

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Physik: Dynamische Prozesse

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Dynamische Prozesse – Übungsaufgaben zur
Mechanik

Rainer Löffler



© Emanuel M. Schweinor/DigitalVision

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

RAABE
LEARNING

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 Bewegungsvorgänge

Medien: CAS, GTR

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), 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)

Erklärung zu den Symbolen



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

Hinweise

Lernvoraussetzungen

Für ein erfolgreiches Lösen der vorliegenden Aufgaben sollten die Schülerinnen und Schüler bereits mit den wesentlichen Grundlagen der Dynamik vertraut sein. Dabei sollten die Lernenden die Newtonschen Gesetze kennen und diese bereits anwenden können, die vektorielle Bedeutung von Kräften kennen, wesentliche Gleichungen zur Berechnung von dynamischen Vorgängen nutzen und entsprechende Schlussfolgerungen aus Ergebnissen ziehen können. Die Aufgaben in dieser Einheit sollten dabei lediglich zur Sicherung des Lerninhalts der Dynamik dienen.

Methodisch-didaktische Anmerkungen

Das Material **M1** dient zunächst als kurzer Überblick über verschiedene Anwendungsbeispiele der Dynamik. Dieses kann genutzt werden, um den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in das Themengebiet der Dynamik zu geben. Weiterführend können hierbei auch kurze Vorträge vergeben bzw. von den Lernenden erarbeitet werden.

Material **M2** beschäftigt sich mit der Zerlegung und der Zusammensetzung von Kräften. Dabei sollten die Schülerinnen und Schüler den Begriff der Kraft kennen und entsprechend definieren können. Zudem sollte bekannt sein, dass die Kraft eine vektorielle Größe ist und diese somit in verschiedene Komponenten zerlegt werden kann. Dieses Material eignet sich gut für eine Sicherung, wenn das Thema der Kräftezerlegung erarbeitet wird.

Das nachfolgende Material **M3** behandelt die Anwendung der Newtonschen Gesetze. Dabei werden zunächst grundlegende Konstrukte wie etwa das Wechselwirkungsgesetz wiederholt. Dieses Material dient daher sehr gut für eine Sicherung am Ende der Unterrichtseinheit oder als Wiederholung zu Beginn der nächsten Stunde. Die Schülerinnen und Schüler sollten hierbei insbesondere das 2. Newtonsche Gesetz anwenden können. Das Material **M4** beinhaltet das Thema der Gewichtskraft und der Federkraft. Auch hier gilt, dass die vorliegenden Aufgaben zur Sicherung dienen und eine entsprechende Erarbeitung nicht ersetzen können.

Im darauffolgenden Material **M5** wird das Thema Reibung behandelt. Dabei steht den Schülerinnen und Schülern zunächst eine Übersichtstabelle zur Verfügung. Diese kann im Erarbeitungsprozess mit eingebunden werden und dient dazu, den Lernenden einen Überblick zu den verschiedenen Reibungsarten zu geben. Darüber hinaus stehen verschiedene Anwendungen zur Verfügung, um das Erlernete zu festigen.

Ähnliches gilt für Material **M6**, welches sich mit Kreisbewegung befasst. Dabei können diese Aufgaben zur Sicherung genutzt werden, wenn dieses Themengebiet erarbeitet wurde.

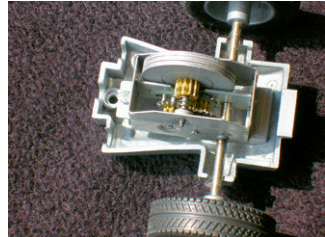
Zum Abschluss steht in Material **M7** eine Abschlusskontrolle zu dem gesamten Themenkomplex der Dynamik zur Verfügung, um einen Überblick über den Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler zu erhalten.



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 gestellt]

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 Anlassers reicht aus, um Kurbelwelle eines Kolbenmotors in Bewegung zu setzen, der Motor springt an.

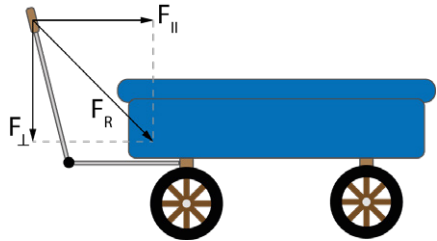
Trägheit rotierender Maschinenteile

- 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

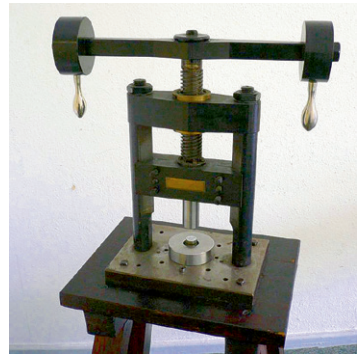
Zerlegung einer Kraft

- 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.

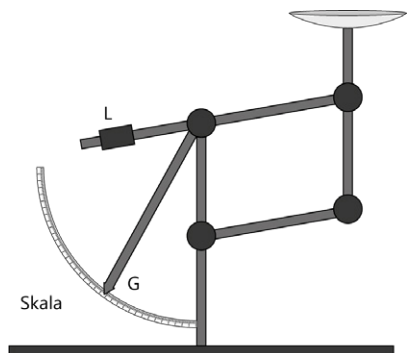


© Wikimedia Commons [gemeinfrei gestellt]

© RAABE 2024

Briefwaage

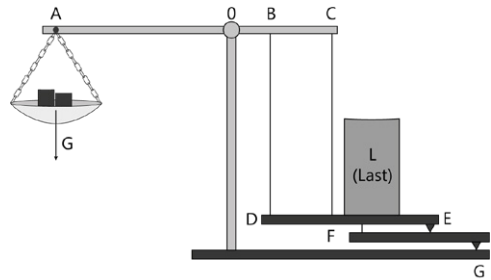
- Winkelhebel
- Kraftarm mit Zeiger bewegt sich entlang der Einteilung.
- Der Lastarm ist mit dem Auflegeteller verbunden.
- Mit der Stellschraube wird bei unbelasteter Waage der Nullpunkt eingestellt.
- Abstände sind durch Auflegen bekannter Gewichte geeicht.



Skizzen: Alexander Friedrich

Brückenwaage

- Ungleicharmige Waage aus zwei Hebeln
- Hebel AC ist zweiseitig und heißt Waagebalken.
- Hebel FG ist einseitig.
- Beide Hebel sind durch Zugstange CF verbunden.
- Brücke DE nimmt die Last auf und ruht in E auf dem einseitigen Hebel.
- Zugstange BD verbindet Waagebalken mit Brücke:



Skizze: Alexander Friedrich

$$G = L \cdot \frac{OB}{AO} \quad OB - AO = 1 : 10 \quad G = \frac{1}{10} L$$

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Physik: Dynamische Prozesse

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Dynamische Prozesse – Übungsaufgaben zur
Mechanik

Rainer Löffler



© Emanuel M. Schweinor/DigitalVision

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

RAABE
LEARNING