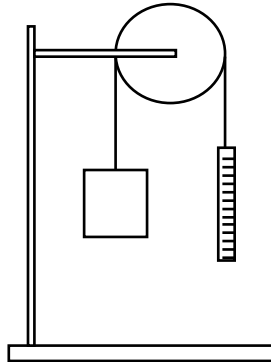


# Practicum losse en vaste katrol

## VASTE KATROL

Opstelling:



1)

Neem een blokje en meet met een krachtmeter hoeveel kracht er nodig is om een blokje op te tillen.

Benodigde kracht = \_\_\_\_\_

2)

Maak een katrol aan een statief vast. Leg een touwtje over de katrol. Hang het blokje (uit 1) aan het ene touweinde. Hijs het blokje omhoog door het andere touweinde naar beneden te trekken. Meet de hiervoor benodigde kracht met een krachtmeter.

### Opmerking

Het getal dat afgelezen wordt op de krachtmeter is iets te klein. Dit komt omdat de nulstand verschoven is. De nieuwe nulstand kun je vinden door het touwtje even slap te houden.

Benodigde kracht = \_\_\_\_\_

3)

Trek het blokje 10 cm omhoog. Meet hoeveel cm je het touw aan de andere kant van de katrol naar beneden moet trekken.

Afstand waarover naar beneden is getrokken = \_\_\_\_\_

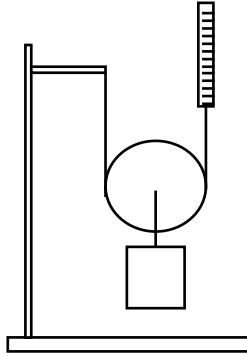
Bekijk bovenstaande resultaten. Wat is het voordeel van een vaste katrol in het dagelijks leven?

Voordeel vaste katrol:

\_\_\_\_\_

## LOSSE KATROL

Opstelling:



1)

Meet met een krachtmeter hoeveel kracht er nodig is om het blokje *samen met een losse katrol* op te tillen.

Benodigde kracht = \_\_\_\_\_

2)

Hang de losse katrol (met hieraan het blokje hangend) in een touwtje. Dit touwtje heeft een vast uiteinde (aan een statief) en een los uiteinde (in de hand). Hijs de katrol (+ blokje) omhoog door het losse uiteinde omhoog te trekken. Meet de hiervoor benodigde kracht met de krachtmeter.

Benodigde kracht = \_\_\_\_\_

3)

Trek het blokje 10 cm omhoog. Meet hoeveel cm je het losse uiteinde omhoog moet laten komen.

Afstand waarover naar boven is getrokken = \_\_\_\_\_

Bekijk bovenstaande resultaten. Wat is het voordeel van een losse katrol in het dagelijks leven?

Voordeel losse katrol:

\_\_\_\_\_

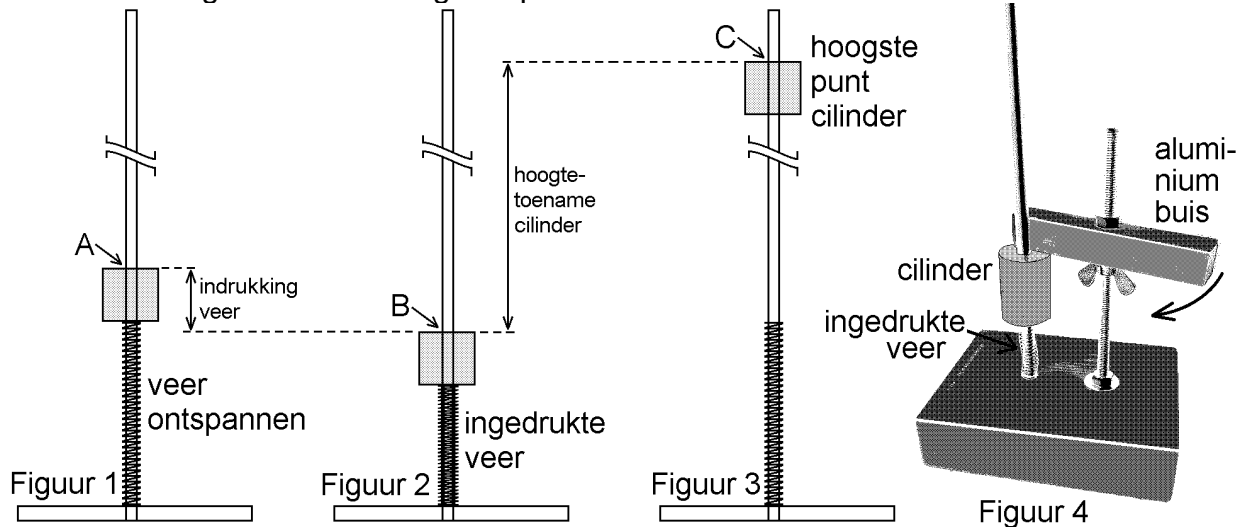
# Practicum Veerenergie

## Doel van de proef

In deze proef wordt onderzocht hoe de veerenergie van een drukveer afhangt van de indrukking van de veer.

## Gebruikte methode

De opstelling is hieronder een aantal maal getekend. Een drukveer en een cilinder (met gat) zijn over een roestvrijstalen staaf geschoven. Door de cilinder naar beneden te duwen, wordt de veer ingedrukt. Als de cilinder daarna wordt losgelaten, geeft de veer de cilinder een snelheid omhoog. Door te meten hoe hoog de cilinder komt, kan de veerenergie bepaald worden. In dit practicum wordt bij verschillende waarden van de veerindrukking deze veerenergie bepaald.



In figuur 1 is de cilinder tegen de veer aangeschoven maar is de veer nog volledig ontspannen (de cilinder rust dus net niet op de veer!). In figuur 2 is de veer over een zekere afstand ingedrukt. De indrukking van de veer is gelijk aan het hoogteverschil tussen de punten A en B. Na het loslaten schiet de cilinder omhoog. Figuur 3 toont de hoogste stand van de cilinder. Uit het hoogteverschil tussen de punten B en C volgt de toename van de zwaarte-energie van de cilinder. Deze toename van de zwaarte-energie wordt in dit practicum gelijk gesteld aan de veerenergie vlak voor het loslaten van de cilinder. Wrijvingskrachten worden dus verwaarloosd. Figuur 4 toont de manier waarop de cilinder wordt losgelaten. Een aluminium buis houdt de cilinder op de juiste hoogte. Als de buis gedraaid wordt (in de richting van de pijl in de figuur) schiet de cilinder omhoog.

De hoogte van punt C kan gemakkelijk worden bepaald met behulp van een klein papiertje of touwtje dat om de staaf geschoven is. Na het loslaten duwt de cilinder het papiertje of touwtje naar het hoogste punt. Het loslaten van de cilinder bij dezelfde indrukking van de veer wordt een aantal maal herhaald zonder dat het papiertje of touwtje met de hand verschoven wordt. Het papiertje of touwtje kan daarbij steeds iets hoger komen. Zijn hoogste punt geeft plaats C.

De hoogtes van de punten A, B en C kunnen worden gemeten vanaf het grondvlak. Hierbij kan een rolmaat gebruikt worden.

### Metingen

Noteer het nummer van de cilinder: \_\_\_\_\_

Bepaal de massa van de cilinder:  $m =$  \_\_\_\_\_ g.

Neem de volgende waarden van de indrukking van de veer (de docent of toa geeft deze): \_\_\_\_\_ cm.

Voer de proef bij minimaal vijf verschillende waarden van de indrukking uit. Herhaal de proef een aantal keer bij elke indrukking. Schrijf je meetresultaten in de onderstaande tabel en vul de tabel daarna verder in. Omdat je op de millimeter nauwkeurig kunt meten, moeten de waarden in de eerste vier kolommen drie decimalen bevatten.

Hoogte A (voor elke meting gelijk) (m)	Hoogte B (m)	Hoogte C (m)	Indrukking veer (A-B) (m)	Kwadraat indrukking (A-B) <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	Toename hoogte cilinder (C-B) (m)	Toename zwaarte-energie cilinder (J)

Laat dit controleren voordat je verder gaat.

### Meetresultaten weergeven in grafieken

Zet in een diagram de veerenergie uit tegen de indrukking van de veer.

Zet in een tweede diagram de veerenergie uit tegen het kwadraat van de indrukking.

Teken de trendlijn in beide diagrammen.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



### Conclusie(s)

Wat kun je concluderen als je de twee diagrammen met elkaar vergelijkt?

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



### Bepaling van de veerconstante

Het theoretisch verband tussen de veerenergie  $E_V$  en de indrukking  $u$  van de veer is:

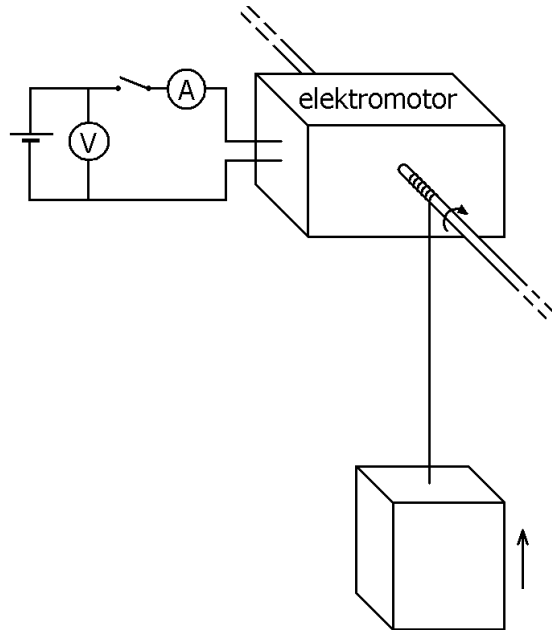
$$E_V = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u^2 .$$

Hierin is C de veerconstante. Bepaal de waarde van C uit de trendlijn van het tweede diagram. Schrijf je berekeningen hieronder op.

Laat dit controleren.



# Practicum rendement elektromotor



## Doel van de proef

Het doel van deze proef is het bepalen van het rendement van een elektromotor. Dit wordt gedaan door de elektromotor als hijskraan te gebruiken. Hierbij hangt een blokje aan een dun touw dat om de draaiingsas gewonden wordt. Zie de figuur hiernaast.

## Opbouwen van de elektrische schakeling

Sluit de elektromotor op de spanningsbron aan zoals in de figuur hiernaast is afgebeeld. De schakelaar, ampèremeter en voltmeter moeten ook aangesloten worden.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



## Metingen

Meet de massa van het blokje.

$m =$

Hang het blokje aan het touwtje en laat de elektromotor het blokje omhoog hijsen. Volg de aanwijzingen van de leraar over de spanning tussen de aansluitpunten van de elektromotor. Tijdens het hijsen heeft deze spanning de volgende waarde. Gebruik hierbij de voltmeter!

$U =$

Meet met de ampèremeter de stroomsterkte die door de elektromotor heen gaat tijdens het hijsen.

$I =$

Meet de tijd die de elektromotor nodig heeft om dit blokje \_\_\_\_\_ centimeter omhoog te hijsen. Deze hoogte wordt door de leraar gegeven.

$t =$

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



### Berekeningen deel 1

Bereken hieronder het vermogen dat de elektromotor opneemt van de spanningsbron.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.

### Berekening deel 2

Bereken hieronder het hijsvermogen dat de elektromotor levert.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.

### Berekeningen deel 3

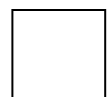
Bereken het rendement van de elektromotor.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.

### Herhaling van de proef bij een andere spanning

Voer de voorgaande opdrachten opnieuw uit met een andere spanning. Volg de aanwijzingen van de leraar weer. Vergelijk het rendement van de elektromotor in de nieuwe en in de oude situatie.

Laat dit controleren.





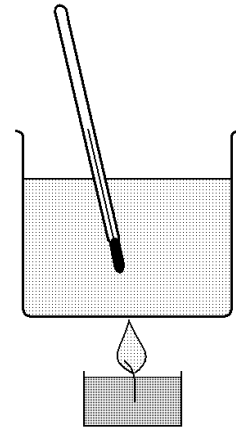
Naam: \_\_\_\_\_ Klas: \_\_\_\_\_

# Practicum

## Rendement kaarsvlam bij het verwarmen

### Doel van de proef

Het doel van deze proef is het bepalen van het rendement van een kaarsvlam als deze een bakje water moet opwarmen. Zie de figuur hiernaast. Het gaat er dus om te bepalen hoeveel procent van de vrijgekomen warmte in het bakje water terecht komt.



### Gebruikte methode

In dit practicum wordt aangenomen dat het water veel meer warmte opneemt dan het bakje en de thermometer. De warmteopname van het bakje en de thermometer worden hierna dan ook buiten beschouwing gelaten.

Als  $Q$  de warmte is, die het water opneemt, geldt:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ .

De soortelijke warmte  $c$  van het water bedraagt  $4,2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ .

De massa  $m$  en de temperatuurstijging  $\Delta T$  van het water worden in dit practicum gemeten.

Als  $Q$  de warmte is, die bij het verbranden van het kaarsvet vrijkomt, geldt:  $Q = v \cdot \Delta m$ .

De verbrandingswarmte  $v$  van kaarsvet (stearine) bedraagt  $40 \text{ kJ/g}$ .

De afname van de massa  $\Delta m$  van het kaarsvet wordt in dit practicum gemeten.

### Metingen

Vul het bakje met een hoeveelheid water.

De massa van het water bedraagt: \_\_\_\_\_

De begintemperatuur van het water bedraagt: \_\_\_\_\_

De beginmassa van de kaars bedraagt: \_\_\_\_\_

Laat dit controleren voordat je verder gaat.

Zet de brandende kaars onder het bakje. Wacht tot het water minstens 10 graden gestegen is.

De eindtemperatuur van het water bedraagt: \_\_\_\_\_

De eindmassa van de kaars bedraagt: \_\_\_\_\_

Laat dit controleren voordat je verder gaat.

## Berekeningen

Bereken hieronder de warmte die de vlam heeft afgegeven.

Bereken hieronder de warmte die het water heeft opgenomen.

Bereken het rendement van de vlam bij het verwarmen van het bakje water.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



## Nabeschouwing

Noem een aantal oorzaken waarom het gevonden rendement afwijkt van de juiste waarde.

Laat dit controleren.

