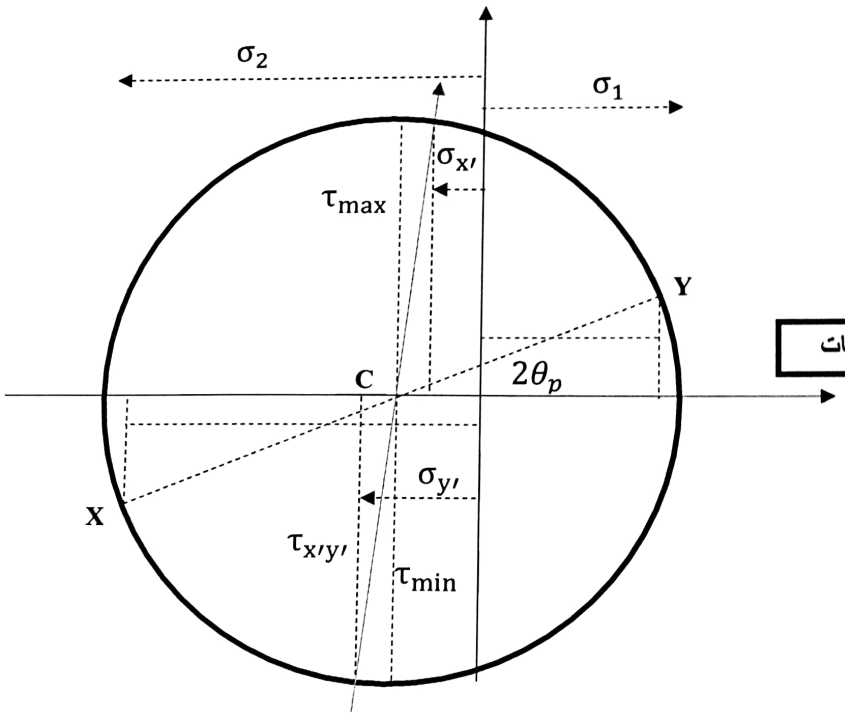
سلم تصحيح امتحان مقرر مقاومة المواد
السنة الثانية هندسة معادن
الفصل الدراسي الثاني 2022-2023
حمص / 7 /2023

العلامة:80 درجة

ـيكية والكهربائية

جواب السؤال الثاني (30 درجة):

$\sigma_x = -100\ \text{MPa},\ \ \sigma_y = 50\ \text{MPa},\ \ \tau_{xy} = 30\ \text{MPa},\ \ \theta = 30°$



10 درجات

$\sigma_1 = \sigma_{max} = 55.77\ \text{MPa}$ — 6 درجات

$\sigma_2 = \sigma_{min} = -105.77\ \text{MPa}$ — 6 درجات

$\tau_{max} = 80.77\ \text{MPa}$ — 5 درجات

$2\theta_p = 21.8°$

$\Rightarrow \theta_{p1} = 10.9°,\ \ \theta_{p2} = \theta_{p1} + 90 = 100.9°$ — 1 درجات

$\sigma_{x'} = -13.48\ \text{MPa}$ — 1 درجات

$\sigma_{y'} = -36.588\ \text{MPa}$

$\tau_{x'y'} = 78.5\ \text{MPa}$ — 1 درجات

في حال تم تمثيل النتائج بشكل تخطيطي يأخذ الطالب العلامة

تم تعديل السلم

مدرس المقرر
د.م حسن عيسى

حان مقرر مقاومة المواد
السنة الثانية هندسة معادن — العلامة:80 درجة
الفصل الدراسي الثاني 2022-2023 — حمص / 7 /2023

ـ الثالث (20 درجة):

كما هو ملاحظ من الشكل إن المقطع المهشر يتألف من نصف دائرة بقطر 100 mm ومفرغ داخلها بمربع طول ضلعه 30 mm

١- تحديد مركز ثقل الشكل:

من خلال دراسة الشكل نلاحظ أنه متناظر بالنسبة للمحور Y وبالتالي لدينا

$$\bar{x} = 0$$

المساحة للمقطع الأول (نصف الدائرة)

$$A_1 = \frac{1}{2} \times \frac{\pi d^2}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{\pi(100)^2}{4} = 3926.99\ mm^2$$

المسافة بين مركز ثقله والمحور X

$$y_1 = \frac{4r}{3\pi} = \frac{4\times50}{3\pi} = 21.22\ mm$$

وبالمثل لدينا بالنسبة للمقطع الثاني (المربع)
المساحة للمقطع الثاني

$$A_2 = 30 \times 30 = 900\ mm^2$$

المسافة بين مركز ثقله والمحور X

$$y_2 = \left(\frac{30}{2}\right) = 15\ mm$$

$$\bar{y} = \frac{A_1 y_1 - A_2 y_2}{A_1 - A_2} = \frac{(3926.99\times21.22)-(900\times15)}{(3926.99)-(900)} = 23.07\ mm$$

٢- حساب I_x

$$I_{X(section)} = I_{X(semi-cercle)} - I_{X(square)}$$

$$I_{X(semi-cercle)} = \left[\frac{\pi\times100^4}{128}\right] = 2.45 \times 10^6\ mm^4$$

$$I_{X(square)} = \left[\frac{30\times30^3}{12} + 30 \times 30 \times (15)^2\right] = 0.27 \times 10^6\ mm^4$$

$$I_X = 2.45 \times 10^6 - 0.27 \times 10^6 = 2.18 \times 10^6\ mm^4$$

حساب I_y

$$I_{Y(section)} = I_{Y(semi-cercle)} - I_{Y(square)}$$

$$I_{Y(semi-cercle)} = \left[\frac{\pi\times100^4}{128}\right] = 2.45 \times 10^6\ mm^4$$

$$I_{Y(square)} = \left[\frac{30\times30^3}{12}\right] = 0.0675 \times 10^6\ mm^4$$

$$I_Y = 2.45 \times 10^6 - 0.0675 \times 10^6 = 2.38 \times 10^6\ mm^4$$

مدرس المقرر
د.م حسن عيسى

تم تعديل السلم

درجتان

$$V_3 = -R_E + 7 = -1\ KN$$

بداية نأخذ مقطع في الحمولة المثلثية على مسافة x_4 من بداية الجائز ولحسب ارتفاع هذه الحمولة من تشابه المثلثات

درجتان 3

$$\frac{A'B'}{D'E'} = \frac{A'c'}{D'c'} \Rightarrow D'E' = \frac{A'B'.D'c'}{A'c'} = \frac{10.x_4}{3}$$

$$V_4 = -R_E + 7 + 0.5x_4\frac{10x_4}{3} = -R_E + 7 + \frac{5x_4^2}{3}$$

درجتان

$$x_4 = 0 \Rightarrow V_B = -1\ KN$$

$$x_4 = 3m \Rightarrow V_A = -8 + 7 + \frac{5\times3^2}{3} = 14\ KN$$

حساب عزم الانعطاف

درجة واحدة

$$M_1 = R_E.x_1$$

$$x_1 = 0 \Rightarrow M_E = 0\ KN.m$$

$$x_1 = 2m \Rightarrow M_D = 16\ KN.m$$

درجتان 1

$$M_2 = R_E \times (2 + x_2) - 22$$

$$x_2 = 0 \Rightarrow M_D = -6\ KN.m$$

$$x_2 = 2m \Rightarrow M_C = 10\ KN.m$$

درجتان 1

$$M_3 = R_E \times (4 + x_3) - 22 - 7.x_3$$

$$x_3 = 0 \Rightarrow M_C = 10\ KN.m$$

$$x_3 = 2m \Rightarrow M_B = 12\ KN.m$$

درجتان 1

$$M_4 = R_E \times (6 + x_4) - 22 - 7 \times (2 + x_4) - 0.5x_4\frac{10.x_4}{3}.\frac{x_4}{3}$$

$$x_4 = 0 \Rightarrow M_B = 12\ KN.m$$

$$x_4 = 3m \Rightarrow M_A = 0\ KN.m$$

المكان الذي تصبح فيه قوة القص تساوي الصفر يكون عزم الانعطاف فيه أعظميا لتحديد هذا المكان نساوي معادلة قوة القص بالصفر

$$V_4 = -R_E + 7 + 0.5x_4.\frac{10.x_4}{3} = 0 \Rightarrow -8 + 7 + \frac{5x_4^2}{3} = 0 \Rightarrow x_4 = 0.77\ m$$

درجة واحدة

$$\Rightarrow M_{max} = 12.52\ KN.m$$

مدرس المقرر

د.م حسن عيسى

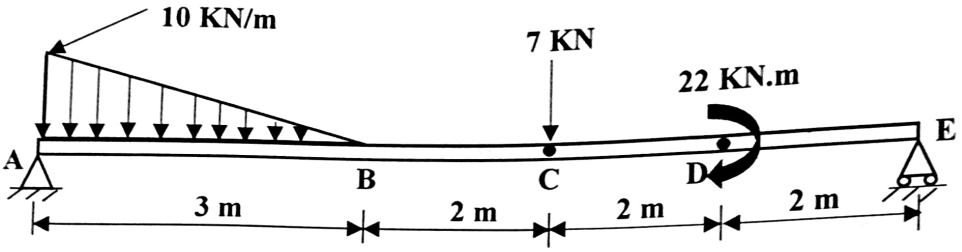
سلم تصحيح امتحان مقرر مقاومة المواد
السنة الثانية هندسة معادن
الفصل الدراسي الثاني 2022-2023

ميكانيكية والكهربائية

العلامة:80 درجة
حمص / 7 /2023

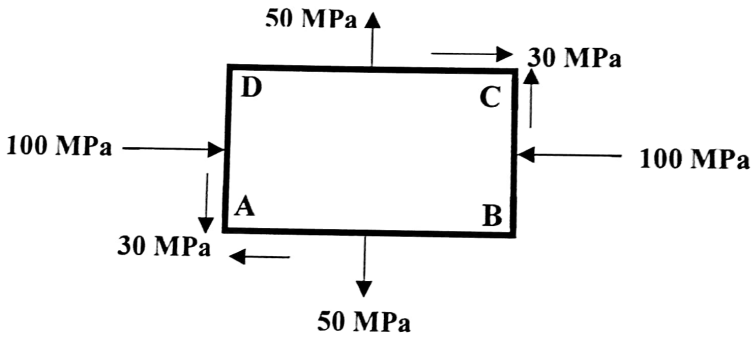
السؤال الأول (30 درجة):

ارسم مخطط قوى القص وعزوم الانعطاف للجائز البسيط **ABCDE** المبين في الشكل.



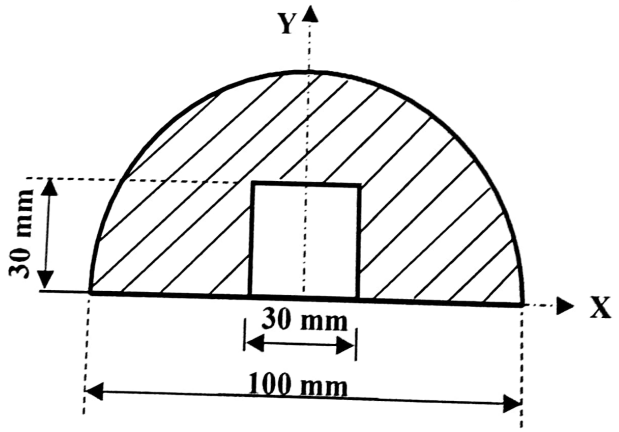
السؤال الثاني (30 درجة):

من أجل شروط الإجهاد المستوي للحالة الإجهادية المبينة في الشكل حدد الإجهادات الرئيسية والمستويات الرئيسية وإجهاد القص الأعظمي ومكونات الإجهاد المطبق على العنصر الناتج عن تدوير هذا العنصر عكس عقارب الساعة بزاوية **30** درجة **وذلك باستخدام الطريقة التخطيطية.**



السؤال الثالث (20 درجة):

أوجد إحداثيات مركز الثقل وأوجد عزوم العطالة المحورية حول المحاور **X, Y** وذلك للمساحة المهشرة المبينة في الشكل.



(انتهت الأسئلة)

أطيب الأمنيات بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر

د.م حسن عيسى