

2019(Odd)**Time : 3Hrs.****Sem. -V C/CR****Design Steel Struct.****Full Marks : 70****Pass Marks : 28**

IS 800 & Steel Table are not needed.

Data is available in the question

*Answer all 20 questions from **Group A**, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group B**, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group C**, each question carries 6 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में)

होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

Permissible Stress σ_{ac} (N/mm²) in axial compression for steel with various yields stresses (f_y) and slenderness Ratios(λ) [Clause 5.5.1 IS : 800-1984]
 f_y = Yield Stress in (N/mm²)

λ	σ_{ac} = Permissible Compressive Stress in N/mm ²																
	220	230	240	250	260	280	300	320	340	360	380	400	420	450	480	510	540
10	132	138	144	150	156	168	180	192	204	215	227	239	251	269	387	305	323
20	131	137	142	148	154	166	177	189	201	212	224	235	246	263	280	297	314
30	128	134	140	145	151	162	172	183	194	204	215	225	236	251	266	280	295
40	124	129	134	139	145	154	164	174	183	192	201	210	218	231	243	255	267
50	118	123	127	132	136	145	153	161	168	176	183	190	197	207	216	225	233
60	111	115	118	122	126	133	139	146	152	158	163	168	173	180	187	193	199
70	102	106	109	112	115	120	125	130	135	139	142	147	150	155	160	164	168
80	93	96	98	101	103	107	111	115	118	121	124	127	129	133	136	139	141
90	85	87	88	90	92	95	98	101	103	105	108	109	111	114	116	118	119
100	76	78	79	80	82	84	86	88	90	92	93	94	96	97	99	100	101
110	68	69	71	72	73	74	76	77	79	80	81	82	83	84	85	86	87
120	61	62	63	64	66	66	67	67	69	70	71	71	72	73	73	74	75
130	55	55	56	57	57	58	59	60	61	61	61	62	62	63	63	64	65
140	49	50	50	51	51	52	53	53	54	54	54	55	55	55	56	56	57
150	44	45	45	45	46	46	47	47	48	48	48	49	49	49	49	50	50
160	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43	43	43	44	44	44	44
170	36	36	37	37	37	37	37	37	38	38	38	39	39	39	39	39	39
180	33	33	33	33	33	34	34	34	34	35	35	35	35	35	35	35	35
190	30	30	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31	31	32	32	32	32
200	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
210	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
220	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24
230	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
240	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
250	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19

1. Choose the most suitable answer from the following options :
 $1 \times 20 = 20$
 सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) In cast steel the percentage of carbon is:

- (a) Up to 2%
 (b) More than 2%
 (c) Up to 1%
 (d) None of these

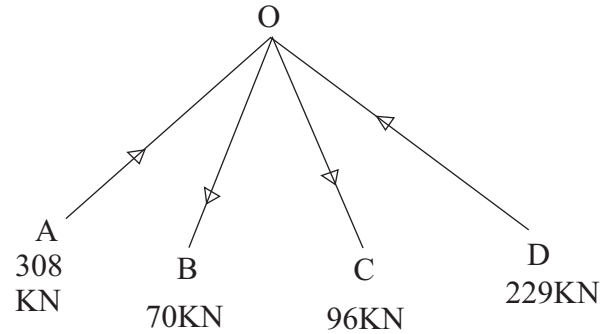
(ii) लवण इस्पात में कार्बन का प्रतिशत है—

- (अ) 2% तक
 (ब) 2% से अधिक
 (स) 1% तक
 (द) इनमें से कोई नहीं

(iii) Weight of steel per cubic metre is taken as:

- (a) 7900 Kg
 (b) 3000 Kg
 (c) 1200 Kg
 (d) 800 Kg

GROUP A



OR(अथवा)

A steel column ISHB 300@ 576. 8N/m supports a total load of 900 KN. Design a slab base for the column. The column is to be supported on concrete pedestal whose bearing strength may be taken as 4000 KN/m^2 , take $\sigma_{ac}=185\text{N/mm}^2$

एक इस्पात स्तम्भ ISHB 300@ 576. 8N/m पर कुल भार 900 KN लग रहा है। स्तम्भ का आधार स्लैब का अभिकल्पन करें। स्तम्भ आधार कंक्रीट के चबुतरा जिसका वियरिंग शक्ति 4000 KN/m^2 पर है।

$$\sigma_{ac}=185\text{N/mm}^2$$

- (ii) एक घनमीटर इस्पात का वजन लिया जाता है—
 (अ) 7900 kg
 (ब) 3000 kg
 (स) 1200 kg
 (द) 800 kg
- (iii) The gross diameter of rivet is the diameter of
 (a) Rivet measured after driving
 (b) Cold rivet measured before driving
 (c) Rivet hole
 (d) None of these
- (iii) रिभेट का ग्राँस व्यासव्यास है—
 (अ) ठोकने के बाद रिभेट का माप
 (ब) ठोकने के पहले रिभेट का माप
 (स) रिभेट छेद
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (iv) Efficiency of a riveted joint is defined as the ratio of:
 (a) Load to rivet value
 (b) Strength of solid plate of strength of joint
 (c) Strength of a riveted joint to the strength of solid plate
 (d) All of the above

(iv) रिसेट जोड़ का दक्षता की परिभाषा,..... है।

- (अ) भार एवं रिसेट मूल्य का अनुपात
 (ब) तौल वलत की शक्ति एवं जोड़ का शक्ति का अनुपात
 (स) रिसेट जोड़ का शक्ति एवं तौल वलत की शक्ति का अनुपात

शक्ति का अनुपात

(द) उपरोक्त सभी

(v) The hot driven rivets are:

(a) Hand driven rivets

(b) Power driven shop rivets

(c) Power driven field rivets

(d) All of the above

(v) भार तौका हुआ रिसेट है—

(अ) हाथ से तौका गया रिसेट

(ब) शक्ति से तौका गया शौथ रिसेट

(स) शक्ति से तौका गया क्षेत्र रिसेट

(द) उपरोक्त सभी

(vi) The minimum size of fillet weld is:

(a) 2mm

(b) 3mm

(c) 5mm

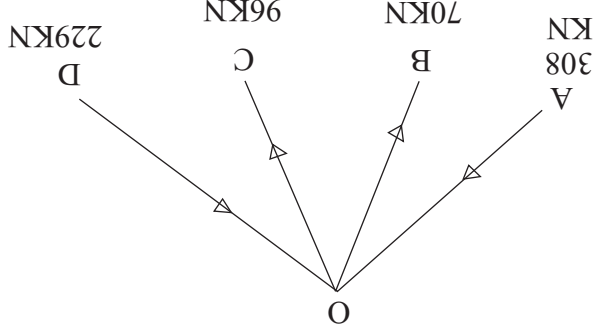
(d) 10mm

एक शौलड इस्पात व्बॉरट ISMB 600@122N/m का धरन लिसकी प्रभावी विस्तृति 5m है, इंस पर u.d.l. भार लग रहा है जो सुरक्षित भार की गणना करें।
 $\sigma_{bc} = 165 \text{MPa}$ मान लें।
 $\text{ISMB600-Z}_{xx} = 3060.4 \text{ cm}^3$

11. Four member of steel roof truss meet at the ridge O

as shown in fig. Design the ridge joint which 10mm thick gusset plates member OA & OD are double angles 10 mm thick use 20 mm diameter rivets.

6



एक इस्पात कौली छत के रिज O पर चार सदस्य रिज से दिखाये गये है। रिज 10 mm गसैट प्लेट एवं 20 mm व्यास के रिसेट से जोड़ा गया है। रिज जोड़ का अधिकल्पन करें। सदस्य OA तथा OD दो ऐंगल से बना है।

P.T.O

10. An ISMB 225@ 306.1N/m has been used as a beam. The effective span of the beam is 4.0 m and carries a concentrated load of 15KN at the centre and u.d. l. of 15 KN/m. Calculate maximum bending stress and shear stress. ISMB 225- $Z_{xx} = 305.9\text{cm}^3$, $h = 225\text{mm}$, $t_w = 6.5\text{ mm}$

6

एक ISMB 225@ 306.1N/m को धरन के रूप में उपयोग किया गया है। धरन की प्रभावी विस्तृति 4.0 m है तथा एक 15KN का सकेन्द्रिय इसके मध्य पर एवं 15 KN/m का u.d. l. भार लग रहा है तो महत्तम बकनं प्रतिबल एवं कर्त्तन प्रतिबल की गणना करें।

ISMB 225- $Z_{xx} = 305.9\text{cm}^3$, $h = 225\text{mm}$, $t_w = 6.5\text{mm}$

OR(अथवा)

Calculate the safe load that rolled steel joint ISMB 600@122N/m can carry when the effective span of the beam is 5m and loaded with u.d.l. take:

$\sigma_{bc} = 165\text{MPa}$, ISMB600- $Z_{xx} = 3060.4\text{ cm}^3$

- (vi) फिलेट वेल्ड का न्यूनतम आकार है—
 (अ) 2mm
 (ब) 3mm
 (स) 5mm
 (द) 10mm
- (vii) The metal added at the joint while welding is known as:
 (a) Filler
 (b) Fillet metal
 (c) Weld metal
 (d) All the above
- (vii) वेल्डिंग में जो पदार्थ जोड़ में उपयोग में लाया जाता है उसे कहा जाता है—
 (अ) फिलर
 (ब) फिलेट मेटल
 (स) वेल्ड मेटल
 (द) उपरोक्त सभी
- (viii) The effective length of fillet should not be less than:
 (a) The size of weld
 (b) Two times the size of weld
 (c) Three times the size of weld
 (d) Four time the size of weld

(viii) फिब्रेट का प्रभावी लम्बाई से कम नहीं

होना चाहिए।

(अ) वेल्ड का आकार

(ब) दो गुणा वेल्ड का आकार

(स) तीन गुणा वेल्ड का आकार

(द) चार गुणा वेल्ड का आकार

(ix) A single angle connected by one by only, the value of K is :

(a) $\frac{3A_1 + A_2}{3A_1}$

(b) $\frac{3A_2 + A_1}{3A_1}$

(c) $\frac{5A_1}{5A_1 + A_2}$

(d) $\frac{3A_1}{3A_1 + 3A_2}$

(ix) एकल गुंथन का एक धर जोड़ने पर K का मान है—

(अ) $\frac{3A_1 + A_2}{3A_1}$

(ब) $\frac{3A_2 + A_1}{3A_1}$

(स) $\frac{5A_1}{5A_1 + A_2}$

(द) $\frac{3A_1}{3A_1 + 3A_2}$

एक दो गुंथन 2ISA 80 x 80 mm स्ट्रट जो

लगातार नहीं है से बना है। ग्रेट लेंट के दोनों

तरफ वेल्ड द्वारा जोड़ा गया है। स्ट्रट की लम्बाई

8.0 m. है। इसक द्वारा बहन करने वाला सुरक्षित

सम्बन्धन मार की गणना करें।

ISA 80 x 80 x 8 mm-a = 1221mm², r_{xx} = 24.4mm,

I_{yy} = 72.5cm⁴, C_{yy} = 2.27cm

OR(अथवा)

Calculate the safe axial load for ISHB 250 @500.

3N/m. The length of column is 3.75m and is restrained

in direction and position at base but free at top.

ISHB 250-h=250mm, b=250mm, t_r = 9.7mm,

t_w = 6.9mm

ISHB 250 @500.3N/mकी सुरक्षित अक्षीय मार की

गणना करें। स्तम्भ की लम्बाई 3.75m है तथा इसको

आधार पर स्थान एवं दिशा से बकड़ा हुआ है तथा

ऊपरी सिरा स्वतंत्र है।

ISHB250-h=250mm, b=250mm, t_r = 9.7mm,

t_w = 6.9mm

- (a) placed back to back with their longer legs connected on the same side of the gusset plate by 20 mm diameter rivets
- (b) Placed back to back with their longer legs connected on both side of the gusset plate by 20 mm diameter riverts. Take $\sigma_{at} = 150\text{N/mm}^2$

एक टाई सदस्य जो 2-ISA 150 x 75 x8 mm से बना हुआ है तो इसका शक्ति की गणना करें

- (अ) जब ये पीठ से पीठ जोड़कर इसका लम्बा पैर गसेट प्लेट से एक ही तरफ 20 mm व्यास रिभेट से जोड़ा गया है।
- (ब) जब ये पीठ से पीठ जोड़ कर इसका लम्बा पैर गसेट प्लेट के दोनों तरफ 20 mm व्यास में रिभेट से जोड़ा गया है।
- $\sigma_{at} = 150\text{N/mm}^2$ मान लें।

9. A double angle discontinuous strut is build of 2ISA 80 x 80 x 8 mm connected on both sides of a gusset plate by welds. Length of the strut is 8.0 m. Calculate the safe compressive load it can carry
ISA 80 x80x 8mm-a = 1221mm², $r_{xx} = 24.4\text{mm}$,
 $I_{yy} = 72.5\text{cm}^4$, $C_{yy} = 2.27\text{cm}$

6

- (x) Unit of radius of gyration is:
(a) mm²
(b) mm
(c) mm³
(d) mm⁴

- (x) रेडियस ऑफ जाईरेशन का इकाई है—
(अ) mm²
(ब) mm
(स) mm³
(द) mm⁴

- (xi) The sectional area for a strut is given by its:
(a) Gross area
(b) Net effective area
(c) Net area
(d) Either a, b or c

- (xi) स्ट्रट के लिए परिच्छेद क्षेत्र लिया जाता है—
(अ) ग्राँस क्षेत्र
(ब) शुद्ध प्रभावी क्षेत्र
(स) शुद्ध क्षेत्र
(द) a, b एवं c में कोई

(xii) The permissible stress in axial compression

depends mainly upon:

(a) Slenderness ratio

(b) Radius of gyration

(c) Sectional area

(d) Effective length

(xiii) अधीय समीजन में अज्ञात प्रतिबल मुख्यतः

निर्धार करता है -

(अ) तर्जवा अज्ञात

(ब) रेडियस ऑफ गार्डरेडेशन

(स) प्रतिच्छेद क्षेत्र

(द) प्रभावी लम्बाई

(xiv) Most economical sectional for a column is:

(a) I-section

(b) Angle section

(c) Solid round section

(d) Tubular section

(xv) स्तम्भ का सबसे श्रेष्ठ प्रतिच्छेद है -

(अ) I-सेक्शन

(ब) एंगल-सेक्शन

(स) ठोस गोलार्कार सेक्शन

(द) ट्यूबलर सेक्शन

तनाव सदस्य के रूप में एक ISMC 250@298.2N/m की अपनी समूर्ण सामर्थ्य रचना के लिए बेल्ड जोड़ का अभिकल्पन करें। बहाव लम्बाई की सीमा 300 mm है

$$\sigma_{at} = 150 \text{ N/mm}^2, \tau_{vf} = 108 \text{ N/mm}^2,$$

$$\text{ISMC 250} - a = 3867 \text{ mm}^2, t_w = 7.1 \text{ mm}$$

8.

Calculate the tensile strength of a tension member ISA 100 x 65 x 8 mm, when it is connected to its longer leg to a gusset plate 20 mm diameter rivets. Take $\sigma_{at} = 150 \text{ MPa}$

6

एक तनाव सदस्य ISA 100 x 65 x 8 mm की तनाव शक्ति की गणना करें। जबकि उसका लम्बा पैर को गसट प्लेट से जोड़ा गया। गसट प्लेट से 20 mm व्यास रिबेट से जोड़ा गया है। $\sigma_{at} = 150 \text{ MPa}$ मान लें।

OR(अथवा)

Calculate the strength of a tie member composed of 2-ISA 150 x 75 x 8 mm when they are :

P.T.O

GROUP C

Answer all **Five** Questions.

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. A double riveted double cover butt joint is used for connecting plates 12 mm thick by using 22mm diameter rivets. Suggest a suitable pitch a rivets and find the efficiency corresponding to pitch selected.

Take

$$\tau_{vf} = 100\text{N/mm}^2, \sigma_{bf} = 300\text{N/mm}^2, \sigma_{at} = 150\text{N/mm}^2$$

22mm व्यास रिभेट से 12 mm मोटा प्लेटों के दो रिभेट एवं दो ढक्कन प्लेट द्वारा बट जोड़ के रूप में जोड़ा गया है योग्य पिच का सुझाव दें तथा इस पिच पर दक्षता ज्ञात करें।

$$\tau_{vf} = 100\text{N/mm}^2, \sigma_{bf} = 300\text{N/mm}^2, \sigma_{at} = 150\text{N/mm}^2$$

OR(अथवा)

Design a welded connection for a tension member consisting of an ISMC 250@298.2N/m to develop full strength of the member. The overlap length is limited to 300 mm. Take

$$\sigma_{at} = 150\text{N/mm}^2, \tau_{vf} = 108\text{N/mm}^2,$$

$$\text{ISMC 250 - } a = 3867\text{mm}^2, t_w = 7.1/\text{mm}$$

- (xiv) If the depth of two column section are equal, then the column splice is provided:
 (a) With bearing plates
 (b) With filler plates
 (c) With filler and bearing plates
 (d) None of these
- (xiv) अगर दो स्तम्भ का परिच्छेद की गहराई बराबर हो तो स्तम्भ स्पलाईस दिया जाता है।
 (अ) वियरिंग प्लेट के साथ
 (ब) फिलर प्लेट के साथ
 (स) फिलर एवं वियरिंग प्लेट के साथ
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xv) The lighter sections of structural members subjected to the transverse loading are know as:
 (a) Struts
 (b) Tri
 (c) Joints
 (d) Stanchion
- (xv) हल्का परिच्छेद वाला संरचना सदस्य पर ट्रॉन्सभरस भार वाला जाना जाता है—
 (अ) स्ट्रट
 (ब) टाई
 (स) ज्यॉस्ट
 (द) स्टैंचियन

(xvi) Out of all the available rolled steel section

the most commonly used section as beam is:

(a) T-section

(b) I-section

(c) L-section

(d) Channel section

(xvi) सभी ग्राव रोल्ड इस्पात परिच्छेद में से धरन

के लिए सबसे उपयुक्त वाला धरन होता है—

(अ) T-सेक्शन

(ब) I-सेक्शन

(स) L-सेक्शन

(द) चैनल सेक्शन

(xvii) When the load is acting downward in a simply

supported beam, the bending stress is:

(a) Maximum at the extreme fibre

(b) Compressive above the neutral axis

(c) Tensile above neutral axis

(d) Both (a) and (b)

(xviii) खंडितनिष्ठ धरन पर जब भार नीचे लाग रहा

है तो बंकन प्रतिकूल होगा—

(अ) अधिकतम रेखा पर महत्वम

(ब) उदासीन अक्ष के ऊपर समीप

(स) उदासीन अक्ष के ऊपर दूरी

(द) दोनों (अ) एवं (ब)

सर्वप्रकार आधर का प्रकार लिखें। गसटे आधर

सर्वप्रकार का सर्वप्रकार लिखें।

6. Define the following:

(a) Effective span

(b) Section modulus

(c) Bending stress

(d) Moment of resistance

निम्न का परिभाषा दें—

(अ) प्रभावी विस्तार

(ब) सेक्शन मोड्युलस

(स) बंकन प्रतिबल

(द) आघूर्ण प्रतिरोध

OR(अथवा)

What are the different types of roof trusses.

Explain briefly with the help of neat sketch.

छत कौंधी के विभिन्न प्रकार क्या हैं?

सबसे कम विवरण के साथ संक्षेप में व्याख्या करें।

वेल्ड से जोड़ने का जोड़ का लाभ एवं हानि की व्याख्या करें।

4

4. How the strength of fillet weld and butt weld is determined?

फिलेट वेल्ड एवं बट वेल्ड का समर्थन कैसे ज्ञात किया जाता है?

OR(अथवा)

How is the net area calculated when angles are connected through both the legs with staggered rivets.

स्टैगर्ड रिभेट के साथ एंगल के दोनों पैर को जोड़ने पर—शुद्ध क्षेत्र कैसे गणना किया जाता है।

5. What is tension splice? Why splicing is required? 4

तनाव स्पलाइस क्या है? स्पलाइस की क्यों जरूरत होती है?

OR(अथवा)

Write types of column bases . Draw a neat sketch of gusseted base column.

- (xviii) In trussed roof, the sheet is supported over:

- (a) Purlins
- (b) Principal rafter
- (c) Bottom chord
- (d) None of these

- (xviii) कैंची वाला छत में सीट लम्बित होता है—

- (अ) पर्लिन पर
- (ब) मुख्य रैफटर पर
- (स) नीचे कौर्ड पर
- (द) इनमें से कोई नहीं

- (xix) The arrangement of members in a truss is made in such a way so that they should form:

- (a) Rectangles
- (b) Quadrilateral
- (c) Triangles
- (d) Polygon

- (xix) कैंची में सदस्यों का इन्तजाम इस प्रकार किया जाता है कि वे.....के रूप में बनता है

- (अ) आयत
- (ब) चतुर्भुज आकार का
- (स) त्रिभुज
- (द) बहुभुज

GROUP B

Answer all Five Questions.

$$4 \times 5 = 20$$

2. List out the different loads acting in a structure. Explain each of them briefly.

4

संरचना पर विभिन्न लोडों वाले भार का सूचीबद्ध करें। इनमें संक्षेप में व्याख्या करें।

OR(अथवा)

What are different types of rivets according to the shape of their heads?

अपने हेड के आकार के अनुसार विभिन्न प्रकार के रिबेट क्या हैं?

3. What are the different types of failures of a riveted joint?

रिबेट जोड़ का विभिन्न प्रकार के असफलताएँ क्या हैं ?

4

OR(अथवा)

Explain the advantages and disadvantages of welded joint?

P.T.O

(xx)

Generally in a simply supported truss, the principal rafter will carry:

- (a) Compressive force
(b) Tensile force
(c) Some times compressive and sometimes tensile force
(d) All of the above

(xx)

सूक्ष्म लंबित कौची में प्रायः मुख्य रेफ्टर वहन करती है—

- (अ) संपीड़न बल
(ब) तनाव बल
(स) कभी संपीड़न तो कभी तनाव बल
(द) उपर्युक्त सभी