

1999

## CIVIL ENGINEERING

## Paper 1

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 300

## INSTRUCTIONS

Each question is printed both in English and in Kannada. Answers must be written in the medium specified (English or Kannada) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

Candidates should attempt **five** questions in all. Question 1 is compulsory. Four of the remaining questions should be attempted selecting at least one question from Sections A, B and C.

The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.

Notations/terms used have their usual meanings.

If any data is considered insufficient, assume suitable value and indicate the same clearly.

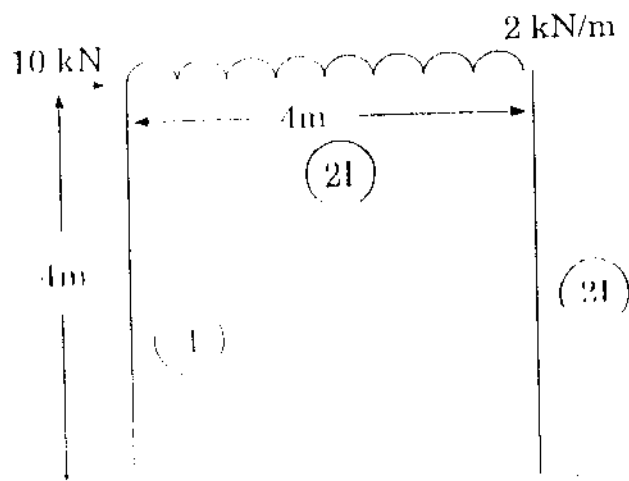
Illustrate your answers, where possible, with sketches and tabular computations.

ಹಿರೇಕಪ್ಪ ಸೂಚನೆ : ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಭಾಷೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ನುಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

[Turn over

1. (a) Answer any *two* of the following :

(i) Analyse the portal frame shown in Fig. 1 by moment distribution method and sketch the bending moment diagram.  $22\frac{1}{2}$

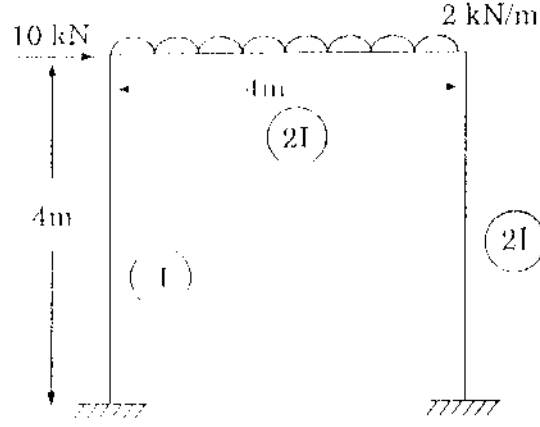


(ii) A 15 cm diameter vertical cylinder rotates concentrically inside another cylinder of diameter 15.1 cm. Both cylinders are 25 cm high. The space between the cylinders is filled with a liquid whose  $\mu$  is known. If a torque of 12.0 Nm is required to rotate the inner cylinder at 100 r.p.m., determine the viscosity of the fluid.  $22\frac{1}{2}$

(iii) A sand deposit 10 m thick overlies an impermeable soil. A vertical sheet pile penetrates half way into the sand deposit. The water level on one side of the wall is 2.5 m and on the other side 0.5 m above the ground level. The effective permeability of sand is 1 m/day. Construct a flownet and determine the seepage flow per day.  $22\frac{1}{2}$

1. (a) ಕೆಳಕಂಡ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಂಡು ನೋಡಿ :

- (i) ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪೋರ್ಟಲ್ ಫ್ರೇಮ್ ಅನ್ನು ಆವೇಗ ವಿತರಣೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಬೆಂಬಿಂಗ್ ಆವೇಗ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ. 22½



ಚಿತ್ರ 1

- (ii) 15 ಸೆಂಮೀ ವ್ಯಾಸದ ಲಂಬ ಸಿಲಿಂಡರ್ 15-1 ಸೆಂಮೀ ವ್ಯಾಸದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಡನೆ ಏಕಕೇಂದ್ರಿಕವಾಗಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಎರಡೂ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳ ಎತ್ತರ 25 ಸೆಂಮೀ. ಈ ಎರಡೂ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯ ಒಂದು ದ್ರವವನ್ನು ತುಂಬಲಾಗಿದೆ. ಒಳಗಿನ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು 100 r.p.m. ಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಲು 12.0 Nm ತಿರುಚುಬಲ (Torque) ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ, ದ್ರವದ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 22½

- (iii) ಅವ್ಯಾಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ 10 ಮೀ ದಪ್ಪದ ಮರಳು ನಿಕ್ಷೇಪವಿದೆ. ಮರಳು ನಿಕ್ಷೇಪದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಅಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಲಂಬ ಷೀಟ್ ಪೈಲ್ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಗೋಡೆಯ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ 2.5 ಮೀ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ನೀರಿನ ಭೂಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ 0.5 ಮೀ ಸ್ಥಗಿದೆ. ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿತೆಯ ಪರಿಣಾಮ ದಿನಕ್ಕೆ 4 ಮೀಟರ್‌ಗಳು (4 m/day). ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ (flownet) ವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಜನುಗುವಿಕೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 22½

[Turn over

- (b) (i) While designing compression steel members, one has to check that the direct stress in compression on the cross sectional area of axially loaded compression member shall not exceed  $0.6 f_y$  nor the permissible stress  $\sigma_{ac}$  calculated using the formula

$$\sigma_{ac} = 0.6 \frac{f_{cc} f_y}{[f_{cc}^n + (f_y)^n]^{1/n}}$$

where  $\sigma_{ac}$  = permissible stress is axial compression in MPa

$f_y$  = yield stress in MPa = 250 MPa

$f_{cc}$  = critical stress is compression =  $\pi^2 E / \lambda^2$

$E$  = modulus of elasticity of steel =  $2 \times 10^5$  MPa

$\lambda = l/r$  = slenderness ratio

$l$  = effective length

$r$  = least radius of gyration

$n$  = a factor assumed as 1.4

Write a program to read the values of

(i) effective length

(ii) least radius of gyration

and check whether the section designed for the column is safe. 9

- (ii) Distinguish between subroutine, subprogram and function subprogram. 3

- (iii) A data is prepared in the following format :

Columns	Sample format	Variable name
1 - 3	$\pm XX$	ITE
4 - 6	XXX	MIN
7 - 21	$\pm X . XXXXXXXX E \pm XXX$	X
22 - 36	$\pm X . XXXXXXXX E \pm XXX$	Y

ITE, MIN are integer variables and X and Y are real variables.

Write a statement to read such a line. 3

- (ii) (i) ಸಂಕೋಚನ ಒತ್ತಡ ಅಂಶ ಭಾಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಅಕ್ಷೀಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸುಗೆ ಮಾಡಲಾದ ಸಂಕೋಚನ ಭಾಗದ ಸ್ಥೂಲ ಭೇದ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಲೋಡ್‌ಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಒತ್ತಡವು  $0.6 f_y$  ಮೀರಬಾರವಂತೆ ರೋಲಿಂಗ್‌ಸ್ಟಾಪ್‌ಗಳಿಂದಾಗಬಾರದು. ಅನುಮತಿಸಬಹುದಾದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಕೆಳಕಂಡ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ  $\sigma_{ac}$  ಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ.

$$\sigma_{ac} = 0.6 \frac{f_{ce} f_y}{[(f_{ce})^n + (f_y)^n]^{1/n}}$$

ಇಲ್ಲಿ  $\sigma_{ac}$  = ಅಕ್ಷೀಯ ಸಂಕೋಚನದಲ್ಲಿ ಅನುಮತಿಸಿದ ಒತ್ತಡ MPa ಗಳಲ್ಲಿ.

$f_y$  = ಮಣಿಯುವಿಕೆಯ ಒತ್ತಡ MPa ಗಳಲ್ಲಿ = 250 MPa

$f_{ce}$  = ಸಂಕೋಚನದ ಸಂದಿಸ್ಥ ಒತ್ತಡ =  $\pi^2 E / \lambda^2$

$E$  = ಉಕ್ಕಿನ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆಯ ನಿಯತಗುಣಕ =  $2 \times 10^5$  MPa

$\lambda = l/r$  = ತೆಳುವಿನ ಅನುಪಾತ

$l$  = ಪರಿಣಾಮೀ ಉದ್ದ

$r$  = ಭ್ರಮಣದ (gyration) ಕನಿಷ್ಠ ತ್ರಿಜ್ಯ

$n = 1.4$  ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾದ ಅಪವರ್ತನ.

ಈ ಕೆಳಕಂಡವುಗಳ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ವಾಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಗ್ರಾಂ ಬರೆಯಿರಿ :

(i) ಪರಿಣಾಮೀ ಉದ್ದ, ಮತ್ತು

(ii) ಭ್ರಮಣದ ಕನಿಷ್ಠ ತ್ರಿಜ್ಯ.

ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ಭೇದವು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. 9

(ii) ಉಪನಿಯತ, ಉಪಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯ ಉಪಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. 3

(iii) ಕೆಳಕಂಡ ನಮೂನೆಯಂತೆ ಒಂದು ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ :

ಅಂಕಣಗಳು	ಪ್ರತಿದರ್ಶಿ ನಮೂನೆ	ಚರ ನಾಮ
1 - 3	1 XX	ITE
4 - 6	XXX	MIN
7 - 21	$\pm X . XXXXXXXX E \pm XXX$	X
22 - 36	$\pm X . XXXXXXXX E \pm XXX$	Y

ITE, MIN ಇವು ಅಖಂಡ ಚರಗಳು ಮತ್ತು X ಮತ್ತು Y ಗಳು ನಿಜವಾದ ಚರಗಳು.

ಇಂತಹ ಸಾಲುನ್ನು ವಾಚಿಸಲು ಒಂದು ನಿರೂಪಣಾ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು (statement) ಬರೆಯಿರಿ. 3

/Turn over

## SECTION A

2. (a) A two hinged symmetrical parabolic arch of span 30 m and rise of 3 m is subjected to udl on the left half of the span of magnitude 30 kN/m. Assuming secant variation of the moment of inertia, determine the horizontal thrust and obtain bending moment diagram indicating salient values. 20
- (b) A tension member consists of two angles  $60 \times 60 \times 8$ , the angles being placed back to back on the same side of the gusset plate. One leg of each angle is connected to the gusset plate. The outstanding legs are also connected by tack rivets. Find the safe tension for the member. Rivets are 16 mm in diameter and power driven. 20
- (c) A cantilever retaining wall has the following particulars :
- Total height of retaining wall from the foundation level = 5.25 m
- Thickness of the stem at top = 150 mm
- Thickness of the stem at bottom = 450 mm
- Thickness of the base slab = 420 mm
- Projection beyond the face of the stem = 1.0 m
- Width of the base slab = 3.0 m
- Backfill surface = inclined at  $15^\circ$  to horizontal
- Density of backfill =  $16 \text{ kN/m}^3$
- Angle of shearing resistance =  $30^\circ$
- Check the stability of the wall against overturning. 20

## ವಿಭಾಗ A

2. (ಎ) ಎರಡು ತಿರುಗಣಿ ಕೀಲುಗಳ ಸಮಮಿತೀಯ, 30 ಮೀ ಹರವು ಹಾಗೂ 3 ಮೀ ಉನ್ನತಿಯ ಒಂದು ಪರವಲಯ ಕಮಾನಿನ ಎಡ ಅರ್ಧದ 30 kN/m ವಿಸ್ತಾರದ ಹರವನ್ನು udl ಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಡತ್ವ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯ ಜ್ಯಾ (Secant) ವ್ಯತ್ಯಾಸೀಯತೆಯನ್ನು ಉಹಿಸಿಕೊಂಡು ಅಡ್ಡತಲ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಮಣಿತ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಿಸಿ.

20

(ಬಿ) ಎಳಿತದ ಭಾಗವೊಂದು  $60 \times 60 \times 8$  ಎಂಬ ಎರಡು ಕೋನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಕೋನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಮೂಲಕಟ್ಟಿನ ಫಲಕದ (Gusset plate) ಒಂದೇ ಬದಿಗೆ ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋನದ ಒಂದು ಆಧಾರವನ್ನು ಮೂಲಕಟ್ಟು ಫಲಕಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೊರಚಾಚಿರುವ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಸಹ ಟ್ಯಾಕ್ ರಿವೆಟ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾಗದ ಸುರಕ್ಷತಾ ಎಳಿತ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ರಿವೆಟ್‌ಗಳು 16 ಮಿಮೀ ವ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತವಾಗಿವೆ.

20

(ಸಿ) ಒಂದು ಚಾಚುತೊಲೆಯ ಧಾರಣ ಗೋಡೆಯ ವಿವರಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

ತಳಪಾಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಧಾರಣ ಗೋಡೆಯ ಒಟ್ಟು ಎತ್ತರ = 5.25 ಮೀ

ಮೇಲಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದಿಂಡಿನ ದಪ್ಪ = 150 ಮಿಮೀ

ತಳದಲ್ಲಿ ದಿಂಡಿನ ದಪ್ಪ = 450 ಮಿಮೀ

ಆಧಾರ ಚಪ್ಪಡಿಯ ದಪ್ಪ = 420 ಮಿಮೀ

ದಿಂಡಿನಿಂದಾಚೆಗೆ ಹೊರಚಾಚು = 1.0 ಮೀ

ಆಧಾರ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಅಗಲ = 3.0 ಮೀ

ಬ್ಯಾಕ್‌ಫಿಲ್ ಮೇಲ್ಮೈ = ಅಡ್ಡತಲಕ್ಕೆ  $15^\circ$  ವಾಲಿರುತ್ತದೆ

ಬ್ಯಾಕ್‌ಫಿಲ್ ಸಾಂದ್ರತೆ =  $16 \text{ kN/m}^3$

ಭೇದನ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಕೋನ =  $30^\circ$

ಮಗುಚುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಗೋಡೆಯ ಸ್ಥಿರತೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

20

[Turn over]

3. (a) Analyse the pin jointed frame shown in Fig. 2 by stiffness method and determine the displacement of the joint A and forces in all the members. AE is same for all members.

20

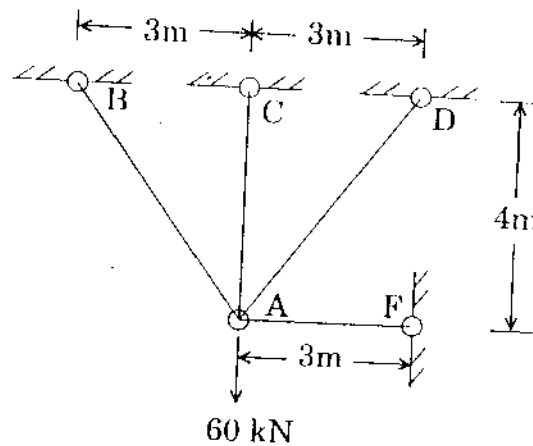


Fig. 2

- (b) A welded plate girder has a simply supported span of 8 m. It carries a uniform distributed load of 120 kN/m inclusive of its own weight. The size of the plate girder is web plate 1520 × 8; flange plate each 450 mm × 40 mm. Design the connection between the flange and web and the vertical stiffeners and its connection. 20
- (c) Determine the moment of resistance of a T-beam section under limit state of collapse with the following data :

Breadth of flange = 1000 mm

Thickness of flange = 100 mm

Breadth of web = 325 mm

Tension reinforcement = 7 nos. of 25 mm dia. Fe 415 steel

Effective depth = 420 mm

Total depth = 500 mm

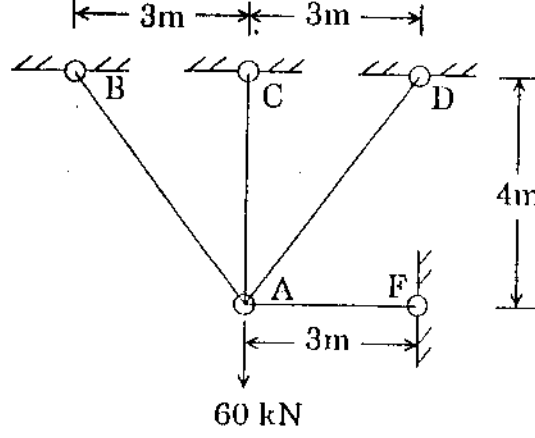
Concrete = M<sub>20</sub>

20



3. (ಎ) ದೃಢತಾ ವಿಧಾನದಿಂದ, ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪಿನ್ ಜಾಯಿಂಟ್ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಹಾಗೂ A ಜಾಯಿಂಟಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಲಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ AE ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ.

20



ಚಿತ್ರ 2

- (ಬಿ) ಗಡುಬೆಸುಗೆ ಫಲಕಗಳ ಒಂದು ಸರಕಟ್ಟಿನ (girder) ಸರಳ ಆಧಾರ ಹರವು 8 m ಆಗಿದೆ. ಅದು ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ತೂಕವೂ ಸೇರಿದಂತೆ 120 kN/m ನಷ್ಟು ಏಕರೂಪದ ವಿತರಣಾ ಹೊರೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಫಲಕ ಸರಕಟ್ಟಿನ ಗಾತ್ರ : ವೆಬ್ ಫಲಕ 1520 × 8; ಬಾಚಂಚಿನ ಫಲಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ 450 mm × 40 mm. ಬಾಚಂಚು ಮತ್ತು ವೆಬ್ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕ, ಹಾಗೂ ಲಂಬ ದೃಢಕಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಪರ್ಕದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ. 20

- (ಸಿ) ಕೆಳಕಂಡ ದತ್ತಾಂಶವಿರುವ ಕುಸಿತ ಪರಿಮಿತಿ ಸ್ಥಿತಿಯ T-ಬೀಮ್ ಛೇದದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ :

ಬಾಚಂಚಿನ ಅಗಲ = 1000 ಮಿಮೀ

ಬಾಚಂಚಿನ ದಪ್ಪ = 100 ಮಿಮೀ

ವೆಬ್ ಅಗಲ = 325 ಮಿಮೀ

ಎಳೆತದ ಪುನರ್ಬಲನ = 25 ಮಿಮೀ ವ್ಯಾಸದ Fe 415 ಉಕ್ಕಿನ 7 ಫಲಕಗಳು

ಪರಿಣಾಮೀ ಆಳ = 420 ಮಿಮೀ

ಒಟ್ಟು ಆಳ = 500 ಮಿಮೀ

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ = M<sub>20</sub>

20

[Turn over]

## SECTION B

4. (a) A jet of water issues out from a nozzle which is inclined at  $45^\circ$  to the horizontal and is held at a level of 3 m above the ground. Observations indicate that the jet strikes the ground at a horizontal distance of 15 m from the nozzle. Air resistance may be neglected. Work out

(i) Velocity of jet issuing from the nozzle.

(ii) Location of the topmost point.

20

- (b) The discharge through a 20 cm diameter horizontal pipe increases linearly from 25 to 100 litres per second in 3 seconds. What pressure gradient must exist to produce this acceleration ? Also work out the difference in pressure intensity that exists between two sections that lie 7.5 m apart.

20

- (c) Does the velocity potential exist for the two-dimensional incompressible flow prescribed by

$$u = x - 4y$$

$$v = -(y + 4x)$$

If so determine its form as well as that of stream function.

20

5. (a) A roughened thin board 25 cm wide 200 cm long moves at 3 m/s through water. The boundary layer is 5 cm thick both sides at rear end of the board and the velocity distribution is prescribed by the

relation  $\left(\frac{u}{v_0}\right) = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/4}$ . Find the drag force and express it as a pure number independent of thickness  $\delta$ .

20

## ವಿಭಾಗ B

4. (ಎ) ಅಡ್ಡತಲಕ್ಕೆ  $45^\circ$  ವಾಲಿರುವ ಒಂದು ಸೂಸುಬಾಯಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಚಿಮ್ಮುಧಾರೆ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನೆಲದಿಂದ 3 ಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಡಲಾಗಿದೆ. ಸೂಸುಬಾಯಿಯಿಂದ 15 ಮೀ ಅಡ್ಡತಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಚಿಮ್ಮುಧಾರೆಯು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಕಾಣಬಹುದು. ಗಾಳಿ ಒಡ್ಡುವ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

(i) ಸೂಸುಬಾಯಿಯಿಂದ ಚಿಮ್ಮುವ ನೀರಿನ ಧಾರೆಯ ವೇಗವನ್ನೂ, ಮತ್ತು

(ii) ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

20

(ಬಿ) 20 ಸೆಂಮೀ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಅಡ್ಡತಲ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಮೂರು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 25 ರಿಂದ 100 ಲೀಟರ್‌ಗಳಂತೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ರೇಖೀಯವಾಗಿ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಮಾಣ (pressure gradient) ಎಷ್ಟಿರಬೇಕು ? ಹಾಗೂ 7.5 ಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಖಂಡಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒತ್ತಡ ತೀವ್ರತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.

20

(ಸಿ) ಕೆಳಕಂಡ ಅಂಶದಿಂದ ನಿಯಮಿತವಾದ ಎರಡು ಆಯಾಮಗಳ ಅಸಂಕೋಚನ ಪ್ರವಹನಕ್ಕೆ ವೇಗ ಅಂತಸ್ಥ ಒತ್ತಡ (velocity potential) ಇರುವುದು ?

$$u = x - 4y$$

$$v = -(y + 4x)$$

ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪ್ರವಹನ ಕಾರ್ಯದ ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

20

5. (ಎ) 25 ಸೆಂಮೀ ಅಗಲ, 200 ಸೆಂಮೀ ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಒರಟು ತೆಳು ಹಲಗೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ 3 m/s ನಂತೆ ಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಫಲಕದ ಹಿಂದಿನ ತುದಿಯ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳ ಸೀಮಾ ಪದರವು 5 ಸೆಂಮೀ ದಪ್ಪವಾಗಿದೆ. ಇದರ ವೇಗ ವಿತರಣೆಯು ಕೆಳಕಂಡುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಯಮಿತವಾಗಿದೆ :

$$\left(\frac{u}{v_0}\right) = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/4}$$

ಇದರ ಎಳೆತ ಬಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ದಪ್ಪ 5 ವನ್ನು ಗಮನಿಸದೆ ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧ ಸಂಖ್ಯಾರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ.

20

[Turn over

- (b) A trapezoidal channel having bottom width 6 m and side slopes of 2 horizontal to 1 vertical is laid on a bottom slope of 0.0016. If it carries a uniform flow of water at the rate of  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , compute the normal depth and the mean velocity of flow. Take Manning's  $n$  as 0.025. 20

- (c) Derive on the basis of dimensional analysis suitable parameters to present the thrust developed by a propeller. Assume that the thrust  $P$  depends upon the angular velocity  $\omega$ , speed of advance  $V$ , diameter  $D$ , dynamic viscosity  $\mu$ , mass density  $\rho$ , elasticity of the fluid medium which can be denoted by the speed of sound in the medium  $C$ . 20

- (ಬಿ) ತಳದ ಅಗಲ 6 ಮೀ ಮತ್ತು ಎರಡು ಅಡ್ಡತಲ ಪಾರ್ಶ್ವ ಇಳಿಜಾರು ಮತ್ತು ಒಂದು ಲಂಬ ಇಳಿಜಾರು ಇರುವ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ (trapezoidal) ನಾಲೆಯನ್ನು 0.0016 ಇಳಿಜಾರಿನ ತಳದ ಮೇಲೆ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  ದರದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಹನವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಹನದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಳ ಹಾಗೂ ಮಾಧ್ಯಮ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ. ಮ್ಯಾನಿಂಗ್  $n$  ನ್ನು 0.025 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ. 20
- (ಸಿ) ಒಂದು ಬ್ರೂಪೆಲರ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒತ್ತಡ (thrust) ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಯಾಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.  $P$  ಒತ್ತಡವು ಕೋನೀಯ ವೇಗ  $\omega$ , ಮುಂದುವರಿಕೆಯ ವೇಗ  $V$ , ವ್ಯಾಸ  $D$ , ಮತ್ತು ಗತಿಶೀಲ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ  $\mu$ , ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಾಂದ್ರತೆ  $\rho$ , ಮತ್ತು ದ್ರವಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ಥಿತಿಶ್ಲಾಘಕತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ದ್ರವಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ಥಿತಿಶ್ಲಾಘಕತೆಯನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮ  $C$  ಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. 20

[Turn over]

## SECTION C

6. (a) A sample of sand in a direct shear test fails when the normal stress is  $300 \text{ kN/m}^2$  and the shear stress is  $200 \text{ kN/m}^2$ . Find the angle of internal friction and the principal stresses at failure. 20
- (b) A settlement analysis carried out for a proposed structure indicates that 8 cm of settlement will occur in 5 years and the final settlement will be about 40 cm. The computation was made on the basis of double drainage condition. However, subsequent borings established that there was only single drainage condition. Make an estimate of final settlement and settlement in 5 years for the changed situation. 20
- (c) A continuous footing 1 m wide is to be founded on a silty sand stratum at a depth of 1 m below ground level. The water table is at a depth of 1.5 m below ground level. The unit weights of silty sand above and below water table are  $18 \text{ kN/m}^3$  and  $21 \text{ kN/m}^3$  respectively. The results of standard penetration tests conducted at various depths are given below :
- |                              |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Depth below ground level (m) | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 |
| Observed N-value             | 17  | 23  | 29  | 35  | 49  |
- Determine the average corrected N-value upto significant depth. 20
7. (a) Calculate the net ultimate bearing capacity of a rectangular footing  $1.5 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$  in plan founded at a depth of 2 m below ground surface. The load acts at an angle of  $20^\circ$  to vertical and is eccentric in the direction of width by 20 cm. The saturated unit weight, cohesion and angle of internal friction are  $20 \text{ kN/m}^3$ ,  $17 \text{ kN/m}^2$  and  $20^\circ$  respectively. The natural water table is quite close to the ground level. 20

## ವಿಭಾಗ C

6. (ಎ) ಒಂದು ಮರಳು ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೇರ ವಿರೂಪಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡ ಭಾರವು  $300 \text{ kN/m}^2$  ಹಾಗೂ ವಿರೂಪಕ ಒತ್ತಡ ಭಾರವು  $200 \text{ kN/m}^2$  ಆಗಿದ್ದಾಗ ಅದು ವಿಫಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂತರಿಕ ಘರ್ಷಣೆಯ ಕೋನವನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿಫಲತೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಧಾನ ಒತ್ತಡ ಭಾರಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

20

- (ಬಿ) ಒಂದು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿತ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅದರ ಕುದುರುವಿಕೆಯ (settlement) ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದಾಗ, 5 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 8 ಸೆಂಮೀ ನಷ್ಟು ಕುದುರುವಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಕುದುರುವಿಕೆ 40 ಸೆಂಮೀ ನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜೋಡಿ ಡೈನೇಜ್ ಸ್ಥಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಆ ತರುವಾಯದ ಬೋರಿಂಗ್‌ಗಳ ನಂತರ ಅಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಡೈನೇಜ್ ಸ್ಥಿತಿ ಇತ್ತು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮ ಕುದುರುವಿಕೆ ಹಾಗೂ 5 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಕುದುರುವಿಕೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.

20

- (ಸಿ) ಹೊಳುಮರಳಿನ ಸ್ಥರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 1 ಮೀ ಆಳದಲ್ಲಿ 1 ಮೀ ಅಗಲದ ಒಂದು ಲವಿಚ್ಚಿನ್ನ ನೆಲೆಗಟ್ಟನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 1.5 ಮೀ ಕೆಳಗಿದೆ. ಹೊಳುಮರಳಿನ ಏಕಮಾನ ತೂಕವು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲುಗಡೆ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಡೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ  $18 \text{ kN/m}^3$  ಮತ್ತು  $21 \text{ kN/m}^3$  ಆಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾದ ಪ್ರಮಾಣಿಕ ತೂರಿಕೆ ಪರೀಕ್ಷಣಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಆಳ (ಮೀ)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ಗಮನಿಸಲಾದ N ಮೌಲ್ಯ	17	23	29	35	49

ಗಮನಾರ್ಹ ಆಳದವರೆಗೆ ಸರಾಸರಿ ಸರಿಪಡಿಕೆಯ N ಮೌಲ್ಯ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

20

7. (ಎ) ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 2 ಮೀ ಕೆಳಗಿನ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ  $1.5 \text{ ಮೀ} \times 3.0 \text{ ಮೀ}$  ಆಯತಾಕಾರದ ಒಂದು ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನ ನಿವ್ವಳ ಅಂತಿಮ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ. ಯೋರೆಯು ಲಂಬಕ್ಕೆ  $20^\circ$  ಕೋನದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಅಗಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 20 ಸೆಂಮೀ ನಷ್ಟು ಉತ್ಕೇಂದ್ರೀಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಮಾಣಿಕ ಏಕಮಾನ ತೂಕ, ಸಂಸಕ್ತ ಮತ್ತು ಅಂತರಿಕ ಘರ್ಷಣೆಯ ಕೋನಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ  $20 \text{ kN/m}^3$ ,  $17 \text{ kN/m}^2$  ಮತ್ತು  $20^\circ$  ಆಗಿವೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಭೂಜಲ ಮಟ್ಟವು ಭೂಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಾಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ.

20

[Turn over

05/1

( 16 )

- (b) A 300 mm diameter concrete pile 10 m long, was driven by a double acting hammer of weight 22 kN, the height of fall being 75 cm. The driving was done with a short dolly and cushion and the total set in the last five blows was 15 mm. Calculate the ultimate load that can be carried by the pile using modified Hiley's formula. Assume the efficiency of hammer and coefficient of restitution as 90% and 0.5 respectively.

20

- (c) A retaining wall with a smooth vertical back retains cohesionless soil for a depth of 10 m. The soil consists of two layers and the top layer is 6 m thick. The properties of soil are :

	Angle of internal friction	Unit weight
Top layer	$30^\circ$	$19 \text{ kN/m}^3$
Bottom layer	$36^\circ$	$21 \text{ kN/m}^3$

Determine the magnitude of resultant active lateral thrust by Rankine's theory. The ground water table is at the top of the bottom layer.

20



- (ಬಿ) 10 ಮೀ ಉದ್ದದ, 300 ಮಿಮೀ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ದಸಿದೂಲವನ್ನು 22 kN ತೂಕದ ಡಬಲ್ ಆಕ್ಸಿಂಗ್ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಬೀಳುವ ಎತ್ತರ 75 ಸೆಂಮೀ. ಸೇರಿಕೆಯನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಡಾಲಿ ಹಾಗೂ ಮೆತ್ತೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದು ಕೊನೆಯ ಐದು ಹೊಡೆತಗಳಲ್ಲಿ ಅದ ಸೇರಿಕೆ 15 ಮಿಮೀ. ಹೈಲೀಯ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ದಸಿದೂಲವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊರಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯ ಗುಣಕವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 90% ಹಾಗೂ 0.5 ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

20

- (ಸಿ) ಸುಪಾಟಾದ ಲಂಬ ಆಧಾರವಿರುವ ಧಾರಣ ಗೋಡೆಯು 10 ಮೀ ಅಳದವರೆಗೆ, ಅಸಂಸ್ಕೃತ ಮಣ್ಣನ್ನು ಧಾರಣ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪದರಗಳಿದ್ದು ಮೇಲಿನ ಪದರವು 6 ಮೀ ದಪ್ಪವಾಗಿದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

	ಅಂತರಿಕ ಘರ್ಷಣೆಯ ಕೋನ	ಏಕಮಾನ ತೂಕ
ಮೇಲಿನ ಪದರ	30°	19 kN/m <sup>3</sup>
ತಳ ಪದರ	36°	21 kN/m <sup>3</sup>

ರಾಂಕಿನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಇಲ್ಲಿ ಫಲಿತವಾಗುವ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ. ಭೂಜಲ ಮಟ್ಟವು ತಳಪದರದ ಮೇಲುಗಡೆ ಇದೆ.

20

1999

## CIVIL ENGINEERING

## Paper 2

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 300

## INSTRUCTIONS

*Each question is printed both in English and in Kannada.*

*Answers must be written in the medium specified (English or Kannada) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.*

*Candidates should select any **two** parts and attempt **five** questions in all taking at least **two** questions (including the compulsory question) from each part selected.*

*The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.*

*If any data is considered insufficient, assume suitable value and indicate the same clearly.*

*Illustrate your answers, where possible, with sketches and tabular computations.*

**ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ :** ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[Turn over

05/2

( 2 )

**SECTION A**  
**(Building Construction)**

*Question 1 is compulsory.*

1. Answer any **three** subdivisions :

- (a) Describe the various types of tests conducted on earth to find its suitability for manufacture of standard bricks. 20
- (b) Explain with neat sketches the various forms and advantages of flat roof construction. 20
- (c) Describe how you would achieve fire resistance in the construction of roofs of buildings for safety. 20
- (d) Explain the different kinds of estimates used for the valuation of buildings, giving examples of each type. 20

2. (a) Discuss the comparative merits of various types of building elements used for masonry work. 30

(b) Write short notes on :

- (i) Through stone and reveal
- (ii) String course
- (iii) Buttresses

3. (a) What are the properties and uses of ferro-cement ? 15

(b) Briefly explain :

- (i) Setting and hardening of cement
- (ii) Light weight concrete
- (iii) Alkali-aggregate reaction

(c) Explain with neat sketches how to determine the trial setting time of cement, as per IS code. 15

**ವಿಭಾಗ A**  
**(ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ)**

1ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕಡ್ಡಾಯ.

1. ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :
  - (ಎ) ಪ್ರಮಾಣಕ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ತತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಡೆಸಲಾಗುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20
  - (ಬಿ) ಸಾಪಾಟು ಭಾವಣಿ ರಚನೆಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದರ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪವಾದ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. 20
  - (ಸಿ) ಕಟ್ಟಡದ ಭಾವಣಿಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಅಗ್ನಿ ನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತೀರಿ ? ವಿವರಿಸಿ. 20
  - (ಡಿ) ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿಗೂ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ. 20
2. (ಎ) ಮೇಸನರಿ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಟ್ಟಡ ಘಟಕಗಳ ಅರ್ಹತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. 30
  - (ಬಿ) ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಕಿರುಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ :
    - (i) ಥ್ರೂ ಸ್ಟೋನ್ ಮತ್ತು ರಿವೀಲ್
    - (ii) ಪ್ಲಿಂಗ್ ಕೋರ್ಸ್
    - (iii) ಒತ್ತು ಗೋಡೆಗಳು (Buttresses) 30
3. (ಎ) ಫೆರೋ-ಸಿಮೆಂಟಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು ಯಾವುವು ? 15
  - (ಬಿ) ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ : 30
    - (i) ಸಿಮೆಂಟ್‌ನ ಸೆಟಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಕಠಿಣವಾಗುವಿಕೆ
    - (ii) ಹಗುರ ತೂಕದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್
    - (iii) ಕ್ವಾರ್-ಸಂಚಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ
  - (ಸಿ) IS ಸಂಹಿತೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸೆಟಿಂಗ್ ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪವಾದ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. 15

[Turn over

4. (a) Explain the varieties of materials used for plastering the surfaces to meet specific requirements like fire proof, sound proof and enhanced durability. Describe the method of preparation and application. 20
- (b) Distinguish between the following : 20
- (i) Timbering and form work
  - (ii) Painting and pointing
  - (iii) Cavity wall and partition wall
- (c) Show the method of providing D.P.C. for the basement floor of a building in an area having water table at a higher level. What are the ill-effects of dampness in buildings ? 20

4. (ಎ) ಅಗ್ನಿ ನಿರೋಧಕ, ಶಬ್ದ ನಿರೋಧಕ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಳಿಕೆ ಮುಂತಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವಂತೆ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಗಿಲಾವಿಗಾಗಿ (plastering) ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಹಾಗೂ ಲೇಪಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

20

(ಬಿ) ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ :

20

(i) ಟಿಂಬರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಫಾರ್ಮ್ ಕೆಲಸ

(ii) ಪೈಂಟಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಪಾಯಿಂಟಿಂಗ್

(iii) ಆಧಾರ (Cavity) ಗೋಡೆ ಮತ್ತು ವಿಭಾಜಕ ಗೋಡೆ

(ಸಿ) ಮೇಲಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವ ಕಟ್ಟಡದ ಬೇಸ್‌ಮೆಂಟ್ ತಳಹದಿಗೆ D.P.C. ಒದಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ತೇವಾಂಶದಿಂದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೇಲಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೇನು ?

20

[Turn over]

## SECTION B

## (Transportation Engineering)

*Question 5 is compulsory.*

5. Answer any **three** subdivisions :

- (a) Give reasons for the following : 20
- (i) The fouling points are normally provided with detectors.
  - (ii) The CTC system is generally not favoured in our country.
  - (iii) The action of hump yards is a little uncertain.
  - (iv) Increase in speed will result in reduction in the passenger carrying capacity of the train.
- (b) Define gauge problem with special reference to Indian Railways and bring out the effects of variations in the width of gauges. 20
- (c) Write short notes on : 20
- (i) Modern surveying instruments and techniques
  - (ii) Estimate of cost
- (d) A five-degree curve diverges from a three-degree main curve in the reverse direction in the layout of a broad gauge yard. If the speed on the branch line is restricted to 35 kmph, determine the restricted speed on the main line. 20
6. (a) Draw a neat sketch of a simple right-hand turn-out and name the various component parts. 30
- (b) Calculate the necessary elements to set out a  $1$  in  $8\frac{1}{2}$  turn-out taking off from a straight B.G. track with its curve starting from the heel of the switch and ending at a distance of 864 mm from TNC, given that heel divergence is 136 mm and switch angle  $1^{\circ} 34' 27''$ . Make a free hand sketch showing the values of calculated elements. 30

**ವಿಭಾಗ B**  
(ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್)

5ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕದ್ದಾಯು.

5. ಯಾಪುದಾದರೂ ಮೂರು ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

(ಎ) ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ನೀಡಿ :

20

- (i) ಡಿಕ್ಯು ಸಾಧ್ಯತೆಯ (fouling) ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- (ii) CTC ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಒಲವಿಲ್ಲ.
- (iii) ಹಂಪ್ ಯಾರ್ಡ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿದೆ.
- (iv) ರೈಲಿನ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ, ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.

(ಬಿ) ಭಾರತೀಯ ರೈಲ್ವೆಗಳ ವಿಶೇಷ ಉಲ್ಲೇಖದೊಂದಿಗೆ ಗೇಜ್ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಗೇಜ್‌ಗಳ ಅಗಲದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

20

(ಸಿ) ಕಿರುಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ :

20

- (i) ಆಧುನಿಕ ಸರ್ವೇ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳು
- (ii) ವೆಚ್ಚದ ಅಂದಾಜು

(ಒ) ಒಂದು ಬ್ರಾಡ್‌ಗೇಜ್ ಯಾರ್ಡಿನ ರೂಪುರೇಖೆಯಲ್ಲಿ 5 ಡಿಗ್ರೀಗಳ ವಕ್ರರೇಖೆಯೊಂದು 3 ಡಿಗ್ರೀಗಳ ಪ್ರಧಾನ ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಚಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕವಲು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ವೇಗವನ್ನು 35 kmph ಗಳಂತೆ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿದೆ. ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ವೇಗವೆಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

20

6. (ಎ) ಸರಳವಾದ ರೈಟ್ ಹ್ಯಾಂಡ್ ಟರ್ನ್-ಔಟ್‌ನ ಒಪ್ಪವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಅದರ ವಿವಿಧ ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

30

(ಬಿ) ಹೀಲ್ ಅಪಸರಣ (Divergence) 136 ಮಿಮೀ, ಹಾಗೂ ಸ್ವಿಚ್ ಕೋನ  $1^{\circ} 34' 27''$  ಇದ್ದಾಗ, ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಹೀಲ್ ಭಾರದಿಂದ ತನ್ನ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ, TNC ಯಿಂದ 864 ಮಿಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ, ನೇರ B.G. ಪಥದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಟರ್ನ್-ಔಟ್‌ನಲ್ಲಿ  $8\frac{1}{2}$  ರಲ್ಲಿ 1 ನ್ನು ಸೆಟ್ ಔಟ್ ಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಮೂಲಾಂಶಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಅಂಶಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮುಕ್ತಹಸ್ತ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನೂ ವಿವರಿಸಿ.

30

[Turn over



7. (a) Write short notes on : 30
- (i) Maintenance of track in track circuited areas
  - (ii) Turn table and triangle
- (b) Distinguish between the following : 30
- (i) 'Repeating' and 'Co-acting' signals
  - (ii) 'Long welded rail' and 'Short welded panel'
8. (a) Mention the objects of signalling. How are signals classified ?  
Mention the functions of each of the signals. 20
- (b) What type and size of ballast are required for measured shovel packing ? 10
- (c) How many gauges exist on the Indian Railways ? Give the widths and route-kms of each of them. 30

(9)

05/2

7. (ಎ) ಕಿರುಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ :

30

(i) ಪಥಪರಿಪಥ (track circuited) ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪಥಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ.

(ii) ಟರ್ನ್ ಟೇಬಲ್ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನ.

(ಬಿ) ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ :

30

(i) 'ಪುನರಾವರ್ತನ' ಮತ್ತು 'ಸಹವರ್ತನೀಯ' ಸಂಕೇತಗಳು.

(ii) 'ಬೀರ್ಕ್ ಬೆಸುಗೆಯ ರೈಲ್' ಮತ್ತು 'ಗಿಡ್ಡ ಬೆಸುಗೆಯ ಪ್ಯಾನಲ್'.

8. (ಎ) ಸಂಕೇತ ನೀಡಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶವೇನು ? ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಕೇತದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

20

(ಬಿ) ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ಪೊವೆಲ್ ಪ್ಯಾಕಿಂಗ್‌ಗೆ ಯಾವ ವಿಧ ಮತ್ತು ಯಾವ ಗಾತ್ರದ ಬ್ಯುಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಅಗತ್ಯ ?

10

(ಸಿ) ಭಾರತೀಯ ರೈಲ್ವೇಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗೇಜ್‌ಗಳಿವೆ ? ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಅಗಲ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗ-ಕಿಮೀ ಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

30

/Turn over

## SECTION C

### (Water Resources and Irrigation Engineering)

Question 9 is compulsory.

9. Answer any *three* subdivisions :

- (a) Explain the hydrologic cycle with the help of a diagram. Mention different types of precipitation. 20
- (b) Wheat is to be grown at a certain place, the climatological conditions of which are given below. Determine the consumptive use and field irrigation requirement, if water application efficiency is 70%. Use Blaney-Criddle equation and a crop factor equal to 0.8. 20

Month	Average monthly temperature °C	Monthly % of day-time hours of the year	Useful rainfall cm
November	19.0	7.19	—
December	16.0	7.15	1.2
January	12.5	7.30	0.8
February	13.0	7.03	—

- (c) What are the different types of weirs ? Explain with neat sketches the circumstances under which each type is adopted. 20
- (d) How is a dam site selected ? What is the importance of sub-surface exploration in a dam project ? 20
10. (a) What is a Siphon Spillway ? Describe with a neat sketch the component parts and functioning of Saddle Siphon Spillway. 15
- (b) Describe different methods of controlling seepage through an earth dam and its foundation. 20
- (c) Determine the balancing depth of an irrigation channel for the following details : 25
- Bed width = 8 m
- Side slopes = 2 : 1 (in filling)  
                  = 1 : 1 (in cutting)
- Top width of embankment = 3 m
- Full supply depth = 5 m
- Free board = 1 m

## ವಿಭಾಗ C

(ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್)

9ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕಡ್ಡಾಯ.

9. ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

(ಎ) ಒಂದು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಲಾಜಿಕ್ ಚಕ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಅವಪಾತದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. 20

(ಬಿ) ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗೋಧಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಾತಾವರಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 70% ರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದರ ಅನುಭೋಗ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರ ನೀರಾವರಿ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಬ್ಲಿನಿ-ಕ್ರಿಡ್ಲ್ ಸಮೀಕರಣವನ್ನೂ ಮತ್ತು 0.8 ಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಬೆಳೆ ಅಪವರ್ತನವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ : 20

ತಿಂಗಳು	ತಿಂಗಳ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ °C	ವರ್ಷದ ಹಗಲಿನ ಗಂಟೆಗಳ ಮಾಸಿಕ F	ಉಪಯುಕ್ತ ಮಳೆ ಸೆಂಮೀ
ನವಂಬರ್	19.0	7.19	—
ಡಿಸೆಂಬರ್	16.0	7.15	1.2
ಜನವರಿ	12.5	7.30	0.8
ಫೆಬ್ರವರಿ	13.0	7.03	—

(ಸಿ) ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಒಡ್ಡುಗಳು (Weirs) ಯಾವುವು ? ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಒಡ್ಡನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪವಾದ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. 20

(ಡಿ) ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿರ್ವೇಶನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ ? ಅಣೆಕಟ್ಟು ಪರಿಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೆಳಗಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ (sub-surface exploration) ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು ? 20

10. (ಎ) ಇಳಿಗೊಳವೆ ಕೋಡಿ (Siphon Spillway) ಎಂದರೇನು ? ಸ್ಯಾಡ್ಲ್ ಸೈಫನ್ ಕೋಡಿಯ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒಪ್ಪವಾದ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. 15

(ಬಿ) ಭೂ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಅದರ ತಳಹದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20

(ಸಿ) ಕೆಳಕಂಡ ವಿವರಗಳಿರುವ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಯ ಸಮತೋಲನ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ :

ಹಾಸಿನ ಅಗಲ = 8 ಮೀ

ಪಾರ್ಶ್ವ ಇಳಿಜಾರುಗಳು = 2 : 1 (ತುಂಬುವಲ್ಲಿ)

= 1 : 1 (ಕಡಿಯುವಲ್ಲಿ)

ಏರಿಯ ಮೇಲಿನ ಅಗಲ = 3 ಮೀ

ಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಆಳ = 5 ಮೀ

ಫ್ರೀ ಬೋರ್ಡ್ = 1 ಮೀ

25

[Turn over

11. (a) Design a tube well for the following data :

Yield required = 0.2 cumec

Thickness of confined aquifer = 35 m

Radius of circle of influence = 300 m

Coefficient of permeability = 3.33 m/hour

Draw down = 6 m

30

- (b) What is flood routing ? Explain the graphical method of flood routing.

15

- (c) What are 'Cutoffs' ? How are they used as a method of river training ? Draw a cross-section of a guide bank.

15

12. (a) What is meant by 'regimen of a river' ? Design an irrigation channel section for the following data :

30

Discharge = 30 cumecs

Silt factor = 1.0

Side slope =  $\frac{1}{2} : 1$

Determine the longitudinal slope also.

- (b) Write short notes on :

30

(i) Tile drainage

(ii) Aqueduct

(iii) Spillways

(13)

05/2

11. (ಎ) ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ : 30
- ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಒದಗಣೆ ಪ್ರಮಾಣ = 0.2 cumec
- ಒಳಗಿನ ಜಲದಾಯಕದ ದಪ್ಪ = 35 ಮೀ
- ಪ್ರಭಾವ ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ = 300 ಮೀ
- ಪ್ರವೇಶ್ಯತೆಯ ಗುಣಕ = 3.33 ಮೀ/ಗಂಟೆ
- ಕೆಳ ಸೆಳೆತ (Draw down) = 6 ಮೀ
- (ಬಿ) ಫ್ಲಡ್ ರೂಟಿಂಗ್ ಎಂದರೇನು ? ಫ್ಲಡ್ ರೂಟಿಂಗ್‌ನ ಗ್ರಾಫಿಕಲ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 15
- (ಸಿ) 'ಕಟ್‌ಆಫ್ಸ್' (Cutoffs) ಎಂದರೇನು ? ನದೀ ನಿಯಂತ್ರಣದ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ? ಗೈಡ್ ಬ್ಯಾಂಕಿನ ಅಡ್ಡಭೇದವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. 15
12. (ಎ) ನದಿಯ ರೆಜಿಮೆನ್ (Regimen) ಎಂದರೇನು ? ಕೆಳಕಂಡ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ : 30
- ವಿಸರ್ಜನ = 30 cumecs
- ಹೂಳು ಅಂಶ = 1.0
- ಪಾರ್ಶ್ವ ಇಳಿಜಾರು =  $\frac{1}{2} : 1$
- ರೇಖಾಂಶ ಇಳಿಜಾರನ್ನೂ ಸಹ ನಿರ್ಧರಿಸಿ.
- (ಬಿ) ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಕಿರುಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ : 30
- (i) ಟೈಲ್ ಡ್ರೈನೇಜ್
- (ii) ಮೇಲುಕಾಲುವೆ
- (iii) ಕೋಡಿಗಳು

[Turn over]

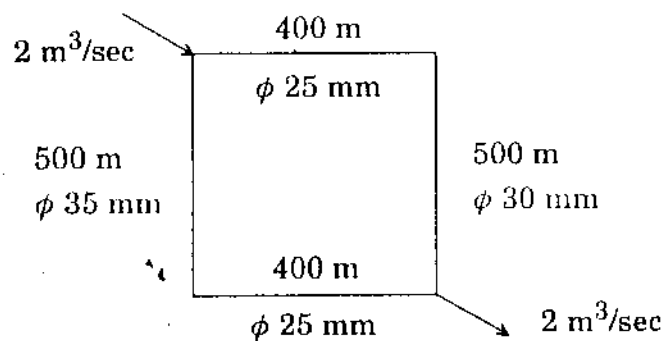
**SECTION D**  
**(Environment Engineering)**

*Question 13 is compulsory.*

13. Answer any **three** subdivisions :

- (a) Explain the master plan method of forecasting future population. 20
- (b) What is coagulation ? Explain the usage of different coagulants. 20
- (c) Name the different leak detection methods in a distribution system. 20
- (d) Explain the Plenum system of ventilation. 20

14. (a) Analyse the pipe network given below, using Hardy-Cross method. 35



Take Hazen-Williams constant as 100.

- (b) Data given below is data of two solutions A and B. Find the pH of the resulting solution when they are mixed. 25

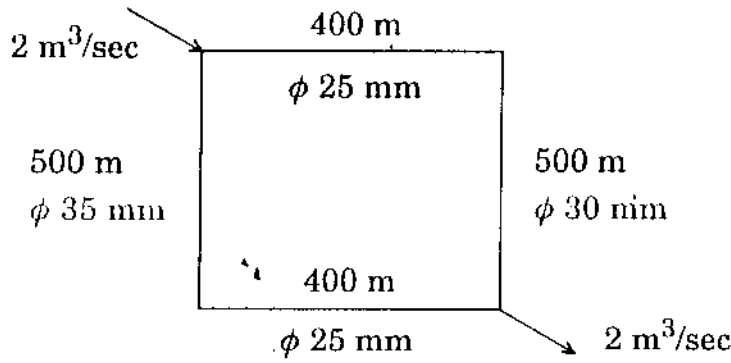
	pH	Volume in lit.
Solution A :	6.5	1
Solution B :	7.2	1

**ವಿಭಾಗ D**  
**(ಪರಿಸರ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್)**

13ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕಡ್ಡಾಯ.

13. ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಉಪಭಾಗಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

- (ಎ) ಭವಿಷ್ಯದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ಮಹಾಯೋಜನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20
- (ಬಿ) ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟುವುದು ಎಂದರೇನು ? ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚುಕಾರಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20
- (ಸಿ) ಒಂದು ವಿತರಣಾ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೋರಿಕೆ ಪತ್ತೆಯ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. 20
- (ಡಿ) ಗವಾಕ್ಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ಲೇನಂ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20
14. (ಎ) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೊಳವೆ ಜಾಲವನ್ನು ಹಾರ್ಡಿ-ಕ್ರಾಸ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ 35



ಹೇಜನ್-ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು 100 ಎಂದು ಗ್ರಹಿಸಿ.

- (ಬಿ) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾಂಶವು A ಮತ್ತು B ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ದ್ರಾವಣದ pH ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

	pH	ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ
ದ್ರಾವಣ A	6.5	1
ದ್ರಾವಣ B	7.2	1

೩೫

[Turn over



15. (a) Explain the constructional features of a manhole and its types. 30
- (b) Design a single stage high rate trickling filter for a sewage flow of 3 million litres per day. BOD of sewage is 250 mg/lit. BOD removal expected is 70. Adopt a recirculation ratio of 0.3. 30
16. (a) What are traps ? Give the requirements of a good quality trap. Mention the types. 30
- (b) Give the advantages and disadvantages of solid waste disposal by sanitary landfill. 30

15. (ಎ) ಮ್ಯಾನ್‌ಹೋಲ್ ರಚನೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾನ್‌ಹೋಲ್ ವಿಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30
- (ಬಿ) ಪ್ರತಿದಿನಕ್ಕೆ 3 ಸಹಸ್ರ ಲೀಟರುಗಳ ಕೊಳಚೆ ನೀರು ಪ್ರವಹನಕ್ಕಾಗಿ ಏಕಹಂತದ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ಸೋಸುಗದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ. ಕೊಳಚೆ ನೀರಿನ BOD ಯು 250 mg/lit ಆಗಿದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ BOD ನಿರ್ಮೂಲನ 70. ಮರುಪರಿಚಲನಾ ಅನುಪಾತ 0.3 ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. 30
16. (ಎ) ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಎಂದರೇನು ? ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಟ್ರ್ಯಾಪ್‌ನ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಅವುಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಸಿ. 30
- (ಬಿ) ಸ್ಯಾನಿಟರಿ ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಫಿಲ್ (Sanitary Landfill) ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಘನವಸ್ತು ತ್ಯಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಲೇವಾರಿಯ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅನಾನುಕೂಲಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. 30