RollNo. | | | | | | | | | | |

ANNA UNIVERSITY (UNIVERSITY DEPARTMENTS)

B.E. (Full Time) - END SEMESTER EXAMINATIONS, APR/MAY 2025

CIVIL ENGINEERING
VI Semester
CE5601 Design of Steel Structures
CE5601 எஃகு கட்டமைப்புகளின் வடிவமைப்பு
(Regulation 2019)

Time:3hrs Max.Marks: 100

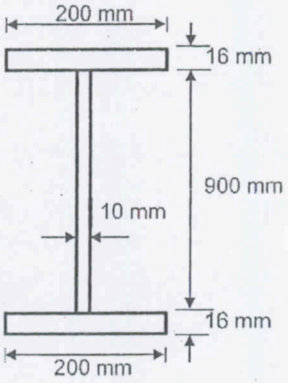
குறிப்பு: இந்திய தரநிலை குறியீடுகள் IS 800 மற்றும் IS 875 மற்றும் தரநிலை எஃகு அட்டவணை SP6 ஆகியவை தேர்வில் அனுமதிக்கப்படுகின்றன.

CO1	Recognize the design philosophy of steel structures and identify the different failure modes of bolted and welded connections, and determine their design strengths
CO2	Select the most suitable section shape and size for tension and compression members and beams according to specific design criteria
CO3	Apply the principles, procedures and current code requirements to the analysis and design of steel tension members, columns, column bases and beams
CO4	Identify and compute the design loads on Industrial structures, and gantry girder
CO5	Assess the ultimate load of steel beams and portal frames using plastic analysis

BL – Bloom's Taxonomy Levels
(L1-Remembering, L2-Understanding, L3-Applying, L4-Analysing, L5-Evaluating, L6-Creating)

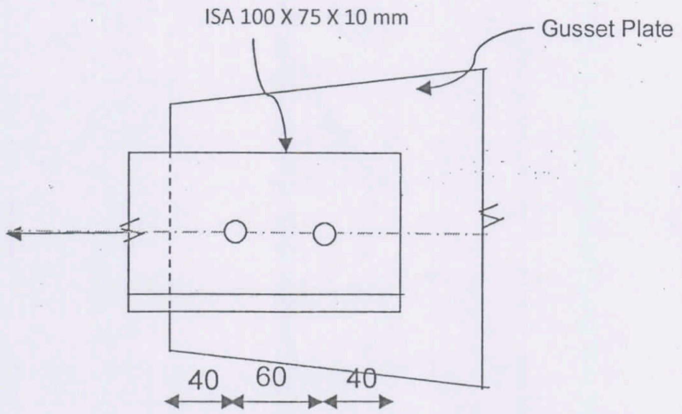
PART- A(10x2=20Marks)
(Answer all Questions)

Q.No.	Questions	Marks	CO	BL
1	10 மிமீ மற்றும் 12 மிமீ தடிமன் கொண்ட இரண்டு தட்டுகளுக்கு இடையில் இரட்டை V-வரிப்பள்ள பற்றவைத்த இணைப்பு மூட்டின் வடிவமைப்பு வலிமையை தீர்மானிக்கவும். பற்றவைத்த இணைப்பின் பயனுள்ள நீளம் 200 மிமீ என்று கருதுங்கள். கடை பற்றவைப்பு என்று கருதுங்கள்.	2	1	L2
2	20 மிமீ தரம் 8.8 HSFG போல்ட்டின் இறுதி சுமையில் வடிவமைப்பு வெட்டு திறனை தீர்மானிக்கவும். சுத்தமான மில் மேற்பரப்பு தகடுகளால் இரட்டை கவர் பட் மூட்டில் போல்ட்டுகள் அமைந்துள்ளது .	2	1	L2
3	ஒரு இணைப்பு நேர்கோட்டில் அல்லாத போல்ட்டுகளால் இணைக்கப்படும்போது நிகர பரப்பளவு எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது?	2	2	L1
4	தூண்களின் பக்கலிங் சுமைக்கான யூலரின் சூத்திரத்தை எழுதுங்கள்.	2	2	L1
5	படம் Q5 இல் காட்டப்பட்டுள்ள தட்டுகளால் ஆனா பட்றைவைப்பு I-பிரிவு கர்டரை வகைப்படுத்தவும்.	2	3	L2

	 படம் Q5			
6	தட்டு கர்டர் வடிவமைப்பில், இடைநிலை விறைப்பான்கள் இல்லாத நிலையில் குறைந்தபட்ச வலை தடிமன் தொடர்பான வடிவமைப்பு தேவைகளை எழுதுங்கள்.	2	3	L1
7	பர்லின் பிரிவு தொடர்பான தரவு பின்வருமாறு, காரணி வளைதிருப்புமை, M_z = 11.5 kNm மற்றும் M_y = 2 kNm வடிவமைப்பு வளைதிருப்புமை, M_{dz} = 18.9 kNm மற்றும் Mdy = 5.9 kNm. பர்லின் இரு-அச்சு வளைவுக்கு எதிராக பாதுகாப்பானதா என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.	2	4	L2
8	40 டன் மின்சாரத்தால் இயக்கப்படும் கிரேனைத் தாங்கும் ஒரு கேன்ட்ரி கர்டரின் விலகல் 8.93 மிமீ எனக் காணப்படுகிறது. விலகல் IS குறியீட்டின்படி வரம்புகளுக்குள் உள்ளதா எனச் சரிபார்க்கவும்.	2	4	L2
9	நெகிழி கீல் உருவாக வாய்ப்புள்ள புள்ளிகளைப் பட்டியலிடவும்.	2	5	L1
10	பெரிய மற்றும் சிறிய அச்சில் 50 மிமீ அகலமும் 400 மிமீ ஆழமும் கொண்ட செவ்வக குறுக்குவெட்டின் நெகிழி பிரிவு மாடுலஸைத் தீர்மானிக்கவும்.	2	5	L1

PART- B(5x 13=65Marks)

Q.No.	Questions	Marks	CO	BL
11 (a)	12 மிமீ மற்றும் 20 மிமீ தடிமன் கொண்ட இரண்டு தட்டுகள் இரட்டை கவர் பட் இணைப்பு மூலம் இணைக்கப்பட வேண்டும். 10 மிமீ தடிமன் கொண்ட கவர் தட்டுகள் இருப்பதாகக் கருதி, 240 kN இழுவிசை சுமையை கடத்த தரம் 4.6 இன் M20 போல்ட்களைப் பயன்படுத்தி இணைப்பை வடிவமைக்கவும்.	13	1	L4
	OR			
11 (b)	ISMC150 @ 16.4 கிலோ/மீட்டர் என்ற சேனல் பிரிவு உறுப்பின் முழு வலிமைக்கு ஒரு வெல்டிங் இணைப்பை வடிவமைக்கவும். சேனல் இரண்டு எதிர் பக்கங்களில் மட்டுமே வெல்டிங் செய்யப்படுகிறது. கடை வெல்டிங் என்று வைத்துக் கொள்வோம்.	13	1	L4

12 (a)	படம் Q12a இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, ISA 100 x 75 x 10 மிமீ கோணப் பிரிவு தரம் 4.6 M24 போல்ட்களுடன் நீண்ட காலின் வழியாக 12 மிமீ தடிமன் கொண்ட குஸ்ஸெட்டுடன் இணைக்கப்பட்டள்ளது. கோணப் பிரிவின் இழுவிசை வலிமையைத் தீர்மானிக்கவும்.  ALL DIMENSIONS IN mm படம் Q12a	**13**	2	L4
	OR			
12 (b)	ஒரு லேஸ்டு பில்ட்-அப் தூண், 220 மிமீ இடைவெளியில் பின்னுக்கு-பின் ஒன்றாக வைக்கப்பட்ட இரண்டு ISLC 350 சேனல் பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது, இது 900 kN காரணி அச்சு சுமையைச் சுமக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பில்ட்-அப் தூண்க்கான ஒற்றை லேசிங் அமைப்பை வடிவமைக்கவும். லேசிங்கின் சாய்வை 45^0 எனக் கருதுங்கள். லேசிங்கின் அமுக்கம் மற்றும் இழுவிசை வலிமைக்கு தேவையான சோதனைகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.	13	2	L4
13 (a)	ISLB350 @ 49.5 கிலோ/மீ பிரிவில் செய்யப்பட்ட 4 மீ நீளம் கொண்ட பக்கவாட்டு கட்டுப்பாடற்ற உத்திரத்தின் வடிவமைப்பு வளைக்கும் வலிமையைத் தீர்மானிக்கவும்.	13	3	L4
	OR			
13 (b)	12 kN/m சீராக நிலை சுமையும், 16 kN/m சுமத்தப்பட்ட சுமையையும் சுமக்க, 4 மீ பயனுள்ள நீளம் கொண்ட, எளிமையாக ஆதரிக்கப்படும் பக்கவாட்டு கட்டுப்பட்ட எஃகு உத்திரத்தை வடிவமைக்கவும். உத்திரம் 250 மிமீ நீளம் கொண்ட கடினமான தாங்கியில் ஆதரிக்கப்படுகிறது. வளை திருப்புமை, வெட்டு விசை, வலை தாங்கும் வலிமை மற்றும் L/300 இன் வரம்பு விலகலைச் சரிபார்க்கவும். குறிப்பு: இந்திய தரநிலை	13	3	L4

	அகல ஃபிளேன்ஜ் பீம் (ISWB) பிரிவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.			
14 (a)	ஒரு தொழில்துறை கட்டிடத்தில் உள்ள கேன்ட்ரி கர்டர் அமைப்பின் விவரங்கள் பின்வருமாறு: கிரேன் கொள்ளளவு = 100 kN டிராலியின் எடை = 40 kN கிரேன் கர்டரின் எடை = 200 kN கிரேன் கர்டரின் நீளம் = 18 மீ தூண்களுக்கு இடையேயான மையத்திலிருந்து மைய தூரம் = 8 மீ டிராலி மற்றும் கேன்ட்ரி கர்டருக்கு இடையேயான குறைந்தபட்ச இடைவெளி = 1.2 மீ கிரேன் சக்கரங்களின் மையத்திலிருந்து மைய தூரம் = 3 மீ. கேன்ட்ரி கர்டரில் செயல்படும் (i) செங்குத்து சுமை, செங்குத்து சுமைகாரணமாக ஏற்படும் அதிகபட்ச வளை திருப்புமை மற்றும் வெட்டு விசை (ii) எழுச்சி சுமை மற்றும் (iii) இழுவை சுமை ஆகியவற்றை கணக்கிடவும்.	**13**	4	L4
OR				
14 (b)	9.3 மீ இடைவெளி கொண்ட ஒரு தொழில்துறை கொட்டகைக்கு கூரை டிரஸின் பேனல் புள்ளிகளில் நிலை சுமை, சுமந்து சுமை, மற்றும் காற்று சுமை ஆகியவற்றை தீர்மானிக்கவும். டிரஸின் உள்ளமைவு படம் Q14b இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி 30 டிகிரி சாய்வுடன் கூடிய பிராட் டிரஸ் ஆகும். டிரஸின் இடைவெளி 4 மீ. ஈவ்ஸின் உயரம் 8.5 மீ மற்றும் இது டெல்லிக்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. GI தாள்களின் எடை 112.7 N/m², பிரேசிங்ஸின் எடை 10 N/m² மற்றும் பர்லினின் எடை 100 N/m. கூரையில் சாதாரணமாக ஏற அணுகல் வழங்கப்படவில்லை. ஒரு சமவெளி வகை 3 உள்ளூர் நிலப்பரப்பு நிலைமைகளை கருத்திக் கொள்ளுங்கள்.	**13**	4	L4

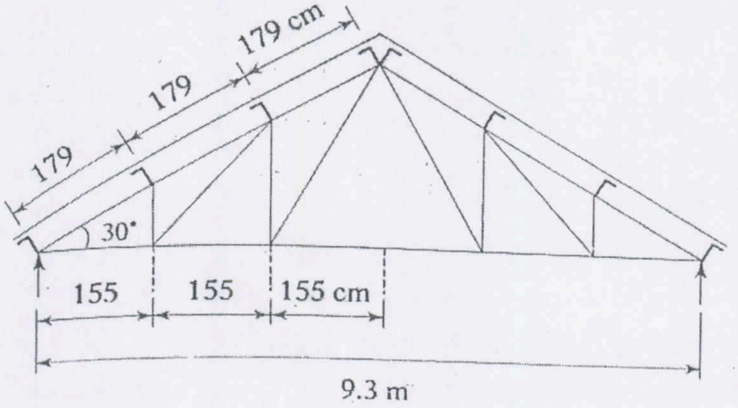
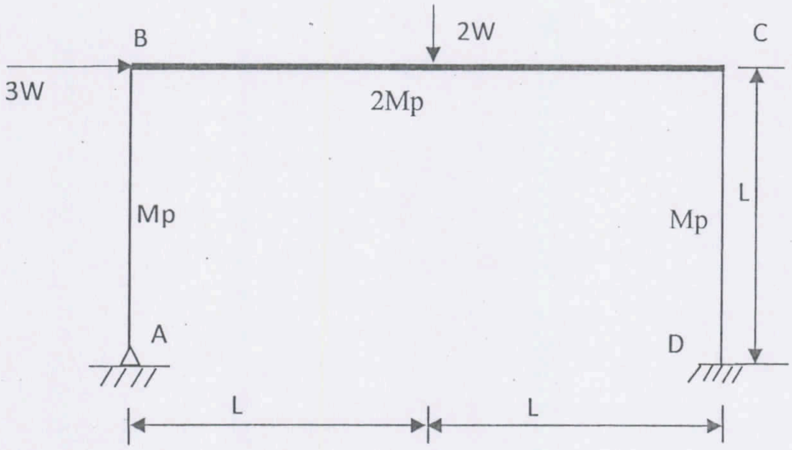
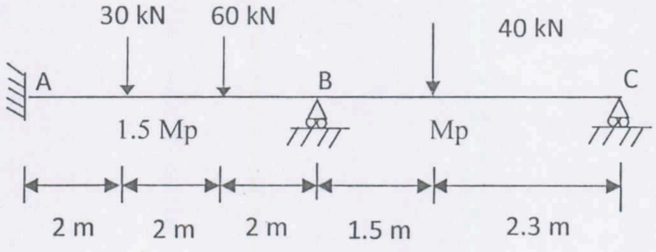
<table>
<tr><td></td><td>

Fig. Q14b</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15 (a)</td><td>படம் Q15a இல் காட்டப்பட்டுள்ள போர்டல் சட்டகத்துக்கு, நெகிழி வளைத்திருப்புமை திறன் Mp = 100 kNm எனில், சட்டகத்திற்கான சரிவு சுமையைத் தீர்மானிக்கவும்.


படம் Q15a</td><td>13</td><td>5</td><td>L4</td></tr>
<tr><td colspan="5">OR</td></tr>
<tr><td>15 (b)</td><td>ஒரு தொடர் உத்திரம் ABC இல் காட்டப்பட்டுள்ள வேலை சுமையைச் சுமக்கிறது. 2.0 சுமை காரணியைக் கருதி, உத்திர பிரிவுகளில் நெகிழி திருப்புத்திறனைத் தீர்மானிக்கவும்.


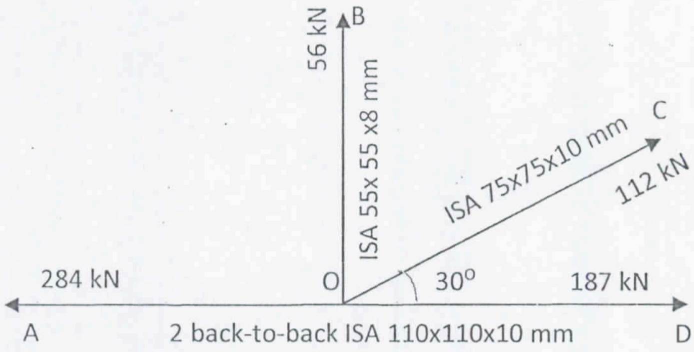
படம் Q15b</td><td>13</td><td>5</td><td>L4</td></tr>
</table>

PART- C(1x 15=15Marks)
(Q.No.16 is compulsory)

Q.No.	Questions	Marks	CO	BL
16.	கூரை டிரஸின் கீழ் நாண் பகுதியில் உள்ள இணைப்பு படம் Q16 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. போல்ட் இணைப்பையும் இணைப்பில் உள்ள போல்ட்களின் அமைப்பையும் வடிவமைக்கவும். 12 மிமீ தடிமன் கொண்ட குசெட் பிளேட் மற்றும் தரம் 4.6 இன் M20 கருப்பு போல்ட்களைக் கொண்டதாகக் கருதுங்கள். குறிப்பு: AD ஒரு தொடர்ச்சியான உறுப்பு. இணைப்பில் உள்ள உறுப்பு மற்றும் விசைகளின் விவரங்கள் பின்வருமாறு (அட்டவணை Q16).	15	3	L5

அட்டவணை Q16

உறுப்பு	Section பிரிவு	Tensile force இழுவிசை
AD	இரண்டு ISA 110 x 110 x10 மிமீ பின்னுக்கு-பின் இணைக்கப்பட்டுள்ளது	284 kN in OA & 187 kN in OB
OB	ISA 55 x 55 x 8 mm	56 kN
OC	ISA 75 x 75 x 10 mm	112 kN



படம் Q16