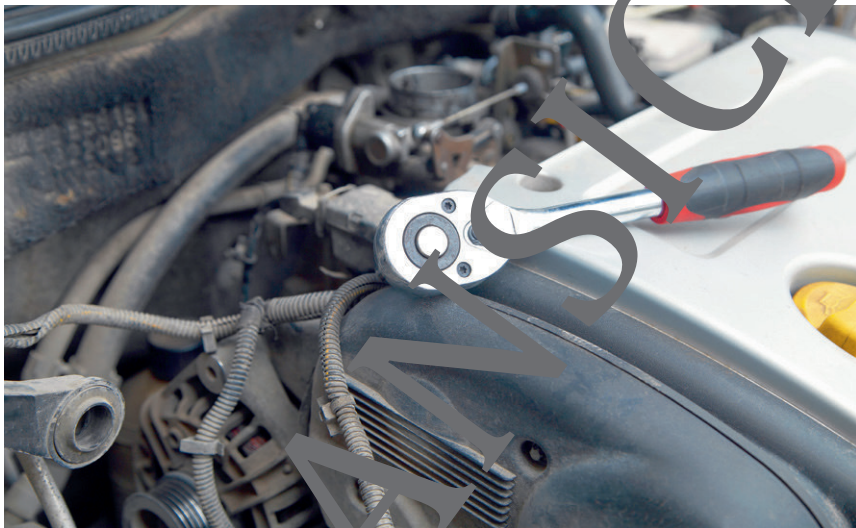


Anwendungen zum Hebelgesetz – Übungsaufgaben aus der Mechanik

Erwin Kunesch



© colourbox.de

Das Prinzip des Hebels spielt im Alltag eine wesentliche Rolle, ohne dass man sich dessen bewusst ist. In diesem Bereich machen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Hebelgesetz und seinen vielfältigen Fragestellungen und Anwendungsmöglichkeiten vertraut. Die Lernenden beschäftigen sich dabei unter anderem mit Drehmomenten, Drehmomentscheiben, Wellrädern und historischen Waagen. Am Ende der Einheit haben die Lernenden anhand einer Lernerfolgskontrolle die Möglichkeit, ihr erworbenes Wissen zu testen.

Anwendungen zum Hebelgesetz – Übungsaufgaben aus der Mechanik

Mittelstufe, Oberstufe (grundlegend)

Erwin Kunesch

Hinweise	1
M1 Der einarmige Hebel	3
M2 Der zweiarmige Hebel	7
M3 Das Drehmoment	9
M4 Drehmomentscheibe und Wellrad	10
M5 Historische Waagen	11
M6 Ein Überblick – Teste dein Wissen	13
Lösungen	15

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

Mit dem einarmigen und dem zweiarmigen Hebel und allgemein mit dem Hebelgesetz umzugehen. Machen sie sich mit seinen vielfältigen Fragestellungen und Anwendungsmöglichkeiten vertraut.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt LEK Lernerfolgskontrolle

Thema	Material	Methode
Der einarmige Hebel	M1	AB
Der zweiarmige Hebel	M2	AB
Das Drehmoment	M3	AB
Drehmomentscheibe und Wellrad	M4	
Historische Waagen		AB
Ein Überblick – Teste Dein Wissen	M6	AB, LEK

Kompetenzprofil:

Inhalt: Hebelgesetze am ein- und zweiarmigen Hebel, Drehmoment, Drehmomentscheibe, Wellrad, historische Waagen

Medien: Lehrbuch, Internet, einschlägige Literatur

Kompetenzen: Erklären von Zusammenhängen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3)

Erklärung zu den Symbolen



einfaches Niveau



mittleres Niveau



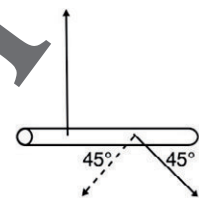
schwieriges Niveau

Der einarmige Hebel

M1

- An einem waagrechten einseitigen Hebel greift im Abstand von 0,75 m vom Drehpunkt eine Kraft von 62 N senkrecht nach unten an.
Berechne die Größe und Richtung der Kraft, die in 1,2 m Abstand vom Drehpunkt an Hebel im Gleichgewicht hält.
- An einem waagrechten einarmigen Hebel wirkt eine Kraft von 51 N senkrecht nach oben. Der Angriffspunkt dieser Kraft hat einen Abstand von 27 cm vom Drehpunkt. Eine Gegenkraft von 0,043 kN hält den Hebel im Gleichgewicht.
Berechne den Abstand vom Drehpunkt, der für die Gegenkraft nötig ist.

- Während in einem Abstand von 70 cm eine Kraft von 45 N an einem einarmigen Hebel senkrecht nach oben angreift, hält eine Gegenkraft nach unten, die vom Drehpunkt einen Abstand von 1,575 m und die mit dem waagrechten Hebel einen Winkel von 45° einschließt, diesen Hebel im Gleichgewicht.
Bestimme die Größe dieser Kraft und ermittle in welcher Richtung diese Kraft zieht.



Skizze: Erwin Kunesch

- An einem waagrechten, einarmigen Hebel wirken mehrere Kräfte jeweils senkrecht zum Hebelarm in verschiedenen Abständen vom Drehpunkt:

Nach oben wirkt

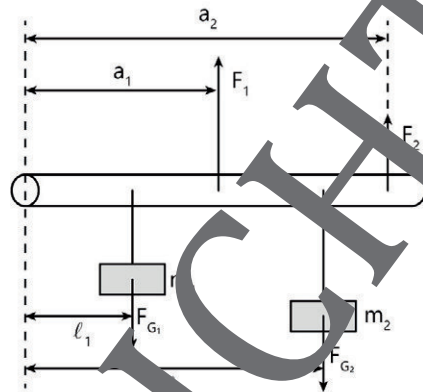
- im Abstand $l_1 = 13$ cm die Kraft $F_1 = 26$ N,
- im Abstand $l_2 = 17$ cm die Kraft $F_2 = 17$ N
- und im Abstand $l_3 = 21$ cm die Kraft $F_3 = 11$ N.

Nach unten wirken

- im Abstand $l_4 = 10$ cm die Kraft $F_4 = 23$ N,
- im Abstand $l_5 = 8,0$ cm die Kraft $F_5 = 19$ N,
- sowie die Kraft $F_6 = 32$ N.

- Berechne, wie weit die Kraft F_6 vom Drehpunkt entfernt sein muss, damit Gleichgewicht herrscht.
- Anstelle der Kraft F_6 soll ein Gewichtsstück zur Erhaltung des Gleichgewichts im Abstand von $l_6 = 22$ cm angehängt werden. Berechne die Masse dieses Gewichtsstücks.

8. An einem einarmigen waagrechten Hebel hängen im Abstand ℓ_1 und ℓ_2 zwei Gewichtsstücke der Masse m_1 und m_2 . Senkrecht nach oben ziehen in den Abständen a_1 und a_2 die Kräfte F_1 und F_2 . Der Hebel befindet sich im Gleichgewicht. Berechne in den folgenden Teilaufgaben die jeweils fehlenden Werte:



Skizze: Alexander Friedl

	ℓ_1	ℓ_2	m_1	m_2	F_1	F_2	a_1	a_2
a)	70 cm	1,2 m	3,7 kg	4,2 kg	34 N	63 N	80 cm	
b)	65 cm	81 cm	2,8 kg	3,5 kg	25 N	71 N	53 cm	75 cm
c)		54 cm	3,1 kg	5,6 kg	29 N	51 N	71 cm	85 cm
d)	55 cm	66 cm	3,5 kg	4,5 kg	19 N		28 cm	48 cm

9. In einer Werkstatt ist an einem drehbaren, 2 m langen Balken ein Motor mit der Gewichtskraft 6000 N in einer Entfernung von 90 cm aufgehängt. Das Ende des Balkens ist mit einem Seil an der Decke befestigt. Der Balken ist waagrecht und befindet sich im Gleichgewicht. Berechne die Kraft, die über das Seil auf den Balken wirkt.

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



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



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de