

## Hefboompracticum 3<sup>e</sup> klas VWO

### Versie: B

Naam: .....

klas: .....

In dit practicum is het de bedoeling dat je een aantal situaties met de hefboom bouwt met behulp van de tekst en zelf met de gewichtjes een evenwicht maakt.

Bij elk evenwicht reken je na of het klopt met de momentenwet:

$$M_L = M_R$$

De massa van één gewichtje = 50 g.

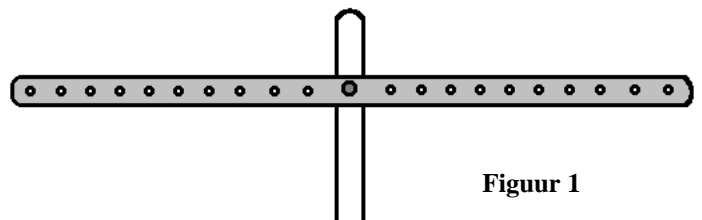
De zwaartekracht op één gewichtje is dan;  $F_z = \dots\dots\dots$  N.

De afstand tussen twee gaatjes is ongeveer **2 cm**, neem deze afstand ook in je berekening!!

Let op: er kunnen meerdere momenten aan een kant (of beide kanten) van de momentenlat zijn.

### **Maak een evenwicht in de volgende situaties:**

1. Hang in gaatje 4 (links), 4 gewichtjes.  
Maak evenwicht door 1 gaatje rechts te gebruiken. (*niet gaatje 4!*)  
Teken de situatie in figuur 1.



**Figuur 1**

Berekening:

$M$  (links) =

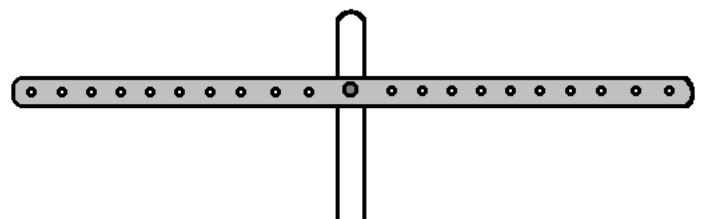
\_\_\_\_\_

$M$  (rechts) =

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Hang in gaatje 4 (links), 3 gewichtjes.  
Hang in gaatje 5 (links), 1 gewichtje.  
Maak evenwicht door 3 gaatjes rechts te gebruiken.  
Teken de situatie en de krachten in figuur 2.



**Figuur 2**

Berekening:

$M_L =$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$M_R =$

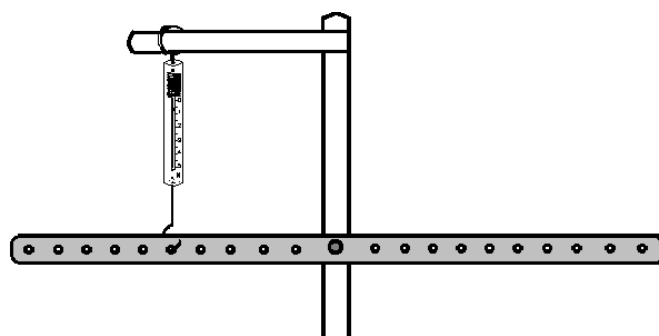
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Hang in gaatje 9 (links), 4 gewichtjes.  
 Hang in gaatje 6 (rechts), 1 gewichtje.  
 Maak evenwicht door in gaatje 5 (links)  
 een krachtmeter te plaatsen.  
 Zie figuur 3.  
 Lees de krachtmeter *nauwkeurig* af.

$F_{\text{METER}} = \dots\dots\dots \text{N}$

Teken de krachten in figuur 3.



**Figuur 3**

Berekening:

$M =$

---

$M - =$

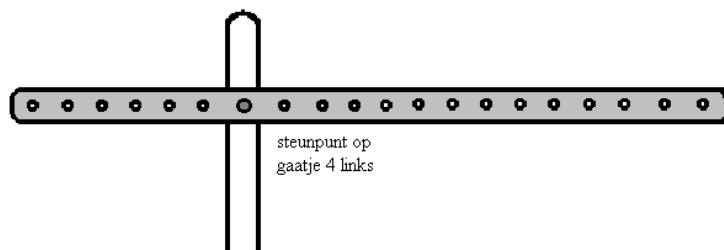
---



---

Aan welke kant (L of R) moet je het moment van de krachtmeter toevoegen om er voor te zorgen beide momenten na uit rekenen dezelfde waarden hebben?

4.  
 Nu hangen we de hefboom niet in het  
 midden, maar op gaatje 4 (links).  
 Zie figuur 4.



**Figuur 4**

Probeer nu weer evenwicht te  
 verkrijgen door gewichten in 10 (links)  
 te hangen.  
 Om uiteindelijk evenwicht te krijgen,  
 moet je de krachtmeter van onderdeel 3 gebruiken.

Geef een verklaring en teken de krachten op de hefboom in figuur 4.

---



---



---



---



---

**Einde !**

**Breek je opstelling weer af en ruim alles op.**