

SPL 2021

DESIGN OF R.C.C. STRUCTURE

निर्धारित समय : 1½ घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any TWO questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :

Answer the following questions briefly :

(i) आई.एस. कोड में कंक्रीट की संपीडन सामर्थ्य 0.67 fck होती है, fck क्यों नहीं ?

Compressive strength of concrete in I.S. Code is 0.67 fck, why not fck ?

(ii) स्तम्भों हेतु पार्श्व प्रबलन के संबंध में मुख्य प्रावधान क्या हैं ?

What are the main provisions regarding lateral reinforcement for columns ?

(iii) स्लैब में वितरण प्रबलन की आवश्यकता को समझाइए ।

Explain the necessity of distribution reinforcement in slab.

(iv) फुटिंग के लिए कर्तन तथा बंकन के क्रांतिक परिच्छेद कहाँ होते हैं ?

Where are the critical sections of shear and bending in footing ?

(v) M20 कंक्रीट तथा Fe-500 की 20 mm व्यास की इस्पात की छड़ के लिए विस्तार लम्बाई कितनी होती है ?

How much is the development length for M20 concrete and steel rod of Fe-500 of 20 mm diameter ? (4×5)

2. 120 kNm के गुणित आघूर्ण के लिए एक एकल प्रबलित धरन का अभिकल्पन करिये । धरन की चौड़ाई 230 mm लीजिए । M-20 ग्रेड की कंक्रीट तथा Fe-415 ग्रेड का प्रबलन प्रयोग कीजिए ।

Design a singly reinforced beam for a factored moment of 120 kNm. Take width of the beam 230 mm. Use M-20 grade concrete and Fe-415 grade reinforcement. (25)

3. 1900 kN गुणित भार के लिए एक लघु वर्गाकार RCC स्तम्भ का अभिकल्पन कीजिए। M-20 ग्रेड की कंक्रीट तथा Fe-415 ग्रेड का प्रबलन प्रयोग कीजिए।  
Design a short square RCC column for a factored load of 1900 kN. Use M-20 grade of concrete and Fe-415 grade of reinforcement. (25)
4. एक T-धरन की फ्लेन्ज की प्रभावी चौड़ाई 1200 mm स्लैब की मोटाई 100 mm, वैब की चौड़ाई 300 mm तथा प्रभावी गहराई 560 mm है। इसे 25 mm व्यास की 4 छड़ों से प्रबलित किया गया है। इसका चरम प्रतिरोध आघूर्ण ज्ञात करिये। M-20 ग्रेड की कंक्रीट तथा Fe-415 ग्रेड का प्रबलन प्रयोग कीजिए।  
A T-beam is of effective flange width 1200 mm, thickness of slab 100 mm. width of web 300 mm and effective depth 560 mm. It is reinforced with 4 bars of 25 mm diameter. Determine its ultimate moment of resistance. Use M-20 grade of concrete and Fe-415 grade of reinforcement. (25)
5. एक दोहरी प्रबलित धरन की चौड़ाई 300 mm तथा प्रभावी गहराई 450 mm है। इसका संपीडन प्रबलन 2-20 mm व्यास की छड़ें 50 mm प्रभावी आवरण पर तथा 4-25 mm व्यास की छड़ें तनाव प्रबलन के लिए हैं। इसका चरम प्रतिरोध आघूर्ण ज्ञात करिये। M-20 ग्रेड की कंक्रीट तथा Fe-415 ग्रेड प्रबलन प्रयोग कीजिए। fsc का मान 342 N/mm<sup>2</sup> लीजिए।  
A doubly reinforced beam is of 300 mm and 450 mm effective depth. It is reinforced with 2-20 mm diameter rods at 50 mm width cover in compression reinforcement and 4-25 mm diameter rods in tensile reinforcement. Determine its ultimate moment of resistance. Use M-20 grade concrete and Fe-415 grade reinforcement. Take fsc = 342 N/mm<sup>2</sup>. (25)
6. (i) RCC धरणों में कर्तन प्रबलन के अभिकल्पन के चरण लिखिए।  
Write design steps of shear reinforcement in RCC beams.  
(ii) I.S. कोड के अनुसार कंक्रीट कवर किन घटकों पर निर्भर करता है ? प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के विभिन्न अवयवों के लिए कवर कितना होता है ?  
As per I.S. code on which factors concrete cover depends ? What is the value of cover for different elements of R.C.C. ? (12½+12½)
7. एक दिश स्लैब के अभिकल्पन के चरण लिखिए।  
Write design steps of one way slab. (25)
8. (i) संतुलित, न्यून प्रबलित तथा अति प्रबलित खण्डों को विस्तार से समझाइए।  
Explain in detail balanced, under reinforced and over reinforced sections.  
(ii) प्रबलन विस्तृति को दर्शाते हुए एक फुटिंग के काट का सम्मुख दृश्य व प्लान बनाइए।  
Draw sectional elevation and plan of a footing showing reinforcement detailing. (12½+12½)