CENTRAL POLYTECHNIC COLLEGE, THARAMANI-600 113.
(An Autonomous Institution)

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

QUESTION BANK

ECE31010 – MECHANICS OF MATERIALS

<table>
<tr><td>ECE31010</td><td rowspan="2">Mechanics of Materials</td><td>L</td><td>T</td><td>P</td><td>C</td></tr>
<tr><td>Theory</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr>
</table>

Unit I	SIMPLE STRESSES AND STRAINS	
1. INTRODUCTION TO STRESSES AND STRAINS : Definitions of Force, Moment of force - Types of forces on structural members Mechanical properties of materials –Rigidity, Elasticity, Plasticity, Compressibility, Hardness, Toughness, Stiffness, Brittleness, Ductility, Malleability, Creep, Fatigue, Tenacity, Durability- Definitions of stress and strain-Types of stresses, Tensile, Compressive and Shear stresses- Types of strains-Tensile, Compressive and Shear strains-Elongation and Contraction- Longitudinal and Lateral strains–Poisson's Ratio-Volumetric Strain-Simple problems in computation of stress, strain, Poisson's ratio. Hooke's law- Elastic Constants Definitions of: Young's Modulus of Elasticity–Shear modulus(or)Modulus of Rigidity-Bulk Modulus –Relationship between elastic constants (Derivations not necessary)-Simple problems.		9
Unit II	SHEAR FORCE AND BENDING MOMENT IN BEAMS	
2.1 TYPES OF BEAMS AND LOADS Definition of a beam–Support conditions and diagrammatic representation – Types of supports-Types of beams based on support conditions– Diagrammatic representation of beams–Static equilibrium equations– Determinate and indeterminate beams- Load-Axial Loads-Transverse Loads- Types of loads(Concentrated, uniformly distributed and varying loads)- Diagrammatic representation of beams with different loads. **2.2 SHEAR FORCE AND BENDING MOMENT** Definition of Shear force and Bending Moment–Conventional signs used for S.F. and B.M - SFD &BMD – S.F and B.M of Cantilever beam with endpoint load/UDL for entire span & simply supported beams with central point load/ UDL for entire span and draw SFD&BMD. Numerical problems on SF& BM for cantilever beams (Maximum Three concentrated loads/UDL for entire span / Combination of Maximum Three-point loads with UDL for entire span /UDL for the half-length from fixed end only/. For simply supported beams (Central point load/Single eccentric point load / Two equal point loads at one-third points /UDL for entire span/Combination of central point load and UDL throughout the beam only).		9
Unit III	**GEOMETRICAL PROPERTIES OF SECTIONS**	
3.1 CENTROID Geometrical properties–Definitions and examples of Symmetrical, Anti Symmetrical, Asymmetrical shapes - Definitions of center of gravity and centroid – Centroid of Symmetrical shapes (square, rectangular, circular,) Numerical problems determination of centroids of T Section and I Sections only. 3.2 MOMENT OF INERTIA Definitions of: Inertia, Moment of Inertia, Polar moment of inertia, Radius of gyration, Section Modulus, Polar modulus-Parallel and perpendicular axes theorems (statement only) - Numerical problems on M.I about centroidal axis, Section modulus, Radius of gyration of (solid/hollow) square, (solid/hollow) rectangular and(solid/hollow) circular sections (Derivation not required)– Numerical problems on M.I about centroidal axis of T Section and I Sections only.		9
Unit IV	**STRESSES IN BEAMS**	
STRESSES IN BEAMS DUE TO BENDING Types of Bending stresses–Neutral axis–Theory of simple bending– Assumptions–Moment of resistance – Flexure/bending equation $M / I = E / R = \sigma/y$ (Derivation not required)– Bending stress distribution –Curvature of beam–Position of N.A and centroidal axis–Stiffness equation–Flexural rigidity–		9

Strength equation–Significance of Section modulus–Numerical Problem on simply supported beam with symmetrical loads only.		
UnitV	**PIN JOINTED FRAMES**	
ANALYSIS BY ANALYTICAL METHOD(METHODOFJOINTS) Definitions of: Frame / Truss, Pin Joint, Nodes, Rafters, Ties, Struts, Slings- Determinate and indeterminate frames–Classification of frames-Perfect and imperfect frames–Deficient/Instable and redundant frames-Resolutions of force-Designation of forces-Nature of force in the frame-Identification of member with zero force in a determinate truss- Methods of analysis-Analytical methods-Method of Joints and Method of Sections (Description only) - Problems on Analysis of cantilever (with not more than eight members) with vertical nodal loads by method of joints only) and simply supported perfect frames(with not more than ten members) with vertical nodal loads (Symmetrical frame only) by method of joints only.		9
TOTAL HOURS		**45**

U.NO	Q NO	QUESTIONS
1	1	ஒரு பொருள் சுமை [Load] கீழ் சிதைந்து, சுமை [Load] நீக்கப்படும் போது அதன் அசல் வடிவத்திற்குத் திரும்பும் திறன் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது? (a) விறைப்புத்தன்மை [Rigidity] (b) நெகிழ்ச்சித்தன்மை [Elasticity] (c) குன்றாப் பிணைப்புத்தன்மை [Plasticity] (d) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness] **Ans: B)** நெகிழ்ச்சித்தன்மை **[Elasticity]**
1	2	ஒரு பொருளின் கீறுதல் அல்லது உள்தள்ளுதல் [Indentation] எதிர்ப்புக்கான சொல் எது? (a) கடினத்தன்மை [Hardness] (b) இறுக்க வலிமை [Tenacity] (c) தகடாக்கு தன்மை [Malleability] (d) வளைந்தழிதல் [Creep] **Ans: A)** கடினத்தன்மை **[Hardness]**
1	3	எந்த வகை தகைவு [Stress] பொருளை இழுக்கும் விசைகளின் விளைவாக உருவாகிறது? (a) இறுக்கு விசை தகைவு [Compressive stress] (b) இழுவிசை தகைவு [Tensile stress] (c) வெட்டு தகைவு [Shear stress] (d) முறுக்குத் தகைவு [Torsional stress] **Ans: B)** இழுவிசை தகைவு **[Tensile stress]**
1	4	திரிபு [Strain] என்பது எவற்றின் விகிதமாக வரையறுக்கப்படுகிறது? (a) நீள மாற்றத்திற்கும் அசல் நீளத்திற்கும் [Change in length to original length] (b) தகைவிற்கும் [Stress] அசல் நீளத்திற்கும் (c) விசைக்கும் பரப்பளவிற்கும் (d) விசைக்கும் கொள்ளளவிற்கும் **Ans: A)** நீள மாற்றத்திற்கும் அசல் நீளத்திற்கும் **[Change in length to original length]**
1	5	நெகிழ்ச்சி வரம்பிற்குள், பக்கவாட்டுத் திரிபிற்கும் நீள்வாட்டுத் திரிபிற்குமுள்ள விகிதம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது? (a) யங் குணகம் [Young's Modulus] (b) வெட்டுக் குணகம் [Shear Modulus] (c) பரும குணகம் [Bulk Modulus] (d) பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's Ratio] **Ans: D)** பாய்சானின் **(Poisson)** விகிதம் **[Poisson's Ratio]**
1	6	ஒரு எஃகுக் கம்பி இழுவிசையின் கீழ் உள்ளது. நீள்வாட்டுத் திரிபு 0.001 ஆகவும், பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் 0.3 ஆகவும் இருந்தால், பக்கவாட்டுத் திரிபின் அளவு என்ன? (a) 0.003 (b) 0.0003 (c) 0.0006 (d) 0.001 **Ans: B) 0.0003**
1	7	நெகிழ்ச்சி வரம்பிற்குள், தகைவு [Stress] நேரடியாக திரிபிற்கு [Strain] விகித சமமானது என்று கூறும் விதி எது? (a) நியூட்டனின் விதி [Newton's Law] (b) ஹூக்கின் விதி [Hooke's Law] (c) பாய்சானின் விதி [Poisson's Law] (d) பாஸ்கலின் விதி [Pascal's Law] **Ans: B)** ஹூக்கின் விதி **[Hooke's Law]**
1	8	நெகிழ்ச்சி வரம்பிற்குள் இருக்கும் தகைவு-திரிபு வளைவரையின் சாய்வு பின்வருவனவற்றுள் எதனைக் குறிக்கிறது? (a) பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's Ratio] (b) விறைப்புத்தன்மை குணகம் [Modulus of Rigidity] (c) பரும குணகம் [Bulk Modulus] (d) நெகிழ்ச்சி குணகத்தின் (யங் குணகம்) [Young's Modulus of Elasticity] **Ans: D)** நெகிழ்ச்சி குணகத்தின் (யங் குணகம்) **[Young's Modulus of Elasticity]**

1 9 வெட்டுக் குணகத்திற்கு [Shear modulus] உள்ள மற்றொரு பெயர் எது?
(a) பரும குணகம் [Bulk Modulus] (b) விறைப்புத்தன்மை குணகம் [Modulus of Rigidity]
(c) யங் குணகம் [Young's Modulus] (d) பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's Ratio]
Ans: B) விறைப்புத்தன்மை குணகம் **[Modulus of Rigidity]**

1 10 பரும குணகம் [Bulk modulus] என்பது ஒரு பொருளின் எதனை எதிர்க்கும் திறனின் அளவீடு ஆகும்:
(a) வெட்டு சிதைவு [Shear deformation] (b) பருமன் மாற்றம் [Volumetric change]
(c) இழுவிசை தகைவு [Tensile stress] (d) இறுக்கு விசை தகைவு [Compressive stress]
Ans: B) பருமன் மாற்றம் **[Volumetric change]**

1 11 மீள்சத்தி மாறிலிகள் E, G, மற்றும் K க்கு இடையேயான உறவுச்சமன்பாடு [Relationship] பின்வருவனவற்றுள் எதனால் வழங்கப்படுகிறது?
(a) $E=2G(1+\mu)$ (b) $E=3K(1-2\mu)$
(c) $E=9KG/(3K+G)$ (d) மேற்கண்ட அனைத்தும் [All of the above]
Ans: D) மேற்கண்ட அனைத்தும் **[All of the above]**

1 12 முறிவு இல்லாமல் நிரந்தர சிதைவைத் தாங்கும் ஒரு பொருளின் பண்பு எவ்வாறு அறியப்படுகிறது?
(a) நெகிழ்ச்சித்தன்மை [Elasticity] (b) குன்றாப் பிணைப்புத்தன்மை [Plasticity]
(c) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness] (d) கொத்துத் தன்மை [Toughness]
Ans: B) குன்றாப் பிணைப்புத்தன்மை **[Plasticity]**

1 13 முறிவுறாமல் சுத்தியலால் அடித்தோ அல்லது உருட்டியோ மெல்லிய தகடுகளாக மாற்றக்கூடிய ஒரு பொருளின் திறன் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) நெகிழும் தன்மை [Ductility] (b) தகடாக்கு தன்மை [Malleability]
(c) இறுக்க வலிமை [Tenacity] (d) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness]
Ans: B) தகடாக்கு தன்மை **[Malleability]**

1 14 வளைந்தழிதல் [Creep] முக்கியமாக ஏற்படுவதற்குக் காரணம்:
(a) அதிக திரிபு வீதம் [High strain rate] (b) நீண்ட கால சுமை [Long duration of loading]
(c) திடீரென பளுவேற்றுதல் [Sudden application of load] (d) சுமை நீக்கம் [Removal of load]
Ans: B) நீண்ட கால சுமை **[Long duration of loading]**

1 15 ஒரு கம்பி நீட்டப்பட்டால், பக்கவாட்டுத் திரிபு [Lateral strain] அதன் விட்டத்தை எதனால் பாதிக்கும்:
(a) அதிகரிக்கும் [Increase] (b) குறையும் [Decrease]
(c) அப்படியே இருக்கும் [Stay the same] (d) முதலில் அதிகரித்து பின் குறையும் [First increase then decrease]
Ans: B) குறையும் **[Decrease]**

1 16 பருமத் திரிபு [Volumetric strain] என்பது கொள்ளளவு மாற்றத்தை எதனால் வகுக்கப்படுவது?
(a) அசல் நீளம் [Original length] (b) அசல் பரப்பளவு [Original area]
(c) அசல் கொள்ளளவு [Original volume] (d) நீள மாற்றம் [Change in length]
Ans: C) அசல் கொள்ளளவு **[Original volume]**

1 17 500 N விசை ஒரு கம்பியின் அச்சு [Axis] வழியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. கம்பியின் குறுக்குவெட்டு [Cross-sectional] பரப்பளவு 10 mm2 எனில், தகைவு [Stress] என்ன?
(a) 50 N/mm2 (b) 5000 N/mm2

(c) 5 N/mm2 (d) 500 N/mm2
Ans: A) 50 N/mm2

1 18 தகைவு-திரிபு வளைவரையின் எந்தப் பகுதிக்கு ஹூக்கின் விதி [Hooke's law] செல்லுபடியாகும்?
(a) குன்றாப் பிணைப்புப் பகுதி [The plastic region] (b) நெகிழ்ச்சிப் பகுதி [The elastic region]
(c) முறிவு புள்ளி [The fracture point] (d) இறுதித் தகைவு புள்ளி [The ultimate stress point]
Ans: B) நெகிழ்ச்சிப் பகுதி **[The elastic region]**

1 19 பின்வருவனவற்றுள் இறுக்கம் [Compression] விசைக்கு எடுத்துக்காட்டு எது?
(a) ஒரு கேபிள் எடையை இழுத்தல் [A cable pulling a weight] (b) ஒரு தூண் கூரையைத் தாங்குதல் [A pillar supporting a roof]
(c) ஒரு கயிறு நீட்டப்படுதல் [A rope being stretched] (d) ஒரு உத்திரம் [Beam] வளைதல் [A beam being bent]
Ans: B) ஒரு தூண் கூரையைத் தாங்குதல் **[A pillar supporting a roof]**

1 20 ஆற்றலை உறிஞ்சி, முறிவு இல்லாமல் குன்றாப் பிணைப்புச் சிதைவை [Plastically deform] ஏற்படுத்தும் ஒரு பொருளின் பண்பு எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness] (b) கொத்துத் தன்மை [Toughness]
(c) கடினத்தன்மை [Hardness] (d) நெகிழும் தன்மை [Ductility]
Ans: B) கொத்துத் தன்மை **[Toughness]**

1 21 குறைந்த அல்லது இல்லாத குன்றாப் பிணைப்புச் சிதைவுடன் [Plastic deformation] முறிகின்ற பொருள் எவ்வாறு கருதப்படுகிறது?
(a) நெகிழும் [Ductile] (b) முறியும் [Brittle]
(c) கொத்து [Tough] (d) தகடாக்கத்தக்க [Malleable]
Ans: B) முறியும் **[Brittle]**

1 22 திடீர் மோதலின் [Sudden impact] கீழ் முறிவை எதிர்க்கும் ஒரு பொருளின் திறனுக்கான சொல் எது?
(a) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness] (b) கொத்துத் தன்மை [Toughness]
(c) சோர்வு [Fatigue] (d) இறுக்க வலிமை [Tenacity]
Ans: B) கொத்துத் தன்மை **[Toughness]**

1 23 ஒரு கம்பி அதன் நீளத்தின் வழியே ஒரு விசையால் நீட்டப்படுகிறது. அதன் விட்டத்தின் குறைவு மற்றும் அசல் விட்டத்தின் விகிதம் எது?
(a) நீள்வாட்டுத் திரிபு [Longitudinal strain] (b) பக்கவாட்டுத் திரிபு [Lateral strain]
(c) பருமத் திரிபு [Volumetric strain] (d) வெட்டுத் திரிபு [Shear strain]
Ans: B) பக்கவாட்டுத் திரிபு **[Lateral strain]**

1 24 நெகிழ்ச்சி வரம்பிற்குள், இழுவிசை தகைவு [Tensile stress] மற்றும் இழுவிசை திரிபு [Tensile strain] ஆகியவற்றின் விகிதம் எது?
(a) வெட்டுக் குணகம் [Shear Modulus] (b) யங் குணகம் [Young's Modulus]
(c) பரும குணகம் [Bulk Modulus] (d) பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's Ratio]
Ans: B) யங் குணகம் **[Young's Modulus]**

1 25 நெகிழ்ச்சி வரம்பிற்குள், வெட்டுத் தகைவு [Shear stress] மற்றும் வெட்டுத் திரிபு [Shear strain] ஆகியவற்றின் விகிதம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) யங் குணகம் [Young's Modulus] (b) வெட்டுக் குணகம் [Shear Modulus]
(c) பரும குணகம் [Bulk Modulus] (d) பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's Ratio]
Ans: B) வெட்டுக் குணகம் **[Shear Modulus]**

1 26 பரும குணகம் [Bulk Modulus] என்பது பின்வரும் எவற்றின் விகிதமாகும்:
(a) பருமத் தகைவுக்கும் [Volumetric stress] பருமத் திரிபிற்கும் [Volumetric strain]
(b) வெட்டுத் தகைவுக்கும் [Shear stress] வெட்டுத் திரிபிற்கும் [Shear strain]
(c) இயல்புத் தகைவுக்கும் [Normal stress] பருமத் திரிபிற்கும் [Volumetric strain]
(d) இயல்புத் தகைவுக்கும் [Normal stress] நீள்வாட்டுத் திரிபிற்கும் [Longitudinal strain]
Ans: A) பருமத் தகைவுக்கும் **[Volumetric stress]** பருமத் திரிபிற்கும் **[Volumetric strain]**

1 27 E, G, மற்றும் K க்கு இடையேயான உறவுச்சமன்பாடு [Relationship] எந்த அனுமானத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது?
(a) ஒருபடித்தான [Homogeneous] மற்றும் திசைச்சார்பிலா [Isotropic] பொருள்
(b) திசைச்சார்புள்ள [Anisotropic] பொருள்
(c) செங்குத்துத் திசைச்சார்புள்ள [Orthotropic] பொருள்
(d) மேற்கண்ட அனைத்தும் [All of the above]
Ans: A) ஒருபடித்தான **[Homogeneous]** மற்றும் திசைச்சார்பிலா **[Isotropic]** பொருள்

1 28 2 m நீளமுள்ள ஒரு கம்பி ஒரு சுமையின் கீழ் 1 mm நீட்சி [Elongation] அடைகிறது. கம்பி அனுபவிக்கும் நேரியல் திரிபு [Linear strain] என்ன?
(a) 0.005 (b) 0.0005
(c) 0.05 (d) 0.5
Ans: B) 0.0005

1 29 20 mm பக்கமுள்ள ஒரு கனசதுரம் ஒரு முகத்தில் செயல்படும் 500 N வெட்டு விசை [Shear force] க்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. வெட்டுத் தகைவு [Shear stress] என்ன?
(a) 1.25 N/mm2 (b) 2.5 N/mm2
(c) 0.25 N/mm2 (d) 12.5 N/mm2
Ans: A) 1.25 N/mm2

1 30 ஒரு உலோகக் கம்பி ஒரு இறுக்கு விசை [Compressive force] பயன்படுத்தப்படும் போது 0.2 mm சுருங்குகிறது [Contracts]. அதன் அசல் நீளம் 400 mm எனில், இறுக்குத் திரிபு [Compressive strain] என்ன?
(a) 0.0005 (b) 0.005
(c) 0.002 (d) 0.0002
Ans: A) 0.0005

1 31 ஒரு புள்ளியைப் பற்றி ஒரு பொருளைச் சுழற்றச் செய்யும் ஒரு விசை எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) குவிந்த விசை [Concentrated force] (b) பரவலான விசை [Distributed force]
(c) விசையின் திருப்புமை [Moment of force] (d) கணிப்பு விசை [Resultant force]
Ans: C) விசையின் திருப்புமை **[Moment of force]**

1 32 ஒரு பரப்பு அல்லது நீளத்தின் மீது சீராக பரவியிருக்கும் விசையின் வகை எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) புள்ளிச் சுமை [Point load] (b) திருப்புமை [Moment]
(c) சம பரவு சுமை (UDL) [Uniformly (d) அச்சு விசை [Axial force]

distributed load (UDL)]
Ans: C) சம பரவு சுமை (**UDL) [Uniformly distributed load (UDL)]**

1 33 உள்தள்ளுதல் [Indentation] அல்லது கீறுதலுக்கு [Scratching] ஒரு பொருள் வழங்கும் மொத்த எதிர்ப்பானது அதன் எதனை அளவிடுகிறது?
(a) கொத்துத் தன்மை [Toughness] (b) நெகிழும் தன்மை [Ductility]
(c) கடினத்தன்மை [Hardness] (d) விறைப்புத்தன்மை [Stiffness]
Ans: C) கடினத்தன்மை [**Hardness]**

1 34 இழுவிசை தகைவின் [Tensile stress] கீழ் முறிவு இல்லாமல் குன்றாப் பிணைப்பு [Plastically] நீள்வைக்கும் ஒரு பொருளின் பண்பு எது?
(a) தகடாக்கு தன்மை [Malleability] (b) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness]
(c) நெகிழும் தன்மை [Ductility] (d) நெகிழ்ச்சித்தன்மை [Elasticity]
Ans: C) நெகிழும் தன்மை [**Ductility]**

1 35 அதன் இறுதி வலிமைக்கு [Ultimate strength] கீழே மீண்டும் மீண்டும் சுழற்சி சுமை [Repeated cyclic loading] கீழ் ஒரு பொருளின் தோல்வி எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) வளைந்தழிதல் [Creep] (b) சோர்வு [Fatigue]
(c) முறியும் முறிவு [Brittle fracture] (d) குன்றாப் பிணைப்பு வளைவு [Plastic yielding]
Ans: B) சோர்வு [**Fatigue]**

1 36 திடீர் மோதலை [Sudden impact] முறிவு இல்லாமல் தாங்கும் ஒரு பொருளின் திறன் எவ்வாறு அறியப்படுகிறது?
(a) கடினத்தன்மை [Hardness] (b) கொத்துத் தன்மை [Toughness]
(c) இறுக்க வலிமை [Tenacity] (d) தகடாக்கு தன்மை [Malleability]
Ans: B) கொத்துத் தன்மை [**Toughness]**

1 37 தகைவு [Stress] என்பது வரையறுக்கப்படுகிறது:
(a) ஒரு அலகு நீளத்திற்கு விசை [Force per unit length] (b) ஒரு அலகு பரப்பளவிற்கு விசை [Force per unit area]
(c) ஒரு அலகு நீளத்திற்கு சிதைவு [Deformation per unit length] (d) ஒரு அலகு கொள்ளளவிற்கு கொள்ளளவு மாற்றம் [Change in volume per unit volume]
Ans: B) ஒரு அலகு பரப்பளவிற்கு விசை **[Force per unit area]**

1 38 எதிர்த்தடுப்பு முகம் [Resisting section] குறுக்காக இரு சமமான மற்றும் எதிரெதிர் விசைகள் தொடுகோட்டு முறையில் செயல்படும் போது எந்த வகை தகைவு [Stress] உருவாகிறது?
(a) இழுவிசை தகைவு [Tensile stress] (b) இறுக்கு விசை தகைவு [Compressive stress]
(c) வெட்டு தகைவு [Shear stress] (d) வளைவுத் தகைவு [Bending stress]
Ans: C) வெட்டு தகைவு [**Shear stress]**

1 39 சுமையின் கீழ் உள்ள ஒரு பொருளின் அலகு அசல் நீளத்திற்கு ஏற்படும் நீள மாற்றம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) தகைவு [Stress] (b) நேரியல் திரிபு [Linear strain]
(c) பக்கவாட்டுத் திரிபு [Lateral strain] (d) வெட்டுத் திரிபு [Shear strain]
Ans: B) நேரியல் திரிபு [**Linear strain]**

1 40 ஒரு கம்பி இறுக்கமடையும் போது [Compressed], அதன் நீளம் குறைகிறது. இந்த சிதைவு எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) நீட்சி அளவு [Elongation] (b) சுருக்கம் [Contraction]
(c) பக்கவாட்டு விரிவாக்கம் [Lateral (d) வெட்டுத் திரிபு [Shear distortion]

expansion]
Ans: B) சுருக்கம் [**Contraction]**

1 41 ஒரு பொருளின், நீள்வாட்டு இழுவிசை திரிபின் [Longitudinal tensile strain] அளவு 0.002 மற்றும் பக்கவாட்டு சுருக்குத் திரிபின் [Lateral contraction strain] அளவு 0.0006 எனில், பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's ratio] என்ன?

(a) 0.3
(b) 3.33
(c) 0.0003
(d) 0.0012

Ans: A) 0.3

1 42 மூன்று அச்சுகளிலும் சம இழுவிசை தகைவுக்கு [Equal tensile stress] உட்படுத்தப்படும் ஒரு கனசதுரத்தின் பருமத் திரிபு [Volumetric strain] தோராயமாக:

(a) நேரியல் திரிபில் பாதி [Half of the linear strain]
(b) நேரியல் திரிபின் இரு மடங்கு [Twice the linear strain]
(c) நேரியல் திரிபுக்கு சமம் [Equal to the linear strain]
(d) மூன்று திசைகளிலுள்ள நேரியல் திரிபுகளின் கூட்டுத் தொகை [Sum of linear strains in three directions]

Ans: D) மூன்று திசைகளிலுள்ள நேரியல் திரிபுகளின் கூட்டுத் தொகை [**Sum of linear strains in three directions]**

1 43 10 mm விட்டம் [Diameter] கொண்ட எஃகுக் கம்பி ஒன்று 15.7 kN அச்சு இழு விசை [Axial pull] க்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இழுவிசை தகைவு [Tensile stress] (N/mm^2 இல்) என்ன?

(a) 50
(b) 100
(c) 150
(d) 200

Ans: D) 200

1 44 நெகிழ்ச்சி வரம்பிற்குள், தகைவு [Stress] எதற்கு விகித சமமானது என்று ஹூக்கின் விதி [Hooke's Law] கூறுகிறது?

(a) பரப்பளவு [Area]
(b) விசை [Force]
(c) திரிபு [Strain]
(d) பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் [Poisson's ratio]

Ans: C) திரிபு [**Strain]**

1 45 எஃகுக்கான யங் குணகம் [Young's Modulus (E)] 200 GPa எனில், 0.001 திரிபு [Strain] உருவாக்க எத்தனை தகைவு [Stress] (N/mm^2 இல்) தேவை?

(a) 200
(b) 20000
(c) 200000
(d) 2000

Ans: A) 200

1 46 விறைப்புத்தன்மை குணகம் (G) [Modulus of Rigidity (G)] என்பது ஒரு பொருளின் எதனை எதிர்க்கும் திறனின் அளவீடு ஆகும்:

(a) கொள்ளளவு மாற்றம் [Change in volume]
(b) அச்சு இழுவிசை [Axial tension]
(c) நீள மாற்றம் [Change in length]
(d) வெட்டு மூலம் வடிவ மாற்றம் [Change in shape by shear]

Ans: D) வெட்டு மூலம் வடிவ மாற்றம் [**Change in shape by shear]**

1 47 பரும குணகம் (K) [Bulk Modulus (K)] ஒரு பொருள் எதற்கு உட்படுத்தப்படும் போது பொருத்தமானது?

(a) ஒரு முறுக்குத் திருப்புமை [A twisting moment]
(b) அனைத்து முகங்களிலும் சம இயல்புத் தகைவு [Equal normal stress on all faces]

(c) ஒரு வளைக்கும் திருப்புமை [A bending moment] (d) ஒரு அச்சு இழு விசை [An axial tensile force]

Ans: B) அனைத்து முகங்களிலும் சம இயல்புத் தகைவு **[Equal normal stress on all faces]**

1 48 யங் குணகம் E [Young's Modulus E] மற்றும் பாய்சானின் (Poisson) விகிதம் μ [Poisson's ratio μ] கொண்ட ஒரு பொருளுக்கு, E மற்றும் வெட்டுக் குணகம் G [Shear Modulus G] க்கு இடையேயான உறவுச்சமன்பாடு [Relationship] என்ன?

(a) $E = 2G(1 - \mu)$ (b) $E = 2G(1 + \mu)$

(c) $G = 2E(1 + \mu)$ (d) $G = E / (1 + \mu)$

Ans: B) $E = 2G(1 + \mu)$

1 49 1 m நீளமுள்ள அலுமினியக் கம்பி ஒன்று இழுவிசையின் கீழ் 0.5 mm நீட்சி [Elongation] அடைகிறது. நேரியல் திரிபு [Linear strain] என்ன?

(a) 0.0005 (b) 0.005

(c) 0.05 (d) 0.5

Ans: A) 0.0005

1 50 50 mm பக்கமுள்ள ஒரு கனசதுரம் அதன் கொள்ளளவை 12.5 mm³ குறைக்கும் ஒரு விசைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. பருமத் திரிபு [Volumetric strain] என்ன?

(a) 0.0001 (b) 0.001

(c) 0.01 (d) 0.1

Ans: A) 0.0001

2 1 செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட விசைகளை எதிர்க்கும் ஆனால் சுழற்சியை அனுமதிக்கும் ஒரு தாங்குகை [Support] எது?

(a) உருளி தாங்குகை [Roller support] (b) கீல் தாங்குகை [Hinge support]

(c) உறுதிப் பற்று தாங்குகை [Fixed support] (d) நழுவு தாங்குகை [Sliding support]

Ans: B) கீல் தாங்குகை **[Hinge support]**

2 2 ஒரு முனையில் கீல் தாங்குகையாலும் [Hinged support] மற்றொரு முனையில் உருளி தாங்குகையாலும் [Roller support] தாங்கப்படும் உத்திரம் [Beam] எது?

(a) வளைவுடைய உத்திரம் [Cantilever beam] (b) எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam]

(c) முட்டுள்ள வளைவுடைய உத்திரம் [Propped cantilever beam] (d) ஓங்கல் உத்திரம் [Overhanging beam]

Ans: B) எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் **[Simply supported beam]**

2 3 வளைவுடைய உத்திரத்தின் [Cantilever beam] வரைபட விளக்கம் [Diagrammatic representation] எதைக் காட்டுகிறது?

(a) இரு கீல் தாங்குகைகள் [Two hinged supports] (b) ஒரு உறுதிப் பற்று தாங்குகை [One fixed support] மற்றும் ஒரு உருளி தாங்குகை [One roller support]

(c) ஒரு உறுதிப் பற்று தாங்குகை [One fixed support] மற்றும் வேறு தாங்குகை இல்லாதது [No other support] (d) இரு உருளி தாங்குகைகள் [Two roller supports]

Ans: C) ஒரு உறுதிப் பற்று தாங்குகை **[One fixed support]** மற்றும் வேறு தாங்குகை இல்லாதது **[No other support]**

2 4 நிலையியல் சமநிலைச் சமன்பாடுகளை [Static equilibrium equations] மட்டுமே பயன்படுத்தி பகுப்பாய்வு செய்ய முடியாத உத்திரம் [Beam] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) தீர்மானிக்கக்கூடிய உத்திரம் [Determinate beam]
(b) தீர்மானிக்க முடியாத உத்திரம் [Indeterminate beam]
(c) நிலையான உத்திரம் [Stable beam]
(d) நிலையற்ற உத்திரம் [Unstable beam]

Ans: B) தீர்மானிக்க முடியாத உத்திரம் **[Indeterminate beam]**

2 5 ஒரு உத்திரத்தின் குறுக்குவெட்டு முகத்திற்கு [Cross-section of a beam] இணையாகச் செயல்படும் உள் எதிர்ப்பு விசை [Internal resisting force] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment]
(b) குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force]
(c) இயல்பு விசை [Normal force]
(d) முறுக்கு விசை [Torsional force]

Ans: B) குறுக்கு வெட்டு விசை **[Shear force]**

2 6 முனைப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Endpoint load] கூடிய வளைவுடைய உத்திரத்திற்கு [Cantilever beam], அதிகபட்ச குறுக்கு வெட்டு விசை [Maximum shear force] எங்கு இருக்கும்?

(a) பற்றப்படாத முனை [Free end]
(b) உறுதிப் பற்று முனை [Fixed end]
(c) மைய அகலம் [Mid-span]
(d) முழு அகலம் [Entire-span]

Ans: B) உறுதிப் பற்று முனை **[Fixed end]**

2 7 அதன் முழு அகலத்திலும் [Entire span] சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட வளைவுடைய உத்திரத்தில் [Cantilever beam], அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] எங்கு இருக்கும்?

(a) பற்றப்படாத முனை [Free end]
(b) உறுதிப் பற்று முனை [Fixed end]
(c) மைய அகலம் [Mid-span]
(d) கால் அகலம் [Quarter-span]

Ans: B) உறுதிப் பற்று முனை **[Fixed end]**

2 8 மையப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Central point load] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்திற்கு [Simply supported beam], அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] எங்கு இருக்கும்?

(a) தாங்குகைகளில் [Supports]
(b) கால் அகலத்தில் [Quarter-span]
(c) மைய அகலத்தில் [Mid-span]
(d) பற்றப்படாத முனையில் [Free end]

Ans: C) மைய அகலத்தில் **[Mid-span**

2 9 முழு அகலத்திலும் சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தின் [Simply supported beam] குறுக்கு வெட்டு விசை வரைபடம் [Shear force diagram] எது?

(a) கிடைமட்ட கோடு [Horizontal line]
(b) செங்குத்து கோடு [Vertical line]
(c) சாய்ந்த நேர்கோடுகள் [Inclined straight lines]
(d) பரவளைய வளைவு [Parabolic curve]

Ans: C) சாய்ந்த நேர்கோடுகள் **[Inclined straight lines]**

2 10 மூன்று குவிந்த சுமைகளுடன் [Three concentrated loads] கூடிய வளைவுடைய உத்திரத்தின் [Cantilever beam] குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] தொடராக இருக்கும்:

(a) நேர்கோடுகள் [Straight lines]
(b) பரவளைய வளைவுகள் [Parabolic curves]
(c) சாய்ந்த கோடுகள் [Inclined lines]
(d) முக்கோணம் [Triangle]

Ans: A) நேர்கோடுகள் **[Straight lines]**

2 11 உறுதிப் பற்று முனையில் இருந்து [Fixed end] பாதி நீளம் வரை சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட வளைவுடைய உத்திரத்திற்கு [Cantilever beam], குறுக்கு வெட்டு விசை வரைபடம் [Shear force diagram] என்ன?

(a) செவ்வகம் [Rectangle] (b) முக்கோணம் [Triangle]

(c) பரவளையம் [Parabola] (d) கன சதுர பரவளையம் [Cubic parabola]

Ans: B) முக்கோணம் [**Triangle]**

2 12 L நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam] ஒன்றின் மைய அகலத்தில் [Mid span] W புள்ளிச் சுமை [Point load] ஒன்றைத் தாங்கினால், அதன் அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] என்ன?

(a) WL (b) WL/2

(c) WL/4 (d) WL/8

Ans: C) WL/4

2 13 எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], மையப் புள்ளிச் சுமையால் [Central point load] ஏற்படும் தாங்குகைகளில் உள்ள குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] எதற்கு சமமாக இருக்கும்?

(a) மொத்த சுமை [The total load] (b) மொத்த சுமையில் பாதி [Half the total load]

(c) பூஜ்யம் [Zero] (d) மொத்த சுமையின் இரு மடங்கு [Twice the total load]

Ans: B) மொத்த சுமையில் பாதி [**Half the total load]**

2 14 L அகலமுள்ள வளைவுடைய உத்திரத்தின் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன? (அதன் பற்றப்படாத முனையில் [Free end] W என்ற ஒற்றைப் புள்ளிச் சுமை உள்ளது)

(a) WL (b) WL/2

(c) WL/4 (d) WL/8

Ans: A) WL

2 15 பின்வருவனவற்றுள் சீராக மாறும் சுமையின் [Uniformly varying load] வகை எது?

(a) சரிவகச் சுமை [A trapezoidal load] (b) சம பரவு சுமை [A UDL]

(c) குவிந்த சுமை [A concentrated load] (d) அச்சு சுமை [An axial load]

Ans: A) சரிவகச் சுமை [**A trapezoidal load]**

2 16 மையப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Central point load] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தின் [Simply supported beam] வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடம் [Bending moment diagram] எந்த வடிவத்தில் இருக்கும்?

(a) செவ்வகம் [Rectangle] (b) முக்கோணம் [Triangle]

(c) பரவளையம் [Parabola] (d) சாய்ந்த கோடு [Inclined line]

Ans: B) முக்கோணம் [**Triangle]**

2 17 முனைப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Endpoint load] கூடிய வளைவுடைய உத்திரத்திற்கு [Cantilever beam], வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடம் [Bending Moment Diagram] என்ன?

(a) நேர்கோடு [Straight line] (b) பரவளைய வளைவு [Parabolic curve]

(c) முக்கோண வடிவம் [Triangular shape] (d) கிடைமட்ட கோடு [Horizontal line]

Ans: C) முக்கோண வடிவம் [**Triangular shape]**

2 18 உத்திரத்தின் [Beam] ஒரு குறிப்பிட்ட நீளத்தின் மீது பரவியுள்ள ஒரு சுமை எது?

(a) குவிந்த சுமை [Concentrated load] (b) புள்ளிச் சுமை [Point load]
(c) பரவலான சுமை [Distributed load] (d) அச்சு சுமை [Axial load]

Ans: C) பரவலான சுமை **[Distributed load]**

2 19 அதன் முழு அகலத்திலும் [Entire span] சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட வளைவுடைய உத்திரத்தின் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன?

(a) wL^2/2 (b) wL/2
(c) wL (d) wL2

Ans: A) wL^2/2

2 20 'L' முழு அகலத்தில் [Entire span] 'w' சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்திற்கு [Simply supported beam] அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] என்ன?

(a) wL^2/8 (b) wL2/2
(c) wL2/4 (d) wL

Ans: A) wL^2/8

2 21 L நீளமுள்ள வளைவுடைய உத்திரம் [Cantilever beam] ஒன்று பற்றப்படாத முனையில் [Free end] P புள்ளிச் சுமைக்கு [Point load] உட்படுத்தப்படுகிறது. அதன் நீளம் முழுவதும் எந்த ஒரு வெட்டுமுகத்திலும் [Any section] உள்ள குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] என்ன?

(a) PL/2 (b) P
(c) PL (d) PL

Ans: B) P

2 22 L நீளமுள்ள வளைவுடைய உத்திரத்தின் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன? (மைய அகலத்தில் [Mid-span] P புள்ளிச் சுமை [Point load] உள்ளது)

(a) P (b) PL
(c) PL/8 (d) PL/2

Ans: D) PL/2

2 23 எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தின் [Simply supported beam] தாங்குகைகளில் [Supports] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன?

(a) நேர் [Positive] (b) எதிர் [Negative]
(c) பூஜ்யம் [Zero] (d) அதிகபட்சம் [Maximum]

Ans: C) பூஜ்யம் **[Zero]**

2 24 மையப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Central point load] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தின் [Simply supported beam] குறுக்கு வெட்டு விசை வரைபடம் [Shear Force Diagram] எந்த வடிவத்தை எடுக்கும்?

(a) ஒரு முக்கோணம் [A triangle] (b) ஒரு செவ்வகம் [A rectangle]
(c) இரு செவ்வகங்கள் [Two rectangles] (d) ஒரு பரவளையம் [A parabola]

Ans: C) இரு செவ்வகங்கள் **[Two rectangles]**

2 25 எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], பூஜ்ய குறுக்கு வெட்டு விசையின் [Zero shear force] புள்ளி எந்தப் புள்ளிக்கு ஒத்திருக்கும்?

(a) பூஜ்ய வளைக்கும் திருப்புமை [Zero bending moment] (b) அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment]

(c) பூஜ்ய சாய்வு [Zero slope] (d) அதிகபட்ச சாய்வு [Maximum slope]

Ans: B) அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை **[Maximum bending moment]**

2 26 4 m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam] ஒன்றின் மையத்தில் 20 kN புள்ளிச் சுமை [Central point load] உள்ளது. அதிகபட்ச குறுக்கு வெட்டு விசை [Maximum shear force] என்ன?

(a) 10 kN (b) 20 kN

(c) 40 kN (d) 80 kN

Ans: A) 10 kN

2 27 முழு அகலத்திலும் சம பரவு சுமை [UDL load] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam] பூஜ்ய குறுக்கு வெட்டு விசை [Zero shear force] உள்ளது:

(a) தாங்குகைகளில் [The supports] (b) மைய அகலத்தில் [The mid-span]

(c) ஒரு தாங்குகையில் [One support] (d) கால் அகலத்தில் [The quarter-span]

Ans: B) மைய அகலத்தில் **[The mid-span]**

2 28 சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] உள்ளது:

(a) தாங்குகைகளில் [Supports] (b) கால் அகலத்தில் [Quarter-span]

(c) மைய அகலத்தில் [Mid-span] (d) ஒரு முனையில் [One end]

Ans: C) மைய அகலத்தில் **[Mid-span]**

2 29 பின்வருவனவற்றுள் எது தீர்மானிக்கக்கூடிய உத்திரம் [Determinate beam]?

(a) வளைவுடைய உத்திரம் [Cantilever beam] (b) எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam]

(c) ஓங்கல் உத்திரம் [Overhanging beam] (d) மேற்கண்ட அனைத்தும் [All of the above]

Ans: D) மேற்கண்ட அனைத்தும் **[All of the above]**

2 30 முழு அகலத்திலும் சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்திற்கு [Simply supported beam] வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடம் [Bending moment diagram] என்ன?

(a) நேர்கோடு [Straight line] (b) பரவளையம் [Parabola]

(c) முக்கோணம் [Triangle] (d) செவ்வகம் [Rectangle]

Ans: B) பரவளையம் **[Parabola]**

2 31 செங்குத்து விசைகளை மட்டுமே எதிர்க்கும் மற்றும் கிடைமட்ட இயக்கத்தை அனுமதிக்கும் ஒரு தாங்குகை [Support] எது?

(a) கீல் தாங்குகை [Hinge support] (b) உறுதிப் பற்று தாங்குகை [Fixed support]

(c) நழுவு தாங்குகை [Sliding support] (d) உருளி தாங்குகை [Roller support]

Ans: D) உருளி தாங்குகை **[Roller support]**

2 32 ஒரு முனை உறுதிப்பற்றுடனும் [Fixed] மற்றொரு முனை உருளி தாங்குகையால் [Roller support] தாங்கப்படும் உத்திரம் [Beam] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) வளைவுடைய உத்திரம் [Cantilever beam] (b) முட்டுள்ள வளைவுடைய உத்திரம் [Propped cantilever beam]

(c) உறுதிப் பற்று உத்திரம் [Fixed beam] (d) தொடர் உத்திரம் [Continuous beam]

Ans: B) முட்டுள்ள வளைவுடைய உத்திரம் **[Propped cantilever beam]**

2 33 2D நிலையியல் ரீதியாக தீர்மானிக்கக்கூடிய [2D statically determinate] கட்டமைப்பை பகுப்பாய்வு செய்வதற்குத் தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச சமநிலைச் சமன்பாடுகளின் [Minimum number of equilibrium equations] எண்ணிக்கை:

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

Ans: C) 3

2 34 உத்திரத்தின் அலகு நீளத்திற்கு [Unit length of the beam] மாறாததாக இருக்கும் சுமை எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) குவிந்த சுமை [Concentrated load] (b) சம பரவு சுமை (UDL) [Uniformly Distributed Load (UDL)]
(c) சீராக மாறும் சுமை (UVL) [Uniformly Varying Load (UVL)] (d) முக்கோண சுமை [Triangular load]

Ans: B) சம பரவு சுமை (**UDL) [Uniformly Distributed Load (UDL)]**

2 35 எந்த வகை சுமை ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனை வரை நேர்கோட்டில் அதிகரிக்கிறது?

(a) சம பரவு சுமை [UDL] (b) குவிந்த சுமை [Concentrated load]
(c) முக்கோண சுமை [Triangular load] (d) சரிவகச் சுமை [Trapezoidal load]

Ans: C) முக்கோண சுமை **[Triangular load]**

2 36 ஒரு வெட்டுமுகத்திற்கு [Section] இடது அல்லது வலதுபுறத்தில் உள்ள அனைத்து விசைகளின் இயற்கணிதத் தொகை [Algebraic sum] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] (b) குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force]
(c) அச்சு விசை [Axial force] (d) முறுக்குத் திருப்புமை [Torsional moment]

Ans: B) குறுக்கு வெட்டு விசை **[Shear force]**

2 37 உத்திர பகுப்பாய்வில் [Beam analysis] பயன்படுத்தப்படும் நிலையான குறி மரபின் [Standard sign convention] படி, உத்திரப் பகுதியின் [Beam segment] கடிகார திசை சுழற்சியை [Clockwise rotation] உண்டாக்கும் குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] கருதப்படுவது:

(a) நேர் [Positive] (b) எதிர் [Negative]
(c) பூஜ்யம் [Zero] (d) அதிகபட்சம் [Maximum]

Ans: A) நேர் **[Positive]**

2 38 முழு அகலத்திலும் [Entire span] சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட வளைவுடைய உத்திரத்திற்கு [Cantilever beam], வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடத்தின் [Bending Moment Diagram] வடிவம்:

(a) செவ்வகம் [Rectangular] (b) முக்கோணம் [Triangular]
(c) பரவளையம் [Parabolic] (d) சரிவகம் [Trapezoidal]

Ans: C) பரவளையம் **[Parabolic]**

2 39 6m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam] ஒன்றின் மையத்தில் 12kN புள்ளிச் சுமை [Central point load] உள்ளது. அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] என்ன?

(a) 18 kNm (b) 24 kNm
(c) 36 kNm (d) 48 kNm

Ans: A) 18 kNm

2 40 2m நீளமுள்ள வளைவுடைய உத்திரம் [Cantilever beam] ஒன்றின் முழு நீளத்திலும் [Entire

length] 5kN/m சம பரவு சுமை [UDL] உள்ளது. உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] என்ன?

(a) 5 kN (b) 10 kN
(c) 15 kN (d) 20 kN

Ans: B) 10 kN

2 41 8m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam] ஒன்று 4kN/m சம பரவு சுமை [UDL] ஐத் தாங்குகிறது. அதிகபட்ச குறுக்கு வெட்டு விசை [Maximum shear force] என்ன?

(a) 8 kN (b) 16 kN
(c) 24 kN (d) 32 kN

Ans: B) 16 kN

2 42 மூன்று புள்ளிச் சுமைகளுடன் [Three point loads] கூடிய வளைவுடைய உத்திரத்திற்கு [Cantilever], குறுக்கு வெட்டு விசை வரைபடம் [Shear Force Diagram] கொண்டுள்ளது:

(a) ஒற்றை முக்கோணம் [A single triangle] (b) பல செவ்வகங்கள் [Multiple rectangles]
(c) ஒரு பரவளையம் [A parabola] (d) ஒரு சரிவகம் [A trapezoid]

Ans: B) பல செவ்வகங்கள் **[Multiple rectangles]**

2 43 ஒரு மூன்றில் ஒரு பங்கு புள்ளிகளில் [One-third points] இரண்டு சம புள்ளிச் சுமைகளுடன் [Two equal point loads] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்திற்கு [Simply supported beam] எத்தனை அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] புள்ளிகள் உள்ளன?

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

Ans: B) 2

2 44 வளைவுடைய உத்திரத்தின் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையில் இருந்து [Fixed end] அதன் பாதி நீளம் வரை சம பரவு சுமை [UDL] உள்ளது. பற்றப்படாத முனையில் [Free end] உள்ள குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] என்ன?

(a) பூஜ்யம் [Zero] (b) அதிகபட்சம் [Maximum]
(c) மொத்த சுமைக்கு சமம் [Equal to total load] (d) மொத்த சுமையில் பாதி [Half of total load]

Ans: A) பூஜ்யம் **[Zero]**

2 45 மையச் சார்பிலா புள்ளிச் சுமையுடன் [Eccentric point load (other than mid-span)] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] ஏற்படுகிறது:

(a) சுமைப் புள்ளியில் [At the load point] (b) மைய அகலத்தில் [At mid-span]
(c) தாங்குகைகளில் [At supports] (d) கால் அகலத்தில் [At quarter-span]

Ans: A) சுமைப் புள்ளியில் **[At the load point]**

2 46 இரு முனைகளும் உறுதிப்பற்றுடன் [Both ends fixed] இணைக்கப்பட்ட உத்திரம் [Beam] நிலையியல் ரீதியாக தீர்மானிக்க முடியாதது [Statically indeterminate] எந்த அளவிற்கு?

(a) முதல் படி [First degree] (b) இரண்டாம் படி [Second degree]
(c) மூன்றாம் படி [Third degree] (d) நான்காம் படி [Fourth degree]

Ans: C) மூன்றாம் படி **[Third degree]**

2 47 மையப் புள்ளிச் சுமை மற்றும் சம பரவு சுமையின் [Combination of central point load and UDL] கலவையுடன் கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்திற்கு [Simply supported beam], குறுக்கு

வெட்டு விசை வரைபடம் [Shear Force Diagram] என்ன?
(a) எப்போதும் நேரியல் [Always linear]
(b) எப்போதும் பரவளைய [Always parabolic]
(c) நேரியல் மற்றும் பரவளையத்தின் கலவை [Combination of linear and parabolic]
(d) எப்போதும் செவ்வகம் [Always rectangular]
Ans: C) நேரியல் மற்றும் பரவளையத்தின் கலவை **[Combination of linear and parabolic]**

2 48 வளைவுடைய உத்திரத்தில் [Cantilever beam] எந்தப் புள்ளியிலும் உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] எப்போதும்:
(a) நேர் [Positive]
(b) எதிர் [Negative]
(c) பூஜ்யம் [Zero]
(d) மாறும் [Variable]
Ans: B) எதிர் **[Negative]**

2 49 10m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam] ஒன்று 3kN/m சம பரவு சுமை [UDL] ஐத் தாங்குகிறது. இடது தாங்குகையில் இருந்து [Left support] 2m தொலைவில் உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன?
(a) 6 kNm
(b) 12 kNm
(c) 18 kNm
(d) 24 kNm
Ans: B) 12 kNm

2 50 3m நீளமுள்ள வளைவுடைய உத்திரம் [Cantilever beam] ஒன்றில் உறுதிப் பற்று முனையில் இருந்து [Fixed end] 1m, 2m மற்றும் 3m தொலைவில் முறையே 2kN, 4kN மற்றும் 3kN புள்ளிச் சுமைகள் [Point loads] உள்ளன. 4kN சுமைக்கு வலதுபுறம் உள்ள குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force]
(a) 3 kN
(b) 5 kN
(c) 7 kN
(d) 9 kN
Ans: A) 3 kN

3 1 பின்வருவனவற்றுள் இருமுறை சமச்சீரான [Doubly symmetrical] வடிவத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு எது?
(a) T-வெட்டுமுகம் [T-section]
(b) L-வெட்டுமுகம் [L-section]
(c) I-வெட்டுமுகம் [I-section]
(d) Z-வெட்டுமுகம் [Z-section]
Ans: C) I-வெட்டுமுகம் **[I-section]**

3 2 ஒரு பொருளின் முழு எடையும் செறிந்திருக்கும் என்று கருதப்படும் புள்ளி எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
(a) நடுமம் [Centroid]
(b) ஈர்ப்பு மையம் [Center of gravity]
(c) துருவ குணகம் [Polar modulus]
(d) சுழல் ஆரம் [Radius of gyration]
Ans: B) ஈர்ப்பு மையம் **[Center of gravity]**

3 3 ஒரு சதுரத்தின் நடுமம் [Centroid] அமைந்துள்ளது:
(a) அதன் ஒரு மூலையில் [One of the corners]
(b) ஒரு பக்கத்தின் மையப் புள்ளியில் [The midpoint of a side]
(c) அதன் மூலைவிட்டங்கள் வெட்டும் புள்ளியில் [The intersection of its diagonals]
(d) ஒரு விளிம்பின் மையப் புள்ளியில் [The midpoint of an edge]
Ans: C) அதன் மூலைவிட்டங்கள் வெட்டும் புள்ளியில் **[The intersection of its diagonals]**

3 4 பரப்பின் [Area] தளத்திற்கு செங்குத்தான [Perpendicular] அச்சைப் பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] எது?

(a) துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Polar moment of inertia]
(b) நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia]
(c) சுழல் ஆரம் [Radius of gyration]
(d) வெட்டு முக குணகம் [Section modulus]

Ans: A) துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் **[Polar moment of inertia]**

3 5 நிலைமை திருப்புத்திறனின் [Moment of Inertia] மற்றும் நடுஅச்சில் இருந்து [Neutral axis] தூரமான இழையின் [Farthest fiber] விகிதம் எது?

(a) சுழல் ஆரம் [Radius of gyration]
(b) வெட்டு முக குணகம் [Section Modulus]
(c) துருவ குணகம் [Polar Modulus]
(d) துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Polar moment of inertia]

Ans: B) வெட்டு முக குணகம் **[Section Modulus]**

3 6 இணை அச்சுத்தேற்றத்தின் [Parallel axis theorem] கூற்று எதைக் கண்டுபிடிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

(a) நடும அச்சைப் பற்றி [A centroidal axis]
(b) இணையான அச்சைப் பற்றி [A parallel axis]
(c) செங்குத்து அச்சைப் பற்றி [A perpendicular axis]
(d) மூலையூடாகச் செல்லும் அச்சைப் பற்றி [An axis passing through the corner]

Ans: B) இணையான அச்சைப் பற்றி **[A parallel axis]**

3 7 செங்குத்து அச்சுத்தேற்றம் [Perpendicular axes theorem] கூறுவது என்னவென்றால், ஒரு தளத்திற்குச் செங்குத்தான [Perpendicular to a plane] ஒரு அச்சைப் பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia], முதல் அச்சை வெட்டும் மற்றும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான அந்த

(a) சராசரி [average]
(b) வர்க்கம் [square]
(c) பெருக்கல் பலன் [product]
(d) கூட்டுத் தொகை [sum]

Ans: D) கூட்டுத் தொகை **[sum]**

3 8 D விட்டம் [Diameter] கொண்ட திட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Solid circular section] நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?

(a) $\pi D^4/64$
(b) $\pi D^4/32$
(c) $\pi D^4/16$
(d) $\pi D^4/8$

Ans: A) $\pi D^4/64$

3 9 எந்தச் சமச்சீர் அச்சும் இல்லாத வடிவம் எது?

(a) சமச்சீர் [Symmetrical]
(b) சமச்சீரற்ற [Asymmetrical]
(c) எதிர்ச் சமச்சீர் [Anti-symmetrical]
(d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை [None of the above]

Ans: B) சமச்சீரற்ற **[Asymmetrical]**

3 10 'b' அகலம் மற்றும் 'd' உயரம் கொண்ட செவ்வகத்திற்கு, அதன் பெரிய அச்சைப் [Major axis (centroidal axis parallel to 'b')] பற்றிய வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்ன?

(a) $bd^2/12$
(b) $b^2d/12$
(c) $bd^2/6$
(d) $b^2d/6$

Ans: C) $bd^2/6$

3 11 'b' அகலம் மற்றும் 'd' உயரம் கொண்ட செவ்வகத்திற்கு, அதன் அடிப்பக்கம் 'b' ஐப் [Base 'b'] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?

(a) $bd^3/12$ (b) $b^3d/12$
(c) $bd^3/3$ (d) $b^3d/3$
Ans: C) $bd^3/3$

3 12 'b' அகலம் மற்றும் 'd' உயரம் கொண்ட செவ்வகத்திற்கு, 'b' க்கு இணையான நடும அச்சைப் [Centroidal axis parallel to 'b'] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?
(a) $bd^3/12$ (b) $b^3d/12$
(c) $bd^3/3$ (d) $b^3d/3$
Ans: A) $bd^3/12$

3 13 'b' அகலம் மற்றும் 'h' உயரம் கொண்ட முக்கோணத்திற்கு, 'b' க்கு இணையான நடும அச்சைப் [Centroidal axis parallel to 'b'] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?
(a) $bh^3/12$ (b) $b^3h/12$
(c) $bh^3/3$ (d) $bh^3/36$
Ans: D) $bh^3/36$

3 14 ஓட்டைச் செவ்வக வெட்டுமுகத்தின் [Hollow rectangular section] வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] எதனைத் தீர்மானிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது?
(a) முறுக்குத் தகைவு [Torsional stress] (b) வெட்டுத் தகைவு [Shear stress]
(c) வளைவுத் தகைவு [Bending stress] (d) இயல்புத் தகைவு [Normal stress]
Ans: C) வளைவுத் தகைவு **[Bending stress]**

3 15 'a' பக்கம் கொண்ட சதுரத்தின் நடுமம் [Centroid], பக்கத்தில் இருந்து [Side] _______ தொலைவில் அமைந்துள்ளது.
(a) எந்தப் பக்கத்திலிருந்தும் a/2 [a/2 from any side] (b) ஒரு பக்கத்தில் இருந்து a [a from one side]
(c) மையத்தில் இருந்து a/4 [a/4 from the center] (d) மேல் மற்றும் கீழ் பக்கத்திலிருந்து a/8 [a/8 from the top and bottom]
Ans: A) எந்தப் பக்கத்திலிருந்தும் **a/2 [a/2 from any side]**

3 16 'D' விட்டம் [Diameter] கொண்ட திட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Solid circular section] வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்ன?
(a) $\pi D^3/32$ (b) $\pi D^4/64$
(c) $\pi D^3/64$ (d) $\pi D^2/4$
Ans: A) $\pi D^3/32$

3 17 'D' விட்டம் [Diameter] கொண்ட திட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Solid circular section] துருவ குணகம் [Polar modulus] என்ன?
(a) $\pi D^3/16$ (b) $\pi D^3/32$
(c) $\pi D^4/32$ (d) $\pi D^4/64$
Ans: A) $\pi D^3/16$

3 18 துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறனின் [Polar Moment of Inertia] அலகு என்ன?
(a) mm4 (b) mm2
(c) mm (d) N/mm2
Ans: A) mm4

3 19 நிலைமை திருப்புத்திறனின் [Moment of Inertia] அலகு என்ன?
(a) mm4 (b) mm2

(c) mm (d) N/mm2

Ans: A) mm4

3 20 சுழல் ஆரத்தின் [Radius of Gyration] அலகு என்ன?

(a) m3 (b) m4

(c) m2 (d) m

Ans: D) m

3 21 வெட்டு முக குணகத்தின் [Section Modulus] அலகு என்ன?

(a) m3 (b) m4

(c) m2 (d) m

Ans: A) m3

3 22 இணை அச்சுத்தேற்றம் [Parallel axis theorem] வழங்கப்படுவது:

(a) I=Ixx+Ah^2 (b) I=Ixx+Ah^3

(c) I=Ixx+Ah (d) I=Ixx−Ah

Ans: A) I=Ixx+Ah^2

3 23 செங்குத்து அச்சுத்தேற்றம் [Perpendicular axes theorem] வழங்கப்படுவது:

(a) Izz=Ixx+Iyy (b) Izz=Ixx−Iyy

(c) Izz=Iyy−Ixx (d) Izz=Ixx+Iyy+Ah

Ans: A) Izz=Ixx+Iyy

3 24 சுழல் ஆரம் [Radius of gyration] நிலைமை திருப்புத்திறனுடன் [Moment of Inertia] தொடர்புபடுத்தப்படுவது:

(a) k=sqrt(I/A) (b) k=I/A

(c) k=I·A (d) k=A/I

Ans: A) k=sqrt(I/A)

3 25 100 mm விட்டம் [Diameter] கொண்ட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Circular section] நடுமம் [Centroid] எந்தத் தொலைவில் அமைந்துள்ளது?

(a) விளிம்பில் இருந்து 25 mm [25 mm from the edge] (b) விளிம்பில் இருந்து 50 mm [50 mm from the edge]

(c) விளிம்பில் இருந்து 75 mm [75 mm from the edge] (d) விளிம்பில் இருந்து 100 mm [100 mm from the edge]

Ans: B) விளிம்பில் இருந்து 50 mm [50 mm from the edge]

3 26 ஒரு செவ்வக வெட்டுமுகம் [Rectangular section] 100 mm அகலமும் 200 mm உயரமும் கொண்டது. கிடைமட்ட நடும அச்சைப் [Horizontal centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?

(a) 6.67×10^7 mm4 (b) 8.33×10^7 mm4

(c) 1.33×10^8 mm4 (d) 1.67×10^8 mm4

Ans: A) 6.67×10^7 mm4

3 27 திட வட்ட வெட்டுமுகம் [Solid circular section] ஒன்றின் விட்டம் [Diameter] 40 mm ஆகும். அதன் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?

(a) 12.57×10^4 mm4 (b) 12.57×10^3 mm4

(c) 12.57×10^2 mm4 (d) 12.57×10^1 mm4

Ans: A) 12.57×10^4 mm4

3 28 'D' விட்டம் [Diameter] கொண்ட திட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Solid circular section] சுழல் ஆரம் [Radius of gyration] என்ன?

(a) D/4 (b) D/16

(c) D/2 (d) D/4

Ans: A) D/4

3 29 100 mm விட்டம் [Diameter] கொண்ட திட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Solid circular section] சுழல் ஆரம் [Radius of gyration] என்ன?

(a) 10 mm (b) 20 mm

(c) 25 mm (d) 50 mm

Ans: C) 25 mm

3 30 50 mm அகலம் மற்றும் 100 mm உயரம் கொண்ட செவ்வக வெட்டுமுகத்தின் [Rectangular section] அதிகபட்ச நிலைமை திருப்புத்திறன் [Maximum moment of inertia] என்ன?

(a) 4.17×10^6 mm4 (b) 4.17×10^5 mm4

(c) 4.17×10^4 mm4 (d) 4.17×10^3 mm4

Ans: A) 4.17×10^6 mm4

3 31 கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து அச்சுகளைப் பற்றி சமச்சீராக [Symmetrical about both horizontal and vertical axes] இருக்கும் வடிவம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) ஒருமுறை சமச்சீர் [Singly symmetrical] (b) எதிர்ச் சமச்சீர் [Anti-symmetrical]

(c) இருமுறை சமச்சீர் [Doubly symmetrical] (d) சமச்சீரற்ற [Asymmetrical]

Ans: C) இருமுறை சமச்சீர் **[Doubly symmetrical]**

3 32 (மேல் பகுதியில் இணைப்புமுகம் [Flange] மற்றும் கீழே வலையமைப்பு [Web] உள்ள) T-வெட்டுமுகத்தின் [T-section] நடுமம் [Centroid] பொதுவாக அமைந்துள்ளது:

(a) வெட்டுமுகத்தின் வடிவியல் மையத்தில் [At the geometric center of the section] (b) இணைப்புமுகத்திற்கு [Flange] அருகில் [Closer to the flange]

(c) வெட்டுமுகத்திற்கு வெளியே [Outside the section] (d) நடுஆழத்தில் [At mid-depth]

Ans: B) இணைப்புமுகத்திற்கு **[Flange]** அருகில் **[Closer to the flange]**

3 33 வெளி விட்டம் D மற்றும் உள் விட்டம் d கொண்ட ஓட்டை வட்ட வெட்டுமுகத்திற்கு [Hollow circular section], துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Polar moment of inertia] என்ன?

(a) $\pi(D^4+d^4)/64$ (b) $\pi(D^4-d^4)/16$

(c) $\pi(D^4-d^4)/32$ (d) $\pi(D^4+d^4)/32$

Ans: C) $\pi(D^4-d^4)/32$

3 34 செவ்வக வெட்டுமுகத்தின் [Rectangular section] அடிப்பக்கம் [Base (width b)] க்கு இணையான நடும அச்சைப் [Centroidal axis] பற்றிய சுழல் ஆரம் [Radius of gyration] என்ன?

(a) $d/\sqrt{6}$ (b) $b/\sqrt{12}$

(c) $d/\sqrt{12}$ (d) $b/\sqrt{6}$

Ans: A) $d/\sqrt{6}$

3 35 ஒரே ஒரு அச்சைப் பற்றி மட்டுமே சமச்சீராக இருக்கும் வெட்டுமுகம் [Section]:

(a) இருமுறை சமச்சீர் [Doubly symmetrical] (b) எதிர்ச் சமச்சீர் [Anti-symmetrical]

(c) ஒருமுறை சமச்சீர் [Singly symmetrical] (d) சமச்சீரற்ற [Asymmetrical]

Ans: C) ஒருமுறை சமச்சீர் **[Singly symmetrical]**

3 36 வெளி அளவுகள் B×D மற்றும் உள் அளவுகள் b×d கொண்ட ஓட்டைச் செவ்வக வெட்டுமுகத்தின் [Hollow rectangular section] வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்ன?

(a) $(BD^3+bd^3)/6D$ (b) $(B^3D-b^3d)/6B$

(c) $(BD^3-bd^3)/12D$ (d) $(BD^3-bd^3)/6D$

Ans: D) $(BD^3-bd^3)/6D$

3 37 R ஆரம் [Radius] கொண்ட அரைவட்டத் தகடின் [Semicircular lamina] நடுமம் [Centroid] விட்டத்தில் இருந்து [Diameter] எந்தத் தொலைவில் அமைந்துள்ளது?

(a) $3R/8\pi$ (b) $2R/\pi$

(c) $4R/3\pi$ (d) $3R/4\pi$

Ans: C) $4R/3\pi$

3 38 I-வெட்டுமுகத்திற்கு [I-section], எந்த நடும அச்சைப் [Centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] அதிகபட்சமாக இருக்கும்?

(a) செங்குத்து அச்சு [Vertical axis] (b) மூலைவிட்ட அச்சு [Diagonal axis]

(c) கிடைமட்ட அச்சு [Horizontal axis] (d) இரண்டும் சமம் [Both are equal]

Ans: C) கிடைமட்ட அச்சு **[Horizontal axis]**

3 39 திட வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Solid circular section] துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Polar moment of inertia] முதன்மையாக எதன் பகுப்பாய்வில் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

(a) வளைவுத் தகைவு [Bending stress] (b) வெட்டுத் தகைவு [Shear stress]

(c) முறுக்குத் தகைவு [Torsional stress] (d) இறுக்குத் தகைவு [Compressive stress]

Ans: C) முறுக்குத் தகைவு **[Torsional stress]**

3 40 T-வெட்டுமுகத்தில் [T-section], இணைப்புமுகப் பரப்பு [Flange area] வலையமைப்புப் பரப்பை [Web area] விட மிக அதிகமாக இருந்தால், நடுமம் [Centroid] எதன் நோக்கி மாறுகிறது?

(a) வலையமைப்பு [Web] (b) இணைப்புமுகம் [Flange]

(c) நடுஅச்சு [Neutral axis] (d) அடி [Bottom]

Ans: B) இணைப்புமுகம் **[Flange]**

3 41 வெளிப் பக்கம் a மற்றும் உள் பக்கம் b கொண்ட ஓட்டைச் சதுர வெட்டுமுகத்தின் [Hollow square section] நடும அச்சைப் [Centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] என்ன?

(a) $(a^3-b^3)/12$ (b) $(a^4+b^4)/12$
(c) $(a^4-b^4)/12$ (d) $(a^2-b^2)/12$

Ans: C) $(a^4-b^4)/12$

3 42 a பக்கம் கொண்ட சதுர வெட்டுமுகத்தின் [Square section] நடும அச்சைப் [Centroidal axis] பற்றிய வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்ன?

(a) $a^4/12$ (b) $a^3/12$
(c) $a^4/6$ (d) $a^3/6$

Ans: D) $a^3/6$

3 43 வட்ட வெட்டுமுகத்திற்கு [Circular section], துருவ குணகத்திற்கும் [Polar modulus] வெட்டு முக குணகத்திற்கும் [Section modulus] உள்ள விகிதம்:

(a) 1 (b) 3
(c) 2 (d) 4

Ans: A) 1

3 44 ஒரு I-வெட்டுமுகம் [I-section] 200mm ஆழம், 150mm இணைப்புமுக அகலம், 10mm வலையமைப்பு தடிமன் [Web thickness], மற்றும் 15mm இணைப்புமுக தடிமன் [Flange thickness] கொண்டது. கிடைமட்ட நடும அச்சைப் [Horizontal centroidal axis] பற்றிய அதன் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Mom

(a) 2.5×10^7 mm^4 (b) 6.5×10^7 mm^4
(c) 4.5×10^7 mm^4 (d) 8.5×10^7 mm^4

Ans: C) 4.5×10^7 mm^4

3 45 விட்டங்கள் D மற்றும் d கொண்ட ஓட்டை வட்ட வெட்டுமுகத்தின் [Hollow circular section] சுழல் ஆரம் [Radius of gyration] என்ன?

(a) $(D+d)/4$ (b) $\sqrt{(D^2-d^2)}/4$
(c) $(D-d)/4$ (d) $\sqrt{(D^2+d^2)}/4$

Ans: D) $\sqrt{(D^2+d^2)}/4$

3 46 எந்த அச்சைப் பற்றியும் உள்ள நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia], இணையான நடும அச்சைப் [Parallel centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறனுடன் [Moment of inertia] பரப்பு மற்றும் அச்சுகளுக்கிடையேயான தொலைவின் வர்க்கத்தின் [Square of distance betwee

(a) செங்குத்து அச்சுத்தேற்றம் [Perpendicular axes theorem] (b) வெரிக்னானின் தேற்றம் [Varignon's theorem]
(c) இணை அச்சுத்தேற்றம் [Parallel axis theorem] (d) பித்தாகரஸ் தேற்றம் [Pythagoras theorem]

Ans: C) இணை அச்சுத்தேற்றம் [Parallel axis theorem]

3 47 60mm×120mm அளவுள்ள செவ்வக வெட்டுமுகத்தின் [Rectangular section] செங்குத்து நடும அச்சைப் [Vertical centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia]:

(a) 8.64×10^6 mm^4 (b) 2.16×10^7 mm^4
(c) 8.64×10^7 mm^4 (d) 2.16×10^6 mm^4

Ans: D) 2.16×10^6 mm^4

3 48 ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் [Right-angled triangle] நடுமம் [Centroid] அதன் அடிப்பக்கத்தில் இருந்து [Base] எந்தத் தொலைவில் அமைந்துள்ளது?

(a) h/2
(b) h/4
(c) h/6
(d) h/3

Ans: D) h/3

3 49 திட வட்ட வெட்டுமுகத்திற்கு [Solid circular section], துருவ குணகம் [Polar modulus]:

(a) வெட்டு முக குணகத்திற்குச் [Section modulus] சமம் [Equal to section modulus]
(b) வெட்டு முக குணகத்தில் [Section modulus] பாதி [Half the section modulus]
(c) வெட்டு முக குணகத்தின் [Section modulus] நான்கு மடங்கு [Four times section modulus]
(d) வெட்டு முக குணகத்தின் [Section modulus] இரு மடங்கு [Twice the section modulus]

Ans: D) வெட்டு முக குணகத்தின் **[Section modulus]** இரு மடங்கு **[Twice the section modulus]**

3 50 ஒரு T-வெட்டுமுகம் [T-section] 200mm மொத்த ஆழம், 120mm இணைப்புமுக அகலம், 20mm இணைப்புமுக தடிமன், மற்றும் 15mm வலையமைப்பு தடிமன் [Web thickness] கொண்டது. கிடைமட்ட அச்சைப் பற்றிய வெட்டு முக குணகம் [Section modulus about horizontal axis] தோராயமாக:

(a) 1.5×10^5 mm^3
(b) 4.5×10^5 mm^3
(c) 3.5×10^5 mm^3
(d) 2.5×10^5 mm^3

Ans: B) 4.5×10^5 mm^3

4 1 உத்திரத்தின் [Beam] மீது வளைவுத் தகைவு [Bending stress] உண்டாக்கப்படுவதற்குக் காரணம்:

(a) அச்சு விசை [Axial force]
(b) குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force]
(c) வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment]
(d) முறுக்கு [Torsion]

Ans: C) வளைக்கும் திருப்புமை **[Bending moment]**

4 2 உத்திரத்தில் [Beam] வளைவுத் தகைவு [Bending stress] பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் நீள்வாட்டு அச்சு [Longitudinal axis] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) வெட்டு அச்சு [Shear axis]
(b) முறுக்கு அச்சு [Torsional axis]
(c) நடுஅச்சு [Neutral axis]
(d) நடும அச்சு [Centroidal axis]

Ans: C) நடுஅச்சு **[Neutral axis]**

4 3 எளிய வளைவுக் கொள்கையில் [Theory of simple bending] உத்திரப் [Beam] பொருளைப் பற்றிய அனுமானம் என்ன?

(a) அது திசைச்சார்புள்ளது [It is anisotropic]
(b) அது ஒருபடித்தானது மற்றும் திசைச்சார்பிலாதது [It is homogeneous and isotropic]
(c) அது முறியக்கூடியது [It is brittle]
(d) அது கலப்பு [It is composite]

Ans: B) அது ஒருபடித்தானது மற்றும் திசைச்சார்பிலாதது **[It is homogeneous and isotropic]**

4 4 வளைவுச் சமன்பாடு [Bending equation] வழங்கப்படுவது:

(a) M/I = E/R = σ/y
(b) M/y = E/I = σ/R
(c) I/M = E/R = y/σ
(d) I/y = E/R = σ/M

Ans: A) M/I = E/R = σ/y

4 5 வளைவுச் சமன்பாட்டில் [Bending equation], I குறிப்பது:

(a) நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of Inertia]

(b) வெட்டு முக குணகம் [Section Modulus]

(c) சுழல் ஆரம் [Radius of gyration]

(d) துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Polar moment of inertia]

Ans: A) நிலைமை திருப்புத்திறன் **[Moment of Inertia]**

4 6 சமச்சீர் குறுக்குவெட்டு [Symmetrical cross-section] கொண்ட உத்திரத்தில் [Beam], நடுஅச்சு [Neutral axis] செல்லும் இடம்:

(a) மேல் இழை [Top fiber]

(b) கீழ் இழை [Bottom fiber]

(c) நடுமம் [Centroid]

(d) மையப் புள்ளி [Mid-point]

Ans: C) நடுமம் **[Centroid]**

4 7 யங் குணகம் (E) [Young's Modulus (E)] மற்றும் நிலைமை திருப்புத்திறன் (I) [Moment of Inertia (I)] ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் [Product] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) விறைப்புத்தன்மை [Stiffness]

(b) வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Flexural rigidity]

(c) வெட்டு முக குணகம் [Section modulus]

(d) வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment]

Ans: B) வளைப்பு உறுதிப்பாடு **[Flexural rigidity]**

4 8 வெட்டு முக குணகத்தின் (Z) [Section Modulus (Z)] முக்கியத்துவம் என்ன?

(a) அது வளைவு வலிமையைக் குறிக்கிறது [It represents the flexural strength]

(b) அது உத்திரத்தின் [Beam] விறைப்புத்தன்மையைக் [Stiffness] குறிக்கிறது

(c) அது நிலைமை திருப்புத்திறனைக் [Moment of inertia] குறிக்கிறது

(d) அது சுழல் ஆரத்தைக் [Radius of gyration] குறிக்கிறது

Ans: A) அது வளைவு வலிமையைக் குறிக்கிறது **[It represents the flexural strength]**

4 9 வளைக்கும் திருப்புமை (M) [Bending moment (M)], வளைவுத் தகைவு (σ) [Bending stress (σ)], மற்றும் வெட்டு முக குணகம் (Z) [Section Modulus (Z)] ஆகியவற்றுக்கிடையேயான உறவுச்சமன்பாடு [Relationship] என்ன?

(a) $M=\sigma\times Z$

(b) $Z=M\times\sigma$

(c) $\sigma=Z\times M$

(d) $M=Z/\sigma$

Ans: A) $M=\sigma\times Z$

4 10 எளிய வளைவுக் கொள்கையில் [Theory of simple bending] உள்ள அனுமானங்களில் எது?

(a) உத்திரம் [Beam] அச்சு சுமைகளுக்கு மட்டுமே [Axial loads only] உட்படுத்தப்படுகிறது

(b) பொருள் நெகிழும் [The material is ductile]

(c) தள வெட்டுமுகங்கள் [Plane Sections] தளமாகவே [Plane] இருக்கும்

(d) சுமைகள் சீரற்றவை [The loads are non-uniform]

Ans: C) தள வெட்டுமுகங்கள் **[Plane Sections]** தளமாகவே **[Plane]** இருக்கும்

4 11 வளைவுத் தகைவு [Bending stress] அதிகபட்சமாக இருக்கும் இடம்:

(a) நடுஅச்சு [Neutral axis]

(b) நடும அச்சு [Centroidal axis]

(c) மேல்மட்ட அல்லது கீழ்மட்ட இழைகள் [Topmost or bottommost fibers]

(d) கால் புள்ளிகள் [Quarter points]

Ans: C) மேல்மட்ட அல்லது கீழ்மட்ட இழைகள் **[Topmost or bottommost fibers]**

4 12 வளைப்பு உறுதிப்பாட்டின் [Flexural rigidity] அலகு என்ன?

(a) N·mm (b) N/mm2

(c) N·mm2 (d) N·mm3

Ans: D) N·mm3

4 13 வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்பது ஒரு உத்திரத்தின் [Beam] எதை எதிர்க்கும் திறனின் அளவீடு:

(a) வளைவு [Bending] (b) முறுக்கு [Torsion]

(c) வெட்டு [Shear] (d) இறுக்கம் [Compression]

Ans: A) வளைவு [**Bending]**

4 14 செவ்வக உத்திரத்தில் [Rectangular beam], நடுஅச்சு [Neutral axis] அமைந்துள்ள இடம்:

(a) மேல் இழையில் இருந்து [Top fiber] d/3

(b) மேல் அல்லது கீழ் இழையில் இருந்து d/2 [d/2 from the top or bottom fiber]

(c) மேல் இழையில் இருந்து d/4 [d/4 from the top fiber]

(d) மேல் இழையில் இருந்து d [d from the top fiber]

Ans: B) மேல் அல்லது கீழ் இழையில் இருந்து **d/2 [d/2 from the top or bottom fiber]**

4 15 வளைவுத் தகைவுகள் [Bending stresses] என்பவை:

(a) இறுக்குத் தகைவுகள் [Compressive stresses]

(b) இழுவிசை தகைவுகள் [Tensile stresses]

(c) இழுவிசை மற்றும் இறுக்குத் தகைவுகள் இரண்டும் [Both tensile and compressive stresses]

(d) வெட்டுத் தகைவுகள் [Shear stresses]

Ans: C) இழுவிசை மற்றும் இறுக்குத் தகைவுகள் இரண்டும் **[Both tensile and compressive stresses]**

4 16 நடுஅச்சு [Neutral axis] என்பது பூஜ்ஜியமான ______ கோடு.

(a) குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] (b) வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment]

(c) வளைவுத் தகைவு [Bending stress] (d) வெட்டுத் தகைவு [Shear stress]

Ans: C) வளைவுத் தகைவு **[Bending stress]**

4 17 அதிக வெட்டு முக குணகத்தின் [Larger Section Modulus] முக்கியத்துவம் என்ன?

(a) உத்திரம் [Beam] வளைவில் பலவீனமானது [The beam is weaker in bending]

(b) உத்திரம் [Beam] அதிக வளைக்கும் திருப்புமையை [Larger bending moment] எதிர்க்க முடியும்

(c) உத்திரம் [Beam] மிகவும் நெகிழ்வானது [The beam is more flexible]

(d) உத்திரம் [Beam] அதிக குறுக்கு வெட்டு விசையை [More shear force] தாங்க முடியும்

Ans: B) உத்திரம் **[Beam]** அதிக வளைக்கும் திருப்புமையை **[Larger bending moment]** எதிர்க்க முடியும்

4 18 வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Flexural rigidity] என்பது எதன் அளவீடு:

(a) வளைவுச் சிதைவை [Bending deformation] எதிர்க்கும் திறன் [The resistance to bending deformation]

(b) அச்சுச் சிதைவை [Axial deformation] எதிர்க்கும் திறன்

(c) முறுக்கத்தை [Twisting] எதிர்க்கும் திறன்

(d) வெட்டுச் சிதைவை [Shear deformation] எதிர்க்கும் திறன்

Ans: A) வளைவுச் சிதைவை **[Bending deformation]** எதிர்க்கும் திறன் **[The resistance to bending deformation]**

4 19 E=200 GPa மற்றும் 100x200 mm செவ்வக குறுக்குவெட்டு [Rectangular cross-section] கொண்ட உத்திரத்தின் [Beam] வளைப்பு உறுதிப்பாடு (EI) [Flexural rigidity (EI)] என்ன?

(a) 1333.33×10^9 N·mm2
(b) 133.33×10^7 N·mm2
(c) 13.33×10^9 N·mm2
(d) 1.33×10^7 N·m2

Ans: D) 1.33×10^7 N·m2

4 20 வளைவுத் தகைவு [Bending stress] இறுக்கத்தில் [Compressive] உள்ளது:

(a) நடுஅச்சில் [Neutral axis]
(b) மேல் இழைகளில் (தொங்கு வளைக்கும் திருப்புமைக்கு [Sagging BM]) [Top fibers (for sagging BM)]
(c) கீழ் இழைகளில் (தொங்கு வளைக்கும் திருப்புமைக்கு [Sagging BM]) [Bottom fibers (for sagging BM)]
(d) வெட்டு மையத்தில் [Shear center]

Ans: B) மேல் இழைகளில் (தொங்கு வளைக்கும் திருப்புமைக்கு **[Sagging BM]) [Top fibers (for sagging BM)]**

4 21 நிலைமை திருப்புத்திறனின் [Moment of Inertia] மற்றும் நடுஅச்சில் இருந்து [Neutral axis] அதிக தொலைவில் உள்ள இழையின் [Farthest fiber] விகிதம் எவ்வாறு அறியப்படுகிறது?

(a) துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Polar moment of inertia]
(b) சுழல் ஆரம் [Radius of gyration]
(c) வெட்டு முக குணகம் [Section modulus]
(d) வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Flexural rigidity]

Ans: C) வெட்டு முக குணகம் **[Section modulus]**

4 22 மையப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Central point load] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], வளைவுத் தகைவு [Bending stress] அதிகபட்சமாக இருக்கும் இடம்:

(a) தாங்குகைகளில் [The supports]
(b) சுமை பயன்படுத்தப்படும் புள்ளியில் [The point of application of load]
(c) நடுஅச்சில் [The neutral axis]
(d) மைய அகல வெட்டுமுகத்தில் [The mid-span section]

Ans: D) மைய அகல வெட்டுமுகத்தில் **[The mid-span section]**

4 23 வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Flexural rigidity] என்பது உத்திரத்தின் [Beam] எதன் அளவீடு:

(a) வலிமை [Strength]
(b) முறிவுப்பாங்கு [Brittleness]
(c) விறைப்புத்தன்மை [Stiffness]
(d) நெகிழும் தன்மை [Ductility]

Ans: C) விறைப்புத்தன்மை **[Stiffness]**

4 24 உத்திரத்தின் [Beam] விறைப்புச் சமன்பாடு [Stiffness equation] என்பது எதற்கு இடையேயான உறவுச்சமன்பாடு [Relationship]:

(a) சுமை மற்றும் விலகல் [Load and deflection]
(b) சுமை மற்றும் வளைக்கும் திருப்புமை [Load and bending moment]
(c) தகைவு மற்றும் திரிபு [Stress and strain]
(d) நிலைமை திருப்புத்திறன் மற்றும் வெட்டு முக குணகம் [Moment of inertia and section modulus]

Ans: A) சுமை மற்றும் விலகல் **[Load and deflection]**

4 25 உத்திரத்தில் [Beam] அதிகபட்ச வளைவுத் தகைவு [Maximum bending stress] வழங்கப்படுவது:

(a) M×y/I
(b) M/I×y
(c) M×I/y
(d) I/(M×y)

Ans: A) M×y/I

4 26 உத்திரத்தின் [Beam] குறுக்குவெட்டு [Cross-section] y-அச்சைப் பற்றி சமச்சீராக இருந்தாலும், x-அச்சைப் பற்றி சமச்சீராக இல்லையென்றால், அதன் நடுஅச்சு [Neutral axis] அமைந்துள்ள இடம்:

(a) நடுமம் [The centroid]
(b) y-அச்சில் ஒரு புள்ளியில், ஆனால் நடுமம் இல்லை [A point on the y-axis, but not the centroid]
(c) y-அச்சு மற்றும் மேல் இழை வெட்டும் புள்ளியில் [The intersection of the y-axis and the top fiber]
(d) y-அச்சு மற்றும் கீழ் இழை வெட்டும் புள்ளியில் [The intersection of the y-axis and the bottom fiber]

Ans: A) நடுமம் [The centroid]

4 27 வளைவுத் தகைவு [Bending stress] எதிலிருந்தான தூரத்திற்கு நேரடியாக விகித சமமானது?

(a) நடும அச்சில் இருந்து [Centroidal axis]
(b) நடுஅச்சில் இருந்து [Neutral axis]
(c) மேற்கண்ட A மற்றும் B இரண்டும் [Both A and B]
(d) மேல் இழையில் இருந்து [Top fiber]

Ans: C) மேற்கண்ட A மற்றும் B இரண்டும் [Both A and B]

4 28 நடுஅச்சில் [Neutral axis] உள்ள வளைவுத் தகைவு [Bending stress] என்ன?

(a) அதிகபட்சம் [Maximum]
(b) குறைந்தபட்சம் [Minimum]
(c) பூஜ்யம் [Zero]
(d) எதிர் [Negative]

Ans: C) பூஜ்யம் [Zero]

4 29 உத்திரத்தின் [Beam] வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Flexural rigidity] என்பது அதன் எதன் அளவீடு:

(a) சுமை தாங்கும் திறன் [Load-carrying capacity]
(b) வளைவை எதிர்க்கும் திறன் [Resistance to bending]
(c) வெட்டை எதிர்க்கும் திறன் [Resistance to shear]
(d) முறுக்கை எதிர்க்கும் திறன் [Resistance to torsion]

Ans: B) வளைவை எதிர்க்கும் திறன் [Resistance to bending]

4 30 எளிய வளைவுக் கொள்கை [Theory of simple bending] இன்னொரு பெயர்:

(a) ஆய்லர்-பெர்னௌல்லி உத்திரக் கொள்கை [Euler-Bernoulli beam theory]
(b) பாஸ்கலின் உத்திரக் கொள்கை [Pascals beam theory]
(c) நியூட்டனின் உத்திரக் கொள்கை [Newtons beam theory]
(d) சிம்ப்சனின் உத்திரக் கொள்கை [Simpsons beam theory]

Ans: A) ஆய்லர்-பெர்னௌல்லி உத்திரக் கொள்கை [Euler-Bernoulli beam theory]

4 31 வளைவுச் சமன்பாட்டில் [Bending equation], R குறிப்பது:

(a) நடுஅச்சின் ஆரம் [Radius of neutral axis]
(b) வளைவின் ஆரம் [Radius of curvature]
(c) சுழல் ஆரம் [Radius of gyration]
(d) நடுமத்தின் ஆரம் [Radius of centroid]

Ans: B) வளைவின் ஆரம் [Radius of curvature]

4 32 தூய வளைவுக்கு [Pure bending] உட்படுத்தப்பட்ட செவ்வக உத்திரத்தில் [Rectangular beam], ஆழம் முழுவதும் [Across the depth] தகைவுப் பரவல் [Stress distribution] என்ன?

(a) மாறா [Constant]
(b) நேரியல் [Linear]
(c) பரவளைய [Parabolic]
(d) கனசதுர [Cubic]

Ans: B) நேரியல் **[Linear]**

4 33 உத்திரத்தில் [Beam] ஒரு புள்ளியில் உள்ள வளைவுத் தகைவு [Bending stress] நேரடியாக எதற்கு விகித சமமானது?

(a) வெட்டு மையத்திலிருந்து அதன் தூரம் [Its distance from the shear center]
(b) நடுஅச்சிலிருந்து [Neutral axis] அதன் தூரம் [Its distance from the neutral axis]
(c) அந்த வெட்டுமுகத்தில் உள்ள குறுக்கு வெட்டு விசை [The shear force at that section]
(d) பயன்படுத்தப்படும் அச்சு விசை [The axial force applied]

Ans: B) நடுஅச்சிலிருந்து **[Neutral axis]** அதன் தூரம் **[Its distance from the neutral axis]**

4 34 அதிக வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Higher flexural rigidity] கொண்ட உத்திரம் [Beam] கொண்டிருக்கும்:

(a) சுமையின் கீழ் குறைந்த விலகல் [Less deflection under load]
(b) சுமையின் கீழ் அதிக விலகல் [More deflection under load]
(c) அதிக வளைவுத் தகைவு [Higher bending stress]
(d) குறைந்த வெட்டுத் தகைவு [Lower shear stress]

Ans: A) சுமையின் கீழ் குறைந்த விலகல் **[Less deflection under load]**

4 35 எளிய வளைவுக் கொள்கை [Theory of simple bending] உத்திரப் பொருள் [Beam material] என்னவென்று அனுமானிக்கிறது?

(a) ஒருபடித்தானது மட்டும் [Homogeneous only]
(b) திசைச்சார்பிலாதது மட்டும் [Isotropic only]
(c) ஒருபடித்தானது மற்றும் திசைச்சார்பிலாதது இரண்டும் [Both homogeneous and isotropic]
(d) செங்குத்துத் திசைச்சார்புள்ளது [Orthotropic]

Ans: C) ஒருபடித்தானது மற்றும் திசைச்சார்பிலாதது இரண்டும் **[Both homogeneous and isotropic]**

4 36 தூய வளைவுக்கு [Pure bending] உட்பட்ட உத்திரத்தில் [Beam], எதிர்ப்புத் திருப்புமை [Moment of resistance] எதற்குச் சமம்?

(a) பயன்படுத்தப்பட்ட வளைக்கும் திருப்புமை [Applied bending moment]
(b) வெட்டு முக குணகம் [Section modulus]
(c) வளைப்பு உறுதிப்பாடு [Flexural rigidity]
(d) E மற்றும் I இன் பெருக்கற்பலன் [Product of E and I]

Ans: A) பயன்படுத்தப்பட்ட வளைக்கும் திருப்புமை **[Applied bending moment]**

4 37 சமச்சீர் சுமைகளுடன் [Symmetrical loads] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], அதிகபட்ச வளைவுத் தகைவு [Maximum bending stress] ஏற்படும் வெட்டுமுகம்:

(a) அதிகபட்ச குறுக்கு வெட்டு விசை [Maximum shear force] உள்ள வெட்டுமுகம்
(b) அதிகபட்ச விலகல் [Maximum deflection] உள்ள வெட்டுமுகம்
(c) அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] உள்ள
(d) பூஜ்ய வளைக்கும் திருப்புமை [Zero bending moment] உள்ள வெட்டுமுகம்

வெட்டுமுகம்
Ans: C) அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை **[Maximum bending moment]** உள்ள வெட்டுமுகம்

4 38 வளைவின் ஆரம் (1/R) [Curvature (1/R)] மற்றும் வளைக்கும் திருப்புமை (M) [Bending moment (M)] க்கு இடையேயான உறவுச்சமன்பாடு [Relationship] வழங்கப்படுவது:
(a) 1/R = M/(EI)
(b) 1/R = EI/M
(c) 1/R = M×EI
(d) $1/R = M^2/(EI)$
Ans: A) 1/R = M/(EI)

4 39 எளிதான தாங்குகையுள்ள செவ்வக உத்திரம் (100mm×200mm) [Simply supported rectangular beam] ஒன்று M=20 kNm ஐ உண்டாக்கும் மையச் சுமையை [Central load] தாங்குகிறது. E=200 GPa எனில், வளைவின் ஆரம் [Radius of curvature] தோராயமாக:
(a) 333 m
(b) 667 m
(c) 1333 m
(d) 2667 m
Ans: C) 1333 m

4 40 வளைவுத் தகைவுச் சூத்திரத்தில் σ = My/I, 'y' அளவிடப்படுவது எங்கிலிருந்து?
(a) மேல் இழையிலிருந்து [Top fiber]
(b) கீழ் இழையிலிருந்து [Bottom fiber]
(c) நடுஅச்சிலிருந்து [Neutral axis]
(d) நடும அச்சிலிருந்து [Centroidal axis]
Ans: C) நடுஅச்சிலிருந்து **[Neutral axis]**

4 41 இருமுறை சமச்சீர் குறுக்குவெட்டு [Doubly symmetrical cross-section] கொண்ட உத்திரத்தில் [Beam], நடுஅச்சு [Neutral axis] இணைகிறது:
(a) நடும அச்சுடன் [The centroidal axis]
(b) சமச்சீர் அச்சுடன் [The axis of symmetry]
(c) மேற்கண்ட A மற்றும் B இரண்டுடன் [Both A and B]
(d) மேற்கண்ட A அல்லது B எதுவுடனும் இல்லை [Neither A nor B]
Ans: C) மேற்கண்ட **A** மற்றும் **B** இரண்டுடன் **[Both A and B]**

4 42 $Z=500\times10^3\ mm^3$ வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] கொண்ட உத்திரம் [Beam] ஒன்று 100 kNm வளைக்கும் திருப்புமையை [Bending moment] பாதுகாப்பாக எதிர்க்க முடியும், அனுமதிக்கப்பட்ட வளைவுத் தகைவு [Allowable bending stress] என்ன?
(a) 50 MPa
(b) 100 MPa
(c) 200 MPa
(d) 500 MPa
Ans: C) 200 MPa

4 43 வளைவின் கீழ் [Bending] உள்ள உத்திரத்தின் [Beam] வளைவின் ஆரம் [Curvature]:
(a) உத்திரம் முழுவதும் மாறாதது [Constant throughout the beam]
(b) வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] அதிகமாக இருக்கும் இடத்தில் அதிகபட்சம் [Maximum where bending moment is maximum]
(c) குறுக்கு வெட்டு விசை [Shear force] அதிகமாக இருக்கும் இடத்தில் அதிகபட்சம் [Maximum where shear force is maximum]
(d) பொருளைச் சாராதது [Independent of material]
Ans: B) வளைக்கும் திருப்புமை **[Bending moment]** அதிகமாக இருக்கும் இடத்தில் அதிகபட்சம் **[Maximum where bending moment is maximum]**

4 44 ஒரு செவ்வக உத்திரத்தின் [Rectangular beam] ஆழம் இருமடங்காக்கப்பட்டால், அகலம் மாறாமல் இருந்தால், அதன் வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] எந்தக் காரணியால் அதிகரிக்கும்?

(a) 2 (b) 4
(c) 6 (d) 8

Ans: B) 4

4 45 கொடுக்கப்பட்ட வளைக்கும் திருப்புமைக்கு [Given bending moment], உத்திரத்தில் [Beam] உள்ள வளைவுத் தகைவை [Bending stress] எதன் மூலம் குறைக்க முடியும்?

(a) நிலைமை திருப்புத்திறனை [Moment of inertia] அதிகரிப்பதன் மூலம்
(b) வெட்டு முக குணகத்தை [Section modulus] குறைப்பதன் மூலம்
(c) நடுஅச்சை [Neutral axis] மேல்நோக்கி நகர்த்துவதன் மூலம்
(d) மிகவும் நெகிழும் [More ductile] பொருளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம்

Ans: A) நிலைமை திருப்புத்திறனை **[Moment of inertia]** அதிகரிப்பதன் மூலம்

4 46 சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரத்தில் [Simply supported beam], வளைவுத் தகைவு [Bending stress] அதிகபட்சமாக இருக்கும் இடம்:

(a) தாங்குகைகளில் [The supports]
(b) தாங்குகைகளில் இருந்து கால் புள்ளிகளில் [Quarter points from supports]
(c) மைய அகலத்தில் [The mid-span]
(d) எதிர்மாறு வளைவிசை புள்ளிகளில் [Points of contra flexure]

Ans: C) மைய அகலத்தில் **[The mid-span]**

4 47 பெருக்கற்பலன் EI (வளைப்பு உறுதிப்பாடு) [EI (flexural rigidity)] எந்தச் சூத்திரத்தில் தோன்றுகிறது?

(a) வளைவுத் தகைவுக் கணக்கீடில் [Bending stress calculation]
(b) உத்திர விலகல் கணக்கீடில் [Beam deflection calculation]
(c) வெட்டுத் தகைவுக் கணக்கீடில் [Shear stress calculation]
(d) முறுக்குத் தகைவுக் கணக்கீடில் [Torsional stress calculation]

Ans: B) உத்திர விலகல் கணக்கீடில் **[Beam deflection calculation]**

4 48 150mm அகலம்×300mm ஆழம் கொண்ட செவ்வக உத்திரம் [Rectangular beam] ஒன்று ஒரு குறிப்பிட்ட திருப்புமையின் [Moment] கீழ் 20 MPa அதிகபட்ச வளைவுத் தகைவைக் [Maximum bending stress] கொண்டுள்ளது. அகலம் 100mm ஆகக் குறைக்கப்பட்டால், புதிய அதிகபட்ச தகைவு [New maximum s

(a) 20 MPa (b) 30 MPa
(c) 40 MPa (d) 60 MPa

Ans: B) 30 MPa

4 49 வளைவுச் சமன்பாட்டில் [Bending equation], E/R என்ற சொல் குறிப்பது:

(a) வளைவுத் தகைவு [Bending stress]
(b) நீள்வாட்டுத் திரிபு [Longitudinal strain]
(c) வெட்டுத் திரிபு [Shear strain]
(d) பருமத் திரிபு [Volumetric strain]

Ans: B) நீள்வாட்டுத் திரிபு **[Longitudinal strain]**

4 50 சமச்சீரற்ற குறுக்குவெட்டு (T-வெட்டுமுகம் போன்ற) [Asymmetric cross-section (like T-section)] கொண்ட உத்திரம் [Beam] தூய வளைவுக்கு [Pure bending] உட்பட்டால், நடுஅச்சு [Neutral axis] செல்லும் இடம்:

(a) நடுமம் [The centroid]
(b) வடிவியல் மையம் [The geometric center]
(c) வெட்டு மையம் [The shear center]
(d) அதிகபட்ச தகைவு உள்ள புள்ளி [The point of maximum stress]

Ans: A) நடுமம் **[The centroid]**

5 1 அவற்றின் முனைகளில் இணைக்கப்பட்ட, நீளமான கூறுகள் [Slender elements] அச்சு விசைகளை [Axial forces] சுமந்து செல்லும் ஒரு கட்டமைப்பு உறுப்பு [Structural member] எது?

(a) சட்டகம் [Frame] (b) தூலக்கட்டு [Truss]
(c) தூண் [Column] (d) உத்திரம் [Beam]

Ans: B) தூலக்கட்டு **[Truss]**

5 2 சுழற்சியை [Rotation] அனுமதிக்கும் ஆனால் இடப்பெயர்ச்சியை [Translation] அனுமதிக்காத ஒரு இணைப்பு [Joint] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) உறுதிப் பற்று இணைப்பு [Fixed joint] (b) விறைப்பு இணைப்பு [Rigid joint]
(c) முளை இணைப்பு [Pin joint] (d) பற்றவைப்பு இணைப்பு [Welded joint]

Ans: C) முளை இணைப்பு **[Pin joint]**

5 3 தூலக்கட்டில் [Truss], உறுப்புகள் [Members] இணைக்கப்படும் புள்ளிகள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

(a) இணைப்புகள் [Joints] (b) முனைகள் [Nodes]
(c) தாங்குகைகள் [Supports] (d) பர்லின்கள் [Purlins]

Ans: B) முனைகள் **[Nodes]**

5 4 தூலக்கட்டில் [Truss] உள்ள ராஃப்ட்டரின் [Rafter] முக்கிய நோக்கம் என்ன?

(a) கூரை மூடியை [Roof covering] தாங்குவது (b) இழுவிசைகளை [Tensile forces] எதிர்க்கும் வகையில் இருப்பது
(c) இறுக்கு விசைகளை [Compressive forces] எதிர்க்கும் வகையில் இருப்பது (d) மூலைவிட்ட உறுப்பாக [Diagonal member] செயல்படுவது

Ans: A) கூரை மூடியை **[Roof covering]** தாங்குவது

5 5 இழுவிசைக்கு [Tensile force] உட்படுத்தப்படும் தூலக்கட்டு உறுப்பு [Truss member] எவ்வாறு அறியப்படுகிறது?

(a) குறுக்குச் சட்டம் [Strut] (b) இணைப்பு உத்திரம் [Tie]
(c) ராஃப்ட்டர் [Rafter] (d) சிலிங்க்ஸ் [Slings]

Ans: B) இணைப்பு உத்திரம் **[Tie]**

5 6 இறுக்கு விசைக்கு [Compressive force] உட்படுத்தப்படும் தூலக்கட்டு உறுப்பு [Truss member] எவ்வாறு அறியப்படுகிறது?

(a) இணைப்பு உத்திரம் [Tie] (b) குறுக்குச் சட்டம் [Strut]
(c) ராஃப்ட்டர் [Rafter] (d) சிலிங் [Sling]

Ans: B) குறுக்குச் சட்டம் **[Strut]**

5 7 நிலையியல் சமநிலைச் சமன்பாடுகளை [Equations of static equilibrium] மட்டுமே பயன்படுத்தி பகுப்பாய்வு செய்ய முடியாத சட்டகம் [Frame] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) தீர்மானிக்கக்கூடிய சட்டகம் [Determinate frame] (b) தீர்மானிக்க முடியாத சட்டகம் [Indeterminate frame]
(c) சரியான சட்டகம் [Perfect frame] (d) குறைபாடுள்ள சட்டகம் [Imperfect frame]

Ans: B) தீர்மானிக்க முடியாத சட்டகம் **[Indeterminate frame]**

5 8 அறியப்படாதவைகளின் [Unknowns] எண்ணிக்கையை நிலையியல் சமநிலைச் சமன்பாடுகளால் [Equations of static equilibrium] தீர்மானிக்க முடியும் என்ற சட்டகம் எவ்வாறு

அழைக்கப்படுகிறது?

(a) தீர்மானிக்கக்கூடிய சட்டகம் [Determinate frame]
(b) தீர்மானிக்க முடியாத சட்டகம் [Indeterminate frame]
(c) குறைபாடுள்ள சட்டகம் [Deficient frame]
(d) மிகையுள்ள சட்டகம் [Redundant frame]

Ans: A) தீர்மானிக்கக்கூடிய சட்டகம் **[Determinate frame]**

5 9 சட்டகங்களின் [Frames] வகைப்பாடு [Classification] உள்ளடக்கியது:

(a) சரியான மற்றும் குறைபாடுள்ள [Perfect and imperfect]
(b) தீர்மானிக்கக்கூடிய மற்றும் தீர்மானிக்க முடியாத [Determinate and indeterminate]
(c) மேற்கண்ட A மற்றும் B இரண்டும் [Both A and B]
(d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை [None of the above]

Ans: C) மேற்கண்ட **A** மற்றும் **B** இரண்டும் **[Both A and B]**

5 10 ஒரு சரியான சட்டகம் [Perfect frame] திருப்திப்படுத்தும் நிபந்தனை:

(a) $m=2j-3$
(b) $m>2j-3$
(c) $m<2j-3$
(d) $m=3j-2$

Ans: A) $m=2j-3$

5 11 முனை முறை [Method of Joints] அடிப்படையாகக் கொண்டது எதன் கொள்கை?

(a) திருப்புமை சமநிலை [Moment equilibrium]
(b) ஒவ்வொரு முனையிலும் [At each joint] விசை சமநிலை [Force equilibrium]
(c) வேலை-ஆற்றல் கொள்கை [Work-energy principle]
(d) மெய்நிகர் வேலை [Virtual work]

Ans: B) ஒவ்வொரு முனையிலும் **[At each joint]** விசை சமநிலை **[Force equilibrium]**

5 12 வெட்டுமுக முறை [Method of Sections] அடிப்படையாகக் கொண்டது எதன் கொள்கைகள்?

(a) கிடைவிசைத் தொகை H=0, செங்குத்து விசைத் தொகை V=0, திருப்புமைத் தொகை M=0 [Sum of H=0, sum V=0, sum M=0]
(b) திருப்புமைத் தொகை M=0 மட்டும் [Sum of M=0 only]
(c) கிடைவிசைத் தொகை H=0 மற்றும் செங்குத்து விசைத் தொகை V=0 [Sum of H=0 and Sum of V=0]
(d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை [None of the above]

Ans: A) கிடைவிசைத் தொகை **H=0,** செங்குத்து விசைத் தொகை **V=0,** திருப்புமைத் தொகை **M=0 [Sum of H=0, sum V=0, sum M=0]**

5 13 20 முனைகள் [Joints] கொண்ட சரியான சட்டகத்திற்கு [Perfect frame] எத்தனை உறுப்புகள் [Members] உள்ளன?

(a) 15
(b) 37
(c) 19
(d) 20

Ans: B) 37

5 14 8 முனைகளும் [Joints] 13 உறுப்புகளும் [Members] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டு [Simply supported truss] எது?

(a) சரியானது [Perfect]
(b) குறைபாடுள்ளது [Deficient]
(c) மிகையுள்ளது [Redundant]
(d) தீர்மானிக்க முடியாதது [Indeterminate]

Ans: A) சரியானது **[Perfect]**

5 15 தூலக்கட்டுப் பகுப்பாய்வில் [Truss analysis] முளை இணைப்புகளைப் [Pin joints] பற்றிய முக்கிய அனுமானம் என்ன?

(a) அவை திருப்புமைகளை [Moments] அனுப்ப முடியும்
(b) அவை வெட்டு விசைகளை [Shear forces] அனுப்ப முடியும்
(c) அவை அச்சு விசைகளை [Axial forces] மட்டுமே அனுப்ப முடியும்
(d) அவை இறுக்கு விசைகளை [Compressive forces] மட்டுமே அனுப்ப முடியும்

Ans: C) அவை அச்சு விசைகளை **[Axial forces]** மட்டுமே அனுப்ப முடியும்

5 16 முனை முறையில் [Method of Joints], ஒவ்வொரு முனையிலும் [Each joint] உள்ள சமநிலைச் சமன்பாடுகளின் [Equilibrium equations] எண்ணிக்கை எது?

(a) ஒன்று [One]
(b) இரண்டு [Two]
(c) மூன்று [Three]
(d) நான்கு [Four]

Ans: B) இரண்டு **[Two]**

5 17 மையப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Central point load] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டின் [Simply supported truss] கீழ் கிடைமட்ட உறுப்பில் [Bottom horizontal member] உள்ள விசையின் இயல்பு [Nature of a force] என்ன?

(a) இறுக்கம் [Compression]
(b) இழுவிசை [Tension]
(c) இரண்டும் [Both]
(d) பூஜ்யம் [Zero]

Ans: B) இழுவிசை **[Tension]**

5 18 எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டு [Simply supported truss] ஒன்றுக்கு மையப் புள்ளிச் சுமை [Central point load] உள்ளது. மேல் வில்லையின் [Top chord] கிடைமட்ட உறுப்புகள் [Horizontal members] எந்த நிலையில் உள்ளன?

(a) இழுவிசை [Tension]
(b) இறுக்கம் [Compression]
(c) பூஜ்ய விசை [Zero force]
(d) தீர்மானிக்க முடியாது [Cannot be determined]

Ans: B) இறுக்கம் **[Compression]**

5 19 வளைவுடைய தூலக்கட்டு [Cantilever truss] ஒன்றுக்கு பற்றப்படாத முனையில் [Free end] செங்குத்து சுமை [Vertical load] உள்ளது. மேல் வில்லை உறுப்பு [Top chord member] எந்த நிலையில் உள்ளது?

(a) இழுவிசை [Tension]
(b) இறுக்கம் [Compression]
(c) பூஜ்ய விசை [Zero force]
(d) தீர்மானிக்க முடியாது [Cannot be determined]

Ans: A) இழுவிசை **[Tension]**

5 20 10 முனைகள் [Joints] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள சரியான தூலக்கட்டு [Simply supported perfect truss] ஒன்றுக்கு எத்தனை உறுப்புகள் [Members] உள்ளன?

(a) 15
(b) 17
(c) 19
(d) 21

Ans: B) 17

5 21 மிகையுள்ள சட்டகத்திற்கான [Redundant frame] சமன்பாடு [Equation] எது?

(a) $m=2j-3$
(b) $m<2j-3$
(c) $m>2j-3$
(d) $m=3j-2$

Ans: C) $m>2j-3$

5 22 குறைபாடுள்ள சட்டகத்திற்கான [Deficient frame] சமன்பாடு [Equation] எது?

(a) $m=2j-3$
(b) $m<2j-3$
(c) $m>2j-3$
(d) $m=3j-2$

Ans: B) $m<2j-3$

5 23 எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டு [Simply supported truss] ஒன்றுக்கு 10 உறுப்புகளும் [Members] 6 முனைகளும் [Joints] உள்ளன. தூலக்கட்டின் இயல்பு [Nature of the truss] என்ன?

(a) சரியானது [Perfect]
(b) குறைபாடுள்ளது [Deficient]
(c) மிகையுள்ளது [Redundant]
(d) நிலையற்றது [Instable]

Ans: C) மிகையுள்ளது **[Redundant]**

5 24 எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டில் [Simply supported truss], கீழ் வில்லை உறுப்புகள் [Bottom chord members] எந்த நிலையில் உள்ளன?

(a) இழுவிசை [Tension]
(b) இறுக்கம் [Compression]
(c) பூஜ்ய விசை [Zero force]
(d) வெட்டு [Shear]

Ans: A) இழுவிசை **[Tension]**

5 25 6 உறுப்புகளும் [Members] 5 முனைகளும் [Joints] கொண்ட வளைவுடைய தூலக்கட்டு [Cantilever truss] ஒன்றின் பற்றப்படாத முனையில் [Free end] செங்குத்து சுமை [Vertical load] உள்ளது. உறுப்புகளில் உள்ள விசைகளை [Forces in the members] எவ்வாறு கண்டுபிடிக்கலாம்?

(a) வெட்டுமுக முறை [Method of sections]
(b) முனை முறை [Method of joints]
(c) மேற்கண்ட A மற்றும் B இரண்டும் [Both A and B]
(d) வரைபட முறை [Graphical method]

Ans: B) முனை முறை **[Method of joints]**

5 26 மையப் புள்ளிச் சுமையுடன் [Central point load] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டில் [Simply supported truss] மூலைவிட்ட உறுப்பில் [Diagonal member] உள்ள விசை என்ன?

(a) இறுக்கம் [Compressive]
(b) இழுவிசை [Tensile]
(c) இரண்டும் [Both]
(d) பூஜ்யம் [Zero]

Ans: C) இரண்டும் **[Both]**

5 27 8 உறுப்புகளும் [Members] 5 முனைகளும் [Joints] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள சட்டகம் [Simply supported frame] எது?

(a) சரியானது [Perfect]
(b) குறைபாடுள்ளது [Deficient]
(c) மிகையுள்ளது [Redundant]
(d) தீர்மானிக்க முடியாதது [Indeterminate]

Ans: A) சரியானது **[Perfect]**

5 28 முனை முறையில் [Method of Joints], பகுப்பாய்வின் வரிசை [Order of analysis] என்ன?

(a) ஒரு அறியப்படாத விசை [One unknown force] கொண்ட முனையில் தொடங்கு [Start at a joint with one unknown force]
(b) இரண்டு அறியப்படாத விசைகள் [Two unknown forces] கொண்ட முனையில் தொடங்கு [Start at a joint with two unknown forces]
(c) மூன்று அறியப்படாத விசைகள் [Three unknown forces] கொண்ட முனையில் தொடங்கு [Start at a joint with three unknown forces]
(d) நான்கு அறியப்படாத விசைகள் [Four unknown forces] கொண்ட முனையில் தொடங்கு [Start at a joint with four unknown forces]

Ans: B) இரண்டு அறியப்படாத விசைகள் **[Two unknown forces]** கொண்ட முனையில் தொடங்கு **[Start at a joint with two unknown forces]**

5 29 தூலக்கட்டின் பகுப்பாய்வு [Analysis of a truss] அனுமானிக்கிறது:

(a) விறைப்பு இணைப்புகள் [Rigid joints]
(b) முளை இணைப்புகள் [Pin joints]
(c) பற்றவைப்பு இணைப்புகள் [Welded joints]
(d) போல்ட் இணைப்புகள் [Bolted joints]

Ans: B) முளை இணைப்புகள் **[Pin joints]**

5 30 7 உறுப்புகளும் [Members] 5 முனைகளும் [Joints] கொண்ட வளைவுடைய தூலக்கட்டு [Cantilever truss] எது?

(a) சரியானது [Perfect]
(b) குறைபாடுள்ளது [Deficient]
(c) மிகையுள்ளது [Redundant]
(d) நிலையற்றது [Unstable]

Ans: A) சரியானது **[Perfect]**

5 31 தூலக்கட்டுப் பகுப்பாய்வில் [Truss analysis], குறிப்பிட்ட சுமை நிலைகளின் கீழ் [Specific loading conditions] விசை ஏந்தாத உறுப்புகள் [Members that carry no force] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

(a) மிகையுள்ள உறுப்புகள் [Redundant members]
(b) பூஜ்ய விசை உறுப்புகள் [Zero-force members]
(c) குறைபாடுள்ள உறுப்புகள் [Deficient members]
(d) முக்கிய உறுப்புகள் [Critical members]

Ans: B) பூஜ்ய விசை உறுப்புகள் **[Zero-force members]**

5 32 சரியான சட்டகத்திற்குத் [Perfect frame] தேவையானதை விட அதிகமான உறுப்புகள் [More members] கொண்ட சட்டகம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) குறைபாடுள்ள சட்டகம் [Deficient frame]
(b) சரியான சட்டகம் [Perfect frame]
(c) மிகையுள்ள சட்டகம் [Redundant frame]
(d) நிலையற்ற சட்டகம் [Unstable frame]

Ans: C) மிகையுள்ள சட்டகம் **[Redundant frame]**

5 33 7 முனைகள் [Joints] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள சரியான சட்டகத்திற்கு [Simply supported perfect frame], உறுப்புகளின் [Members] எண்ணிக்கை இருக்க வேண்டும்:

(a) 8
(b) 11
(c) 14
(d) 17

Ans: B) 11

5 34 வெட்டுமுக முறையில் [Method of Sections], வெட்டுக் கோடு [Section line] வெட்ட வேண்டியது:

(a) அதிகபட்சம் 2 உறுப்புகள் [Maximum 2 members]
(b) அதிகபட்சம் 3 உறுப்புகள் [Maximum 3 members]
(c) அதிகபட்சம் 4 உறுப்புகள் [Maximum 4 members]
(d) எத்தனை உறுப்புகள் வேண்டுமானாலும் [Any number of members]

Ans: B) அதிகபட்சம் **3** உறுப்புகள் **[Maximum 3 members]**

5 35 5 உறுப்புகளும் [Members] 4 முனைகளும் [Joints] கொண்ட வளைவுடைய தூலக்கட்டு [Cantilever truss] வகைப்படுத்தப்படுவது:

(a) சரியான சட்டகம் [Perfect frame]
(b) குறைபாடுள்ள சட்டகம் [Deficient frame]
(c) மிகையுள்ள சட்டகம் [Redundant frame]
(d) தீர்மானிக்க முடியாத சட்டகம் [Indeterminate frame]

Ans: A) சரியான சட்டகம் **[Perfect frame]**

5 36 சமச்சீர் எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டின் [Symmetrical simply supported truss] மையத்தில் உள்ள செங்குத்து உறுப்பில் [Vertical member] உள்ள விசை (மைய செங்குத்து சுமையுடன் [Central vertical load]):

(a) இழுவிசை [Tensile]
(b) இறுக்கம் [Compressive]
(c) பூஜ்யம் [Zero]
(d) தீர்மானிக்க முடியாது [Cannot be determined]

Ans: B) இறுக்கம் **[Compressive]**

5 37 சமச்சீர் சுமையுடன் [Symmetrical loading] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டில் [Simply supported truss], சமச்சீர் உறுப்புகளில் [Symmetrical members] உள்ள விசைகள்:

(a) அளவில் சமமாகவும் [Equal in magnitude] ஒரே இயல்புடனும் [Same nature] உள்ளன
(b) அளவில் சமமாகவும் [Equal in magnitude] ஆனால் எதிர் இயல்புடனும் [Opposite nature] உள்ளன
(c) அளவில் வேறுபட்டவை [Different in magnitude]
(d) எப்போதும் பூஜ்யம் [Always zero]

Ans: A) அளவில் சமமாகவும் **[Equal in magnitude]** ஒரே இயல்புடனும் **[Same nature]** உள்ளன

5 38 தீர்மானிக்கக்கூடிய சட்டகத்திற்கு [Determinate frame], கிடைக்கும் சமநிலைச் சமன்பாடுகளின் [Equilibrium equations available] எண்ணிக்கை:

(a) அறியப்படாதவைகளின் [Number of unknowns] எண்ணிக்கைக்குச் சமம் [Equal to]
(b) அறியப்படாதவைகளின் எண்ணிக்கையை விடக் குறைவு [Less than]
(c) அறியப்படாதவைகளின் எண்ணிக்கையை விட அதிகம் [More than]
(d) அறியப்படாதவைகளுடன் தொடர்பில்லாதது [Not related to unknowns]

Ans: A) அறியப்படாதவைகளின் **[Number of unknowns]** எண்ணிக்கைக்குச் சமம் **[Equal to]**

5 39 இழுவிசையிலும் இறுக்கத்திலும் [Neither in tension nor compression] இல்லாத தூலக்கட்டு உறுப்பு [Truss member] எவ்வாறு கூறப்படுகிறது?

(a) மிகையுள்ள உறுப்பு [A redundant member]
(b) பூஜ்ய விசை உறுப்பு [A zero-force member]
(c) குறைபாடுள்ள உறுப்பு [A deficient member]
(d) நிலையற்ற உறுப்பு [An unstable member]

Ans: B) பூஜ்ய விசை உறுப்பு **[A zero-force member]**

5 40 முனை முறையில் [Method of Joints], பகுப்பாய்வு தொடங்குவது எந்த முனையில்:

(a) அதிக எண்ணிக்கையிலான [Maximum number of] அறியப்படாத விசைகள் [Unknown forces] உள்ள முனையில்
(b) குறைந்த எண்ணிக்கையிலான [Minimum number of] அறியப்படாத விசைகள் [Unknown forces] உள்ள முனையில்
(c) சரியாக 3 அறியப்படாத விசைகள் [Exactly 3 unknown forces] உள்ள முனையில்
(d) சரியாக 1 அறியப்படாத விசை [Exactly 1 unknown force] உள்ள முனையில்

Ans: B) குறைந்த எண்ணிக்கையிலான **[Minimum number of]** அறியப்படாத விசைகள் **[Unknown forces]** உள்ள முனையில்

5 41 12 உறுப்புகளும் [Members] 7 முனைகளும் [Joints] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டு [Simply supported truss] எது?

(a) சரியானது (m=2j-3) [Perfect (m=2j-3)]
(b) குறைபாடுள்ளது (m<2j-3) [Deficient (m<2j-3)]
(c) மிகையுள்ளது (m>2j-3) [Redundant (m>2j-3)]
(d) நிலையற்றது [Unstable]

Ans: A) சரியானது **(m=2j-3) [Perfect (m=2j-3)]**

5 42 பற்றப்படாத முனையில் [Free end] கீழ்நோக்கிச் சுமையுடன் [Downward load] கூடிய வளைவுடைய தூலக்கட்டில் [Cantilever truss] மூலைவிட்ட உறுப்பில் [Diagonal member] உள்ள விசையின் இயல்பு [Nature of force] பொதுவாக:

(a) எப்போதும் இழுவிசை [Always tensile]
(b) எப்போதும் இறுக்கம் [Always compressive]
(c) நிலையைப் பொறுத்தது [Depends on position]
(d) எப்போதும் பூஜ்யம் [Always zero]

Ans: C) நிலையைப் பொறுத்தது **[Depends on position]**

5 43 m=2j-3 ஆல் தேவைப்படுவதை விட [Fewer members than required by m=2j-3] குறைவான உறுப்புகள் கொண்ட சட்டகம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) சரியான சட்டகம் [Perfect frame]
(b) மிகையுள்ள சட்டகம் [Redundant frame]
(c) குறைபாடுள்ள சட்டகம் [Deficient frame]
(d) தீர்மானிக்கக்கூடிய சட்டகம் [Determinate frame]

Ans: C) குறைபாடுள்ள சட்டகம் **[Deficient frame]**

5 44 முனை சுமைகளாக [Nodal loads] மாற்றப்பட்ட சம பரவு சுமையுடன் [UDL] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள தூலக்கட்டில் [Simply supported truss], மேல் வில்லை உறுப்புகள் [Top chord members] பொதுவாக எந்த நிலையில் உள்ளன?

(a) இழுவிசை [Tension]
(b) இறுக்கம் [Compression]
(c) பூஜ்ய விசை [Zero force]
(d) வெட்டு [Shear]

Ans: B) இறுக்கம் **[Compression]**

5 45 8 உறுப்புகளுக்கு மேல் இல்லாத [Not more than 8 members] வளைவுடைய தூலக்கட்டின் [Cantilever truss] பகுப்பாய்வுக்கு விரும்பப்படும் முறை:

(a) வெட்டுமுக முறை மட்டும் [Method of Sections only]
(b) முனை முறை மட்டும் [Method of Joints only]
(c) வரைபட முறை [Graphical Method]
(d) முனை முறை மற்றும் வெட்டுமுக முறை இரண்டும் [Both Methods of Joints and Sections]

Ans: B) முனை முறை மட்டும் **[Method of Joints only]**

5 46 சரியான சட்டகத்தில் [Perfect frame], j=6 எனில், m இருக்க வேண்டும்:

(a) 6
(b) 9
(c) 12
(d) 15

Ans: B) 9

5 47 தூலக்கட்டில் [Truss] இரண்டு அடுத்தடுத்து அல்லாத [Two non-adjacent] முனைகளை [Joints] இணைக்கும் உறுப்பு [Member] எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

(a) முதன்மை உறுப்பு [Primary member]
(b) இரண்டாம் நிலை உறுப்பு [Secondary member]
(c) மூலைவிட்ட உறுப்பு [Diagonal member]
(d) செங்குத்து உறுப்பு [Vertical member]

Ans: C) மூலைவிட்ட உறுப்பு **[Diagonal member]**

5 48 செங்குத்து முனை சுமைகளுடன் [Vertical nodal loads] கூடிய எளிதான தாங்குகையுள்ள சரியான சட்டகங்களின் [Simply supported perfect frames] பகுப்பாய்வு செய்யப்படுவது எவ்வாறு:

(a) வெட்டுமுக முறை மட்டும் [Method of Sections only]

(b) முனை முறை மட்டும் [Method of Joints only]

(c) வரைபட முறை [Graphical Method]

(d) எந்த முறையும் பயன்படுத்தலாம் [Any method can be used]

Ans: B) முனை முறை மட்டும் **[Method of Joints only]**

5 49 8 உறுப்புகளும் [Members] 6 முனைகளும் [Joints] கொண்ட வளைவுடைய தூலக்கட்டு [Cantilever truss] எது?

(a) சரியானது (m=2j-3) [Perfect (m=2j-3)]

(b) குறைபாடுள்ளது (m<2j-3) [Deficient (m<2j-3)]

(c) மிகையுள்ளது (m>2j-3) [Redundant (m>2j-3)]

(d) நிலையற்றது [Unstable]

Ans: A) சரியானது **(m=2j-3) [Perfect (m=2j-3)]**

5 50 சமச்சீராக [Symmetrically] சுமையேற்றப்படும் எளிதான தாங்குகையுள்ள சமச்சீர் தூலக்கட்டில் [Simply supported symmetrical truss], மைய செங்குத்து உறுப்பில் [Central vertical member] உள்ள விசை:

(a) எப்போதும் இழுவிசை [Always tensile]

(b) எப்போதும் இறுக்கம் [Always compressive]

(c) பூஜ்யம் [Zero]

(d) மாறும் [Variable]

Ans: B) எப்போதும் இறுக்கம் [**Always compressive]**

SHORT ANSWER QUESTIONS 3 marks

PART B UNIT I

1 2 m நீளமும் 20 mm விட்டமும் [Diameter] உள்ள ஒரு எஃகு கம்பி 50 kN இழு விசைக்கு [Tensile force] உட்படுத்தப்படுகிறது. யங் குணகம் [Young's Modulus] 200 GPa எனில், நீட்சி அளவை [Elongation] காண்க.

2 3 m நீளமும் 200 mm² வெட்டு முகப் [Cross-sectional] பரப்பும் கொண்ட ஒரு கம்பி 30 kN இழு விசையின் [Tensile load] கீழ் 0.5 mm நீள்கிறது. பொருளின் யங் குணகம் [Young's Modulus] என்ன?

3 100 mm பக்க நீளம் கொண்ட ஒரு கனசதுரத் தொகுதிக்கு [Cubic block] 10 kN வெட்டு விசை [Shear force] பாய்கிறது. பொருளின் வெட்டுக் குணகம் [Shear modulus] 80 GPa எனில், வெட்டுத் திரிபு [Shear strain] என்ன?

4 100 mm பக்க நீளம் கொண்ட ஒரு கனசதுரம் 100 MPa அழுத்தத்திற்கு [Pressure] உட்படுத்தப்படுகிறது. பொருளின் பரும குணகம் [Bulk modulus] 150 GPa எனில், அதன் பருமனில் [Volume] ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

5 500 mm நீளமும் 20 mm விட்டமும் [Diameter] உள்ள ஒரு உலோகக் கம்பி இழு விசைக்கு [Tensile force] உட்படுத்தப்படுகிறது. நீட்சி அளவு [Elongation] 0.25 mm மற்றும் விட்டக் குறைவு [Decrease in diameter] 0.0075 mm ஆகும். பொருளின் பாய்சானின் விகிதம் [Poisson's Ratio] என்ன?

6 ஒரு பொருளின் யங் குணகம் [Young's Modulus] 100 GPa மற்றும் பாய்சானின் விகிதம் [Poisson's Ratio] 0.25 ஆகும். வெட்டுக் குணகத்தை [Shear Modulus] கணக்கிடுக.

7 0.25 m² வெட்டு முகப் [Cross-sectional] பரப்பும் 5 m உயரமும் கொண்ட ஒரு உருளை கான்கிரீட் தூண் [Cylindrical concrete pillar] 5000 kN குத்துச் சுமையை [Vertical load] தாங்குகிறது. தூணின் யங் குணகம் [Young's Modulus] 25 GPa எனில், நீளத்தில் ஏற்படும் மொத்த மாற்றத்தைக் [Total change in length] காண்க.

8 15 mm விட்டம் [Diameter] கொண்ட 10 m நீளமுள்ள ஒரு எஃகு கேபிள் ஒரு எடையை உயர்த்த பயன்படுத்தப்படுகிறது. கேபிளில் அனுமதிக்கப்படும் அதிகபட்ச தகைவு [Maximum allowable stress] 250 MPa ஆகும். உயர்த்தக்கூடிய அதிகபட்ச எடை என்ன?

9 1000 mm² வெட்டு முகப் [Cross-sectional] பரப்பு கொண்ட ஒரு பொருளின் தொகுதி [Block] இழு விசைக்கு [Tensile force] உட்படுத்தப்படுகிறது. அசல் நீளம் [Original length] 500 mm மற்றும் நீட்சி அளவு [Elongation] 0.5 mm ஆகும். தகைவு [Stress] 100 MPa எனில், பயன்படுத்தப்பட்ட விசை என்ன?

10 50 mm பக்கம் கொண்ட ஒரு கனசதுரத் தொகுதி [Cubic block] 0.0002 கனத் திரிபுக்கு [Volumetric strain] உட்படுத்தப்படுகிறது. பொருளின் பரும குணகம் [Bulk Modulus] 120 GPa எனில், கனத் தகைவு [Volumetric stress] என்ன?

UNIT II

1 4m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] முறையே 1m, 2m மற்றும் 4m தொலைவில் 10kN, 15kN மற்றும் 20kN ஆகிய மூன்று குவிந்த சுமைகளை [Concentrated loads] தாங்குகிறது. அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] என்ன?

2 6 m விரிவு [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று முழு விரிவிலும் [Entire span] 5 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடத்தை [Bending moment diagram] வரைக.

3 8 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] அதன் முதல் பாதி நீளத்திற்கு 2 kN/m சம பரவு சுமை [UDL] கொண்டுள்ளது. உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன?

4 6 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] 4 m தொலைவில் 20 kN குவிந்த சுமையை [Concentrated load] மற்றும் முழு விரிவிலும் [Entire span] 5 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமையை [Bending moment] கணக்கிடுக.

5 5 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] அதன் உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] பாதி நீளத்திற்கு 10 kN/m சம பரவு சுமை [UDL] ஏற்றப்பட்டுள்ளது. அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] என்ன?

6 5 m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று முழு விரிவிலும் [Entire span] 10 kN/m சம பரவு சுமை [UDL] கொண்டுள்ளது. நடுப் புள்ளியில் [Midpoint] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] என்ன?

7 5 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] 10 kN/m சம பரவு சுமைக்கு [UDL] உட்படுத்தப்படுகிறது. உறுதிப் பற்று முனையில் [Fixed end] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment]:

8 6 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] 10 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] 2 m தொலைவில் உள்ள ஒரு பிரிவில் [Section] உள்ள வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment]:

9 4 m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று நடு புள்ளிச் சுமையாக [Central point load] 10 kN மற்றும் முழு விரிவிலும் [Entire span] 5 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] என்ன?

10 6 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] முதல் 3 m வரை 5 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment]:

UNIT III

1 ஒரு T-பிரிவு [T-section] 120x20 mm ஃப்ளேஞ்ச் [Flange] மற்றும் 20x150 mm வெப் [Web] ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. வெப்பின் [Web] அடியிலிருந்து [Bottom] பிரிவின் நடுமத்தை [Centroid] காண்க.

2 ஒரு திட வட்டப் பிரிவு [Solid circular section] 150 mm விட்டம் [Diameter] கொண்டுள்ளது. சுழல் ஆரத்தை [Radius of gyration] கணக்கிடுக.

3 100 mm x 200 mm அளவுள்ள ஒரு திட செவ்வகப் பிரிவு [Solid rectangular section] அதன் 100 mm பக்கம் குத்தாக [Vertical] இருக்கும் வகையில் வைக்கப்படுகிறது. கிடைமட்ட நடும அச்சு [Horizontal centroidal axis] பற்றிய அதன் நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia]:

4 ஒரு திட வட்டப் பிரிவு [Solid circular section] 200 mm விட்டம் [Diameter] கொண்டுள்ளது. அதன் வெட்டு முக குணகத்தை [Section modulus] காண்க.

5 ஒரு திட வட்டப் பிரிவு [Solid circular section] 120 mm விட்டம் [Diameter] கொண்டுள்ளது. அதன் துருவ அச்சின் நிலைமை திருப்புத்திறனை [Polar moment of inertia] காண்க.

6 100 mm x 200 mm அளவுள்ள ஒரு திட செவ்வகப் பிரிவு [Solid rectangular section] 200 mm பக்கம் குத்தாக [Vertical] இருக்கும் வகையில் வைக்கப்படுகிறது. கிடைமட்ட நடும அச்சு [Horizontal centroidal axis] பற்றிய வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்ன?

7 150x20 mm ஃப்ளேஞ்ச் [Flange] மற்றும் 20x100 mm வெப் [Web] கொண்ட ஒரு T-பிரிவு [T-section] வெப்பின் [Web] அடியிலிருந்து [Bottom] 40.5 mm தொலைவில் நடுமத்தை

[Centroid] கொண்டுள்ளது. பிரிவின் மொத்த உயரம் [Total height] 120 mm ஆகும். கிடைமட்ட நடும அச்சு [Horizontal centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறனை [Moment of inertia] காண்க.

8 100x10 mm ஃப்ளேஞ்ச்கள் [Flanges], 10x150 mm வெப் [Web] கொண்ட இரட்டை சமச்சீர் I-பிரிவு [Doubly symmetric I-section]. பிரிவின் மொத்த உயரம் [Total height] 170mm ஆகும். கிடைமட்ட நடும அச்சு [Horizontal centroidal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறனை [Moment of inertia] காண்க.

9 ஒரு திட வட்டப் பிரிவு [Solid circular section] 200 mm விட்டம் [Diameter] கொண்டுள்ளது. அதன் வெட்டு முக குணகத்தை [Section modulus] காண்க.

10 ஒரு சதுரப் பிரிவு [Square section] 80 mm பக்கம் கொண்டுள்ளது. அதன் சுழல் ஆரத்தை [Radius of gyration] காண்க.

UNIT IV

1 6 m விரிவு [Span] முழுவதும் 10 kN/m சம பரவு சுமை [UDL] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று 100 mm x 200 mm செவ்வக வெட்டு முகம் [Rectangular cross-section] கொண்டுள்ளது. அதிகபட்ச வளைக்கும் திருப்புமை [Maximum bending moment] மற்றும் அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவு [Maximum bending stress] என்ன?

2 4 m விரிவு [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று 12 kN/m சம பரவு சுமைக்கு [UDL] உட்படுத்தப்படுகிறது. வெட்டு முகம் [Cross-section] 100 mm அகலம் [Width] கொண்ட ஒரு செவ்வகமாகும். அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவு [Maximum bending stress] 25 MPa எனில், உத்திரத்தின் [Beam] தேவையான ஆழம் [Depth] என்ன?

3 8 m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று ஒவ்வொரு தாங்கியிலிருந்தும் [Support] 2 m தொலைவில் 15 kN சமமான இரண்டு புள்ளிச் சுமைகளை [Point loads] கொண்டுள்ளது. உத்திரம் [Beam] 120 mm அகலம் கொண்ட செவ்வகப் பிரிவை [Rectangular section] கொண்டிருந்தால், மற்றும் அதிகபட்ச அனுமதிக்கப்படும் வளைக்கும் தகைவு [Maximum allowable bending stress] 10 MPa எனில், குறைந்தபட்ச தேவையான ஆழம் [Minimum required depth] என்ன?

4 10 m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று நடுவில் 50 kN ஒரு புள்ளிச் சுமையை [Central point load] கொண்டுள்ளது. உத்திரம் [Beam] திட சதுர வெட்டு முகம் [Solid square cross-section] கொண்டிருந்தால், மற்றும் அதிகபட்ச

அனுமதிக்கப்படும் வளைக்கும் தகைவு [Maximum allowable bending stress] 100 MPa எனில், தேவையான சதுரத்தின் [Square] பக்க நீளம் [Side length] என்ன?

5 8 m விரிவு [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று 10 kN/m சம பரவு சுமை [UDL] மற்றும் நடு புள்ளிச் சுமையாக [Central point load] 40 kN ஏற்றப்பட்டுள்ளது. அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவு [Maximum bending stress] 15 MPa எனில், தேவையான வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] என்ன?

6 6 m விரிவு [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று நடு புள்ளிச் சுமையாக [Central point load] 20 kN கொண்டுள்ளது. உத்திரம் [Beam] 150 mm அகலம் கொண்ட செவ்வக வெட்டு முகம் [Rectangular cross-section] கொண்டிருந்தால், மற்றும் அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவு [Maximum bending stress] 10 MPa எனில், குறைந்தபட்ச தேவையான ஆழம் [Minimum required depth] என்ன?

7 150 mm x 200 mm அளவும் 3 m விரிவும் [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று சமமாக பரப்பப்பட்ட பளுவால் [UDL] ஏற்றப்பட்டுள்ளது. அனுமதிக்கப்படும் வளைக்கும் தகைவு [Allowable bending stress] 10 MPa. உத்திரத்தின் மீது அனுமதிக்கப்படும் அதிகபட்ச சம பரவு சுமையின் [UDL] அளவைக் கணக்கிடுக.

8 100 mm x 300 mm அளவும் 5 m விரிவும் [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று நடு புள்ளிச் சுமையால் [Central point load] ஏற்றப்பட்டுள்ளது. அனுமதிக்கப்படும் வளைக்கும் தகைவு [Allowable bending stress] 5 MPa. உத்திரத்தின் மீது அனுமதிக்கப்படும் அதிகபட்ச சுமையின் [Load] அளவைக் கணக்கிடுக.

9 10 m விரிவு [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று 10 kN/m சம பரவு சுமைக்கு [UDL] உட்படுத்தப்படுகிறது. உத்திரம் [Beam] 150 mm x 300 mm செவ்வக வெட்டு முகம் [Rectangular cross-section] கொண்டிருந்தால், அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவு [Maximum bending stress] என்ன?

10 100 mm x 200 mm அளவுள்ள ஒரு செவ்வக உத்திரம் [Rectangular beam] 15 kNm வளைக்கும் திருப்புமைக்கு [Bending moment] உட்படுத்தப்படுகிறது. யங் குணகம் [Young's Modulus] 200 GPa ஆகும். வளைவின் ஆரத்தை [Radius of curvature] காண்க.

UNIT V

1 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], E(8,0) இல் உருளை [Roller], B(0,4), C(4,4), D(8,4), F(4,0) மூட்டுகள் [Joints]. பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DE, EF, AF, AC, CE மற்றும் CF. தூலக்கட்டு [Truss] C இல் 100 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward

load] கொண்டுள்ளது. AC உறுப்பில் [Member] உள்ள விசைகளின் [Forces] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

2 ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து தூலக்கட்டின் [Cantilever truss] விவரக்குறிப்புகள் பின்வருமாறு: A(0,0) இல் தாங்கப்பட்டது, B(4,0) இல் தாங்கப்பட்ட மூட்டு [Supported joint], C(4,3) இல் கட்டற்ற மூட்டு [Free joint]. பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, AC. தூலக்கட்டு [Truss] C இல் 8 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. அனைத்து உறுப்புகளிலும் [Members] உள்ள விசையை [Force] கண்டறிக.

3 பாலம் தூலக்கட்டின் [Bridge truss] விவரக்குறிப்புகள் பின்வருமாறு: A(0,0) இல் கீல் [Hinge], D(8,0) இல் உருளை [Roller], B(2,3), C(6,3) மூட்டுகள் [Joints]. பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, AD, AC. தூலக்கட்டு [Truss] B இல் 20 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. AC உறுப்பில் [Member] உள்ள விசையின் [Force] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

4 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], F(12,0) இல் உருளை [Roller], மேல் மூட்டுகள் [Top joints] B(3,4), C(6,4), D(9,4), கீழ் மூட்டு [Bottom joint] E(6,0). உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DF, EF, AE, BE, CE மற்றும் DE. தூலக்கட்டு [Truss] C இல் 25 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. CE உறுப்பில் [Member] உள்ள விசைகளின் [Forces] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

5 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], F(12,0) இல் உருளை [Roller], மேல் மூட்டுகள் [Top joints] B(3,4), C(6,4), D(9,4), கீழ் மூட்டு [Bottom joint] E(6,0). உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DF, EF, AE, BE, CE மற்றும் DE. தூலக்கட்டு [Truss] C இல் 50 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. EF உறுப்பில் [Member] உள்ள விசைகளின் [Forces] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

6 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], D(4,0) இல் உருளை [Roller], B(0,4), C(4,4) மூட்டுகள் [Joints]. பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, AD, AC. தூலக்கட்டு [Truss] C இல் 20 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. AC உறுப்பில் [Member] உள்ள விசையின் [Force] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

7 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], E(8,0) இல் உருளை [Roller], B(0,3), C(4,5), D(8,3) மூட்டுகள் [Joints]. பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DE, AE, AC, CE.

தூலக்கட்டு [Truss] C இல் 18 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. AB மற்றும் BC உறுப்புகளில் [Members] உள்ள விசைகளின் [Forces] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

8 ஒரு கூரை தூலக்கட்டு [Roof truss] பின்வருமாறு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], G(14,0) இல் உருளை [Roller], மேல் மூட்டுகள் [Top joints] B(2,4), C(5,6), D(9,6), E(12,4), கீழ் மூட்டு [Bottom joint] F(7,0). பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DE, EG, FG, AF, EF, BF, CF, DF. சுமைகள் [Loads]: A, B, C, D, E மற்றும் G ஆகியவற்றில் 20 kN கீழ்நோக்கி. AF உறுப்பில் [Member] உள்ள விசையின் [Force] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

9 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], E(8,0) இல் உருளை [Roller], B(0,4), C(4,4), D(8,4), F(4,0) மூட்டுகள் [Joints]. பரிமாணங்கள் மீட்டர்களில் உள்ளன. உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DE, EF, AF, AC, CE மற்றும் CF. தூலக்கட்டு [Truss] F இல் 100 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. CF உறுப்பில் [Member] உள்ள விசைகளின் [Forces] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

10 ஒரு முழுமையான தூலக்கட்டு [Perfect truss] பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது: A(0,0) இல் கூர்முனை [Pin], F(12,0) இல் உருளை [Roller], மேல் மூட்டுகள் [Top joints] B(3,4), C(6,4), D(9,4), கீழ் மூட்டு [Bottom joint] E(6,0). உறுப்புகள் [Members]: AB, BC, CD, DF, EF, AE, BE, CE மற்றும் DE. தூலக்கட்டு [Truss] E இல் 200 kN கீழ்நோக்கி சுமை [Downward load] கொண்டுள்ளது. AB உறுப்பில் [Member] உள்ள விசைகளின் [Forces] அளவு மற்றும் தன்மையை [Nature] கண்டறிக.

PART C DETAILED ANSWER QUESTIONS 10 MARKS

UNIT I

1 150 mm அகலமும் 12 mm தடிமனும் உள்ள எஃகு பட்டை 1.0 m நீளமானது. அது 180 kN அச்சு இழுவிசைக்கு [Axial tension] உட்படுத்தப்படுகிறது. தட்டையின் [Flat] நீட்சி அளவு [Elongation], அகலத்தில் [Width] சுருக்கம் [Contraction] மற்றும் தடிமனில் [Thickness] சுருக்கம் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்கவும். $E = 2 \times 10^5\ N/mm^2$ மற்றும் பாய்சானின் விகிதம் [Poisson’s ratio] = 0.33 எனக் கொள்க.

2 3 m நீளமும் 300 mm × 200 mm அளவும் கொண்ட ஒரு செவ்வக மரத் தூண் [Rectangular wooden column] 300 kN அச்சு பளுவை [Axial load] தாங்குகிறது. சுமையின் கீழ் தூண் 1.5 mm குறைக்கப்படுவது காணப்படுகிறது.
 (i) மரத் தூணின் [Wooden column] தகைவு [Stress] மற்றும் திரிபை [Strain] காண்க.
 (ii) தூணின் யங் குணகம் [Young’s modulus] மற்றும் விறைப்புத்தன்மை குணகத்தை [Rigidity modulus] காண்க, பாய்சானின் விகிதம் [Poisson’s ratio] 0.25 எனில்.

3 தேவையான வரைபடங்களுடன் பல்வேறு வகையான தகைவுகளை [Stresses] விளக்குக.

4 30 mm விட்டம் [Diameter] கொண்ட ஒரு கம்பி 60 kN இழுப்பு விசைக்கு [Pull] உட்படுத்தப்படுகிறது. 200 mm அளவீட்டு நீளத்தில் [Gauge length] அளவிடப்படும் நீட்சி [Extension] 0.1 mm மற்றும் விட்ட மாற்றம் [Change in diameter] 0.004 mm ஆகும். யங் குணகம் [Young’s modulus], பாய்சானின் விகிதம் [Poisson’s ratio], பரும குணகம் [Bulk modulus] மற்றும் கம்பியின் [Bar] பருமனில் [Volume] ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கணக்கிடுக.

5 35 cm நீளம், 4 cm அகலம் மற்றும் 4 cm ஆழம் கொண்ட ஒரு உலோகக் கம்பியின் [Metallic bar] யங் குணகம் [Young’s modulus] மற்றும் பாய்சானின் விகிதத்தின் [Poisson’s ratio] மதிப்பைத் தீர்மானிக்கவும். அது 30 kN அச்சு இறுக்கு சுமைக்கு [Axial compressive load] உட்படுத்தப்படுகிறது. நீளக் குறைவு [Decrease in length] 0.75 cm மற்றும் அகல அதிகரிப்பு [Increase in breadth] 0.003 cm ஆகும்.

UNIT II

1 (i) ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] மற்றும் எளிதான தாங்குகையுள்ள உத்திரம் [Simply supported beam] ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான வேறுபாட்டை விளக்குக. (6 மதிப்பெண்கள்)
(ii) தாங்கு நிலைகளின் [Support conditions] அடிப்படையில் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு வகை உத்திரங்களை [Beams] விவரிக்கவும். (4 மதிப்பெண்கள்)

2 3 m நீளமுள்ள ஒரு ஒற்றைப் பொருத்து உத்திரம் [Cantilever beam] உறுதிப் பற்று முனையிலிருந்து [Fixed end] 2 m நீளத்திற்கு 2 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. வெட்டு விசை வரைபடம் [Shear force diagram] மற்றும் வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடத்தை [Bending moment diagram] வரைக.

3 6 m விரிவு [Span] கொண்ட எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று நடு மூன்றில் புள்ளிகளில் [Middle third points] ஒவ்வொன்றும் 20 kN கொண்ட இரண்டு புள்ளிச் சுமைகளை [Point loads] தாங்குவதற்கான வெட்டு விசை மற்றும் வளைக்கும் திருப்புமை வரைபடங்களை [Shear force and bending moment diagrams] வரைக.

4 4 m நீளமுள்ள எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] உத்திரம் [Beam] ஒன்று நடுவில் 5 kN ஒரு புள்ளிச் சுமையை [Point load] மற்றும் முழு நீளத்திலும் 2 kN/m சம பரவு சுமையை [UDL] தாங்குகிறது. SFD மற்றும் BMD ஐ வரைக.

5 வெட்டு விசை [Shear force] மற்றும் வளைக்கும் திருப்புமை [Bending moment] ஆகியவற்றை வரையறுக்கவும். வெட்டு விசை மற்றும் வளைக்கும் திருப்புமைக்கான குறி மரபுகளை [Sign convention] உதாரணத்துடன் விளக்குக.

UNIT III

1 மேல் ஃப்ளேஞ்ச் [Top flange] 160 mm × 10 mm மற்றும் வெப் [Web] 130 mm × 18 mm கொண்ட T-பிரிவின் [T-section] நடுமத்தை [Centroid] காண்க. மொத்த ஆழம் [Overall depth] 140 mm.

2 மேல் ஃப்ளேஞ்ச் [Top flange] 120 mm × 10 mm, கீழ் ஃப்ளேஞ்ச் [Bottom flange] 120 mm × 10 mm மற்றும் வெப் [Web] 100 mm × 10 mm கொண்ட I-பிரிவின் [I-section] நடுமத்தை [Centroid] காண்க.

3 மேல் ஃப்ளேஞ்ச் [Top flange] 100 mm × 20 mm, தண்டு [Stem] 200 mm × 10 mm கொண்ட T-பிரிவின் [T section] நடுமத்தை [Centroid] காண்க.

4 மேல் ஃப்ளேஞ்ச் [Top flange] 120 mm × 10 mm, கீழ் ஃப்ளேஞ்ச் [Bottom flange] 120 mm × 10 mm மற்றும் வெப் [Web] 100 mm × 10 mm கொண்ட சமச்சீர் I-பிரிவின் [Symmetrical I-section] நிலைமை திருப்புத்திறனை [Moment of inertia] காண்க.

5 வெளிப்புற அளவு [Outer dimension] 25 mm × 25 mm மற்றும் தடிமன் [Thickness] 2 mm கொண்ட ஒரு சதுர குழிவான பிரிவிற்கு [Square hollow section] XX மற்றும் YY அச்சுகள் [Axes] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia], சுழல் ஆரம் [Radius of gyration] மற்றும் வெட்டு முக குணகம் [Section modulus] ஆகியவற்றைக் காண்க.

UNIT IV

1 பின்வரும் பிரிவுகளுக்கான நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of inertia] மற்றும் வெட்டு முக குணகத்தை [Section modulus] எழுதுக:
 (i) அகலம் ‘b’ மற்றும் ஆழம் ‘d’ கொண்ட செவ்வகம் [Rectangle]
 (ii) விட்டம் ‘d’ கொண்ட வட்டம் [Circle]
 (iii) பக்கம் ‘a’ மற்றும் தடிமன் ‘t’ கொண்ட குழிவான சதுரம் [Hollow square]

2 60 mm × 100 mm அளவுள்ள ஒரு செவ்வக உத்திரம் [Rectangular beam] 4 m எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] விரிவில் [Span] நடுவில் 4 kN ஒரு புள்ளிச் சுமையை [Central point load] தாங்குகிறது. அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவை [Maximum bending stress] காண்க.

3 (i) வளைவு சமன்பாட்டை [Bending equation] எழுதி அனைத்து உறுப்புகளையும் [Terms] விரிக்கவும். (3 மதிப்பெண்கள்)
(ii) 6 mm விட்டம் [Diameter] கொண்ட எஃகு கம்பி ஒன்று 6 m ஆரம் கொண்ட வட்ட வடிவில் வளைக்கப்படுகிறது. தூண்டப்படும் அதிகபட்ச தகைவை [Maximum stress induced] தீர்மானிக்கவும். $E = 2 \times 10^5$ N/mm² எனக் கொள்க. (7 மதிப்பெண்கள்)

4 (i) நடுநிலை அச்சை [Neutral axis] ஒரு வரைபடத்துடன் [Sketch] வரையறுக்கவும். (3 மதிப்பெண்கள்)
(ii) 60 mm × 100 mm அளவுள்ள ஒரு செவ்வக உத்திரம் [Rectangular beam] 4 m எளிதான தாங்குகையுள்ள [Simply supported] விரிவில் [Span] நடுவில் 4 kN ஒரு புள்ளிச் சுமையை [Central point load] தாங்குகிறது. அதிகபட்ச வளைக்கும் தகைவை [Maximum bending stress] காண்க. (7 மதிப்பெண்கள்)

5 சமச்சீர் பிரிவு [Symmetrical section] கொண்ட ஒரு உத்திரம் [Beam] 350 mm ஆழம் [Deep] கொண்டது மற்றும் அதன் முதன்மை அச்சு [Principal axis] பற்றிய நிலைமை திருப்புத்திறன் [Moment of Inertia] 131.6×10^6 mm^4 ஆகும். அது எந்த ஆரத்திற்கு [Radius] வளைக்கப்படலாம்? அதிகபட்ச தகைவு [Maximum stress] 126 N/mm² ஐத் தாண்டக்கூடாது எனில். $E = 2 \times 10^5$ N/mm² எனக் கொள்க. இந்த தகைவில் [Stress] எதிர்ப்புத் திருப்புமை [Moment of resistance] என்னவாக இருக்கும்?

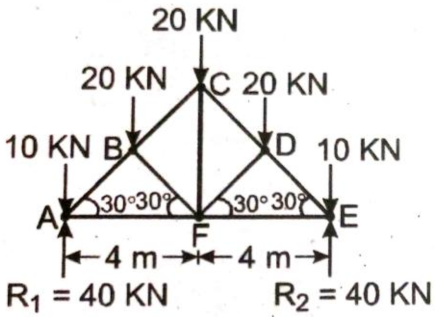
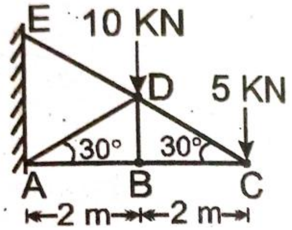
UNIT V

1 தேவையான வரைபடங்கள் [Sketches] மற்றும் உதாரணங்களுடன் முழுமையான சட்டகங்கள் [Perfect frames], முழுமையற்ற சட்டகங்கள் [Imperfect frames] மற்றும் குறைபாடுள்ள [Deficient] மற்றும் மிகையான [Redundant] சட்டகங்கள் ஆகியவற்றை விளக்குக.

2 (i) வரைபடங்களுடன் [Sketches] தூலக்கட்டின் [Truss] தாங்கு நிலைகளை [Support conditions] விளக்குக. (6 மதிப்பெண்கள்)
(ii) விட்டங்கள் [Rafters] மற்றும் இணைப்புகள் [Ties] ஆகியவற்றை வரையறுக்கவும். (4 மதிப்பெண்கள்)

3 தூலக்கட்டை [Truss] பகுப்பாய்வு செய்வதில் ஈடுபடும் படிகளை [Steps] மூட்டுகளின் முறை [Method of joints] மற்றும் பிரிவுகளின் முறை [Method of sections] ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.

4 காட்டப்பட்டுள்ள படத்தில் [Figure] உள்ள தூலக்கட்டின் [Truss] உறுப்புகளில் [Members] உள்ள விசைகளை [Forces] தீர்மானிக்கவும்.



5 காட்டப்பட்டுள்ள படத்தில் [Figure] உள்ள ஒற்றைப் பொருத்து சட்டகத்தை [Cantilever frame] மூட்டுகளின் முறை [Method of joints] மூலம் பகுப்பாய்வு செய்து, உறுப்புகளில் [Members] உள்ள விசைகளின் [Forces] தன்மை [Nature] மற்றும் அளவை [Magnitude] தீர்மானிக்கவும்.