

Roll No. : _____

Code No. : 4435

ENGLISH VERSION

DESIGN OF REINFORCED CEMENT CONCRETE STRUCTURES

Time Allowed : 3:00 Hours

Maximum Marks : 60

Notes: (i) Attempt all questions

(ii) Students are advised to specially check the numerical data of question paper in both versions. If there is any difference in Hindi translation of any question, the students should answer the question according to the English version.

(iii) Use of pager and mobile phone by the students is not allowed.

Q.1. Answer any two questions : [2/5= 10]

- (a) State assumptions made in the working stress method of designing flexural members in reinforced concrete.
- (b) What are the advantages of limit state method of design over working stress method.
- (c) A RC beam 230 mm wide and 500 mm deep effective is reinforced with 4 numbers of 16 mm diameter bars. Find the moment of resistance of the beam by using working stress method. Concrete grade M 20 and Fe 415 steel are used.

Q.2. Answer any two questions : [2/5= 10]

- (a) Define (i) characteristic strength of materials (ii) characteristic load (iii) depth of neutral axis (iv) lever arm.
- (b) Define the term limit state and discuss different types of limit states.
- (c) An RC Beam 300mm x 500mm is provided with an effective cover of 50mm and is reinforced with 4 numbers of 25mm diameter bars as main reinforcement. Design Shear is 150 kN. Use M20 grade concrete and Fe 415 steel.

Calculate

- (i) Value of nominal shear stress
- (ii) Shear resistance of beam
- (iii) Spacing of 2 legged 8 mm diameter vertical stirrups
- (iv) Check for maximum spacing.

Q.3. Answer any two questions [2/5= 10]

- (a) Calculate moment of resistance of an RC beam of rectangular section 300 mm x 400 mm deep. Area of steel consists of 6 nos. 20 in tension side and 3 nos. 20 in compression side. Assume effective cover of 35 mm on both sides.
- (b) Calculate the maximum moment of resistance of T-beam having Width of flange Thickness of flange Effective cover Effective depth and Width of web = 1600 mm = 100 mm = 40 mm = 350 mm = 250 mm respectively. Use M 20 grade concrete and Fe 500 steel.
- (c) A rectangular reinforced concrete beam is to be simply supported on two walls of 250 mm width with a clear span of 6.0 m. The total dead and live load is 12 kN/m and the grade of concrete is M20. Also, use Fe 415 steel. Design a suitable section and determine the necessary tensile steel.

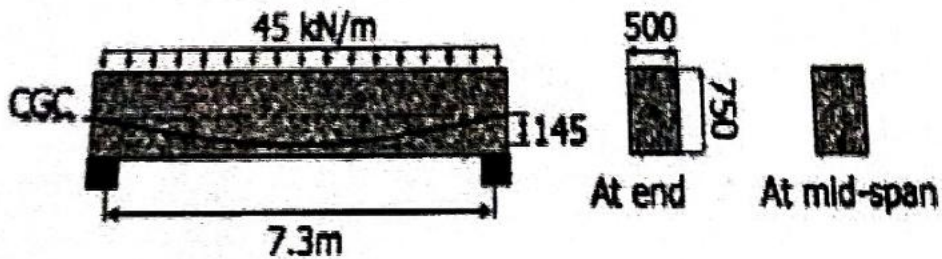
Q.4. Answer any two questions

- Define two way slab. Design a simply supported RC one-way slab to carry a factored load of 16 kN/m^2 including self weight of slab over an effective span of 3.1 m . Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Width of support = 230 mm .
- Define one-way slab. Determine the depth of slab and the tensile reinforcement on both direction of a two-way slab for a room having effective span of $4000 \text{ mm} \times 5000 \text{ mm}$. The slab is simply supported on all four edges. The slab has to carry a superimposed load is 3.0 kN/m^2 and floor finish of 1 kN/m^2 . Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Width of support = 230 mm .
- Define Effective depth of slab. Draw the sketches showing reinforcement details (plan and two section) of a two way RC slab. Assume all necessary data at yours end

[2×5= 10]

Q.5. Answer any two questions

- Find the ultimate load carrying capacity and allowable load for a short column of size $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$. The column is reinforced with 4-25 mm diameter bars. Use M20 concrete and HYSD grade Fe 415 steel. Assume $e_{min} < 0.05D$.
- Define the terms (i) long column (ii) short column and explain how the columns fail. (iii) List any three code provisions for longitudinal reinforcement in design of columns.
- A concrete beam prestressed with a parabolic tendon is shown in the figure. The prestressing force applied is 1620 kN . The uniformly distributed load includes the self weight. Compute the extreme fibre stress at the mid-span.



Answer any two questions :

[2×5= 10]

- State four situations in which doubly reinforced sections are used. (Key words compression steel and restricted size)
- Define development length and write the formula, (key word : bond stress and diameter of bar)
- What are the different forms of shear reinforcement in beams(shape of tie or rings)

-----X-----

DESIGN OF REINFORCED CEMENT CONCRETE STRUCTURES

Time Allowed : 3:00 Hours

Maximum Marks : 60

- नोट : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
 (ii) परीक्षार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे प्रश्न-पत्र के दोनों अनुवादों में संख्यात्मक आँकड़ों का विशेष रूप से मिलान कर लें। यदि हिन्दी अनुवाद के किसी प्रश्न में किसी प्रकार की भिन्नता है, तो परीक्षार्थी अंग्रेजी अनुवाद के अनुसार प्रश्न का उत्तर दें।
 (iii) विद्यार्थियों को पेजर और मोबाइल फोन के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

प्र.1. किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

[2×5=10]

- (अ) प्रबलित कंक्रीट में फ्लेक्सुरल सदस्यों को डिजाइन करने की वर्किंग स्ट्रेस विधि में की गई मान्यताओं को बताइए।
 (ब) वर्किंग स्ट्रेस विधि की तुलना में डिजाइन की लिमिट स्टेट विधि के क्या फायदे हैं?
 (स) एक RC बीम 230 mm चौड़ा और 500 mm प्रभावी गहरा है, जिसमें 16 mm व्यास की 4 छड़ों से प्रबलित किया गया है। वर्किंग स्ट्रेस विधि का उपयोग करके बीम के प्रतिरोध का आधुनिक ज्ञात कीजिए। कंक्रीट ग्रेड M 20 और Fe 415 स्टील का उपयोग किया जाता है।

प्र.2. किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

[2×5=10]

- (अ) निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए : (i) सामग्री की विशिष्ट शक्ति (ii) विशिष्ट भार (iii) न्यूट्रल एक्सिस की गहराई (iv) लीवर आर्म
 (ब) लिमिट स्टेट शब्द को परिभाषित कीजिए और विभिन्न प्रकार के लिमिट स्टेट पर चर्चा कीजिए।
 (स) एक RC बीम 300mm×500mm को 50mm का प्रभावी कवर प्रदान किया गया है और इसे मुख्य सुदृढ़ीकरण के रूप में 25mm व्यास की चार छड़ों से प्रबलित किया गया है। डिजाइन शीयर 150 kN है। M20 ग्रेड कंक्रीट और Fe 415 स्टील का उपयोग कीजिए।

गणना कीजिए :

- (i) नाममात्र शीयर स्ट्रेस का मान
 (ii) बीम का शीयर प्रतिरोध
 (iii) 2 लेग्ड 8 मिमी व्यास के ऊर्ध्वाधर स्ट्रिप्स की स्पेसिंग
 (iv) अधिकतम स्पेसिंग के लिए जाँच कीजिए

प्र.3. किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

[2×5=10]

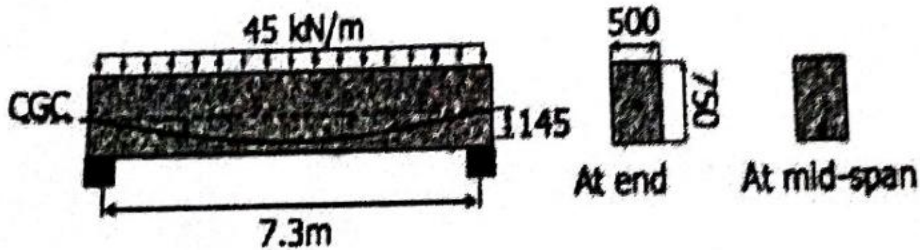
- (अ) आयताकार अनुभाग 300 mm x 400 mm गहरे RC बीम के प्रतिरोध के आधुनिक की गणना कीजिए। स्टील का क्षेत्रफल 6 नग 20 तनाव पक्ष में और 3 नग -20 संपीडन पक्ष में है। दोनों तरफ 35 mm का प्रभावी कवर मानें।
 (ब) T-बीम के अधिकतम प्रतिरोध के आधुनिक की गणना कीजिए, जिसमें फ्लेंज की चौड़ाई फ्लेंज की मोटाई प्रभावी कवर प्रभावी गहराई और वेब की चौड़ाई = 1600 mm = 100 mm = 40 mm = 350 mm = 250 mm है। M 20 ग्रेड कंक्रीट और Fe 500 स्टील का उपयोग कीजिए।
 (स) एक आयताकार प्रबलित कंक्रीट बीम को 6.0m के स्पष्ट स्पैन के साथ 250 mm चौड़ाई की दो दीवारों पर साधारण रूप से समर्थित किया जाना है। कुल डेड और लाइव लोड 12 kN/m है और कंक्रीट का ग्रेड M20 है। साथ ही Fe 415 स्टील का इस्तेमाल कीजिए। एक उपयुक्त सेक्शन डिजाइन कीजिए और जरूरी टेन्साइल स्टील निर्धारित कीजिए।

प्र.4. किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (अ) दू-वे स्लेब को परिभाषित कीजिए। 3.1m के प्रभावी स्पैन पर स्लेब के सेल्फ वेट सहित 16 kN/m^2 के फैक्टर लोड को उठाने के लिए एक साधारण सपोर्टेड R/C बल वे स्लेब डिजाइन कीजिए। M 20 ग्रेड कंक्रीट और Fe 415 स्टील का इस्तेमाल कीजिए। सपोर्ट की चौड़ाई = 230 mm.
- (ब) बल वे स्लेब को परिभाषित कीजिए। $4000 \text{ mm} \times 5000 \text{ mm}$ के प्रभावी स्पैन वाले कमरे के शिरो दू-वे स्लेब की गहराई और दोनों दिशाओं में टेन्साइल रीइन्फोर्समेंट निर्धारित कीजिए। स्लेब चारों किनारों पर साधारण सपोर्टेड है। स्लेब को 3.0 kN/m^2 का सुपरइम्पोज्ड लोड और 1 kN/m^2 का फैक्टर फिनिश उठाना है। M 20 ग्रेड कंक्रीट और Fe 415 स्टील का इस्तेमाल कीजिए। सपोर्ट की चौड़ाई = 230 mm.
- (स) स्लेब की प्रभावी गहराई को परिभाषित कीजिए। दो तरफ आरसी स्लेब के सुदृढीकरण विवरण (प्लान और से खण्ड) दर्शाने वाले रेखाचित्र बनाइए। सभी आवश्यक डेटा आपके पास उपलब्ध मानकर करें। [2×5=10]

प्र.5. किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (अ) $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ आकार के एक छोटे कॉलम के लिए अल्टीमेट लोड उठाने की क्षमता और स्वीकार्य लोड ज्ञात कीजिए। कॉलम को 4-25 mm व्यास की छड़ों से रीइन्फोर्स किया गया है। M20 कंक्रीट और HYSD ग्रेड Fe 415 स्टील का इस्तेमाल कीजिए। $e_{min} < 0.05D$ मान लीजिए।
- (ब) (i) लॉग कॉलम (ii) शार्ट कॉलम शब्दों को परिभाषित कीजिए और बताइए की कॉलम कैसे फेल करते हैं? (iii) कॉलम के डिजाइन में अनुदैर्घ्य रीइन्फोर्समेंट के लिए किन्हीं तीन कोड प्रावधानों की सूची बनाइए।
- (स) चित्र में एक पैराबोलिक टेंडन के साथ प्रीस्ट्रेस्ड कंक्रीट बीम दिखाया गया है। लगाया गया प्रीस्ट्रेसिंग बल 1620 kN है। समान रूप से वितरित लोड में सेल्फ वेट शामिल है। मिड-स्पैन पर एक्सट्रीम फाइबर स्ट्रेस की गणना कीजिए।



प्र.6. किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

[2×5=10]

- (अ) चार ऐसी स्थितियाँ बताइए जिसमें डबल रीइन्फोर्सड सेक्शन का उपयोग किया जाता है (मुख्य शब्द : कम्प्रेसन स्टील और सीमित आकार)
- (ब) डेवलपमेंट लेंथ को परिभाषित कीजिए और फॉर्मूला लिखिए (मुख्य शब्द : बॉण्ड स्ट्रेस और बार का व्यास)
- (स) बीम में शिफर रीइन्फोर्समेंट के अलग-अलग रूप क्या है। (टाई या रिंग का आकार)?

----- X -----