

In der ersten Teilaufgabe soll die Federhärte von Schraubenfedern bestimmt werden:

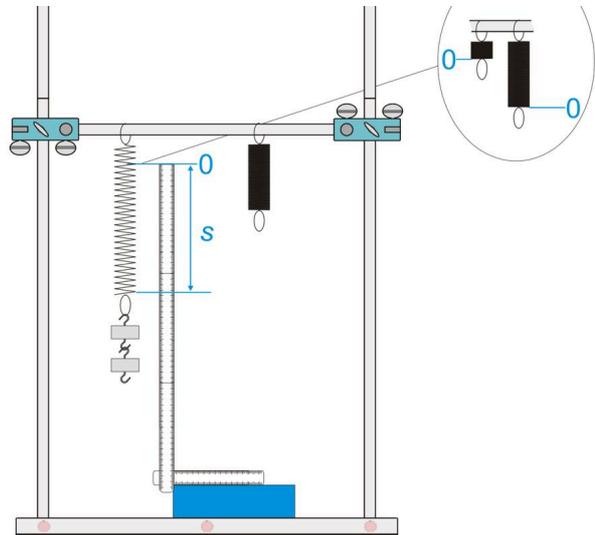


### Federhärte $D$

Nach dem Hookeschen Gesetz ist der Quotient aus Kraftzunahme und Längenzunahme einer Feder konstant. Diese Konstante wird als Federhärte oder Federkonstante  $D$  bezeichnet. In der Formelsammlung ist nur die Bezeichnung Federhärte zu finden.

### Versuchsaufbau

Baue das Stativ entsprechend der Abbildung mit einer an die Querstange eingehängten Schraubenfeder I auf. Positioniere die Aufbewahrungsbox der Massestücke auf der Grundplatte unter der Querstange, klappe den Maßstab aus und stelle den Gliedermaßstab auf die Box. Richte die Höhe der Querstange so aus, dass die Unterkante der Schraubenfeder I mit dem Nullpunkt der Skala des Gliedermaßstabes übereinstimmt und vier Gewichte an die Feder gehängt werden können.



### Versuchsdurchführung

Hänge zuerst ein Massestück, dann zwei, drei und vier Massestücke in die Schraubenfeder ein, miss jeweils die Auslenkungen  $s$  und notiere sie in der Messwertetabelle.

<b>m in g</b>	0	50	100	150	200
<b>s in cm</b>					

### Versuchsauswertung

Führe eine Funktionsanpassung für  $s(m)$  [ $s$  in Abhängigkeit von  $m$ ] durch.

Leite eine allgemeine Formel für die Auslenkung der Schraubenfeder her.

Bestimme aus der erhaltenen Gleichung der Funktionsanpassung und der hergeleiteten Formel einen Wert für die Federhärte  $D$ .

### weiterer Arbeitsauftrag

Wiederhole die Durchführung und Auswertung wie folgt:

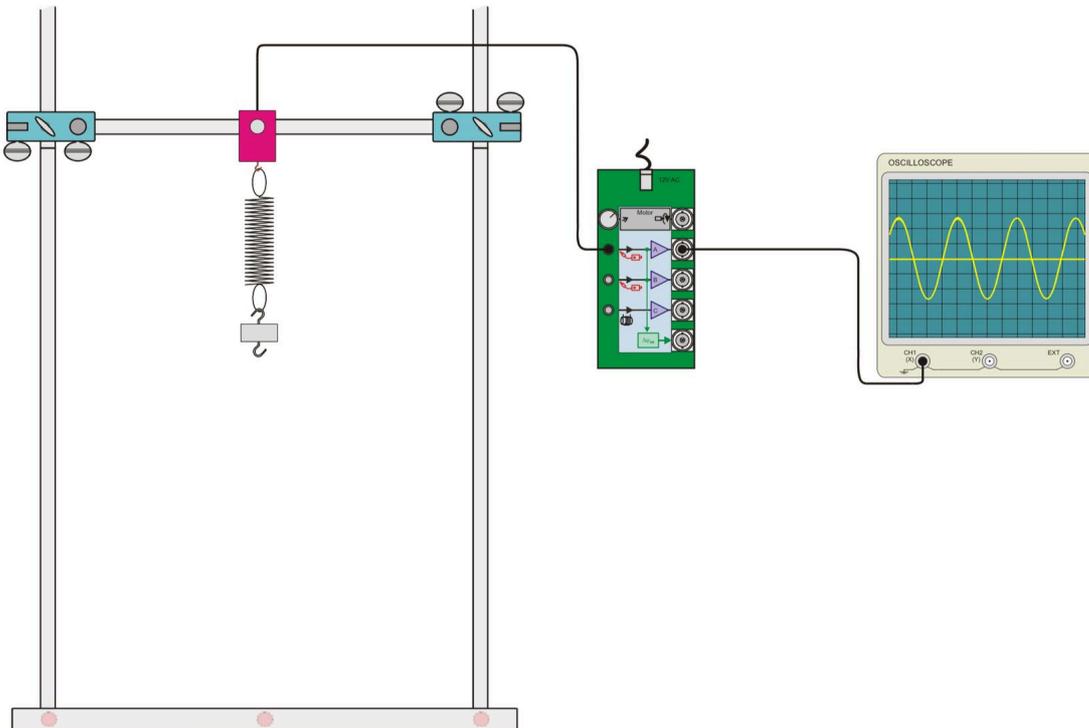
- Schraubenfeder II
- zweimal Schraubenfeder I aneinandergehängt
- zweimal Schraubenfeder II aneinandergehängt
- Schraubenfeder I an Schraubenfeder II gehängt
- Schraubenfeder II an Schraubenfeder I gehängt

Verteilt die Durchführung so, dass jede Gruppe eine Variante bearbeitet.

In der zweiten Teilaufgabe soll die Abhängigkeit der Periodendauer von der Masse bestimmt werden.

### Versuchsaufbau

Baue das Stativ entsprechend der Abbildung mit einem an der Querstange befestigten dynamischen Kraftsensor auf. Hinweis: Behandle die Haken der dynamischen Kraftsensoren mit äußerster Vorsicht, da sie sonst abbrechen können! Schließe den dynamischen Kraftsensor an den Eingang A des Betriebsgerätes MEC an. Verbinde den Ausgang A des Betriebsgerätes MEC mit dem Eingang CH1 des Oszilloskops. Schließe das Betriebsgerät MEC mit Hilfe des mitgelieferten Steckernetzgerätes an das Stromnetz an. Hänge eine Schraubenfeder I in den Haken des dynamischen Kraftsensors ein.



### Versuchsdurchführung

Hänge erneut zuerst ein Massestück, dann zwei, drei und vier Massestücke in die Schraubenfeder I ein und lenke jeweils das Federpendel aus seiner Ruhelage aus. Miss für alle angehängten Massestücke jeweils die Dauer für zehn Schwingungsperioden.

<b>m in g</b>				
<b>t in s</b>				
<b>T in s</b>				

### Versuchsauswertung

Bestimme jeweils die Periodendauer  $T$  und führe eine Funktionsanpassung für  $T(m)$  durch.

In der dritten Teilaufgabe soll die Abhängigkeit der Periodendauer von der Federhärte bestimmt werden.

### Versuchsaufbau

Verwende den grundsätzlichen Aufbau aus dem vorherigen Versuch.

### Versuchsdurchführung

Baue jeweils ein Federpendel mit zwei Massestücken und mit einer Schraubenfeder I, einer Schraubenfeder II, einer an eine Schraubenfeder II angehängten Schraubenfeder I, zwei aneinander gehängten Schraubenfedern I sowie zwei aneinander gehängten Schraubenfedern II. Miss für die fünf Federpendel jeweils die Zeit für zehn Schwingungsperioden.

Feder	I	II	I + II	I + I	II + II
D in $\frac{N}{m}$					
t in s					
T in s					
m in g					

### Versuchsauswertung

Bestimme jeweils die Periodendauer T und führe eine Funktionsanpassung für T(D) durch.

### weitere Auswertung

Die beiden Versuche haben gezeigt, dass gilt:  $T \sim \sqrt{m}$  und  $T \sim \frac{1}{\sqrt{D}}$

Daher gilt:  $T \sim \sqrt{\frac{m}{D}}$

Bestätige aus beiden Versuchen jeweils den Faktor k für  $T = k \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$  zu  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$