



Klassische Mechanik

Ein Lehr- und Übungsbuch

John R. Taylor

EXTRAS
ONLINE

ALWAYS LEARNING

PEARSON

Klassische Mechanik

Ein Lehr- und Übungsbuch

John R. Taylor

Klassische Mechanik - PDF

Inhaltsverzeichnis

Klassische Mechanik

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur Originalausgabe

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Teil I Grundlagen

Kapitel 1 Die Newton'schen Bewegungsgesetze

1.1 Klassische Mechanik

1.2 Raum und Zeit

1.3 Masse und Kraft

1.4 Das erste und das zweite Newton'sche Gesetz - Inertialsysteme

1.5 Das dritte Newton'sche Gesetz und die Impulserhaltung

1.6 Das zweite Newton'sche Gesetz in kartesischen Koordinaten

1.7 Zweidimensionale Polarkoordinaten

Zusammenfassung

Aufgaben

Kapitel 2 Geschosse und geladene Teilchen

2.1 Der Luftwiderstand

2.2 Linearer Luftwiderstand

2.3 Trajektorie und Reichweite in einem linearen Medium

2.4 Quadratischer Luftwiderstand

2.5 Bewegung einer Ladung im gleichförmigen Magnetfeld

2.6 Komplexe Exponentialfunktionen

2.7 Lösung für das geladene Teilchen in einem B-Feld

Zusammenfassung

Aufgaben

Kapitel 3 Impuls und Drehimpuls

3.1 Die Impulserhaltung

3.2 Raketen

3.3 Der Schwerpunkt

3.4 Drehimpuls eines einzelnen Teilchens

3.5 Drehimpuls für mehrere Teilchen

Zusammenfassung

Aufgaben

Kapitel 4 Energie

4.1 Kinetische Energie und Arbeit

4.2 Potenzielle Energie und konservative Kräfte

4.3 Die Kraft als Gradient der potenziellen Energie

4.4 Die zweite Bedingung für konservative Kräfte

Inhaltsverzeichnis

- 4.5 Zeitabhängige potenzielle Energie
- 4.6 Energie linearer eindimensionaler Systeme
- 4.7 Eindimensionale Systeme in krummlinigen Koordinaten
- 4.8 Zentralkräfte
- 4.9 Wechselwirkungsenergie von zwei Teilchen
- 4.10 Energie eines Mehrteilchensystems
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 5 Schwingungen

- 5.1 Das Hooke'sche Gesetz
- 5.2 Die harmonische Schwingung
- 5.3 Zweidimensionale Oszillatoren
- 5.4 Die gedämpfte Schwingung
- 5.5 Die erzwungene gedämpfte Schwingung
- 5.6 Resonanz
- 5.7 Fourier-Reihen*
- 5.8 Lösung des getriebenen Oszillators mit Fourier-Reihen*
- 5.9 Die mittlere quadratische Auslenkung - Parseval'scher Satz*
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 6 Variationsrechnung

- 6.1 Zwei Beispiele
- 6.2 Die Euler-Lagrange-Gleichung
- 6.3 Anwendungen der Euler-Lagrange-Gleichung
- 6.4 Mehr als zwei Variable
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 7 Die Lagrange-Gleichungen

- 7.1 Die Lagrange-Gleichungen für Bewegungen ohne Zwangsbedingungen
- 7.2 Systeme mit Zwangsbedingungen: ein Beispiel
- 7.3 Systeme mit Zwangsbedingungen: allgemein
- 7.4 Beweis der Lagrange-Gleichungen mit Zwangsbedingungen
- 7.5 Beispiele für Lagrange-Gleichungen
- 7.6 Verallgemeinerte Impulse und zyklische Koordinaten
- 7.7 Fazit
- 7.8 Mehr über die Erhaltungssätze*
- 7.9 Lagrange-Gleichungen für magnetische Kräfte*
- 7.10 Lagrange-Multiplikatoren und Zwangskräfte*
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 8 Das Zweikörperproblem mit einer Zentralkraft

Inhaltsverzeichnis

- 8.1 Das Problem
- 8.2 Schwerpunkt und Relativkoordinaten - die reduzierte Masse
- 8.3 Die Bewegungsgleichungen
- 8.4 Das äquivalente eindimensionale Problem
- 8.5 Die Bahngleichung
- 8.6 Kepler'sche Bahnen
- 8.7 Die ungebundenen Kepler'schen Bahnen
- 8.8 Bahnänderungen
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 9 Mechanik in Nichtinertialsystemen

- 9.1 Beschleunigung ohne Rotation
- 9.2 Die Gezeiten
- 9.3 Der Vektor der Winkelgeschwindigkeit
- 9.4 Zeitableitungen in einem rotierenden Bezugssystem
- 9.5 Das zweite Newton'sche Gesetz in einem rotierenden Bezugssystem
- 9.6 Die Zentrifugalkraft
- 9.7 Die Coriolis-Kraft
- 9.8 Freier Fall und die Coriolis-Kraft
- 9.9 Das Foucault'sche Pendel
- 9.10 Die Coriolis-Kraft und die Coriolis-Beschleunigung
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 10 Die Drehbewegung starrer Körper

- 10.1 Eigenschaften des Schwerpunkts
- 10.2 Drehung um eine feste Achse
- 10.3 Drehungen um eine beliebige Achse - der Trägheitstensor
- 10.4 Hauptträgheitsachsen
- 10.5 Bestimmung der Hauptachsen - Eigenwertgleichungen
- 10.6 Präzession eines Kreisels aufgrund eines kleinen Drehmoments
- 10.7 Die Euler-Gleichungen
- 10.8 Die Euler-Gleichungen bei Drehmoment null
- 10.9 Euler-Winkel*
- 10.10 Bewegung eines rotierenden Kreisels*
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 11 Gekoppelte Oszillatoren und Normalmoden

- 11.1 Zwei Massen und drei Federn
- 11.2 Identische Federn und gleiche Massen
- 11.3 Zwei schwach gekoppelte Oszillatoren
- 11.4 Der Lagrange-Ansatz: das Doppelpendel
- 11.5 Der allgemeine Fall

Inhaltsverzeichnis

11.6 Drei gekoppelte Pendel

11.7 Normalkoordinaten*

Zusammenfassung

Aufgaben

Teil II Weiterführende Themen

Kapitel 12 Nichtlineare Mechanik und Chaos

12.1 Linearität und Nichtlinearität

12.2 Das getriebene gedämpfte Pendel

12.3 Einige zu erwartende Merkmale des getriebenen gedämpften Pendels

12.4 Das getriebene gedämpfte Pendel: Wege ins Chaos

12.5 Chaos und die Empfindlichkeit gegenüber den Anfangsbedingungen

12.6 Bifurkationsdiagramme

12.7 Bahnen im Zustandsraum

12.8 Poincaré-Schnitte

12.9 Die logistische Abbildung

Zusammenfassung

Aufgaben

Kapitel 13 Hamilton-Mechanik

13.1 Die Basis-Variablen

13.2 Hamilton-Gleichungen für eindimensionale Systeme

13.3 Hamilton-Gleichungen in mehreren Dimensionen

13.4 Zyklische Koordinaten

13.5 Die Lagrange-Gleichungen und die Hamilton-Gleichungen ein Vergleich

13.6 Bahnen im Phasenraum

13.7 Der Liouville'sche Satz*

Zusammenfassung

Aufgaben

Kapitel 14 Streutheorie

14.1 Der Streuwinkel und der Stoßparameter

14.2 Der Wirkungsquerschnitt

14.3 Verallgemeinerungen des Wirkungsquerschnitts

14.4 Der differenzielle Wirkungsquerschnitt

14.5 Berechnung des differenziellen Wirkungsquerschnitts

14.6 Die Rutherford-Streuung

14.7 Wirkungsquerschnitte in verschiedenen Bezugssystemen*

14.8 Streuwinkel im Schwerpunkt- und im Laborsystem*

Zusammenfassung

Aufgaben

Kapitel 15 Spezielle Relativitätstheorie

15.1 Relativität

15.2 Galilei-Relativität

Inhaltsverzeichnis

- 15.3 Die Postulate der speziellen Relativitätstheorie
- 15.4 Die Relativität der Zeit - Zeitdilatation
- 15.5 Längenkontraktion
- 15.6 Die Lorentz-Transformation
- 15.7 Relativistische Addition von Geschwindigkeiten
- 15.8 Die vierdimensionale Raumzeit - Vierervektoren
- 15.9 Das invariante Skalarprodukt
- 15.10 Der Kausalitätskegel
- 15.11 Die Quotientenregel und der Doppler-Effekt
- 15.12 Masse, Vierergeschwindigkeit und Viererimpuls
- 15.13 Energie, die vierte Komponente des Impulses
- 15.14 Stöße
- 15.15 Die Kraft in der Relativitätstheorie
- 15.16 Masselose Teilchen - das Photon
- 15.17 Tensoren*
- 15.18 Elektrodynamik und Relativitätstheorie
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Kapitel 16 Kontinuumsmechanik

- 16.1 Transversalbewegung einer gespannten Saite
- 16.2 Die Wellengleichung
- 16.3 Randbedingungen - Wellen auf einer endlich langen Saite*
- 16.4 Die dreidimensionale Wellengleichung
- 16.5 Volumen- und Flächenkräfte
- 16.6 Spannung und Dehnung: die elastischen Moduln
- 16.7 Der Spannungstensor
- 16.8 Der Dehnungstensor für einen Festkörper
- 16.9 Der Zusammenhang von Spannung und Dehnung: das Hooke'sche Gesetz
- 16.10 Die Bewegungsgleichung für einen elastischen Körper
- 16.11 Longitudinal- und Transversalwellen in einem Festkörper
- 16.12 Fluide: Beschreibung der Bewegung*
- 16.13 Wellen in einem Fluid*
- Zusammenfassung
- Aufgaben

Anhang A Diagonalisierung von reellen symmetrischen Matrizen

- A.1 Diagonalisierung einer einzelnen Matrix
- A.2 Simultane Diagonalisierung zweier Matrizen

Lösungen für Aufgaben mit ungerader Nummer

Register

Literatur

Inhaltsverzeichnis

Buchumschlag Innenseiten

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<https://www.pearson-studium.de>