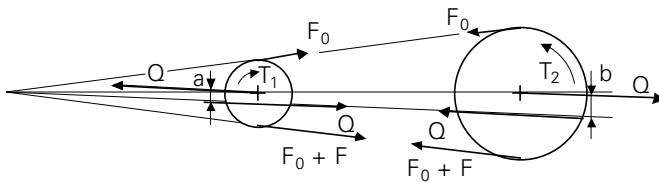


# Antwoorden

**1.1.** Aan de momentstelling moet altijd voldaan zijn. Ook in dit geval moet op de ondersteuningsconstructie het moment  $T = T_2 - T_1$  uitoefenen. Op de riemschijven werken drie krachten (2 riemkrachten + lagerkracht) en een koppel. De aanwezigheid van het koppel veroorzaakt dat de drie krachten niet door een punt te gaan. De werklijn van de resultante  $Q$  van  $F_0$  en  $F_0 + F$  gaat niet door het riemschijfdraaipunt. De lagerkrachten grijpen aan in de riemschijfdraaipunten en zijn gericht evenwijdig aan de kracht  $Q$ .



Voor de kleine riemschijf geldt (momenten rechtsom positief):

moment  $F_0$  ten opzichte van draaipunt =  $+F_0R_1$

moment  $(F_0 + F)$  ten opzichte van draaipunt =  $-(F_0 + F)R_1$ . Dus:

moment  $Q$  ten opzichte van draaipunt =  $F_0R_1 - (F_0 + F)R_1 = -FR_1 = -Qa = T_1$

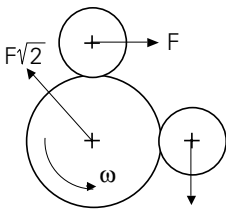
Evenzo geldt voor de grote riemschijf:

moment  $Q$  ten opzichte draaipunt =  $FR_2 = Qb = -T_2$

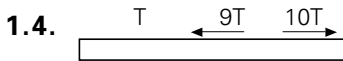
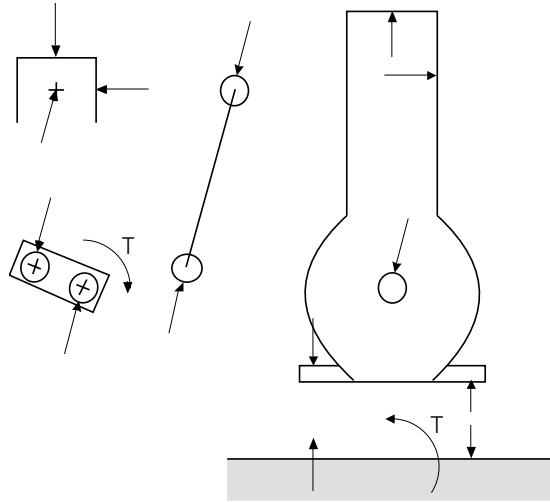
Het op de ondersteuningsconstructie werkende koppel bedraagt:

$T = T_2 - T_1 = -Q(b - a) = Q(R_2 - R_1)$

**1.2.**

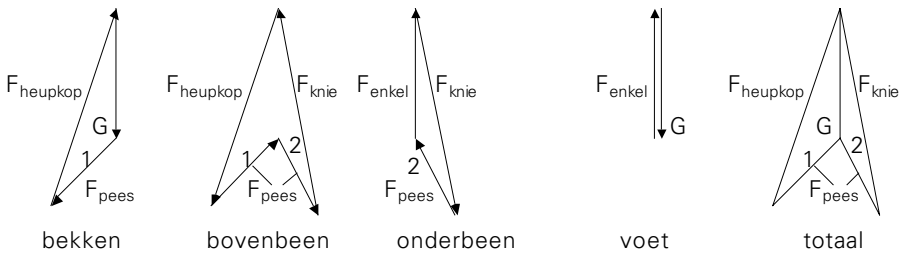


1.3. T is het belastingkoppel van de motor.

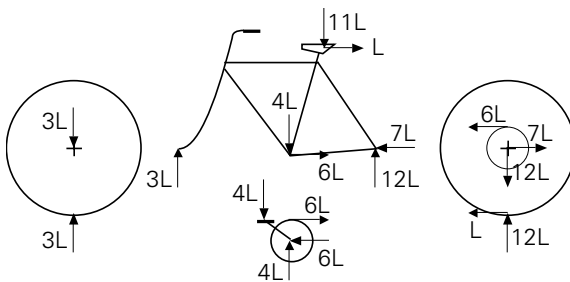


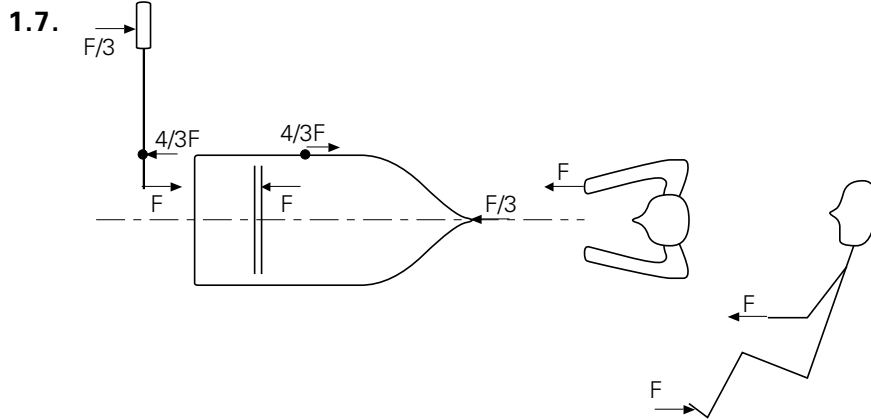
1.5. a. Zwartepunt op verticaal door enkel.

b. De krachtveelhoeken zijn:



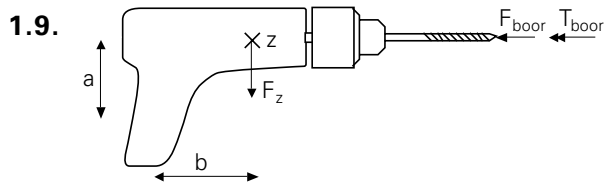
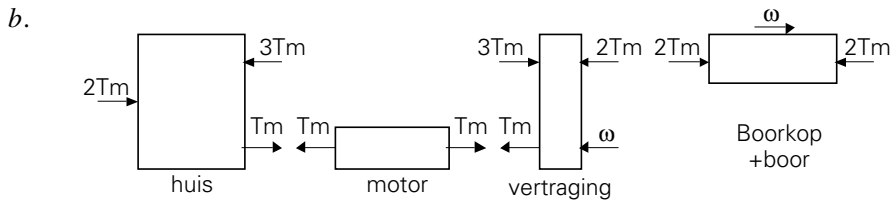
1.6.





In het onderste deel van de figuur werken overeenkomstige krachten.

**1.8. a.** boorkoppel =  $2T_m \Rightarrow T_{\text{tegenhoud}} = 2T_m$ .

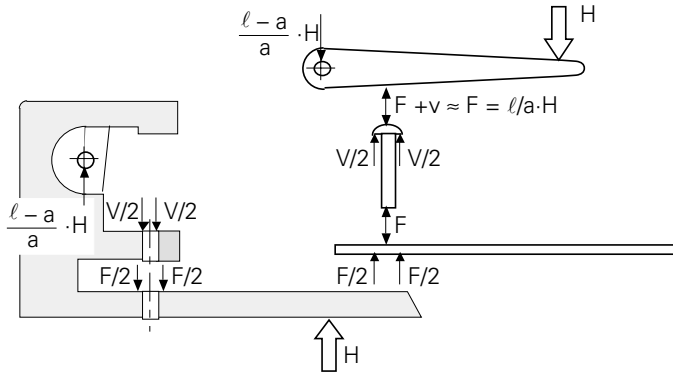


**b.** Door hand uit te oefenen

|   | bij boren  | bij <i>niet</i> -boren |
|---|--|------------------------|
| 1 | $F \uparrow 3N$  | $F \uparrow = 3N$      |
| 2 | $\vec{F} = F_{\text{boor}}$                                | 0                      |
| 3 | Moment $\otimes = + F_{\text{boor}} \cdot a - F_z \cdot b$ | $-F_z \cdot b$         |
| 4 | Moment $\rightarrow = - T_{\text{boor}}$                   | 0                      |

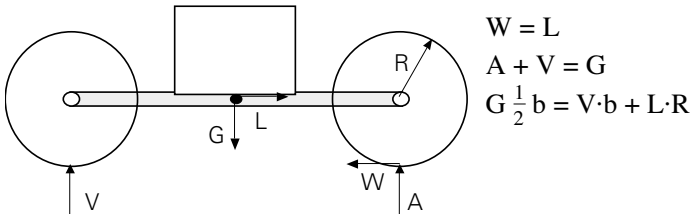
**c.** Plaats zwaartepunt alleen van betekenis voor moment  $F_z \cdot b$ . Bij niet boren (richten): moment nadelig. Bij boren: moment helpt boor belasten.

1.10. a., b.



c.  $V$  moet overwinnen: wrijving stempel/geperforeerde gat, wrijving stempel/geleiding, wrijving hefboom/as, gewicht stempel, gewicht hefboom.

1.11. a.

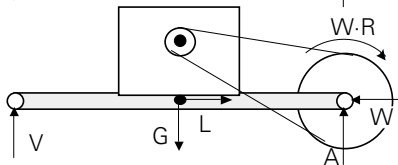


$$W = L$$

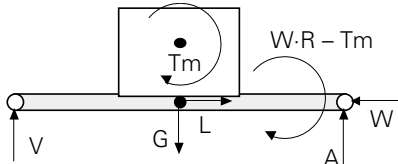
$$A + V = G$$

$$G \frac{1}{2} b = V \cdot b + L \cdot R$$

b.



c.



$$W = L$$

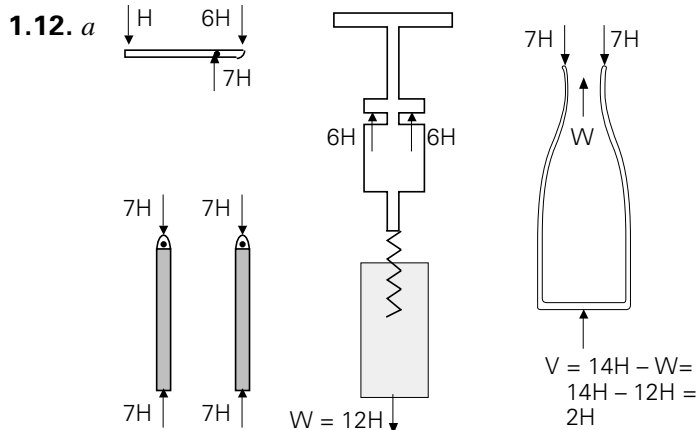
$$A + V = G$$

$$G \frac{1}{2} b = V \cdot b + T_m + W \cdot R - T_m$$

$$= L \cdot R$$

d.

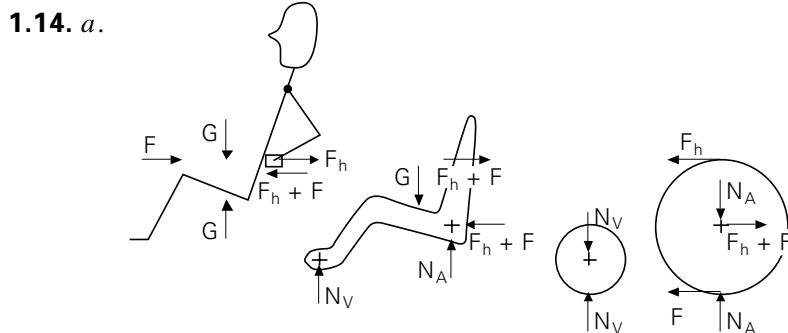
$$G \frac{1}{2} b = V \cdot b + T_m + WR - T_m = V_b + WR = V_b + LR$$



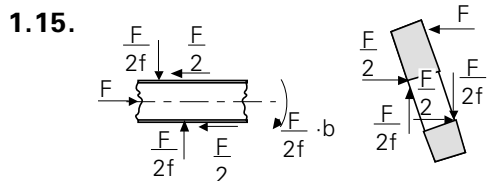
b.  $W = 100 \text{ N} \Rightarrow H = \frac{100}{12} = 8 \frac{1}{3} \text{ N}$ ;  $V = 16 \frac{2}{3} \text{ N}$  enz.

c. Geen wrijving schanierpunt; geen wrijving oplegvlak; wrijvingskracht grijpt centraal aan; hefboom steeds  $\approx$  horizontaal; geen zwaartekracht, geen drukverschil over kurk; geen wrijving spindel/frame; geen massacrachten.

**1.13.** Het blok met ‘arcsin’ geeft een niet-lineaire relatie aan. De andere blokken zijn lineair. Het systeem is niet-lineair.



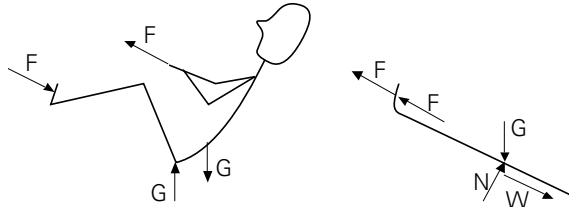
b.  $F_h = F$ ; b.  $N_V = \frac{1}{3} G - F_h$ ;  $N_A = \frac{2}{3} G + F_h$ ,



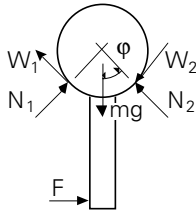
1.16.  $N = G \cdot \cos \alpha$

$W = f \cdot G \cdot \cos \alpha$

$F = \frac{G}{2} (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)$

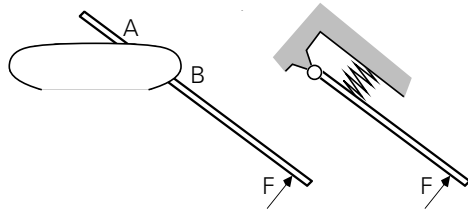
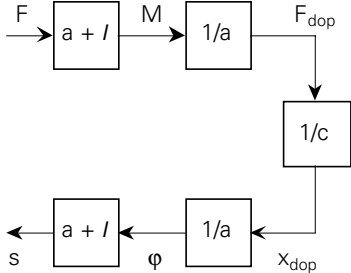


1.17.



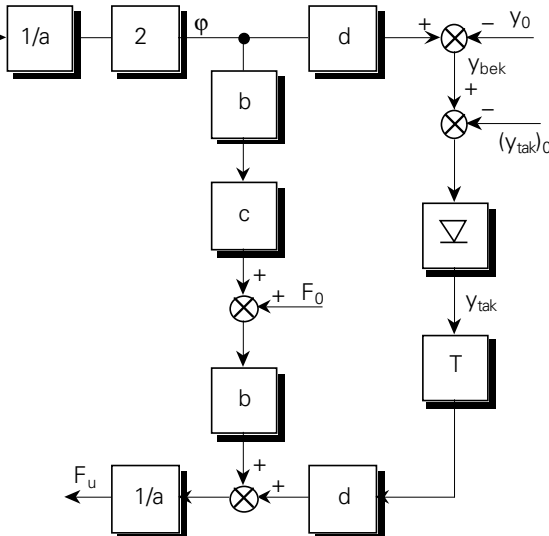
b.  $a = \frac{R}{\cos \varphi}$  of  $a = \frac{D_{bol}^2}{2\sqrt{D_{bol}^2 - D_{gat}^2}}$ .

2.1. a.



b. Opener draait om punt A. Punt A verplaatst niet, opener buigt niet door. Kracht F steeds loodrecht op opener, dop gedraagt zich als veer, geen wrijving.

2.2. a.



b. tweedimensionaal, geen wrijving, lineaire verplaatsing, geen doorbuiging, geen eigen gewicht, tak glijdt niet, geen massacrachten.