สาขา: โยธา **วิชา:** CE22 Timber and Steel Design

ข้อที่ : 1

ในกรณีใช้เหล็กประกับ (Gusset Plate) ในการต่อองค์อาคารไม้ ค่าแรงต้านทานขนานเสี้ยนของตัวสลักเกลียวเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์

คำตอบ 1 : 10 %
คำตอบ 2 : 15 %
<u>คำตอบ 3 : 25 %</u>
คำตอบ 4 : 35 %

ข้อที่ : 2

ในการคำนวณองค์อาคารรับแรงดึงตรงบริเวณที่มิได้ทำรอยต่อ ค่า Maximum Allowable Tensile Stress บนหน้าตัดทั้งหมดของเหล็กรูปพรรณคือ

คำตอบ 1 : $0.40F_y$
คำตอบ 2 : $0.50F_y$
<u>คำตอบ 3 : $0.60F_y$</u>
คำตอบ 4 : $0.75F_y$

ข้อที่ : 3

สำหรับโครงสร้างหลัก(Main member) ขององค์อาคารเหล็กรูปพรรณรับแรงดึง ค่า Slenderness ratio ใช้ไม่เกินกว่า

คำตอบ 1 : 120
คำตอบ 2 : 240
<u>คำตอบ 3 : 300</u>
คำตอบ 4 : 360

ข้อที่ : 4

พื้นที่หน้าตัดสุทธิ (Anet) ของแผ่นเหล็กประกับ สำหรับองค์อาคารเหล็กรูปพรรณที่รับแรงดึงจะต้องไม่เกินร้อยละเท่าใดของพื้นที่ทั้งหมด

คำตอบ 1 : 50%
คำตอบ 2 : 65%
คำตอบ 3 : 80%
<u>คำตอบ 4 : 85%</u>

ข้อที่ : 5

ในการคำนวณองค์อาคารเหล็กรูปพรรณรับแรงอัดที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค และสมมาตรสองแกน เมื่ออัตราส่วนความชะลูด KL/r < Cc เสาจะพังแบบใด

คำตอบ 1 : Yielding
คำตอบ 2 : Buckling
คำตอบ 3 : Crippling
คำตอบ 4 : Yielding + Buckling

ข้อที่ : 6

ในการคำนวณองค์อาคารเหล็กรูปพรรณรับแรงอัดที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค และสมมาตรสองแกนเมื่ออัตราส่วนความชะลูด KL/r > Cc เสาจะพังแบบใด

คำตอบ 1 : Yielding
คำตอบ 2 : Buckling
คำตอบ 3 : Crippling
คำตอบ 4 : Yielding + Buckling

ข้อที่ : 7

ถ้าหน้าตัดเหล็กสี่เหลี่ยมตันขนาด 50 x100 mm จงหาค่า radius of gyration ที่น้อยที่สุด

คำตอบ 1 : 1.44 cm
คำตอบ 2 : 2.89 cm
คำตอบ 3 : 5.78 cm
คำตอบ 4 : 11.54 cm

ข้อที่ : 8

การวิบัติแบบ Block Shear ของโครงสร้างเหล็กเกิดจากสาเหตุใด

คำตอบ 1 : เกิดจากแรงเฉือนและแรงดัด
คำตอบ 2 : เกิดจากแรงอัดและแรงดัด
คำตอบ 3 : เกิดจากแรงดึงและแรงเฉือน
คำตอบ 4 : เกิดจากแรงดึงและแรงดัด

ข้อที่ : 9

หน้าตัดสุทธิ หมายความว่าอย่างไร

คำตอบ 1 : เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของส่วนโครงสร้าง

คำตอบ 2 : เนื้อที่หน้าตัดของส่วนโครงสร้างที่อยู่ในแนวที่ตั้งฉากกับแรงดึงที่กระทำ เมื่อหักเนื้อที่ส่วนที่เป็นรูเจาะออกแล้ว

คำตอบ 3 : เนื้อที่หน้าตัดส่วนที่ถูกเจาะ

คำตอบ 4 : เนื้อที่หน้าตัดส่วนที่ถูกเจาะรูบวกกับเนื้อที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับแรงดึง

ข้อที่ : 10

ในการออกแบบองค์อาคารไม้ทั่วไปที่รับแรงดึงในแนวขนานเสี้ยน พื้นที่หน้าตัดสุทธิที่ระนาบวิกฤตต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละเท่าใดของพื้นที่รับแรงกดของสลักเกลียวทุกตัวที่รอยต่อ

คำตอบ 1 : ร้อยละ 50

คำตอบ 2 : ร้อยละ 60

คำตอบ 3 : ร้อยละ 75

คำตอบ 4 : ร้อยละ 80

ข้อที่ : 11

ในการคำนวณออกแบบองค์อาคารไม้รับแรงดึง ถ้าไม้ที่ใช้มีตาไม้ที่ระนาบวิกฤต ผู้ออกแบบควรทำเช่นไร

คำตอบ 1 : นำพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดมาใช้ในการคำนวณ

คำตอบ 2 : นำพื้นที่ตาไม้หักออกจากพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด

คำตอบ 3 : นำพื้นที่ตาไม้หักออกจากพื้นที่หน้าตัดสุทธิ

คำตอบ 4 : นำพื้นที่หน้าตัดสุทธิมาคำนวณ

ข้อที่ : 12

เสาไม้ขนาด 5 นิ้ว x 5 นิ้ว มีความยาว 3 เมตร จะสามารถรับน้ำหนักได้ประมาณเท่าไร
เมื่อกำหนดให้ $P/A = F_{c//} (1.33 - L/(35d))$
โดยที่หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ ($F_{c//}$) เท่ากับ 90 ksc
คำนวณโดยใช้ nominal size

คำตอบ 1 : 9,000 kg

คำตอบ 2 : 11,500 kg

คำตอบ 3 : 13,000 kg

คำตอบ 4 : 15,000 kg

ข้อที่ : 13

น้ำหนักบรรทุกจรใด (ในประเทศไทย)ต่อไปนี้น่าจะมีค่ามากที่สุด

คำตอบ 1 : หลังคาคอนกรีต

คำตอบ 2 : ที่พักอาศัย

คำตอบ 3 : ห้องสมุด

คำตอบ 4 : ธนาคาร

ข้อที่ : 14

น้ำหนักบรรทุกคงที่ใด (ในประเทศไทย) ต่อไปนี้น่าจะมีค่ามากที่สุด

คำตอบ 1 : พื้นไม้เนื้อแข็ง

คำตอบ 2 : กำแพงอิฐมอญ

คำตอบ 3 : วัสดุมุงหลังคา

คำตอบ 4 : กำแพงอิฐบล็อก

ข้อที่ : 15

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

คำตอบ 1 : ไม้มีคุณสมบัติด้านกำลังเท่าๆ กันทุกด้าน (Isotropic)

คำตอบ 2 : ไม้มีคุณสมบัติไม่เท่ากันในแต่ละด้าน (Non-Isotropic)

คำตอบ 3 : ตำหนิของไม้มักจะไม่มีผลต่อกำลังรับแรงดึง

คำตอบ 4 : ความชื้นไม่มีผลกระทบต่อการหดตัว (Shrinkage) ของไม้

ข้อที่ : 16

ค่าอัตราส่วนของกำลังที่เสานั้นรับได้ต่อน้ำหนักเสา เรียงลำดับจากน้อยไปมาก

คำตอบ 1 : เสาตัน, เสาประกอบตัน, เสาประกอบไม้แผ่น

คำตอบ 2 : เสาประกอบไม้แผ่น, เสาตัน, เสาประกอบตัน

คำตอบ 3 : เสาประกอบตัน, เสาตัน, เสาประกอบไม้แผ่น

คำตอบ 4 : รับน้ำหนักได้เท่ากัน

ข้อที่ : 17

หน่วยแรงใดคือหน่วยแรงที่สูงที่สุดในเหล็ก

คำตอบ 1 : Yield strength

คำตอบ 2 : Ultimate strength

คำตอบ 3 : Proof strength

คำตอบ 4 : Allowable stress

ข้อที่ : 18

สำหรับเหล็กที่มีกำลังจุดคราก (Yield strength) สูงมาก ตำแหน่งจุดครากไม่ปรากฏชัดเจน มาตรฐาน ASTM ให้พิจารณาหน่วยแรงจุดคราก ณ หน่วยการยืด (Strain) ตัวใด

คำตอบ 1 : 0.02

คำตอบ 2 : 0.05

คำตอบ 3 : 0.002

คำตอบ 4 : 0.005

ข้อที่ : 19

ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของอัตราส่วนความชะลูด (Slenderness ratio) ต่อชิ้นส่วนที่รับแรงดึง

คำตอบ 1 : การโก่งเดาะ (Buckling)

คำตอบ 2 : การโก่งทางข้าง (Lateral deflection)

คำตอบ 3 : การสั่น (Vibration)

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 20

กำลังรับแรงอัดของเสาแต่ละต้นซึ่งขนาดหน้าตัด และความยาวเท่ากัน ปลายเสาแบบใดมีความสามารถรับแรงได้สูงที่สุด

คำตอบ 1 : หมุนทั้งสองปลาย (pin-ended)

คำตอบ 2 : ปลายหนึ่งยึดแน่น และ อีกปลายหนึ่งยึดหมุน (Fixed-Pin Ended)

คำตอบ 3 : แบบยึดแน่นทั้งสองปลาย (Fixed-Fixed Ended)

คำตอบ 4 : ไม่สามารถบอกได้เพราะต้องทราบว่าเสาแต่ละต้นดังกล่าวมีการเซหรือไม่

ข้อที่ : 21

กำลังรับแรงอัดของเสาแต่ละต้นซึ่งไม่มีการเซ และ ขนาดหน้าตัด, ความยาวเท่ากัน ปลายเสาแบบใดมีความสามารถรับแรงได้สูงที่สุด

คำตอบ 1 : หมุนทั้งสองปลาย (Pin-Ended)

คำตอบ 2 : ปลายหนึ่งยึดแน่น และ อีกปลายหนึ่งยึดหมุน (Fixed-Pin Ended)

คำตอบ 3 : แบบยึดแน่นทั้งสองปลาย (Fixed-Fixed Ended)

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 22

กำลังรับแรงอัดของเสาแต่ละต้นซึ่งไม่มีการเซ ขนาดหน้าตัดเท่ากัน ความยาวเสาใดสามารถรับแรงได้สูงที่สุด โดยมีการยึดปลายเสาเหมือนกัน

คำตอบ 1 : เสายาว 3.00 เมตร
คำตอบ 2 : เสายาว 3.50 เมตร
คำตอบ 3 : เสายาว 3.70 เมตร
คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 23
ในสภาวะปกติที่ไม่มีแรงลมกระทำ โครงสร้างชนิดใดรับแรงดึง
คำตอบ 1 : ตัวยึดแป (Sag rod)
คำตอบ 2 : แป (Purlin)
คำตอบ 3 : จันทัน (Rafter)
คำตอบ 4 : ดั้ง (King Post)

ข้อที่ : 24
ในสภาวะปกติที่ไม่มีแรงลมกระทำ โครงสร้างชนิดใดรับแรงอัด
คำตอบ 1 : ตัวยึดแป (Sag rod)
คำตอบ 2 : แป (Purlin)
คำตอบ 3 : ขื่อ (Tie Beam)
คำตอบ 4 : ดั้ง (King Post)

ข้อที่ : 25
หากเหล็กมีพฤติกรรม Strain Hardening แล้ว และยังไม่ถึงจุดที่มีแรงดึงมากที่สุด เหล็กนี้จะมีคุณสมบัติตามข้อใด
คำตอบ 1 : มีกำลังรับแรงดึงต่ำลงน้อยกว่า Yield Stress
คำตอบ 2 : มีค่าความเหนียว (Ductility) ต่ำลงกว่าก่อนเกิด Strain Hardening
คำตอบ 3 : มีค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น (Young's Modulus) ลดลง
คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 26
หากนำแผ่นเหล็กหนา 10 ม.ม.กว้าง 20 ซ.ม.ยาว 1 ม. มาม้วนขึ้นรูปเป็นหน้าตัดเสายาว 1 ม. หน้าตัดรูปแบบใดรับแรงได้น้อยที่สุด
คำตอบ 1 : ท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส
คำตอบ 2 : ท่อหน้าตัดวงกลม
คำตอบ 3 : เหล็กฉาก

คำตอบ 4 : รับแรงได้เท่ากันเพราะมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน

ข้อที่ : 27

เสาเหล็กหน้าตัดวงกลม ยาว 3 เมตร ปลายทั้งสองเป็นแบบหมุน และไม่มีการเซ หากมีการค้ำยันตรงกลางไม่ให้โก่งได้ (โก่งไม่ได้ทุกทิศทาง, หมุนได้) เสาจะสามารถรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นกี่เท่า

คำตอบ 1 : เท่าเดิม

คำตอบ 2 : 2 เท่า

คำตอบ 3 : 3 เท่า

คำตอบ 4 : 4 เท่า

ข้อที่ : 28

เสาเหล็กหน้าตัดวงกลม ยาว 3 เมตร ปลายทั้งสองเป็นแบบยึดแน่น และไม่มีการเซ หากมีการค้ำยันตรงกลางไม่ให้โก่งได้ (โก่งไม่ได้ทุกทิศทาง, หมุนได้) เสาจะสามารถรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นกี่เท่า

คำตอบ 1 : เท่าเดิม

คำตอบ 2 : ประมาณ 2 เท่า

คำตอบ 3 : ประมาณ 4 เท่า

คำตอบ 4 : ประมาณ 8 เท่า

ข้อที่ : 29

ในโครงเฟรมข้อแข็ง ถ้าค่าสติฟเนสของเสาน้อยมากเมื่อเทียบกับ ค่าสติฟเนสของคาน ดังนั้น ตรงรอยต่อของเสากับคาน

คำตอบ 1 : อาจสมมติให้ปลายของเสาเป็นแบบหมุน (Pinned End)

คำตอบ 2 : อาจสมมติให้ปลายของเสาเป็นแบบยึดแน่น (Fixed End)

คำตอบ 3 : อาจสมมติให้ปลายของเสาเป็นแบบฟรี (Free End)

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 30

โครงสร้างแบบใดที่ไม่ต้องคำนึงถึงผลกระทบของการโก่งในแนวขวาง (P-Delta Effect)

คำตอบ 1 : เสารับแรงในแนวดิ่ง (Column)

คำตอบ 2 : คานรับแรงดัดและแรงในแนวแกน (Beam-Column)

คำตอบ 3 : คานรับเฉพาะแรงดัด (Beam)

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 31

หน่วยแรงดึงที่ยอมให้สำหรับท่อนเหล็กหรือเคเบิ้ล มีค่าเท่ากับข้อใด

คำตอบ 1 : 0.30 Fu

<u>คำตอบ 2 : 0.33 Fu</u>

คำตอบ 3 : 0.50 Fu

คำตอบ 4 : 0.75 Fu

ข้อที่ : 32

ตามมาตรฐานของ ว.ส.ท.กำหนดให้เนื้อที่หน้าตัดสุทธิมากที่สุดขององค์อาคารเหล็กรับแรงดึงที่มีรูเจาะมีค่าไม่เกินกี่เปอร์เซนต์ของเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด

คำตอบ 1 : 50%

คำตอบ 2 : 60%

คำตอบ 3 : 75%

<u>คำตอบ 4 : 85%</u>

ข้อที่ : 33

ไม้แดงขนาด 2"x4"เจาะรูเพื่อยึดสลักเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/4" แถวเดียว จะรับแรงดึงได้ประมาณเท่าไร กำหนดให้เพิ่มขนาดรูเจาะ 1/16" และมีหน่วยแรงดึงขนานเสี้ยนที่ยอมให้เท่ากับ 120 ksc คำนวณโดยใช้ Nominal size

<u>คำตอบ 1 : 4750 kg</u>

คำตอบ 2 : 5000 kg

คำตอบ 3 : 5400 kg

คำตอบ 4 : 6000 kg

ข้อที่ : 34

ไม้ก่อสร้างที่จะนำมาใช้งาน ควรมีความชื้นใกล้เคียงหรือเท่ากับ

คำตอบ 1 : ความชื้นอบแห้ง

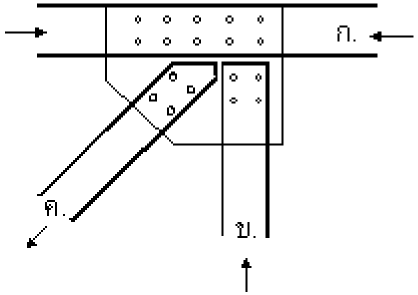
คำตอบ 2 : ความชื้นในบรรยากาศ

<u>คำตอบ 3 : ความชื้นสมดุลย์ (Equilibrium Moisture Content)</u>

คำตอบ 4 : ความชื้นที่จุดเสี้ยนไม้อิ่มตัว (Fiber Saturation Point)

ข้อที่ : 35

ไม้ใดต้องคำนวณแรงต้านทานของอุปกรณ์ยึด ด้วยสูตรฮันกินสัน



<u>คำตอบ 1 :</u> <u>ไม้ ก.</u>

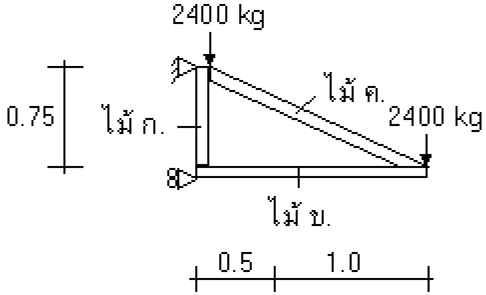
คำตอบ 2 : ไม้ ข.

คำตอบ 3 : ไม้ ค.

คำตอบ 4 : ไม้ทุกชิ้น

ข้อที่ : 36

โครงถักรับน้ำหนักดังรูป จงประมาณเนื้อที่หน้าตัดของไม้ ค.
กำหนดให้ หน่วยแรงดึงของไม้เนื้อแข็งที่ยอมให้ = 120 ksc.



คำตอบ 1 : 20 cm^2

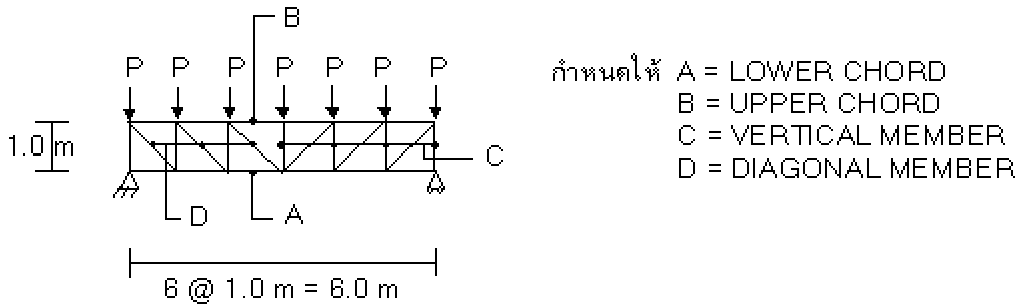
คำตอบ 2 : 40 cm^2

<u>คำตอบ 3 :</u> <u>45 cm^2</u>

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 37

โครงถักดังรูป ข้อใดกล่าวผิด



คำตอบ 1 : <u>ชิ้นส่วน A รับแรงอัด</u>

คำตอบ 2 : ชิ้นส่วน B รับแรงอัด

คำตอบ 3 : ชิ้นส่วน C รับแรงอัด

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 38

ในการคำนวณออกแบบโครงถัก ข้อใดกล่าวผิด

คำตอบ 1 : หน่วยแรงดึงที่ยอมให้เป็นค่าคงที่

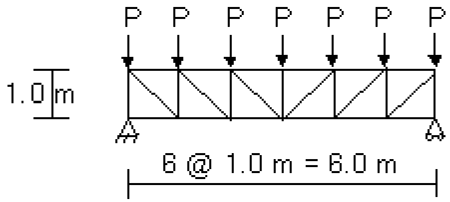
คำตอบ 2 : <u>หน่วยแรงอัดที่ยอมให้เป็นค่าคงที่</u>

คำตอบ 3 : ถ้าแรงดึงเท่ากับแรงอัด ชิ้นส่วนรับแรงอัดจะออกแบบได้พื้นที่หน้าตัดใหญ่กว่า

คำตอบ 4 : วิเคราะห์โครงถักดีเทอมิเนทภายใต้น้ำหนักบรรทุกเท่าเดิม ได้แรงภายในชิ้นส่วนคงเดิม แม้ว่าชิ้นส่วนจะเปลี่ยนขนาดพื้นที่หน้าตัด

ข้อที่ : 39

โครงถักดังรูป ถ้าเกณฑ์ค่าระยะโก่งสูงสุดในแนวดิ่งเท่ากับ L/360 โครงถักนี้ควรมีระยะโก่งตัวไม่เกินเท่าใด



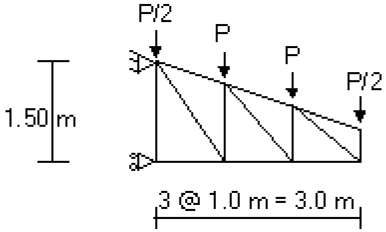
คำตอบ 1 : 0.277 cm.

คำตอบ 2 : 0.833 cm.

คำตอบ 3 : 1.667 cm.
คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 40

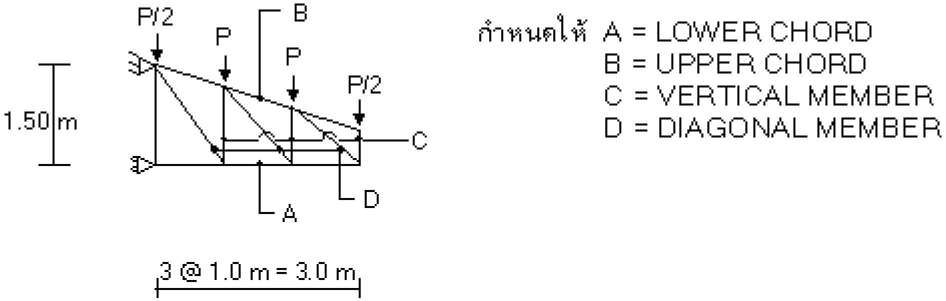
โครงถักดังรูป ถ้าเกณฑ์ค่าระยะโก่งสูงสุดในแนวดิ่งเท่ากับ L/240 โครงถักนี้ควรมีระยะโก่งตัวไม่เกินเท่าใด



คำตอบ 1 : 0.625 cm.
คำตอบ 2 : 1.25 cm.
คำตอบ 3 : 2.50 cm.
คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 41

โครงถักดังรูป ข้อใดกล่าวถูกต้อง



คำตอบ 1 : ชิ้นส่วน A รับแรงดึง
คำตอบ 2 : ชิ้นส่วน B รับแรงดึง
คำตอบ 3 : ชิ้นส่วน C รับแรงดึง
คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 42

ข้อใด ไม่ใช่ เหล็กรีดร้อน (Hot rolled)

คำตอบ 1 : S 150 x 17.1

คำตอบ 2 : W 150 x 14.0

คำตอบ 3 : WT 150 x 47

คำตอบ 4 : ⊏ 150 x 50 x 20 x 2.3

ข้อที่ : 43

เหล็กโครงสร้าง ASTM A36 จัดอยู่ในประเภทใด

คำตอบ 1 : เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon steel)

คำตอบ 2 : เหล็กกล้าประสมบาง - กำลังสูง (High Strength Low - Alloy Steel)

คำตอบ 3 : เหล็กกล้าประสม - ชุบแข็ง (Heat - treated Constructional Alloy Steel)

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 44

ในการออกแบบโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน (Allowable Stress Design) หากต้องพิจารณาถึงแรงลมที่กระทำต่อโครงสร้างโดยไม่เพิ่มค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ จะคำนวณหาน้ำหนักบรรทุกใช้งานสูงสุดจาก
เมื่อ D = Dead Load, L = Live Load และ W = Wind Load

คำตอบ 1 : D + L + W

คำตอบ 2 : 0.75 (D + L + W)

คำตอบ 3 : 1.2 D + 0.8 W

คำตอบ 4 : 0.9 D ± 1.3 W

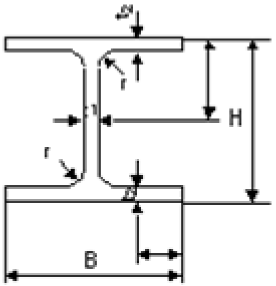
ข้อที่ : 45

จงประมาณกำลังรับน้ำหนักของเสา มีมิติดังรูป โดยวิธี ASD เสายาว 3.0 เมตร ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน

$$C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$$

เมื่อ $\frac{KL}{r} \le C_c \quad ; \quad F_a = \dfrac{\left[1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2\right]F_y}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}$

$$\frac{KL}{r} > C_c \quad ; \quad F_a = \frac{12\pi^2 E}{23\,(KL/r)^2}$$



H	=	200 mm.	A	=	63.53 cm^2	w_1	=	49.9 kg/m
B	=	100 mm.	I_x	=	4,720 cm^4	S_x	=	472 cm^3
t_1	=	8.0 mm.	I_y	=	1,600 cm^4	S_y	=	160 cm^3
t_2	=	12.0 mm.	r_x	=	8.62 cm.	F_y	=	2500 ksc.
r	=	13.0 mm.	r_y	=	5.02 cm.	E	=	2.0×10^6 ksc.

ข้อมูลจาก มอก . 1227 - 2537

คำตอบ 1 : 70 ตัน

คำตอบ 2 : 77 ตัน

คำตอบ 3 : 86 ตัน

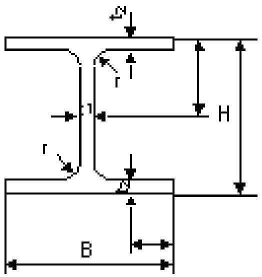
คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 46

จงประมาณกำลังรับแรงอัดประลัยของเสา $(\Phi_c P_n = 0.85 F_{cr} Ag)$ เสายาว 3.0 เมตร ปลายทั้งสองข้างยึดหมุน $\lambda_c = \frac{KL}{r\pi}\sqrt{\frac{Fy}{E}}$

เมื่อ $\lambda_c \leqslant 1.5$ $\quad F_{cr} = [0.658^{\lambda_c^2}] Fy$

เมื่อ $\lambda_c > 1.5$ $\quad F_{cr} = \frac{0.877}{\lambda_c^2} Fy$



H	=	200 mm.	A	=	63.53 cm^2	w_1	=	49.9 kg/m
B	=	100 mm.	I_x	=	4,720 cm^4	S_x	=	472 cm^3
t_1	=	8.0 mm.	I_y	=	1,600 cm^4	S_y	=	160 cm^3
t_2	=	12.0 mm.	r_x	=	8.62 cm.	F_y	=	2500 ksc.
r	=	13.0 mm.	r_y	=	5.02 cm.	E	=	2.0×10^6 ksc.

ข้อมูลจาก มอก . 1227 - 2537

คำตอบ 1 : 110 ตัน
คำตอบ 2 : 120 ตัน
คำตอบ 3 : 130 ตัน
คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 47

พฤติกรรมการวิบัติของเสายาวปานกลาง สอดคล้องกับทฤษฎีใดมากที่สุด

คำตอบ 1 : ทฤษฎีของออยเลอร์ (Euler's Theory)

คำตอบ 2 : ทฤษฎีโมดูลัสลด (Reduced Modulus Theory)

คำตอบ 3 : ทฤษฎีโมดูลัสสัมผัส (Tangent Modulus Theory)

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 48

เสาเหล็กรูปพรรณต้นหนึ่ง ยาว L เมตร ปลายทั้งสองข้างยึดหมุน (k = 1) รับน้ำหนักได้ 100 ตัน ถ้าเปลี่ยนการยึดจับเป็นยึดแน่นทั้งสองข้าง (k = 0.5) จะรับน้ำหนักวิกฤตได้กี่ตัน

คำตอบ 1 : 100 ตัน

คำตอบ 2 : 200 ตัน

คำตอบ 3 : 400 ตัน

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 49

เสาเหล็กรูปพรรณต้นหนึ่ง ยาว L เมตร ปลายทั้งสองข้างยึดหมุน (k = 1) รับน้ำหนักได้ 100 ตัน ถ้าเปลี่ยนการยึดจับปลายเป็นยึดแน่นข้างเดียว อีกข้างปล่อยอิสระ (k = 2) จะรับน้ำหนักวิกฤตได้เท่าใด

คำตอบ 1 : 25 ตัน

คำตอบ 2 : 50 ตัน

คำตอบ 3 : 100 ตัน

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 50

ในการคำนวณองค์อาคารรับแรงดึง ข้อมูลเกี่ยวกับค่า U = Reduction Factor ข้อใดไม่ถูกต้อง

คำตอบ 1 : ใช้คำนวณเฉพาะวิธี LRFD

คำตอบ 2 : ถ้าเป็นการยึดต่อโดยการเชื่อมตลอดหน้าตัด U = 1

คำตอบ 3 : เป็นตัวลดประสิทธิภาพเนื่องจากชิ้นส่วนเกิด Shear lag

คำตอบ 4 : ใช้เพื่อคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล

ข้อที่ : 51

ในการคำนวณออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง ข้อมูลเกี่ยวกับ Block Shear ข้อใดไม่ถูกต้อง

คำตอบ 1 : คำนวณทั้งวิธี ASD และ LRFD

คำตอบ 2 : พื้นที่รับแรงดึงตั้งฉากกับแนวแรง

คำตอบ 3 : พื้นที่รับแรงเฉือนขนานกับแนวแรง

คำตอบ 4 : รอยต่อแบบเชื่อมไม่วิบัติด้วย Block Shear

ข้อที่ : 52

จงประมาณความยาวสูงสุดที่ยอมให้ได้ตามข้อกำหนดของ AISC สำหรับองค์อาคารรับแรงดึงซึ่งมีหน้าตัดเป็นเหล็กแบนหนา 25 มม.

คำตอบ 1 : 2.15 m

คำตอบ 2 : 2.25 m

คำตอบ 3 : 2.35 m

คำตอบ 4 : 2.45 m

ข้อที่ : 53

โครงสร้างหน้าตัดรูป W ยาว 7.50 เมตร รับแรงดึงตามแนวแกนเท่ากับ 200 ตัน สมมุติว่า จะต้องเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 มม. บนปีกคาน (flange) ทั้งสองด้านจำนวน 2 แถว และในแต่ละแถวมีสลักเกลียวอย่างน้อย 3 ตัว เหล็ก W นี้เป็นเหล็กชนิด A36 มีค่า F_y เท่ากับ2,500 ksc. และมีค่า Fu เท่ากับ 4,000 ksc. จงประมาณเนื้อหน้าที่หน้าตัดทั้งหมด (Gross Area) ที่ต้องการโดยพิจารณาจากข้อกำหนดของ AISC/ASD เมื่อจะวิบัติแบบ yielding failure

คำตอบ 1 : 100 cm^2

คำตอบ 2 : 125 cm^2

คำตอบ 3 : 135 cm^2

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ : 54

โครงสร้างหน้าตัดรูป W ยาว 7.50 เมตร รับแรงดึงตามแนวแกนเท่ากับ 200 ตัน สมมุติว่าจะต้องเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 มม. บนปีกคาน (flange) ทั้งสองด้านจำนวน 2 แถว และในแต่ละแถวมีสลักเกลียวอย่างน้อย 3 ตัว ให้เหล็ก W นี้เป็นเหล็กชนิด A36 มีค่า F_y เท่ากับ 2,500 ksc. และมีค่า Fu เท่ากับ 4,000 ksc. จงประมาณเนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล (Ae) ที่ต้องการโดยพิจารณาจากข้อกำหนดของ AISC-ASD เมื่อจะวิบัติแบบ fracture failure

คำตอบ 1 : 100 cm^2

คำตอบ 2 : 125 cm^2

คำตอบ 3 : 135 cm^2

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 55

โครงสร้างหน้าตัดรูป W มีอัตราส่วน bf/d เท่ากับ 2/3 รับแรงดึงใช้งานตามแนวแกนเท่ากับ 250 ตัน สมมุติว่าจะต้องเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 มม. บนปีกคาน (flange) ทั้งสองด้านจำนวน 2 แถว และในแต่ละแถวมีสลักเกลียวอย่างน้อย 3 ตัว ให้เหล็ก W นี้เป็นเหล็กชนิด A36 มีค่า F_y

เท่ากับ 2,500 ksc. และมีค่า Fu เท่ากับ 4,000 ksc. จงประมาณเนื้อที่หน้าตัดสุทธิ (An) ที่ต้องการโดยพิจารณาจากข้อกำหนดของ AISC/ASD เมื่อจะวิบัติแบบ Fracture Failure

คำตอบ 1 : 125 cm^2

คำตอบ 2 : 140 cm^2

คำตอบ 3 : 150 cm^2

คำตอบ 4 : 170 cm^2

ข้อที่ : 56

โครงสร้างหน้าตัดรูป W ยาว 7.50 เมตร รับแรงดึงตามแนวแกนเท่ากับ 200 ตัน สมมุติว่าจะต้องเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 มม.บนปีกคาน(flange)ทั้งสองด้านจำนวน 2 แถว และในแต่ละแถวมีสลักเกลียวอย่างน้อย 3 ตัว ให้เหล็ก W นี้เป็นเหล็กชนิด A36 มีค่า Fy เท่ากับ 2500 ksc.และมีค่า Fu เท่ากับ 4,000 ksc.จงหารัศมีไจเรชั่นที่น้อยที่สุด ตามข้อกำหนดของ AISC/ASD

คำตอบ 1 : 2.25 cm

คำตอบ 2 : 2.50 cm

คำตอบ 3 : 2.75 cm

คำตอบ 4 : 3.00 cm

ข้อที่ : 57

ท่อนเหล็กกลมชนิด A36 ใช้รับแรงดึงใช้งาน 4 ตัน ถ้าต้องเผื่อทำเกลียวประมาณ 1/16 นิ้ว ดังนั้น ต้องใช้ท่อนเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ

คำตอบ 1 : 15 มม.

คำตอบ 2 : 20 มม.

คำตอบ 3 : 22 มม.

คำตอบ 4 : 25 มม.

ข้อที่ : 58

แผ่นเหล็กชนิด A36 ใช้รับแรงดึงใช้งาน 32 ตัน ถ้าเผื่อทำรอยต่อด้วยสลักเกลียวขนาด ϕ 20 มม. อย่างน้อย 3 ตัวในหนึ่งแถว และสมมติว่าไม่เกิดการวิบัติที่ตัวสลักเกลียว หรือวิบัติแบบ block-shear ดังนั้น ต้องใช้แผ่นเหล็กขนาดเท่ากับ

คำตอบ 1 : 20x100 มม.

คำตอบ 2 : 20x120 มม.

คำตอบ 3 : 20x125 มม.

คำตอบ 4 : 20x150 มม.

ข้อที่ : 59

เสาที่มีค่า E, I และ L เหมือนกันทุกต้น เสาแบบใดมีกำลังรับแรงอัดตามแนวแกนได้สูงสุด

คำตอบ 1 : เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน

คำตอบ 2 : เสาที่มีปลายข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุน และปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่น

คำตอบ 3 : เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่น และเซได้

คำตอบ 4 : เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่น แต่ไม่เซ

ข้อที่ : 60

จงหาค่าอัตราส่วนความชะลูด (KL/r) ของเสาเหล็กรูปพรรณ เมื่อหน่วยแรงวิกฤต (critical stress) มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของกำลังจุดคราก (Fy)

คำตอบ 1 : $\sqrt{2\pi^2 E/Fy}$

คำตอบ 2 : $\sqrt{2\pi^2 EFy}$

คำตอบ 3 : $\sqrt{\pi^2 E/Fy}$

คำตอบ 4 : $\sqrt{\pi^2 E/2Fy}$

ข้อที่ : 61

ตามวิธี ASD อัตราส่วนความปลอดภัยของเสาที่โก่งเดาะในช่วงอิลาสติก(elastic buckling) มีค่าเท่ากับ

คำตอบ 1 : 5/3

คำตอบ 2 : 21/12

คำตอบ 3 : 23/12

คำตอบ 4 : 2

ข้อที่ : 62

เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน และมีค่า $I_x = 4I_y$ ถ้าเสาต้นนี้มีค้ำยันที่กึ่งกลางเสาเพื่อกันการโก่งรอบแกน y ในทางทฤษฎี จะพบว่า

คำตอบ 1 : เสาโก่งเดาะรอบแกน x และรอบแกน y พร้อมกัน

คำตอบ 2 : เสาโก่งเดาะรอบแกน y ก่อน

คำตอบ 3 : เสาโก่งเดาะรอบแกน x ก่อน

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 63

มีเสา 2 ต้น คือ เสา "ก" และเสา "ข" ต่างมีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน และมีค่า I_x , I_yและยาวเท่ากัน ถ้าเสา "ก" เป็นเสาเหล็กรูปพรรณ และเสา "ข" เป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก จะพบว่า

คำตอบ 1 : เสา "ก" รับแรงอัดวิกฤตได้เท่ากับเสา "ข"

คำตอบ 2 : เสา "ก" รับแรงอัดวิกฤตได้น้อยกว่าเสา "ข"

<u>คำตอบ 3 : เสา "ก" รับแรงอัดวิกฤตได้มากกว่าเสา "ข"</u>

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง เนื่องจากต้องมีข้อมูลเพิ่มเติม

ข้อที่ : 64

กำลังรับแรงอัดของเสาเหล็กรูปพรรณขึ้นกับ

คำตอบ 1 : ความยาวของเสา

คำตอบ 2 : ลักษณะการยึดปลายเสา และค้ำยันทางข้าง

คำตอบ 3 : อัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความหนาของแต่ละชิ้นส่วน

<u>คำตอบ 4 : ถูกทุกข้อ</u>

ข้อที่ : 65

เสาเหล็ก W344x115 (A_g = 146 ซม.2 r_{min} = 8.78 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=2x10^6 ksc) มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน ยาว 5.0 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดที่ใช้ออกแบบ (design strength)

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]F_y$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $\left[\frac{KL/r}{\pi}\right]\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : 200 ตัน

คำตอบ 2 : 240 ตัน

<u>คำตอบ 3 : 280 ตัน</u>

คำตอบ 4 : 330 ตัน

ข้อที่ : 66

เสาเหล็ก W390x107 (A_g = 136 ซม.^{2} r_{min} = 7.28 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=2x10^6 ksc) มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่นและไม่เซ ยาว 5.0 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดที่ใช้ออกแบบ (design strength)
กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]F_y$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $\left[\frac{KL/r}{\pi}\right]\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : 270 ตัน

คำตอบ 2 : 280 ตัน

คำตอบ 3 : 315 ตัน

คำตอบ 4 : 325 ตัน

ข้อที่ : 67

เสาเหล็กมีรูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=2x10^6 ksc) มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่นและไม่เซ จงหาความยาวของเสา เมื่อหน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = F_y/2$ สมมติให้เสามี r_{min} = 2.06 ซม.

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]F_y$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $\left[\frac{KL/r}{\pi}\right]\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : 3 เมตร

คำตอบ 2 : 4 เมตร

คำตอบ 3 : 5 เมตร

คำตอบ 4 : 6 เมตร

ข้อที่ : 68

เสาเหล็กมีรูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=2x10^6 ksc) มีปลายข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่นและปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุน ไม่เซ ยาว 6.0 เมตร จงหาค่า r_{min} ของเสาเพื่อให้หน่วยแรงวิกฤต F_{cr} ไม่เกินกว่า 900 กก./ ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]F_y$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $\left[\frac{KL/r}{\pi}\right]\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : r_{min} = 2.83 ซม.

คำตอบ 2 : r_{min} = 3.24 ซม.

คำตอบ 3 : r_{min} = 4.05 ซม.

คำตอบ 4 : r_{min} = 4.86 ซม.

ข้อที่ : 69

เสาเหล็ก W350x136 (A_g = 174 ซม.^{2} r_{min} = 8.84 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=2x10^6 ksc) มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน ยาว 6.0 เมตร จงหากำลังรับแรงอัดปลอดภัย

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ $KL/r \leq C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}F_y$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$

คำตอบ 1 : 200 ตัน

คำตอบ 2 : 210 ตัน

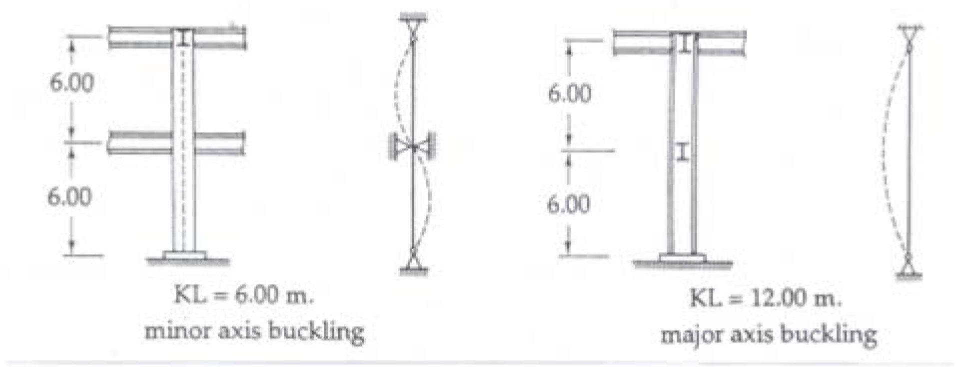
คำตอบ 3 : 220 ตัน

คำตอบ 4 : 230 ตัน

ข้อที่ : 70

เสาเหล็ก W350x136 (A_g = 174 ซม.^{2} r_x = 15.2 ซม. r_y = 8.84 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=2x10^6 ksc) มีปลาย

ทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุนและมีค้ำยันที่กึ่งกลางเสา ดังนั้น ถ้าสมมติให้ความยาวประสิทธิผลแต่ละแกนมีค่าดังรูป จงประมาณกำลังรับแรงอัดปลอดภัย



กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ $KL/r \le C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3} F_y$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E / F_y}$

คำตอบ 1 : 200 ตัน

คำตอบ 2 : 185 ตัน

คำตอบ 3 : 175 ตัน

คำตอบ 4 : 165 ตัน

ข้อที่ : 71

เสาซึ่งได้จากท่อเหล็กขนาด 60x60 มม. (A_g = 7 ซม.^{2} r = 2.30 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y = 2500 ksc. E = 2x10^6 ksc.)มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่นและไม่เซ ยาว 5.0 เมตร กำลังรับแรงอัดปลอดภัยประมาณ เท่ากับ

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ $KL/r \le C_c : F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3} F_y$

เมื่อ $KL/r > C_c : F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$

คำตอบ 1 : 5.75 ตัน

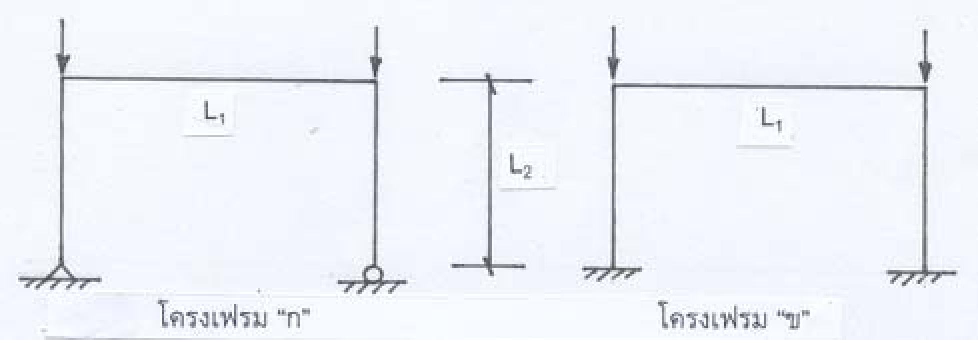
คำตอบ 2 : 3.50 ตัน

คำตอบ 3 : 3.00 ตัน

คำตอบ 4 : 2.50 ตัน

ข้อที่ : 72

ถ้าโครงเฟรม "ก" และโครงเฟรม "ข" ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน มีขนาดของคานและเสาเหมือนกัน ต่างกันที่จุดรองรับ ดังแสดง ดังนั้น



คำตอบ 1 : เสาในโครงเฟรม "ก" รับแรงอัดได้มากกว่าเสาในโครงเฟรม "ข"

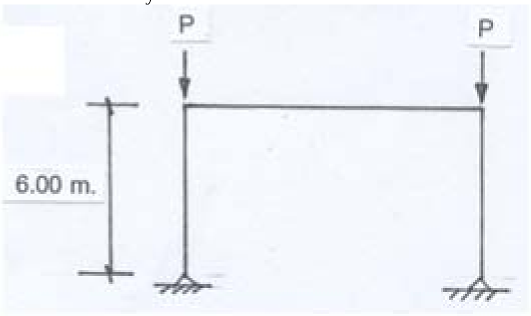
คำตอบ 2 : เสาในโครงเฟรม "ก" รับแรงอัดได้เท่ากับเสาในโครงเฟรม "ข"

คำตอบ 3 : เสาในโครงเฟรม "ก" รับแรงอัดได้น้อยกว่าเสาในโครงเฟรม "ข"

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง เพราะต้องคิดว่าเสาในโครงเฟรมเซได้หรือไม่

ข้อที่ : 73

จงหาแรงอัดปลอดภัยของเสาในโครงเฟรมที่เซได้ (unbraced frame) ดังแสดง ถ้าใช้เสาเหล็ก W300x94 (A_g = 120 ซม.2 r_x = 13.1 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y=2500 ksc, E=$2x10^6$ ksc) สมมติว่ามีค้ำยันทางข้างกันการโก่งรอบแกน y และให้ K_x = 2.0



กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ $KL/r \le C_c : F_a = \dfrac{1-\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\dfrac{5}{3}+\dfrac{3}{8}\left(\dfrac{KL/r}{C_c}\right)-\dfrac{1}{8}\left(\dfrac{KL/r}{C_c}\right)^3} F_y$

เมื่อ $KL/r > C_c : F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$

คำตอบ 1 : 140 ตัน

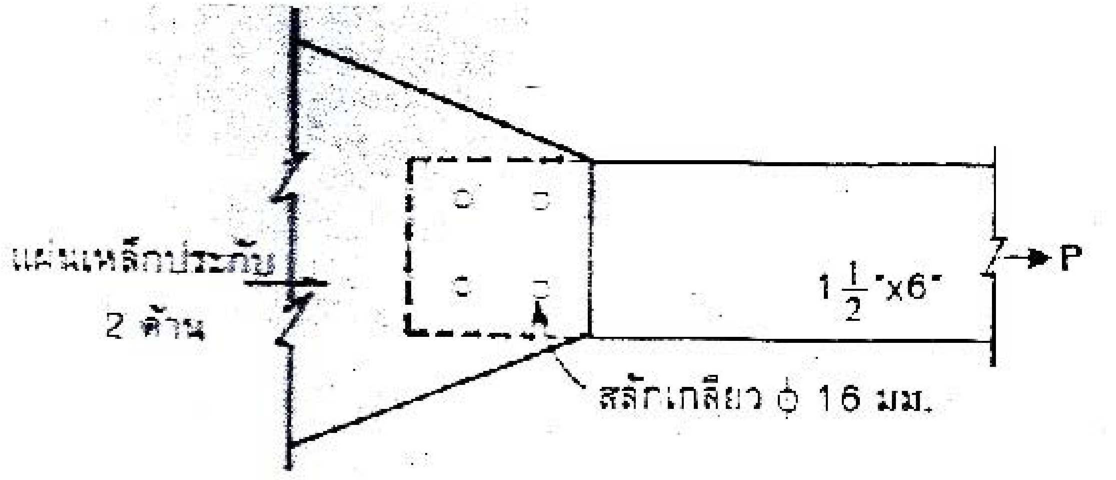
คำตอบ 2 : 125 ตัน

คำตอบ 3 : 115ตัน

คำตอบ 4 : 100 ตัน

ข้อที่ : 74

จงประมาณกำลังต้านทานแรงดึงปลอดภัยของไม้ขนาด 1.5นิ้วx6นิ้ว ที่ไม่ต้องไส เมื่อทำรอยต่อที่ปลายไม้ดังแสดง กำหนดให้หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ของไม้เท่ากับ 100 กก./ตร.ซม. และสมมติว่าไม่เกิดการวิบัติที่ตัวสลักเกลียวหรือที่แผ่นเหล็กประกับ



คำตอบ 1 : 4000 กก.

คำตอบ 2 : 4200 กก.

คำตอบ 3 : 4875 กก.

คำตอบ 4 : 5625 กก.

ข้อที่ : 75

เสาไม้ต้นขนาด 12.5x12.5 ซม. ยาว 2.50 เมตร ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน จงประมาณกำลังรับแรงอัดปลอดภัยของเสา กำหนดให้หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ F_c = 90 กก./ตร.ซม.

สูตรคำนวณ

เมื่อ $L_e/d \leq 12$: หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = F_c$

เมื่อ $L_e/d > 12$: หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = F_c(1.33 - L_e/35d)$

คำตอบ 1 : 6.8 ตัน

คำตอบ 2 : 8.5 ตัน

คำตอบ 3 : 10.5 ตัน

คำตอบ 4 : 14.0 ตัน

ข้อที่ : 76

เสาไม้ต้นขนาด 15x15 ซม. (ไม่ไส) เป็นเสายื่น ต้องรับแรงอัดปลอดภัยเท่ากับ 10 ตัน จงประมาณความยาวมากที่สุดของเสาที่ยอมให้ใช้ กำหนดให้ หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ F_c = 90 กก./ตร.ซม.

สูตรคำนวณ

เมื่อ $L_e/d \leq 12$: หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = F_c$

เมื่อ $L_e/d > 12$: หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = F_c(1.33 - L_e/35d)$

คำตอบ 1 : 4 เมตร

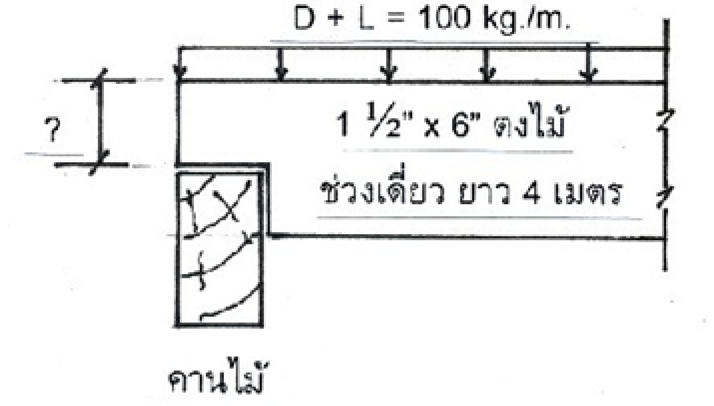
คำตอบ 2 : 3 เมตร

คำตอบ 3 : 2 เมตร

คำตอบ 4 : 1.50 เมตร

ข้อที่ : 77

ถ้าคำนวณโดยใช้ไม้ไม่ต้องไส จะบากตงไม้ได้เหลือเท่าใดจึงจะปลอดภัย กำหนดให้หน่วยแรงเฉือนในแนวนอนที่ยอมให้เท่ากับ 12 กก./ตร.ซม.



คำตอบ 1 : 8 ซม.

คำตอบ 2 : 10 ซม.

คำตอบ 3 : 10.5 ซม.

คำตอบ 4 : 12 ซม.

ข้อที่ : 78

ส่วนใดของไม้ที่จะนำมาใช้เป็นไม้ก่อสร้าง

คำตอบ 1 : กระพี้ไม้

คำตอบ 2 : แก่นไม้

คำตอบ 3 : ไส้ไม้

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 79

ไม้ที่นำมาใช้เป็นส่วนโครงสร้าง (structural members) ที่สำคัญ เช่น คานไม้ เสาไม้ ต้องใช้ความถ่วงจำเพาะไม่น้อยกว่า

คำตอบ 1 : 0.9

คำตอบ 2 : 0.8

คำตอบ 3 : 0.7

คำตอบ 4 : 0.6

ข้อที่ : 80

ควรเลื่อยไม้ท่อนซุงอย่างไร จึงจะทำให้ไม้แปรรูปมีกำลังต้านทานแรงดัดสูงมากขึ้น

คำตอบ 1 : เลื่อยแบบสัมผัสกับเส้นวงปี

คำตอบ 2 : เลื่อยแบบขนานกับเส้นรัศมี

คำตอบ 3 : เลื่อยแบบสัมผัสกับเส้นวงปี แต่ให้มีแนวเยื้องบ้าง

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 81

พบว่า ไม้แปรรูปจะหดตัว

คำตอบ 1 : ทางด้านที่สัมผัสกับเส้นวงปีน้อยกว่าด้านที่ขนานกับเสี้ยนไม้

คำตอบ 2 : ทางด้านที่ตั้งฉากกับเส้นวงปีมากกว่าด้านที่สัมผัสกับเส้นวงปี

คำตอบ 3 : ทางด้านที่ตั้งฉากกับเส้นวงปีน้อยกว่าด้านที่ขนานกับเสี้ยนไม้

คำตอบ 4 : ทางด้านที่ตั้งฉากกับเส้นวงปีมีค่าน้อยที่สุด

ข้อที่ : 82

เมื่อนำไม้แปรรูปมาอาบหรืออัดน้ำยา จะพบว่า

คำตอบ 1 : ไม้มีกลสมบัติต้านแรงอัดได้มากขึ้น

คำตอบ 2 : ไม้มีกลสมบัติต้านแรงดัดได้มากขึ้น

คำตอบ 3 : ไม้มีกลสมบัติต้านแรงอัดได้มากขึ้น แต่ต้านแรงดัดได้เท่าเดิม

คำตอบ 4 : ไม้มีกลสมบัติต้านแรงกระทำต่างๆได้ใกล้เคียงกับไม้ที่ไม่อาบหรืออัดน้ำยา เพียงแต่มีความคงทนดีขึ้น

ข้อที่ : 83

ไม้ในสภาพธรรมชาติ สามารถต้านแรงกระทำ ได้ดังนี้

คำตอบ 1 : ต้านแรงกระทำขนานเสี้ยนไม้ได้เพียงอย่างเดียว

คำตอบ 2 : ต้านแรงกระทำขนานเสี้ยนไม้ และแรงกระทำตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี

คำตอบ 3 : ต้านแรงกระทำตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี และแรงกระทำตั้งฉากกับผิวที่ตั้งฉากกับเส้นวงปี

คำตอบ 4 : ต้านได้ทั้งแรงกระทำขนานเสี้ยนไม้ แรงกระทำตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี และแรงกระทำตั้งฉากกับผิวที่ตั้งฉากกับเส้นวงปี

ข้อที่ : 84

ในการคำนวณออกแบบไม้แปรรูป จะพิจารณาว่าไม้แปรรูปนั้นมี

คำตอบ 1 : กำลังต้านแรงตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี มากกว่าค่าแรงต้านทานตั้งฉากกับผิวที่ตั้งฉากกับเส้นวงปี

คำตอบ 2 : กำลังต้านแรงตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี น้อยกว่าค่าแรงต้านทานตั้งฉากกับผิวที่ตั้งฉากกับเส้นวงปี

คำตอบ 3 : กำลังต้านแรงตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี เท่ากับค่าแรงต้านตั้งฉากกับผิวที่ตั้งฉากกับเส้นวงปี

คำตอบ 4 : กำลังต้านแรงตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับเส้นวงปี กับแรงต้านตั้งฉากกับผิวที่ตั้งฉากกับเส้นวงปี มีค่าเท่ากับศูนย์

ข้อที่ : 85

พ.ร.บ. ควบคุมอาคารฯ แบ่งชนิดไม้ออกเป็น

คำตอบ 1 : 5 ชนิด คือ ไม้เนื้ออ่อนมาก ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ไม้เนื้อแข็ง และไม้เนื้อแข็งมาก

คำตอบ 2 : 4 ชนิด คือ ไม้เนื้ออ่อนมาก ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง และไม้เนื้อแข็งมาก

คำตอบ 3 : 3 ชนิด คือ ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็งปานกลาง และไม้เนื้อแข็ง

คำตอบ 4 : 2 ชนิด คือ ไม้เนื้ออ่อน และไม้เนื้อแข็ง

ข้อที่ : 86

ไม้มีความต้านทานต่อแรงชนิดใดน้อยที่สุด

คำตอบ 1 : แรงดัด

คำตอบ 2 : แรงเฉือน

คำตอบ 3 : แรงอัด

คำตอบ 4 : แรงดึง

ข้อที่ : 87

กรมป่าไม้กำหนดชั้นคุณภาพของไม้แปรรูปไว้ 4 ชั้นคุณภาพ โดยถือเอา

คำตอบ 1 : ไม้ก่อสร้างชั้นที่ 1 เป็นเกณฑ์ และให้เปรียบเทียบไม้ก่อสร้างชั้นอื่นจากไม้ก่อสร้างชั้นที่ 1

คำตอบ 2 : ไม้ก่อสร้างชั้นที่ 2 เป็นเกณฑ์ และให้เปรียบเทียบไม้ก่อสร้างชั้นอื่นจากไม้ก่อสร้างชั้นที่ 2

คำตอบ 3 : ไม้ก่อสร้างชั้นที่ 3 เป็นเกณฑ์ และให้เปรียบเทียบไม้ก่อสร้างชั้นอื่นจากไม้ก่อสร้างชั้นที่ 3

คำตอบ 4 : ไม้ก่อสร้างชั้นด้อยคุณภาพ เป็นเกณฑ์ และให้เปรียบเทียบไม้ก่อสร้างชั้นอื่นจากไม้ก่อสร้างชั้นด้อยคุณภาพ

ข้อที่ : 88

กำลังต้านทานแรงดึงปลอดภัยของไม้แปรรูปที่ทำรอยต่อด้วยสลักเกลียว พิจารณาจาก

คำตอบ 1 : เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของไม้

คำตอบ 2 : เนื้อที่หน้าตัดสุทธิของไม้ จากการทำรอยต่อ

คำตอบ 3 : เนื้อที่หน้าตัดสุทธิและเนื้อที่รับแรงกดของไม้ จากการทำรอยต่อ

คำตอบ 4 : เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดของไม้ และจากความยาวของชิ้นส่วน

ข้อที่ : 89

ในการต่อชิ้นส่วนรับแรงดึงแบบต่อชน โดยนำแต่ละชิ้นส่วนมาชนกันแล้วใช้ไม้ชนิดเดียวกันซึ่งมีความกว้างขนาดเดียวกันกับชิ้นส่วนที่รับแรงดึงมาประกบหรือประกับแต่ละข้าง ความหนาอย่างน้อยของไม้ประกับข้าง คือ

คำตอบ 1 : เท่ากับความหนาของชิ้นส่วนที่รับแรงดึง

คำตอบ 2 : เท่ากับสามในสี่ของความหนาของชิ้นส่วนที่รับแรงดึง

คำตอบ 3 : เท่ากับครึ่งหนึ่งของความหนาของชิ้นส่วนที่รับแรงดึง

คำตอบ 4 : เท่ากับหนึ่งในสามของความหนาของชิ้นส่วนที่รับแรงดึง

ข้อที่ : 90

ในการออกแบบรอยต่อของชิ้นส่วนรับแรงดึงที่เป็นไม้โดยใช้สลักเกลียว ให้พิจารณาจาก

คำตอบ 1 : กำลังต้านทานแรงเฉือนแต่ละระนาบของตัวสลักเกลียว ตลอดจนกำลังต้านทานแรงกดบนตัวสลักเกลียว

คำตอบ 2 : กำลังต้านทานแรงกดระหว่างชิ้นส่วนกับตัวสลักเกลียว

คำตอบ 3 : กำลังต้านทานแรงเฉือนแต่ละระนาบของตัวสลักเกลียวอย่างเดียว แต่ต้องคำนึงถึงพื้นที่รับแรงกดบนตัวสลักเกลียวทุกตัว

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 91

ปกติ ค่าความต้านทานแรงเฉือนทางข้าง P และ Q ของสลักเกลียวที่ให้ไว้ในตารางออกแบบ เป็นค่า

คำตอบ 1 : เมื่อสลักเกลียวรับแรงเฉือนระนาบเดียว

คำตอบ 2 : เมื่อสลักเกลียวรับแรงเฉือนสองระนาบ

คำตอบ 3 : เมื่อสลักเกลียวรับแรงเฉือนสองระนาบ โดยขึ้นกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวสลักเกลียว

คำตอบ 4 : เมื่อสลักเกลียวรับแรงเฉือนสองระนาบ โดยขึ้นกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวสลักเกลียว และระยะฝังของสลักเกลียวในชิ้นส่วนหลัก

ข้อที่ : 92

จงประมาณกำลังต้านทานแรงดึงของไม้ขนาด 2" x 4" (ไม่ไส) ถ้าต้องทำรอยต่อที่ปลายไม้โดยใช้สลักเกลียวขนาด Ø ¾" เป็นจำนวน 2 แถว กำหนดให้ ค่า F_t = 120 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 6000 กก.

คำตอบ 2 : 4750 กก.

คำตอบ 3 : 3500 กก.

คำตอบ 4 : 2250 กก.

ข้อที่ : 93

เสาไม้ตันรูปตัด bxd (b > d) ยาวเท่ากับ L มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน รับแรงอัดตามแนวแกน หากค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของไม้เท่ากับ E ดังนั้น จงประมาณค่าหน่วยแรงอัดวิกฤตของเสาตามสมการของออยเลอร์

คำตอบ 1 : $\pi^2 E/ (L/d)^2$

คำตอบ 2 : $\pi^2 E/ (L/b)^2$

คำตอบ 3 : $\pi^2 E/ 12(L/d)^2$

คำตอบ 4 : $\pi^2 E/ 12(L/b)^2$

ข้อที่ : 94

เสาไม้ตันรูปตัด bxd (b > d) ยาวเท่ากับ L มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน รับแรงอัดตามแนวแกน หากใช้อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 3 และค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของไม้เท่ากับ E ดังนั้น จงประมาณค่าหน่วยแรงอัดปลอดภัยของเสาตามสมการของออยเลอร์

คำตอบ 1 : $0.3E/(L/d)^2$

คำตอบ 2 : $0.3E/(L/b)^2$

คำตอบ 3 : $0.75E/(L/d)^2$

คำตอบ 4 : $0.75E/(L/b)^2$

ข้อที่ : 95

เสาไม้ต้นรูปตัด bxd (b > d) เป็นเสายื่น ยาวเท่ากับ L รับแรงอัดตามแนวแกน หากใช้อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 3 และค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของไม้เท่ากับ E ดังนั้น จงประมาณค่าหน่วยแรงอัดปลอดภัยของเสาตามสมการของออยเลอร์

คำตอบ 1 : $0.07E/ (L/d)^2$

คำตอบ 2 : $0.07E/ (L/b)^2$

คำตอบ 3 : $0.75E/ (L/d)^2$

คำตอบ 4 : $0.75E/ (L/b)^2$

ข้อที่ : 96

เสาไม้ต้นรูปตัด bxd (b>d) ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน หากมีค้ำยันข้างเสาตรงกึ่งกลางช่วงความยาว ในทิศทางที่ตั้งฉากกับระยะ d จะพบว่า

คำตอบ 1 : เสานี้มีกำลังรับแรงอัดปลอดภัยเท่าเดิม

คำตอบ 2 : เสานี้มีกำลังรับแรงอัดปลอดภัยมากขึ้นกว่าเดิม

คำตอบ 3 : เสานี้มีกำลังรับแรงอัดปลอดภัยน้อยลงกว่าเดิม

คำตอบ 4 : ยังไม่สามารถตอบได้ เพราะต้องทราบชนิดของไม้ หรือค่า E ของไม้ ก่อน

ข้อที่ : 97

เสาไม้ต้นรูปตัด bxd (โดยที่ b=2d) ยาวเท่ากับ L มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน รับแรงอัดตามแนวแกน หากทำค้ำยันข้างเสาตรงกึ่งกลางช่วงความยาว ในทิศทางที่ตั้งฉากกับระยะ d และใช้อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 3 จงประมาณค่าหน่วยแรงอัดปลอดภัยของเสาตามสมการของออยเลอร์ กำหนดให้โมดูลัสยืดหยุ่นของไม้เท่ากับ E

คำตอบ 1 : $0.3E/ (L/d)^2$

คำตอบ 2 : $0.75E/ (L/d)^2$

คำตอบ 3 : $1.20E/ (L/d)^2$

คำตอบ 4 : $1.50E/ (L/d)^2$

ข้อที่ : 98

เสาไม้ต้นขนาด 12.5x12.5 ซม. เป็นเสายื่น ต้องรับแรงอัดปลอดภัยเท่ากับ 9 ตัน จงหาความยาวมากที่สุดของเสาที่ยอมให้ใช้ กำหนดให้ หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ $F_c = 90\ kg/cm^2$

สูตรคำนวณ

เมื่อ $L_e/d \leq 12$: หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = F_c$

เมื่อ $L_e/d > 12$: หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = F_c(1.33 - L_e/35d)$

คำตอบ 1 : 4 เมตร

คำตอบ 2 : 3 เมตร

คำตอบ 3 : 2 เมตร

คำตอบ 4 : 1.50 เมตร

ข้อที่ : 99

เสาไม้ตันขนาด 12.5x12.5 ซม. มีปลายทั้งสองข้างของเสาเป็นแบบยึดหมุน และรับแรงอัดตามแนวแกน จงหาความยาวของเสาที่พอดีให้ค่าหน่วยแรงอัดวิกฤตเท่ากับ 125 กก./ซม.^{2} กำหนดให้โมดูลัสยืดหยุ่น E = 120,000 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 2.50 เมตร

คำตอบ 2 : 3.00 เมตร

คำตอบ 3 : 3.50 เมตร

คำตอบ 4 : 4.00 เมตร

ข้อที่ : 100

ให้ออกแบบเสาประกับพุก (spaced column) โดยใช้ไม้หนา 2" (ไม่ไส) ปลายทั้งสองด้านเป็นแบบยึดหมุนยาว 3.00 เมตร เพื่อรับแรงอัดตามแนวแกนเท่ากับ 3.75 ตัน กำหนดให้ หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ F_c = 90 กก./ซม.^{2}, E = 120000 กก./ซม.^{2} และให้การยึดปลายเสาเป็นแบบ "ก"

สูตรคำนวณ เมื่อ $L/d > \sqrt{0.3E/F_c}$: ค่า $F_a = \frac{0.75E}{(L/d)^2}$

คำตอบ 1 : ใช้ไม้ขนาด 2” x 4” (ไม่ไส) สองแผ่น

คำตอบ 2 : ใช้ไม้ขนาด 2” x 6” (ไม่ไส) สองแผ่น

คำตอบ 3 : ใช้ไม้ขนาด 2” x 8” (ไม่ไส) สองแผ่น

คำตอบ 4 : ใช้ไม้ขนาด 2” x 10” (ไม่ไส) สองแผ่น

ข้อที่ : 101

ให้ออกแบบเสาประกับพุก (spaced column) โดยใช้ไม้หนา 1½" (ไม่ไส) ปลายทั้งสองด้านเป็นแบบยึดหมุนยาว 2.00 เมตร เพื่อรับแรงอัดตามแนวแกนเท่ากับ 2.5 ตัน กำหนดให้ หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ F_c = 90 กก./ซม.^{2}, E = 120000 กก./ซม.^{2} และให้การยึดปลายเสาเป็นแบบ "ก"

สูตรคำนวณ เมื่อ L/d > $\sqrt{0.3E/F_c}$: ค่า $F_a = \frac{0.75E}{(L/d)^2}$

คำตอบ 1 : ใช้ไม้ขนาด 1½" x 3" (ไม่ไส) สองแผ่น

คำตอบ 2 : ใช้ไม้ขนาด 1½" x 4" (ไม่ไส) สองแผ่น

คำตอบ 3 : ใช้ไม้ขนาด 1½" x 5" (ไม่ไส) สองแผ่น

คำตอบ 4 : ใช้ไม้ขนาด 1½" x 6" (ไม่ไส) สองแผ่น

ข้อที่ : 102

หากเปรียบเทียบค่า Elastic modulus : E ของเหล็กที่มีกำลังจุดครากสูงกับเหล็กที่มีกำลังจุดครากทั่วไป เช่น เหล็ก A36 เป็นต้น จะพบว่า

คำตอบ 1 : เหล็กทั้งสองมีค่า E ใกล้เคียงกัน

คำตอบ 2 : เหล็กที่มีกำลังจุดครากสูงย่อมมีค่า E สูงกว่า

คำตอบ 3 : เหล็กที่มีกำลังจุดครากสูงย่อมมีค่า E น้อยกว่า

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก เพราะต้องคิดส่วนผสมและวิธี heat treated ของเหล็กเสียก่อน

ข้อที่ : 103

ข้อใดต่อไปนี้ มิใช่การวิบัติของชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่รับแรงดึง

คำตอบ 1 : เกิดการครากตรงบริเวณรอยต่อ

คำตอบ 2 : เกิดการร้าวและฉีกขาดตรงบริเวณรอยต่อ

คำตอบ 3 : เกิดการเฉือนขาดที่ตัวยึด

คำตอบ 4 : เกิดการการดึงและเฉือนขาดร่วมกันตรงบริเวณรอยต่อ

ข้อที่ : 104

เมื่อทำรอยต่อด้วยตัวยึด เช่น ใช้สลักเกลียว ถ้าสมมติไม่เกิดการวิบัติที่ตัวยึดหรือแบบ Block Shear กำลังต้านแรงดึงของชิ้นส่วนเหล็กโครงสร้างโดยทั่วไป จะขึ้นกับ

คำตอบ 1 : เนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด

คำตอบ 2 : เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ

คำตอบ 3 : เนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 105

เหล็กฉากขาไม่เท่ากัน ขาข้างหนึ่งกว้าง w_1 ขาอีกข้างหนึ่งกว้าง w_2 มีความหนาเท่ากับ t หากทำรอยต่อด้วยตัวยึดเพื่อรับแรงดึง ความกว้างทั้งหมดที่นำมาใช้

เพื่อคำนวณหาความกว้างสุทธิ คือ

คำตอบ 1 : $w_1/2 + w_2 - t$

คำตอบ 2 : $w_1 + w_2 - t$

คำตอบ 3 : $w_1/2 + w_2/2 - t$

คำตอบ 4 : $w_1 + w_2 - t/2$

ข้อที่ : 106

ท่อนเหล็กกลมชนิด A36 ใช้รับแรงดึงใช้งาน 1 ตัน ถ้าต้องเผื่อทำเกลียวที่ปลายอีกประมาณ 1 มม. ดังนั้น ต้องใช้ท่อนเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ

คำตอบ 1 : 15 มม.

คำตอบ 2 : 20 มม.

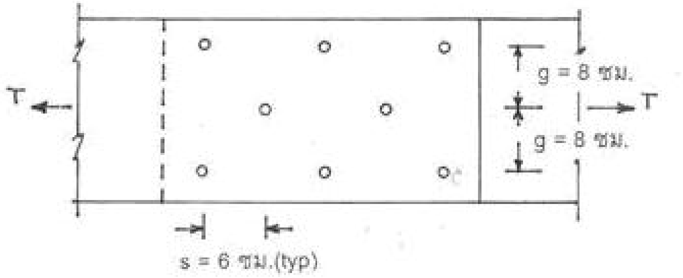
คำตอบ 3 : 22 มม.

คำตอบ 4 : 25 มม.

ข้อที่ : 107

เมื่อนำแผ่นเหล็กชนิด A 36 ขนาด 10x240 มม. 2 แผ่น มาวางทาบกัน และต่อยึดเพื่อถ่ายแรงดึงใช้งานด้วยสลักเกลียว ซึ่งจะใช้สลักเกลียว 3 แถว ระยะห่างของแต่ละแถว (ซึ่งตั้งฉากกับแนวแรง) มีค่าเท่ากับ 8 ซม. ระยะเรียง (ซึ่งขนานกับแนวแรง) ของสลักเกลียวแถวที่ 2 จะห่างจากสลักเกลียวแถวที่ 1 หรือแถวที่ 3 เป็นระยะเท่ากับ 6 ซม. ถ้าให้ ϕ รูเจาะของสลักเกลียวเท่ากับ 23 มม. และสมมติว่าไม่เกิดการวิบัติที่ตัวสลักเกลียว หรือวิบัติแบบ block-shear จงประมาณค่าแรงดึงใช้งาน (service load) ของรอยต่อนี้

กำหนดหน่วยแรงดึงที่ยอมให้ $F_t = 0.6F_y$ และ $F_t = 0.5F_u$



คำตอบ 1 : T = 36 ตัน

คำตอบ 2 : T = 39.2 ตัน

คำตอบ 3 : T = 39.3 ตัน

คำตอบ 4 : T = 41.5 ตัน

ข้อที่ : 108

ชิ้นส่วนรับแรงดึงในโครงถักเป็นเหล็กฉากเดี่ยว ยาว 1.75 เมตร จงประมาณค่าอย่างน้อยของรัศมีไจเรชั่นที่ต้องใช้เพื่อให้ค่าอัตราส่วนความชะลูดไม่เกินกว่ามาตรฐานกำหนด

คำตอบ 1 : 0.058 ซม.

คำตอบ 2 : 0.087 ซม.

คำตอบ 3 : 0.58 ซม.

คำตอบ 4 : 0.87 ซม.

ข้อที่ : 109

ชิ้นส่วนรับแรงดึงรูปตัด W 250 x 44.1 (A = 56.24 ซม.^{2} d = 244 มม. b_f = 175 มม. t_f = 11 มม.) ทำรอยต่อที่ปลายชิ้นส่วนตรงแผ่นปีก (flange) แต่ละข้างโดยใช้สลักเกลียว 2 แถวๆ ละ 3 ตัว จงประมาณค่าแรงดึงใช้งานของชิ้นส่วนนี้ สมมติหน้าตัดวิกฤตตั้งฉากกับแรงดึงที่กระทำโดยผ่านรูเจาะ 2 รู ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ = 25 มม. และใช้เหล็กชนิด A36

คำตอบ 1 : 77.90 ตัน

คำตอบ 2 : 82.50 ตัน

คำตอบ 3 : 84.40 ตัน

คำตอบ 4 : 91.60 ตัน

ข้อที่ : 110

จงหาขนาดของชิ้นส่วนรูปตัด W ที่มีกำลังรับแรงดึงใช้งานใกล้เคียงกับค่า 90.5 ตัน ถ้าต้องทำรอยต่อที่ปลายชิ้นส่วนตรงแผ่นปีก (flange) แต่ละข้างโดยใช้สลักเกลียว 2 แถวๆ ละ 3 ตัว สมมติหน้าตัดวิกฤตตั้งฉากกับแรงดึงที่กระทำโดยผ่านรูเจาะ 2 รู ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ = 25 มม. และใช้เหล็กชนิด A36

คำตอบ 1 : W400 x 66 (A = 84.12 ซม.^{2} d = 400 มม. b_f = 200 มม. t_f = 13 มม.)

คำตอบ 2 : W350 x 49.6 (A = 63.14 ซม.^{2} d = 350 มม. b_f = 175 มม. t_f = 11 มม.)

คำตอบ 3 : W300 x 56.8 (A = 72.38 ซม.^{2} d = 294 มม. b_f = 200 มม. t_f = 12 มม.)

คำตอบ 4 : W200 x 49.9 (A = 63.53 ซม.^{2} d = 200 มม. b_f = 200 มม. t_f = 12 มม.)

ข้อที่ : 111

ชิ้นส่วนรับแรงดึงรูปตัด W 250 x 44.1 (A = 56.24 ซม.^{2} d = 244 มม. b_f = 175 มม. t_f = 11 มม.) ทำรอยต่อที่ปลายชิ้นส่วนตรงแผ่นปีก (flange) แต่ละข้างโดยใช้สลักเกลียว 2 แถวๆ ละ 3 ตัว จงประมาณค่าแรงดึงประลัยของชิ้นส่วนนี้ สมมติหน้าตัดวิกฤตตั้งฉากกับแรงดึงที่กระทำโดยผ่านรูเจาะ 2 รู ให้ขนาดเส้นผ่า

ศูนย์กลางของรูเจาะ = 25 มม. และใช้เหล็กชนิด A36

คำตอบ 1 : 110 ตัน

คำตอบ 2 : 120 ตัน

คำตอบ 3 : 130 ตัน

คำตอบ 4 : 140 ตัน

ข้อที่ : 112

จงหาขนาดของชิ้นส่วนรูปตัด W ที่มีกำลังรับแรงดึงประลัยใกล้เคียงกับค่า 130 ตัน ถ้าต้องทำรอยต่อที่ปลายชิ้นส่วนตรงแผ่นปีก (flange) แต่ละข้างโดยใช้สลักเกลียว 2 แถวๆ ละ 3 ตัว สมมติหน้าตัดวิกฤตตั้งฉากกับแรงดึงที่กระทำโดยผ่านรูเจาะ 2 รู ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ = 25 มม. และใช้เหล็กชนิด A36

คำตอบ 1 : W400 x 66 (A = 84.12 ซม.2 d = 400 มม. b_f = 200 มม. t_f = 13 มม.)

คำตอบ 2 : W350 x 49.6 (A = 63.14 ซม.2 d = 350 มม. b_f = 175 มม. t_f = 11 มม.)

คำตอบ 3 : W300 x 56.8 (A = 72.38 ซม.2 d = 294 มม. b_f = 200 มม. t_f = 12 มม.)

คำตอบ 4 : W200 x 49.9 (A = 63.53 ซม.2 d = 200 มม. b_f = 200 มม. t_f = 12 มม.)

ข้อที่ : 113

การโก่งเดาะของเสาเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค และสมมาตรสองแกน ซึ่งมีจำหน่ายในท้องตลาด ส่วนใหญ่เกิดจาก

คำตอบ 1 : ผลของโมเมนต์ดัด

คำตอบ 2 : ผลของโมเมนต์บิด

คำตอบ 3 : ผลของโมเมนต์ดัดและโมเมนต์บิด

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 114

ชิ้นส่วนรับแรงอัดตามแนวแกนที่มีแกนสมมาตรเพียงแกนเดียว หรือไม่มีแกนสมมาตรเลย การโก่งเดาะส่วนใหญ่ของชิ้นส่วนนี้จะเกิดจาก

คำตอบ 1 : ผลของโมเมนต์ดัด

คำตอบ 2 : ผลของโมเมนต์บิด

คำตอบ 3 : ผลของโมเมนต์ดัดและโมเมนต์บิด

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 115

เสาที่มีค่า E, I และ L เหมือนกันทุกต้น เสาแบบใดมีกำลังรับแรงอัดตามแนวแกนน้อยที่สุด

คำตอบ 1 : เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน และไม่เซ

คำตอบ 2 : เสาที่มีปลายข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุน และปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่น และเซได้

คำตอบ 3 : เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่น แต่ปลายหนึ่งเซได้

คำตอบ 4 : เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่น แต่ไม่เซ

ข้อที่ : 116

เสาที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน และมีค่าโมเมนต์อินเนอร์เชีย $I_x = 2I_y$ ถ้าเสาต้นนี้มีค้ำยันที่กึ่งกลางเสาเพื่อกันการโก่งรอบแกน y ในทางทฤษฎี จะพบว่า

คำตอบ 1 : เสาโก่งเดาะรอบแกน x และรอบแกน y พร้อมกัน

คำตอบ 2 : เสาโก่งเดาะรอบแกน y ก่อน

คำตอบ 3 : เสาโก่งเดาะรอบแกน x ก่อน

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 117

เสาในโครงเฟรมที่เซไม่ได้ มีรูปตัดตัว W ช่วงยาว 3.50 เมตร ปลายล่างยึดหมุน ปลายบนยึดแน่น และจะโก่งเดาะรอบแกนหลักอย่างเดียว จงประมาณค่าอย่างน้อยของรัศมีไจเรชั่นที่ต้องใช้เพื่อให้ค่าอัตราส่วนความชะลูดไม่เกินกว่ามาตรฐานกำหนด

คำตอบ 1 : 1.20 ซม.

คำตอบ 2 : 1.35 ซม.

คำตอบ 3 : 1.75 ซม.

คำตอบ 4 : 2.00 ซม.

ข้อที่ : 118

เสาในโครงเฟรมที่เซได้ มีรูปตัดตัว W ช่วงยาว 3.50 เมตร ปลายล่างยึดแน่น ปลายบนยึดแน่น และจะโก่งเดาะรอบแกนหลักอย่างเดียว จงประมาณค่าอย่างน้อยของรัศมีไจเรชั่นที่ต้องใช้เพื่อให้ค่าอัตราส่วนความชะลูดไม่เกินกว่ามาตรฐานกำหนด

คำตอบ 1 : 0.83 ซม.

คำตอบ 2 : 2.00 ซม.

คำตอบ 3 : 2.50 ซม.

คำตอบ 4 : 3.35 ซม.

ข้อที่ : 119

เสาในโครงเฟรมที่เซไม่ได้ มีรูปตัดตัว W ช่วงยาว 6.00 เมตร ปลายล่างและปลายบนเป็นแบบยึดหมุน แต่ที่กึ่งกลางเสามีค้ำยันกันการโก่งเดาะรอบแกนรอง จงประมาณค่าอย่างน้อยของรัศมีไจเรชั่นที่ต้องใช้เพื่อให้ค่าอัตราส่วนความชะลูดไม่เกินกว่ามาตรฐานกำหนด

คำตอบ 1 : r_x = 1.50 ซม. r_y = 1.50 ซม.

คำตอบ 2 : r_x = 3.00 ซม. r_y = 3.00 ซม.

คำตอบ 3 : r_x = 1.50 ซม. r_y = 3.00 ซม.

คำตอบ 4 : r_x = 3.00 ซม. r_y = 1.50 ซม.

ข้อที่ : 120

มีเสา 2 ต้น คือ เสา "ก" และเสา "ข" ต่างมีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน และมีค่า I_x , I_y และยาวเท่ากัน ถ้าเสา "ก" เป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก และเสา "ข" เป็นเสาเหล็กรูปพรรณ จะพบว่า

คำตอบ 1 : เสา "ก" รับแรงอัดวิกฤตได้เท่ากับเสา "ข"

คำตอบ 2 : เสา "ก" รับแรงอัดวิกฤตได้น้อยกว่าเสา "ข"

คำตอบ 3 : เสา "ก" รับแรงอัดวิกฤตได้มากกว่าเสา "ข"

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง เนื่องจากต้องทราบเปอร์เซ็นต์ของเหล็กในเสา คสล. ก่อน

ข้อที่ : 121

ถ้าโครงเฟรม portal "ก" และโครงเฟรม portal "ข" ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน มีขนาดของคานและเสาเหมือนกันหมด แต่ต่างกันตรงจุดรองรับกล่าวคือ โครงเฟรม portal "ก" มีจุดรองรับทั้งสองข้างเป็นแบบ fixed ส่วนโครงเฟรม portal "ข" มีจุดรองรับทั้งสองข้างเป็นแบบ hinged ดังนั้น จะพบว่า

คำตอบ 1 : เสาในโครงเฟรม portal "ก" รับแรงอัดได้มากกว่าเสาในโครงเฟรม portal "ข"

คำตอบ 2 : เสาในโครงเฟรม portal "ก" รับแรงอัดได้น้อยกว่าเสาในโครงเฟรม portal "ข"

คำตอบ 3 : เสาในโครงเฟรม portal "ก" รับแรงอัดได้เท่ากับเสาในโครงเฟรม portal "ข"

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 122

จงหาค่าอัตราส่วนความชะลูดของเสาเหล็กรูปพรรณ เมื่อหน่วยแรงอัดวิกฤต (critical stress) ตามสมการของออยเลอร์มีค่าเท่ากับหนึ่งในสามของกำลังจุดคราก (F_y)

คำตอบ 1 : $\sqrt{3\pi^2 E / F_y}$

คำตอบ 2 : $\sqrt{3\pi^2 E F_y}$

คำตอบ 3 : $\sqrt{\pi^2 E / F_y}$

คำตอบ 4 : $\sqrt{\pi^2 E / 3F_y}$

ข้อที่ : 123

เสาซึ่งได้จากท่อเหล็กกลมกลวงขนาด ϕ 4 นิ้ว (A_g = 7.56 ซม.^{2} r = 3.78 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน ยาว 5.00 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดปลอดภัยตามแนวแกน กำหนดให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ KL/r $\leqslant$ C_c :

$$F_a = \frac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3} F_y$$

เมื่อ KL/r > C_c :

$$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E / F_y}$

คำตอบ 1 : 2240 กก.
คำตอบ 2 : 3340 กก.
<u>คำตอบ 3 : 4440 กก.</u>
คำตอบ 4 : 5540 กก.

ข้อที่ : 124

จงประมาณค่าแรงอัดปลอดภัยของเสาในโครงเฟรมที่เซได้ (unbraced frame) ถ้าใช้เสาเหล็ก W 125x23.8 (A_g = 30.31 ซม.^{2} r_x = 5.29 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ยาว 4.00 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 สมมติว่ามีค้ำยันทางข้างกันการโก่งรอบแกน y ให้ K_x = 1.8 และให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ KL/r $\le C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left[\frac{KL/r}{C_c}\right]^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left[\frac{KL/r}{C_c}\right]-\frac{1}{8}\left[\frac{KL/r}{C_c}\right]^3}Fy$

เมื่อ KL/r > C_c : $F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{2(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/Fy}$

คำตอบ 1 : 16.0 ตัน

คำตอบ 2 : 16.8 ตัน

คำตอบ 3 : 17.4 ตัน

คำตอบ 4 : 18.8 ตัน

ข้อที่ : 125

เสาซึ่งได้จากท่อเหล็กกลมกลวงขนาด ϕ 4 นิ้ว (A_g = 7.56 ซม.^{2} r = 3.78 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน ยาว 5.00 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดประลัยตามแนวแกน กำหนดให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \le \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = \left[1-\left(\lambda_c^2/4\right)\right]Fy$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = \left[1/\left(\lambda_c^2\right)\right]Fy$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $\left(\frac{KL/r}{\pi}\right)\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : 5350 กก.

คำตอบ 2 : 6300 กก.

คำตอบ 3 : 7500 กก.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 126

จงประมาณกำลังรับแรงอัดประลัยของเสาในโครงเฟรมที่เซได้ (unbraced frame) ถ้าใช้เสาเหล็ก W125x23.8 (A_g = 30.31 ซม.^{2} r_x = 5.29 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ยาว 4.00 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 สมมติว่ามีค้ำยันทางข้างกันการโก่งรอบแกน y ให้ K_x = 1.8 และให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = \left[1-\left(\lambda_c^2/4\right)\right]F_y$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = \left[1/\left(\lambda_c^2\right)\right]F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $\left(\frac{KL/r}{\pi}\right)\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : 22.0 ตัน

คำตอบ 2 : 24.0 ตัน

คำตอบ 3 : 26.0 ตัน

คำตอบ 4 : 28.0 ตัน

ข้อที่ : 127

เสาซึ่งได้จากท่อเหล็กขนาด 60x60 มม. (A_g = 7 ซม.^{2} r = 2.30 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน ยาว 2.50 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดปลอดภัย กำหนดให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \leq C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}Fy$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2E/Fy}$

คำตอบ 1 : 6.30 ตัน

คำตอบ 2 : 5.70 ตัน

คำตอบ 3 : 5.30 ตัน

คำตอบ 4 : 5.00 ตัน

ข้อที่ : 128

เสาซึ่งได้จากท่อเหล็กขนาด 90x90 มม. (A_g = 10.85 ซม.^{2} r = 3.51 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุนและปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่นยาว 2.00 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดปลอดภัย กำหนดให้ E = 2x10^6 ซม.^{2}
กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \leq C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}Fy$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2E/Fy}$

คำตอบ 1 : 16.50 ตัน

คำตอบ 2 : 14.20 ตัน

คำตอบ 3 : 13.25 ตัน

คำตอบ 4 : 11.60 ตัน

ข้อที่ : 129

จงประมาณค่าแรงอัดปลอดภัยของเสาในโครงเฟรมที่เซได้ (unbraced frame) ถ้าใช้เสาเหล็ก W300x94 (A_g = 120 ซม.^{2} r_x = 13.1 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ยาว 5.00 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 สมมติว่ามีค้ำยันทางข้างกันการโก่งรอบแกน y ให้ K_x = 1.8 และให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \le C_c$: $$F_a = \frac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}F_y$$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$

คำตอบ 1 : 180 ตัน

คำตอบ 2 : 160 ตัน

<u>คำตอบ 3 : 140 ตัน</u>

คำตอบ 4 : 120 ตัน

ข้อที่ : 130

จงประมาณค่าแรงอัดปลอดภัยของเสาในโครงเฟรมที่เซได้ (unbraced frame) ถ้าใช้เสาเหล็ก W600x106 (A_g = 134.4 ซม.^{2} r_x = 24.0 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ยาว 4.00 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 สมมติว่ามีค้ำยันทางข้างกันการโก่งรอบแกน y ให้ K_x = 1.8 และให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \le C_c$: $$F_a = \frac{1-\frac{1}{2}\left[\frac{KL/r}{C_c}\right]^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left[\frac{KL/r}{C_c}\right]-\frac{1}{8}\left[\frac{KL/r}{C_c}\right]^3}$$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$

คำตอบ 1 : 185 ตัน
คำตอบ 2 : 170 ตัน
คำตอบ 3 : 150 ตัน
คำตอบ 4 : 140 ตัน

ข้อที่ : 131

จงประมาณค่าแรงอัดปลอดภัยของเสาในโครงเฟรมที่เซไม่ได้ (braced frame) ถ้าใช้เสาเหล็ก W600x106 (A_g = 134.4 ซม.^{2} r_{min} = 4.12 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ยาว 4.50 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 สมมติว่ามีค้ำยันทางข้างกันการโก่งรอบแกน y ให้ K = 0.80 และให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \leq C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}Fy$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/Fy}$

คำตอบ 1 : 150 ตัน
คำตอบ 2 : 135 ตัน
คำตอบ 3 : 120 ตัน
คำตอบ 4 : 100 ตัน

ข้อที่ : 132

เสาเหล็ก W344x115 (A_g = 146 ซม.^{2} r_{min} = 8.78 ซม.) รูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดแน่น ยาว 6.0 เมตร จงประมาณกำลังรับแรงอัดที่ใช้ออกแบบ (design strength) กำหนดให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = \left[1-\left(\lambda_c^2/4\right)\right]Fy$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]Fy$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $(\frac{KL/r}{\pi})\sqrt{\frac{Fy}{E}}$

คำตอบ 1 : 340 ตัน

<u>คำตอบ 2 : 290 ตัน</u>

คำตอบ 3 : 240 ตัน

คำตอบ 4 : 200 ตัน

ข้อที่ : 133

เสาเหล็กมีรูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน จงประมาณค่าความยาวของเสาเมื่อหน่วยแรงอัดใช้งานที่ยอมให้ F_a = 400 กก./ซม.^{2} สมมติให้เสามีค่า r_{min} = 2.06 ซม. K = 0.8 และ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \le C_c$: $$F_a = \frac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}Fy$$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/Fy}$

คำตอบ 1 : 3.00 เมตร

คำตอบ 2 : 4.00 เมตร

<u>คำตอบ 3 : 5.00 เมตร</u>

คำตอบ 4 : 6.00 เมตร

ข้อที่ : 134

เสาเหล็กมีรูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน จงประมาณค่าความยาวของเสาเมื่อหน่วยแรงอัดประลัยที่ยอมให้ $\phi_c F_{cr}$ = 700 กก./ซม.^{2} สมมติให้เสามีค่า r_{min} = 2.06 ซม. K = 0.8 และ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]Fy$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]Fy$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $(\frac{KL/r}{\pi})\sqrt{\frac{Fy}{E}}$

คำตอบ 1 : 3.50 เมตร

คำตอบ 2 : 4.50 เมตร

คำตอบ 3 : 5.50 เมตร

คำตอบ 4 : 6.00 เมตร

ข้อที่ : 135

เสาเหล็กมีรูปตัดแบบคอมแพค ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน จงประมาณค่าความยาวของเสาเมื่อหน่วยแรงอัดวิกฤต $F_{cr} = F_y/2$ สมมติให้เสามี r_{min} = 2.06 ซม. และให้ E = $2x10^6$ กก./ซม.^{2}
กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]Fy$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]Fy$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $(\frac{KL/r}{\pi})\sqrt{\frac{Fy}{E}}$

คำตอบ 1 : 3.20 เมตร

คำตอบ 2 : 2.70 เมตร

คำตอบ 3 : 2.30 เมตร

คำตอบ 4 : 2.00 เมตร

ข้อที่ : 136

จงออกแบบเสาเหล็ก A36 รูปตัดกลมกลวง มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน ยาว 5.00 เมตร รับแรงอัดใช้งานเท่ากับ 4 ตัน สมมติรูปตัดเป็นแบบคอมแพค และให้ E = $2x10^6$ กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \le C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3} Fy$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/Fy}$

คำตอบ 1 : ขนาด ϕ 3 นิ้ว (A_g = 5.32 ซม.^{2} r = 2.93 ซม.)

คำตอบ 2 : ขนาด ϕ 3.5 นิ้ว (A_g = 6.10 ซม.^{2} r = 3.36 ซม.)

คำตอบ 3 : ขนาด ϕ 4 นิ้ว (A_g = 7.56 ซม.^{2} r = 3.78 ซม.)

คำตอบ 4 : ต้องใช้ท่อเหล็กกลมกลวงขนาดโตกว่า 4 นิ้ว

ข้อที่ : 137

จงออกแบบเสาเหล็ก A36 รูปตัด W มีปลายข้างหนึ่งยึดแน่นและปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุน ยาว 4.00 เมตร รับแรงอัดใช้งานเท่ากับ 13 ตัน สมมติรูปตัดเป็นแบบคอมแพค และให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $KL/r \le C_c$: $F_a = \dfrac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3} Fy$

เมื่อ $KL/r > C_c$: $F_a = \dfrac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2}$

ในที่นี้ $C_c = \sqrt{2\pi^2 E/F_y}$

คำตอบ 1 : W100x9.30 (A_g = 11.85 ซม.^{2} r_{min} = 1.12 ซม.)

คำตอบ 2 : W100x17.2 (A_g= 21.90 ซม.^{2} r_{min} = 2.47 ซม.)

คำตอบ 3 : W150x14.0 (A_g= 17.85 ซม.^{2} r_{min}= 1.66 ซม.)

คำตอบ 4 : W175x18.1 (A_g = 23.04 ซม.^{2} r_{min} = 2.06 ซม.)

ข้อที่ : 138

จงออกแบบหาขนาดของเสาปลายยื่น ยาว 4.00 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 รับแรงอัดประลัยตามแนวแกนอันเนื่องมาจาก P_D = 15 ตัน และ P_L = 9.5 ตัน กำหนดให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2}

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ

เมื่อ $\lambda_c \leq \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1-(\lambda_c^2/4)]F_y$

เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $(\frac{KL/r}{\pi})\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

คำตอบ 1 : W300x94 (A_g = 119.80 ซม.^{2} r_{min} = 7.51 ซม.)

คำตอบ 2 : W250x72.4 (A_g = 92.18 ซม.^{2} r_{min} = 6.29 ซม.)

คำตอบ 3 : W300x56.8 (A_g = 72.38 ซม.^{2} r_{min} = 4.71 ซม.)

คำตอบ 4 : W300x36.7 (A_g = 46.78 ซม.^{2} r_{min} = 3.29 ซม.)

ข้อที่ : 139

เสาเหล็กรูปพรรณขนาด W350x136 (A = 173.9 ซม. d = b_f = 350 มม.) รับแรงอัดตามแนวแกนที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้งาน 100 ตัน และจากน้ำหนักบรรทุกจรใช้งาน 60 ตัน จงออกแบบแผ่นเหล็กรองใต้เสาขนาดสี่เหลี่ยมจตุรัสที่ทำด้วยเหล็กชนิด A36 เพื่อกระจายแรงอัดลงสู่ตอม่อคอมกรีต สมมติแผ่นเหล็กรองคลุมเต็มเนื้อที่ของเสาตอม่อคอมกรีตซึ่งมีหน่วยแรงอัดประลัย 200 กก./ตร.ซม.

กำหนด หน่วยแรงกดใช้งานของคอนกรีตที่ยอมให้ (เมื่อแผ่นเหล็กคลุมเต็มเนื้อที่) : $F_p = 0.35f_c'$

ความยาวของแผ่นเหล็ก $N = \Delta + (A_1)^{1/2}$ ในเมื่อ $\Delta = 0.5(0.95d - 0.8b_f)$

คำตอบ 1 : 450 x 450 x 36 มม.

คำตอบ 2 : 450 x 450 x 40 มม.

คำตอบ 3 : 500 x 500 x 34 มม.

คำตอบ 4 : 500 x 500 x 36 มม.

ข้อที่ : 140

ข้อใดไม่ใช่วิธีการออกแบบโครงสร้างเหล็ก

คำตอบ 1 : วิธี Plastic Design

คำตอบ 2 : วิธี Allowable Stress Design

คำตอบ 3 : วิธี Ultimate Strength Design

คำตอบ 4 : วิธี Load and Resistance Factor Design

ข้อที่ : 141

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ข้อใด ใช้ค่าแรงลม ไม่ถูกต้อง

คำตอบ 1 : อาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร ไม่ต้องคิดแรงลม

คำตอบ 2 : อาคารสูงกว่า 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร คิดแรงลม 80 ksm.

คำตอบ 3 : อาคารสูงกว่า 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร คิดแรงลม 120 ksm.

คำตอบ 4 : อาคารสูงกว่า 40 เมตร คิดแรงลม 160 ksm.

ข้อที่ : 142

ในการออกแบบโครงสร้างไม้ ตามปกติ ค่าใดต่อไปนี้มักไม่นำมาใช้

คำตอบ 1 : โมดูลัสแตกหัก (Modulus of Rupture)

คำตอบ 2 : โมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity)

คำตอบ 3 : ความแข็ง (Hardness)

คำตอบ 4 : กำลังรับแรงอัด (Compressive strength)

ข้อที่ : 143

ปกติการใช้ไม้ในกรณีใด ควรใช้ค่าส่วนความปลอดภัย (safety factor) มากที่สุด

คำตอบ 1 : งานในร่ม

คำตอบ 2 : งานกลางแจ้ง

คำตอบ 3 : งานในที่เปียกชื้น

คำตอบ 4 : ใช้เท่ากันทุกกรณี

ข้อที่ : 144

การลดระดับพื้น โดยการบากปลายตงไม้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงจากการบากปลายตงคือ

คำตอบ 1 : ความต้านทานแรงกดที่ปลายตงไม้

คำตอบ 2 : ความต้านทานแรงเฉือนที่ปลายตงไม้

คำตอบ 3 : ความต้านทานแรงดัดที่ปลายตงไม้

คำตอบ 4 : ความต้านทานแรงดึงที่ปลายตงไม้

ข้อที่ : 145

ตรงรอยต่อเชื่อมระหว่างเสาเหล็กกับคานเหล็กที่ใช้คานและเสาขนาดเท่าๆ กัน อาจสมมติให้ตรงรอยต่อนั้นเป็นแบบใด

คำตอบ 1 : เป็นแบบหมุน (Pinned End)

คำตอบ 2 : เป็นแบบยึดแน่น (Fixed End)

คำตอบ 3 : เป็นแบบฟรี (Free End)

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก เพราะต้องพิจารณาเกี่ยวกับค่าสตีฟเนสของเสาและคาน

ข้อที่ : 146

หากนำแผ่นเหล็กหนา 10 ม.ม.กว้าง 20 ซ.ม.ยาว 1 ม. มาม้วนขึ้นรูปเป็นหน้าตัดเสายาว 1 ม. หน้าตัดรูปแบบใดรับแรงได้มากที่สุด

คำตอบ 1 : ท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส

คำตอบ 2 : ท่อหน้าตัดวงกลม

คำตอบ 3 : เหล็กฉาก

คำตอบ 4 : รับแรงได้เท่ากันเพราะมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน

ข้อที่ : 147

กำลังรับแรงอัดของเสาแต่ละต้นซึ่งไม่มีการเซ ขนาดหน้าตัดเท่ากัน ความยาวเสาใดสามารถรับแรงได้สูงที่สุด

คำตอบ 1 : เสายาว 3.00 เมตร

คำตอบ 2 : เสายาว 3.50 เมตร

คำตอบ 3 : เสายาว 3.70 เมตร

คำตอบ 4 : ไม่สามารถบอกได้

ข้อที่ : 148

เสามีค่าสติฟเนสน้อย ในขณะที่คานทั้งสองปลายของเสามีค่าสติฟเนสมาก เปรียบได้กับปลายเสาชนิดใด

คำตอบ 1 : หมุนทั้งสองปลาย (pin-ended)

คำตอบ 2 : ยึดแน่น และ แบบหมุน (Fixed-Pin Ended)

คำตอบ 3 : แบบยึดแน่นทั้งสองปลาย (Fixed-Ended)

คำตอบ 4 : แบบยึดแน่นทั้งสองปลาย (Fixed-Free Ended)

ข้อที่ : 149

เสามีค่าสติฟเนสมาก ในขณะที่คานทั้งสองปลายของเสามีค่าสติฟเนสน้อย เปรียบได้กับปลายเสาชนิดใด

คำตอบ 1 : หมุนทั้งสองปลาย (pin-ended)

คำตอบ 2 : ยึดแน่น และ แบบหมุน (Fixed-Pin Ended)

คำตอบ 3 : แบบยึดแน่นทั้งสองปลาย (Fixed-Ended)

คำตอบ 4 : แบบยึดแน่น และปล่อยปลาย(Fixed-Free Ended)

ข้อที่ : 150

ปัจจัยอะไรที่มีผลให้กำลังของเสาลดลง

คำตอบ 1 : initial curvature

คำตอบ 2 : สภาพการยึดรั้งที่ปลายเสา

คำตอบ 3 : residual stress

คำตอบ 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ : 151

เสาเหล็กต้นหนึ่งทำจากเหล็ก ที่มีกำลังจุดคราก F_y=3000 ksc. จงประมาณค่าอัตราส่วนความชะลูด C_c ที่ทำให้เสาเปลี่ยนจากการโก่งเดาะในช่วงอีลาสติกเป็นการโก่งเดาะในช่วงอินอิลาสติก กำหนดให้โมดูลัสยืดหยุ่น $E = 2 \times 10^6$ ksc.

คำตอบ 1 : 110

คำตอบ 2 : 115

คำตอบ 3 : 125

คำตอบ 4 : 150

ข้อที่ : 152

ค่า KL/r ของแกนที่แข็งแรง และแกนที่อ่อนแอของหน้าตัดเสาเหล็กรูปพรรณ W200 x 21.3 ที่มีค้ำยันบนแกนที่แข็งแรงเท่ากับ 6 ม. และบนแกนที่อ่อนแอเท่า

กับ 4 ม. มีค่าเท่าไร เมื่อ I_x = 1840 cm^4 I_y = 134 cm^4 r_x = 8.24 cm r_y = 2.22 cm และจุดยึดรั้งเป็น Pinned

คำตอบ 1 : 49 และ 270

คำตอบ 2 : 73 และ 180

คำตอบ 3 : 60 และ 223

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 153

เสาเหล็กรูปพรรณ W250 x 72.4 r_x = 10.8 cm r_y = 6.29 cm A = 92.18 cm^2 เป็นเหล็กชนิด A36 (F_y = 2500 ksc) ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน จงประมาณความยาวสูงสุดของเสา โดยที่เสายังคงโก่งเดาะในช่วงอินอีลาสติก ตามวิธี ASD

คำตอบ 1 : 4.00 ม.

คำตอบ 2 : 8.00 ม.

คำตอบ 3 : 10.00 ม.

คำตอบ 4 : 13.50 ม.

ข้อที่ : 154

คานเหล็กรูปพรรณรูปตัด w ในท้องตลาด มี b_f = 15 ซม. และ t_f = 0.9 ซม. ปีกคานเหล็กนี้มีหน้าตัดแบบใด (กำหนดให้ E=2.0x10^6 ksc และ F_y=2500 ksc)

คำตอบ 1 : Partially compact section

คำตอบ 2 : Compact section

คำตอบ 3 : Noncompact section

คำตอบ 4 : Slender section

ข้อที่ : 155

ความยาวประสิทธิผลทางทฤษฎีของเสาความยาว L ที่ปลายด้านหนึ่งเป็นแบบยึดแน่นและอีกปลายหนึ่งเป็นแบบยึดหมุนซึ่งเซไม่ได้ จะมีค่าเท่าใด

คำตอบ 1 : 2L

คำตอบ 2 : L

คำตอบ 3 : 0.7L

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 156

อาคารไม้หลังหนึ่งมีห้อง 1 ห้องด้านกว้าง 3.00 เมตร ด้านยาว 4.00 เมตร ต้องรับน้ำหนักบรรทุกใช้งานทั้งหมดเท่ากับ 200 kg/m^2 อยากทราบว่าหากต้องใช้ตงไม้ยาว 3.00 เมตร วางห่างกันประมาณ 0.50 เมตร ตงไม้แต่ละตัว ต้องมีกำลังต้านแรงดัดใช้งานอย่างน้อยประมาณ

คำตอบ 1 : 115 กก.-เมตร

คำตอบ 2 : 200 กก.-เมตร

คำตอบ 3 : 230 กก.-เมตร

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 157

ในการคำนวณออกแบบจันทันเอกของโครงหลังคาต้องพิจารณาหน่วยแรงใดบ้าง หากสมมติว่าน้ำหนักบรรทุกกระทำผ่าน shear center

คำตอบ 1 : หน่วยแรงดัดอย่างเดียว

คำตอบ 2 : หน่วยแรงอัดร่วมกับแรงดัด

คำตอบ 3 : หน่วยแรงเฉือนและหน่วยแรงดัด

คำตอบ 4 : หน่วยแรงอัดร่วมกับแรงดัด และหน่วยแรงเฉือน

ข้อที่ : 158

ในการออกแบบคานเหล็กรูปพรรณ ที่มีระยะค้ำยันเพียงพอ และรูปตัดเป็นแบบคอมแพค จะมีค่าหน่วยแรงดัดสูงสุดที่ยอมให้รอบแกนหลัก ตามวิธี ASD เท่ากับเท่าใด

คำตอบ 1 : $F_b = 0.5F_y$

คำตอบ 2 : $F_b = 0.6F_y$

คำตอบ 3 : $F_b = 0.66F_y$

คำตอบ 4 : $F_b = 0.75F_y$

ข้อที่ : 159

คานหน้าตัดขนาด W500x89.7 จะสามารถต้านทานโมเมนต์ดัดใช้งานสูงสุดได้ประมาณเท่าใด เมื่อหน้าตัดนี้มี b_f = 200 mm, t_f = 16 mm, S_x = 1910 cm^3, F_y = 2500 ksc, E = $2x10^6$ ksc สมมติมีการค้ำยันด้านข้างคานเพียงพอ

คำตอบ 1 : 27300 kg-m

คำตอบ 2 : 29300 kg-m

คำตอบ 3 : 30100 kg-m

คำตอบ 4 : 31500 kg-m

ข้อที่ : 160

เสาเหล็กต้นหนึ่งมีค่า F_y = 2500 ksc, E = $2x10^6$ ksc ถ้าเสาต้นนี้เป็นเสาสั้นมากคือ $\frac{KL}{r}$ เกือบเป็นศูนย์ หน่วยแรงอัดใช้งานตามแนวแกนสูงสุดมีค่าประมาณ

กำหนดให้

เมื่อ $\frac{KL}{r} > C_c$: $$F_a = \frac{12}{23}\frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$

เมื่อ $\frac{KL}{r} \leq C_c$: $$F_a = \frac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}F_y$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

คำตอบ 1 : F_y

<u>คำตอบ 2 : $0.6F_y$</u>

คำตอบ 3 : $0.39F_y$

คำตอบ 4 : $0.26F_y$

ข้อที่ : 161

เสาเหล็กต้นหนึ่งมีค่า F_y = 2500 ksc, E = 2×10^6 ksc ถ้าเสาต้นนี้มีค่า $\frac{KL}{r}$ $=C_c$ หน่วยแรงอัดใช้งานตามแนวแกนสูงสุดมีค่าประมาณ

กำหนดให้

เมื่อ $\frac{KL}{r} > C_c$: $$F_a = \frac{12}{23}\frac{\pi^2 E}{(\frac{KL}{r})^2}$$

เมื่อ $\frac{KL}{r} \le C_c$:
$$F_a = \frac{1-\frac{1}{2}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^2}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}F_y$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

คำตอบ 1 : F_y

คำตอบ 2 : $0.6F_y$

คำตอบ 3 : $0.39F_y$

คำตอบ 4 : $0.26F_y$

ข้อที่ : 162

การโก่งของคานไม้ในแนวดิ่ง (Deflection) หากมีมากเกินไป สามารถแก้ไขโดยวิธีใดที่ถูกต้องในแง่ของวิศวกรรมโยธา

คำตอบ 1 : เปลี่ยนขนาดของคานไม้ให้มีพื้นหน้าตัดคานมากขึ้น

คำตอบ 2 : เพิ่มความกว้างของหน้าไม้

คำตอบ 3 : ลดความลึกของไม้ให้มีความลึกลดลง

คำตอบ 4 : เพิ่มค่าโมเมนต์ความเฉื่อย (Moment of Inertia) ของหน้าตัดคาน

ข้อที่ : 163

ถ้าพบว่าการโก่งของคานไม้ในแนวด้านข้าง (Lateral Deflection) มีค่ามากจนทำให้ไม่สามารถรับโมเมนต์ดัดได้ตามต้องการ สามารถแก้ไขได้โดยวิธีใด

คำตอบ 1 : ลดความลึกของไม้ให้มีความลึกลดลง

คำตอบ 2 : เสริมค้ำยันทางข้างเป็นระยะๆ

คำตอบ 3 : เพิ่มความลึกของไม้ให้มีความลึกมากขึ้น

คำตอบ 4 : ลดความกว้างของหน้าไม้

ข้อที่ : 164

การลดระดับพื้นห้องโดยการบากปลายตงไม้ จากเดิม 2"x4" เหลือเพียง 2"x3" ดังนั้น หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ตรงรอยบาก จะมีค่าลดลงกี่เปอร์เซนต์

คำตอบ 1 : 25 %
คำตอบ 2 : 40 %
คำตอบ 3 : 50 %
คำตอบ 4 : 75 %

ข้อที่ : 165
ในสภาวะปกติไม่มีแรงลมกระทำ โครงสร้างชนิดใดที่มีโอกาสรับทั้งแรงบิด (Torsion) และแรงดัด (Bending Moment)

คำตอบ 1 : ตัวยึดแป (Sag rod)
คำตอบ 2 : แป (Purlin)
คำตอบ 3 : จันทัน (Rafter)
คำตอบ 4 : ขื่อ (Tie Beam)

ข้อที่ : 166
คานเหล็กรูปพรรณที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ได้แก่

คำตอบ 1 : คุณสมบัติของเหล็ก
คำตอบ 2 : ความกว้างของปีกคาน
คำตอบ 3 : ความหนาของปีกคาน
คำตอบ 4 : คุณสมบัติของเหล็ก ประเภทของหน้าตัดและระยะค้ำยันทางข้าง

ข้อที่ : 167
จงคำนวณหาความหนาของแผ่นเหล็กรองใต้เสา(Column base plate)ขนาด 360x360 mm เพื่อกระจายน้ำหนักลงบนฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับเสาซึ่งใช้เหล็ก A36 (กำลังจุดครากเท่ากับ 2520 ksc)มีหน้าตัด W200x200x8x12mm รับน้ำหนัก 75 ตัน กำหนดให้หน่วยแรงกด(bearing stress)บนฐานราก ค.ส.ล.ที่ยอมให้เท่ากับ 60 ksc.โดยวิธี Allowable stress design

คำตอบ 1 : 15 mm
คำตอบ 2 : 20 mm
คำตอบ 3 : 25 mm
คำตอบ 4 : 30 mm

ข้อที่ : 168
หน่วยแรงดัด (Bending stress)ที่ยอมให้ของแผ่นเหล็กรองใต้เสา ตามมาตรฐานของ AISC-ASD กำหนดให้มีค่าเท่ากับข้อใด

คำตอบ 1 : $0.375F_y$

คำตอบ 2 : $0.40F_y$

คำตอบ 3 : $0.60F_y$

คำตอบ 4 : $0.75F_y$

ข้อที่ : 169

คานเหล็กหน้าตัดขนาด W 600x106 จะสามารถต้านทานโมเมนต์ดัดปลอดภัยได้ประมาณเท่าใด โดยใช้วิธี Allowable stress design สมมติมีการค้ำยันด้านข้างอย่างเพียงพอ

กำหนดให้ b_f = 200 mm., t_f = 17 mm., S_x = 2590 cm^3 F_y = 2520 ksc.

คำตอบ 1 : 31500 kg-m

คำตอบ 2 : 43000 kg-m

คำตอบ 3 : 53400 kg-m

คำตอบ 4 : 61300 kg-m

ข้อที่ : 170

จงประมาณค่าการโก่งตัวสูงสุดของคานหน้าตัดขนาด W400x107 ที่มีช่วงความยาว 10 เมตรปลายทั้งสองมีการรองรับแบบธรรมดา(Simple support) มีน้ำหนักกระจายสม่ำเสมอตลอดความยาวมีค่าเท่ากับ 2 ตัน/เมตร(รวมน้ำหนักของตัวคาน) และคานมีการค้ำยันด้านข้างตลอดความยาวคานโดยพื้นคอนกรีต

กำหนดให้ W400x107 มีคุณสมบัติหน้าตัดดังนี้ S_x = 1980 cm^3 , I_x = 38700 cm^4 , b_f = 300 mm

t_f = 16 mm , d = 390 mm , t_w = 10 mm , E = 2.1×10^6 ksc

คำตอบ 1 : 2.80 cm

คำตอบ 2 : 3.20 cm

คำตอบ 3 : 4.20 cm

คำตอบ 4 : 5.00 cm

ข้อที่ : 171

คานไม้แดงขนาด 2 นิ้ว x 8 นิ้ว จะต้านทานโมเมนต์ดัดปลอดภัยได้ประมาณเท่าใด กำหนดให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ 120 ksc คำนวณโดยใช้ Nominal size

คำตอบ 1 : 400 kg-m
คำตอบ 2 : 420 kg-m
คำตอบ 3 : 460 kg-m
คำตอบ 4 : 500 kg-m

ข้อที่ : 172

โครงสร้างไม้ชนิดใด ต้องตรวจสอบหน่วยแรงกดตั้งฉากเสี้ยน

คำตอบ 1 : เสา
คำตอบ 2 : โครงถัก
คำตอบ 3 : ตงวางบนคาน
คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 173

ข้อใดต่อไปนี้ที่มิใช่การป้องกันการโก่งด้านข้าง (Lateral Deflection) ของคานไม้

คำตอบ 1 : $\frac{h}{b} = 4$ ไม่ต้องใช้ค้ำยันด้านข้าง

คำตอบ 2 : $\frac{h}{b} = 5$ ขอบคานด้านหนึ่งต้องถูกยึดตลอด

คำตอบ 3 : $\frac{h}{b} = 6$ ต้องมีค้ำยันด้านข้างเป็นระ ยะ ๆ ไม่เกินกว่า 2.50 m.

คำตอบ 4 : $\frac{h}{b} = 7$ ขอบคานทั้งสองข้างต้องถูกยึดตลอด

ข้อที่ : 174

คานไม้กรณีใดต้องตรวจสอบ สัมประสิทธิ์ของรูปตัด (Form Factor)

คำตอบ 1 : คานไม้ทุกชนิด
คำตอบ 2 : คานไม้รูปตัวไอ

คำตอบ 3 : คานไม้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

คำตอบ 4 : คานไม้ที่มีความลึกมากกว่า 30 cm.

ข้อที่ : 175

พฤติกรรมของแม่บันไดไม้รับลูกตั้งและลูกนอนไม้ ต้องตรวจสอบอะไร

คำตอบ 1 : แรงดัดรอบแกนหลัก, แรงเฉือน, ระยะโก่ง

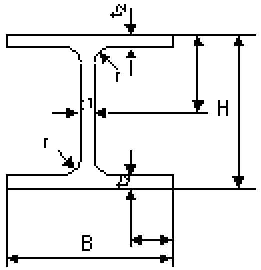
คำตอบ 2 : แรงดัดรอบแกนรอง, แรงเฉือน, ระยะโก่ง

คำตอบ 3 : แรงดัดรอบแกนหลักและแกนรอง, แรงเฉือน, ระยะโก่ง

<u>คำตอบ 4 : แรงดัดร่วมกับแรงอัด, แรงเฉือน, ระยะโก่ง</u>

ข้อที่ : 176

เหล็กรูปพรรณ มีมิติดังรูป นำมาเป็นคานช่วงเดียวธรรมดา (Simple Beam) 4.0 m. ไม่มีการค้ำยันระหว่างช่วงคาน ถ้าเกณฑ์ระยะปราศจากการค้ำยัน เป็นค่าน้อยระหว่าง $0.444\, b_f \sqrt{E/Fy}$ หรือ $\dfrac{0.69\,E}{(dFy/A_f)}$ คานดังกล่าวมีระยะค้ำยันพอเพียง หรือไม่



H	=	200 mm.	A	=	27.16 cm^2	w_1	=	21.3 kg/m
B	=	100 mm.	I_x	=	1,840 cm^4	S_x	=	184 cm^3
t_1	=	5.5 mm.	I_y	=	134 cm^4	S_y	=	26.8 cm^3
t_2	=	8.0 mm.	r_x	=	8.24 cm.	F_y	=	2500 ksc.
r	=	11.0 mm.	r_y	=	2.22 cm.	E	=	2.0×10^6 ksc.

ข้อมูลจาก มอก . 1227 - 2537

คำตอบ 1 : ระยะค้ำยันพอเพียง

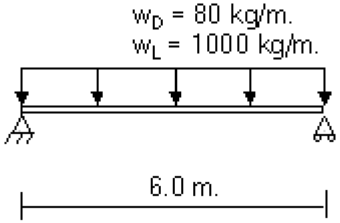
คำตอบ 2 : ระยะค้ำยันพอเพียงบางส่วน

คำตอบ 3 : ระยะค้ำยันไม่พอเพียง

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 177

จงประมาณค่าโมเมนต์ที่คานต้องรับโดยวิธี AISC-LRFD



คำตอบ 1 : 1700 kg.m

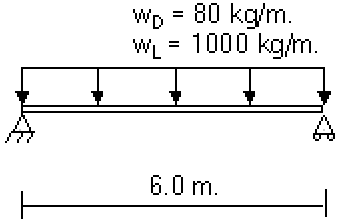
คำตอบ 2 : 4860 kg.m

คำตอบ 3 : 7630 kg.m

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 178

จงคำนวณหาค่าโมเมนต์ใช้งานโดยวิธี AISC-ASD



คำตอบ 1 : 1700 kg.m

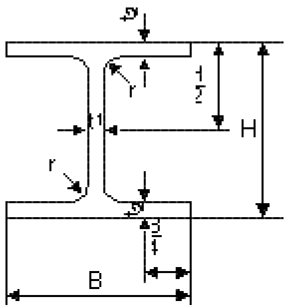
คำตอบ 2 : 4860 kg.m

คำตอบ 3 : 7630 kg.m

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 179

จากรูป เป็นคานที่มีระยะค้ำยันเพียงพอ และเป็น Compact Section หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ 0.66 F_y จงประมาณกำลังรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลักโดยวิธิ AISC-ASD



H	=	200 mm.	A	=	27.16 cm^2	w_t	=	21.3 kg/m
B	=	100 mm.	I_x	=	1,840 cm^4	S_x	=	184 cm^3
t_1	=	5.5 mm.	I_y	=	134 cm^4	S_y	=	26.8 cm^3
t_2	=	8.0 mm.	r_x	=	8.24 cm.	F_y	=	2500 ksc.
r	=	11.0 mm.	r_y	=	2.22 cm.	E	=	2.0×10^6 ksc.

ข้อมูลจาก มอก. 1227 - 2537

คำตอบ 1 : 1,440 kg.m

คำตอบ 2 : 1,650 kg.m

คำตอบ 3 : 3,030 kg.m

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 180

ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของไม้ (E) มีนัยสำคัญต่อการออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างต่อไปนี้

คำตอบ 1 : ชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงดึง

คำตอบ 2 : ชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงอัด

คำตอบ 3 : ชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงดัด

คำตอบ 4 : ชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงอัดและแรงดัด

ข้อที่ : 181

ข้อใดมีผลต่อค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ในการออกแบบคานเหล็ก

คำตอบ 1 : ระยะค้ำยันด้านข้าง

คำตอบ 2 : ระยะห่างระหว่างคาน

คำตอบ 3 : น้ำหนักบรรทุกที่กระทำ

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อไดถูก

ข้อที่ : 182

ค่าสัมประสิทธิ์โมเมนต์ของ C_b ตามข้อกำหนด AISC/ASD จะต้องไม่เกินเท่าใด

คำตอบ 1 : 1.00

คำตอบ 2 : 1.50

คำตอบ 3 : 2.30

คำตอบ 4 : 3.00

ข้อที่ : 183

ถ้าโมเมนต์ดัดในช่วงที่ไม่มีการค้ำยันมีค่ามากกว่าโมเมนต์ดัดตรงจุดที่ทำค้ำยัน ให้ใช้ค่า C_b เท่าใด

คำตอบ 1 : 1.00

คำตอบ 2 : 1.50

คำตอบ 3 : 2.30

คำตอบ 4 : 3.00

ข้อที่ : 184

กำลังต้านทานแรงเฉือนของคานเหล็กรูปพรรณ นอกจากจะขึ้นกับโมดูลัสยืดหยุ่น E ยังมีค่าขึ้นอยู่กับ

คำตอบ 1 : กำลังจุดคราก (F_y)

คำตอบ 2 : ความลึกของรูปตัด (h)

คำตอบ 3 : ความหนาของแผ่นเอว (t_w)

<u>คำตอบ 4 : ถูกทุกข้อ</u>

ข้อที่ : 185

ในการออกแบบคานต่อเนื่องที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค ค่าโมเมนต์ลบใช้กี่เปอร์เซนต์ของค่าโมเมนต์ลบสูงสุด

คำตอบ 1 : 60 %

คำตอบ 2 : 70 %

คำตอบ 3 : 80 %

<u>คำตอบ 4 : 90 %</u>

ข้อที่ : 186

จงหาค่าโมเมนต์บวกที่ใช้ออกแบบคานต่อเนื่อง ที่มีหน้าตัดแบบ compact และรับแรงโน้มถ่วง เมื่อค่าโมเมนต์บวกเท่ากับ 4,000 kg.m และค่าโมเมนต์ลบเท่ากับ 7,000 kg.m

คำตอบ 1 : 4,600 kg.m

คำตอบ 2 : 4,500 kg.m

<u>คำตอบ 3 : 4,350 kg.m</u>

คำตอบ 4 : 3,600 kg.m

ข้อที่ : 187

การวิบัติของคานเหล็กเนื่องจากโมเมนต์ดัด อาจเป็นเพราะ

คำตอบ 1 : ส่วนที่อยู่ใต้แกนสะเทินถูกดึงจนคราก

คำตอบ 2 : ส่วนที่อยู่เหนือแกนสะเทินถูกอัดจนโก่งเดาะ

คำตอบ 3 : เกิดการบิดและโก่งออกทางข้าง เพราะค้ำยันทางข้างไม่เพียงพอ

<u>คำตอบ 4 : อาจเกิดได้ทุกกรณีที่กล่าวข้างต้น</u>

ข้อที่ : 188

หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ตามวิธี ASD ขึ้นกับ

คำตอบ 1 : ประเภทของรูปตัดคาน (คอมแพค, ไม่คอมแพค)

คำตอบ 2 : ระยะค้ำยันทางข้าง

คำตอบ 3 : ค่า r_T ซึ่งเป็นรัศมีไจเรชั่นรอบแกนในระนาบของแผ่น web

คำตอบ 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ : 189

ถ้าคานเหล็กรูปพรรณมีรูปตัดแบบคอมแพคบางส่วน และมีค้ำยันทางข้างพอเพียง หน่วยแรงดัดที่ยอมให้รอบแกนหลัก ตามวิธี ASD คือ

คำตอบ 1 : $0.75F_y$

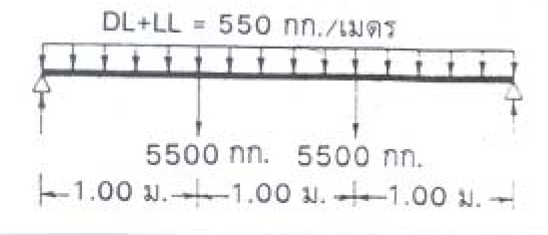
คำตอบ 2 : $0.66F_y$

คำตอบ 3 : $0.66F_y$ ถึง $0.60F_y$

คำตอบ 4 : น้อยกว่า $0.60F_y$

ข้อที่ : 190

คานเหล็กรูปพรรณมีรูปตัดแบบคอมแพค และมีค้ำยันทางข้างพอเพียง เมื่อต้องรับน้ำหนักหรือแรงใช้งาน ดังรูป ค่าโมดูลัสอิลาสติก (S_x) ที่ต้องการ คือ



คำตอบ 1 : 410 ซม.^{3}

คำตอบ 2 : 385 ซม.^{3}

คำตอบ 3 : 370 ซม.^{3}

คำตอบ 4 : 360 ซม.^{3}

ข้อที่ : 191

คานเหล็กรูปพรรณ W300x36.7 (S_x = 481 ซม.^{3}) ยาว 6.00 เมตร มีรูปตัดแบบคอมแพค และมีค้ำยันทางข้างพอเพียง ถ้าปลายคานทั้งสองเป็นแบบยึดแน่น และหน่วยแรงดัดที่ยอมให้รอบแกนหลัก = 1500 กก./ซม.^{2} ดังนั้น น้ำหนักบรรทุกแผ่สม่ำเสมอที่คานสามารถรับได้ ตามวิธี ASD คือ

คำตอบ 1 : 24.0 ตัน/เมตร

คำตอบ 2 : 16.0 ตัน/เมตร

คำตอบ 3 : 2.40 ตัน/เมตร

คำตอบ 4 : 1.60 ตัน/เมตร

ข้อที่ : 192

คานเหล็กรูปพรรณ W300x36.7 (S_x = 481 ซม.^{3}) ยาว 6.00 เมตร มีรูปตัดแบบคอมแพค และมีค้ำยันทางข้างพอเพียง ถ้าปลายคานข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่น และอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุน และหน่วยแรงดัดที่ยอมให้รอบแกนหลัก = 1500 กก./ซม.^{2} ดังนั้นน้ำหนักบรรทุกแผ่สม่ำเสมอที่คานสามารถรับได้ ตามวิธี ASD คือ

คำตอบ 1 : 24.0 ตัน/เมตร

คำตอบ 2 : 16.0 ตัน/เมตร

คำตอบ 3 : 2.40 ตัน/เมตร

คำตอบ 4 : 1.60 ตัน/เมตร

ข้อที่ : 193

ในการออกแบบคานเหล็ก ถ้าได้ค่าสัมประสิทธิ์ C_b > 1.0 นั่นคือ

คำตอบ 1 : ให้นำค่า C_b ที่ได้ มาร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งขนาดหน้าตัดคานที่ได้จะเล็กลง

คำตอบ 2 : ให้นำค่า C_b ที่ได้ มาร่วมพิจารณาด้วย เพราะขนาดหน้าตัดคานที่ได้ต้องใหญ่ขึ้น

คำตอบ 3 : ให้ใช้ค่า C_b = 1 เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ ซึ่งขนาดหน้าตัดคานที่ได้จะเล็กลง

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 194

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว 8.0 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y = 2500 ksc E = $2x10^6$ ksc)เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกใช้งาน D + L กระทำชนิดแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ 1500 กก./เมตร ถ้าต้องการไม่ให้คานโก่งตัวเกินกว่า 1/360 ของช่วงความยาว ต้องใช้คานเหล็กที่มีโมเมนต์อินเนอร์เชียรอบแกนหลักไม่น้อยกว่า

คำตอบ 1 : 2255 ซม.^{4}

คำตอบ 2 : 3600 ซม.^{4}

คำตอบ 3 : 18020 ซม.^{4}

คำตอบ 4 : 36040 ซม.^{4}

ข้อที่ : 195

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว 8.0 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y = 2500 ksc E = $2x10^6$ ksc)น้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้งาน D = 1500 กก./เมตร น้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้งาน L = 3150 กก./เมตร และน้ำหนักแบบจุดใช้งานที่กลางช่วงคานอันเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกจร = 4000 กก. ถ้าสมมติว่าคานนี้มีรูปตัดแบบคอมแพคและมีค้ำยันทางข้างพอเพียง ดังนั้น โมดูลัสพลาสติก (Z_x) ที่ต้องการคือ

คำตอบ 1 : 3000 ซม.^{3}

คำตอบ 2 : 2435 ซม.^{3}

คำตอบ 3 : 2300 ซม.^{3}

คำตอบ 4 : 2255 ซม.^{3}

ข้อที่ : 196

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว 8.0 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 (F_y = 2500 ksc E = $2x10^6$ ksc) รับน้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้งาน D = 1500 กก./เมตร น้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้งาน L = 3150 กก./เมตร และน้ำหนักแบบจุดใช้งานที่กลางช่วงคาน = 4000 กก. ถ้าสมมติว่าคานนี้มีรูปตัดแบบคอมแพคและมีค้ำยันทางข้างพอเพียง ดังนั้น โมดูลัสอิลาสติก (S_x) ที่ต้องการคือ

คำตอบ 1 : 2255 ซม.^{3}

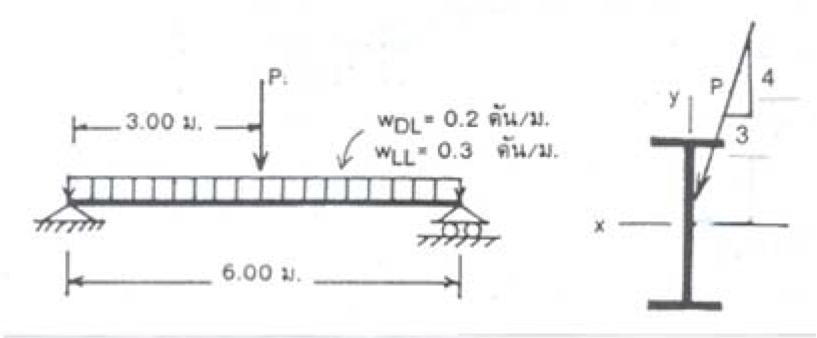
คำตอบ 2 : 2300 ซม.^{3}

คำตอบ 3 : 2480 ซม.^{3}

คำตอบ 4 : 2740 ซม.^{3}

ข้อที่ : 197

แปเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา W300x36.7 (S_x=481 ซม.^{3},S_y=68 ซม.^{3}) ยาว 6.0 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 มีรูปตัดแบบคอมแพค รับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน ดังแสดง ให้หาน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยแบบจุด P ซึ่งกระทำในแนวเอียงผ่านศูนย์ถ่วงของรูปตัด กำหนดให้ หน่วยแรงดัด F_{bx} ที่ยอมให้ = 1300 กก./ซม.^{2} และหน่วยแรงดัด F_{by} ที่ยอมให้ = 1875 กก./ซม^2



คำตอบ 1 : 1.33 กก.

คำตอบ 2 : 13.3 กก.

คำตอบ 3 : 133 กก.

คำตอบ 4 : 150 กก.

ข้อที่ : 198

คาน-เสาตัวหนึ่ง รับแรงอัดประลัย P_u = 120 ตัน และโมเมนต์ดัดประลัย M_{ux} ตรงกลางช่วง (ซึ่งปรับเพิ่มค่าด้วยตัวคูณประกอบขยายค่าโมเมนต์ดัด B_1 แล้ว) = 10 ตัน-เมตร ดังแสดง ให้พิจารณาความปลอดภัยของเสาต้นนี้ ตามวิธี LRFD

กำหนดให้ $\phi_b M_{nx} = 30.6$ ตัน-เมตร

กำหนดสูตรที่ใช้คำนวณ เมื่อ $\lambda_c \le \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1 - (\lambda_c^2/4)]\, F_y$

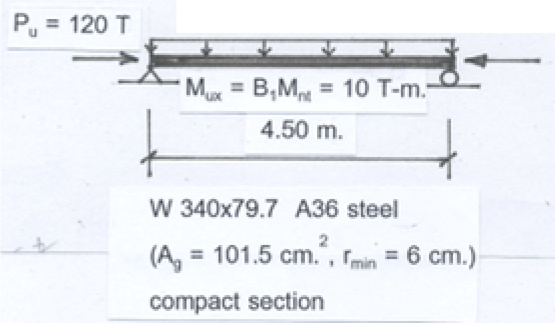
เมื่อ $\lambda_c > \sqrt{2}$: หน่วยแรงวิกฤต $F_{cr} = [1/(\lambda_c^2)]\, F_y$

ในที่นี้ λ_c = slenderness parameter = $(\frac{KL/r}{\pi})\sqrt{\frac{F_y}{E}}$

สมการ interaction :

เมื่อ $\frac{P_u}{\phi_c P_n} \ge 0.2$: $\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8}{9}\left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}}\right) \le 1.0$

เมื่อ $\frac{P_u}{\phi_c P_n} < 0.2$: $\frac{P_u}{2\phi_c P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}}\right) \le 1.0$



คำตอบ 1 : แรงอัดมีค่าน้อย แต่ปลอดภัย

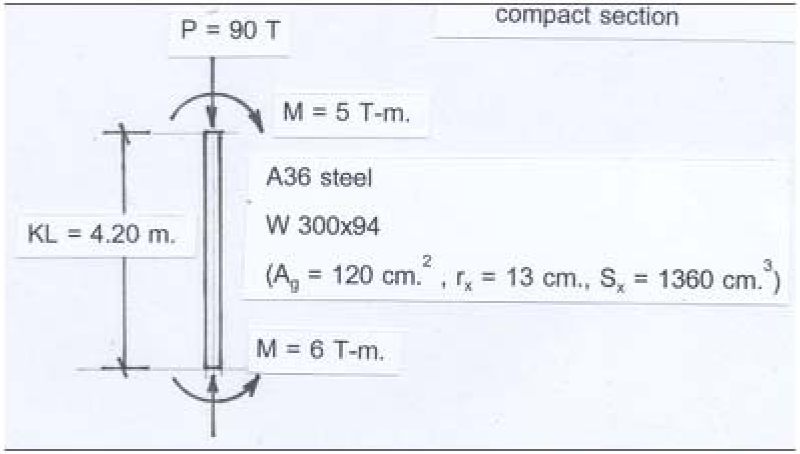
คำตอบ 2 : แรงอัดมีค่าน้อย แต่ไม่ปลอดภัย

คำตอบ 3 : แรงอัดมีค่ามาก แต่ปลอดภัย

คำตอบ 4 : แรงอัดมีค่ามาก แต่ไม่ปลอดภัย

ข้อที่ : 199

เสาต้นหนึ่งในโครงเฟรมที่ไม่เซ รับแรงอัดใช้งาน P และโมเมนต์ดัด M ดังแสดง เสานี้มีค้ำยันทางข้างเพื่อกันการโก่งรอบแกน y ให้พิจารณาความปลอดภัยของเสาต้นนี้ ตามวิธี ASD กำหนดให้ F_a = 1370 กก./ซม.^{2} F_{bx} = 1500 กก./ซม.^{2} และตัวคูณประกอบขยายค่าโมเมนต์ดัด = 1.20



คำตอบ 1 : แรงอัดมีค่าน้อย แต่ปลอดภัย

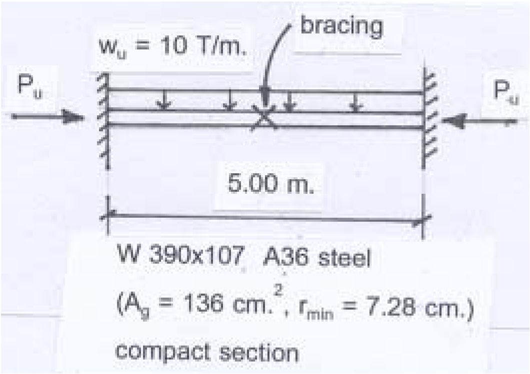
คำตอบ 2 : แรงอัดมีค่าน้อย แต่ไม่ปลอดภัย

คำตอบ 3 : แรงอัดมีค่ามาก แต่ปลอดภัย

คำตอบ 4 : แรงอัดมีค่ามาก แต่ไม่ปลอดภัย

ข้อที่ : 200

จงประมาณค่าแรงอัดประลัยสูงสุด (P_u) ตามวิธี LRFD



คำตอบ 1 : 200 ตัน

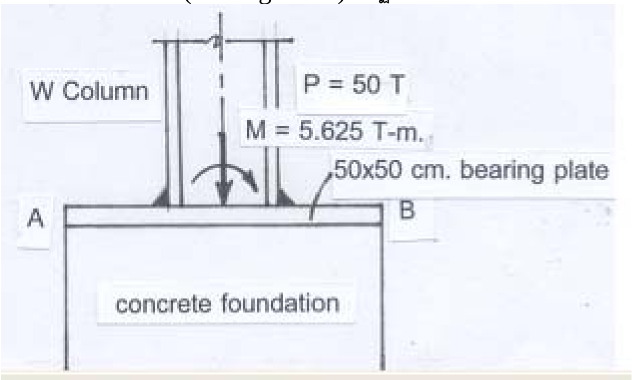
คำตอบ 2 : 170 ตัน

คำตอบ 3 : 130 ตัน

คำตอบ 4 : 110 ตัน

ข้อที่ : 201

ให้หาหน่วยแรงกด (bearing stress) ในฐานราก เมื่อมีแรงกระทำ ดังรูป



คำตอบ 1 : 25 กก./ซม.^{2} (หน่วยแรงอัด) และ 9 กก./ซม.^{2} (หน่วยแรงดึง)

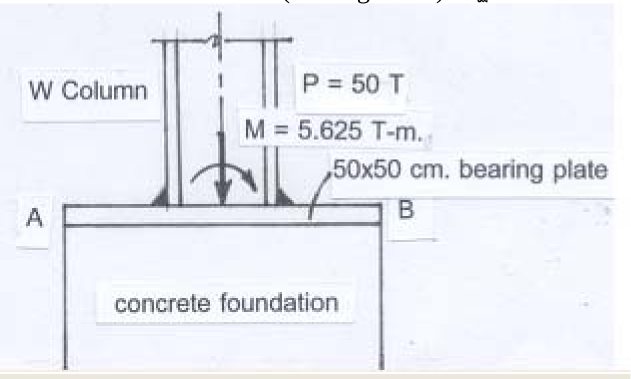
คำตอบ 2 : 27 กก./ซม.^{2}(หน่วยแรงอัด) และ 7 กก./ซม.^{2} (หน่วยแรงดึง)

คำตอบ 3 : 30 กก./ซม.^{2} (หน่วยแรงอัด) และ 4 กก./ซม.^{2} (หน่วยแรงดึง)

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 202

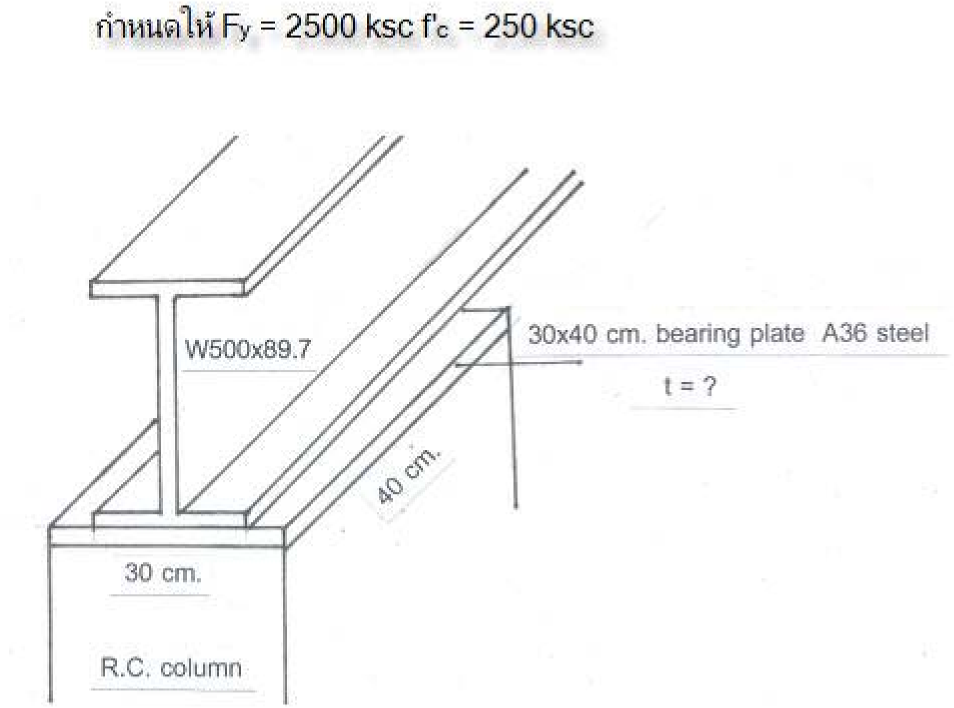
ให้หาตำแหน่งที่หน่วยแรงกด (bearing stress) ในฐานราก มีค่าเป็นศูนย์



คำตอบ 1 :	25 ซม. จากจุด A หรือ B
คำตอบ 2 :	40 ซม. จากจุด B
<u>คำตอบ 3 :</u>	<u>43.5 ซม. จากจุด B</u>
คำตอบ 4 :	7.5 ซม. จากจุด A

ข้อที่ : 203

ให้หาความหนาอย่างน้อยของแผ่นเหล็กรองใต้คาน เมื่อคาน W500x89.7 ถ่ายแรงปฏิกิริยาใช้งาน 22.5 ตัน สู่หัวเสา คสล.ขนาด 30x40 ซม. (หมายเหตุ : W500x89.7 มีขนาด d = 500 มม. b_f = 200 มม. t_w = 10 มม. t_f = 16 มม. r = 20 มม.)



คำตอบ 1 : 10 มม.

คำตอบ 2 : 20 มม.

คำตอบ 3 : 25 มม.

คำตอบ 4 : 30 มม.

ข้อที่ : 204

คานไม้ช่วงเดี่ยวธรรมดายาว 4.00 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบสม่ำเสมอเท่ากับ 140 กก./เมตร ถ้าการโก่งตัวในแนวดิ่งของคานต้องไม่เกิน 1/300 ของช่วงความยาว ดังนั้นต้องเลือกใช้คานไม้ที่มีโมเมนต์ความเฉื่อยอย่างน้อยเท่าใด กำหนดให้โมดูลัสยืดหยุ่น E=140,000 กก./ตร.ซม.

คำตอบ 1 : 2500 ซม.^{4}

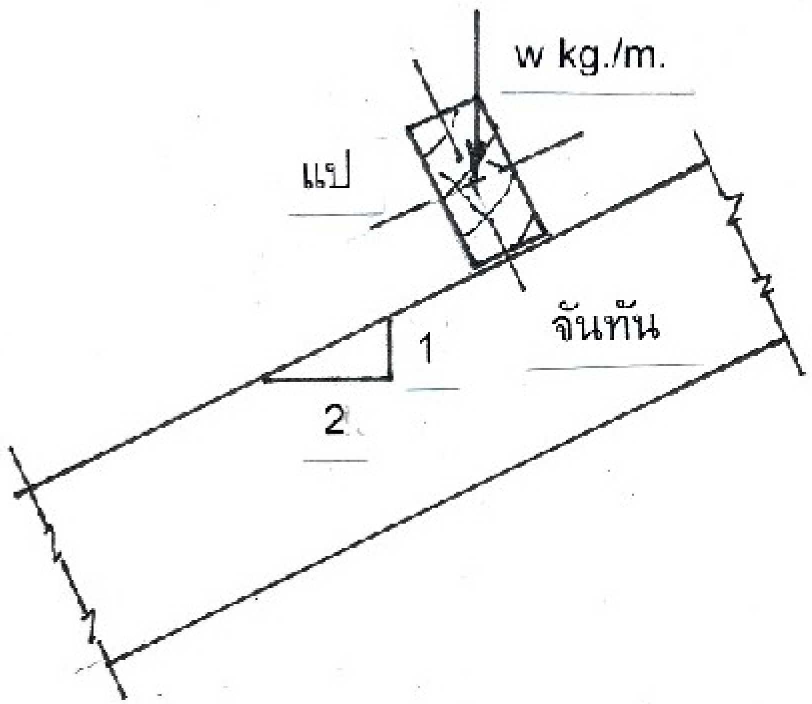
คำตอบ 2 : 3000 ซม.^{4}

คำตอบ 3 : 4445 ซม.^{4}

คำตอบ 4 : 4645 ซม.^{4}

ข้อที่ : 205

แปไม้ขนาด 1.5 นิ้ว x 3 นิ้ว วางอยู่บนจันทันไม้ซึ่งห่างกัน 1.50 เมตร จงประมาณน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ w ที่แปไม้จะรับได้ กำหนดให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ $F_{bx} = F_{by} = 150$ กก./ตร.ซม.



คำตอบ 1 : 80 กก./เมตร

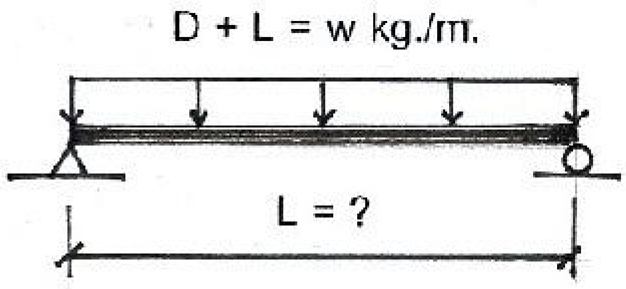
คำตอบ 2 : 90 กก./เมตร

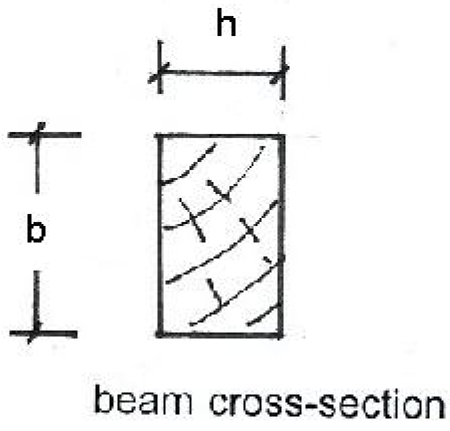
<u>คำตอบ 3 : 100 กก./เมตร</u>

คำตอบ 4 : 180 กก./เมตร

ข้อที่ : 206

คานไม้ช่วงเดี่ยวธรรมดา รูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า bxh เซนติเมตร รับน้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักของตัวคานเอง ซึ่งเป็นแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ w กก./ม. กำหนดให้หน่วยแรงเฉือนปลอดภัยเท่ากับ 15 กก./ตร.ซม. และหน่วยแรงดัดปลอดภัยเท่ากับ 150 กก./ตร.ซม. จงหาความยาว L ของคาน (หน่วยเป็นเมตร) ที่พอดีทำให้ทั้งหน่วยแรงเฉือนและหน่วยแรงดัดที่เกิดขึ้นมีค่าเท่ากับหน่วยแรงปลอดภัยที่กำหนดให้





คำตอบ 1 : L = h/5 เมตร

คำตอบ 2 : L = h/10 เมตร

คำตอบ 3 : L = h/15 เมตร

คำตอบ 4 : L = h/20 เมตร

ข้อที่ : 207

เสาไม้ตันขนาด 10x10 ซม.(ไม่ไส) มีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน และรับแรงอัดตามแนวแกน จงหาความยาวของเสาที่พอดีให้ค่าหน่วยแรงดัดเท่ากับ 110 กก./ตร.ซม. กำหนดให้โมดูลัสยืดหยุ่น E = 120,000 กก./ตร.ซม.

คำตอบ 1 : 2.50 เมตร

คำตอบ 2 : 2.75 เมตร

คำตอบ 3 : 3.00 เมตร

คำตอบ 4 : 3.25 เมตร

ข้อที่ : 208

คานไม้คู่ขนาด 1.5"x6" ช่วงเดี่ยวยาว 5.00 เมตร จะรับน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่สม่ำเสมอ w ได้เท่าใด ถ้ากำหนดให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ = 120 กก./ตร.ซม. และหน่วยแรงเฉือนในแนวนอนที่ยอมให้เท่ากับ 10 กก./ตร.ซม. (คำนวณโดยใช้ไม้ไม่ต้องไส)

คำตอบ 1 : 54 กก./เมตร

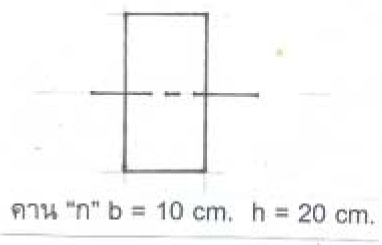
คำตอบ 2 : 60 กก./เมตร

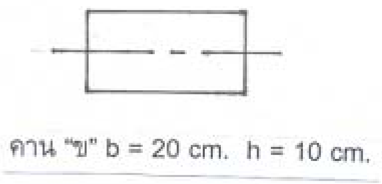
<u>คำตอบ 3 : 108 กก./เมตร</u>

คำตอบ 4 : 120 กก./เมตร

ข้อที่ : 209

คาน "ก" และคาน "ข" ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ต่างมีพื้นที่หน้าตัดและความยาวเท่ากัน ให้เปรียบเทียบกำลังต้านทานโมเมนต์ดัดในช่วงอิลาสติกระหว่างคานไม้ทั้งสอง





<u>คำตอบ 1 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์เป็นสองเท่าของคาน "ข"</u>

คำตอบ 2 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์เป็นสามเท่าของคาน "ข"

คำตอบ 3 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์เป็นสี่เท่าของคาน "ข"

คำตอบ 4 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์เป็นห้าเท่าของคาน "ข"

ข้อที่ : 210

คาน "ก" และคาน "ข" ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ต่างมีพื้นที่หน้าตัดและความยาวเท่ากัน ให้เปรียบเทียบกำลังต้านทานแรงเฉือนในช่วงอิลาสติกระหว่างคานทั้งสอง

คำตอบ 1 : คาน "ก" ต้านทานแรงเฉือนได้เท่ากับคาน "ข"

คำตอบ 2 : คาน "ก" ต้านทานแรงเฉือนได้น้อยกว่าคาน "ข"

คำตอบ 3 : คาน "ก" ต้านทานแรงเฉือนได้มากกว่าคาน "ข"

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 211

จุดศูนย์กลางแรงเฉือน (shear center) ของหน้าตัด หมายถึง

คำตอบ 1 : จุดที่โมเมนต์กระทำและไม่ทำให้เกิดการเฉือน

คำตอบ 2 : จุดที่แรงเฉือนกระทำและไม่ทำให้เกิดการดัด

คำตอบ 3 : จุดที่แรงเฉือนกระทำและไม่ทำให้เกิดการบิด

คำตอบ 4 : จุดที่แรงบิดกระทำและไม่ทำให้เกิดการเฉือน

ข้อที่ : 212

โมดูลัสยืดหยุ่นของไม้เนื้อแข็งมีค่า

คำตอบ 1 : น้อยกว่าโมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กโครงสร้างประมาณ 30 เท่า

คำตอบ 2 : น้อยกว่าโมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กโครงสร้างประมาณ 15 เท่า

คำตอบ 3 : น้อยกว่าโมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กโครงสร้างประมาณ 10 เท่า

คำตอบ 4 : ใกล้เคียวกับโมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กโครงสร้าง

ข้อที่ : 213

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของคานไม้ คือ

คำตอบ 1 : ความลึกของคาน

คำตอบ 2 : รูปหน้าตัดของคาน

คำตอบ 3 : การค้ำยันทางข้างของคาน

คำตอบ 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ : 214

เมื่อบากหรือหยักปลายคานไม้ทางด้านรับแรงดึง มีผลให้

คำตอบ 1 : คานไม้มีกำลังต้านทานแรงดัดน้อยลง

คำตอบ 2 : คานไม้มีกำลังต้านทานแรงเฉือนน้อยลง

คำตอบ 3 : คานไม้โก่งตัวมากขึ้น

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 215

ถ้าทำค้ำยันข้างคานช่วงเดี่ยวตรงด้านที่รับแรงดึง คานจะมีกำลังต้านทานแรงดัดรอบแกนหลัก

คำตอบ 1 : มากขึ้น

คำตอบ 2 : เท่าเดิม

คำตอบ 3 : น้อยลง

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 216

มีคานช่วงเดียวธรรมดายาว 4.00 เมตร 2 ตัว คาน "ก" มีขนาด 2" x 8" และคาน "ข" มีขนาด 4" x 4" (สังเกตว่าคานทั้งสองมีเนื้อที่หน้าตัดเท่ากัน) จงเปรียบเทียบกำลังต้านทานโมเมนต์ดัดระหว่าง คาน "ก" กับคาน "ข" ถ้าคานทั้งสองใช้ไม้ชนิดเดียวกัน และสมมติว่าคานทั้งสองมีค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากัน

คำตอบ 1 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด เท่ากับ คาน "ข"

คำตอบ 2 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด มากกว่า คาน "ข" ถึงสองเท่า

คำตอบ 3 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด มากกว่า คาน "ข" เพียงเล็กน้อย

คำตอบ 4 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด น้อยกว่า คาน "ข" เพียงเล็กน้อย

ข้อที่ : 217

ตงไม้ช่วงเดี่ยวธรรมดายาว 4.00 เมตร วางห่างกันทุกระยะ 50 ซม. เพื่อรองรับพื้นและน้ำหนักบรรทุกจรใช้งานรวมทั้งน้ำหนักของตงเองเท่ากับ 200 กก./ม.^{2} ถ้ากำหนดหน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ 150 กก./ซม.^{2} จงหาขนาดที่ประหยัดของตงไม้ (ไม่ไส)

คำตอบ 1 : 2"x6"

คำตอบ 2 : 2"x4"

คำตอบ 3 : $1\frac{1}{2}$"x5"

คำตอบ 4 : $1\frac{1}{2}$"x3"

ข้อที่ : 218

คานไม้ช่วงเดี่ยวธรรมดา รูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า bxh เซนติเมตร รับน้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักของตัวคานเอง ซึ่งเป็นแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ w กก./ม. ถ้า

หน่วยแรงดัดที่ยอมให้มีค่าเป็น 10 เท่าของหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้จงหาความยาว L ของคาน (หน่วยเป็นเซนติเมตร) ที่พอดีทำให้ทั้งหน่วยแรงเฉือนและหน่วยแรงดัดที่เกิดขึ้นมีค่าเท่ากับหน่วยแรงที่ยอมให้

คำตอบ 1 : L = 5h เซนติเมตร

คำตอบ 2 : L = 10h เซนติเมตร

คำตอบ 3 : L = 12h เซนติเมตร

คำตอบ 4 : L = 20h เซนติเมตร

ข้อที่ : 219

คานไม้ช่วงเดี่ยวธรรมดา รูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า bxh เซนติเมตร (ไม่ไส) รับน้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักของตัวคานเอง ซึ่งเป็นแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ w กก./ม. ถ้าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้มีค่าเป็น 12 เท่าของหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ ความยาว L ของคาน (หน่วยเป็นเซนติเมตร) ต้องมีค่าอย่างน้อยมากกว่าเท่าไหร่ จึงจะทำให้โมเมนต์ดัดเป็นตัวควบคุมในการออกแบบ

คำตอบ 1 : 8h เซนติเมตร

คำตอบ 2 : 10h เซนติเมตร

คำตอบ 3 : 12h เซนติเมตร

คำตอบ 4 : 20h เซนติเมตร

ข้อที่ : 220

คานไม้ช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว 4.00 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบแผ่สม่ำเสมอ (รวมน้ำหนักของคานแล้ว) = 400 กก./เมตร ถ้าต้องการให้การโก่งตัวของคานไม่เกินกว่า 1/300 ของช่วงความยาว ดังนั้น ต้องใช้คานไม้ที่มีโมเมนต์อินเนอร์เชียอย่างน้อยเท่าใด กำหนดให้ โมดูลัสยืนหยุ่น E = 150,000 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 4300 ซม.^{4}

คำตอบ 2 : 5500 ซม.^{4}

คำตอบ 3 : 6000 ซม.^{4}

คำตอบ 4 : 6700 ซม.^{4}

ข้อที่ : 221

คานช่วงเดียวธรรมดายาว 4.00 เมตร มีค้ำยันทางข้างเฉพาะที่ปลายคานเท่านั้น จงเปรียบเทียบกำลังต้านทานโมเมนต์ดัดระหว่างคาน "ก" ขนาด 2"x8" หนึ่งท่อน กับคาน "ข" ขนาด 4"x4" หนึ่งท่อน โดยพิจารณาจากสูตรคำนวณเกี่ยวกับ lateral stability ตามมาตรฐานกำหนด ทั้งนี้ คาน "ก" และคาน "ข" ใช้ไม้ชนิดเดียวกัน โดยมีค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ = 150 กก./ซม.^{2} และโมดูลัสยืดหยุ่น = 120000 กก./ซม.^{2} (สังเกตว่าคานทั้งสองมีเนื้อที่หน้าตัดเท่ากัน)

สูตรคำนวณเกี่ยวกับ lateral stability คือ

คานสั้น (เมื่อ $0 < R_B \leqslant 10$) : $F_{b'} = F_b$

คานยาวปานกลาง (เมื่อ $10 < R_B \leqslant K_B$) : $F_{b'} = F_b\left[1-\frac{1}{3}\left(\frac{R_B}{K_B}\right)^4\right]$

คานยาว (เมื่อ $K_B < R_B \leqslant 50$) : $F_{b'} = \frac{0.4E}{R_B^2}$

ในที่นี้ $K_B = \sqrt{\frac{0.6E}{F_b}}$, R_B = ความชะลูดของคาน = $\sqrt{\frac{L_e h}{b^2}} \leq 50$

คำตอบ 1 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด เท่ากับ คาน "ข"

คำตอบ 2 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด มากกว่า คาน "ข" ถึงสองเท่า

<u>คำตอบ 3 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด มากกว่า คาน "ข" เพียงเล็กน้อย</u>

คำตอบ 4 : คาน "ก" มีกำลังต้านโมเมนต์ดัด น้อยกว่า คาน "ข" เพียงเล็กน้อย

ข้อที่ : 222

ไม้ท่อนหนึ่งขนาด 2"x4" ช่วงเดี่ยว ยาว 2.00 เมตร รับแรงดึงที่ปลายชิ้นส่วน = 3000 กก. และน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่สม่ำเสมอ = w กก./เมตร (รวมน้ำหนักของตัวเองแล้ว) หากสมมติว่าไม้ท่อนนี้มีค้ำยันทางข้างอย่างพอเพียง จงประมาณค่าของ w ที่ไม้ท่อนนี้จะรับได้โดยปลอดภัย กำหนดให้ F_t = 120 กก./ซม.^{2} F_b = 150 กก./ซม.^{2} และ E = 140000 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : w = 100 กก./เมตร

<u>คำตอบ 2 : w = 125 กก./เมตร</u>

คำตอบ 3 : w = 150 กก./เมตร

คำตอบ 4 : w = 175 กก./เมตร

ข้อที่ : 223

ลักษณะวิบัติของคานเหล็กรูปพรรณต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

คำตอบ 1 : หน้าตัดแบบคอมแพค จะเกิดการคราก เมื่อระยะค้ำยันทางข้างพอเพียง

คำตอบ 2 : หน้าตัดแบบคอมแพค จะเกิดการบิดและโก่งออกทางข้าง เมื่อระยะค้ำยันทางข้างไม่พอเพียง

<u>คำตอบ 3 : หน้าตัดแบบคอมแพค จะเกิดการบิดและโก่งออกทางข้าง เมื่อระยะค้ำยันทางข้างพอเพียง</u>

คำตอบ 4 : หน้าตัดแบบไม่คอมแพค จะเกิดการโก่งเดาะเฉพาะที่ และเกิดการบิดและโก่งออกทางข้าง

ข้อที่ : 224

ถ้าให้ S_x เป็น elastic section modulus และให้ Z_x เป็น plastic section modulus จะพบว่าคานเหล็กรูปพรรณรูปตัดตัว I หรือตัว C

คำตอบ 1 : มีค่า S_x มากกว่าค่า Z_x โดยขึ้นกับประเภทของหน้าตัดคาน และระยะค้ำยันทางข้าง

คำตอบ 2 : มีค่า S_x มากกว่าค่า Z_x โดยขึ้นกับประเภทของหน้าตัดคาน แต่ไม่ขึ้นกับระยะค้ำยันทางข้าง

คำตอบ 3 : มีค่า S_x น้อยกว่าค่า Z_x โดยขึ้นกับประเภทของหน้าตัดคาน และระยะค้ำยันทางข้าง

คำตอบ 4 : มีค่า S_x น้อยกว่าค่า Z_x โดยขึ้นกับประเภทของหน้าตัดคาน แต่ไม่ขึ้นกับระยะค้ำยันทางข้าง

ข้อที่ : 225

คานเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค แต่มีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดไม่พอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน ค่าหน่วยแรงดัดสูงสุดรอบแกนหลักที่ยอมให้ คือ

คำตอบ 1 : $0.75F_y$

คำตอบ 2 : $0.66F_y$

คำตอบ 3 : $0.60F_y$

คำตอบ 4 : $0.40F_y$

ข้อที่ : 226

คานเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพคบางส่วน และมีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดพอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน ค่าหน่วยแรงดัดสูงสุดรอบแกนรองที่ยอมให้ คือ

คำตอบ 1 : $0.75F_y$

คำตอบ 2 : $0.66F_y$

คำตอบ 3 : $0.60F_y$

คำตอบ 4 : $0.40F_y$

ข้อที่ : 227

คานเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพคบางส่วน และมีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดพอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน ค่าหน่วยแรงดัดรอบแกนหลักที่ยอมให้ คือ

คำตอบ 1 : $0.75F_y$

คำตอบ 2 : $0.66F_y$

คำตอบ 3 : $0.60F_y$

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 228

คานเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพคบางส่วน และมีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดไม่พอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน ค่าหน่วยแรงดัดสูงสุดรอบแกนรองที่ยอมให้ คือ

คำตอบ 1 : $0.75F_y$

คำตอบ 2 : $0.66F_y$

คำตอบ 3 : $0.60F_y$

คำตอบ 4 : $0.40F_y$

ข้อที่ : 229

คานเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค และมีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดอย่างพอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกประลัย ค่ากำลังรับโมเมนต์ดัดประลัยสูงสุดรอบแกนหลัก คือ

คำตอบ 1 : $0.85Z_xF_y$

คำตอบ 2 : $0.90Z_xF_y$

คำตอบ 3 : Z_xF_y

คำตอบ 4 : Z_yF_y

ข้อที่ : 230

คานเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดแบบคอมแพค และมีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดไม่พอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกประลัย ค่ากำลังรับโมเมนต์ดัดประลัยสูงสุดรอบแกนรอง คือ

คำตอบ 1 : $0.85Z_yF_y$

คำตอบ 2 : $0.90Z_yF_y$

คำตอบ 3 : Z_xF_y

คำตอบ 4 : Z_yF_y

ข้อที่ : 231

คานเหล็กรูปพรรณ รูปตัด W มีหน้าตัดแบบคอมแพค และมีระยะค้ำยันที่ปีกรับแรงอัดอย่างพอเพียง ถ้าคานนี้รับน้ำหนักบรรทุกประลัย กำลังต้านทานโมเมนต์ดัดประลัย (nominal strength) สูงสุดรอบแกนหลักจะมากกว่ากำลังต้านทานโมเมนต์ดัดปลอดภัยที่รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานรอบแกนหลัก ประมาณ

คำตอบ 1 : 8 %

คำตอบ 2 : 10 %

คำตอบ 3 : 12 %

คำตอบ 4 : 20 %

ข้อที่ : 232

คาน "ก" มีรูปตัดตัวที ประกอบด้วยปีกคานขนาด 20 x 40 มม. และเหล็กแผ่นตั้งหนา 20 มม. กว้าง 40 มม. ส่วนคาน "ข" มีรูปตัดตัวไอ ประกอบด้วยปีกคานแต่ละด้านขนาด 10 x 40 มม. และเหล็กแผ่นตั้งหนา 20 มม. กว้าง 40 มม. ถ้าคานทั้งสองทำด้วยเหล็กชนิดเดียวกัน ต่อยึดกันโดยการเชื่อมตลอดความยาวคาน จงเปรียบเทียบกำลังต้านทานโมเมนต์ดัดพลาสติกของคานทั้งสองนี้

คำตอบ 1 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์ได้เท่ากับ 0.5 เท่าของคาน "ข"

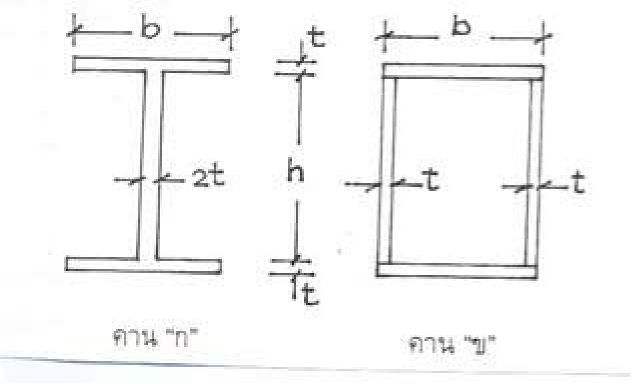
คำตอบ 2 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์ได้เท่ากับ 0.75 เท่าของคาน "ข"

คำตอบ 3 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์ได้เท่ากับ 0.85 เท่าของคาน "ข"

คำตอบ 4 : คาน "ก" ต้านทานโมเมนต์ได้เท่ากันกับของคาน "ข"

ข้อที่ : 233

คาน "ก" มีรูปตัดตัวไอ ประกอบด้วยปีกคานแต่ละด้านขนาดกว้าง b หนา t และเหล็กแผ่นตั้งหนา 2t กว้าง h ส่วนคาน "ข" มีรูปตัดแบบกล่องกลวง ประกอบด้วยปีกคานแต่ละด้านขนาดกว้าง b หนา t และเหล็กแผ่นตั้ง 2 แผ่น แต่ละแผ่นหนา t กว้าง h คานทั้งสองทำด้วยเหล็กชนิดเดียวกัน ต่างมีพื้นที่หน้าตัดและความยาวเท่ากัน ให้เปรียบเทียบกำลังต้านทานแรงเฉือนในช่วงอิลาสติกระหว่างคานทั้งสอง



คำตอบ 1 : คาน "ข" ต้านทานแรงเฉือนได้ใกล้เคียงกับคาน "ก"

คำตอบ 2 : คาน "ก" ต้านทานแรงเฉือนได้ประมาณ 1.5 เท่าคาน "ข"

คำตอบ 3 : คาน "ข" ต้านทานแรงเฉือนได้ประมาณ 1.5 เท่าคาน "ก"

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก เพราะต้องนำการกระจายของหน่วยแรงเฉือนมาร่วมพิจารณาด้วย

ข้อที่ : 234

ถ้าคานเหล็กรูปพรรณรับน้ำหนักกระทำแบบจุดบนหลังคาน ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

คำตอบ 1 : เหล็กแผ่นตั้งอาจเกิดการคราก

คำตอบ 2 : เหล็กแผ่นตั้งอาจเกิดการยู่

คำตอบ 3 : ปีกคานด้านรับแรงอัดอาจเกิดการคราก หรือ ยู่

คำตอบ 4 : ปีกคานด้านรับแรงดึงอาจเซออกทางข้าง เมื่อมีค้ำยันทางข้างที่ปีกคานด้านรับแรงอัดอย่างเดียว

ข้อที่ : 235

การออกแบบแผ่นเหล็กรองใต้เสา ต่างจากการออกแบบแผ่นเหล็กรองใต้คาน ตรงที่

คำตอบ 1 : ไม่คำนึงกำลังรับแรงกดของวัสดุที่รองรับ

คำตอบ 2 : ไม่คำนึงโมเมนต์ดัดที่ต้องรับหรือต้านทาน

คำตอบ 3 : ไม่คำนึงการวิบัติของเหล็กแผ่นตั้ง

คำตอบ 4 : ไม่คำนึงกำลังจุดครากของแผ่นเหล็กรอง

ข้อที่ : 236

ในการออกแบบคานเหล็กรูปพรรณต้องนำระยะค้ำยันทางข้างมาพิจารณาด้วย ฉะนั้น ถ้าคานช่วงเดียวมีค้ำยันทางข้างที่ปลายทั้งสองและที่กึ่งกลางคาน โดยมีแรงกระทำแบบจุดที่กึ่งกลางคาน

จงหาค่าสัมประสิทธิ์โมเมนต์ดัด C_b จากสูตรคำนวณ $C_b = 1.75 + 1.05\left[\frac{M_1}{M_2}\right] + 0.3\left[\frac{M_1}{M_2}\right]^2 \leq 2.3$

คำตอบ 1 : $C_b = 1.0$

คำตอบ 2 : $C_b = 1.5$

คำตอบ 3 : $C_b = 1.75$

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 237

คานช่วงเดียวยาว 5.0 เมตร รับน้ำหนักแบบแผ่ใช้งานทั้งหมด = 1400 กก./เมตร (รวมน้ำหนักคานแล้ว) ตลอดความยาวคาน และรับโมเมนต์ดัดชนิดลบที่ปลายข้างหนึ่งซึ่งเคลื่อนที่ไม่ได้ = 1460 กก.-เมตร ถ้าพิจารณาใช้คานเหล็กรูปพรรณชนิด A36 มีรูปตัดแบบคอมแพค และมีค้ำยันทางข้างพอเพียง จงประมาณค่าโมดูลัสอิลาสติก (S_x) ที่ต้องการ สมมติให้ F_b = 1500 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 300 ซม.^{3}

คำตอบ 2 : 275 ซม.^{3}

คำตอบ 3 : 250 ซม.^{3}

คำตอบ 4 : 225 ซม.^{3}

ข้อที่ : 238

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว 6.0 เมตร ทำด้วยเหล็กชนิด A36 เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกใช้งาน D + L กระทำแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ 1500 กก./เมตร ถ้าต้องการไม่ให้คานโก่งตัวเกินกว่า 1/300 ของช่วงความยาว จงประมาณค่าโมเมนต์อินเนอร์เชียรอบแกนหลักของคานเหล็กรูปพรรณที่ต้องใช้ กำหนดให้ $E = 2 \times 10^6$ กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 8200 ซม.^{4}

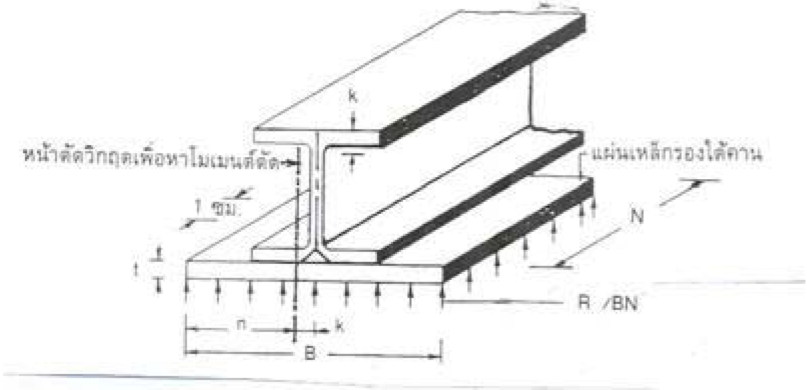
คำตอบ 2 : 7020 ซม.^{4}

คำตอบ 3 : 6050 ซม.^{4}

คำตอบ 4 : 5070 ซม.^{4}

ข้อที่ : 239

แผ่นเหล็กขนาด BxN ซม. รองใต้คานเหล็กรูปพรรณ โดยที่ความกว้าง B ของแผ่นเหล็กขนานกับความกว้างของคานเหล็ก ถ้าให้แรงปฏิกิริยาที่ปลายคานเหล็ก (อันเนื่องมาจากน้ำหนักบรรทุกใช้งาน) เท่ากับ R กก. และให้ระยะ n ซม. เป็นระยะยื่นของแผ่นเหล็กรองใต้คานถึงหน้าตัดวิกฤต จงประมาณค่าความหนาของแผ่นเหล็กรองนี้ กำหนดให้ F_y เป็นกำลังจุดครากของแผ่นเหล็กหน่วยเป็น กก./ ซม.^{2}



คำตอบ 1 : $\sqrt{\frac{4Rn^2}{BNF_y}}$

คำตอบ 2 :

$\sqrt{\frac{5Rn^2}{BNF_y}}$

คำตอบ 3 : $\sqrt{\frac{6Rn^2}{BNF_y}}$

คำตอบ 4 : $\sqrt{\frac{10Rn^2}{BNF_y}}$

ข้อที่ : 240

คานเหล็กรูปพรรณชนิด A36 ขนาด W500x89.7 (t_f = 1.6 ซม. r = 2.0 ซม.) ถ่ายแรงปฏิกิริยา 27.5 ตันอันเนื่องมาจากน้ำหนักบรรทุกใช้งาน ให้กับหัวเสา คสล. โดยใช้แผ่นเหล็กชนิด A36 ขนาด BxN = 25x40 ซม. รองใต้คานซึ่งคลุมเต็มเนื้อที่ของหัวเสา จงประมาณความหนาของแผ่นเหล็กรองนี้

คำตอบ 1 : 20 มม.

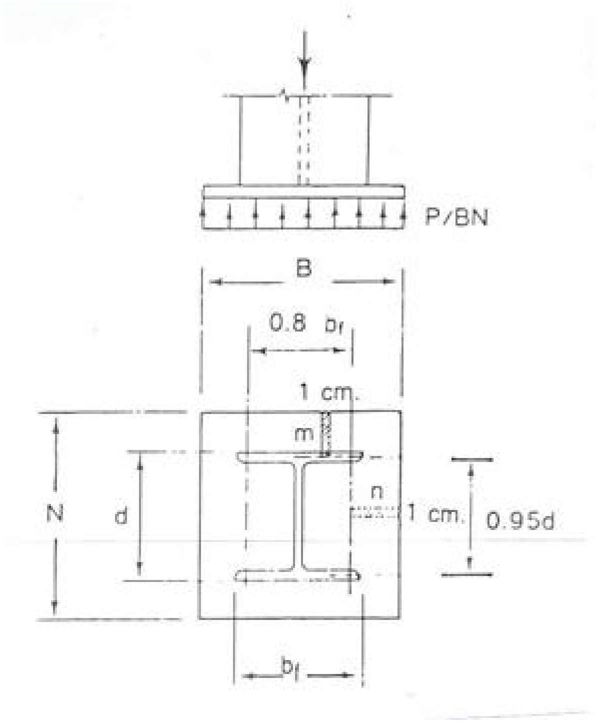
คำตอบ 2 : 22 มม.

คำตอบ 3 : 25 มม.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 241

เสาเหล็กรูปพรรณขนาด W300x94 (d = b_f = 30 ซม.) ถ่ายแรงอัดใช้งานตามแนวแกน100 ตัน ลงสู่ตอม่อคอนกรีต โดยใช้แผ่นเหล็กรองใต้เสาชนิด A36 ขนาด 40x40 ซม. ซึ่งคลุมเต็มเนื้อที่ของเสาตอม่อ จงประมาณความหนาของแผ่นเหล็กรองนี้



คำตอบ 1 : 10 มม.

คำตอบ 2 : 12 มม.

คำตอบ 3 : 14 มม.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 242

ปกติ เมื่อใช้แผ่นเหล็กรองใต้เสา โดยจัดวางให้มีศูนย์ร่วมเดียวกันกับเสาที่ต้องรองรับ ถ้าเสาเหล็กรูปพรรณรูปตัด W มีความกว้าง = b_f ความลึก = d ดังนั้น ในการพิจารณาหาความหนาของแผ่นเหล็กรองใต้เสา มักสมมติว่าแรงกดอัดจากเสากระทำบนพื้นที่สี่เหลี่ยม ซึ่งมีขนาดเท่ากับ

คำตอบ 1 : $0.80b_f$ x 0.90d

คำตอบ 2 : $0.80b_f$ x 0.95d

คำตอบ 3 : $0.85b_f$ x 0.95d

คำตอบ 4 : $0.85b_f$x 0.90d

ข้อที่ : 243

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว L เซนติเมตร รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ w กก./เซนติเมตร ถ้าต้องการไม่ให้คานโก่งตัวที่กึ่งกลางคาน เกินกว่า 1/300 ของช่วงความยาว จงประมาณค่าอย่างน้อยของอัตราส่วนระหว่างความลึกต่อของช่วงความยาว กำหนดให้ E เป็นโมดูลัสยืดหยุ่นหน่วยเป็น กก./ซม.^{2} และ $0.6F_y$ เป็นหน่วยแรงดัดที่ยอมให้หน่วยเป็น กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : $d/L = 22.5F_y/E$

คำตอบ 2 : $d/L = 30F_y/E$

<u>คำตอบ 3 : $d/L = 37.5F_y/E$</u>

คำตอบ 4 : $d/L = 45F_y/E$

ข้อที่ : 244

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว L เซนติเมตร รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ w กก./เซนติเมตร ถ้าต้องการไม่ให้คานโก่งตัวที่กึ่งกลางคาน เกินกว่า 1/240 ของช่วงความยาว จงประมาณค่าอย่างน้อยของอัตราส่วนระหว่างความลึกต่อของช่วงความยาว กำหนดให้ E เป็นโมดูลัสยืดหยุ่นหน่วยเป็น กก./ซม.^{2} และ $0.6F_y$ เป็นหน่วยแรงดัดที่ยอมให้หน่วยเป็น กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : $d/L = 22.5F_y/E$

<u>คำตอบ 2 : $d/L = 30F_y/E$</u>

คำตอบ 3 : $d/L = 37.5F_y/E$

คำตอบ 4 : $d/L = 45F_y/E$

ข้อที่ : 245

คานเหล็กช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว L เซนติเมตร รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ w กก./เซนติเมตร ถ้าต้องการไม่ให้คานโก่งตัวที่กึ่งกลางคาน เกินกว่า 1/360 ของช่วงความยาว จงประมาณค่าอย่างน้อยของอัตราส่วนระหว่างความลึกต่อของช่วงความยาว กำหนดให้ E เป็นโมดูลัสยืดหยุ่นหน่วยเป็น กก./ซม.^{2} และ $0.6\ F_y$ เป็นหน่วยแรงดัดที่ยอมให้หน่วยเป็น กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : $d/L = 22.5\ F_y/E$

คำตอบ 2 : $d/L = 30\ F_y/E$

คำตอบ 3 : $d/L = 37.5\ F_y/E$

<u>คำตอบ 4 : $d/L = 45\ F_y/E$</u>

ข้อที่ : 246

คานเหล็กยื่นช่วงยาว L เซนติเมตร รับน้ำหนักบรรทุกแบบจุดเท่ากับ W กก.ที่ปลายคาน ถ้าต้องการไม่ให้ปลายคานโก่งตัวเกินกว่า1/200 ของช่วงความยาว จง

ประมาณค่าอย่างน้อยของอัตราส่วนระหว่างความลึกต่อของช่วงความยาว กำหนดให้ E เป็นโมดูลัสยืดหยุ่นหน่วยเป็น กก./ซม.^{2}และ0.6F_yเป็นหน่วยแรงดัดที่ยอมให้หน่วยเป็น กก./ซม.^{2}และไม่คิดน้ำหนักของคาน(ค่าการโก่งตัวที่ปลายคาน = $WL^3/3EI$)

คำตอบ 1 : $d/L = 72F_y/E$

คำตอบ 2 : $d/L = 80F_y/E$

คำตอบ 3 : $d/L = 96F_y/E$

คำตอบ 4 : $d/L = 120F_y/E$

ข้อที่ : 247

คานเหล็กยื่นช่วงยาว L ซม. รับน้ำหนักบรรทุกแบบจุดเท่ากับ W กก. ที่ปลายคาน ถ้าต้องการไม่ให้ปลายคานโก่งตัวเกินกว่า 1/240 ของช่วงความยาว จงประมาณค่าอย่างน้อยของอัตราส่วนระหว่างความลึกต่อของช่วงความยาว กำหนดให้ E เป็นโมดูลัสยืดหยุ่นหน่วยเป็น กก./ซม.^{2} และ 0.6F_y เป็นหน่วยแรงดัดที่ยอมให้หน่วยเป็น กก./ซม.^{2} และไม่คิดน้ำหนักของคาน (ค่าการโก่งตัวที่ปลายคาน = $WL^{3/3EI)}$

คำตอบ 1 : $d/L = 72F_y/E$

คำตอบ 2 : $d/L = 80F_y/E$

คำตอบ 3 : $d/L = 96F_y/E$

คำตอบ 4 : $d/L = 120F_y/E$

ข้อที่ : 248

คานเหล็กรูปพรรณทำด้วยเหล็กชนิด A36 ยาว 5.00 เมตร ปลายคานทั้งสองเป็นแบบยึดแน่น และมีค้ำยันทางข้างตรงกึ่งกลางคาน ถ้าเลือกใช้หน้าตัดแบบคอมแพคและระยะค้ำยัน L_b นั้นพอดีเท่ากับระยะ L_p ที่ทำให้คานสามารถต้านโมเมนต์ได้ถึงโมเมนต์ดัดพลาสติก (M_p) จงหาน้ำหนักบรรทุกประลัย w_u แบบแผ่สม่ำเสมอ (รวมน้ำหนักคานแล้ว) ที่สามารถรับได้

คำตอบ 1 : $w_u = 12.0(Z_x)$ กก./เมตร

คำตอบ 2 : $w_u = 10.8(Z_x)$ กก./เมตร

คำตอบ 3 : $w_u = 8.0(Z_x)$ กก./เมตร

คำตอบ 4 : $w_u = 7.2(Z_x)$ กก./เมตร

ข้อที่ : 249

คานต่อเนื่อง 2 ช่วง ยาวช่วงละ L เมตร รับน้ำหนักบรรทุกแผ่ใช้งานสม่ำเสมอตลอดความยาวเท่ากับ w กก./เมตร ถ้าให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ 0.6F_y กก./ซม.^{2} จงประมาณค่าโมดูลัสหน้าตัด S_x ที่ต้องการ (ไม่ปรับค่าโมเมนต์ดัดที่กระทำ)

คำตอบ 1 :

$15wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 2 : $17wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 3 : $19wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 4 : $21wL^2/F_y$ ซม.^{3}

ข้อที่ : 250

คานต่อเนื่อง 2 ช่วง รูปตัดแบบคอมแพค ยาวช่วงละ L เมตร รับน้ำหนักบรรทุกแผ่ใช้งานสม่ำเสมอตลอดความยาวเท่ากับ w กก./เมตร ถ้าให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ $0.6F_y$ กก./ ซม.^{2} จงประมาณค่าโมดูลัสหน้าตัด S_x ที่ต้องการ (ต้องปรับค่าโมเมนต์ดัดที่กระทำตามข้อกำหนดมาตรฐาน)

คำตอบ 1 : $15wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 2 : $17wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 3 : $19wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 4 : $21wL^2/F_y$ ซม.^{3}

ข้อที่ : 251

คานต่อเนื่อง 2 ช่วง ยาวช่วงละ L เมตร รับน้ำหนักบรรทุกแผ่ใช้งานสม่ำเสมอตลอดความยาวเท่ากับ w กก./เมตร ถ้าให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ $2F_y/3$ กก./ ซม.^{2} จงประมาณค่าโมดูลัสหน้าตัด S_x ที่ต้องการ (ไม่ปรับค่าโมเมนต์ดัดที่กระทำ)

คำตอบ 1 : $12.5wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 2 : $15wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 3 : $17wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 4 : $19wL^2/F_y$ ซม.^{3}

ข้อที่ : 252

คานต่อเนื่อง 2 ช่วง รูปตัดแบบคอมแพค ยาวช่วงละ L เมตร รับน้ำหนักบรรทุกแผ่ใช้งานสม่ำเสมอตลอดความยาวเท่ากับ w กก./เมตร ถ้าให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ $2F_y/3$ กก./ ซม.^{2} จงประมาณค่าโมดูลัสหน้าตัด S_xที่ต้องการ (ต้องปรับค่าโมเมนต์ดัดที่กระทำตามข้อกำหนดมาตรฐาน)

คำตอบ 1 : $12.5wL^2/F_y$ ซม.^{3}

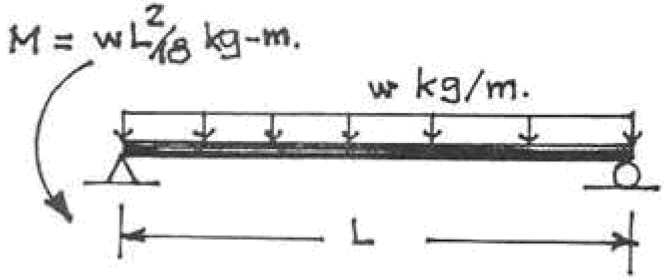
คำตอบ 2 : $15wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 3 : $17wL^2/F_y$ ซม.^{3}

คำตอบ 4 : $19wL^2/F_y$ ซม.^{3}

ข้อที่ : 253

คานเหล็กรูปพรรณรูปตัด W ช่วงเดียว ยาวเท่ากับ L เมตร รับน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่ใช้งาน w กก./เมตร (รวมน้ำหนักคานแล้ว) ตลอดความยาวคาน และรับโมเมนต์ดัดใช้งานชนิดลบ $M = wL^2/18$ กก.-เมตร ตรงปลายคานที่เคลื่อนที่ไม่ได้ ถ้าคานนี้มีพื้นที่หน้าตัดของแผ่น Web เท่ากับ A_w ซม.^{2} และมีค่า elastic section modulus : S_x เท่ากับ $4A_w$ ซม.^{3} หากสมมุติว่าหน้าตัดคานเป็นแบบคอมแพคและถือว่ามีค้ำยันทางข้างพอเพียง จงหาความยาว L ของคานนี้ เพื่อให้หน่วยแรงดัดที่เกิดขึ้นมีค่าพอดีเท่ากับหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ และหน่วยแรงเฉือนที่เกิดขึ้นมีค่าพอดีเท่ากับหนึ่งในแปดของหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้



คำตอบ 1 : L = 2.75 เมตร

คำตอบ 2 : L = 3.00 เมตร

คำตอบ 3 : L = 3.25 เมตร

คำตอบ 4 : L = 3.50 เมตร

ข้อที่ : 254

ลักษณะวิบัติของส่วนโครงสร้าง คาน-เสา คือ

คำตอบ 1 : อาจเกิดการโก่งเดาะเฉพาะแห่งของแต่ละชิ้นส่วนที่ประกอบเป็นหน้าตัด

คำตอบ 2 : อาจเกิดจากส่วนโครงสร้างโก่งเดาะทางข้างอย่างเดียว

คำตอบ 3 : อาจเกิดการบิดและโก่งทางข้าง

คำตอบ 4 : อาจเกิดการโก่งเดาะเฉพาะแห่ง การโก่งเดาะทางข้างหรือชิ้นส่วนโครงสร้างถูกบิดและโก่งทางข้าง

ข้อที่ : 255

ชิ้นส่วนโครงสร้าง คาน-เสา ปลายทั้งสองข้างยึดหมุน รับแรงอัดและโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก ถ้าพบว่าค่า $f_a/F_a = 0.12$ จงประมาณค่าหน่วยแรงดัดสูงสุดที่ชิ้นส่วนนี้สามารถรับได้ กำหนดให้ $F_{bx} = 1500$ กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : f_{bx} = 1400 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 2 : f_{bx} = 1300 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 3 : f_{bx} = 1200 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 4 : f_{bx} = 1100 กก./ ซม.^{2}

ข้อที่ : 256

ชิ้นส่วนโครงสร้าง คาน-เสา ปลายทั้งสองข้างยึดหมุน รับแรงอัดและโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก ถ้าพบว่าค่า f_a/F_a = 0.50 และตัวประกอบขยายค่าโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก = 1.20 จงประมาณค่าหน่วยแรงดัดสูงสุดที่ชิ้นส่วนนี้สามารถรับได้ กำหนดให้ F_{bx} = 1350 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : f_{bx} = 560 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 2 : f_{bx} = 620 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 3 : f_{bx} = 680 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 4 : f_{bx} = 750 กก./ ซม.^{2}

ข้อที่ : 257

ชิ้นส่วนโครงสร้าง คาน-เสา ปลายทั้งสองข้างยึดหมุน รับแรงอัดและโมเมนต์ดัดรอบแกนหลักและแกนรอง พบว่าค่า f_{bx}/F_{bx} = 0.60 และค่า f_{by}/F_{by} = 0.20 โดยที่ตัวประกอบขยายค่าโมเมนต์ดัดรอบแกนหลักและแกนรอง = 1.00 จงประมาณค่าหน่วยแรงอัดสูงสุดที่ชิ้นส่วนนี้สามารถรับได้ กำหนดให้ F_a = 1000 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 1 : f_a = 150 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 2 : f_a = 200 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 3 : f_a = 300 กก./ ซม.^{2}

คำตอบ 4 : f_a = 600 กก./ ซม.^{2}

ข้อที่ : 258

คาน-เสา ช่วงเดียวยาว 4.50 เมตร ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน มีแรงอัดใช้งานกระทำที่ปลายทั้งสองข้างๆละเท่ากับ 50 ตัน และมีโมเมนต์ดัดใช้งานกระทำที่ปลายข้างใดข้างหนึ่งอย่างเดียว ถ้าเลือกใช้เหล็กรูปพรรณชนิด A36 รูปตัด W 300x94 (A = 120 ซม.^{2} r_x = 13 ซม. S_x = 1360 ซม.^{3}) จงประมาณค่าโมเมนต์ดัดใช้งานสูงสุดที่จะรับได้ สมมติให้ E = 2x10^6 กก./ซม.^{2} อัตราส่วนของ f_a/F_a = 0.33 ตัวประกอบขยายค่าโมเมนต์ดัด (amplification factor) = 1.00 หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ F_b = 1500 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 9.0 ตัน-เมตร
คำตอบ 2 : 10.5 ตัน-เมตร
คำตอบ 3 : 12.0 ตัน-เมตร
คำตอบ 4 : 13.5 ตัน-เมตร

ข้อที่ : 259

คานช่วงเดี่ยวธรรมดา รับน้ำหนักแบบจุดซึ่งกระทำบนหลังคานและมีแนวเอียงกับแกนหลักของคาน ฉะนั้น

คำตอบ 1 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก และโมเมนต์บิด
คำตอบ 2 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก และรอบแกนรอง
คำตอบ 3 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนรอง และโมเมนต์บิด
คำตอบ 4 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลักและรอบแกนรอง รวมทั้งโมเมนต์บิด

ข้อที่ : 260

คานช่วงเดี่ยวธรรมดา รับน้ำหนักแบบจุดซึ่งกระทำผ่านศูนย์กลางแรงเฉือน (shear center) แต่มีแนวเอียงกับแกนหลักของคาน ฉะนั้น

คำตอบ 1 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก และโมเมนต์บิด
คำตอบ 2 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก และรอบแกนรอง
คำตอบ 3 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนรอง และโมเมนต์บิด
คำตอบ 4 : คานต้องรับโมเมนต์ดัดรอบแกนหลักและรอบแกนรอง รวมทั้งโมเมนต์บิด

ข้อที่ : 261

คานช่วงเดี่ยวธรรมดา ยาว 5.00 เมตร รับน้ำหนักใช้งานแบบแผ่สม่ำเสมอตลอดความยาวคานในแนวดิ่ง = 500 กก./เมตร (รวมน้ำหนักคานแล้ว) ซึ่งกระทำผ่านศูนย์กลางแรงเฉือน (shear center) และรับน้ำหนักแบบจุด = 1 ตัน ซึ่งกระทำผ่านศูนย์กลางแรงเฉือนเช่นกัน แต่น้ำหนักแบบจุดนี้มีแนวเอียงโดยที่อัตราส่วนระหว่างแนวตั้งต่อแนวนอน = 2 : 1 จงประมาณค่าโมเมนต์ดัดใช้งานที่คานนี้ต้องรับ

คำตอบ 1 : M_x = 1120 กก.-เมตร M_y = 2120 กก.-เมตร
คำตอบ 2 : M_x = 1565 กก.-เมตร M_y = 1680 กก.-เมตร
คำตอบ 3 : M_x = 2120 กก.-เมตร M_y = 1120 กก.-เมตร
คำตอบ 4 : M_x = 2680 กก.-เมตร M_y = 560 กก.-เมตร

ข้อที่ : 262

คานช่วงเดี่ยวธรรมดาทำด้วยเหล็กชนิด A36 ขนาด W 300x36.7 (S_x = 481 ซม.^{3} S_y = 68 ซม.^{3})ต้องรับโมเมนต์ดัดใช้งานสองทาง จงประมาณค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน M_y สูงสุด ที่คานนี้สามารถรับได้ สมมติให้ f_{bx}/F_{bx} = 0.65

คำตอบ 1 : M_y = 360 กก.-เมตร

คำตอบ 2 : M_y = 450 กก.-เมตร

คำตอบ 3 : M_y = 830 กก.-เมตร

คำตอบ 4 : M_y = 2525 กก.-เมตร

ข้อที่ : 263

แปช่วงเดี่ยวธรรมดาทำด้วยเหล็กชนิด A36 ขนาด I 100x12.9 (S_x=56 ซม.^{3} S_y=12.6 ซม.^{3}) วางอยู่บนจันทันของโครงหลังคา ซึ่งโครงหลังคาห่างกันช่วงละ 5.00 เมตร ถ้าวิเคราะห์ได้ว่าแปเหล็กนี้ต้องรับโมเมนต์ดัดใช้งานสองทาง คือ M_x= 300 กก.-เมตร และ M_y = 100 กก.-เมตร จงตรวจสอบความปลอดภัยของแปนี้โดยใช้สมการ interaction ตามมาตรฐานกำหนด ทั้งนี้ สมมติให้หน่วยแรง F_{bx} ของแปนี้ = 1300 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : จากสมการ interaction ตามมาตรฐานกำหนด ได้ค่าน้อยกว่าหนึ่งเล็กน้อย

คำตอบ 2 : จากสมการ interaction ตามมาตรฐานกำหนด ได้ค่าพอดีเท่ากับหนึ่ง

คำตอบ 3 : จากสมการ interaction ตามมาตรฐานกำหนด ได้ค่ามากกว่าหนึ่งเล็กน้อย พออนุโลมใช้ได้

คำตอบ 4 : จากสมการ interaction ตามมาตรฐานกำหนด ได้ค่าน้อยกว่าหนึ่งมาก ควรเลือกใช้รูปตัดใหม่

ข้อที่ : 264

วิธีลดปัญหาการโก่งของคานไม้ทางด้านข้าง (Lateral Deflection) คือ

คำตอบ 1 : ลดความลึกของคานไม้

คำตอบ 2 : ใส่ค้ำยันทางข้างเป็นระยะ ๆ

คำตอบ 3 : ลดความกว้างของหน้าไม้

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใด แก้ปัญหานี้ได้

ข้อที่ : 265

คานไม้ประกอบหน้าตัดรูปไอ ซึ่งประกอบจากไม้ขนาด 2 x 6 นิ้ว 3-ชิ้น-และใช้ตะปูเป็นอุปกรณ์ยึดไม้ทั้งสามชิ้นเข้าด้วยกัน ตะปูใช้รับแรงใดต่อไปนี้

คำตอบ 1 : แรงดึงระหว่างชิ้นไม้ของคาน

คำตอบ 2 : แรงอัดระหว่างชิ้นไม้ของคาน

คำตอบ 3 : แรงเฉือนระหว่างชิ้นไม้ของคาน

คำตอบ 4 : ไม่รับแรงใด

ข้อที่ : 266

คานเหล็กซึ่งเป็นเหล็กโครงสร้าง A36 เมื่อทำการตรวจสอบแล้วพบว่าเป็นหน้าตัดอัดแน่นและมีค้ำยันด้านข้างเพียงพอ ต้องรับโมเมนต์กระทำเท่ากับ 18000

kg-m ท่านจะใช้หน้าตัดขนาดเท่าไหร่จึงจะปลอดภัยและประหยัดที่สุด ตามวิธี ASD

คำตอบ 1 : W250 x 72.4, S_x = 867 ซม.^{3}

คำตอบ 2 : W300 x 94, S_x = 1360 ซม.^{3}

คำตอบ 3 : W350 x 49.6, S_x = 775 ซม.^{3}

คำตอบ 4 : W400 x 66, S_x = 1190 ซม.^{3}

ข้อที่ : 267

คานเหล็กโครงสร้างชนิด A36 เป็นหน้าตัดอัดแน่น ปีกรับแรงอัดมีค้ำยันเพียงพอ หน้าตัดคานนี้ มีค่า S_x = 1670 ซม.^{3} ถามว่าคานนี้จะสามารถรับโมเมนต์สูงสุดได้เท่าไหร่ ตามวิธี ASD

คำตอบ 1 : 23545 kg-m

คำตอบ 2 : 25050 kg-m

คำตอบ 3 : 27555 kg-m

คำตอบ 4 : 28835 kg-m

ข้อที่ : 268

คานเหล็กรับแรงเฉือนขนาด 35000 kg หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของหน้าตัดคานนี้เท่ากับ $0.4F_y$ ถามว่าคานเหล็กนี้จะสามารถรับแรงเฉือนได้อย่างปลอดภัยหรือไม่ และแรงเฉือนที่ยอมให้มีขนาดเท่าไร เมื่อ F_y = 2500 ksc d = 300 มม. b_f = 300 มม. t_w = 10 มม. t_f = 15 มม. A = 119.8 ซม.^{2} ตามวิธี ASD

คำตอบ 1 : ปลอดภัย และ V = 119800 kg

คำตอบ 2 : ปลอดภัย และ V = 52000 kg

คำตอบ 3 : ไม่ปลอดภัย และ V = 45000 kg

คำตอบ 4 : ไม่ปลอดภัย และ V = 30000 kg

ข้อที่ : 269

ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเหล็กเสริมข้างคาน Stiffenersของคานเหล็กประกอบ

คำตอบ 1 : เพื่อป้องกันการโก่งงอ (Buckling) ของเหล็กปีกคาน (Flange)

คำตอบ 2 : เพื่อป้องกันการโก่งงอ (Buckling) ของเหล็กแผ่นตั้ง (Web)

คำตอบ 3 : เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรงของจุดรองรับ (Support)

คำตอบ 4 : เพื่อรองรับและกระจายน้ำหนักแบบจุด (Point Load) ลงบนตัวคาน

ข้อที่ : 270

หน้าที่สำคัญของเหล็กเสริมข้างคานแบบไม่รับแรงกด (Intermediate stiffeners) ในคานเหล็กประกอบคือ

คำตอบ 1 : เพื่อป้องกันการโก่งงอ (Buckling) ของเหล็กปีกคาน (Flange)

คำตอบ 2 : เพื่อป้องกันการโก่งงอ (Buckling) ของเหล็กแผ่นตั้ง (Web)

คำตอบ 3 : เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรงเฉือนของเหล็กแผ่นตั้ง (web)

คำตอบ 4 : เพื่อรองรับและกระจายน้ำหนักแบบจุด (Point Load)

ข้อที่ : 271

ข้อใดไม่ใช่ลักษณะการวิบัติของคานเหล็ก

คำตอบ 1 : การบิดและโก่งตัวทางข้าง

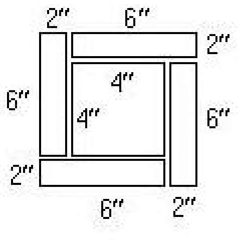
คำตอบ 2 : การโก่งเดาะบริเวณปีกด้านที่รับแรงอัด

คำตอบ 3 : การโก่งเดาะบริเวณปีกด้านที่รับแรงดึง

คำตอบ 4 : การโก่งเดาะบริเวณแผ่นตั้งที่รับแรงอัด

ข้อที่ : 272

เสาประกอบ แบบ Solid core ดังรูป เสาแกน 4 นิ้ว x 4 นิ้ว (ไม่ไส)
ไม้ปิดรอบขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว (ไม่ไส) ถ้าเสานี้มีปลายทั้งสองเป็นแบบยึดหมุนยาวเท่ากับ 3.0 ม.
ให้หากำลังรับแรงอัดปลอดภัยของเสาประกอบต้นนี้
สมมติหน่วยแรงอัดขนานเสี้ยนที่ยอมให้ = 90 ksc
และให้ตัวคูณประกอบสำหรับเสาประกอบต้นนี้เท่ากับ 0.71



สูตรคำนวณ

เมื่อ $\frac{L_e}{d} \leq 12 : F_a = F_c$

เมื่อ $\frac{L_e}{d} > 12 : F_a = F_c(1.33 - \frac{L_e}{35d})$

คำตอบ 1 : 12 ตัน

คำตอบ 2 : 22 ตัน

คำตอบ 3 : 32 ตัน

คำตอบ 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูก

ข้อที่ : 273

จงคำนวณหาความกว้างของแผ่นเหล็กซึ่งหนา 10 มม.ที่ใช้เชื่อมเสริมปีกคาน W 300x87 ทั้งสองด้าน เพื่อให้สามารถรับกำลังดัดได้เท่ากับคาน W350x131 และเหล็กทั้งสองชนิดเป็นเหล็ก ASTM A36

กำหนดให้ W 350x131 มีคุณสมบัติดังนี้

Depth = 344 mm. , b_f = 354 mm. , t_w = 16 mm. , t_f = 16 mm. , I_x =35,300 cm^4

และ W 300x87 มีคุณสมบัติดังนี้

Depth = 298 mm. , b_f = 299 mm. , t_w = 9 mm. , t_f = 14 mm. , I_x = 18,800 cm^4

คำตอบ 1 : 30 cm.

คำตอบ 2 : 32.5 cm.

คำตอบ 3 : 35 cm.

คำตอบ 4 : 37.5 cm.

ข้อที่ : 274

ในการออกแบบคานเหล็กประกอบขนาดใหญ่ (Plate Girder) เพื่อต้านทานแรงกดแบบจุดที่กระทำ จะต้องทำอย่างไร

คำตอบ 1 : เสริมเหล็กปีกบน

คำตอบ 2 : เสริมเหล็กปีกล่าง

คำตอบ 3 : เสริมเหล็กข้างคานแบบ bearing stiffener

คำตอบ 4 : เสริมเหล็กข้างคานแบบ non-bearing stiffener

ข้อที่ : 275

ในการออกแบบคานเหล็กประกอบขนาดใหญ่ (Plate Girder) กรณีจำกัดความลึก จะต้องทำอย่างไร

คำตอบ 1 : เสริมเหล็กปีกบนและล่าง

คำตอบ 2 : เสริมเหล็กแผ่นตั้ง

คำตอบ 3 : เสริมเหล็กข้างคานเป็นระยะ ๆ

คำตอบ 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ : 276

หน่วยแรงกดที่กระทำต่อเหล็กเสริมข้างคานของคานเหล็กประกอบขนาดใหญ่ตามวิธี AISC/ASD ต้องมีค่าไม่เกินเท่าใด

คำตอบ 1 : $0.50F_y$

คำตอบ 2 : $0.60F_y$

คำตอบ 3 : $0.70F_y$

คำตอบ 4 : $0.90F_y$

ข้อที่ : 277

พฤติกรรมสมมุติที่ให้เหล็กแผ่นตั้งรับเฉพาะแรงดึงในแนวทแยงภายหลังการโก่งงอ เรียกว่า

คำตอบ 1 : Compression field action

คำตอบ 2 : Tension field action

คำตอบ 3 : Torsion field action

คำตอบ 4 : Bending field action

ข้อที่ : 278

จุดประสงค์ของการเสริมเหล็กข้างคานแบบไม่รับแรงกด (non-bearing stiffener) คือ

คำตอบ 1 : เพิ่มสติฟเนสให้กับคาน ช่วยลดการโก่งตัว

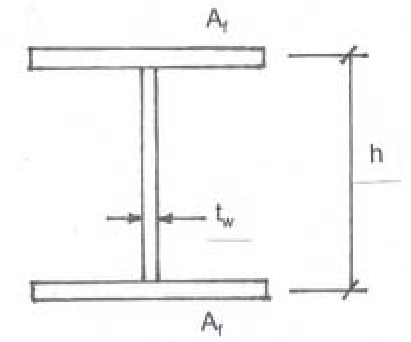
คำตอบ 2 : เพิ่มกำลังรับโมเมนต์ให้มากขึ้น

คำตอบ 3 : เพิ่มกำลังรับแรงเฉือนให้มากขึ้น

คำตอบ 4 : เพิ่มกำลังรับแรงกดให้มากขึ้น

ข้อที่ : 279

ในการออกแบบคานเหล็กประกอบธรรมดา (built-up beams) เพื่อรับโมเมนต์ดัด M อาจประมาณเนื้อที่หน้าตัดของแผ่นเหล็กปีกคาน (A_f) แต่ละด้าน ตามวิธี ASD โดยพิจารณาจาก (ให้ F_b เป็นหน่วยแรงดัดที่ยอมให้)



คำตอบ 1 : $\frac{M}{hF_b} - \frac{t_w h}{3}$

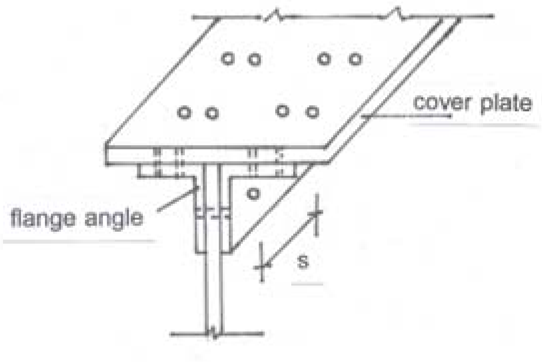
คำตอบ 2 : $\frac{M}{hF_b} + \frac{t_w h}{3}$

คำตอบ 3 : $\frac{M}{hF_b} - \frac{t_w h}{6}$

คำตอบ 4 : $\frac{M}{hF_b} + \frac{t_w h}{6}$

ข้อที่ : 280

ในการต่อแผ่นเหล็กปีกคานกับเหล็กฉากปีกคาน ถ้าแต่ละข้างของปีกคานใช้ตัวยึด 2 ตัว ให้ R เป็นกำลังรับแรงเฉือนของตัวยึดหนึ่งตัว หากหน่วยแรงเฉือนในแนวนอน = VQ/I กก./ซม. ดังนั้น ระยะห่างของตัวยึดตลอดความยาว คือ



คำตอบ 1 : 2RI/VQ

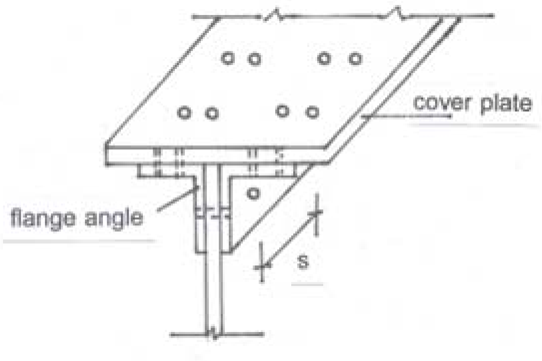
คำตอบ 2 : RI/VQ

คำตอบ 3 : RI/2VQ

คำตอบ 4 : 4RI/VQ

ข้อที่ : 281

ในการต่อเหล็กแผ่นตั้งกับเหล็กฉากปีกคาน โดยใช้ตัวยึดทุกระยะ s ดังรูป ถ้าน้ำหนักแผ่นบนปีกคาน = w กก./ซม. และให้ R เป็นกำลังรับแรงเฉือนของตัวยึดหนึ่งตัว ดังนั้น ระยะ s เท่ากับ



คำตอบ 1 : $\dfrac{R}{\sqrt{2w + (VQ/I)^2}}$

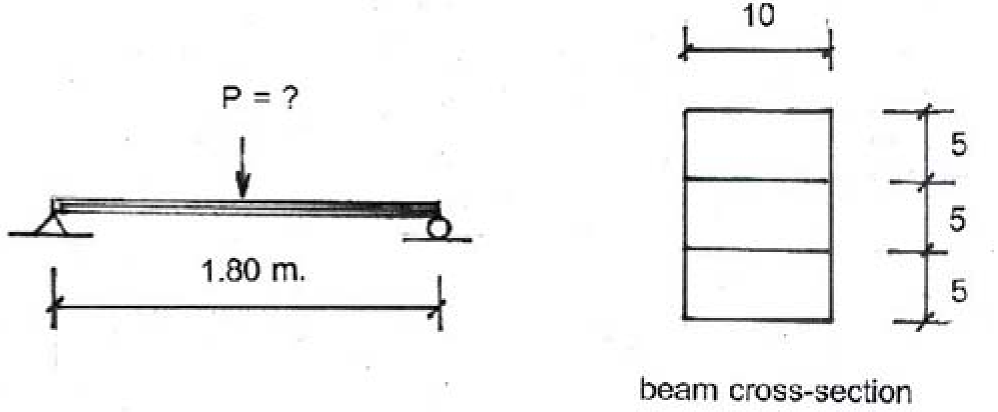
คำตอบ 2 : $\dfrac{R}{\sqrt{w^2+(VQ/I)^2}}$

คำตอบ 3 : $\dfrac{2R}{\sqrt{w^2+(VQ/I)^2}}$

คำตอบ 4 : $\dfrac{R}{\sqrt{w^2+(2VQ/I)^2}}$

ข้อที่ : 282

คานช่วงเดี่ยวธรรมดายาว 1.80 เมตร ประกอบขึ้นจากไม้ 3 แผ่น (แต่ละแผ่นมีขนาด 5x10 ซม.) และต่อยึดกันด้วยกาว ซึ่งหน่วยแรงเฉือนปลอดภัยของกาวเท่ากับ 3.5 กก./ตร.ซม. จงหาแรงแบบจุด P ที่ปลอดภัยซึ่งกระทำที่กึ่งกลางช่วงคาน (ไม่คิดน้ำหนักของคาน)



คำตอบ 1 : P = 850 กก.

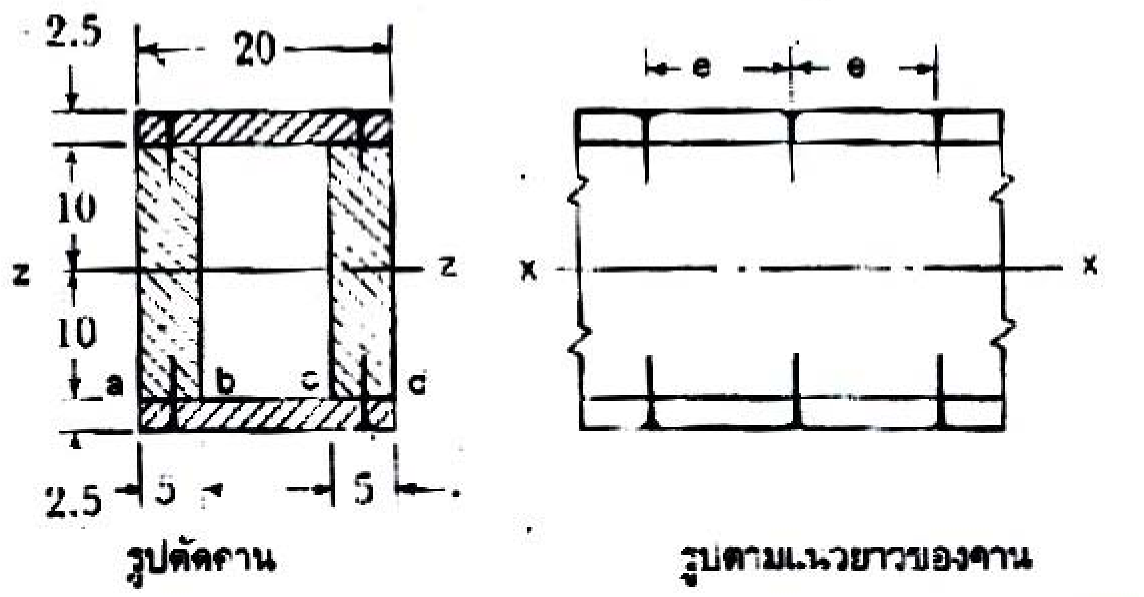
คำตอบ 2 : P = 825 กก.

คำตอบ 3 : P = 800 กก.

คำตอบ 4 : P = 785 กก.

ข้อที่ : 283

คานช่วงเดี่ยวธรรมดายาว 1.80 เมตร รับแรงแบบจุด P กระทำที่กึ่งกลางช่วงคาน ถ้าคานนี้มีรูปตัดเป็นกล่องสี่เหลี่ยมซึ่งประกอบขึ้นจากไม้และยึดติดกันด้วยตะปูเกลียวดังแสดง ถ้าให้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ 70 กก./ตร.ซม. แรงเฉือนที่ยอมให้ของตะปูเกลียวแต่ละตัวเท่ากับ 280 กก. จงหาระยะห่าง e ของตะปูเกลียวที่ต้องใช้ตามแนวยาวของคาน



คำตอบ 1 : ระยะห่าง e = 16 ซม.

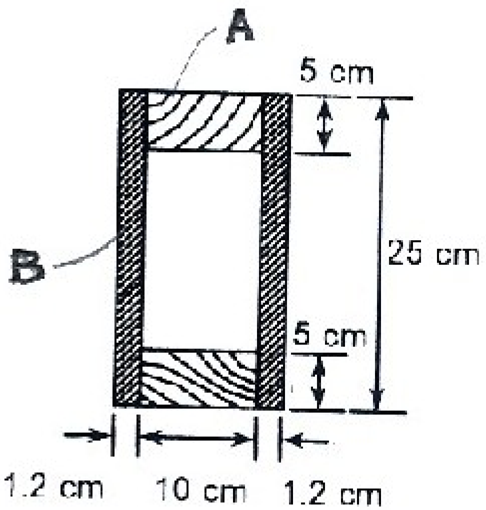
คำตอบ 2 : ระยะห่าง e = 18 ซม.

คำตอบ 3 : ระยะห่าง e = 20 ซม.

คำตอบ 4 : ระยะห่าง e = 22 ซม.

ข้อที่ : 284

ถ้าหน้าตัดของคานประกอบด้วยไม้แปรรูป A สี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 5x10 ซม. และมีแผ่นไม้อัด B ขนาด 1.2x25 ซม. ประกบติดทั้งสองข้างของคานไม้แปรรูปดังแสดง จงหากำลังต้านโมเมนต์ดัดปลอดภัย กำหนดให้หน่วยแรงใช้งานปลอดภัยของไม้ A = 120 กก./ตร.ซม. $E_A = 8x10^4$ กก./ตร.ซม. และหน่วยแรงใช้งานปลอดภัยของไม้ B = 140 กก./ตร.ซม. $E_B = 1x10^4$ กก./ตร.ซม.



คำตอบ 1 : M = 1265 กก.-เมตร

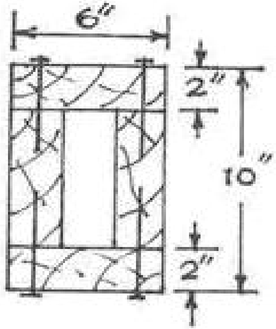
คำตอบ 2 : M = 1300 กก.-เมตร

คำตอบ 3 : M = 1355 กก.-เมตร

คำตอบ 4 : M = 1400 กก.-เมตร

ข้อที่ : 285

คานไม้ประกอบรูปกล่องกลวงช่วงเดียวธรรมดายาว 5.00 เมตร มีขนาดหน้าตัดคานทั้งหมดเท่ากับ 6"x10" ซึ่งประกอบขึ้นจากไม้ขนาด 2"x6" ไม่ไส สี่ท่อน โดยวางทางตั้ง 2 ท่อนให้มีช่องว่าง = 2" (จะได้ความกว้างทั้งหมด = 6") แล้วปิดด้านบนและด้านล่างด้วยไม้แผ่นที่เหลือ (จะได้ความลึกทั้งหมด = 10") คานไม้ประกอบรูปกล่องนี้ต่อยึดกันด้วยตะปู หากคานประกอบนี้รับน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่สม่ำเสมอ (รวมน้ำหนักของคานแล้ว) = 500 กก./ม. จงหาระยะห่างอย่างน้อยของตะปูที่ต้องใช้ตลอดความยาวคาน กำหนดให้ตะปูมีแรงต้านทางข้างตัวละ 150 กก.



คำตอบ 1 : 5.75 ซม.

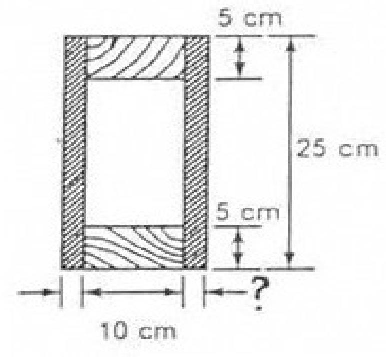
คำตอบ 2 : 7.50 ซม.

คำตอบ 3 : 11.50 ซม.

คำตอบ 4 : 12.50 ซม.

ข้อที่ : 286

ถ้าคานประกอบกลวง ประกอบด้วยไม้แปรรูปขนาด 5x10 ซม. จำนวน 2 ชิ้นที่ด้านบนและด้านล่าง และมีแผ่นไม้อัดกว้าง 25 ซม. ประกบติดทั้งสองข้างของไม้แปรรูป 2 ชิ้นดังกล่าว ซึ่งจะได้รูปตัดกลวงขนาด 10x15 ซม. ถ้าคานประกอบกลวงนี้ต่อยึดกันด้วยกาวสังเคราะห์อย่างดี สมมติว่าคานประกอบนี้ต้องรับโมเมนต์ดัดปลอดภัย = 1250 กก.- เมตร. จงประมาณความหนาอย่างน้อยของแผ่นไม้อัดที่ต้องใช้ประกบติดด้านข้างไม้แปรรูป กำหนดให้ หน่วยแรงดัดใช้งานของไม้แปรรูป = 120 กก./ซม.^{2} และค่า E = 8x10^4 กก./ซม.^{2} ส่วนแผ่นไม้อัดมีหน่วยแรงดัดใช้งาน = 140 กก./ซม.^{2} และค่า E = 1x10^5 กก./ซม.^{2}



คำตอบ 1 : 24 มม.

คำตอบ 2 : 20 มม.

คำตอบ 3 : 12 มม.

คำตอบ 4 : 10 มม.

ข้อที่ : 287

การนำเหล็กเสริมข้างคานแบบไม่รับแรงกด (intermediate stiffeners) มาใช้เพิ่มในคานเหล็กรูปพรรณ หรือในคานเหล็กประกอบ (plate girders) ซึ่งมีเหล็กเสริมข้างคานแบบรับแรงกดอยู่แล้ว โดยมีขนาดตามมาตรฐานกำหนด มีจุดประสงค์เพื่อให้คานนั้น

คำตอบ 1 : รับโมเมนต์ดัดได้มากขึ้น

คำตอบ 2 : รับแรงเฉือนได้มากขึ้น

คำตอบ 3 : โก่งตัวน้อยลง

คำตอบ 4 : รับโมเมนต์ดัดและโมเนต์บิดได้มากขึ้น

ข้อที่ : 288

เหล็กเสริมข้างคานแบบไม่รับแรงกด (intermediate stiffeners) ที่นำมาใช้ในคานเหล็กประกอบ (plate girders) ช่วงในๆ โดยมีขนาดตามมาตรฐานกำหนด หากนำพฤติกรรมของ Tension Field Action มาพิจารณาด้วย จะพบว่า คานเหล็กประกอบมีกำลังต้านทานแรงเฉือน

คำตอบ 1 : ลดลง

คำตอบ 2 : เท่าเดิม

คำตอบ 3 : มากขึ้น

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 289

การนำเหล็กเสริมข้างคานแบบรับแรงกด (bearing stiffeners) มาใช้ในคานเหล็กรูปพรรณ หรือคานเหล็กประกอบ (plate girders) โดยมีขนาดตามมาตรฐานกำหนด มีจุดประสงค์เพื่อให้คานนั้น

คำตอบ 1 : รับโมเมนต์ดัดได้มากขึ้น

คำตอบ 2 : รับแรงเฉือนได้มากขึ้น

คำตอบ 3 : โก่งตัวน้อยลง

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 290

คานเหล็กประกอบขนาดใหญ่ (plate girders) มีรูปตัดตัว W ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานขนาด 15x450 มม. ที่แต่ละด้าน และเหล็กแผ่นตั้งขนาด 10x1700 มม. ซึ่งทำด้วยเหล็กชนิด A36 และยึดต่อกันโดยการเชื่อม จงประมาณค่าโมเมนต์ดัดใช้งานสูงสุดของคานนี้ สมมติให้ ค่า $R_{pg} = 1$ และ $F_b = 1400$ กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 200 ตัน-เมตร

คำตอบ 2 : 225 ตัน-เมตร

คำตอบ 3 : 250 ตัน-เมตร

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 291

ถ้า Plate Girder ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 40x400 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาดความลึกเท่ากับ 1440 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม ถ้าโมเมนต์ดัดใช้งานสูงสุดที่ plate girder สามารถรับได้ เท่ากับ 385 ตัน-เมตร จงหาความหนาของเหล็กแผ่นตั้งที่ต้องใช้ สมมติว่า R_{pg} = 1 และ F_b = 1500 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 1 : 6 มม.

คำตอบ 2 : 8 มม.

คำตอบ 3 : 10 มม.

คำตอบ 4 : 12 มม.

ข้อที่ : 292

คานเหล็กประกอบขนาดใหญ่(plate girders)ยาวมากมีรูปตัดตัว W ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานขนาด 15x450 มม. ที่แต่ละด้าน และเหล็กแผ่นตั้งขนาด 10x1700 มม. ซึ่งทำด้วยเหล็กชนิด A36 และยึดต่อกันโดยการเชื่อม ถ้าคานเหล็กประกอบนี้รับน้ำหนักแผ่ใช้งานสม่ำเสมอและไม่ใช้ intermediate stiffener เลย จงประมาณค่าแรงเฉือนใช้งานสูงสุดที่ plate girder สามารถรับได้ โดยอาศัยค่าหน่วยแรงเฉือนใช้งานที่กำหนดไว้ในตารางข้างล่างนี้

หน่วยแรงเฉือนใช้งานในเหล็กแผ่นตั้งของคานเหล็กประกอบ (กก./ซม.^{2}) สำหรับเหล็กชนิด A36

(ไม่รวมผลของ Tension Field Action)

h/t_w	Aspect Ratios a/h : Stiffener Spacing to Web Depth												
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	Over 3.0
160	863	743	624	517	444	391	340	309	289	275	266	251		224
170	812	699	553	458	393	347	301	274	256	244	235			198
180	767	624	493	409	351	309	269	244	229	218	210			177

คำตอบ 1 : 30 ตัน

คำตอบ 2 : 33 ตัน

คำตอบ 3 : 38 ตัน

คำตอบ 4 : 40 ตัน

ข้อที่ : 293

ถ้าต้องการให้ plate girder ซึ่งประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 40x400 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาด 8x1440 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม รับแรงเฉือนใช้งานที่ปลายคานเท่ากับ 50 ตัน จงใช้ตารางข้างล่างนี้ประมาณตำแหน่งของ intermediate stiffener ตัวแรกว่าจะอยู่ห่างจากปลายคานได้มากที่สุดเท่าไร

หน่วยแรงเฉือนใช้งานในเหล็กแผ่นตั้งของคานเหล็กประกอบ (กก./ซม.^{2}) สำหรับเหล็กชนิด A36

(ไม่รวมผลของ Tension Field Action)

h/t_w	Aspect Ratios a/h : Stiffener Spacing to Web Depth												
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	Over 3.0
160	863	743	624	517	444	391	340	309	289	275	266	251		224
170	812	699	553	458	393	347	301	274	256	244	235			198
180	767	624	493	409	351	309	269	244	229	218	210			177

คำตอบ 1 : 125 ซม.

คำตอบ 2 : 120 ซม.

คำตอบ 3 : 110 ซม.

คำตอบ 4 : 105 ซม.

ข้อที่ : 294

Plate Girder ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 40x400 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาด 8x1440 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม แรงเฉือนใช้งานที่ปลายคานมีค่าเท่ากับ 50 ตัน

ถ้าพิจารณาให้ intermediate stiffener ตัวแรกอยู่ห่างจากปลายคานเป็นระยะประมาณ 1 เมตร นั่นคือ อัตราส่วน a/h มีค่าประมาณ 0.7 จงประมาณเนื้อที่หน้าตัดอย่างน้อย (min A_{st}) ของ intermediate stiffener ตัวนี้ สมมติใช้ intermediate stiffener เป็นแบบคู่ (double plate) เหล็กชนิด A36 และให้ค่า C_v = 0.57

สูตรคำนวณ $$A_{st} \geq \frac{1-C_v}{2}\left[\frac{a}{h} - \frac{(a/h)^2}{\sqrt{1+(a/h)^2}}\right] YDht$$

คำตอบ 1 : 18.0 ซม.^{2}

คำตอบ 2 : 13.5 ซม.^{2}

คำตอบ 3 : 7.5 ซม.^{2}

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

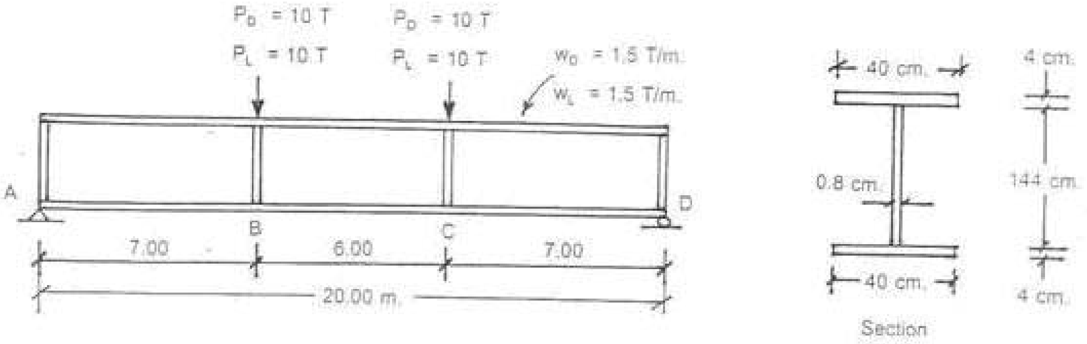
ข้อที่ : 295

Plate Girder ช่วงเดี่ยวยาว 20 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบแผ่สม่ำเสมอเท่ากับ 3 ตัน/เมตร (รวมน้ำหนักคานแล้ว) และรับน้ำหนักบรรทุกใช้งานแบบจุดเท่ากับ 20 ตัน ห่างจากจุดรองรับแต่ละข้างเป็นระยะเท่ากับ 7.00 เมตร

ถ้า Plate Girder ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 40x400 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาด 8x1440 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม และมี bearing stiffener ตรงจุดที่รับน้ำหนักแบบจุด จงใช้ตารางข้างล่างนี้หาระยะของ intermediate stiffener ที่ต้องใช้ระหว่างจุดที่รับแรงแบบจุดตรงบริเวณกลางคาน

หน่วยแรงเฉือนใช้งานในเหล็กแผ่นตั้งของคานเหล็กประกอบ (กก./ซม.²) สำหรับเหล็กชนิด **A36**
(ไม่รวมผลของ **Tension Field Action**)

h/t_w	Aspect Ratios a/h : Stiffener Spacing to Web Depth												
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	Over 3.0
160	863	743	624	517	444	391	340	309	289	275	266	251		224
170	812	699	553	458	393	347	301	274	256	244	235			198
180	767	624	493	409	351	309	269	244	229	218	210			177



คำตอบ 1 : ใช้ทุกระยะ 3 เมตร

คำตอบ 2 : ใช้ทุกระยะ 2 เมตร

คำตอบ 3 : ใช้ทุกระยะ 1.5 เมตร

คำตอบ 4 : ไม่ต้องใช้เลย เพราะเหล็กแผ่นตั้งมีกำลังต้านแรงเฉือนพอเพียง

ข้อที่ : 296

Plate Girder ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 40x400 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาด 8x1440 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม จงประมาณค่าเนื้อที่หน้าตัดอย่างน้อย (min A_{pb}) ของ bearing stiffener ที่ต้องการตรงปลายคาน สมมติให้แรงปฏิกิริยาที่ปลายคานเท่ากับ 50 ตัน และเหล็กชนิด A36

คำตอบ 1 : 25.0 ซม.^{2}

คำตอบ 2 : 22.5 ซม.^{2}

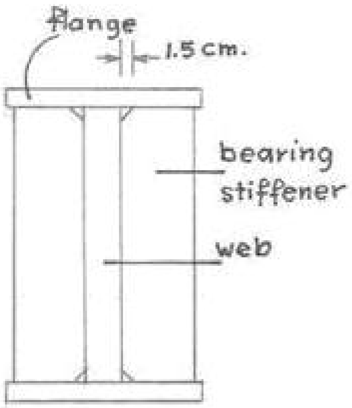
คำตอบ 3 : 22.0 ซม.^{2}

คำตอบ 4 : 18.5 ซม.^{2}

ข้อที่ : 297

Plate Girder ทำด้วยเหล็กชนิด A36 ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 40x400 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาด 8x1440 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม และมี bearing stiffener ตรงจุดที่รับน้ำหนักแบบจุด

ถ้าจุดที่รับแรงแบบจุดตรงบริเวณกลางคานใช้แผ่นเหล็ก 1 คู่ ขนาดแผ่นละ 10x150 มม. เป็น bearing stiffener แต่บากตรงมุมออกไป 1.5 ซม. เพื่อสำหรับการเชื่อมต่อ ดังนั้น จงประมาณกำลังรับแรงกดใช้งานของ bearing stiffener นี้



คำตอบ 1 : 60.5 ตัน

คำตอบ 2 : 64.5 ตัน

คำตอบ 3 : 67.5 ตัน

คำตอบ 4 : 70.5 ตัน

ข้อที่ : 298

Plate Girder ทำด้วยเหล็กชนิด A36 ประกอบด้วยแผ่นเหล็กปีกคานแต่ละด้านขนาด 50x350 มม. และเหล็กแผ่นตั้ง 1 แผ่นขนาด 10x1700 มม. ต่อกันโดยการเชื่อม และมี bearing stiffener ขนาด 12x150 มม. 1 คู่ ตรงบริเวณกลางคานที่รับน้ำหนักแบบจุด ตามข้อกำหนดมาตรฐานยอมให้ตรวจสอบกำลังรับแรงกดตรงบริเวณนี้โดยพิจารณาว่าเนื้อที่ส่วนหนึ่งของแผ่นปีกคานรวมกับเนื้อที่ของ bearing stiffener เสมือนเป็นเนื้อที่หน้าตัดเสาที่รับแรงอัดตามแนวแกน โดยมีอัตราส่วนความชะลูดเท่ากับ KL/r ฉะนั้น จงหาค่า KL/r สำหรับกรณีนี้

คำตอบ 1 : 17

คำตอบ 2 : 19

คำตอบ 3 : 21

คำตอบ 4 : 25

ข้อที่ : 299

อุปกรณ์ยึดไม้ชนิดใดที่ใช้รับได้ทั้งแรงด้านข้างและแรงถอน

คำตอบ 1 : แหวนยึด

คำตอบ 2 : ตะปู

คำตอบ 3 : สลักเกลียว

คำตอบ 4 : สลักไม้

ข้อที่ : 300

อุปกรณ์ยึดไม้ชนิดใดที่ใช้รับแรงด้านข้างอย่างเดียว

คำตอบ 1 : ตะปู

คำตอบ 2 : ตะปูเกลียว

คำตอบ 3 : สลักเกลียว

คำตอบ 4 : ลิ่มเหล็ก

ข้อที่ : 301

จงประมาณค่าแรงเฉือน 2 ระนาบของสลักเกลียวขนาด 16 mm ถ้าหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้เท่ากับ 1,470 kg/cm^2

คำตอบ 1 : 2,950 kg

คำตอบ 2 : 5,900 kg

คำตอบ 3 : 11,800 kg

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ : 302

ในการเชื่อมอ้อมปลาย (End return) ให้ใช้ความยาวอย่างน้อยเท่าใด

คำตอบ 1 : 1 เท่าขนาดการเชื่อม

คำตอบ 2 : 2 เท่าขนาดการเชื่อม

คำตอบ 3 : 3 เท่าขนาดการเชื่อม

คำตอบ 4 : 4 เท่าขนาดการเชื่อม

ข้อที่ : 303

จะต้องใช้ขาเชื่อมขนาดเท่าใด เพื่อให้รับแรงดึง 26,000 kg โดยเชื่อมแบบฟิลเลทยาวด้านละ 20 cm ทั้ง 2 ด้าน เมื่อใช้ลวดเชื่อม E60 (กำลังรับแรงดึงประลัยของลวดเชื่อม F_{EXX} เท่ากับ 4200 ksc)

คำตอบ 1 : 5 mm

คำตอบ 2 : 6 mm

คำตอบ 3 : 7 mm

คำตอบ 4 : 8 mm

ข้อที่ : 304

กำหนดให้ กำลังของรอยเชื่อมเท่ากับ 450 kg/ความยาว 1 cm ถ้ามีแรงดึงกระทำเท่ากับ 2000 kg และไม่มีการเชื่อมอ้อมปลาย จงหาความยาวทั้งหมดของรอยเชื่อม

คำตอบ 1 : 3.5 cm

คำตอบ 2 : 4.5 cm

คำตอบ 3 : 5.5 cm

คำตอบ 4 : 6.5 cm

ข้อที่ : 305

แรงดึงในองค์อาคารของเหล็กฉากเดี่ยวใช้เหล็กประกับหนา 6 mm มีค่าเท่ากับ 4000 kg จงหาจำนวนของหมุดย้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 mm ชนิด A502 G1 เมื่อหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้เท่ากับ 1225 ksc และหน่วยแรงดึงประลัย(F_u) เท่ากับ 4070 ksc.

คำตอบ 1 : 2 ตัว

คำตอบ 2 : 3 ตัว

คำตอบ 3 : 4 ตัว

คำตอบ 4 : 5 ตัว

ข้อที่ : 306

องค์อาคารต่อโดยใช้เหล็กฉากเดี่ยว ขนาด 50 x 50 x 6 mm มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 5.64 ตร.ซม. ใช้สลักเกลียวแถวเดียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 mm เผื่อรูเจาะ 3 mm ยึดกับเหล็กประกับหนา 6 mm เพียงขาเดียว จงหาพื้นที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผลของเหล็กฉาก

คำตอบ 1 : 4.74 ตร.ซม.

คำตอบ 2 : 4.50 ตร.ซม.

คำตอบ 3 : 4.03 ตร.ซม.

คำตอบ 4 : 3.55 ตร.ซม.

ข้อที่ : 307

ถ้าต้องการต่อองค์อาคารไม้เพื่อรับแรงดึงเท่ากับ 3000 kg โดยการต่อชนและใช้แผ่นเหล็กประกับข้าง จงหา จำนวนของสลักเกลียว สมมติให้สลักเกลียวมีแรงต้านทานด้านข้างที่ยอมให้ขนานเสี้ยน 450 กก./ตัว (ยังไม่รวมผลจากแผ่นเหล็กประกับ)

คำตอบ 1 : 4 ตัว

คำตอบ 2 : 5 ตัว

คำตอบ 3 : 6 ตัว

คำตอบ 4 : 7 ตัว

ข้อที่ : 308

ข้อใดมีผลกระทบต่อกำลังยึดที่จุดต่อของตะปู

คำตอบ 1 : คุณสมบัติของไม้, ความชื้นในไม้

คำตอบ 2 : ระยะฝังของตะปู

คำตอบ 3 : ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตะปู

คำตอบ 4 : มีผลกระทบทุกข้อ

ข้อที่ : 309

แผ่นเหล็กปะกับด้านข้างของชิ้นไม้จะเพิ่มความสามารถของสลักเกลียวในการรับแรงด้านใดมากที่สุด

คำตอบ 1 : แรงขนานเสี้ยน

คำตอบ 2 : แรงที่ทำมุม 30 องศา กับแนวเสี้ยน

คำตอบ 3 : แรงที่ทำมุม 45 องศา กับแนวเสี้ยน

คำตอบ 4 : แรงตั้งฉากเสี้ยน

ข้อที่ : 310

ในการเชื่อมเหล็ก วิธีใดสามารถใช้เพื่อลดจุดแรงวิกฤต (High Stress Concentration) ได้

คำตอบ 1 : ใช้ลวดเชื่อมขนาดเล็กกว่าความหนาของเหล็ก

คำตอบ 2 : การเชื่อมอ้อมปลาย (End Return)

คำตอบ 3 : ไม่ใช้ขนาดรอยเชื่อมเกิน 6 ม.ม.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 311

การวิบัติของรอยต่อที่ต่อด้วยสลักเกลียว แบบใด ที่สามารถแก้ไขได้โดยเพิ่มจำนวนสลักเกลียว

คำตอบ 1 : การวิบัติโดยแรงดึงที่แผ่นเหล็ก

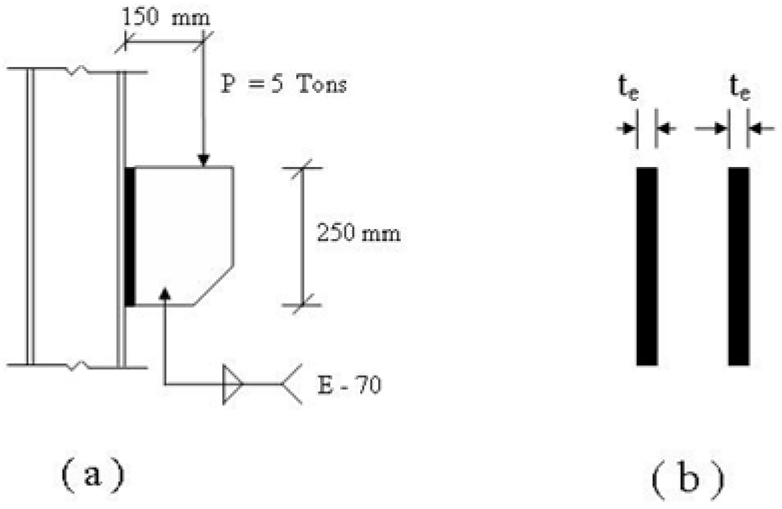
คำตอบ 2 : การวิบัติโดยแรงกดที่แผ่นเหล็ก

คำตอบ 3 : การวิบัติโดยแรงดึง และแรงกดที่แผ่นเหล็ก

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ : 312

จงประมาณขนาดของรอยเชื่อมของรอยต่อสำหรับฐานรองรับคานดังแสดงในรูป เพื่อรับแรงปฏิกริยา 5 ตัน สมมุติว่าฐานรองรับคานมีความแข็งแรงพอ ใช้ลวดเชื่อมชนิด E70 และการเชื่อมแบบพอก(fillet weld) ตามข้อกำหนดของ AISC(allowable stress design)



คำตอบ 1 : 3 mm

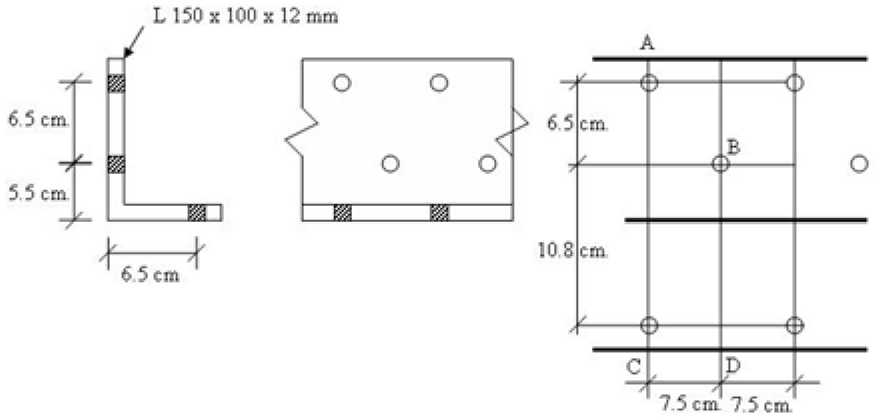
<u>คำตอบ 2 : 4 mm</u>

คำตอบ 3 : 5 mm

คำตอบ 4 : 6 mm

ข้อที่ : 313

จงคำนวณหาเนื้อที่หน้าตัดสุทธิขององค์อาคารรับแรงดึงซึ่งเจาะรูขนาด 24 mm.ดังแสดงในรูป กำหนดให้พื้นที่หน้าตัดทั้งหมด(A_g)ของL150x100x12 mm เท่ากับ 26.58 cm^2



คำตอบ 1 : 20.40 cm^2

<u>คำตอบ 2 : 22.80 cm^2</u>

คำตอบ 3 : 24.08 cm^2

คำตอบ 4 : 25.40 cm^2

ข้อที่ : 314

ตามมาตรฐาน AISC(1963) กำหนดหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้สำหรับรอยเชื่อมแบบพอก(Fillet weld)ของลวดเชื่อม AWS A5.1E60xx เท่ากับเท่าใด

คำตอบ 1 : 1140 ksc

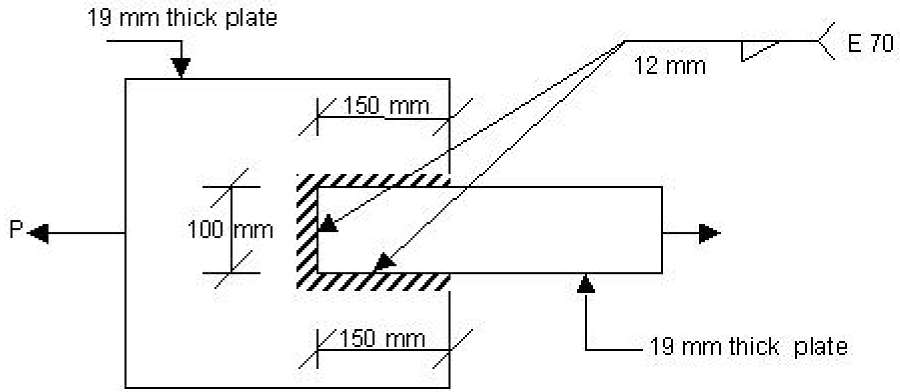
<u>คำตอบ 2 : 1260 ksc</u>

คำตอบ 3 : 1470 ksc

คำตอบ 4 : 1520 ksc

ข้อที่ : 315

จงประมาณค่าที่ยอมให้ของการต่อเชื่อม ถ้าเหล็กที่ใช้เป็นเหล็ก A36 ลวดเชื่อมเป็นชนิด E70 และการเชื่อมเป็นการเชื่อมทาบโดยใช้ขนาดของรอยเชื่อม 12 mm ดังแสดงในรูป



คำตอบ 1 : 19,000 kg

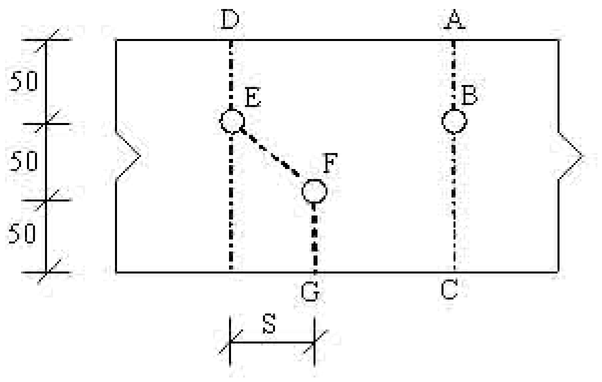
คำตอบ 2 : 28,700 kg

คำตอบ 3 : 38,000 kg

คำตอบ 4 : 48,880 kg

ข้อที่ : 316

จากรูปจงคำนวณหาระยะระหว่างสลักเกลียว(pitch)ซึ่งจะทำให้เนื้อที่หน้าตัดสุทธิเท่ากับเนื้อที่หน้าตัดสุทธิของการเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 mm แถวเดียว โดยกำหนดให้เพิ่มขนาดของรูเจาะเท่ากับ 3 mm



คำตอบ 1 : 3.53 cm

คำตอบ 2 : 4.83 cm

คำตอบ 3 : 5.43 cm

<u>คำตอบ 4 : 6.63 cm</u>

ข้อที่ : 317

การวิบัติของรอยต่อ กรณีใดวิบัติที่ตัวยึด

คำตอบ 1 : Block Shear Failure

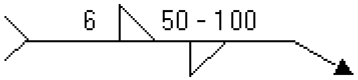
คำตอบ 2 : Cracking Failure

คำตอบ 3 : Tear out Failure

<u>คำตอบ 4 : Single Shear or Double Shear Failure</u>

ข้อที่ : 318

สัญลักษณ์ของการเชื่อมดังรูป หมายถึง



คำตอบ 1 : เชื่อมทาบด้านใกล้ ขนาดรอยเชื่อม 6 mm. เชื่อมยาว 50 mm. เว้นระยะ 100 mm.

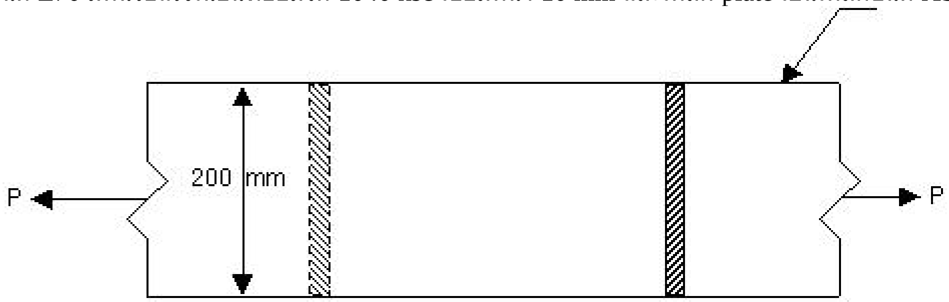
คำตอบ 2 : เชื่อมทาบด้านไกล ขนาดรอยเชื่อม 6 mm. เชื่อมยาว 100 mm. เว้นระยะ 50 mm.

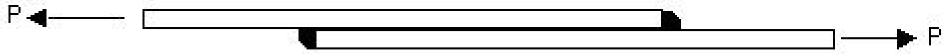
คำตอบ 3 : เชื่อมทาบด้านใกล้ ขนาดรอยเชื่อม 6 mm. เชื่อมยาว 100 mm. เว้นระยะ 50 mm.

คำตอบ 4 : เชื่อมทาบสลับด้าน ขนาดรอยเชื่อม 6 mm. เชื่อมยาว 50 mm. เว้นระยะ 100 mm.

ข้อที่ : 319

จงหาแรงสูงสุดที่ยอมให้(P)ของององค์อาคารรับแรงดึงที่ต่อทาบเข้าด้วยกันโดยการเชื่อมทาบดังแสดงในรูป ให้ใช้ข้อกำหนดของ AISC กำหนดให้ลวดเชื่อมเป็นชนิด E70 มีหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ 1040 ksc เชื่อมหนา 10 mm และเหล็ก plate เป็นเหล็กชนิด ASTM A36 มีความหนา 12 mm





คำตอบ 1 : 10,800 kg

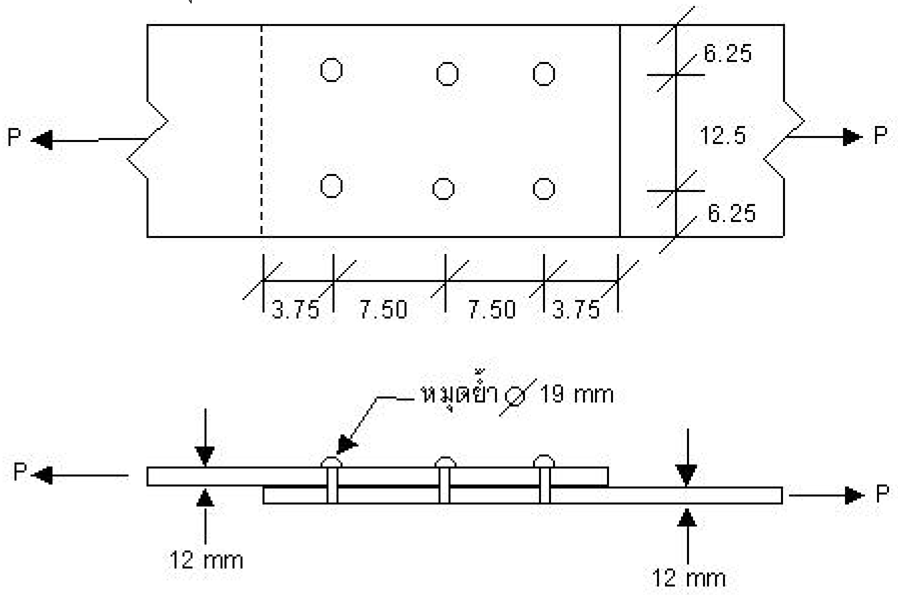
คำตอบ 2 : 16,800 kg

คำตอบ 3 : 20,800 kg

คำตอบ 4 : 26,800 kg

ข้อที่ : 320

จงคำนวณหาความสามารถในการรับแรงดึงของแผ่นเหล็กขนาด
250 mm x 12 mm ดังแสดงในรูป ถ้าแผ่นเหล็กเป็นเหล็กชนิด ASTM A36 และหมุดย้ำชนิด A502 เกรด 1และใช้ข้อกำหนดของ AISC กำหนดให้หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของหมุดย้ำเท่ากับ 1050 ksc.และหน่วยแรงแบกทานที่ยอมให้เท่ากับ 3400 ksc.



คำตอบ 1 : 12,450 kg

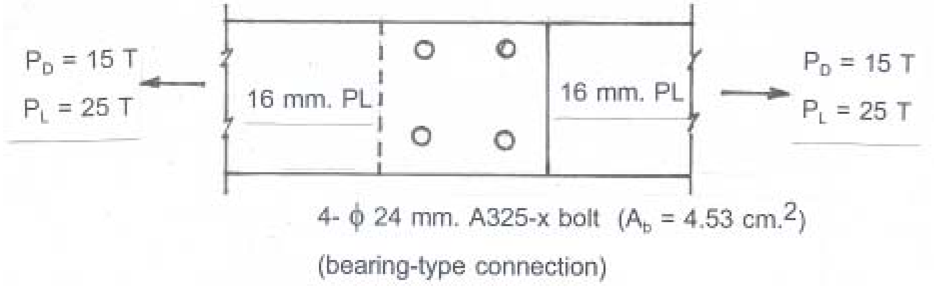
<u>คำตอบ 2 : 17,870 kg</u>

คำตอบ 3 : 24,380 kg

คำตอบ 4 : 26,130 kg

ข้อที่ : 321

เมื่อทำรอยต่อรับแรงดึงในโครงเหล็ก ดังรูป จงประมาณหน่วยแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในสลักเกลียว ตามวิธี ASD



คำตอบ 1 : 8830 กก./ซม.^{2}

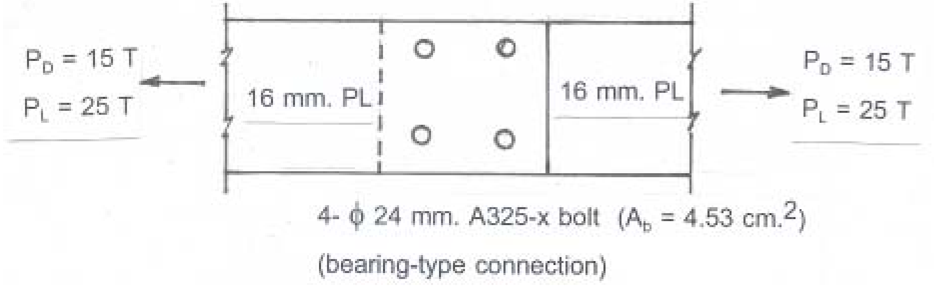
คำตอบ 2 : 4420 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 3 : 2210 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 4 : 1105 กก./ซม.^{2}

ข้อที่ : 322

เมื่อทำรอยต่อรับแรงดึงในโครงสร้าง ดังรูป จงประมาณหน่วยแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในสลักเกลียว ตามวิธี LRFD



คำตอบ 1 : 2210 กก./ซม.^{2}

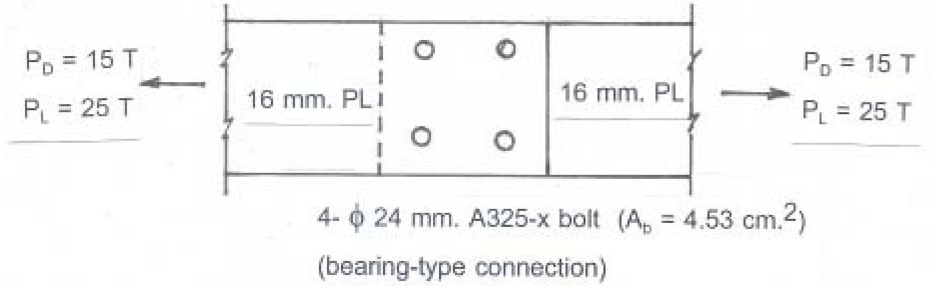
คำตอบ 2 : 2930 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 3 : 3200 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 4 : 3500 กก./ซม.^{2}

ข้อที่ : 323

เมื่อทำรอยต่อรับแรงดึงในโครงสร้างเหล็ก ดังรูป จงประมาณหน่วยแรงกดที่เกิดขึ้นในสลักเกลียว ตามวิธี ASD



คำตอบ 1 : 1303 กก./ซม.^{2}

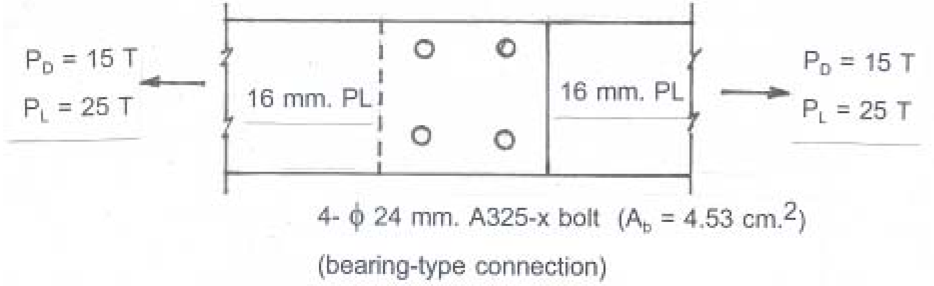
คำตอบ 2 : 2605 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 3 : 3780 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 4 : 4135 กก./ซม.^{2}

ข้อที่ : 324

เมื่อทำรอยต่อรับแรงดึงในโครงสร้างเหล็ก ดังรูป จงประมาณหน่วยแรงกดที่เกิดขึ้นในสลักเกลียว ตามวิธี LRFD



คำตอบ 1 : 3780 กก./ซม.^{2}

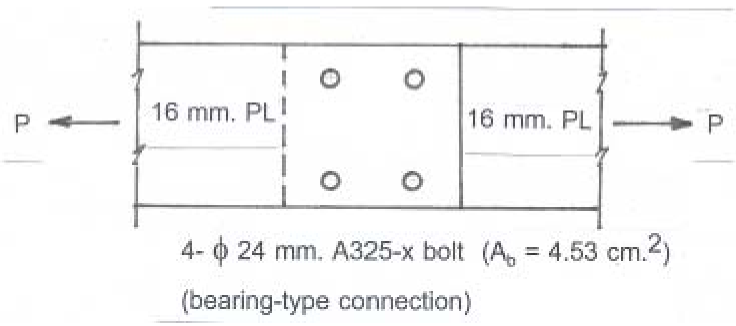
คำตอบ 2 : 3450 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 3 : 2605 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 4 : 1303 กก./ซม.^{2}

ข้อที่ : 325

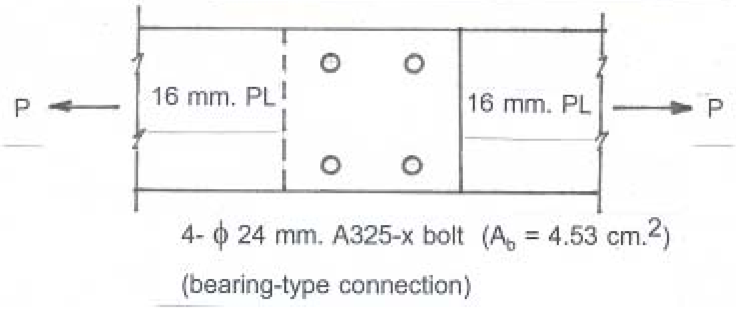
ในโครงสร้างเหล็กถ้าหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของสลักเกลียว A325-x = 2100 กก./ซม.^{2} จงประมาณแรงดึงปลอดภัยที่คิดจากหน่วยแรงเฉือนของสลักเกลียวอย่างเดียว



คำตอบ 1 : 9500 กก.
คำตอบ 2 : 19000 กก.
คำตอบ 3 : 37200 กก.
คำตอบ 4 : 38000 กก.

ข้อที่ : 326

ในโครงสร้างเหล็กเมื่อทำรอยต่อรับแรงดึง ดังรูป ถ้าแผ่นเหล็กเป็นชนิด A36 (สมมติ F_y = 2500 กก./ซม.2 F_u = 4050 กก./ซม.^{2}) และทำรูเจาะแบบมาตรฐาน (standard hole) จงประมาณค่าแรงดึงที่คิดจากหน่วยแรงกดระหว่างแผ่นเหล็กกับตัวสลักเกลียว

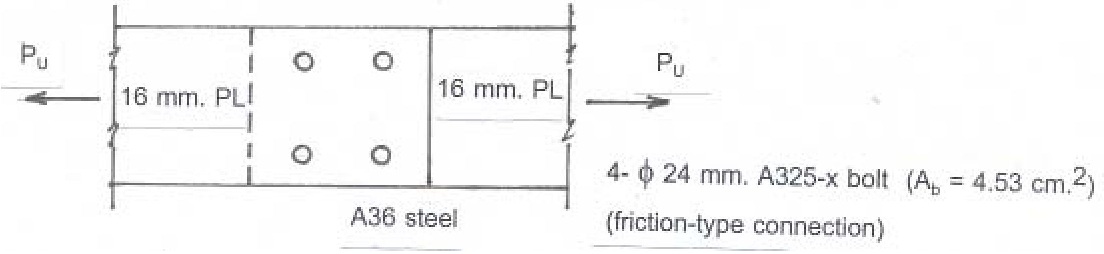


คำตอบ 1 : 18600 กก.
คำตอบ 2 : 37200 กก.
คำตอบ 3 : 62200 กก.
คำตอบ 4 : 74600 กก.

ข้อที่ : 327

เมื่อทำรอยต่อแบบมีแรงฝืด (friction-type connection) ดังรูป จงประมาณค่าแรงดึงประลัย ตามวิธี LRFD (ถ้าแผ่นเหล็กไม่วิบัติจากการครากหรือฉีกขาด)

กำหนดให้ หน่วยแรงเฉือนประลัยของสลักเกลียว A 325-x = 4140 กก./ซม.^{2}



คำตอบ 1 : 21200 กก.

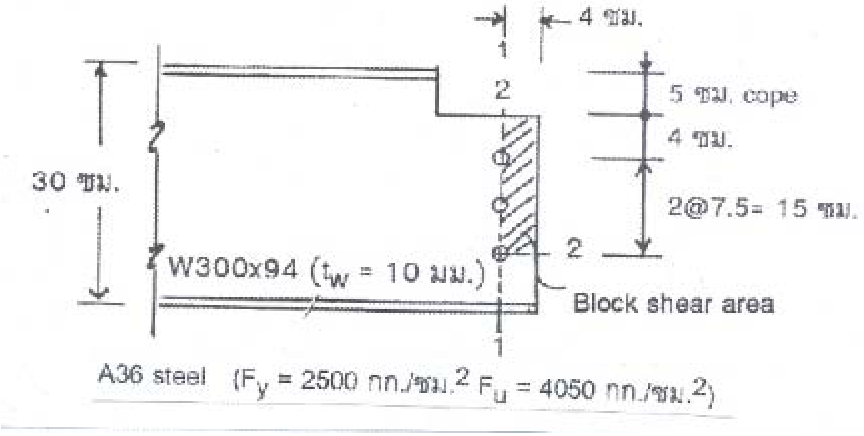
คำตอบ 2 : 56200 กก.

คำตอบ 3 : 75000 กก.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ : 328

ถ้าต้องทำรอยต่อที่ปลายคาน รูปตัด W กับชิ้นรองรับ โดยใช้สลักเกลียวขนาด 22 มม จำนวน 3 ตัวและทำรูเจาะแบบมาตรฐาน(standard hole) โดยให้ขนาดรูเจาะ = d_b+2 มม ดังรูป ให้ประมาณกำลังรับแรงเฉือนร่วมกับแรงดึง (block-shear strength) ตามวิธี ASD (สูตร $Tbs = 0.5F_uA_{nt} + 0.3F_uA_{nv}$)



คำตอบ 1 : 25000 กก.

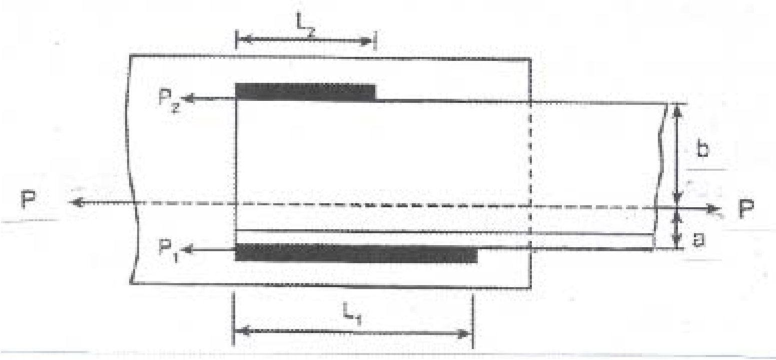
คำตอบ 2 : 21650 กก.

คำตอบ 3 : 21450 กก.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 329

เมื่อทำรอยเชื่อมต่อระหว่างเหล็กฉากกับแผ่นเหล็กประกับ ดังรูป ถ้าต้องการให้ศูนย์ถ่วงของรอยเชื่อม อยู่ในแนวเดียวกันกับแรงกระทำ P หากให้กำลังรับแรงของรอยเชื่อมต่อหน่วยความยาว $=P_W$ ดังนั้น ระยะเชื่อมที่แต่ละข้างของแผ่นเหล็กประกับ คือ



คำตอบ 1 : ระยะ $L_1 = \frac{P_1}{P_w}$ และระยะ $L_2 = \frac{P_2}{P_w}$ เมื่อ $P_1 = \frac{(P)(b)}{(a+b)}$ และ $P_2 = \frac{(P)(a)}{(a+b)}$

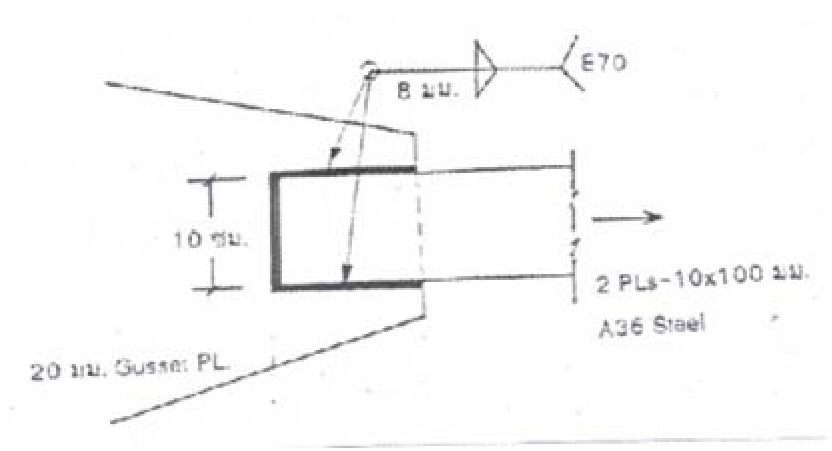
คำตอบ 2 : ระยะ $L_1 = \frac{P_1}{P_w}$ และระยะ $L_2 = \frac{P_2}{P_w}$ เมื่อ $P_1 = \frac{(P)(a)}{(a+b)}$ และ $P_2 = \frac{(P)(b)}{(a+b)}$

<u>คำตอบ 3 :</u> ระยะ $L_1 = \frac{P_1}{2P_w}$ และระยะ $L_2 = \frac{P_2}{2P_w}$ เมื่อ $P_1 = \frac{(P)(b)}{(a+b)}$ และ $P_2 = \frac{(P)(a)}{(a+b)}$

คำตอบ 4 : ระยะ $L_1 = \frac{P_1}{2P_w}$ และระยะ $L_2 = \frac{P_2}{2P_w}$ เมื่อ $P_1 = \frac{(P)(a)}{(a+b)}$ และ $P_2 = \frac{(P)(b)}{(a+b)}$

ข้อที่ : 330

จงหาความยาวทั้งหมดของรอยเชื่อมเพื่อรับแรงดึงใช้งาน = 30 ตัน สมมติใช้เหล็กชนิด A36 และลวดเชื่อมขนาด 8 มม. ชนิด E70 (F_{EXX} = 4900 กก./ ซม.^{2})



คำตอบ 1 : 40 ซม.

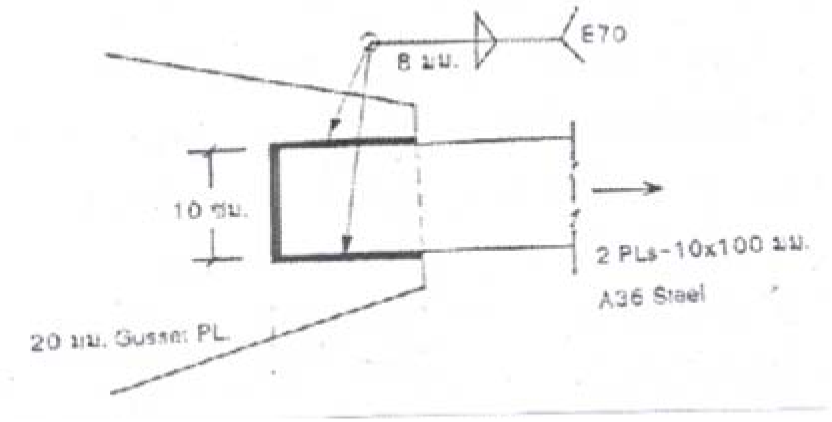
คำตอบ 2 : 36 ซม.

คำตอบ 3 : 20 ซม.

คำตอบ 4 : 18 ซม.

ข้อที่ : 331

จงหาความยาวทั้งหมดของรอยเชื่อมเพื่อรับแรงดึงประลัย = 45 ตัน สมมติใช้เหล็กชนิด A36 และลวดเชื่อมขนาด 8 มม. ชนิด E70 (F_{EXX} = 4900 กก./ ซม.^{2})



คำตอบ 1 : 40 ซม.

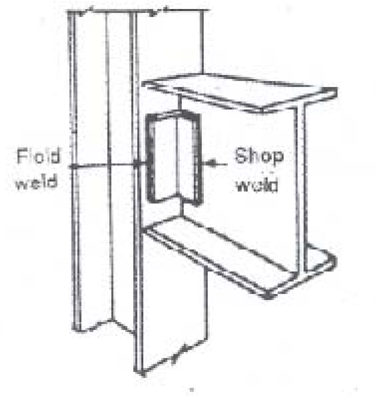
คำตอบ 2 : 36 ซม.

คำตอบ 3 : 20 ซม.

คำตอบ 4 : 18 ซม.

ข้อที่ : 332

ในการต่อคานกับเสา ถ้าใช้เหล็กฉาก 1 คู่ชนิด A36 ยาว = 25 ซม. เพื่อช่วยถ่ายแรงปฏิกิริยาใช้งานจากคานซึ่งมีค่า = 40 ตัน ให้กับเสา แล้วเชื่อมติดกับเหล็กแผ่นตั้งและหน้าเสา ดังแสดง ให้หาความหนาอย่างน้อยของเหล็กฉากที่ต้องใช้



คำตอบ 1 : 7 มม.

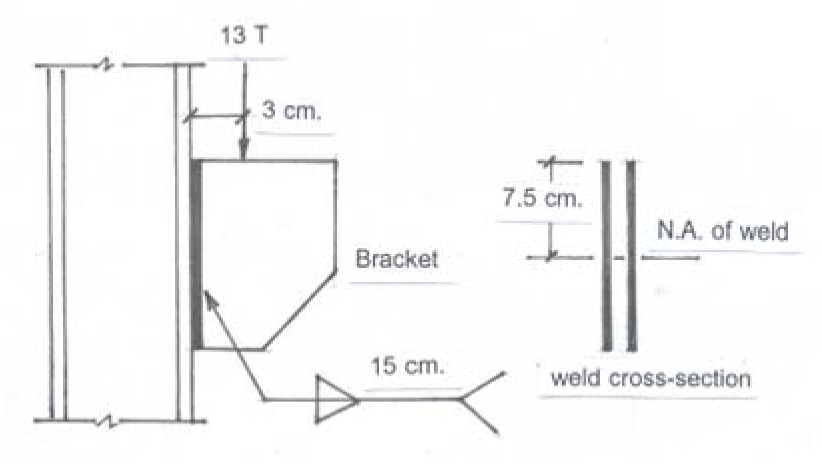
คำตอบ 2 : 8 มม.

คำตอบ 3 : 9 มม.

คำตอบ 4 : 10 มม.

ข้อที่ : 333

ในการทำรอยต่อเชื่อมบ่าเสา เพื่อถ่ายแรงใช้งาน 13 ตัน ซึ่งกระทำห่างจากหน้าเสา 3 ซม. ดังรูป จงหาหน่วยแรงลัพธ์สูงสุดที่รอยเชื่อมต้องรับ



คำตอบ 1 : f_r = 433.5 กก./ตร.ซม.

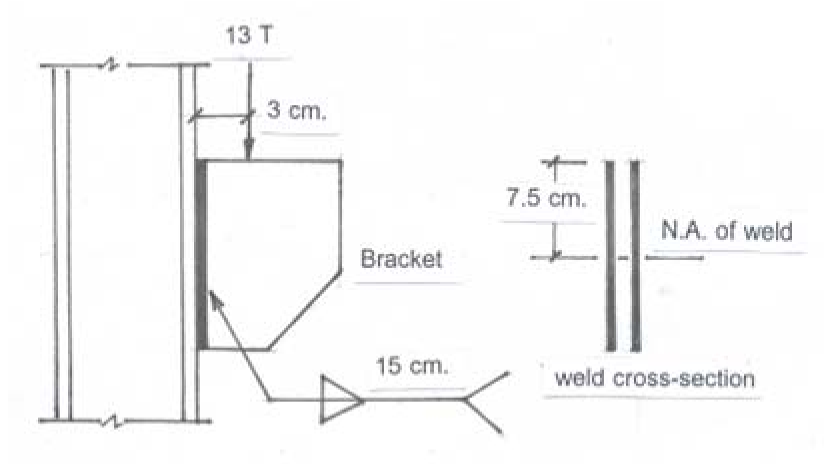
คำตอบ 2 : f_r = 511.5 กก./ตร.ซม.

คำตอบ 3 : f_r = 670.5 กก./ตร.ซม.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 334

ในการทำรอยต่อเชื่อมบ่าเสา เพื่อถ่ายแรงใช้งาน 13 ตัน ซึ่งกระทำห่างจากหน้าเสา 3 ซม. ดังรูป ถ้าใช้ลวดเชื่อมชนิด E70 (F_{EXX} = 4900 กก./ ซม.^{2}) จงประมาณขนาดของขาเชื่อม



คำตอบ 1 : 7 มม.
คำตอบ 2 : 8 มม.
คำตอบ 3 : 9 มม.
คำตอบ 4 : 10 มม.

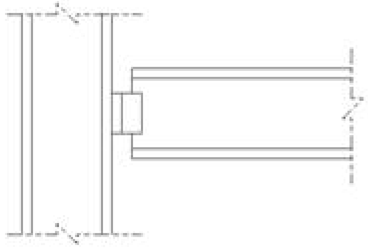
ข้อที่ : 335

ถ้ากำลังต้านทานแรงขนานเสี้ยนระหว่างไม้กับไม้ของสลักเกลียว = 1170 กก./ตัว กำลังต้านทานแรงตั้งฉากเสี้ยนระหว่างไม้กับไม้ของสลักเกลียว = 510 กก./ตัว จงหากำลังต้านทานแรงระหว่างไม้กับไม้ของสลักเกลียวเมื่อมีแรงกระทำเป็นมุม 60 องศากับแนวเสี้ยนไม้

คำตอบ 1 : 840 กก./ตัว
คำตอบ 2 : 670 กก./ตัว
คำตอบ 3 : 590 กก./ตัว
คำตอบ 4 : 450 กก./ตัว

ข้อที่ : 336

ในการต่อปลายคานกับเสารองรับเพื่อถ่ายแรงปฏิกิริยาใช้งานเท่ากับ 26 ตัน โดยใช้เหล็กฉาก 1 คู่ยึดติดกับแผ่น web ของคานและกับแผ่น flange ของเสา ถ้าใช้เหล็กฉากยาว 22.5 ซม. จงหาความหนาของเหล็กฉากนั้น สมมติใช้เหล็กชนิด A36



คำตอบ 1 : 3 มม.

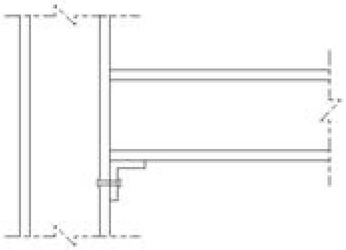
คำตอบ 2 : 6 มม.

คำตอบ 3 : 8 มม.

คำตอบ 4 : 12 มม.

ข้อที่ : 337

ในการต่อปลายคานกับเสารองรับแบบง่าย เพื่อถ่ายแรงปฏิกิริยาใช้งานจากคานเท่ากับ 13 ตัน โดยใช้เหล็กฉากขนาด 150x100 มม. ยาว 25 ซม. รองใต้คาน (seated beam connection) โดยยึดขาเหล็กฉากด้านยาว 150 มม. ติดกับแผ่น flange ของเสาด้วยตัวยึด เช่น สลักเกลียว จงประมาณค่าความหนาของเหล็กฉากที่ต้องนำมาใช้ ถ้าสมมติว่า แรงปฏิกิริยาใช้งานทำให้ขาเหล็กฉากด้านสั้นที่ยื่นออกต้องรับโมเมนต์ดัดที่หน้าตัดวิกฤตเท่ากับ 100 กก.-ม



คำตอบ 1 : 9 มม.

คำตอบ 2 : 10 มม.

คำตอบ 3 : 12 มม.

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 338

สำหรับรอยเชื่อมต่อทุกประเภท ค่าหน่วยแรงเฉือนใช้งานที่ยอมให้ของลวดเชื่อมชนิด E70 คือ

คำตอบ 1 : 1260 กก./ซม.^{2}

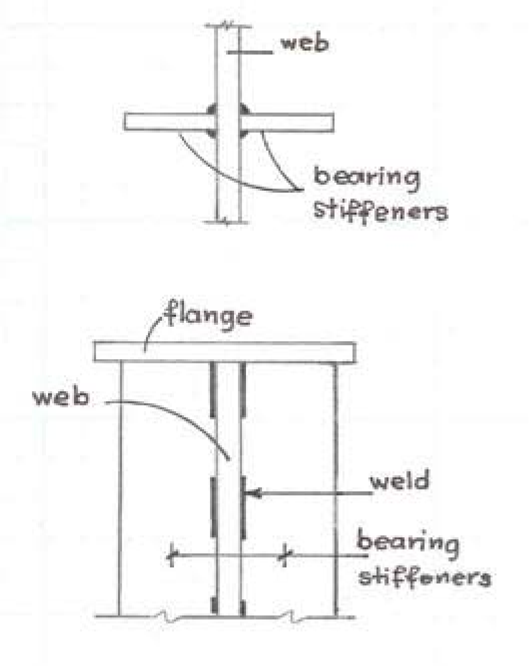
คำตอบ 2 : 1470 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 3 : 1800 กก./ซม.^{2}

คำตอบ 4 : 2100 กก./ซม.^{2}

ข้อที่ : 339

ในการต่อแผ่นเหล็กรับแรงกด(bearing stiffener) 2แผ่น กับเหล็กแผ่นตั้งของคานประกอบ(plate girder)โดยการเชื่อมทั้งสี่ด้านของแผ่นเหล็กรับแรงกด ถ้าพบว่าค่าแรงกดทั้งหมดในแนวตั้งอันเนื่องมาจากน้ำหนักใช้งานมีค่าเท่ากับ 500 กก./ซม. และกำลังรับแรงของรอยเชื่อมใช้งานแต่ละด้านแบบเชื่อมเว้นระยะครั้งละ 50 มม. มีค่าเท่ากับ 1335 กก. จงประมาณค่าระยะห่างจากศูนย์ถึงศูนย์ของรอยเชื่อมแต่ละด้านของเหล็กแผ่นตั้ง (ทางทฤษฎี)



คำตอบ 1 : 10 ซม.

คำตอบ 2 : 20 ซม.

คำตอบ 3 : 25 ซม.

คำตอบ 4 : 30 ซม.

ข้อที่ : 340

อุปกรณ์ยึดไม้ในข้อใดรับกำลังทางข้าง (แรงเฉือนของจุดต่อ) ได้น้อยที่สุด

คำตอบ 1 : ตะปู

คำตอบ 2 : ชุดแหวนยึดไม้

คำตอบ 3 : ตะปูเกลียว

คำตอบ 4 : สลักเกลียว

ข้อที่ : 341

ในการเชื่อมเหล็ก จุดประสงค์หลักของการเชื่อมอ้อมปลาย (End Return) คือ

คำตอบ 1 : ลดความยาวของรอยเชื่อม

คำตอบ 2 : ลดจุดแรงวิกฤต (High Stress Concentration)

คำตอบ 3 : ทำให้รอยเชื่อมแลดูสวยงามขึ้น

คำตอบ 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ : 342

ถ้ารอยเชื่อมต้องรับแรงดึงได้ 12 ตัน หากใช้รอยเชื่อม 6 มม. ต้องเชื่อมยาวทั้งหมดเท่าใด (ลวดเชื่อมมีกำลัง 1470 ksc)

คำตอบ 1 : 5 ซม.

คำตอบ 2 : 10 ซม.

คำตอบ 3 : 15 ซม.

คำตอบ 4 : 20 ซม.

ข้อที่ : 343

ขนาดใหญ่ที่สุดของขาเชื่อมแบบต่อทาบ เท่ากับความหนาของแผ่นเหล็กที่หนาไม่เกิน 6 มม. สำหรับแผ่นเหล็กที่หนาเท่ากับ 6 มม. หรือมากกว่า จะมีขนาดของขาเชื่อมเท่ากับเท่าไร

คำตอบ 1 : ความหนาของแผ่นเหล็ก ลบ 2 มม.

คำตอบ 2 : ความหนาของแผ่นเหล็ก ลบ 2.5 มม.

คำตอบ 3 : ความหนาของแผ่นเหล็ก ลบ 3 มม.

คำตอบ 4 : ความหนาของแผ่นเหล็ก ลบ 4 มม.

ข้อที่ : 344

ระยะทาบของแผ่นเหล็กที่นำมาต่อ อย่างน้อยเท่ากับ 5 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กที่บางกว่า แต่ต้องไม่น้อยกว่ากี่มิลลิเมตร

คำตอบ 1 : 20 มม.

คำตอบ 2 : 25 มม.

คำตอบ 3 : 30 มม.

คำตอบ 4 : 40 มม.