

Prüfungsfragen

1. Modellieren Sie ein örtlich eindimensionales, stationäres Wärmeleitproblem (Integralbilanzformulierung, differentielle Form, Randbedingungen, Interfacebedingungen) !
2. Modellieren Sie ein örtlich dreidimensionales, stationäres Wärmeleitproblem (Integralbilanzformulierung, differentielle Form, Randbedingungen, Interfacebedingungen) !
3. Modellieren Sie ein örtlich eindimensionales, instationäres Wärmeleitproblem (Integralbilanzformulierung, differentielle Form, Anfangs- und Randbedingungen, Interfacebedingungen) !
4. Modellieren Sie ein örtlich dreidimensionales, instationäres Wärmeleitproblem (Integralbilanzformulierung, differentielle Form, Anfangs- und Randbedingungen, Interfacebedingungen) !
5. Modellieren Sie ein örtlich dreidimensionales, instationäres Wärmeleit-Wärmetransport-Problem (Integralbilanzformulierung, differentielle Form, Anfangs- und Randbedingungen, Interfacebedingungen) !
6. Modellieren Sie den Zugstab im statischen und im dynamischen Fall !
7. Beschreiben Sie den Spannungszustand in einem belasteten Körper im Gleichgewicht (totale Spannung, Spannungstensor, Kugeltensor, Deviator, Transformationsformel, Normal- und Tangentialspannung, Hauptspannungen, Invarianten des Spannungstensors) !
8. Leiten Sie die beschreibenden Gleichungen des statischen und dynamischen Kräfte- und Momentengleichgewichts her !
9. Beschreiben Sie den Verzerrungszustand (Greenscher Verzerrungstensor, Cauchyscher Verzerrungstensor) ! Welche geometrische Interpretation kann man den Komponenten des Verzerrungstensors geben ?
10. Leiten Sie die LAMÉschen Gleichungen aus dem Kräfte- und Momentengleichgewicht (Kinetik), den geometrischen Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen (Kinematik) und dem HOOKEschen Gesetz ($\sigma_{ij} = \lambda \varepsilon_{kk} \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij}$) für isotrope, homogene Materialien im statischen Fall her ! Welche Randbedingungen sind möglich und was bedeuten sie mechanisch ?
11. Leiten Sie die NAVIER-LAMÉschen Gleichungen aus dem dynamischen Kräfte- und Momentengleichgewicht (Kinetik), den geometrischen Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen (Kinematik) und dem HOOKEschen Gesetz ($\sigma_{ij} = \lambda \varepsilon_{kk} \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij}$) für isotrope, homogene Materialien im dynamischen Fall her ! Welche Rand- und Anfangsbedingungen sind möglich und was bedeuten sie mechanisch ?

12. Was verstehen Sie unter einem ebenen Verzerrungszustand und unter einem ebenen Spannungszustand ? Leiten Sie die beschreibenden Gleichungen für isotrope, homogene Materialien im statischen Fall her !
13. Was verstehen Sie unter der Lagrangeschen und Eulerschen Beschreibungsweise ?
14. Geben Sie das Transport-Theorem an und beweisen Sie es im örtlich eindimensionalen ($d = 1$) Fall ! Welche Anwendungen des Transport-Theorems haben Sie in der Vorlesung kennengelernt ?
15. Leiten Sie die Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichungen aus dem Massenerhaltungssatz und dem Impulserhaltungssatz her !
16. Leiten Sie die Navier-Stokes-Gleichungen zur Beschreibung von inkompressiblen Newtonschen Fluiden her ! Welche Rand- und Anfangsbedingungen können Sie vorschreiben ?
17. Was versteht man unter der Dimensionsanalyse und wie hängt diese mit der Ähnlichkeitstheorie zusammen ?
18. Elektromagnetische Felder werden durch die Maxwellschen Gleichungen

$$\operatorname{curl} H = J + \frac{\partial D}{\partial t} \quad (1)$$

$$\operatorname{div} B = 0 \quad (2)$$

$$\operatorname{curl} E = -\frac{\partial B}{\partial t} \quad (3)$$

$$\operatorname{div} D = \varrho \quad (4)$$

und die konstitutiven Beziehungen

$$B = \mu H + \mu_0 M \quad (5)$$

$$D = \varepsilon E + P \quad (6)$$

$$J = \sigma E + J_i \quad (7)$$

beschrieben. Geben Sie die integralen Formulierungen der Maxwellschen Gleichungen an ! Leiten Sie die Vektorpotentialformulierung und die E -Feld-basierte Formulierung her !

19. Welche speziellen elektromagnetischen Regime kennen Sie ? Leiten Sie die beschreibenden Gleichungen für diese speziellen elektromagnetischen Regime aus den vollen Maxwell-Gleichungen her !