

**TP 1: Kräfte und Resultierende**

# 1 Zusammensetzung von Kräften

**Zweck des Versuches:**

(Beim Verfassen des Berichtes zu formulieren)

**Versuchsaufbau:**

Ein Gewichtsteller wird entsprechend Abb.1 an zwei Kraftmesser gehängt:

- Knüpfe hierzu an ein Stück Bauschnur von ca. 35 cm in der **Mitte** und an beiden **Enden jeweils eine Schlaufe!**
- Befestige den Gewichtsteller über die Schnur an den beiden Kraftmessern.
- Fixiere die Kraftmesser in den Doppelmuffen derart daß Schnur und Kraftmesser fluchten.
- Die Winkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  werden mit Hilfe einer Winkelscheibe eingestellt bzw. gemessen.

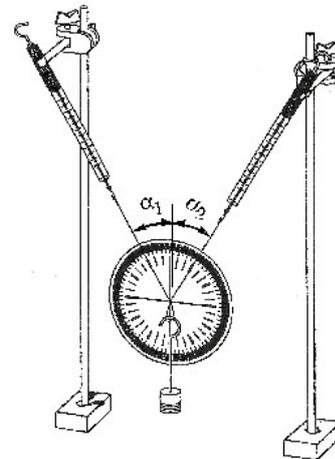


Abb.1: Versuchsaufbau

**Versuchsdurchführung:**

**Teil 1**

- Erhöhe die Masse des Gewichtstellers auf die Gesamtmasse  $m = 100$  g.
- Wähle den Abstand der beiden Stativstangen und die Neigung der Kraftmesser so, daß die Winkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  zur Senkrechten gleich groß sind und den Werten in der Tabelle (Abb.2) entsprechen.
- Achte darauf daß Seil und Kraftmesser immer in einer Ebene fluchten.
- Lies die beiden Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  an den Kraftmessern ab und halte die Meßergebnisse tabellarisch fest.
- Wiederhole die Vorgehensweise für alle vorgegebenen Winkel (Abb.2).

Gesamtmasse: $m = 100$ g			
$\alpha_1$ in °	$\alpha_2$ in °	$F_1$ in N	$F_2$ in N
20	20		
30	30		
40	40		
50	50		

Abb.2: Meßwerte

**Teil 2**

- Stelle die Stativstangen mit den Kraftmessern und dem Gewichtsteller wieder in die Ausgangsstellung ( $\alpha_1 = \alpha_2 = 20^\circ$ ).
- Verschiebe den Kraftmesser 2 N schrittweise in die Höhe, um die in der Tabelle (Abb.3) vorgegebenen Werte für den Winkel  $\alpha_1$  einzustellen.
- Lies den Winkel  $\alpha_2$  und die beiden Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  an den Kraftmessern ab und halte die Meßergebnisse tabellarisch fest.
- Wiederhole die Vorgehensweise für alle vorgegebenen Winkel (Abb.3).

Gesamtmasse: $m = 100$ g			
$\alpha_1$ in °	$\alpha_2$ in °	$F_1$ in N	$F_2$ in N
40			
55			
70			
90			
115			

Abb.3: Meßwerte

**Versuchsauswertung:**

- Berechne aus den Winkeln  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  den Gesamtwinkel  $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$ .
- Lege einen Kräftemaßstab fest und zeichne für  $\alpha_1 = 20^\circ$  (Teil 1),  $\alpha_1 = 40^\circ$  (Teil 1),  $\alpha_1 = 40^\circ$  (Teil 2),  $\alpha_1 = 70^\circ$  (Teil 2) und  $\alpha_1 = 115^\circ$  (Teil 2) jeweils die beiden Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  unter den entsprechenden Winkeln auf.
- Ermittle hierzu die Resultierende mit Hilfe eines Kräfteparallelogramms.
- Vergleiche den Betrag der Resultierenden mit dem Betrag der Gewichtskraft. Was stellst du fest?

**Schlußfolgerung:**

Was ergibt sich aus dem in diesem Versuch Erlernten in Bezug auf den Zweck des Versuches?

**Zusammenfassung:** (graphisch, allgemein)

Kräfteparallelogramm: . . .

## 2 Seilkräfte und Resultierende

**Zweck des Versuches:**

Die auftretende Seilkraft bei der Umlenkung an einer Rolle sowie die an der Halterung der Rolle auftretende Kraft sollen ermittelt werden.

**Versuchsaufbau:**

- Die Halterung einer Rolle wird an den Kraftmesser 2 N gehängt, der mit Hilfe von einer Doppelmuffe und einem Haltebolzen an einer Stativstange fixiert wird.
- Ein Stück Bauschnur wird über die Rolle gelegt. An ein Ende wird ein Gewichtsteller mit der Gesamtmasse  $m = 40$  g gehängt, an das andere Ende der Kraftmesser 1 N.
- Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Richtung der Wirkungslinie der Gewichtskraft und der Wirkungslinie des Kraftmessers 1 N wird mit Hilfe einer Winkelscheibe eingestellt bzw. gemessen.

**Aufgabe:**

Zeichne den Versuchsaufbau **und zeige ihn dem Lehrer.**

*Abb.4: Versuchsaufbau*

**Versuchsdurchführung:**

- Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Wirkungslinie der Gewichtskraft und der Wirkungslinie des Kraftmessers 1 N wird entsprechend den Werten in Abb.5 verändert.
- Die am Kraftmesser 1 N gemessene Kraft  $F_1$  und die an der Halterung der Rolle (Kraftmesser 2 N) auftretende Kraft  $F_K$  werden tabellarisch (in Abb.5) festgehalten.
- Achte darauf daß Seil und Kraftmesser immer in einer Ebene fluchten.



- Bestimme die Masse der Rolle mit Halterung.

Masse Gewichtsteller: $m =$		Masse Halterung und Rolle: $m_R =$	
Winkel $\alpha$ in $^\circ$	(Kraftmesser 1 N) $F_1$ in N	(Kraftmesser 2 N) $F_K$ in N	
90			
120			
105			
70			
50			
0			

Abb.5: Meßwerte

**Versuchsauswertung:**

- Berechne den Betrag der Gewichtskraft  $F_G$ . Vergleiche den Wert mit  $F_1$ . Was stellst du fest?
- Vergleiche die Gewichtskraft  $F_G$  mit der Kraft  $F_K$  am Kraftmesser 2 N. Was stellst du fest?
- Ermittle für  $\alpha = 50^\circ$ ,  $\alpha = 90^\circ$  und  $\alpha = 120^\circ$  mit Hilfe eines Kräfteparallelogramms die Resultierende aus  $F_G$  und  $F_1$ . Vergleiche den Betrag der Resultierenden  $F_R$  mit der Kraft  $F_K$  am Kraftmesser 2 N. Was stellst du fest?
- Berücksichtige die Masse der Rolle mit Halterung und wiederhole den Vergleich zwischen  $F_K$  und  $F_R$ . Was stellst du fest?

**Fehlerbetrachtung:**

Welche Fehler treten bei der Versuchsdurchführung auf?

**Schlußfolgerung:**

Was ergibt sich aus dem in diesem Versuch Erlernten in Bezug auf den Zweck des Versuches?

**Zusammenfassung:**

(Rolle mit Seil und auftretenden Kräften)