

**Mechanical
Engineering**

**BILINGUAL
MASTER GUIDE**

CBT 2

Computer Based Test - Stage 2

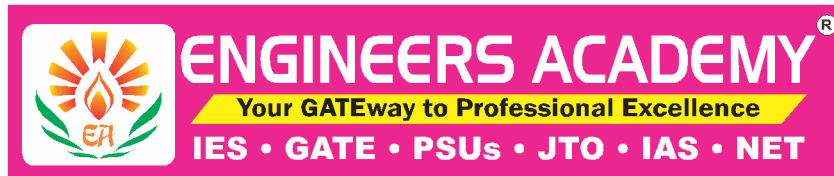
मैकेनिकल इंजीनियरिंग

RRB-JE

Previous Year Questions Paper With Solutions

TECHNICAL

Complete in-Depth Solutions of All Question | Topic-wise Bifurcation of Questions
Also Useful for State-AE/JE, PSUs and PSCs Exams



Preface

Railway Recruitment Board-Junior Engineer has always been preferred by Engineers due to job stability. Indian Railways is one of the biggest Government employers in India. With the exam being just a few a months away, it is time for the candidates planning to appear for the exam to pull up their socks and start their RRB-JE preparation.

The RRB-JE exam is conducted in two stages as shown in table given below.

RRB Exam	Subjects	Total Ques.	Total Marks	Duration
CBT – 1	Quantitative Aptitude	30	100	90 Min.
	General Intelligence & Reasoning	25		
	General Awareness	15		
	General Science	30		
CBT – 2	General Awareness	15	150	120 Min.
	Physics and Chemistry	15		
	Basics of Computer and Applications	10		
	Basics of Environment and Pollution control	10		
	Technical Abilities	100		

We hope this book will be proved an important tool to succeed in RRB-JE and Sr. Section Engineer Exams.

It is earnestly hoped that with the extensive additions and revisions, the present edition will facilitate the students not only in preparing themselves for competitive examinations but also in preparing for their regular examinations and prove more useful to the students than the earlier editions.

Even though, enough readings were given for correcting the error and printing mistakes, due to human tendency there could be some minor typos in the book. If any such typos found, they will be highly appreciated and in incorporated in the next edition. Also, please provide your valuable suggestions at :engineers.academy.india@gmail.com

All the Best!



Engineers Academy Editorial Board

CONTENTS

S.No.	TOPIC	Page No.
1.	Engineering Mechanics	01 – 04
2.	Strength of Material	05 – 20
3.	Production Engineering	21 – 65
4.	Fluid Mechanics and Hydraulic Machinery	66 – 78
5.	Industrial Engineering	79 – 86
6.	Thermal Engineering	87 – 112
7.	Internal Combustion Engine	113 – 128
8.	Heat and Mass Transfer	129 – 143

MOCK TEST PAPERS

1.	Mock Test Paper-01	147 – 169
2.	Mock Test Paper-02	170 – 187
3.	Mock Test Paper-03	188 – 208
4.	Mock Test Paper-04	209 – 229
5.	Mock Test Paper-05	230 – 250
6.	Mock Test Paper-06	251 – 268
7.	Mock Test Paper-07	269 – 287
8.	Mock Test Paper-08	288 – 307
9.	Mock Test Paper-09	308 – 329
10.	Mock Test Paper-10	330 – 352

1

Chapter

Engineering Mechanics

RRB Previous Year Questions

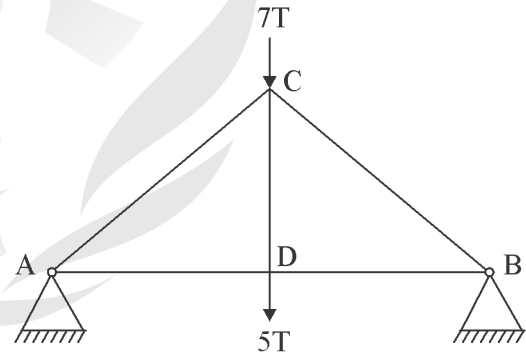
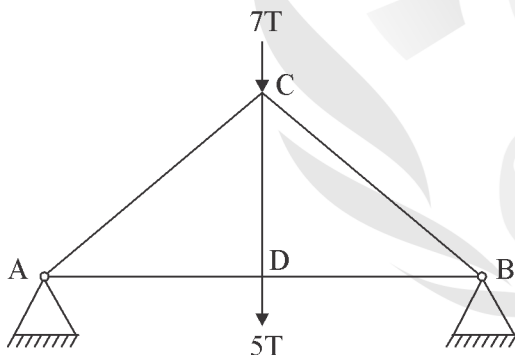
RRB : JUNIOR ENGINEER

1. A man is standing on a boat in still water. If he walks in the boat towards the shore, the boat will :
- (a) Move away from the shore
(b) Remain stationary
(c) Move towards the shore
(d) Sink
1. एक आदमी स्थिर पानी में नाव पर खड़ा है। यदि वह नाव में किनारे की ओर चलता है, तो नाव
- (a) किनारे से दूर चली जाएगी
(b) स्थिर रहेगी
(c) किनारे की ओर बढ़ेगी
(d) सिंक

[RRB-JE : 2014]

[RRB-JE : 2014]

2. What is the force in the vertical member CD of the pin - jointed frame shown below ?
2. नीचे दिखाए गए पिन-जॉइंट फ्रेम के लंबवत अवयव CD में बल क्या है?



- (a) 12 T (Tension)
(b) 2T (Compression)
(c) 7T (Compression)
(d) 5T (Tension)

- (a) 12T (तनन)
(b) 2T (संपीड़न)
(c) 7T (संपीड़न)
(d) 5T (तनन)

[RRB-JE : 2014]

[RRB-JE : 2014]

3. For perfectly elastic bodies, the value of coefficient of restitution is :
- (a) Zero (b) 0.5
(c) 1.0 (d) 0.25
3. पूर्ण प्रत्यास्थ निकायों के लिए, प्रत्यवस्थान गुणांक का मान है
- (a) शून्य (b) 0.5
(c) 1.0 (d) 0.25

[RRB-JE : 2014]

[RRB-JE : 2014]

4. Three forces acting on a rigid body are represented in magnitude, direction and line of action by the three sides of a triangle taken in order. The forces are equivalent to a couple whose moment is equal to-
- (a) The area of the triangle
(b) Half the area of the triangle
(c) Thrice the area of the triangle
(d) Twice the area of the triangle
- [RRB-JE : 29.08.2019]
5. The algebraic sum of the resolved parts of a number of forces in a given direction is equal to the resolved part of their resultant in the same direction. This is known as-
- (a) All of the options
(b) Principle of transmissibility of forces
(c) Principle of independence of forces
(d) Principle of resolution of forces
- [RRB-JE : 29.08.2019]
6. The center of gravity of a semi-circle lies at a distance of _____ from its base measured along the vertical radius.
- (a) $\frac{3r}{8\pi}$ (b) $\frac{8r}{3\pi}$
(c) $\frac{3r}{4\pi}$ (d) $\frac{4r}{3\pi}$
- [RRB-JE : 29.08.2019]
7. A block weighing $W = 20$ kN is resting on an inclined plane which makes an angle of 30° to the horizontal. The component of gravity force parallel to inclined plane is-
- (a) 10 kN (b) 14.14 kN
(c) 17.32 kN (d) 5 kN
- [RRB-JE : 29.08.2019]
8. Coulomb friction is the friction between-
- (a) Two dry surfaces
(b) Bodies having relative motion
(c) Two lubricated surfaces
(d) Solids and liquids
- [RRB-JE : 29.08.2019]
4. एक कठोर पिण्ड पर कार्यरत तीन बलों के परिणाम, दिशा और क्रिया रेखा को क्रमवार एक त्रिभुज की तीन भुजाओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। ये बल एक ऐसे बलयुग्म के समतुल्य हैं, जिसका आघूर्ण _____ के बराबर होता है-
- (a) त्रिभुज के क्षेत्रफल
(b) त्रिभुज के क्षेत्रफल के आधे
(c) त्रिभुज के क्षेत्रफल के तीन गुने
(d) त्रिभुज के क्षेत्रफल के दो गुने
- [RRB-CBT : 29.08.2019]
5. किसी दिए गए दिशा में कई बलों के वियोजित घटकों का बीजगणितीय योग, उसी दिशा में उनके परिणामी बल के वियोजित घटक के बराबर होता है। इसे _____ के रूप में जाना जाता है-
- (a) विकल्पों में से सभी
(b) बलों की संचरणशीलता सिद्धान्त
(c) बलों की स्वावलम्बन का सिद्धान्त
(d) बलों के वियोजन के सिद्धान्त
- [RRB-JE : 29.08.2019]
6. अर्धवृत्त का गुरुत्व केन्द्र, लम्बवत त्रिज्या पर मापे जाने पर इसके आधार से _____ की दूरी पर स्थित होता है-
- (a) $\frac{3r}{8\pi}$ (b) $\frac{8r}{3\pi}$
(c) $\frac{3r}{4\pi}$ (d) $\frac{4r}{3\pi}$
- [RRB-JE : 29.08.2019]
7. $W = 20$ kN भार वाला एक ब्लॉक, क्षैतिज से 30° के कोण वाले आनत तल पर विरामावस्था में रखा गया है। आनत तल के समानांतर गुरुत्व बल के घटक का मान ज्ञात कीजिए-
- (a) 10 kN (b) 14.14 kN
(c) 17.32 kN (d) 5 kN
- [RRB-JE : 29.08.2019]
8. कूलाम घर्षण _____ के बीच लगने वाला घर्षण बल है-
- (a) दो शुष्क सतहों
(b) सापेक्ष गति वाले पिंडों
(c) दो स्नेहित सतहों
(d) ठोस एवं द्रव पदार्थों
- [RRB-JE : 29.08.2019]

RRB : JE

ANSWERS AND EXPLANATIONS

1. *Ans. (a)*

The boat will start moving away from the shore.

2. *Ans. (d)*3. *Ans. (c)*

The Coefficient of Restitution (COR) is the ratio of the final to initial relative velocity between two objects after they collide. It normally ranges from 0 to 1 where 1 would be a perfectly elastic collision.

4. *Ans. (d)*5. *Ans. (d)*6. *Ans. (d)*7. *Ans. (a)*8. *Ans. (a)*9. *Ans. (d)*

$$\text{Frequency} = 50 \text{ Hz}$$

$$\text{Wavelength} = 4 \text{ m}$$

The Velocity of wave

$$= \text{Frequency} \times \text{Wavelength}$$

$$= 50 \times 4 = 200 \text{ m/s}$$

Distance travelled by the sound wave in 3 sec.

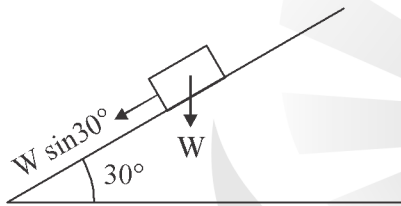
$$= 200 \times 3 = 600 \text{ m}$$

10. *Ans. (a)*

$$F = ma$$

$$= 236 \times 4$$

$$= 944 \text{ N}$$

11. *Ans. (a)*12. *Ans. (d)*13. *Ans. (d)*

The component of gravity force parallel to inclined planes is

$$= W \sin 30^\circ$$

$$= 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ kN}$$

○○○

ENGINEERS ACADEMY

2

Chapter

Strength of Material

RRB Previous Year Questions

RRB : JUNIOR ENGINEER

1. The slenderness ratio of a compression member is :
- (a) $\frac{\text{Effective length}}{\text{Least radius of gyration}}$
- (b) $\frac{\text{Actual length}}{\text{Moment of inertia}}$
- (c) $\frac{\text{Moment of inertia}}{\text{Actual length}}$
- (d) $\frac{\text{Actual length}}{\text{Radius of gyration}}$
- [RRB-JE : 2014]
2. The length of a bar is L meters. It extends by 2 mm when a tensile force F is applied. Find the strain produced in the bar :
- (a) $\frac{0.002}{L}$
- (b) $\frac{2}{L}$
- (c) $\frac{0.2}{L}$
- (d) $\frac{L}{0.002}$
- [RRB-JE : 2014]
3. Choose the option which correctly shows the relationship between Modulus of Elasticity (E); Modulus of Rigidity (C) and Bulk Modulus (K):
- (a) $E = \frac{KC}{K+C}$
- (b) $E = \frac{2KC}{2K+C}$
- (c) $E = \frac{9KC}{3K+C}$
- (d) $E = \frac{9KC}{K+2C}$
- [RRB-JE : 2014]
1. एक संपीडन अवयव का तनुता अनुपात है :
- (a) $\frac{\text{प्रभावी लंबाई}}{\text{कम से कम घूर्णी त्रिज्या}}$
- (b) $\frac{\text{वास्तविक लंबाई}}{\text{जड़त्व आघूर्ण}}$
- (c) $\frac{\text{जड़त्व आघूर्ण}}{\text{वास्तविक लंबाई}}$
- (d) $\frac{\text{वास्तविक लंबाई}}{\text{घूर्णी त्रिज्या}}$
- [RRB-JE : 2014]
2. एक छड़ की लंबाई L मीटर है। जब एक तनन बल F लगाया जाता है तो यह 2 mm तक फैल जाता है। छड़ में उत्पन्न विकृति का पता लगाएं
- (a) $\frac{0.002}{L}$
- (b) $\frac{2}{L}$
- (c) $\frac{0.2}{L}$
- (d) $\frac{L}{0.002}$
- [RRB-JE : 2014]
3. वह विकल्प चुनें जो प्रत्यास्थता मापांक (E), दृढ़ता मापांक (C) और आयतन मापांक (K) के बीच के संबंध को सही ढंग से दर्शाता है,
- (a) $E = \frac{KC}{K+C}$
- (b) $E = \frac{2KC}{2K+C}$
- (c) $E = \frac{9KC}{3K+C}$
- (d) $E = \frac{9KC}{K+2C}$
- [RRB-JE : 2014]

4. The property of a material by which it can be rolled into sheets is called :

- (a) Elasticity (b) Plasticity
(c) Ductility (d) Malleability

[RRB-JE : 2014]

5. A simply supported beam of length L is loaded with a uniformly distributed load of 'w' per unit length. The maximum bending moment will be :

- (a) $\frac{wL^2}{4}$ (b) $\frac{wL^2}{8}$
(c) $\frac{wL^2}{2}$ (d) wL^2

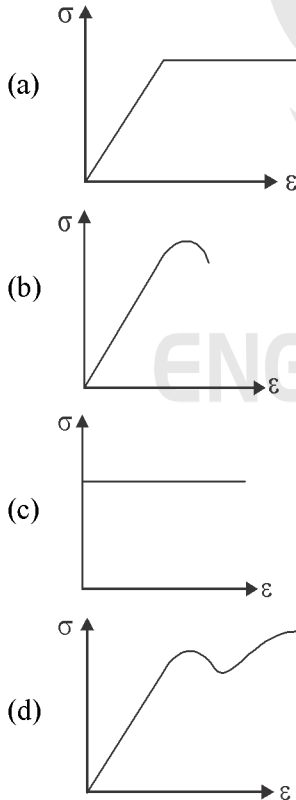
[RRB-JE : 2014]

6. Which of the following property is generally NOT shown by metal ?

- (a) Electrical conduction
(b) Sonorous in nature
(c) Dullness
(d) Ductility

[RRB-JE : 2014]

7. The stress-strain curve for an ideally plastic material is (conventional symbols)



[RRB-JE : 2014]

4. किसी पदार्थ का वह गुणधर्म जिसके द्वारा उसे चादरों में लपेटा जा सकता है, कहलाता है :

- (a) प्रत्यास्थता (b) सुघट्यता
(c) तन्यता (d) आघातवर्धनीयता

[RRB-JE : 2014]

5. लंबाई का एक शुद्धालम्बित धरन 'w' प्रति यूनिट लंबाई के समान रूप से वितरित भार के साथ भार किया जाता है। अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा

- (a) $\frac{wL^2}{4}$ (b) $\frac{wL^2}{8}$
(c) $\frac{wL^2}{2}$ (d) wL^2

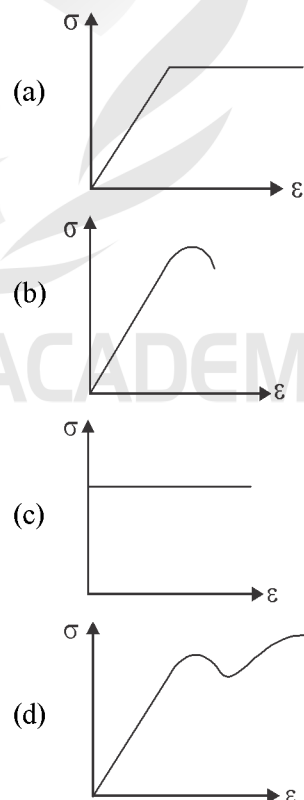
[RRB-JE : 2014]

6. निम्नलिखित में से कौनसा गुणधर्म आमतौर पर धातु द्वारा नहीं दिखाया जाता है?

- (a) विद्युत चालन
(b) ध्वानिक प्रकृति
(c) मंदस्वनता
(d) तन्यता

[RRB-JE : 2014]

7. एक आदर्श सुघट्य पदार्थ के लिए प्रतिबल-विकृति वक्र है (सांकेतिक प्रतीक)



[RRB-JE : 2014]

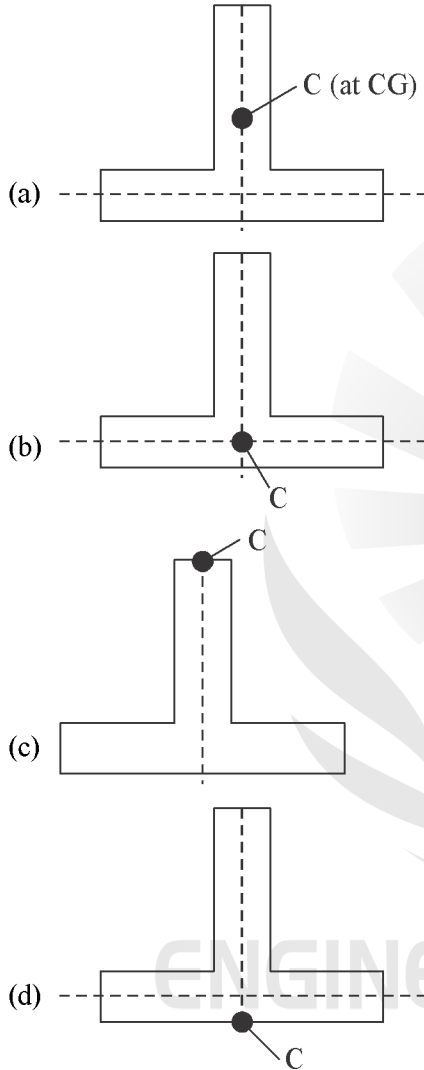
RRB : SENIOR SECTION ENGINEER

1. In S.I. System, unit of stress is :

- (a) kg/cm^2 (b) N
(c) N/m^2 (d) Watt

[RRB-SSE : 2014]

2. In a thin-wall T-section, the shear centre C is located at the point Shown in



[RRB-SSE : 2014]

3. Maximum deflection of fixed beam carrying a central load is one form of maximum deflecting is equal to (other notations standard)

- (a) $\frac{WL^3}{48EI}$ (b) $\frac{WL^3}{96EI}$
(c) $\frac{WL^3}{192EI}$ (d) $\frac{5}{384} \frac{WL^3}{EI}$

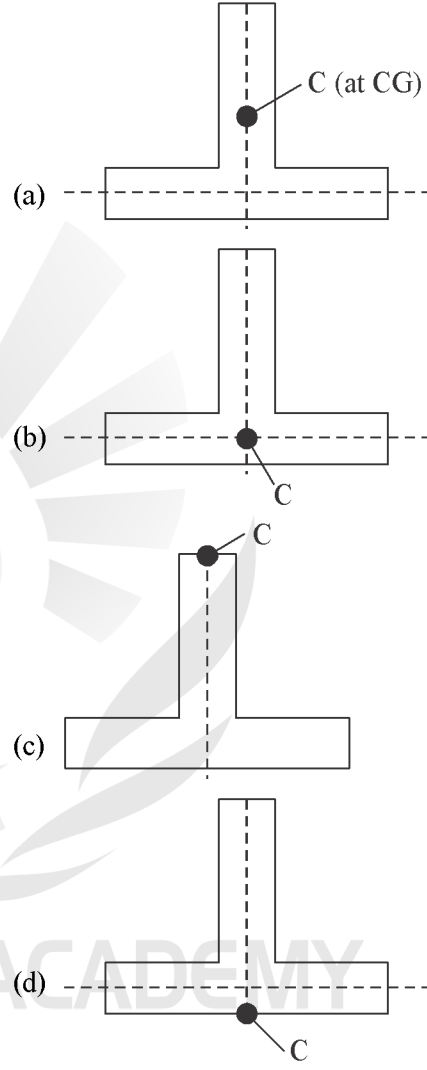
[RRB-SSE : 2014]

1. S.I. प्रणाली में, प्रतिबल की इकाई _____ है।

- (a) kg/cm^2 (b) N
(c) N/m^2 (d) Watt

[RRB-SSE : 2014]

2. एक पतली दीवार वाले T-सेक्शन में, कतरनी केंद्र C, दिखाए गए बिंदु पर स्थित है :



[RRB-SSE : 2014]

3. केंद्रीय भार वहन करने वाले बद्ध धरन का अधिकतम विक्षेपण, अधिकतम विक्षेपण का एक रूप _____ के बराबर है (अन्य नोटेशन मानक है)

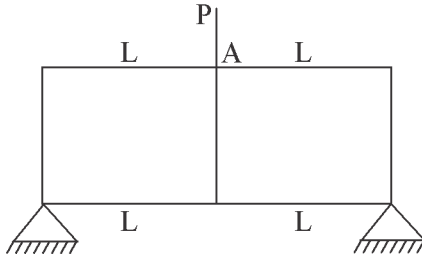
- (a) $\frac{WL^3}{48EI}$ (b) $\frac{WL^3}{96EI}$
(c) $\frac{WL^3}{192EI}$ (d) $\frac{5}{384} \frac{WL^3}{EI}$

[RRB-SSE : 2014]

4. In C.G. S. System, the unit of strain is :
 (a) cm/kg (b) m/kg
 (c) No unit (d) None of these

[RRB-SSE : 2014]

5. What is the moment at A for a frame shown below:

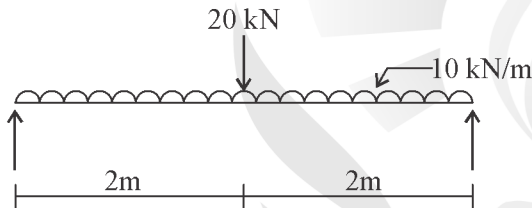


Each vertical member has very large moment of Inertia

- (a) $\frac{PL}{2}$ (b) $\frac{PL}{4}$
 (c) $\frac{PL}{8}$ (d) $\frac{PL}{16}$

[RRB-SSE : 2014]

6. A simply supported beam is loaded a below



The corresponding bending moment diagram is

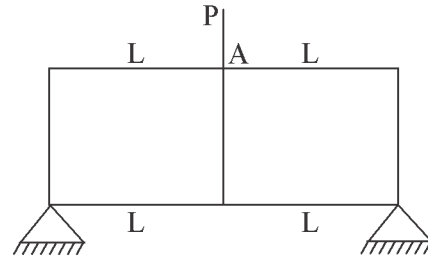
- (a)
- (b)
- (c)
- (d)

[RRB-SSE : 2014]

4. C.G. S. प्रणाली में, विकृति की इकाई _____ है :
 (a) cm/kg (b) m/kg
 (c) कोई इकाई नहीं (d) इनमें से कोई नहीं

[RRB-SSE : 2014]

5. नीचे दिखाए गए फ्रेम के लिए A पर आघूर्ण क्या है :

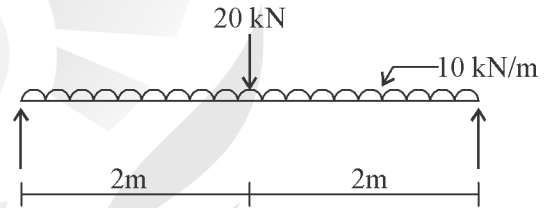


प्रत्येक उर्ध्वाधर अवयव में बहुत ज्यादा जड़ता आघूर्ण है

- (a) $\frac{PL}{2}$ (b) $\frac{PL}{4}$
 (c) $\frac{PL}{8}$ (d) $\frac{PL}{16}$

[RRB-SSE : 2014]

6. एक शुद्धालम्बित धरन पर को नीचे भार किया जाता है



संगत बंकन आघूर्ण आरेख है

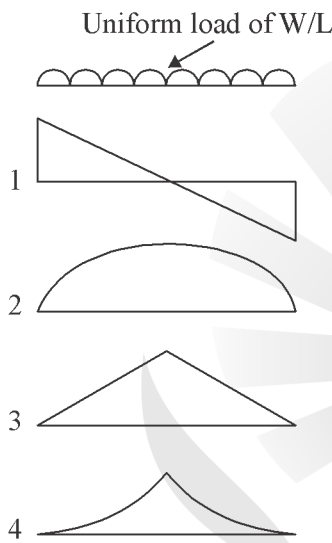
- (a)
- (b)
- (c)
- (d)

[RRB-SSE : 2014]

7. What is the radius of Mohr's circle in case of bi-axial state of stress ?
- Half the sum of the two principal stresses
 - Half the difference of the two principle stresses
 - Difference of the two principal stresses
 - Sum of the two principal stresses

[RRB-SSE : 2014]

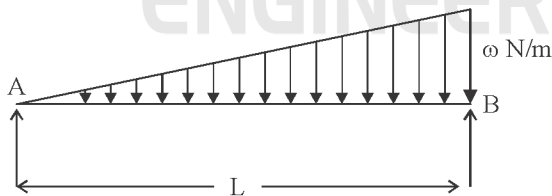
8. In the case of a uniformly distributed load on a simply supported beam, the bending moment diagram would be –



- 1
- 2
- 3
- 4

[RRB-SSE : 2014]

9. A Simply supported beam carries a varying load from zero at one end to w N/m at the other end (as under).



The length of the beam is L . The shear force will be zero at distance ' x ' from A. Find ' x ' :

- $\frac{L}{2}$
- $\frac{L}{4}$
- $\frac{L}{\sqrt{3}}$
- $\frac{L}{3}$

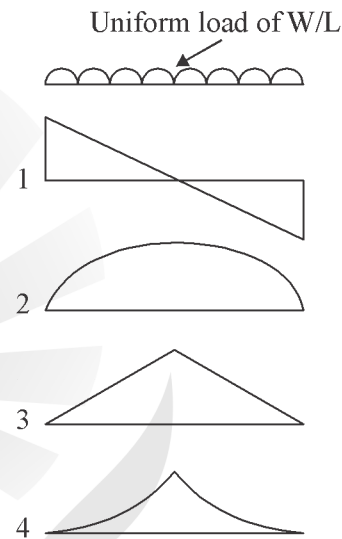
[RRB-SSE : 2014]

7. द्विअक्षीय प्रतिबल की स्थिति में मोहर वृत्त की त्रिज्या क्या है?

- दो मुख्य प्रतिबल के योग का आधा
- दो मुख्य प्रतिबल के अंतर का आधा
- दो मुख्य प्रतिबल के अंतर
- दो मुख्य प्रतिबल के योग

[RRB-SSE : 2014]

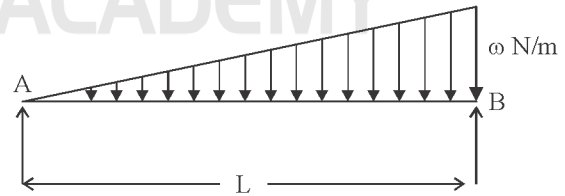
8. शुद्धालम्बित धरन पर एकसमान वितरित भार के मामले में, बंकन आघूर्ण आरेख _____ होगा



- 1
- 2
- 3
- 4

[RRB-SSE : 2014]

9. एक शुद्धालम्बित धरन, एक छोर पर शून्य से दूसरे छोर पर w N/m तक परिवर्तित भार वहन करता है (जैसा कि नीचे दिया गया है)



धरन की लंबाई L है। A से दूरी ' x ' पर कतरनी प्रतिबल शून्य होगा। ' x ' का मान _____ होगा :

- $\frac{L}{2}$
- $\frac{L}{4}$
- $\frac{L}{\sqrt{3}}$
- $\frac{L}{3}$

[RRB-SSE : 2014]

10. The negative ratio of transverse to axial strain is called as
 (a) Young's modulus
 (b) Shear modulus
 (c) Poisson's ratio
 (d) Bulk modulus of elasticity
 [RRB-SSE : 01.09.2015]
11. A column is a structural member designed primarily to take which of the following type of load
 (a) Torsional (b) Tensile
 (c) Compressive (d) Shear
 [RRB-SSE : 01.09.2015]
12. In the design of steel structures, the ratio of the effective length of a member to the radius of gyration of the cross-section about the axis under consideration is called as
 (a) Modulus of elasticity
 (b) Slenderness ratio
 (c) Stress ratio
 (d) Aspect ratio
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
13. The point where the bending moment is zero is called as
 (a) Point of contraflexure
 (b) Yield point
 (c) Plastic hinge
 (d) Limit of elasticity
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
14. The area under the stress-strain plot (product of stress and strain) represents
 (a) Hardness of the material
 (b) Energy required to cause failure
 (c) Rigidity of the material
 (d) Flexibility of the material
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
15. The effective length of a h meter high column with one end fixed and other free is
 (a) 2h (b) 0.5 h
 (c) h (d) h/1.414
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
10. अनुप्रस्थ से अक्षीय विकृति का ऋणात्मक अनुपात कहलाता है—
 (a) यंग मापांक
 (b) कतरनी मापांक
 (c) पॉइसन अनुपात
 (d) प्रत्यास्थता आयतन मापांक
 [RRB-SSE : 01.09.2015]
11. एक कॉलम एक संरचनात्मक अवयव है जिसे मुख्य रूप से निम्न में से किस प्रकार के भार को लेने के लिए डिजाइन किया गया है
 (a) मरोड़ (b) तनन
 (c) संपीड़न (d) कतरनी
 [RRB-SSE : 01.09.2015]
12. इस्पात संरचनाओं के डिजाइन में, एक अवयव की प्रभावी लंबाई से अनुप्रस्थ काट के विचाराधीन अक्ष के घूर्णी त्रिज्या के अनुपात को कहा जाता है
 (a) प्रत्यास्थता मापांक
 (b) तनुता अनुपात
 (c) प्रतिबल अनुपात
 (d) अभिमुखता अनुपात
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
13. जिस बिंदु पर बंकन आघूर्ण शून्य होता है, उसे _____ कहा जाता है
 (a) नति परिवर्तन बिंदु
 (b) पराभव बिन्दु
 (c) सुघट्य कब्जा
 (d) प्रत्यास्थता सीमा
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
14. प्रतिबल-विकृति प्लॉट (प्रतिबल और विकृति का गुणनफल) के तहत क्षेत्रफल क्या दर्शाता है
 (a) पदार्थ की कठोरता
 (b) विफलता का कारण बनने के लिए आवश्यक ऊर्जा
 (c) पदार्थ की दृढ़ता
 (d) पदार्थ की नम्यता
 [RRB-SSE : 02.09.2015]
15. h मीटर ऊँचे स्तम्भ की प्रभावी लम्बाई जिसका एक सिरा बद्ध और दूसरा मुक्त है
 (a) 2h (b) 0.5 h
 (c) h (d) h/1.414
 [RRB-SSE : 02.09.2015]

1. *Ans. (a)*

Slenderness ratio is the ratio of the length of a column and the least radius of gyration of its cross section.

2. *Ans. (a)*3. *Ans. (c)*

We know that,

$$E = 2C(1 + \mu) \quad \dots(i)$$

$$\text{and } E = 3K(1 - 2\mu) \quad \dots(ii)$$

From (i)

$$1 + \mu = \frac{E}{2C}$$

$$\therefore \mu = \left(\frac{E}{2C} - 1 \right)$$

Putting this value in (i)

$$E = 3K \left[1 - 2 \left(\frac{E}{2C} - 1 \right) \right]$$

$$= 3K \left[\left(1 - \frac{E}{C} + 2 \right) \right]$$

$$E = 3K \left[3 - \frac{E}{C} \right] = 3K \left[\frac{3C - E}{C} \right]$$

$$EC = 3K(3C - E) \\ = 9KC - 3KE$$

$$\therefore EC + 3KE = 9KC$$

$$\therefore E(C + 3K) = 9KC$$

$$\therefore E = \frac{9KC}{C + 3K}$$

4. *Ans. (d)*

Malleability is a substance's ability to deform under pressure (compressive stress). If malleable, a material may be flattened into thin sheets by hammering or rolling. Malleable materials can be flattened into metal leaf. Many metals with high malleability also have high ductility.

5. *Ans. (b)*6. *Ans. (c)*7. *Ans. (c)*

In ideal plastic material, stress remains constant and deformation is continuous in nature.

8. *Ans. (c)*

For simply supported beam carrying a point load 'P' at the centre

Strain Energy

$$U = 2 \int_0^{\frac{L}{2}} \frac{M^2}{2EI} dx; \quad M = \frac{P}{2}x;$$

$$U = 2 \int_0^{\frac{L}{2}} \frac{p^2 x^2 dx}{2 \times 4EI} = \left[\frac{2P^2 x^3}{2 \times 4EI \times 3} \right]_0^{\frac{L}{2}}$$

$$\text{At } P = 1, \quad U = \frac{L^3}{96EI}$$

9. *Ans. (c)*

$$E = 2G(1 + \mu) \quad \dots(1)$$

μ = Poisson's Ratio

$$E = 3K(1 - 2\mu) \quad \dots(2)$$

$$2G(1 + \mu) = 3K(1 - 2\mu)$$

$$\mu = \left(\frac{3K - 2G}{6K + 2G} \right)$$

10. *Ans. (b)*

Isotropic material means a material having identical values of a property in all direction. Glass and metals are examples of isotropic materials.

11. *Ans. (d)*

If the modulus of elasticity is zero the material is said to be plastic.

12. *Ans. (c)*

Bolts used in column are suitable to carry axial tension.

13. *Ans. (a)*

The unit of Elastic modulus, stress, shear modulus and pressure is N/m².

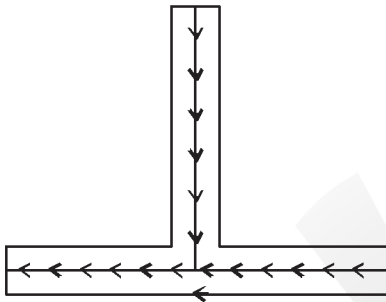
14. *Ans. (a)*

1. *Ans. (c)*

The S.I. unit of stress is N/m^2 .

2. *Ans. (b)*

The shear flow in the section is as shown in the



The shear centre is the point about which the moment of the shear flows in all segments should be zero. So, shear centre will lie at the intersection point of two axes.

3. *Ans. (c)*

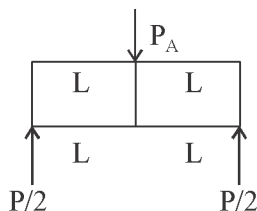
The centre point deflection of fixed beam carrying central load is one-fourth of the centre point deflection of simply supported carrying same load

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{\max} &= \frac{1}{4} \left(\frac{WL^3}{48EI} \right) \\ &= \frac{WL^3}{192EI} \end{aligned}$$

4. *Ans. (c)*

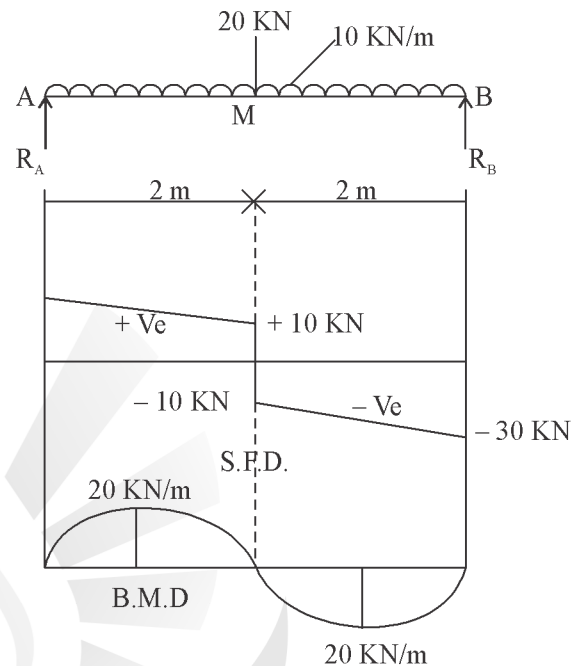
Strain is unit less quantity. It is dimensionless.

5. *Ans. (a)*



$$N_A = P/2 \times L = \frac{PL}{2}$$

6. *Ans. (d)*



7. *Ans. (b)*

Mohr Circle :

The radius of the Mohr circle is the magnitude R.

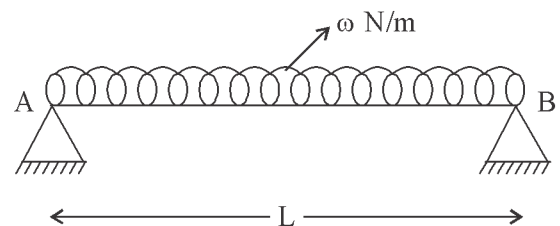
$$R = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$R = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$$

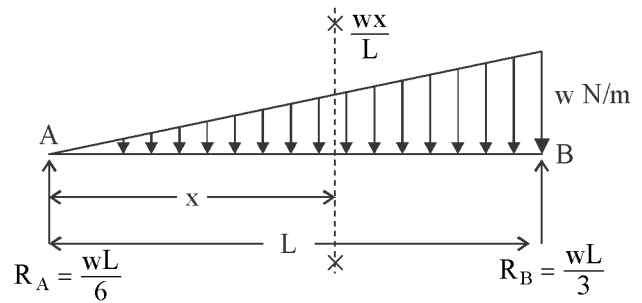
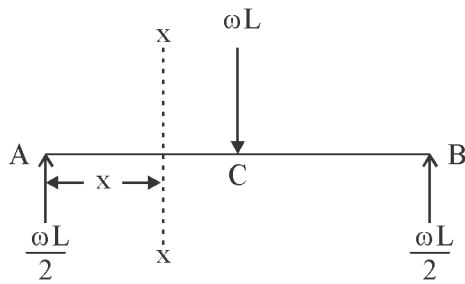
where, σ_1 and σ_2 are principal stress.

8. *Ans. (b)*

Simply supported beam with udl,



Now FBD, take sagging (+ve) and hogging (-ve) 9. Ans. (c)



Now, $M_x = \frac{\omega L}{2}x - \omega x \cdot \frac{x}{2}$

$$M_x = \frac{\omega L}{2}x - \frac{\omega x^2}{2}$$

$\Rightarrow M_A (x = 0) = 0$

$\Rightarrow M_B (x = L) = \frac{\omega L^2}{2} - \frac{\omega L^2}{2} = 0$

For maximum bending.

$$\frac{dM_x}{dx} = \frac{\omega L}{2} - \omega x = 0$$

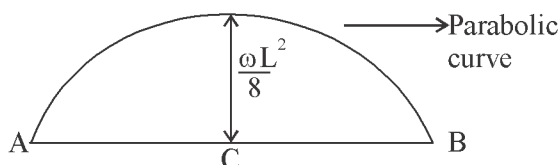
Now, $x = \frac{L}{2}$

So bending moment at $x = \frac{L}{2}$ to be maximum.

Hence, $M_c = \frac{\omega L}{2} \cdot \left(\frac{L}{2}\right) - \frac{\omega \left(\frac{L}{2}\right)^2}{2}$
 $= \frac{\omega L^2}{4} - \frac{\omega L^2}{8} = \frac{\omega L^2}{8}$

$$M_c = \frac{\omega L^2}{8}$$

Hence, BMD should be



$$R_A + R_B = \frac{wL}{2} \quad \dots(1)$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$R_A \times 0 + L \times R_B - \frac{2L}{3} \times \frac{wL}{2} = 0$$

$$R_B = \frac{wL}{3}$$

$$R_A = \frac{wL}{2} - \frac{wL}{3} = \frac{wL}{6}$$

$$(SF)_{x-x} = \frac{wL}{6} - \frac{1}{2} \times \frac{wx}{L} \times x$$

$$= \frac{wL}{6} - \frac{wx^2}{2L}$$

According to question SF = 0 at x

$$\frac{wL}{6} - \frac{wx^2}{2L} = 0$$

$$x^2 = \frac{L^2}{3}$$

$$x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

10. Ans. (c)

Poisson's Ratio : Poisson's ratio is the ratio of transverse contraction strain to longitudinal.

11. Ans. (c)

12. Ans. (b)

Slenderness ratio is the ratio of the effective length of a column (L_e) and the least radius of gyration (r) about the axis under consideration. it is given by the symbol " λ " (lambda).

Slenderness Ratio (λ)

$$\lambda = \frac{\text{Effective length}}{\text{least radius of gyration}}$$

$$= \frac{L_e}{r}$$

4

Chapter

Fluid Mechanics and Hydraulic Machinery

RRB Previous Year Questions

RRB : JUNIOR ENGINEER

1. In fluid flow, the line of constant piezometric head passes through two points which have the same
(a) Elevation (b) Pressure
(c) Velocity (d) Velocity potential
[RRB-JE : 2014]
2. Turbine used for low head is
(a) Kaplan turbine
(b) Francis turbine
(c) Pelton Wheel turbine
(d) Propeller turbine
[RRB-JE : 26.08.2015]
3. Which of the following is a high head turbine
(a) Propeller turbine (b) Francis turbine
(c) Kaplan turbine (d) Pelton wheel turbine
[RRB-JE : 26.08.2015]
4. Fluid is a substance which offers no resistance to change of
(a) Volume (b) Pressure
(c) Shape (d) Flow
[RRB-JE : 26.08.2015]
5. Pascal-second is the unit of
(a) Pressure
(b) Kinematic viscosity
(c) Dynamic viscosity
(d) Surface tension
[RRB-JE : 26.08.2015]
6. The liquid used in manometers should have
(a) Low density
(b) High density
(c) Low surface tension
(d) High surface tension
[RRB-JE : 26.08.2015]
1. द्रव प्रवाह में, स्थिर पाइजोमैट्रिक शीर्ष की रेखा दो बिन्दुओं से होकर गुजरती है, जिसका _____ समान होता है।
(a) उन्नयन (b) दबाव
(c) वेग (d) वेग संभावित
[RRB-JE : 2014]
2. निम्न शीर्ष के लिए प्रयुक्त टर्बाइन है
(a) कपलान टर्बाइन
(b) फ्रांसिस टर्बाइन
(c) पेल्टन व्हील टर्बाइन
(d) प्रोपेलर टर्बाइन
[RRB-JE : 26.08.2015]
3. निम्नलिखित में से कौन एक उच्च शीर्ष टरबाइन है
(a) प्रोपेलर टर्बाइन (b) फ्रांसिस टर्बाइन
(c) कपलान टर्बाइन (d) पेल्टन व्हील टर्बाइन
[RRB-JE : 26.08.2015]
4. द्रव एक पदार्थ है जो _____ के परिवर्तन के लिए कोई प्रतिरोध प्रदान नहीं करता है
(a) आयतन (b) दबाव
(c) आकार (d) प्रवाह
[RRB-JE : 26.08.2015]
5. पास्कल-सेकेंड _____ की इकाई है।
(a) दबाव
(b) शुद्धगतिक श्यानता
(c) गतिज श्यानता
(d) पृष्ठ तनाव
[RRB-JE : 26.08.2015]
6. मैनोमीटर में प्रयुक्त द्रव में _____ होना चाहिए
(a) कम घनत्व
(b) उच्च घनत्व
(c) कम पृष्ठ तनाव
(d) उच्च पृष्ठ तनाव
[RRB-JE : 26.08.2015]

7. Poise can also be expressed as
 (a) Dyne-cm/s² (b) Dyne-cm/s
 (c) Dyne/s/cm (d) Dyne-s/cm²
 [RRB-JE : 26.08.2015]
8. Spherical shape of droplets of mercury is due to
 (a) High density (b) High surface tension
 (c) High adhesion (d) Water
 [RRB-JE : 26.08.2015]
9. Which of the following is used to measure the discharge ?
 (a) Current meter (b) Venturimeter
 (c) Pitot tube (d) Hotwire anemometer
 [RRB-JE : 27.08.2015]
10. Water hammer pressure is relieved by
 (a) Penstock (b) Draft tube
 (c) Turbine (d) Surge tank
 [RRB-JE : 27.08.2015]
11. The eddy viscosity for turbulent flow is
 (a) A function of temperature only
 (b) A physical property of the fluid
 (c) Dependent on the flow
 (d) Independent of the flow
 [RRB-JE : 27.08.2015]
12. The flow profile of a fluid depends upon
 (a) Velocity of the fluid only
 (b) The diameter of the tube only
 (c) The Reynold number
 (d) The surface roughness
 [RRB-JE : 27.08.2015]
13. Which of the following device is not used to measure the rate of flow
 (a) Venturimeter (b) Pitot-tube
 (c) Refractometer (d) Rotameter
 [RRB-JE : 27.08.2015]
14. Absolute pressure in flow system
 (a) Is always above local atmospheric pressure
 (b) Is equal to a vacuum pressure
 (c) May be above, below or equal to the local atmospheric pressure
 (d) Is also called negative pressure
 [RRB-JE : 27.08.2015]
7. Poise को _____ रूप में भी व्यक्त किया जा सकता है
 (a) Dyne-cm/s² (b) Dyne-cm/s
 (c) Dyne/s/cm (d) Dyne-s/cm²
 [RRB-JE : 26.08.2015]
8. पारे की बूंदों का गोलाकार आकार किसके कारण होता है?
 (a) उच्च घनत्व (b) उच्च पृष्ठ तनाव
 (c) उच्च आसंजक (d) पानी
 [RRB-JE : 26.08.2015]
9. निम्नलिखित में से किसका उपयोग निस्सरण को मापने के लिए किया जाता है?
 (a) विद्युत मीटर (b) वेंचुरीमीटर
 (c) पिटोट ट्यूब (d) हॉटवायर एनीमोमीटर
 [RRB-JE : 27.08.2015]
10. पानी के हैमर दबाव को _____ से दूर किया जाता है
 (a) पेनस्टॉक (b) ड्राफ्ट ट्यूब
 (c) टर्बाइन (d) सर्ज टैंक
 [RRB-JE : 27.08.2015]
11. एक विक्षुब्ध प्रवाह के लिए एडी श्यानता है
 (a) केवल तापमान का फलन
 (b) तरल पदार्थ की एक भौतिक गुण
 (c) प्रवाह पर निर्भर
 (d) प्रवाह से स्वतंत्र
 [RRB-JE : 27.08.2015]
12. एक तरल पदार्थ का प्रवाह प्रोफाइल _____ पर निर्भर करता है
 (a) केवल तरल पदार्थ के वेग
 (b) केवल ट्यूब के व्यास
 (c) रेनॉल्ड संख्या
 (d) सतह के खुरदरापन
 [RRB-JE : 27.08.2015]
13. निम्नलिखित में से कौनसा उपकरण प्रवाह की दर को मापने के लिए उपयोग नहीं किया जाता है
 (a) वेंचुरीमीटर (b) पिटोट-ट्यूब
 (c) रेफ्रेक्टोमीटर (d) रोटामीटर
 [RRB-JE : 27.08.2015]
14. प्रवाह निकाय में पूर्ण दबाव _____
 (a) हमेशा स्थानीय वायुमंडलीय दबाव से ऊपर होता है
 (b) निर्वात दबाव के बराबर होता है
 (c) स्थानीय वायुमंडलीय दबाव से ऊपर, नीचे या बराबर हो सकता है
 (d) को ऋणात्मक दबाव भी कहा जाता है
 [RRB-JE : 27.08.2015]

RRB : SENIOR SECTION ENGINEER

1. In a building, water is to be pumped to a height of 10 m at the rate of 1 litre/second. Power requirement would be approx :
(Take 'g' 10 m/sec²)
(a) 10 Watts (b) 100 Watts
(c) 500 Watts (d) 1 kW
[RRB-SSE : 2014]
2. A fluid flow in which the density of the fluid does not change during flow is called as
(a) Incompressible (b) Uniform
(c) Compressible (d) Non-linear
[RRB-SSE : 1.09.2015]
3. The formation of bubbles of vapour in a flowing fluid is called as
(a) Cavitation (b) Corrosion
(c) Gasification (d) Boiling
[RRB-SSE : 1.09.2015]
4. A liquid forms an interface with another liquid or gas; the surface energy per unit area of the interface is known as
(a) Surface tension (b) Specific energy
(c) Specific (d) Suction energy
[RRB-SSE : 01.09.2015]
5. A fluid flow in which the density of the fluid changes significantly during flow is called as
(a) Incompressible (b) Uniform
(c) Compressible (d) Non-linear
[RRB-SSE : 1.09.2015]
6. The property, which characterizes the resistance which a fluid offers to applied shear force is called as
(a) Relative density (b) Elasticity
(c) Fluidity (d) Viscosity
[RRB-SSE : 1.09.2015]
7. Capillarity of liquid in small-diameter tubes is due to molecular attraction. In case of Mercury, the following occurs in terms of capillarity
(a) Capillary rise
(b) Capillary depression
(c) Capillary flattening
(d) Compressibility
[RRB-SSE : 2.09.2015]
1. एक भवन में 1 लीटर/सेकेंड की दर से पानी को 10 मीटर की ऊंचाई तक पंप किया जाना है। शक्ति की आवश्यकता लगभग होगी।
(Take 'g' 10 m/sec²)
(a) 10 Watts (b) 100 Watts
(c) 500 Watts (d) 1 kW
[RRB-SSE : 2014]
2. एक तरल प्रवाह जिसमें प्रवाह के दौरान द्रव का घनत्व नहीं बदलता है, उसे कहा जाता है
(a) असंपीडित (b) एकसमान
(c) संपीडित (d) गैर-रैखिक
[RRB-SSE : 1.09.2015]
3. बहते हुए द्रव में वाष्प के बुलबुलों का बनना कहलाता है—
(a) कोटरण (b) जंग
(c) गैसीकरण (d) क्वथन
[RRB-SSE : 1.09.2015]
4. एक तरल दूसरे तरल या गैस के साथ अंतरापृष्ठ बनाता है, पृष्ठ ऊर्जा के प्रति इकाई अंतरापृष्ठ क्षेत्रफल को _____ के रूप में जाना जाता है
(a) पृष्ठ तनाव (b) विशिष्ट ऊर्जा
(c) विशिष्ट (d) सक्सन ऊर्जा
[RRB-SSE : 01.09.2015]
5. एक तरल प्रवाह जिसमें प्रवाह के दौरान द्रव का घनत्व महत्वपूर्ण रूप से बदल जाता है उसे कहा जाता है
(a) असंपीडित (b) एकसमान
(c) संपीडित (d) गैर-रैखिक
[RRB-SSE : 1.09.2015]
6. वह कौनसा गुण धर्म है, जब एक तरल पदार्थ कतरनी बल लगाता है, तो वह प्रतिरोध विकसित करता है—
(a) सापेक्ष घनत्व (b) प्रत्यास्थता
(c) तरलता (d) श्यानता
[RRB-SSE : 1.09.2015]
7. छोटे व्यास की नलियों में द्रव की केशिकता आण्विक आकर्षण के कारण होती है। पारा के मामले में, केशिकता के संदर्भ में निम्नलिखित होता है
(a) केशिकीय उन्नयन
(b) केशिकीय अवनमन
(c) केशिकीय सपाटन
(d) संपीडन
[RRB-SSE : 2.09.2015]

8. If a substance resist shear stress by elastic deformation, then the substance is
 (a) Fluid (b) Liquid
 (c) Solid (d) Gas
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
9. The piezometric head in a stationary and static liquid
 (a) Remains constant only on the horizontal plane
 (b) Increases non-linearly with depth below the surface
 (c) Increases linearly with depth below the surface
 (d) Remains constant at all the points in the fluid.
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
10. In general, surface tension
 (a) Remains unaffected by temperature up to critical temperature
 (b) Remains unaffected by temperature
 (c) Increases with increase in temperature
 (d) Decreases with increase of temperature
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
11. A liquid under going a rigid body rotation in a container is said to have
 (a) Forced vortex motion
 (b) Circulation
 (c) Free vortex motion
 (d) Translation
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
12. Cavitation is primarily associated with which of the following fluid properties
 (a) Specific gravity (b) Surface tension
 (c) Viscosity (d) Vapor pressure
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
13. When a particle is suspended in water, two forces are acting on it, which are
 (a) Gravity and drag force
 (b) Gravity and buoyant force
 (c) Buoyant and drag force
 (d) Viscous and buoyant force
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
8. यदि कोई पदार्थ प्रत्यास्थ विरूपण द्वारा कतरनी प्रतिबल का प्रतिरोध करता है, तो वह पदार्थ है
 (a) द्रव (b) तरल
 (c) ठोस (d) गैस
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
9. एक स्थिर और स्थितिज तरल में पाईजोमेट्रिक हेड
 (a) केवल क्षैतिज तल पर नियत होता है
 (b) सतह के नीचे गहराई के साथ गैर-रैखिक रूप से बढ़ता है
 (c) सतह के नीचे गहराई के साथ रैखिक रूप से बढ़ता है
 (d) द्रव में सभी बिंदुओं पर नियत होता है
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
10. सामान्य तौर पर, पृष्ठ तनाव
 (a) क्रांतिक तापमान तक तापमान से अप्रभावित रहता है
 (b) तापमान से अप्रभावित रहता है
 (c) तापमान में वृद्धि के साथ बढ़ता है
 (d) तापमान में वृद्धि के साथ घटता है
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
11. एक धारक में एक दृढ़ पिण्ड के घूर्णन से गुजरने वाली तरल को कहा जाता है
 (a) प्रणोदित भंवर गति
 (b) परिसंचरण
 (c) मुक्त भंवर गति
 (d) स्थानांतरण
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
12. कोटरण मुख्य रूप से निम्नलिखित में से किस द्रव के गुणधर्म से जुड़ा है ?
 (a) विशिष्ट गुरुत्व (b) पृष्ठ तनाव
 (c) श्यानता (d) वाष्प दबाव
 [RRB-SSE : 3.09.2015]
13. जब एक कण को पानी में लटका हुआ होता है, तो उस पर दो बल कार्य कर रहे होते हैं, जो
 (a) गुरुत्व और कर्षण बल
 (b) गुरुत्व और उत्प्लावक बल
 (c) उत्प्लावक और कर्षण बल
 (d) श्यानक और उत्प्लावक बल
 [RRB-SSE : 3.09.2015]

○○○

RRB : JE

ANSWERS AND EXPLANATIONS

1. *Ans. (c)*

In fluid flow, the line of constant piezometric head pass through two points which have the same velocity.

2. *Ans. (a)*

Kaplan turbine is used for low head. Low head turbines are those turbines with a head of 20 meters (66 ft) or less to produce energy.

3. *Ans. (d)*4. *Ans. (c)*5. *Ans. (c)*6. *Ans. (c)*7. *Ans. (d)*

M.K.S Unit of dynamic viscosity

$$= \frac{\text{N.S}}{\text{m}^2}$$

C.G.S. Unit of dynamic viscosity

$$= \text{dyne.sec/cm}^2$$

8. *Ans. (b)*9. *Ans. (b)*10. *Ans. (d)*11. *Ans. (c)*12. *Ans. (c)*

$$\text{Re} = \frac{\rho v d}{\mu}$$

13. *Ans. (c)*

Refractometer is a device which is measure of index of refraction (refractometry)

14. *Ans. (c)*

$$P_{\text{gauge}} = P_{\text{abs}} + P_{\text{atm}}$$

$$\text{and } P_{\text{vacuum}} = P_{\text{atm}} - P_{\text{abs}}$$

15. *Ans. (a)*16. *Ans. (b)*

If temperature increases, the kinematic viscosity of gases increases.

17. *Ans. (b)*18. *Ans. (b)*19. *Ans. (b)*

Unit \rightarrow kg/m.s

Dimensional formula = $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}]$

20. *Ans. (d)*21. *Ans. (c)*22. *Ans. (c)*

$$h = \frac{4\sigma \cos\theta}{\rho g d}$$

For depression h will be negative

So, $\cos\theta < 0$

$$\theta > 90^\circ$$

If $\theta > 90^\circ$ then cohesive force must be greater than adhesive force.

23. *Ans. (c)*24. *Ans. (d)*

$$h = \frac{4\sigma \cos\theta}{\rho g d}$$

$$= \frac{4 \times 0.073 \times 1}{10^3 \times 9.81 \times 1 \times 10^{-3}}$$

$$= 0.030 \text{ m}$$

$$= 30 \text{ mm}$$

25. *Ans. (c)*

$$\tau = \mu \dot{\phi} = \mu \frac{\partial u}{\partial y}$$

26. *Ans. (a)*

$$\text{Surface tension} = \frac{\text{Tangential force}}{\text{length}}$$

27. *Ans. (d)*28. *Ans. (a)*