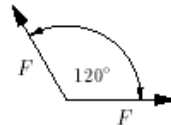


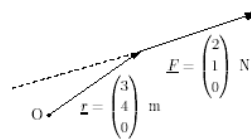
**Fragenkatalog zur mündlichen Prüfung Mechanik I/Statik und elementare Festigkeitslehre
Prof. Popov**

Statik starrer Körper

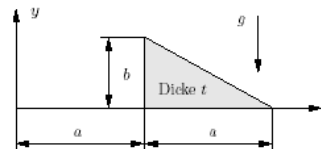
1. Was ist ein Vektor? Geben Sie Beispiele an.
2. Was ist eine Orthonormalbasis? Was sind kartesischen Komponenten eines Vektors?
3. Was ist ein Skalarprodukt? Nennen Sie die wichtigsten Eigenschaften eines Skalarprodukts.
4. Wie berechnet man das Skalarprodukt zweier Vektoren in Komponenten?
5. Was ist eine Kraft? Was bedeutet, dass die Kraft ein linienflüchtiger Vektor ist? Welche Kräfte kennen Sie? Was ist eine resultierende Kraft?
6. Was ist der Unterschied zwischen den Begriffen "äußere Kraft" und "innere Kraft"?
7. Was ist eine Reaktionskraft?
8. Wie bestimmt man die Resultierende eines Systems von Kräften mit gleichem Angriffspunkt?
9. Wie groß ist der Betrag der resultierenden Kraft?



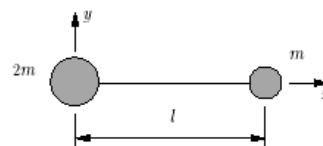
10. Wie bestimmt man die Resultierende eines Systems von parallelen Kräften?
11. Was ist ein Kraftmoment?
12. Was ist ein Kräftepaar? Wie hängt das Kraftmoment eines Kräftepaars von der Wahl des Bezugspunktes ab?
13. Wann ist ein starrer Körper im statischen Gleichgewicht?
14. Wann ist ein System starrer Körper im statischen Gleichgewicht?
15. Was ist ein Vektorprodukt (Kreuzprodukt)? Nennen Sie die wichtigsten Eigenschaften des Kreuzproduktes.
16. Was ist ein Momentenvektor? Wie definiert man ihn mit Hilfe des Kreuzproduktes?
17. Wie berechnet man die kartesischen Komponenten eines Momentenvektors?
18. Wie groß ist das durch die Kraft F verursachte Moment bezüglich O ? Geben Sie das Moment als Vektor an.



19. Was ist der Schwerpunkt eines Kräftesystems?
20. Was ist der Schwerpunkt eines Körpers? Wie berechnet man die Lage des Schwerpunkts?
21. Bezüglich welchen Punktes P auf der x -Achse verschwindet das resultierende Moment der Gewichtskraft der homogenen Scheibe konstanter Dicke?



22. Zwei unterschiedliche Punktmassen sind über eine masselose Stange gekoppelt. Geben Sie die Koordinaten des Schwerpunkts des Gesamtsystems (unter der Annahme eines homogenen Schwerfeldes) an.

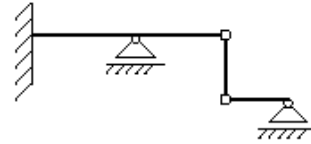


23. Was ist ein "Freiheitsgrad"?
24. Wie viele Unbekannte können an einem einzelnen starren Körper in der Ebene und im Raum berechnet werden?
25. Welche Lagerarten kennen Sie? Was sind Auflagerreaktionen?
26. Wie ist die Reaktionskraft seitens eines Loslagers gerichtet?
27. Welche Reaktionskräfte gibt es in einem Festlager?
28. Wie berechnet man die Auflagerreaktionen?
29. Was ist die Wertigkeit eines Lagers? Geben Sie zu jedem Lager die Wertigkeit im ebenen Fall an.

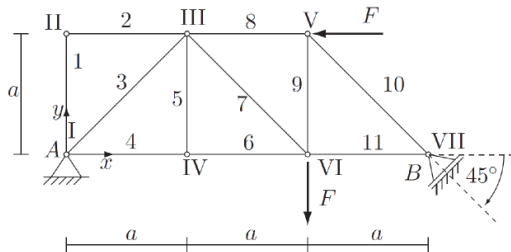
Lagersymbol			
Wertigkeit			

30. Was ist ein statisch bestimmtes, ein statisch unbestimmtes, ein kinematisch unbestimmtes System?
31. Wann ist ein System statisch bestimmt? Geben Sie drei Beispiele von statisch bestimmten Systemen an.

32. Ist die notwendige Bedingung für statische Bestimmtheit bei dem abgebildeten System erfüllt?
Geben Sie die von Ihnen benutzte Formel an.
Benennen Sie die auftretenden Größen.

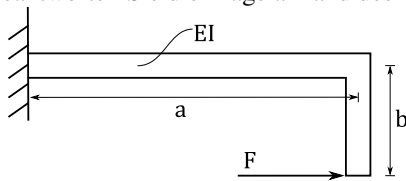


33. Was ist ein Fachwerk? Was ist ein ideales Fachwerk?
34. Was ist ein Knotenschnitt und was der Ritterschnitt?
35. Wie lautet die notwendige Bedingung für die statische Bestimmtheit von Fachwerken?
36. Wie kann man Nullstäbe erkennen?
Beantworten Sie die Fragen 33 bis 36 anhand des folgenden Fachwerks.

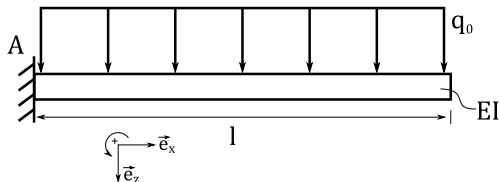


Schnittlasten

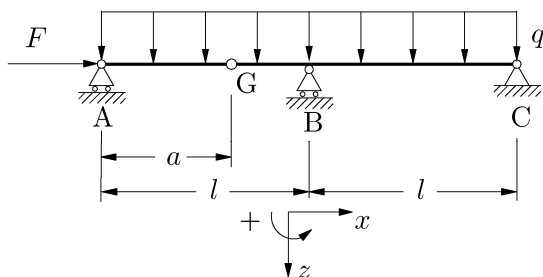
37. Was ist ein Balken? Was sind die inneren Balkenreaktionen?
38. Welche Schnittlasten kennen Sie? Wie definiert man Normalkraft, Querkraft, Biegemoment in einem Balken?
Beantworten Sie die Frage anhand des folgenden Systems.



39. Welche Wege kennen Sie, um die inneren Balkenreaktionen zu berechnen?
40. Geben Sie das aus der skizzierten Streckenlast resultierende Moment um den Einspannpunkt A an.
Beachten Sie den eingezeichneten Drehsinn.



41. Schreiben Sie die Differentialgleichungen für die Schnittgrößen. Erläutern Sie diese Gleichungen.
42. Bewirkt ein einzelnes Moment einen Sprung in dem Querkraft-, Momenten- oder Normalkraftverlauf?
43. Bewirkt eine stufig angeordnete Streckenlast einen Sprung in dem Querkraft-, Momenten- oder Normalkraftverlauf?
44. Was sind Randbedingungen? Geben Sie Beispiele.
45. Was sind Übergangsbedingungen? Geben Sie Beispiele.
Beantworten Sie Frage 44 und 45 beispielhaft für diesen Gerberträger.

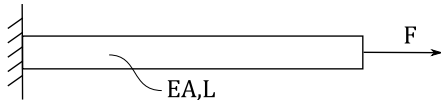


46. Wofür benutzt man die Rand- und Übergangsbedingungen?

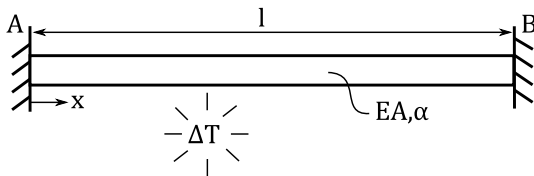
47. Was ist eine Kette? Was ist ein Seil?
 48. Wie berechnet man die Form eines Seils unter der Wirkung einer konstanten Streckenlast ("Hängebrücke")?

Elastostatik

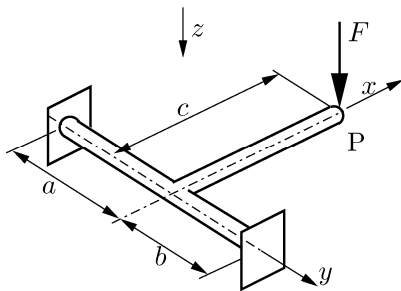
49. Was sind Zugspannung und Zugdehnung?
 50. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Zugspannung und der Zugdehnung?
 51. Wie groß ist die Längenänderung des Stabes, wenn am rechten Ende mit der Kraft F gezogen wird?



52. Was ist die Schubspannung? Was ist der Gleitwinkel?
 53. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Schubspannung und dem Gleitwinkel?
 54. Was sagt das Hookesche Gesetz aus und wozu dient es? Beschreibt das Hookesche Gesetz plastisches Verhalten?
 55. Was ist Wärmedehnung?
 56. Wie berechnet man die Wärmespannungen? Geben Sie ein Beispiel an.
 57. Ein (ursprünglich spannungsfrei) beidseitig fest eingespannter Stab wird um ΔT erwärmt. Wie groß ist die Kraft F_A , die der Stab nun auf die Einspannung auf der linken Seite ausübt? Ist F_A eine Zug- oder eine Druckkraft?



58. Welche Materialkonstanten kennen Sie?
 59. Was ist die Querkontraktion? Wie groß ist typischerweise der Querkontraktionskoeffizient?
 60. Ist der Elastizitätsmodul E kleiner, größer oder gleich dem Schubmodul G ?
 61. Was sind Federn? Was ist die Federkonstante (Steifigkeitskoeffizient)?
 62. Wie berechnet man statisch unbestimmte Stabsysteme?
 63. Was sagt das Superpositionsprinzip aus und wann gilt es?
 64. Was sind Torsion, Torsionsmoment und Torsionswinkel? Was ist die Torsionssteifigkeit?
 65. Wie hängen Torsionsmoment und Torsionswinkel zusammen?
 Beantworten Sie die Fragen 64 und 65 anhand des Beispiels.

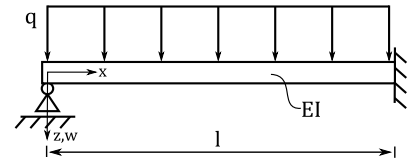


66. Skizzieren Sie den Verlauf der Schubspannung in einem kreissymmetrischen Torsionsstab. Was ist das Torsionswiderstandsmoment?
 67. Wie definiert man den Spannungstensor?
 68. Was sind Hauptspannungen? Wie kann man die Hauptspannungen berechnen?
 69. Formulieren Sie das Fließkriterium von Mises.

Balkenbiegung

70. Was ist ein Balken? Wann spricht man von einem "schlanken Balken"?
 71. Was sagt die Bernoulli-Hypothese aus? Für welche Balken ist sie (annähernd) gültig?
 72. Wie sieht die Differentialgleichung der Biegelinie aus? Erläutern Sie die Differentialgleichung für Biegung.
 73. Wie viele und welche Randbedingungen müssen bei der Biegelinienberechnung eines statisch unbestimmten Balkens berücksichtigt werden?
 74. Skizzieren Sie drei Einspannungen mit jeweils verschiedenen Bedingungen für die Biegelinie.

75. Wie lauten die Randbedingungen, die zur Berechnung der Lagerreaktionen im nebenstehend skizzierten System nötig sind?

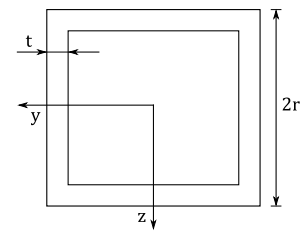


76. Was ist ein Flächenträgheitsmoment?

77. Was ist ein Deviationsmoment und wann ist es gleich Null?

78. Was sagt der Satz von Steiner aus?

79. Für das gegebene dünnwandige, quadratische Hohlprofil sind in Bezug auf das gegebene Koordinatensystem die Flächenträgheitsmomente zu bestimmen. Geben Sie eine Näherung für kleine Wandstärken an.



80. Was sind Hauptachsen und Hauptträgheitsmomente?

81. Was ist ein Widerstandsmoment (für einen Biegebalken)?

82. Was ist schiefe Biegung? Geben Sie Beispiele für die schiefe Biegung an.

83. Berechnen Sie die Biegelinie eines links fest eingespannten und rechts mit einer Kraft beanspruchten Balkens.

Knickung

84. Was ist stabiles, indifferentes, instabiles Gleichgewicht? Geben Sie Beispiele an.

85. Was ist die "Theorie 2. Ordnung"?

86. Was ist die kritische Last?

87. Wie lautet die Eulersche Knickdifferentialgleichung? Wie bestimmt man daraus die kritische Last?

88. Welche Eulerschen Knickfälle kennen Sie?