

5000⁺

Objective Solved
Questions

JEN

JUNIOR ENGINEER

मैकेनिकल इंजीनियरिंग

Topic Wise Objective Question & Answer with Solution

Topic Wise Presentation

Thoroughly Revised & Updated

Also Useful for

**State Engineering Service Examinations,
Public Sector Examination**

&

Other Competitive Examinations.

EAPublications[®]

ENGINEERS ACADEMY PUBLICATIONS

 www.eapublications.com

 + 91-80944 41777



Publisher and Distributor

Engineers Academy Publications

100-102, Ram Nagar, Bambala Puliya, Toll Tax,
Tonk Road, Pratap Nagar, Jaipur (Rajasthan)-302033
E-Mail : engineers.academy.india@gmail.com

All Rights Reserved :

This book or part there of cannot be translated or reproduced in any form (except for review or criticism) without the written permission from the Publishers.

ISBN : 978-93-89149-25-8

First Edition : 2013

Second Edition : 2014

Third Edition : 2015

Fourth Edition : 2016

Fifth Edition : 2017

Sixth Edition : 2018

Seventh Edition: 2020

Eight Edition : 2026

Without prior written permission of publisher and author, no person/publisher/institute should use full part of the text/design/question/material of the book. If any body/publisher/institute is found in default legal action will be taken accordingly.

Price : ₹ 1000.00

Although every effort has been made to avoid mistakes and omissions, there may be possibility some mistakes been left inadvertently. This book is released with the understanding that neither author nor publisher will be responsible in any manner for mistakes/omissions in the book. Dispute, if any, shall be subject to Jaipur (Rajasthan) Jurisdiction only.



Founder's Message



To reach heights one must start climbing and if the journey is difficult then perseverance is the key to success. As a teacher we have realized over past years that success in any competitive exam requires hard work and proper guidance. **Engineers Academy** with its unique teaching methodologies has always proved that we meet the expectations of thousands of students and parents to make their dreams come true. With changing patterns, we have adapted ourselves to deliver the best and ensure better results.

This book has been organized and executed with a lot of care, dedication and passion for lucidity. A conscious attempt has been made to simplify the concepts to facilitate better understanding of the subject.

Engineers Academy has many successful stories of students who secured All India Rank in ESE, GATE, PSUs and JEn. Now we invite you to become a part of Engineers Academy to explore and achieve ultimate goal of your life. We promise to provide you quality guidance with competitive environment which is far advanced and ahead than the reach of other institution.

We would feel satisfied if the book meets the needs of the students for whom it is meant.

Lastly, we are thankful to all the engineers, authors whose work has been the source of enlightenment, inspiration and guidance in presenting this book.

It is hoped that the book in its new form will enjoy its ever increasing popularity.

Pankaj Goyal
Co-Founder
Engineers Academy & Nimbus Learning

Pankaj Garg
Co-Founder
Engineers Academy & Nimbus Learning

PREFACE

This book has been written to meet the growing requirements of candidates appearing for SSC-JE, RRB-JE, State-AE/JE, DRDO, ISRO, BARC, ECIL and Public Sector Engineering Examinations. Though every candidate has ability to succeed but competitive environment, in-depth knowledge, quality guidance, time management and good source of study is required to achieve goals.

This book includes Multiple Choice Questions (MCQ) which works as a mock exam practice for the reader. Questions of all the subject have been organized in systematic, concepts oriented and error less manner so that it become easy and interesting for even a beginner to understand. It is a very convenient book and must be solved by candidate aiming for competitive exams.

After solving this booklet students can feel encouraged and develop confidence to attempt each and every type of numerical as well as theoretical problems. Each problems explains solving approach so that at the end, so the reader is well equipped to be able to apply any type of problem solving requirement and distinctly choose one strategy or type from the other.

We hope this book will be proved an important tool to succeed in SSC-JE, RRB-JE, State-AE/JE, UPSSSC-AE/JE, UPPCL-AE/JE, TNPSC-AE, FCI, DMRC, LMRC, HPSC-AE, DSSSB-JE, DDA-JE, DRDO, ISRO, BARC, ECIL and Public Sector Engineering Examinations.

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 corporated in the next edition. Also, please provide your valuable suggestions at : engineers.academy.india@gmail.com

Wish you all the best. Have a nice reading.

– Team of
Engineers Academy Publications

CONTENTS

S.No.	TOPIC	PAGE No.
1.	STRENGTH OF MATERIALS	01 – 94
2.	MACHINE DESIGN	95 – 158
3.	FLUID MECHANICS	159 – 276
4.	THEORY OF MACHINE	277 – 346
5.	THERMODYNAMICS	347 – 396
6.	REFRIGERATION & AIR CONDITIONING	397 – 440
7.	INTERNAL COMBUSTION ENGINE	441 – 476
8.	POWER PLANT	477 – 516
9.	ENGG. MECHANICS	519 – 534

UNIT-I

STRENGTH OF MATERIALS

1.	Introduction	03 – 15
2.	Axially Loaded Members	16 – 25
3.	Shear Force and Bending Moment	26 – 37
4.	Stresses in Beams	38 – 52
5.	Analysis of Stress and Strain	53 – 64
6.	Torsion of Shafts	65 – 72
7.	Deflection of Beams	73 – 78
8.	Theories of Failure	79 – 80
9.	Columns & Springs	81 – 89
10.	Thin and Thick Cylinders	90 – 94

EA-Publications[®]

ENGINEERS ACADEMY PUBLICATIONS

www.eapublications.com

+ 91-80944 41777

www.eapublications.org

INTRODUCTION

CHAPTER

1

OBJECTIVE QUESTIONS

1. वास्तविक दरार प्रतिबल है।
 - (a) ब्रेकिंग प्रतिबल
 - (b) अधिकतम भार/मूल अनुप्रस्थ काट का क्षेत्र
 - (c) टूटने वाले बिन्दु पर भार/वास्तविक विकृति
 - (d) टूटने वाले बिन्दु पर भार/सैकरो भाग का क्षेत्रफल
2. विभिन्न पदार्थ के प्रत्यास्थता को नियंत्रणके द्वारा होता है।
 - (a) परम तनन प्रतिबल
 - (b) प्रुफ प्रतिबल
 - (c) पराभव बिन्दु पर प्रतिबल
 - (d) प्रत्यास्थ सीमा पर प्रतिबल
3. प्रत्यास्थ सीमा के अन्तर्गत पार्श्व विकृति और रैखीय विकृति के अनुपात को जाना जाता है।
 - (a) यंग का मापांक
 - (b) आयतन गुणांक
 - (c) दृढ़ता गुणांक
 - (d) पॉइसन का अनुपात
4. एक खंड पर समान तीव्रता के तीन परस्पर लम्बवत तनाव लगे हैं, प्रत्यक्ष तनाव और आयतनात्मक विकृति का अनुपात _____ होता है।
 - (a) यंग गुणांक
 - (b) आयतन गुणांक
 - (c) दृढ़ता गुणांक
 - (d) इनमें से कोई नहीं
5. यदि उष्मा के कारण पदार्थ स्वतन्त्र रूप से फैलता है, तो इसमें उत्पन्न होगा
 - (a) थर्मल प्रतिबल
 - (b) तनन प्रतिबल
 - (c) शून्य प्रतिबल
 - (d) बंकन
6. तनन परीक्षण में, प्रत्यास्थ सीमा क्षेत्र के पास
 - (a) तनन विकृति अधिक शीघ्रता से बढ़ेगा
 - (b) तनन विकृति अधिक शीघ्रता से कम होगा
 - (c) तनन विकृति में बढ़ोतरी तनाव के समानुपाती
 - (d) तनन विकृति में कमी प्रतिबल के समानुपाती
7. एक पदार्थ का वह गुण जिसके आधार पर इसे प्लेट के रूप में पीटा या रोल्ल किया जाता है, तो _____ कहलाता है।
 - (a) लचीलापन/नरमता
 - (b) तन्यता
 - (c) प्लास्टिसिटी
 - (d) प्रत्यास्थता
8. तनन के अन्तर्गत बढ़ते हुए पॉइसन अनुपात के साथ पदार्थ के एकांक आयतन में परिवर्तन—
 - (a) बढ़ेगा
 - (b) घटेगा
 - (c) समान रहेगा
 - (d) अनुमान नहीं किया जा सकता

9. तनाव परीक्षण में पदार्थ के धीमे विस्तार की घटना अर्थात् स्थिर भार पर समय के साथ बढ़ते हुए तनाव को कहा जाता है।
 (a) क्रिपिंग (b) पराभव
 (c) भंजक (d) प्लास्टिसिटी
10. स्टील के लिए कतरनी तनाव में परम शक्ति, तनन के तुलना में लगभग है।
 (a) समान (b) आधा
 (c) एक - तिहाई (d) दो - तिहाई
11. एक पदार्थ की तनन शक्ति प्राप्त किया जाता है परीक्षण के दौरान अधिकतम भार को..... के द्वारा भाजित करके।
 (a) फ्रैक्चर के समय पर क्षेत्रफल
 (b) अनुप्रस्थ काट का मूल क्षेत्रफल
 (c) (a) और (b) का औसत
 (d) फ्रैक्चर के बाद न्यूनतम क्षेत्रफल
12. अधिकतम प्रत्यास्थ विकृति ऊर्जा जो किसी खंड में संचित हो सकती है उसे जाना जाता है—
 (a) प्रभाव ऊर्जा
 (b) रेसीलिएन्स
 (c) प्रूफ रेसीलिएन्स
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
13. प्रूफ तनाव—
 (a) सुरक्षित तनाव है
 (b) पदार्थ में एक निश्चित स्थायी विरूपण का कारण जो 0.1%-0.2% तक
 (c) इसका उपयोग पदार्थ को जोड़ने के लिए जैसे हल्की स्टील
 (d) कोई अस्तित्व नहीं
14. एक पदार्थ के दिये गये बिन्दु पर सभी दिशाओं में समान गुण वाले पदार्थ को जाना जाता है—
 (a) आर्थोट्रोपिक पदार्थ (b) आइसोट्रोपिक पदार्थ
 (c) प्रत्यास्थ पदार्थ (d) समरूप पदार्थ
15. आयतन गुणांक K, दृढ़ता गुणांक N और पॉइसन अनुपात $1/m$ में सम्बन्ध है
 (a) $\frac{1}{m} = \frac{9KN}{3K+N}$ (b) $\frac{1}{m} = \frac{3K-2N}{2N+6K}$
 (c) $\frac{1}{m} = \frac{6K+2N}{3K-2N}$ (d) इनमें से कोई नहीं
16. तनाव, जिस पर पदार्थ में भार बढ़ने की तुलना में ज्यादा शीघ्रता से विस्तार होता है कहलाता है—
 (a) पदार्थ का प्रत्यास्थ बिन्दु
 (b) पदार्थ का प्लास्टिक बिन्दु
 (c) पदार्थ का भंजक बिन्दु
 (d) पदार्थ का पराभव बिन्दु
17. जब यह प्रदर्शित किया गया है कि खंड प्रत्यास्थ है। इसका तात्पर्य है कि जब बल लगाया जाता है, तो इसमें होगा—
 (a) कोई विक्षेपण नहीं (b) सुरक्षित है
 (c) खिंचाव (d) खिंचाव नहीं
18. एक पदार्थ की फ्रैक्चर होने से पहले अधिक मात्रा में ऊर्जा अवशोषित करने की क्षमता को जाना जाता है—
 (a) तन्यता (b) कठोरता
 (c) रेजिलियन्स (d) शाक प्रूफ
19. यदि पूरे हुए स्प्रिंग के प्रत्येक प्लेट की मोटाई और चौड़ाई क्रमशः t और w है तब इसका जड़त्व आधूर्ण बराबर है—
 (a) $\frac{wt^3}{12}$ (b) $\frac{t^2w^3}{12}$
 (c) $\frac{wt^2}{12}$ (d) $\frac{tw^2}{12}$
20. 1 सेमी² अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के एक नमूने पर तन्यता परीक्षण के दौरान अधिकतम भार 8 टन था और संकरे भाग का क्षेत्रफल 0.5 सेमी² था। नमूने की परम तनन शक्ति है।
 (a) 4 tonnes/cm² (b) 8 tonnes/cm²
 (c) 16 tonnes/cm² (d) 22 tonnes/cm²

21. एक पदार्थ हुक के नियम का पालन तक करती है
 (a) प्लास्टिक सीमा
 (b) प्रत्यास्थ सीमा
 (c) पराभव सीमा
 (d) समानुपाती सीमा
22. पदार्थ के लिए वास्तविक तनाव-विकृति का वक्र _____ के बीच में खींचा जाता है।
 (a) (भार/अनुप्रस्थ काट का मूल क्षेत्रफल) और (लम्बाई में परिवर्तन/ मूल लम्बाई)
 (b) (भार/तत्कालिक अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल) और $\log_e \left(\frac{\text{मूल लम्बाई}}{\text{तत्कालिक क्षेत्रफल}} \right)$
 (c) (भार/तत्कालिक अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल) और (लम्बाई में परिवर्तन/मूल लम्बाई)
 (d) (भार/तत्कालिक क्षेत्रफल) और (तत्कालिक क्षेत्रफल/मूल क्षेत्रफल)
23. तनाव की वह तीव्रता जिसके कारण एकांक अनुदैर्घ्य विकृति होती है, वह कहलाती है—
 (a) एकांक प्रतिबल (b) दृढ़ता गुणांक
 (c) आयतन गुणांक (d) प्रत्यास्थता गुणांक
24. दृढ़ता गुणांक को के अनुपात से परिभाषित किया गया है।
 (a) अनुदैर्घ्य तनाव और अनुदैर्घ्य विकृति
 (b) आयतनात्मक तनाव और आयतनात्मक विकृति
 (c) पार्श्व तनाव और पार्श्व विकृति
 (d) अपरूपण तनाव और अपरूपण विकृति
25. हल्की स्टील की परम तन्यता तनाव, परम सम्पीड़न तनाव की तुलना में है—
 (a) समान
 (b) ज्यादा
 (c) कम
 (d) अनुमान नहीं किया जा सकता
26. दो पदार्थ का माड्यूलर अनुपात अनुपात है—
 (a) विकृतियों का
 (b) तनाव और विकृति
 (c) अपरूपण तनाव और अपरूपण विकृति
 (d) प्रत्यास्थता गुणांक
27. एक हल्की स्टील के नमूने का प्रत्यास्थता के द्वारा परिभाषित है
 (a) हुक के नियम (b) पराभव बिन्दु
 (c) प्लास्टिक बहाव (d) प्रुफ तनाव
28. अगर पराभव तनाव बिन्दु से ऊपर एक पदार्थ भार दी जाती है—
 (a) यह प्रत्यास्थ हो जायेगा
 (b) यह तन्य हो जायेगा
 (c) यह फर्टिक वृद्धि के लिए प्रतिरोध करता है
 (d) यह अपने मूल आकृति में आने का गुण खो देता है
29. एक बेलनाकार खंड जिसमें कोई भी जुड़ाव नहीं है, जाना जाता है—
 (a) जुड़ाव रहित खंड (b) समरूप खंड
 (c) आदर्श खंड (d) निर्बाध खंड
30. एक पदार्थ का आयतन गुणांक के अनुपात में परिभाषित किया जाता है
 (a) परिवर्तित आयतन से प्रत्यास्थता गुणांक
 (b) तनाव के तीव्रता से आयतनात्मक विकृति
 (c) परिवर्तित आयतन से मूल आयतन
 (d) लगाये गये दाब से परिवर्तित आयतन
31. एक सीसे की छड़ का तनन परीक्षण के दौरान तनाव विकृति वक्र की प्रकृति होती है—
 (a) सीधा और गिरता हुआ
 (b) अचानक भंजक
 (c) सीधी रेखा
 (d) परवलय

ANSWERS AND EXPLANATIONS

1. *Ans. (d)*
2. *Ans. (d)*
3. *Ans. (d)*
4. *Ans. (b)*
5. *Ans. (c)*
6. *Ans. (a)*
7. *Ans. (a)*
8. *Ans. (b)*

$$\frac{P}{\Delta V/V} = k = \frac{E}{3(1-2\mu)}$$

as $\mu \uparrow \rightarrow k \uparrow \rightarrow \Delta V \downarrow$

9. *Ans. (a)*
10. *Ans. (d)*
11. *Ans. (b)*
12. *Ans. (c)*
13. *Ans. (b)*
14. *Ans. (b)*
15. *Ans. (b)*
16. *Ans. (d)*
17. *Ans. (c)*
18. *Ans. (b)*
19. *Ans. (a)*
20. *Ans. (b)*

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{ultimate}} &= \frac{\text{load}}{\text{original cross sectional area}} \\ &= \frac{8}{1} = 8 \text{ tonnes/cm}\end{aligned}$$

21. *Ans. (d)*
22. *Ans. (b)*
23. *Ans. (d)*

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \text{ when } \varepsilon = 1 \Rightarrow \sigma = E$$

24. *Ans. (d)*
25. *Ans. (b)*

26. *Ans. (d)*
27. *Ans. (c)*
28. *Ans. (d)*
29. *Ans. (d)*
30. *Ans. (b)*

$$K = \frac{P}{\Delta V/V} = \frac{\sigma}{\varepsilon_v}$$

31. *Ans. (b)*
32. *Ans. (b)*
33. *Ans. (a)*
34. *Ans. (a)*
35. *Ans. (a)*
36. *Ans. (d)*
37. *Ans. (d)*
38. *Ans. (a)*
39. *Ans. (d)*
40. *Ans. (b)*
41. *Ans. (b)*
42. *Ans. (d)*
43. *Ans. (b)*
44. *Ans. (c)*
45. *Ans. (a)*

46. *Ans. (d)*
47. *Ans. (c)*
48. *Ans. (d)*

$$\mu = - \left(\frac{\text{Lateral strain}}{\text{Longitudinal strain}} \right)$$

Lateral strain = $-\mu$ longitudinal strain

49. *Ans. (b)*
50. *Ans. (b)*
51. *Ans. (d)*
52. *Ans. (b)*

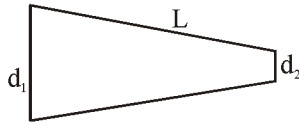
AXIALLY LOADED MEMBERS

OBJECTIVE QUESTIONS

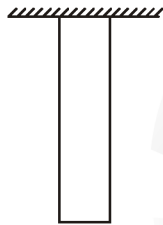
1. तनन या सम्पीड़न अक्षीय भार के कारण एक टैपर शाफ्ट जिसका व्यास d_1 और d_2 है शाफ्ट में होने वाले लम्बाई में वृद्धि के आनुपातिक होता है।
 - (a) $d_1 + d_2$
 - (b) $\frac{1}{d_1 + d_2}$
 - (c) $d_1 d_2$
 - (d) $\frac{1}{d_1 d_2}$
2. एक d व्यास, L लम्बाई और एकांक भार γ वाले बार में स्व:भार के कारण लम्बाई में होने वाले वृद्धि दी गई है।
 - (a) $\frac{\gamma L^3}{2E}$
 - (b) $\frac{6\gamma L^2}{E}$
 - (c) $\frac{\gamma L^2}{2E}$
 - (d) $\frac{\gamma L^4}{2E}$
3. स्टील और तौबो के बने समान लम्बाई के एक संयुक्त बार जिसके दोनों सिरे स्थिर है, 100°C पर गर्म करने पर उनमें तनाव उत्पन्न होगा—
 - (a) दोनों पदार्थों में तनन
 - (b) स्टील में तनन और तौबे में सम्पीड़न
 - (c) स्टील में सम्पीड़न और तौबे में तनन
 - (d) दोनों पदार्थों में सम्पीड़न
4. एक समान बार को एक सिरे से स्थिर कर दिया गया है, स्व:भार के कारण बार में अधिकतम प्रतिबल उत्पन्न होगा—
 - (a) बार के मध्य
 - (b) स्थिर सिरे पर
 - (c) नीचले सिरे
 - (d) इनमें से कोई नहीं
5. दो पदार्थ से बने एक प्रिज्मेटिक खंड को ऐसे जोड़ा गया कि वे अक्षीय तनाव के अन्तर्गत एक समान विकृत हुए, दोनों पदार्थ में एकांक प्रतिबल है—
 - (a) समान
 - (b) उनके प्रत्यास्थता गुणांक के समानुपाती
 - (c) उनके प्रत्यास्थता गुणांक के व्युत्क्रमानुपाती
 - (d) प्रत्यास्थता गुणांक के औसत योग के
6. एक बार के स्वतंत्र सिरे पर लगाये गये समान भार की तुलना में बार के स्वतंत्र भार के द्वारा होने वाला विस्तार क्या होगा?
 - (a) समान
 - (b) आधी
 - (c) एक चौथाई
 - (d) एक—तिहाई
7. दो समान लम्बाई और चौड़ाई वाले स्ट्रिप्स को एक साथ रिबेट के द्वारा जोड़ा, प्रत्येक किनारे पर एक रिबेट। एक स्ट्रिप्स तौबे का और दूसरा स्टील का है। अब इस असेंबली (फिलिंग) का तापमान कम करने पर रिबेट..... के अन्तर्गत आयेगा।
 - (a) बंकन
 - (b) सिंगल अपरूपण
 - (c) दोगुनी अपरूपण
 - (d) दोनों (a) और (b)
8. एक खंड पर धीरे-लगाये गये भार की तुलना में अचानक लगाये गये भार के कारण कितना तनाव उत्पन्न होगा?
 - (a) समान
 - (b) आधा
 - (c) दोगुनी
 - (d) चार गुनी

9. एक बार में एक अतिरिक्त भार (W) की तुलना में स्वयं के भार W के कारण होने वाले विकृति का अनुपात क्या होगा?
 (a) 1 : 2 (b) 1 : 3
 (c) 1 : 4 (d) 1 : 25
10. एक उध्वार्धर l लम्बाई के लटके बार का भार w किग्रा प्रति एकांक लम्बाई है और इसके नीचे वाले सिरे पर W भार लगा है। स्थिर बिन्दु से y दूरी पर कितना तनन बल होगा?
 (a) $W + w(l - y)$ (b) W
 (c) $W + wl$ (d) $(w + W) \frac{y}{l}$
11. लोहे के छड़ के एक सिरे को दृढ़ता से स्थिर किया गया है और इसका तापमान बढ़ाने पर यह महसूस करेगा—
 (a) शून्य तनाव
 (b) तनन तनाव
 (c) सम्पीड़न तनाव
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
12. यदि एक भाग को स्थानांतरित करने और गरम करने के लिए बाध्य किया जाता है तो इसमें _____ विकसित होगा।
 (a) मुख्य तनाव
 (b) तनन तनाव
 (c) सम्पीड़न तनाव
 (d) अपरूपण तनाव
13. एक आयताकार बार में स्वः भार के कारण अधिकतम तनाव विकसित होगा यदि बार की सभी विमाये आधी हो, तो
 (a) हमेशा अपरिवर्तित
 (b) दोगुनी
 (c) आधी
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
14. 40 सेमी लम्बाई और 10 सेमी व्यास वाले एक पीतल के बेलन पर एक 20000 किग्रा भार लगाने के कारण उसके लम्बाई में 0.8 सेमी वृद्धि और व्यास में 0.005 सेमी तक कम हो जाती है। पीतल के लिए पॉयसन् अनुपात कितना होगा?
 (a) 0.025 (b) 0.925
 (c) 0.4 (d) 2.5
15. अपरूपण तनाव τ_s और अपरूपण मापांक C के कारण एक V आयतन वाले खंड में संचित विकृति ऊर्जा है—
 (a) $\frac{\tau_s^2 V}{2C}$ (b) $\frac{\tau_s V^2}{2C}$
 (c) $\frac{\tau_s^2 V^2}{C}$ (d) $\frac{2C}{\tau_s^2 V}$
16. तनन परीक्षण के अन्तर्गत रजिलियंस मापांक है—
 (a) $2\sigma_e^2 / E$ (b) σ_e^2 / E
 (c) $\sigma_e^2 / 2E$ (d) $\sigma_e^2 / 4E$
 जहाँ σ_e पदार्थ का प्रत्यास्थ सीमा है
[NTPC-DIP - Trainee]
17. स्वयं के भार के कारण एक बार के लम्बाई में वृद्धि दिया गया है—
 (a) $\frac{9.81 \rho l^2}{E}$ (b) $\frac{9.81 \rho l^2}{2E}$
 (c) $\frac{9.81 \rho l}{2E}$ (d) $\frac{9.81 \rho^2 l}{2E}$
[NTPC-DIP - Trainee]
18. E (प्रत्यास्थता गुणांक) और K (आयतन प्रत्यास्थता गुणांक) के बीच संबंध है—
 (a) $E = k \left[1 - \frac{2}{m} \right]$ (b) $E = 2k \left[1 - \frac{2}{m} \right]$
 (c) $E = 3k \left[1 - \frac{2}{m} \right]$ (d) $E = 4k \left[1 - \frac{2}{m} \right]$
[NTPC-DIP - Trainee]

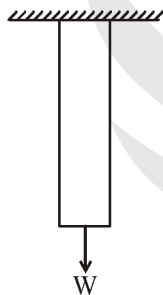
ANSWERS AND EXPLANATIONS

1. *Ans. (d)*

$$\text{elongation } (\epsilon) = \frac{4PL}{\pi E d_1 d_2}$$

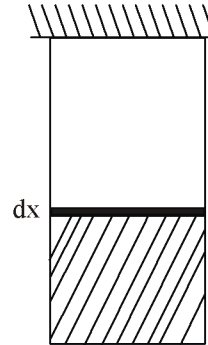
2. *Ans. (c)*3. *Ans. (b)*4. *Ans. (b)*5. *Ans. (b)*6. *Ans. (b)*

$$d_1 \text{ due to self weight} = \frac{\gamma L^2}{2E}$$


 $d_2 \text{ due to external load } w$

$$= \frac{\gamma AL \times L}{AE} = \frac{\gamma L^2}{E}$$

$$\frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{1}{2}$$

7. *Ans. (b)*8. *Ans. (c)*9. *Ans. (b)*10. *Ans. (a)*11. *Ans. (a)*12. *Ans. (c)*13. *Ans. (b)*14. *Ans. (a)*15. *Ans. (a)*16. *Ans. (c)*17. *Ans. (b)*

$$\begin{aligned} \text{Weight} &= mg \\ &= \rho g [A \times x] \end{aligned}$$

$$\frac{\text{Weight}}{\text{Area}} = \text{Stress}$$

$$= \frac{\rho g [Ax]}{A} = \rho g x$$

$$\text{Strain} = \frac{\sigma}{E} = \frac{\rho g x}{E}$$

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\rho g x}{E}$$

$$\int_0^l dl = \int_0^l \frac{\rho g x \times dx}{E}$$

$$= \left[\frac{\rho g x^2}{2E} \right]_0^l$$

$$= \frac{\rho g l^2}{2E}$$

18. *Ans. (c)*19. *Ans. (c)*

$$E = 2C(1 + \mu)$$

SHEAR FORCE AND BENDING MOMENT

CHAPTER

3

OBJECTIVE QUESTIONS

1. एक कैटिलीवर धरन पर रैखीय परिवर्ती भार, शून्य स्वतन्त्र सिरे पर और अधिकतम स्थिर सिरे पर है, इस धरन के लिए आघूर्ण आरेख होगा—

 - (a) आयतकार
 - (b) त्रिभुज
 - (c) परवलय
 - (d) घन परवलय
2. एक कैटिलीवर धरन में, भार के प्रकार का विचार किए बिना, अधिकतम बंकन आघूर्ण और अधिकतम अपरूपण बल पर लगेगा—

 - (a) स्वतन्त्र सिरे
 - (b) भार के अन्तर्गत
 - (c) स्थिर सिरे
 - (d) मध्य
3. कई संकेन्द्रित भार को ले जाने वाले एक शुद्धालम्ब धरन के लिए बंकन आघूर्ण का आरेख है—

 - (a) सीधी रेखाओं की श्रेणी
 - (b) सीधी रेखा
 - (c) एक परवलय
 - (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
4. एक कैटिलीवर धरन के लम्बाई पर समवितरित भार लगा है, धरन के लिए अपरूपण बल आरेख है—

 - (a) त्रिभुज
 - (b) आयत
 - (c) अतिपरवलय
 - (d) परवलय
5. एक आयताकार धरन में अपरूपण तनाव प्रदर्शित करता है—

 - (a) परवलाकार विविधता
 - (b) रैखीय विविधता
 - (c) घन विविधता
 - (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
6. l लम्बाई वाले एक कैटिलीवर धरन के स्वतन्त्र सिरे पर M आघूर्ण कार्यरत है, स्थिर बिन्दु पर..... अपरूपण बल होगा

 - (a) 0
 - (b) M/l
 - (c) M/l
 - (d) इनमें से कोई नहीं
7. पूरे लम्बाई पर एक समवितरित भार W के कारण दृढ़ धरन के मध्य लम्बाई पर आघूर्ण है—

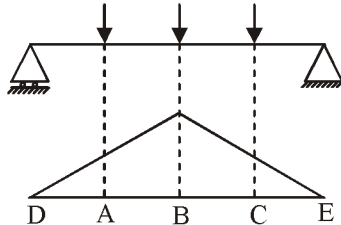
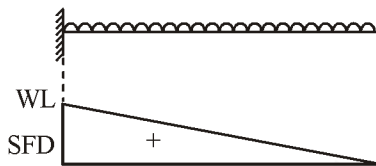
 - (a) $\frac{wL^2}{8}$
 - (b) $\frac{wL^2}{12}$
 - (c) $\frac{wL^2}{16}$
 - (d) $\frac{wL^2}{24}$
8. एक खंड पर बंकन आघूर्ण अधिकतम होता है जहां अपरूपण बल—

 - (a) अधिकतम है
 - (b) न्यूनतम है
 - (c) बराबर है
 - (d) चिन्ह परिवर्तित है

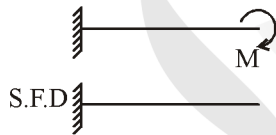
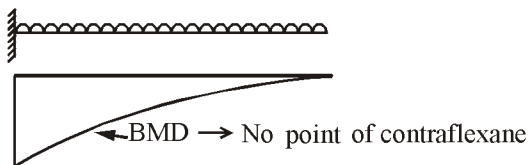
9. एक दृढ़ धरन के मध्य में एक केन्द्रिय भार लगा है, मध्य बिन्दु से दूरी पर बंकन आघूर्ण शून्य होगा:
- (a) धरन की लम्बाई(l) (b) 0
- (c) $\frac{l}{2}$ (d) $\frac{l}{4}$
10. दो बिन्दुओं के बीच अपरूपण बल के आरेख में अचानक परिवर्तन प्रदर्शित करता है कि वहाँ है
- (a) बिन्दु के बीच बिन्दु भार
- (b) दोनों बिन्दुओं के बीच कोई भार नहीं
- (c) दोनों बिन्दुओं के बीच समवितरित भार
- (d) दोनों बिन्दुओं के बीच एक समान विविधता वाला भार
11. यदि एक खंड के परितः अपरूपण बल शून्य है तो उस खंड के लिए बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) न्यूनतम
- (b) अधिकतम
- (c) शून्य
- (d) या तो अधिक या तो कम
12. l लम्बाई वाले एक कैंटिलीवर धरन पर समवितरित भार लगा है, धरन में नति बिन्दु..... पर होगा
- (a) लम्बाई के मध्य (b) स्वतन्त्र सिरे
- (c) स्थिर सिरे (d) अस्तित्व में नहीं है
13. एक आयताकार धरन में, अधिकतम अपरूपण पर होगा।
- (a) खंड के शीर्ष फाइबर
- (b) गहराई के किसी भी परिच्छेद
- (c) खंड के निचले सिरे
- (d) केवल उदासीन अक्ष
14. किसी भी दो बिन्दुओं के बीच अपरूपण बल आरेख के समन्वय में अंतर..... के क्षेत्रफल के बराबर है
- (a) इन बिन्दुओं के बीच अपरूपण वक्र
- (b) इन बिन्दुओं के बीच बंकन आघूर्ण आरेख
- (c) इन बिन्दुओं के बीच भार आरेख
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
15. दोनों सिरो पर समर्थित एक l लम्बाई को धरन के केन्द्र पर एक W भार लगा है, धरन के केन्द्र पर बंकन आघूर्ण है
- (a) Wl (b) $\frac{Wl}{2}$
- (c) $\frac{Wl}{4}$ (d) $\frac{Wl}{8}$
16. लम्बाई के परितः कौन सा आरेख अक्षीय भार की विविधता प्रदर्शित करता है—
- (a) अपरूपण बल आरेख
- (b) अभिलम्बित बल आरेख
- (c) प्रभावी रेखीय आरेख
- (d) बंकन आघूर्ण आरेख
17. एक l लम्बाई के शुद्धालम्ब धरन पर एक समान विविधता वाला भार, शून्य एक सिरे पर और दूसरे सिरे पर w लगा है। धरन में अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) $\frac{4wl^2}{125}$ (b) $\frac{wl^2}{9\sqrt{3}}$
- (c) $\frac{8wl^2}{125}$ (d) $\frac{12wl^2}{125}$
18. किसी भी खंड पर अपरूपण बल के परिवर्तन की दर बराबर है—
- (a) बंकन आघूर्ण (b) भार
- (c) विक्षेपण (d) भार की तीव्रता

19. L लम्बाई वाले एक शुद्धालम्ब धरन के बाये टेक से 'a' दूरी पर एक भार W कार्यरत है इसके कारण बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) $\frac{Wa(L-a)}{L}$ (b) $\frac{Wa(L-a)^2}{L^2}$
- (c) $\frac{Wa(L-a)}{L^2}$ (d) None of the above
20. यदि भार शून्य है, अपरूपण बल वक्र होगा—
- (a) रैखीय विविधता
(b) परवलयाकार विविधता
(c) सदैव नियत
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं
21. एक धरन एक सिरे पर स्थिर और दूसरे सिरे पर स्वतन्त्र है। धरन के केन्द्र पर एक भार लगा है अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) भार के अन्तर्गत
(b) स्थिर सिरे पर
(c) समर्थित सिरे पर
(d) स्थिर टेक और केन्द्र के मध्य
22. नति बिन्दु वह बिन्दु है जहाँ—
- (a) घनात्मक बंकन आघूर्ण अधिकतम है
(b) ऋणात्मक बंकन आघूर्ण अधिकतम है
(c) शून्य अपरूपण बिन्दु
(d) बिन्दु आघूर्ण का चिन्ह परिवर्तित हो
23. बंकन आघूर्ण के निरंतर वक्र में शून्य बंकन आघूर्ण का बिन्दु जहाँ ये अपना चिन्ह परिवर्तित करता है उसे कहा जाता है—
- (a) घूमावदार बिन्दु (इनफ्लेक्शन बिन्दु)
(b) नति बिन्दु
(c) आभाषी कब्जेदार बिन्दु
(d) उपरोक्त सभी
24. l लम्बाई के एक धरन का भार, w किग्रा प्रति एकांक लम्बाई है, धरन के सिरो पर स्वतन्त्रता पूर्वक टेक लगा है। धरन के लम्बाई के मध्य बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) $\frac{wl}{4}$ (b) $\frac{wl^2}{2}$
- (c) $\frac{wl^2}{4}$ (d) $\frac{wl^2}{8}$
25. एक कैटिलीवर धरन का आघूर्ण आरेख होगा, जिसके स्वतन्त्र सिरे पर एक बंकन आघूर्ण लगा है—
- (a) त्रिभुज (b) आयत
(c) परवलय (d) घन परवलय
26. एक l लम्बाई के कैटिलीवर धरन जिसके एक सिरे पर शून्य और एक सिरे पर w न्यूटन/मी विविधता वाला भार लगा है, धरन में अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) $\frac{wl^4}{24}$ (b) $\frac{wl}{24}$
- (c) $\frac{wl^2}{6}$ (d) इनमें से कोई नहीं
27. किसी खंड पर बंकन आघूर्ण परिवर्तन की दर बराबर है—
- (a) उस खंड पर अपरूपण बल
(b) उस खंड पर अपरूपण बल की परिवर्तन की दर
(c) उस खंड पर विक्षेपण
(d) उस खंड पर विक्षेपण परिवर्तन की दर
28. धरन के तीन समर्थन (टेक) पर विचार करे (1) रोलर (2) कब्जेदार एवं (3) स्थिर वह समर्थन (टेक) जिसमें घूर्णन होगा
- (a) 1, 2 और 3 (b) केवल 1 और 3
(c) केवल 1 और 2 (d) केवल 1

ANSWERS AND EXPLANATIONS

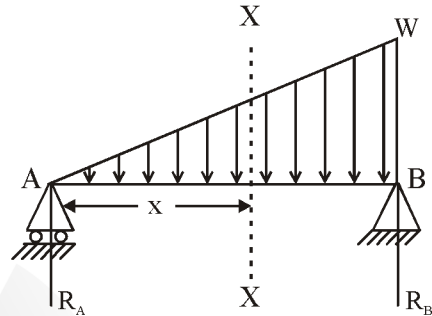
1. *Ans. (d)*2. *Ans. (c)*3. *Ans. (a)*4. *Ans. (a)*5. *Ans. (a)*

$$\tau = \frac{6V}{bd^3} \left(\frac{d^2}{4} - y^2 \right)$$

6. *Ans. (a)*7. *Ans. (d)*8. *Ans. (d)*9. *Ans. (d)*10. *Ans. (a)*11. *Ans. (d)*12. *Ans. (d)*13. *Ans. (d)*

$$\tau = \frac{6V}{bd^3} \left(\frac{d^2}{4} - y^2 \right)$$

$$\tau = \tau_{\max} \text{ when } y = 0$$

14. *Ans. (c)*15. *Ans. (c)*16. *Ans. (b)*17. *Ans. (b)*

$$\text{Total load} = \frac{1}{2} \times l \times w = \frac{wl}{2}$$

$$R_A + R_B = \frac{wl}{2} \quad \dots(i)$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$R_A \times 0 - \frac{wl}{2} \times \frac{2l}{3} + R_B \times l = 0$$

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

$$R_A = \frac{wl}{6}$$

Consider a section (X-X) at distance x from end A

$$\text{Load on (X-X)} = \frac{wx}{l}$$

$$\text{Shear force (X-X)} = \frac{wl}{6} - \frac{1}{2} \times x \times \frac{wx}{l}$$

$$(\text{SF})_{X-X} = \frac{wl}{6} - \frac{wx^2}{2l}$$

Shear force zero then bending moment maximum

$$\frac{wl}{6} - \frac{wx^2}{2l} = 0$$

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

CHAPTER

4

STRESSES IN BEAMS

OBJECTIVE QUESTIONS

1. T-खंड में
 - (a) फ्लेन्ज और वेब दोनों अपने अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रों के अनुपात में अपरूपण का प्रतिरोध करते हैं
 - (b) केवल फ्लेन्ज अपरूपण का प्रतिरोध करता है
 - (c) केवल वेब द्वारा अधिकांश अपरूपण का प्रतिरोध होता है
 - (d) इनमें से कोई नहीं
2. धरन के एक समान शक्ति के लिए गहराई को नियत रखते हैं, चौड़ाई में विविधता..... के समानुपाती होगी
 - (a) $\sqrt{M}$
 - (b) M
 - (c) M^2
 - (d) $M^{2/3}$

जहाँ M बंकन आघूर्ण है।
3. प्रखंड गुणांक Z को प्रदर्शित किया जाता है—
 - (a) I/y
 - (b) E/I
 - (c) M/I
 - (d) EI
4. धरन में अपरूपण तनाव का कारण—
 - (a) केवल बंकन आघूर्ण
 - (b) केवल शुद्ध अपरूपण
 - (c) केवल मरोड़ बल
 - (d) अनुप्रस्थ अपरूपण और मरोड़ आघूर्ण
5. एक समान रूप से मजबूत एक धरन है—
 - (a) सभी खंडों पर बराबर बंकन तनाव
 - (b) पूरे लम्बाई पर समान विक्षेपण
 - (c) पूरे जगह नियत बंकन आघूर्ण
 - (d) एक समान अपरूपण तनाव
6. धरन की एक समान शक्ति..... प्राप्त कर सकते हैं
 - (a) पूरे लम्बाई पर गहराई को नियत और चौड़ाई को उपयुक्त रूप से परिवर्तित करके
 - (b) पूरे लम्बाई पर चौड़ाई को नियत और गहराई को उपयुक्त रूप से परिवर्तित करके
 - (c) उपयुक्त रूप से गहराई और चौड़ाई को परिवर्तित करके
 - (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
7. एक असममित धरन में, शीर्ष पर अधिकतम सम्पीड़न तनाव 1200 किग्रा/सेमी² और नीचे सिरे पर अधिकतम तनन तनाव 300 किग्रा/सेमी² मापा गया। यदि धरन 3 मीटर गहरा है, शीर्ष से उदासीन अक्ष होगा—
 - (a) 0.6 cm
 - (b) 0.4 cm
 - (c) 2 cm
 - (d) 2.4 cm
8. तनावी धरन की वक्रता त्रिज्या और प्रत्यास्थता गुणांक—
 - (a) प्रत्यक्ष समानुपाती है
 - (b) व्युत्क्रमानुपाती है
 - (c) व्युत्क्रम संबंध है
 - (d) इनके बीच संबंध का अनुमान नहीं किया जा सकता

9. धरन में तनाव और प्रखंड गुणांक है—
 (a) प्रत्यक्ष समानुपाती
 (b) व्युत्क्रमानुपाती
 (c) व्युत्क्रम संबंध है
 (d) इनके बीच कोई संबंध अनुमान नहीं किया जा सकता
10. एक धरन का उदासीन खंड—
 (a) धरन के मध्य में है
 (b) धरन के गुरुत्व केन्द्र से पास करती है
 (c) एक लम्बाई जो विक्षेपण के दौरान अपरिवर्तित रहती है
 (d) सबसे नीचले सिरे पर स्थित
11. किसी भी खंड के लिए प्रत्यास्थ वक्र का समीकरण बंकन आघूर्ण (M_x) के रूप में होगा
 (a) $M_x \frac{d^2y}{dx^2} = -EI$ (b) $E \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{M_x}{I}$
 (c) $E \frac{d^2y}{dx^2} = -M_x \times I$ (d) $M_x \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{E}{I}$
12. एक आयताकार धरन में जब चौड़ाई, गहराई और लम्बाई दोगुनी हो, बंकन आघूर्ण—
 (a) हमेशा अपरिवर्तित रहेगी
 (b) दोगुनी हो जायेगी
 (c) $\left(\frac{1}{4}\right)^{th}$ हो जायेगी
 (d) $\left(\frac{1}{8}\right)^{th}$ हो जायेगी
13. I खंड में, बंकन आघूर्ण मुख्य रूप से विरोध किया जाता है
 (a) केवल फ्लेन्जड
 (b) केवल वेब
 (c) फ्लेन्जड और वेब दोनों
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
14. एक शुद्धालम्ब आयताकार धरन 200 मिमी चौड़ी, 300 मिमी गहरी और 4 मीटर लम्बी जिस पर एक समवितरित भार 10 किलो न्यूटन/मी. का लगा है, अधिकतम बंकन आघूर्ण?
 (a) 66.67 N/mm² (b) 0.667 N/mm²
 (c) 6.67 N/mm² (d) इनमें से कोई नहीं
15. लकड़ी के बेलनाकार खंड से कटे एक मजबूत आयताकार धरन का गहराई और चौड़ाई का अनुपात है—
 (a) 3 : 1 (b) $\sqrt{2}$: 1
 (c) 2 : 3 (d) 2 : 1
16. आधार 'a' ऊँचाई 'b' के दीर्घवृत्त चतुर्भुज का जड़त्व आघूर्ण उसके केन्द्रीय अक्ष के परितः है—
 (a) $\frac{\pi ab}{24}(a^2 + b^2)$ (b) $\frac{\pi ab}{24}(a^3 + b^3)$
 (c) $\frac{\pi ab}{16}(a^2 + b^2)$ (d) $\frac{\pi ab}{16}(a^3 + b^3)$
- [MEPE - 2013]
17. जब एक धरन पर एक अनुप्रस्थ अपरूपण बल लगा हो तो शीर्ष फाइबर में अपरूपण तनाव होगा
 (a) अधिकतम (b) न्यूनतम
 (c) शून्य (d) अन्य आकड़े पर निर्भर
18. आघूर्ण T, बंकन आघूर्ण M और प्रत्यास्थ सीमा पर तनाव f_o के अधीन साफ्ट में अधिकतम मुख्य तनाव सिद्धांत के तहत विफलता की स्थिति नहीं है
 (a) $\frac{16}{\pi d^3} \left(M + \sqrt{M^2 + T^2} \right) \leq f_o$
 (b) $\frac{32}{\pi d^3} \left(M + \sqrt{M^2 + T^2} \right) \leq f_o$
 (c) $\frac{16}{\pi d^3} \left(M + \sqrt{M^2 - T^2} \right) \leq f_o$
 (d) None of these

19. तीन धरन वृत्ताकार, वर्गाकार और आयताकार (गहराई, चौड़ाई की दोगुनी) समान लम्बाई और तीनों पर समान बंकन आघूर्ण लगे हैं, यदि स्वीकार्य तनाव समान है। तब समान पदार्थ के न्यूनतम भार की आवश्यकता के लिए होगी
- (a) वृत्ताकार खंड
(b) वर्गाकार खंड
(c) आयताकार खंड
(d) ज्ञात करने के लिए और अधिक जानकारी की आवश्यकता
20. एक आयताकार धरन में मरोड़ के अन्तर्गत अधिकतम अपरूपण तनाव और औसत तनाव का अनुपात होगा
- (a) $\frac{3}{2}$ (b) $\frac{4}{3}$
(c) $\frac{7}{4}$ (d) 2
21. यदि एक धरन का प्रखंड गुणांक कम हो रहा है तो बंकन आघूर्ण होगा—
- (a) कम
(b) अधिक
(c) हमेशा समान
(d) इनमें ऐसा कोई संबंध नहीं है।
22. फ्लेक्सरल में एक बीम सबसे मजबूत है, जो कि है—
- (a) अधिकतम बंकन तनाव
(b) अधिकतम अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
(c) अधिकतम प्रखंड गुणांक
(d) अधिकतम जड़त्व आघूर्ण
23. एक धरन, कैटिलीवर के रूप में भारित है, यदि अन्तिम सिरे पर भार बढ़ाया जाता है, तो विफलता होगी—
- (a) मध्य में
(b) भार बिन्दु के नीचे
(c) टेक पर
(d) किसी भी जगह
24. किसी दिए गए तनाव के लिए, इसके आकार के क्षैतिज के साथ वर्ग धरन के प्रतिरोध के आघूर्ण का अनुपात जब विकर्ण क्षैतिज है, कि तुलना में है
- (a) 2 (b) $\sqrt{2}$
(c) 1.2 (d) 1.5
25. उदासीन अक्ष से किसी y, दूरी पर, x- खंड में बंकन तनाव की तीव्रता अनुपातिक है—
- (a) $\frac{1}{y^2}$ (b) y
(c) y^2 (d) $\sqrt{y}$
26. यदि एक नियत खंड के धरन के पूरे लम्बाई पर एक बंकन आघूर्ण लगा हो तब यह झुक जाएगा—
- (a) एक वृत्ताकार चाप (b) एक परवलय चाप
(c) एक कैटेनरी (d) दीर्घवृत्त आकार
27. नगण्य भार की एक कठोर धरन को दो छड़, स्टील और एल्यूमीनियम द्वारा क्षैतिज स्थिति में समर्थित किया जाता है, स्टील छड़ की लम्बाई 2 मीटर और एल्यूमीनियम छड़ की लम्बाई 1 मीटर तथा इनका क्षेत्रफल 1 सेमी² और 2 सेमी² है, स्टील के लिए, $E = 2 \times 10^6$ किग्रा/सेमी² और एल्यूमीनियम के लिए $E = 1 \times 10^6$ किग्रा/सेमी² धरन पर भार P रखने के लिए गाइड लाइन क्या है कि यह क्षैतिज बनी रहे—
- (a) दोनों पर लगने वाला बल बराबर हो
(b) एल्यूमीनियम पर लगने वाला बल स्टील पर लगने वाले बल का दोगुना
(c) स्टील पर लगने वाला बल, एल्यूमीनियम छड़ पर लगने वाले बल का दोगुना हो
(d) अनुमान नहीं किया जा सकता
28. दो धरन जिसकी चौड़ाई समान है लेकिन एक धरन की गहराई दूसरे धरन की दोगुनी है। दोगुनी गहराई वाले धरन की प्रत्यास्थता शक्ति पहले धरन की तुलना में होगी—
- (a) दोगुनी (b) चार गूनी
(c) आठ गूनी (d) समान

29. आयताकार खंड का एक धरन है। खंड पर अपरूपण बल का वितरण है—

- (a) परवलय (b) आयताकार
(c) त्रिभुजाकार (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

30. यदि अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल वर्गाकार धरन और वृत्ताकार धरन के लिए समान और दोनों पर एक समान बंकन आघूर्ण लगे हो, तब—

- (a) वृत्ताकार धरन ज्यादा किफायती होगा
(b) वर्गाकार धरन ज्यादा किफायती होगा
(c) दोनों धरन एक समान मजबूत होंगे
(d) दोनों धरन एक समान किफायती होंगे

31. यदि एक धरन को क्षैतिज से आधा काटा जाये और कटे हुए दोनों भाग को सहत के परितः जोड़ा जाये तब मूल धरन की तुलना में यह सहन करेगा—

- (a) समान भार (b) दोगुना भार
(c) आधीभार (d) एक चौथाई भार

32. बंकन आघूर्ण का समीकरण—

- (a) $\frac{I}{M} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$ (b) $\frac{M}{I} = \frac{\sigma^2}{y} = \frac{E^2}{R^2}$
(c) $\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$ (d) $\frac{M^2}{I} = \frac{\sigma^2}{y} = \frac{E^2}{R}$

[NTPC-DIP Trainee]

33. एक समान शक्ति का वृत्ताकार धरन इस प्रकार व्यास में परिवर्तन करके बनाया जा सकता है कि—

- (a) $\frac{M}{Z}$ नियत हो (b) $\frac{\sigma}{y}$ नियत हो
(c) $\frac{E}{R}$ नियत हो (d) $\frac{M}{R}$ नियत हो

[NTPC-DIP Trainee]

34. सुप्रसिद्ध बंकन सूत्र है

- (a) $\frac{M}{I} = \frac{E}{R}$ (b) $\frac{M}{R} = \frac{E}{I}$
(c) $\frac{M}{I} = \frac{y}{\sigma}$ (d) $\frac{M}{R} = \frac{y}{\sigma}$

[NTPC-DIP Trainee]

35. एक समान व्यास D के ठोस शाफ्ट पर समान मात्रा में बंकन और मरोड़ आघूर्ण M लगा है। शाफ्ट में अधिकतम कितना अपरूपण उत्पन्न होगा—

- (a) $\frac{16\sqrt{2}M}{\pi D^3}$ (b) $\frac{16M}{\sqrt{2}\pi D^3}$
(c) $\frac{32\sqrt{2}M}{\pi D^3}$ (d) $\frac{16}{\pi D^3}$

[NTPC-DIP - Trainee]

36. दो शुद्धालम्ब धरन जिनकी लम्बाई, अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल और प्रखंड मापांक समान हैं, इसके लम्बाई के मध्य में एक समान संकेन्द्रित भार लगा है। एक धरन स्टील का बना है और दूसरा एल्युमिनियम का बना है अधिकतम बंकन आघूर्ण..... में उत्पन्न होगा

- (a) स्टील धरन
(b) एल्युमिनियम धरन में
(c) दोनों धरन में एक समान परिमाण
(d) उनके प्रत्यास्थता गुणांक के परिमाण के अनुसार

37. निम्नलिखित में से नियत शक्ति वाले धरन के लिए कौन-सा परिणाम सही होगा—

- (a) प्रत्येक खंड पर बंकन आघूर्ण नियत हो
(b) प्रत्येक खंड पर अपरूपण बल समान
(c) धरन का एक समान खंड हो इसके सम्पूर्ण लम्बाई पर
(d) लम्बाई के सापेक्ष प्रत्येक खंड पर बंकन आघूर्ण और प्रखंड गुणांक का अनुपात समान है।

38. एक खंड पर लगा बंकन आघूर्ण खंड को मोड़ने और विक्षेप करता है और आन्तरिक तनाव बंकन का प्रतिरोध करती है। आन्तरिक तनावों द्वारा प्रदान बंकन प्रतिरोधक क्षमता को कहा जाता है—

- (a) सम्पीड़न तनाव
(b) अपरूपण तनाव
(c) बंकन तनाव
(d) प्रत्यास्थता मापांक

39. एक आयताकार धरन A जिसकी लम्बाई l , चौड़ाई b और गहराई d एक दूसरा धरन B जिसकी लम्बाई और चौड़ाई समान है लेकिन गहराई धरन A की गहराई की दोगूनी है। धरन B का प्रत्यास्थता शक्ति धरन A की तुलना में होगी—

- (a) समान (b) दोगूनी
(c) एक चौथाई (d) चार गूनी

40. जब D व्यास के एक शाफ्ट पर मरोड़ आघूर्ण T, और बंकन आघूर्ण M लगा हो तब समतुल्य बंकन आघूर्ण M_e होगा—

- (a) $\sqrt{M^2 + T^2}$
(b) $\sqrt{M^2 - T^2}$
(c) $\frac{1}{2}(M + \sqrt{M^2 + T^2})$
(d) $\frac{1}{2}(M - \sqrt{M^2 + T^2})$

41. मुख्य सहत वह सतह है जिस पर परिणामी तनाव है—

- (a) अपरूपण तनाव (b) अभिलम्बत तनाव
(c) स्पर्शी तनाव (d) इनमें से कोई नहीं

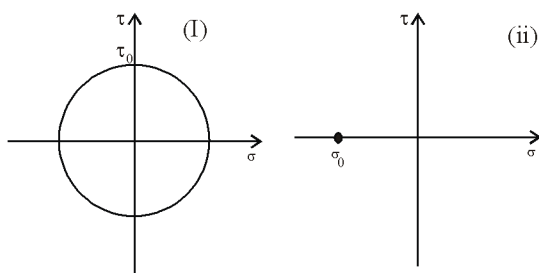
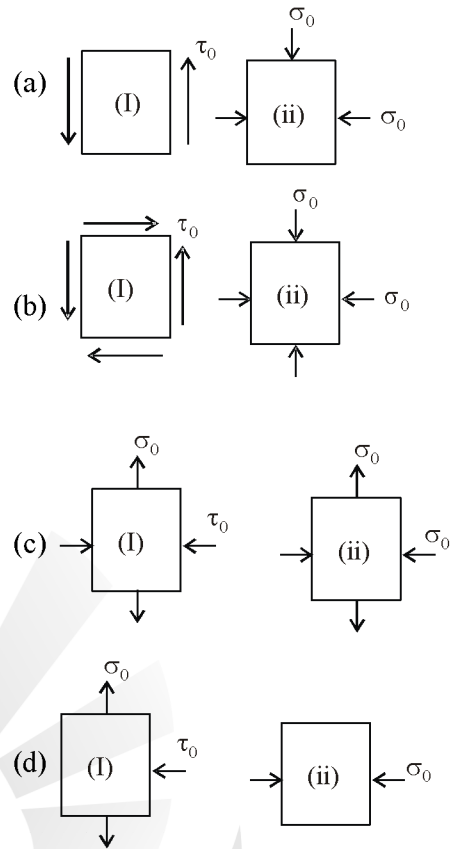
[NTPC-DIP - ME]

42. टाई ऐसे मेम्बर को ले जाने वाला भार है जिनमें कई होते हैं—

- (a) मरोड़ भार (b) अक्षीय सम्पीड़न भार
(c) अक्षीय तनन भार (d) अनुप्रस्थ भार

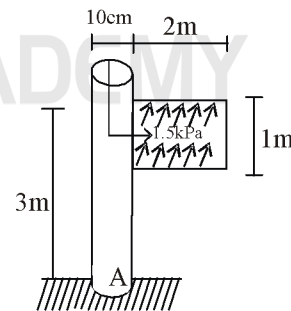
[NTPC-DIP - ME]

43. निम्नलिखित मोहर के वृत्तो द्वारा दिए गए तनाव की एक ही स्थिति के साथ तत्व की उपयुक्त जोड़ी का चयन करें—



44. एक साइन, एक वृत्ताकार खंड आकृति के पोस्ट द्वारा समर्थित किया गया है, इस पर एक समान वायू भार सतह के लम्बवत् कार्यरत है जैसा की चित्र में दिखाया गया है। A पर अभिलम्बत और अपरूपण तनाव का परिमाण क्या होगा—

माना, (जड़त्व आघूर्ण $I = 5 \times 10^{-6} \text{ m}^4$)



- (a) $\sigma_{xx} = 90 \text{ MPa}$, $\tau_{xy} = 30 \text{ MPa}$
(b) $\sigma_{xx} = 180 \text{ MPa}$, $\tau_{xy} = 30 \text{ MPa}$
(c) $\sigma_{xx} = 90 \text{ MPa}$, $\tau_{xy} = 15 \text{ MPa}$
(d) $\sigma_{xx} = 180 \text{ MPa}$, $\tau_{xy} = 15 \text{ MPa}$

45. एक तार को R त्रिज्या के एक चौथाई वृत्त में मोड़ा जाता है केन्द्र से इसके गुरुत्व केन्द्र की दूरी है—

- (a) $2R/\pi$ (b) $2\sqrt{2} R/\pi$
(c) $4R/3\pi$ (d) $3R/8$

[QP-Mechanical - I]

46. एक खोखले बेलन वाले अनुप्रस्थ खंड का आन्तरिक व्यास 50 मिमी और मोटाई 5 मिमी है। इसके केन्द्रीय अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है—

- (a) $2.848 \times 10^5 \text{ mm}^4$
(b) $3.294 \times 10^{-5} \text{ mm}^4$
(c) $1.424 \times 10^5 \text{ mm}^4$
(d) $3.294 \times 10^5 \text{ mm}^4$

[QP-Mechanical - I]

47. एक लकड़ी के वृत्ताकार खंड का व्यास D है। एक मजबूत आयताकार खंड जो कि उससे काटा गया है उसका विमा ज्ञात करो

- (a) $D/\sqrt{3}$ wide and $\sqrt{(2/3)} D$ deep
(b) $D^2/\sqrt{3}$ wide and $\sqrt{(2/3)} D$ deep
(c) $D/\sqrt{2}$ wide and $\sqrt{(2/3)} D$ deep
(d) $D/\sqrt{3}$ wide and $\sqrt{(1/3)} D$ deep

[QP-Mechanical - I]

48. एक दीर्घवृत्त क्षेत्र का जड़त्व आघूर्ण उसके बड़ी अक्ष के सापेक्ष है—

- (a) $\pi xy^3/4$ (b) $\pi xy^3/3$
(c) $\pi x^2 y^3/4$ (d) $\pi x^2 y^3$

[QP-Mechanical-I]

49. एक आयताकार शुद्धालम्ब धरन 300 मिमी गहरी और 4 मीटर लम्बी है। प्रति मीटर लम्बाई पर लगे एक समान रूप से समवितरित भार का मान ज्ञात कीजिये यदि बंकन आघूर्ण 120 N/mm^2 से ज्यादा नहीं हो सकता, धरन का जड़त्व आघूर्ण $= 8 \times 10^6 \text{ mm}^4$ है।

- (a) 3.2 N/mm (b) 1.2 N/mm
(c) 4.2 N/mm (d) 4.5 N/mm

[QP-Mechanical - I]

50. एक धरन के उदासीन अक्ष से 15 सेमी की दूरी पर बंकन तनाव 50 MPa है। उदासीन अक्ष से 10 सेमी दूरी पर बंकन का परिमाण ज्ञात कीजिये

- (a) 50 MPa (b) 30.43 MPa
(c) 33.33 MPa (d) 75 MPa

[QP-Mechanical - I]

51. एक खंड का जड़त्व आघूर्ण और उदासीन अक्ष से शीर्ष फाइबर के दूरी के अनुपात को जाना जाता है—

- (a) प्रत्यास्थता गुणांक
(b) आयतन गुणांक
(c) अपरूपण गुणांक
(d) प्रखंड गुणांक

[QP-Mechanical - I]

52. शुद्ध बंकन के अधीन एक घुमावदार धरन के मामले में निम्नलिखित में से कौन सा सत्य है

- (a) उदासीन अक्ष सेंट्रॉइडल अक्ष के साथ मेल खाता है
(b) उदासीन अक्ष, सेंट्रॉइडल अक्ष और वक्रता केन्द्र के बीच में स्थित होता है
(c) उदासीन अक्ष की स्थिति बंकन आघूर्ण के परिमाण पर निर्भर करती है
(d) यहाँ कोई भी उदासीन अक्ष नहीं है

[DRDO 2008]

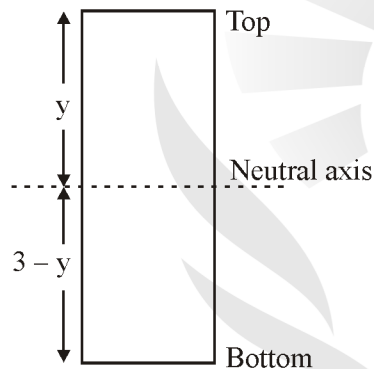
ANSWERS AND EXPLANATIONS1. *Ans. (c)*2. *Ans. (b)*

$$M \propto Z_{NA}$$

$$M \propto \frac{1}{6} \times b d^2$$

$$d = \text{constant}$$

$$b \propto M$$

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

$$\frac{\sigma_{\text{top}}}{\sigma_{\text{bottom}}} = \frac{y_{\text{top}}}{y_{\text{bottom}}}$$

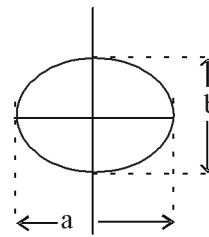
$$\frac{1200}{300} = \frac{y}{3-y}$$

$$y = 2.4 \text{ cm}$$

8. *Ans. (d)*9. *Ans. (b)*

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{M}{Z}$$

Maximum stress in the beam and section modulus have inverse relationship,

10. *Ans. (c)*11. *Ans. (b)*12. *Ans. (d)*13. *Ans. (b)*14. *Ans. (c)*15. *Ans. (b)*16. *Ans. (c)*

$$I_x = \frac{1}{4} \pi a b^3$$

$$= \frac{1}{4} (\pi a b) b^2$$

$$I_y = \frac{1}{4} \pi a^3 b$$

$$= \frac{1}{4} (\pi a b) a^2$$

$$I_{\text{equi}} = I_{xx} + I_{yy}$$

$$= \frac{1}{4} \pi a b (a^2 + b^2)$$

$$I_{\text{elliptical quadrant}} = \frac{I_{\text{elliptical}}}{4}$$

$$\Rightarrow$$

$$\frac{1}{16} \pi a b (a^2 + b^2)$$

17. *Ans. (c)*18. *Ans. (a)*19. *Ans. (c)*20. *Ans. (a)*21. *Ans. (b)*