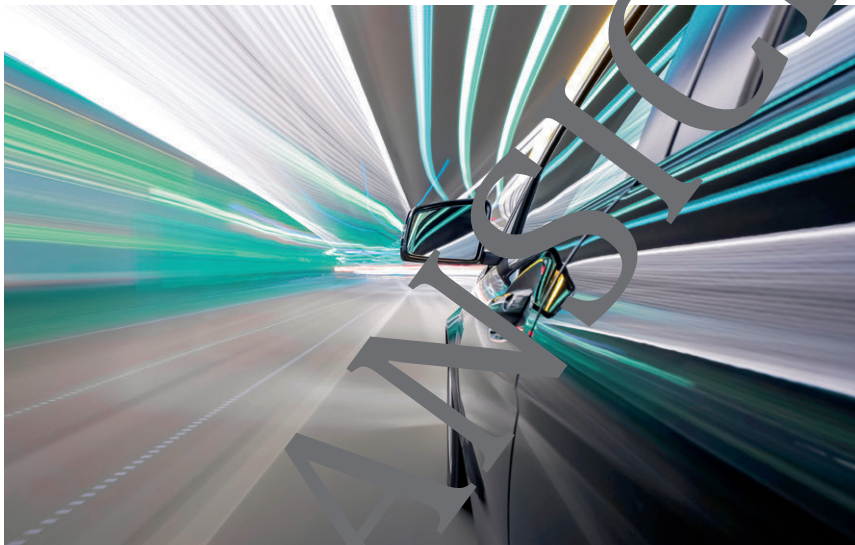


Dynamische Prozesse – Übungsaufgaben zur Mechanik

Rainer Löffler



© Emanuel M. Schwermer/DigitalVision

Dieses Unterrichtsmaterial bietet Ihren Schülerinnen und Schülern einen tiefen Einblick in die Vielfalt der Dynamik. In der umfangreichen Aufgabensammlung werden insbesondere kinematische Gesetze, Gewichtskraft, Kreisbewegungen und Reibung an alltagsnahen Beispielen behandelt. Am Ende der Einheit steht eine Lernerfolgskontrolle bereit, um die eingeübten Fähigkeiten zu überprüfen. Durch zahlreiche ausführliche Lösungen wird es den Lernenden zudem ermöglicht, alle Rechenschritte zu verstehen und nachzuvollziehen.

Dynamische Prozesse – Übungsaufgaben zur Mechanik

Mittelstufe (grundlegend)

Rainer Löffler

| | |
|---|----|
| Hinweise | 1 |
| M1 Anwendungsbeispiele | 3 |
| M2 Kräfte – Zusammensetzung und Zerlegung | 6 |
| M3 Newtonsche Gesetze | 8 |
| M4 Gewichtskraft und Federkraft | 12 |
| M5 Reibung | 15 |
| M6 Kräfte bei Kreisbewegungen | 18 |
| M7 Lernerfolgskontrolle | 23 |
| Lösungen | 26 |

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die Anwendung von wesentlichen Gesetzen der Dynamik kennen. Insbesondere die Newtonschen Gesetze, der Einfluss der Gewichtskraft auf alltägliche Prozesse, Kreisbewegungen und die Bedeutung der Reibung bei Bewegungen stehen in dieser Einheit im Vordergrund.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

| Thema | Material | Methode |
|--------------------------------|----------|---------|
| Dynamik | M1 | AB |
| Kraft als vektorielle Größe | M2 | AB |
| Newtonsche Gesetze | M3 | AB |
| Gewichtskraft und Federkraft | M4 | AB |
| Verschiedene Arten der Reibung | M5 | AB |
| Kreisbewegungen und Kräfte | M6 | AB |
| Dynamik | M7 | AB |

Kompetenzprofil:

Inhalt: Analyse alltäglicher Bewegungen unter dem Einfluss mehrerer Kräfte; insbesondere am Beispiel der schiefen Ebene, Bewegung unter dem Einfluss der Gewichtskraft, Anwendung der Newtonschen Gesetze auf alltägliche Bewegungen, Schrägen

Medien: CAS, GTR

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (M1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren auf physikalische Sachverhalte (S7), Identifizieren und Entwickeln von Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten (E1), Beurteilen der Eignung von physikalischen Modellen und Theorien für die Lösung von Problemen (E8)

© RAABE 2024

Erklärung zu den Symbolen



einfaches Niveau



mittleres Niveau

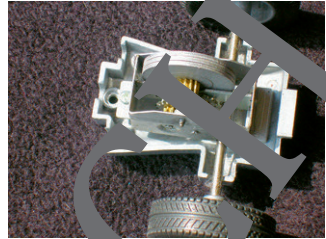


schwieriges Niveau

Anwendungsbeispiele der Dynamik

Schwungradantrieb

- Kurbelpressen und Exzenterpressen werden über rotierende Schwungräder/Getrieberäder angetrieben.
- Im Schwungrad wird beim Werkzeugrücklauf vom Motor Rotationsenergie zugeführt und gespeichert (etwa 95 %).
- Während des kurzen Arbeitsaktes wird die Rotationsenergie zur Formung des Werkstücks teilweise verwendet.



© Wikimedia Commons [Gemeinfrei gezeichnet]

Trägheit von Fahrzeugrädern

- Die Rotationsenergie der Räder kann im Verhältnis zur kinetischen Energie des Fahrzeugs relativ groß sein.
- Diese Fahrzeuge können schlecht beschleunigt und verzögert werden.
- Ziel der Autoindustrie sind kurze Beschleunigungsarten.
- Räder müssen zwei Bedingungen erfüllen: gute Rolleigenschaften, kleines Trägheitsmoment.



© simonkr/E+

Schwungkraftanlasser

- Sportflugzeuge, Motorräder, Motorboote
- Schwungrad wird manuell oder elektrisch auf eine bestimmte Drehzahl gebracht.
- Rotationsenergie des Anlasses reicht aus, um Kurbelwelle eines Kolbenmotors in Bewegung zu setzen, der Motor springt an.

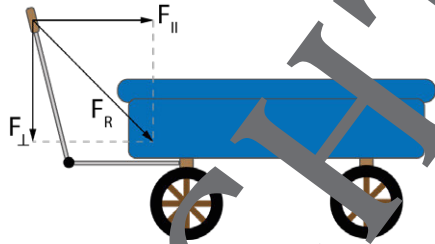
Trägheit rotierender Maschinenteile

- Eine Maschine ist umso produktiver, je kleiner die Schaltzeiten der Getriebe sind.
- Die Maschine muss schnell zum Stillstand kommen, geschaltet und wieder in Gang gebracht werden.
- Kurze Schaltzeiten sind dann möglich, wenn die Rotationsenergie aller drehenden Teile minimal ist.

Anwendungsbeispiele zu Kräften

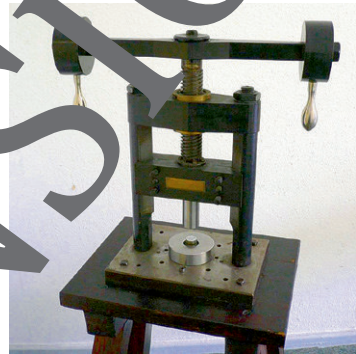
Zerlegung einer Kraft

- Eine Kraft F wirkt.
- F wird in zwei aufeinander senkrechte Komponenten zerlegt.
- Waagerechte Komponente in Richtung des Weges entspricht der dynamischen Komponente.
- Senkrechte Komponente entspricht der statischen Komponente; Bodendruck.



Schraubenpresse

- Restaurierung von Büchern (Buchpresse), Hobelbank, Schraubzwinde
- Kraftaufwand am Schraubenkopf bestimmt den Druck auf die Unterlage (z. B. Buch).
- Die Reibung zwischen Spindel und Schraubenmutter ist so groß, dass das System in seiner Endlage bleibt.

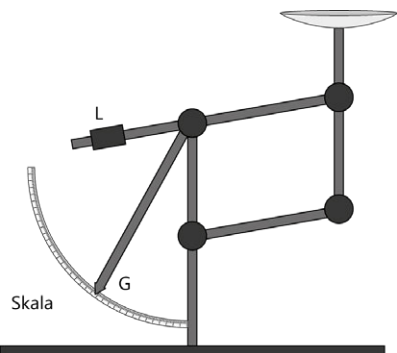


© Wikimedia Commons [gemeinfrei gestellt]

© RAABE 2024

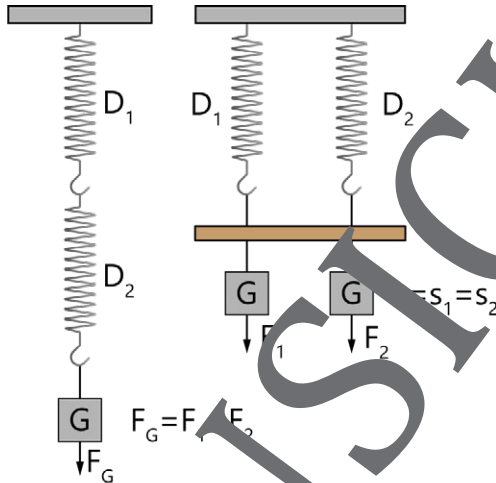
Briefwaage

- Winkelhebel
- Kraftarm mit geringer Bewegung entlang der Einteilung.
- Der Hebelarm ist mit dem Auflegeteller verbunden.
- Mit der Stellschraube wird bei unbelasteter Waage der Nullpunkt eingestellt.
- Abstände sind durch Auflegen bekannter Gewichte geeicht.



Skizzen: Alexander Friedrich

7. Zwei Schraubenfedern gleicher Länge mit den Federkonstanten D_1 und D_2 werden entsprechend der Abbildung miteinander gekoppelt. Gib für beide Fälle die Federkonstante des Gesamtsystems an.



Skizze: Alexander Friedrich

8. An eine Schraubenfeder wird auf dem Mond ein Gegenstand der Masse 200 g angehängt.
- Berechne die Verlängerung der Feder, wenn $D = 40 \text{ N/m}$ beträgt.
 - Berechne den Verlängerungsunterschied für diese Feder zwischen Mond und Saturn, wenn der gleiche Gegenstand verwendet wird.
9. Eine Schraubenfeder wird um 15 cm verlängert, wenn eine Gewichtskraft von 24 N einwirkt. Der angehängte Körper ist ein Quader.
- Berechne die Federkonstante.
 - Berechne, um wie viel cm sich die Dehnung der Feder verkürzt, wenn der Quader mit konstanter Geschwindigkeit eine geneigte Ebene ($\alpha = 25^\circ$) reibungsfrei hinaufgezogen wird.
 - Berechne die Verlängerung der Feder unter Beachtung der Gleitreibung des Quaders mit einer Gleitreibungszahl von $\mu = 0,48$.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de