

Themen der Vorlesung Experimentalphysik I WS 05/06, Jörg Ihringer

Zeitplan

Grundgrößen, SI-Einheiten, "Startpaket"

1 W 17.10,  
18.10

Messwerte: Mittelwerte, Standardabweichung, Gauß- und Poissonverteilung

Raum und Zeit

Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Spezielle Weg-Zeit Gesetze: Linear, Quadratisch, sin- cos-förmig als Projektion der Bewegung auf einer Kreisbahn

2 W 24.10.,  
25.10

Eigenschaften von Massen und Ladungen

Kraft, Masse Gravitationsgesetz Newton Axiome  
Gravitationsfeld  
Kraft, Ladungen Coulombgesetz  
Feldstärken

Skalare und Vektoren - am Beispiel von Masse, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Kraft

Über Ableitungen verwandte wichtige Funktionen: Weg, Geschw., Beschl., Ladung, Strom, Änderung des Stroms

Feldstärken und ihre Ursachen		
Feldstärke	elektrisch	magnetisch
Statik:	Ladung	Strom
Dynamik:	Zeit. veränderl. Magnetfeld	Zeit. veränderl. Magnetfeld
Ausbreitungsgeschwindigkeit: <span style="float: right;">Lichtgeschwindigkeit</span>		

3 W 31.10.

Konservative- und Wirbelfelder

Arbeit auf geschlossenen Wegen Potential, Elektr. Spannung

Erhaltungssätze

Energieerhaltung Impulserhaltung Drehimpulserhaltung

4 W  
7.11.,8.11

Modell Aufbauten zur Erzeugung von Schwingungen		
Mechanik: Feder und Masse	E-Lehre: Kondensator und Spule	Atomphysik: Bohrsches Atommodell
Schwingungsgleichung, Eigenfrequenz		Rydberg-Frequenzen

Gekoppelte Pendel: Zahl der Eigenfrequenzen = Zahl der

Schwingungen und Wellen		
Longitudinal und Transversalwellen in gekoppelten Systemen		
Wellen in Festkörpern mit 1,2,3 Dimensionen	Schallwellen	El. Mag. Wellen
Anregung, Resonanz, Dämpfung Reflexion, Brechung und Interferenz Doppler-Effekt Überlagerung, Schwebung Fourier-Analyse		

5 W  
14.11.,15.11.

Grundgrößen, SI-Einheiten, "Vollversion"

6 W  
21.11.,22.11.

Die Fundamentalkräfte

Bindungskräfte			
Aufbau der Materie, die Aggregatzustände	Gas	Flüssigkeit	Festkörper
Mikroskopische Eigenschaften:	freifliegende Teilchen, kinetische Energie proportional zur Temperatur	Nahordnung, deshalb dicht gepackt, instabil gegen Scherung	Fernordnung
		Adhäsion, Kohäsion, Kapillarwirkung	
makroskopische Eigenschaften:	Temp., Druck, Volumen, Viskosität	Volumen konstant, Viskosität	Formstabil, Elastizität, Scherung, Torsion, neutrale Faser
	Barometrische Höhenformel	Oberflächenspannung. Hydrostatik	
Auftrieb			
Strömung idealer Flüssigkeiten: Bernoulli Gesetz			

7 W  
28.11.,29.11.

8 W  
5.12.,6.12.

Innere Reibung	Reibungskraft prop. zur Geschwindigkeit  Strömung realer Flüssigkeiten: Laminare Strömung, Stokesches und Hagen-Poiseuillesches Gesetz, Reynoldsche Zahl	
Äußere Reibung		Fest-Fest: Reibungskraft prop. Normalkraft

Ladungstransport in Metallen und Flüssigkeiten im Vergleich mit der Volumenstromstärke, Ohmsches Gesetz, Analogie Druck - Spannung

9 W  
12.12.,13.12.

Mechanik starrer Körper		
Translationsbewegung :	Im Fall einer Verteilung: Schwerpunkt	Impuls und kin. Energieerhaltung
Stoß, elastisch		
Stoß, inelastisch		Impuls und Erhaltung der kin.+weiterer Energien
Hebelgesetz	Drehmoment	
Rotationsbewegung	Im Fall einer Verteilung:	Drehimpuls-, Rot. Energie-Erhaltung
Kreisel	Präzessions Bewegung Kernresonanz	
Rotation- und Translationsbewegung	Corioliskraft	

10 W  
19.12.,20.12.

Bewegung im Gravitationsfeld		
Freier Fall		Impuls und kin. Energieerhaltung
Kepler Gesetze		Drehimpuls und Rotations Energieerhaltung

11 W  
9.1.,10.1.

Wärmelehre			
Anzahl der Freiheitsgrade, Gleichverteilungssatz: Jeder Freiheitsgrad ist mit $E=kT/2$ angeregt			
Innere Energie: Summe der Energien aller Freiheitsgrade			
	Ideales Gas	Reales Gas	Festkörper und Flüssigkeiten

Mikroskopisch:	3 Freiheitsgrade für jedes Teilchen  Innere Energie = Kinetische Energie  Maxwell-Verteilung der Geschwindigkeiten	Bei Molekülen: Jeder Baustein liefert 3 Freiheitsgrade	Jeder Baustein liefert 3 Freiheitsgrade	12 W 16.1.,17.1.
Makroskopisch:	Allgemeine Gasgleichung	Van der Waalsche Zustandsgleichung  Phasenumwandlungen	Thermische Ausdehnung	

Zustandsänderungen: Adiabatisch, isochor, isotherm, isobar	Wärmekapazität, spezifische Wärme	Energiezufuhr durch Wärme	13 W 23.1.,24.1.
---	-----------------------------------	---------------------------	---------------------

1. Hauptsatz	Zufuhr von mechanischer Energie sowie von Wärme erhöht die innere Energie
--------------	---

Wärmekraftmaschinen	Wirkungsgrad
Reversible und Irreversible Prozesse	Entropie Überströmversuch

14 W  
30.1,1.2.

2. Hauptsatz	Kein selbst ablaufender Wärmefluss von kalt zu heiß, nur umgekehrt
--------------	--

Spezielle Themen der Thermodynamik	Erzeugung tiefer Temperaturen Ausdehnung fester Stoffe Wärmeleitung Partialdruck, Gasgemische Osmotischer Druck	15 W 6.2.,7.2.
------------------------------------	---	-------------------

16 W 13.2,  
14. Klausur