

### **Teil 1: Energiemethoden der Mechanik**

1. Was sind verallgemeinerte (generalisierte) Koordinaten?
2. Wie definiert man die Lagrangefunktion eines mechanischen Systems?
3. Formulieren Sie das Prinzip der kleinsten Wirkung.
4. Leiten Sie aus dem Prinzip der kleinsten Wirkung die Lagrange-Gleichungen 2. Art her.
5. Formulieren Sie das Prinzip der virtuellen Verrückungen. Geben Sie ein Beispiel für seine Anwendung an.
6. Was sind generalisierte Kräfte? Geben Sie Beispiele an.
7. Formulieren Sie die Lagrangeschen Gleichungen 2. Art für konservative Systeme.
8. Formulieren Sie die Lagrangeschen Gleichungen 2. Art für Systeme mit nicht konservativen Kräften.
9. Was ist die Dissipationsfunktion? Wie berechnet man mit ihrer Hilfe dissipative Kräfte?
10. Was sind Zwangskräfte? Geben Sie Beispiele an.
11. Formulieren Sie die Lagrangeschen Gleichungen 1. Art für Systeme mit Bindungen.
12. Wie bestimmt man die Reaktionskräfte?
13. Schreiben Sie die potentielle und die kinetische Energie auf für
  - eine Saite
  - einen Stab
  - einen Balken.
14. Formulieren Sie das Prinzip der kleinsten Wirkung für ein kontinuierliches System Ihrer Wahl (Saite, Stab, Balken).
15. Leiten Sie aus dem Prinzip der kleinsten Wirkung für ein kontinuierliches System seine Bewegungsgleichungen und Randbedingungen her.
16. Was sind geometrische und was dynamische Randbedingungen?
17. Formulieren Sie die Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen für ein konservatives System.
18. Erläutern Sie den Ritz-Ansatz zur Bestimmung der Ruhelage von kontinuierlichen Systemen.
19. Erläutern Sie das Rayleigh-Ritz Verfahren zur Bestimmung von Eigenfrequenzen.
20. Formulieren Sie den Satz von Castigliano. Geben Sie Anwendungsbeispiele an.
21. Was sind Einflußkoeffizienten?
22. Formulieren Sie den Symmetriesatz von Betti und Maxwell.

### **Teil 2: Kontinuumsmechanik**

#### **Wellengleichung, Schwingungen von Kontinua**

23. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für eine gespannte Saite her.
24. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für Longitudinalschwingungen eines Stabes her.
25. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für Torsionsschwingungen eines Stabes mit einem runden Querschnitt her.
26. Erläutern Sie die d'Alembertsche Lösung der Wellengleichung.
27. Wie behandelt man die Randbedingungen im Rahmen der d'Alembertschen Lösung?
28. Erläutern Sie die Bernoullische Lösung der Wellengleichung.
29. Wie bestimmt man die Eigenfrequenzen des Systems?
30. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für Biegeschwingungen eines Balkens her.
31. Wenden Sie den Bernoulliansatz auf die Bewegungsgleichung eines Balkens an und erläutern Sie die allgemeine Lösung der resultierenden Gleichung für die Ortsfunktion.
32. Schreiben Sie die Randbedingungen für verschieden gelagerte Saiten, Stäbe und Balken auf.

#### **Hydromechanik**

33. Wie hängt der Druck in einer ruhenden Flüssigkeit von der Richtung ab?
34. Wie hängt der Druck in einer ruhenden Flüssigkeit von der Höhe ab?
35. Beweisen Sie das Archimedische Prinzip.
36. Wie bestimmt man die Druckkraft auf eine gekrümmte feste Fläche?
37. Was sind Stromlinien? Was ist eine Stromröhre?
38. Leiten Sie die Kontinuitätsbedingung für eine Stromröhre her.
39. Leiten Sie die Bernoulli-Gleichung für eine Stromröhre her.
40. Formulieren Sie den Impulssatz für eine Stromröhre.
41. Definieren Sie die dynamische Viskosität.
42. Bestimmen Sie das Strömungsprofil in einem runden Rohr.