

Prof. Dr.-Ing. habil. Otto R. Hofmann

GLIEDERUNG DER VORLESUNG

PHYSIK FÜR ELEKTROTECHNIK / INFORMATIONSTECHNIK

(1.Semester)

MECHANIK, ELEKTRISCHES und MAGNETOSTATISCHES FELD

1. GRUNDLAGEN
 - Größen, Einheiten, SI, Skalare, Vektoren, Funktionen, Differentialquotient, Integral, Komplexe Zahl
2. KINEMATIK der PUNKTMASSE
 - 2.1. 1-D Translation
 - 2.2. Bewegungsarten
 - 2.3. 2-D-Translation / 3-D-Translation
 - 2.4. Rotation
3. DYNAMIK der PUNKTMASSE
 - 3.1. Kraft
 - 3.2. Newtonsche Axiome
 - 3.3. Kraftstoß und Impuls
 - 3.4. Arbeit und Energie
 - 3.5. Leistung, Wirkung, Wirkungsgrad
 - 3.6. Erhaltung der mechanischen Energie
 - 3.7. Erhaltung des Impulses
 - 3.8. Drehmoment
 - 3.9. Drehimpuls
 - 3.10. Erhaltung des Drehimpulses
 - 3.11. Massenträgheitsmoment
 - 3.12. Analogien zwischen Translation und Rotation
4. BEWEGUNG der PUNKTMASSE im BEWEGTEN BEZUGSSYSTEM (BS)
 - 4.1. Bewegung im geradlinig gleichförmig bewegten BS
 - 4.2. Bewegung im geradlinig beschleunigten BS
 - 4.3. Bewegung im rotierenden BS
 - Zentrifugalkraft, Corioliskraft
5. DYNAMIK eines SYSTEMS von PUNKTMASSEN (PM)
 - 5.1. Schwerpunkt von PM-Systemen
 - 5.2. Elastischer Stoß von PM
 - 5.3. Unelastischer Stoß
 - 5.4. Erhaltungssätze für abgeschlossene Systeme von PM
 - 5.5. Bewegungsgleichungen
6. DYNAMIK des STARREN KÖRPERS

- 6.1. Schwerpunkt des kontinuierlichen starren Körpers
- 6.2. Rotationsenergie
- 6.3. Massenträgheitsmoment des starren kontinuierlichen Körpers, Steinerscher Satz
- 6.4. Kräfte und Momente am starren Körper
- 6.5. Kreisel

- 7. **FESTKÖRPERREIBUNG**
 - 7.1. Haftreibung und Gleitreibung
 - 7.2. Rollreibung

- 8. **ELASTISCHES VERHALTEN nichtstarrer FESTKÖRPER**
 - 8.1. Dehnung und Kompression bei 1-D Belastung
 - 8.2. Dehnung und Kompression bei 3-D Belastung (Volumenelastizität)
 - 8.3. Scherung, Scherbelastung
 - 8.4. Verdrillung eines Drahtes, Drehschwingungen, Praktikumsversuch 'Torsionsmodul'

- 9. **MECHANISCHE SCHWINGUNGEN**
 - 9.1. 1-D geradlinige freie Schwingung
 - 9.2. Physikalisches und mathematisches Pendel
 - 9.3. Freie Drehschwingung
 - 9.4. Gedämpfte freie Schwingung
 - 9.5. Erzwungene Schwingung, Resonanz
 - 9.6. Analogie zum elektrischen Schwingkreis

- 10. **FLUIDDYNAMIK**
 - 10.1. Druck in der ruhenden idealen Flüssigkeit
 - 10.2. Schweredruck in der ruhenden isothermen Atmosphäre
 - 10.3. Oberflächenspannung und Kapillarität
 - 10.4. Innere Reibung realer Fluide
Praktikumsversuch 'Kugelfallmethode'
 - 10.5. Durchströmung und Umströmung von Körpern
 - 10.6. Grundbegriffe und Grundgleichungen der Fluidodynamik
 - 10.7. Druck im bewegten Fluid (1-D Strömung)

- 11. **GRAVITATION**
 - 11.1. Keplersche Gesetze
 - 11.2. Newtonsches Gravitationsgesetz
 - 11.3. Gravitationsfeld der Erde, Gravitationspotential

- 12. **ELEKTROSTATISCHES FELD und ELEKTRISCHES FELD konstanter STRÖME**
 - 12.1. Grundlagen zum Feldbegriff
Fern- und Feldwirkung, Äquipotential- und Kraftfeldlinien
Quellenfeld und Wirbelfeld
 - 12.2. Coulombsches Gesetz
 - 12.3. Elektrische Feldstärke
 - 12.4. Elektrostatisches Potential
 - 12.5. Potential- und Feldstärkeverteilung von

- Punktquellen
- 12.6. Verschiebungsdichte im Vakuum
- 12.7. Dipol im elektrostatischen Feld
- 12.8. Nichtleiter im elektrostatischen Feld
 - Polarisation von dielektrischem Material
 - Material im Feld des Plattenkondensators
 - Suszeptibilität
 - Verschiebungs- und Orientierungspolarisation
- 12.9. Leiter im elektrostatischen Feld, Influenz
- 12.10. Bewegung geladener Teilchen im elektrostatischen Feld

- 13. ANALOGIEN und NUMERISCHE BERECHNUNG von POTENTIALFELDERN
 - 13.1. Analogien zwischen Elektrostatischem Feld und Elektrischem Strömungsfeld
 - 13.2. Grundlagen der numerischen Berechnung von Potentialfeldern und Feldstärken

- 14. MAGNETOSTATISCHES FELD
 - 14.1. Magnetostatisches Feld im Vakuum und Analogien zum Elektrostatischen Feld
 - 14.2. Kraftwirkung auf Ladungsträger im Magnetfeld
 - Lorentzkraft, Hall-Effekt

(2.Semester)

THERMODYNAMIK GEOMETRISCHE OPTIK, WELLEN und WELLENOPTIK

1. WÄRMETRANSPORT
 - 1.1. Grundbegriffe
 - Temperatur Längen- und Volumendehnung
 - Wärme Arten des Wärmetransportes
 - 1.2. Wärmeleitung
 - Wärmestromdichte Wärmestrom
 - Wiedemann-Franz-Gesetz
 - 1.3. Konvektion
 - freie Konvektion
 - erzwungene Konvektion
 - 1.4. Wärmestrahlung
 - 1.5. Kombination von Wärmeleitung und Konvektion
 - Wärmeübergang
 - Wärmedurchgang
 - 1.6. Prinzipaufgaben Wärmedurchgang
 - 1.7. Zylinder- und Kugelsymmetrie
 - 1.8. Instationäre Wärmeleitung
2. THERMODYNAMISCHE SYSTEME
ZUSTANDSGRÖSSEN, ZUSTANDSGLEICHUNGEN
 - 2.1. Zustandsgrößen
 - 2.2. Zustandsgleichungen
 - 2.3. Thermodynamische Systeme
 - 2.4. Allgemeine Zustandsgleichung idealer Gase im geschlossenen System
 - 2.5. Spezielle Zustandsänderungen idealer Gase
 - 2.6. Zustandsgleichung für reale Gase
 - 2.7. Phasenumwandlungen
3. WÄRME, SPEZIFISCHE WÄRMEKAPAZITÄT,
1. HAUPTSATZ der THERMODYNAMIK
 - 3.1. Spezifische Wärmekapazität
 - 3.2. Erster Hauptsatz der Thermodynamik
 - 3.3. Enthalpie und Zustandsänderung im offenen System
4. KREISPROZESSE, ENTROPIE
2. HAUPTSATZ der THERMODYNAMIK
 - 4.1. Kreisprozesse
 - 4.2. Carnot-Kreisprozeß
 - 4.3. Formulierungen des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik
 - 4.4. Entropieänderungen, Entropieberechnung
5. WÄRMESTRAHLUNG / TEMPERATURSTRAHLUNG

- 5.1. Ursache und Wesen der Wärmestrahlung
- 5.2. Energieerhaltung
- 5.3. Begriffe und Definitionen
 - Strahlungsfluß Strahlstärke, Strahldichte, Spezifische Ausstrahlung, Spektrale Strahldichte
- 5.4. Schwarzer Körper
- 5.5. Plancksches Strahlungsgesetz
- 5.6. Wiensches Verschiebungsgesetz
- 5.7. Stefan-Boltzmann-Gesetz
- 5.8. Lambertsches Kosinusetz und Entfernungsgesetz
- 5.9. Kirchhoffsches Gesetz
- 5.10. Strahlungsaustausch
- 5.11. Treibhauseffekt und Solarkollektor
- 5.12. Infrarotkamera
 - Aufbau und Wirkungsweise
 - Überblick über verschiedene Meßaufgaben

6. GEOMETRISCHE OPTIK

- 6.1. Begriffe und Definitionen
 - Strahl, Prinzipien der Strahlausbreitung,
 - Anwendungsvoraussetzung der Geometrischen Optik
 - Geschichtliches
- 6.2. Reflexion des Lichtes
 - Reflexion an ebenen Flächen
 - Bildentstehung am Spiegel
 - Reflexion an gekrümmten Flächen
 - Sphärischer Konkavspiegel, Sphärischer Konvexspiegel
- 6.3. Lichtbrechung
 - Brechungsgesetz, Totalreflexion
- 6.4. Dispersion
- 6.5. Lichtwellenleiter
- 6.6. Anwendung von Prismen
- 6.7. Brechung an Kugelflächen, Vorzeichenkonvention
- 6.8. Dünne Linse in Luft
 - Abbildungsgleichungen, Abbildungsmaßstab
 - Konstruktionsprinzipien des Strahlverlaufs
 - Linsenarten

7. WELLEN und WELLENOPTIK

- 7.1. Grundbegriffe
 - Eigenschaften von Wellen
 - Elektromagnetische Wellen
- 7.2. Doppler-Effekt
 - Doppler-Effekt bei Schallausbreitung in Luft
 - Doppler-Effekt des Lichtes
- 7.3. Interferenz
 - Interferenz und Anwendung von Interferenz in der Optik

- 7.4. **Beugung**
 Beugung am Spalt, Doppelspalt und am Strichgitter
 Auflösungsvermögen optischer Geräte
 Interferenz an dünnen Schichten
- 7.5. **Polarisation**