

Inhalt (2 Semester):

- 0. Einführung – Introduction:**
Skalare und gerichtete Größen; Rechnen mit Vektoren; Vektorprodukte; Bezugssysteme; kartesische, Zylinder- und Kugelkoordinaten; Flächen- und Volumenelemente
- 1. Maßeinheiten – Unit Systems:**
SI-Einheiten; Definition von Länge, Masse und Zeit; Umrechnen von Einheiten; Vorsilben
- 2. Geradlinige Bewegung – Linear Motion:**
Ort-Zeit-Diagramm; Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit; Durchschnitts- und Momentanbeschleunigung; Messverfahren; Freier Fall; Integraldarstellungen
- 3. Mehrdimensionale Bewegung – 2D and 3D Motion:**
Vektordarstellung; Superpositionsprinzip der Komponenten; Schräger Wurf; Wurfparabel; Drehbewegung: Winkelgeschwindigkeit und –beschleunigung; Periodendauer;
- 4. Kräfte – Forces:**
Fundamentale Kräfte in der Physik; Newtonsche Mechanik: 3 Axiome; Impulsbegriff; Kraftstoß und Wirkung; Zentrifugalkraft; Schwere und träge Masse; Reibungskräfte; Trägheitskräfte; Mathematisches Pendel
- 5. Mechanische Arbeit und Energie – Mechanical Work and Energy:**
Definition von Arbeit; Skalarprodukt; Integraldarstellung; konservative Kräfte; Potentielle Energie; Bezugspunkte; Hubarbeit; Vorzeichen von Arbeit; Kinetische Energie; Energieerhaltung; Mathematisches Pendel im Energiebild; Leistung
- 6. Teilchensysteme – Mass Point Systems:**
Massepunktsysteme; Dichte von Körpern; Masseelemente; Integraldarstellung; Schwerpunkt eines Körpers; Drehimpuls und Drehmoment; Bewegungsgleichung der Rotation; Statik; Gleichgewichtsbedingung; Impuls und Impulserhaltung; Elastische und inelastische Stöße; Ballistisches Pendel
- 7. Drehbewegungen – Rotation:**
Rotationsenergie; Trägheitsmomente (Voll- und Hohlzylinder, Kugel, Quader); Schwungrad; Energieerhaltung: Schiefe Ebene; Steinerscher Satz; Messung von Trägheitsmomenten; Vergleich Translation/Rotation; Kreisel; Präzessionsbewegung; Kreiselkompass
- 8. Gravitation – Gravity:**
Geozentrisches und heliozentrisches Weltbild; Keplersche Gesetze; Newtonsches Gravitationsgesetz mit Herleitung; Schwerelosigkeit; Gravitationswaage; Zusammenhang $g - G$; Fluchtgeschwindigkeit; Schwerfeld
- 9. Schwingungen – Oscillation:**
Periodische Vorgänge; Harmonische Schwingungen; Arten von Schwingungen (frei/erzwungen; gedämpft/ungedämpft); Mathematisches Pendel; Schwingungsgleichung; Federpendel; Torsionspendel; Gedämpfte Schwingungen; Erzwungene Schwingungen; Lösung einfacher DGL

10. **Mechanische Wellen – Mechanical Waves:**
Gekoppelte Schwingungen: Oszillatorkette; Wellengleichung; Form von Wellenfunktionen; Transversale und longitudinale Schwingungen; Harmonische Wellen: Wellenzahl, Wellenlänge, Phasengeschwindigkeit; Schallwellen; Ausbreitung in Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern; Reflexion von Wellen: festes und loses Ende, Phasensprünge; Stehende Wellen; Schwingungszustände; Gitarrensaite; Oberschwingungen; Doppler-Effekt; Sonargerät; Überschallgeschwindigkeit
11. **Mechanik der Kontinua – Mechanics of Continuum Systems:**
12. **Temperatur und Wärme – Temperature and Heat:**
Begriffe System, Phase und Gleichgewicht; Phasendiagramme; Thermodynamisches Gleichgewicht; Beispiele für Zustandsgrößen; Temperatur; Thermische Bewegung; Messung von Temperaturen; Ideales Gas; Boyle-Marriotsches Gesetz; Gesetz von Gay-Lussac; Zustandsgleichung idealer Gase; Stoffmenge und Avogadro-Zahl; Reale Gase: Van-der-Waals-Gleichung, Eigenvolumen, Binnendruck
13. **Kinetische Gastheorie – Kinetic Gas Theory:**
Gasdruck; Mittlere thermische Energie; Zusammenhang Energie und Temperatur; Maxwell-Boltzmann-Verteilung; Wahrscheinliche, mittlere und durchschnittliche Geschwindigkeit; Barometrische Höhenformel; Wärme als Energieform; Gleichverteilungssatz; Freiheitsgrade von Molekülen
14. **Wärmekapazität, Wärmeausdehnung – Heat Capacity:**
Einheit von Wärme; Wärmekapazität (spezifisch, molar); Kalorimeter; Wärmekapazität von Gasen; Volumenarbeit; Spezifische Gaskonstante; Reale Wärmekapazitäten; Regel von Dulong-Petit; Längen- und Volumenausdehnung; Schmelzen/Erstarren; Verdampfen/Kondensieren;
15. **Innere Energie, Entropie, Zustandsänderungen, Wärmetransport:**
Hauptsätze der Wärmelehre; Innere Energie; Reversible und irreversible Prozesse; Entropie; Statistische Definition der Entropie; Zustandsänderungen: isochor, isobar, isotherm, adiabatisch; Adiabatenexponent; Poissonsche Gleichungen; Kreisprozesse: Carnot, Sterling; Wärmetransport; Stefan-Boltzmann-Gesetz; Solarkonstante; Wärmeleitung; Wärmeübergang; Konvektion, Wärmewiderstand; K-Wert

Literatur

- Halliday, Resnick, Walker: Physik. Wiley-VCH, Weinheim.
- Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure. B. G. Teubner, Stuttgart.
- Pitka, Bohrmann, Stöcker, Terlecki: Physik – Der Grundkurs. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt.