

Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (OLD) – EXAMINATION – Winter -2025

Subject Code: 3360601

Date: 13-11-2025

Subject Name: Design Of Reinforced Concrete Structures

Time: 02:30 PM TO 05:30 PM

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.
6. Use IS :456-2000 and SP16 is Permitted

Q.1 Answer any seven out of ten. દસમાંથી કોઈપણ સાત જવાબ આપો.

14

- 1 Define limit state and enlist their types and sub types.
૧ લિમિટ સ્ટેટ વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેમના પ્રકારો અને પેટા પ્રકારોની નોંધણી કરો.
- 2 Calculate design compressive strength of concrete for M50.
૨ M50 માટે કોંક્રિટની ડિઝાઇન કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેન્થની ગણતરી કરો.
- 3 What is the criterion for pitch and diameter of lateral tie for helical reinforcement?
૩ હેલિકલ રિઇન્ફોર્સમેન્ટ માટે લેટરલ ટાઇના પિચ અને વ્યાસ માટે માપદંડ શું છે?
- 4 What should be maximum spacing of main and distribution bars in slab?
૪ સ્લેબમાં મેઇન અને ડિસ્ટ્રીબ્યુશન બારનું મહત્તમ અંતર કેટલું હોવું જોઈએ?
- 5 Find effective span for a S.S. beam having clear span 5.5 m. The effective size of beam is 230 x 400 mm. The support width is 230 mm.
૫ સ્પષ્ટ સ્પાન 5.5 મીટર ધરાવતા S.S. બીમ માટે અસરકારક સ્પાન શોધો. બીમનું અસરકારક માપ 230 x 400 mm છે. સપોર્ટની પહોળાઈ 230 મીમી છે.
- 6 What is diagonal tension and shear cracks?
૬ વિકર્ણ તણાવ અને શીયર કેક્સ શું છે?
- 7 Write value of design bond stress for M-25 and M-30 grade concrete when M.S steel bars are in tension.
૭ M. S સ્ટીલ બાર ટેન્શનમાં હોય ત્યારે M-25 અને M-30 ગ્રેડના કોંક્રિટ માટે ડિઝાઇન બોન્ડ સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય લખો.
- 8 Explain M-30 grade concrete. Define characteristic strength of concrete.
૮ M-30 ગ્રેડ કોંક્રિટ સમજાવો. કોંક્રિટની લાક્ષણિક તાકાત વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 9 Why main steel is provided is on shorter side in one-way slab.
૯ વન વે સીમ્લે સપોર્ટેડ સ્લેબમાં મેઇન સ્ટીલ ટૂંકી બાજુએ શા માટે રાખવામાં આવે છે
- 10 Define creep. List two negative effects of creep.
૧૦ ક્રીપ વ્યાખ્યાયિત કરો. ક્રીપની બે નકારાત્મક અસરોની યાદી બનાવો.

Q.2 (a). Explain under reinforced, over reinforced and balanced sections.

03

(અ). અન્ડર રેઇન્ફોર્સડ, ઓવર રેઇન્ફોર્સડ, અને બેલેન્સ સેક્શન સમજાવો. 03

OR

(a). Using Sp-16 find out moment of resistance of beam having effective section 300 X 400 mm and Pt = 0.5 %. Use M-20 and Fe 415. 03

(અ). અસરકારક સેક્શન 300 X 400 mm તથા Pt = 0.5 % હોય તો એસપી 16 નો ઉપયોગ કરી મોમેન્ટ ઓફ રજીસ્ટ્રેશન શોધો. M-20 અને Fe 415 નો ઉપયોગ કરો. 03

(b). Explain concept of T – beam. 03

(બ). ટી-બીમ વિશે સમજાવો 03

OR

(b). Explain when doubly reinforced beam is required to be used. 03

(બ). ડબલી રેઇન્ફોર્સડ બીમ ની જરૂરિયાત ક્યારે કરવામાં આવે છે તે જણાવો 03

(c). Check for the control of deflection for a simply supported beam of span 6 m, 350 mm X 500 mm effective is reinforced with 4 Nos. of 20 mm dia. Bar with 2 Nos. of 10 mm dia. Anchor bar. $f_{CK} = 20$ and $f_y = 415$. 04

(ક). 6 મીટર લાંબા સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ નું લંબચોરસ સેક્શન 350 X 500mm અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતું છે. જેમાં 20 mm વ્યાસ ના 4 સળિયા તથા 10 mm વ્યાસ ના 2 સળિયા વાપરવામાં આવ્યા છે તો આ બીમને ડિફ્લેક્શન માટે ચેક કરો. $f_{ck} = 20$ અને $f_y = 415$. 04

OR

(C). Design reinforcement for a rectangular R.C.C beam 200 mm wide, simply supported over an effective span of 3.5 m loaded with service load of 40 KN/m including self weight. Draw sketch of cross section of beam. 04

(ક). 3.5 m લંબાઈ ધરાવતા સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ ઉપર 40 KN/m નો સર્વિસ લોડ સેલ્ફ વેઇટ સાથે છે. જો બીમની પહોળાઈ 200 mm હોય તો બીમમાં જરૂરી રેઇન્ફોર્સમેન્ટ શોધો. તેની આકૃતિ પણ બનાવો. 04

(d). Find area of tensile and compressive reinforcement required for a beam 300 mm wide and 500 mm deep. The effective cover to tensile and compressive reinforcement is 50 mm. Beam is subjected factored moment of 270 KN. m. Use M-20 and Fe415 Steel. 04

(ડ). 300 mm X 500mm ના આસેદ ધરાવતા લંબચોરસ છે. અસરકારક કવર ટેન્શન અને કોમ્પ્રેસીવ ઝોનમાં 50 mm લો. જો બીમ ઉપર 270 KN. m ની ફેક્ટર મોમેન્ટ આવતી હોય તો બીમ ની અંદર ટેન્શન અને કોમ્પ્રેસીવ રેઇન્ફોર્સમેન્ટ શોધો. M-20 અને Fe 415 ગણતરી માટે લો. 04

OR

(d). Find moment resistance of a Tee beam using following data: Flange width – 1500 mm, Web width – 300 mm, Effective depth – 600 mm, Tension steel 4 – 20 mm Dia. Fe 415. 04

(ડ). નીચેના ડેટાનો ઉપયોગ કરીને ટી બીમનો મોમેન્ટ ઓફ રજીસ્ટ્રેશન શોધો: ફ્લેન્જ પહોળાઈ - 1500 મીમી, વેબ પહોળાઈ - 300 મીમી, અસરકારક ઊંડાઈ - 600 મીમી, ટેન્શન સ્ટીલ 4 - 20 મીમી ડાયા. Fe 415. 04

Q.3 (a). State value of design bond stress for the following: 03

(1) M20, TOR steel in tension

(2) M30, Mild Steel in tension

(3) M25, Mild Steel in compression

(અ). નીચેના માટે ડિઝાઇન બોન્ડ સ્ટ્રેસ ની કિંમતો જણાવો. 03

(1) M20, ટોર સ્ટીલ ટેન્શન

- (2) M30, માઇલ્ડ સ્ટીલ ટેન્શન
(3) M25, માઇલ્ડ સ્ટીલ કમ્પ્રેશન

OR

- (a) Differentiate between singly R.C. beam and doubly reinforced beam? **03**
(અ). સિંગલી આર.સી બીમ અને ડબલી આર.સી બીમ વચ્ચે તફાવત કરો. **03**
(b). Write down step for the design of T-beam. **03**
(બ) ટી-બીમ ના ડિઝાઇન સ્ટેપ લખો. **03**

OR

- (b) Draw a neat sketch for a three span one way continuous slab with reinforcement details. **03**
(બ) ત્રણ ગાળા વાળો વન - વે કંટીન્યુઅસ સ્લેબ માટે રેનફોર્સમેન્ટ ડિટેલ્સ સાથે સ્કેચ દોરો **03**
(c). Find spacing of 10 mm dia. Reinforcing bars for 12 cm thick slab to resist moment of 15 **04**
KN. m. Use M20, Fe 415.
(ક) 15 KN.m મોમેન્ટ ઓફ રેજીસ્ટ્રેન્સ માટે 12 cm જાડા સ્લેબમાં 10 mm વ્યાસના સળિયા માટે નું અંતર **04**
શોધો M20, Fe 415 નો ઉપયોગ કરો.

OR

- (c). Find factor load capacity of column having area 500000 mm^2 with 2% longitudinal steel. **04**
Take M – 20, Fe 415.
(ક). 2% રેબાંશ સ્ટીલ સાથે 500000 mm^2 વિસ્તાર ધરાવતા કોલમની ફેક્ટર લોડ કેપેસિટી શોધો. M – **04**
20, Fe 415 લો.
(d). A singly reinforced rectangular beam is subjected to factored shear force of 180 KN. The **04**
effective size of beam is 300 mm X 500 mm. The beam is reinforced with 1.2 % tension steel.
Find spacing of 2 Legged – 8 mm dia. – Fe 415 grade vertical stirrups. Use M20.
(ડ). સીંગલી રેનફોર્સડ લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા બીમ ઉપર 180 KN નો ફેક્ટર સીયર ફોર્સ લાગે છે. **04**
જો બીમના આડછેદ ની સાઈઝ 300mm X 500mm છે. બીમ ની અંદર 1.2 % ટેન્શન રેનફોર્સમેન્ટ
વાપરવામાં આવે છે. તો 2 લેગ્ડ 8mm વ્યાસ ધરાવતા સ્ટીરપ નું ઉદ્દવ અંતર શોધો. Fe415, M20 નો
ઉપયોગ કરો.

OR

- (d). Design a short axially loaded square column 500 mm X 500 mm for a service load of 2000 **04**
KN. Use M – 20 concrete and Fe – 415 steel.
(ડ). 2000 KN ના સર્વિસ લોડ માટે ટૂંકા અક્ષીય રીતે લોડ થયેલ, ચોરસ કોલમ 500 mm X 500 mm **04**
ડિઝાઇન કરો. M – 20 કોંક્રીટ અને Fe – 415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો.

- Q.4** (a). Give steel requirement for column as per IS: 456:2000. **03**
(અ). IS: 456:2000 મુજબ કોલમ માટે સ્ટીલની જરૂરિયાત આપો. **03**

OR

- (a). Describe critical section for one way shear and two way shear for column footing. **03**
(અ). કોલમ ફૂટિંગ માટે વન-વે શીયર અને ટુ વે શીયર માટે ક્રિટિકલ સેક્શનનું વર્ણન કરો. **03**
(b). A simply supported slab has effective span of 3 m. The slab is reinforced with 10 mm dia. **04**
120 mm c/c alternate bentup. The thickness of slab is 150 mm. Find external factored load that
slab can carry. Use M 20, Fe 415.

(બ). સાદી રીતે ટેકવેલ સ્લેબ 3 મીટરનો અસરકારક ગાળો ધરાવે છે. સ્લેબને 10 મીમી વ્યાસનું 120 mm c/c ઓલ્ટરનેટ બેન્ડ-આપ બારનું રેઇનફોર્સમેન્ટ કરવામાં આવે છે. સ્લેબની જાડાઈ 150 મીમી છે. સ્લેબ વહન કરી શકે તેવો બાહ્ય ફેક્ટર લોડ શોધો. M 20, Fe 415 નો ઉપયોગ કરો. 0૪

OR

(b). Draw at least two views showing reinforcement details for a two way simply supported slab. 04

(બ). ટુ -વે સીમ્પ્લી સપોર્ટ સ્લેબ ના બે આડછેદ રેઇનફોર્સમેન્ટ ડિટેલ્સ સાથે દોરો 0૪

(c). Design a square isolated sloped footing for a column of size 450 mm X 450 mm, carrying an axial factored load 1500 KN. safe bearing capacity of soil is 200 KN/m². Use M-25 grade of concrete and Fe 500 steel. Check for shear and bearing pressure not required. Draw neat sketch. 07

(ક). 450 mm X 450 mm સાઈઝના કોલમ માટે એક સ્ક્વેર આઇસોલેટેડ સ્લોપ્ડ ફૂટિંગ ડિઝાઇન કરો, જેમાં એક્સિસલ ફેક્ટર લોડ 1500 KN છે. માટીની સુરક્ષિત બેરિંગ ક્ષમતા 200 KN/m² છે. M-25 ગ્રેડના કોક્રીટ અને Fe 500 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. શીયર અને બેરિંગ પ્રેશર શોધવાની જરૂરી નથી. સુધડ સ્કેચ દોરો. 09

Q.5 (a). Calculate the area of steel required for a short RCC column 400 mm X 450 mm to carry an axial load of 1100 KN. Use $f_{ck}=20$ MPa and Fe 415 grade of steel. 04

(અ). 400 mm X 450 mm સાઈઝ ધરાવતા આરસીસી કોલમ ઉપર 1100 KN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે. તો કોલમમાં જરૂરી સ્ટીલ ના એરિયા ની ગણતરી કરો. $f_{ck}=20$ MPa અને Fe 415 નો ઉપયોગ કરો. 0૪

(b). Give design steps for two way slab with corners held down. 04

(બ). કોર્નર હેલ્ડ ડાઉન વાળા ટુ વે સ્લેબ ના ડિઝાઇન સ્ટેપ્સ લખો 0૪

(c). Describe critical sections for one way shear and two way shear for column footing. 03

(ક). વન-વે સિયર અને ટુ-વે સિયર માટે કોલમ ફૂટિંગના ક્રિટિકલ સેક્શન દોરી, સમજાવો. 03

(d). Draw a neat sketch of sectional elevation of a dog legged stair showing reinforcement. 03

(ડ). ડોગ લેગ્ડ દાદર માટે સેક્સનલ એલીવેશનની સળિયા દર્શાવતી આકૃતિ દોરો. 03