

Protokoll zum Schülerexperiment: Hebel

Name: Partner: (8)

Problem: Damit auf einer Wippe zwei unterschiedlich schwere Kinder problemlos wippen können, müssen sie etwas beachten!

Aufgabe: Untersuche den **Zusammenhang** zwischen den **Längen** der Hebelarme und den wirkenden **Kräften!**

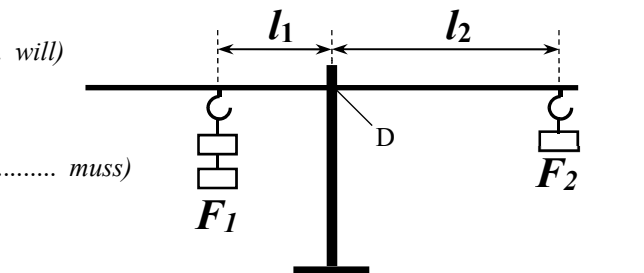
- HA:**
- 1.) Lese dir die Durchführung gut durch, damit du **genau weißt, was du tun sollst!** Es wird kontrolliert! Am Anfang der nächsten Stunde kannst du kurz vor Beginn des Experiments dem Lehrer **Fragen** stellen!
 - 2.) Natürlich kannst/solltest du dich bereits zu Hause über das zu erwartende Ergebnis informieren (LB, Internet)! Die Auswertung kannst und darfst du aber erst **nach** deinen **Messungen** in der Unterrichtsstunde ausfüllen!
 - 3.) Ergänze die **Namen** aller erforderlichen Größen! Nutze als **Hilfe** das **AB Hebel**: Bezeichnung der Bestandteile!

F_1 : (Kraft, die man will)

l_1 : desarms

F_2 : (Kraft, die man selbst muss)

l_2 : des



Durchführung:

- 1.) Hole die erforderlichen Geräte (siehe Versuchsanordnung auf dem Lehrertisch) und baue dein Experiment entsprechend auf! Die Versuchsanordnung findest du auch auf meiner **Homepage!** Für dein Experiment hast du ca. 30 min Zeit!
- 2.) In der Messwerttabelle sind jeweils F_1 und l_1 sowie F_2 oder l_2 vorgegeben.
 - a) Stelle für Versuch Nr. 1 die Länge des Lastarms $l_1 = 8 \text{ cm}$ auf der **linken** Seite deines Hebels ein! Arbeite **genau!** Die Haken am Hebel lassen sich **lockern** und wieder festschrauben! Hänge nun an den **Lastarm** die Last $F_1 = 1 \text{ N}$ an!
 - b) Bestimme die Länge des Kraftarms auf der rechten Seite des Hebels. Hänge dazu an den rechten Haken ein Massestück mit der Gewichtskraft von $0,5 \text{ N}$ und verschiebe den Haken solange, bis sich der Hebel im Gleichgewicht befindet, also bis der Hebel einigermaßen **waagrecht** ist! Messe die **Länge** des Kraftarms und trage deinen Wert in die Tabelle ein!
- 3.) Bestimme auf gleiche Weise die fehlenden Größen **Kraft F_2** oder **Länge des Kraftarmes l_2** in den anderen 3 Versuchen!
- 4.) **Multipliziere** für alle Versuche jeweils F_1 mit l_1 bzw. F_2 mit l_2 und trage die Ergebnisse in die **2 letzten Spalten** ein!
Beachte: Da du nie perfekt messen kannst, entstehen in der letzten Spalte nur selten ganze Zahlen - das muss auch nicht sein!

Messwerte:

Nr.	F ₁	l ₁	F ₂	l ₂	F ₁ · l ₁	F ₂ · l ₂
1	1 N	8 cm	0,5 N		8	
2	0,5 N	4 cm		10 cm		
3	1 N	3 cm	0,2 N			
4	1,5 N	4 cm		15 cm		

Auswertung: Vergleiche die 2 letzten Spalten der Tabelle und formuliere damit das Hebelgesetz als Gleichung und in Worten!
Hinweis: Durch Mess-Ungenauigkeiten können immer **kleine Abweichungen** entstehen! (2)

Hebelgesetz:

Das Produkt aus Last undarm ist immer genau so wie

$\cdot = \cdot$

das aus und

Aufgabe: Löse nun mit Hilfe dieses Hebelgesetzes eine Aufgabe zum oben genannten Problem: Zwei Kinder sitzen auf einer Wippe. Ein Kind wiegt **50 kg**, das andere **25 kg**. Das schwerere Kind sitzt **2 m** vom Drehpunkt entfernt. Wie weit muss das leichtere Kind vom Drehpunkt entfernt sitzen, damit die beiden ordentlich wippen können? **Begründe** dein Ergebnis mit dem Hebelgesetz! (2)

schwereres Kind: Masse $m = \dots \text{ kg}$ leichteres Kind: Masse $m = \dots \text{ kg}$
 Last $F_1 = \dots \text{ N}$ Kraft $F_2 = \dots \text{ N}$
 Lastarm: $l_1 = 2 \text{ m}$ **Kraftarm:** $l_2 = \dots \text{ m}$

Ergebnis: Das leichtere Kind muss m vom Drehpunkt entfernt sitzen, denn bei dieser Entfernung sind die beiden **Produkte** $F_1 \cdot l_1$ und $F_2 \cdot l_2$ **gleich groß** – **beide** Produkte betragen dann