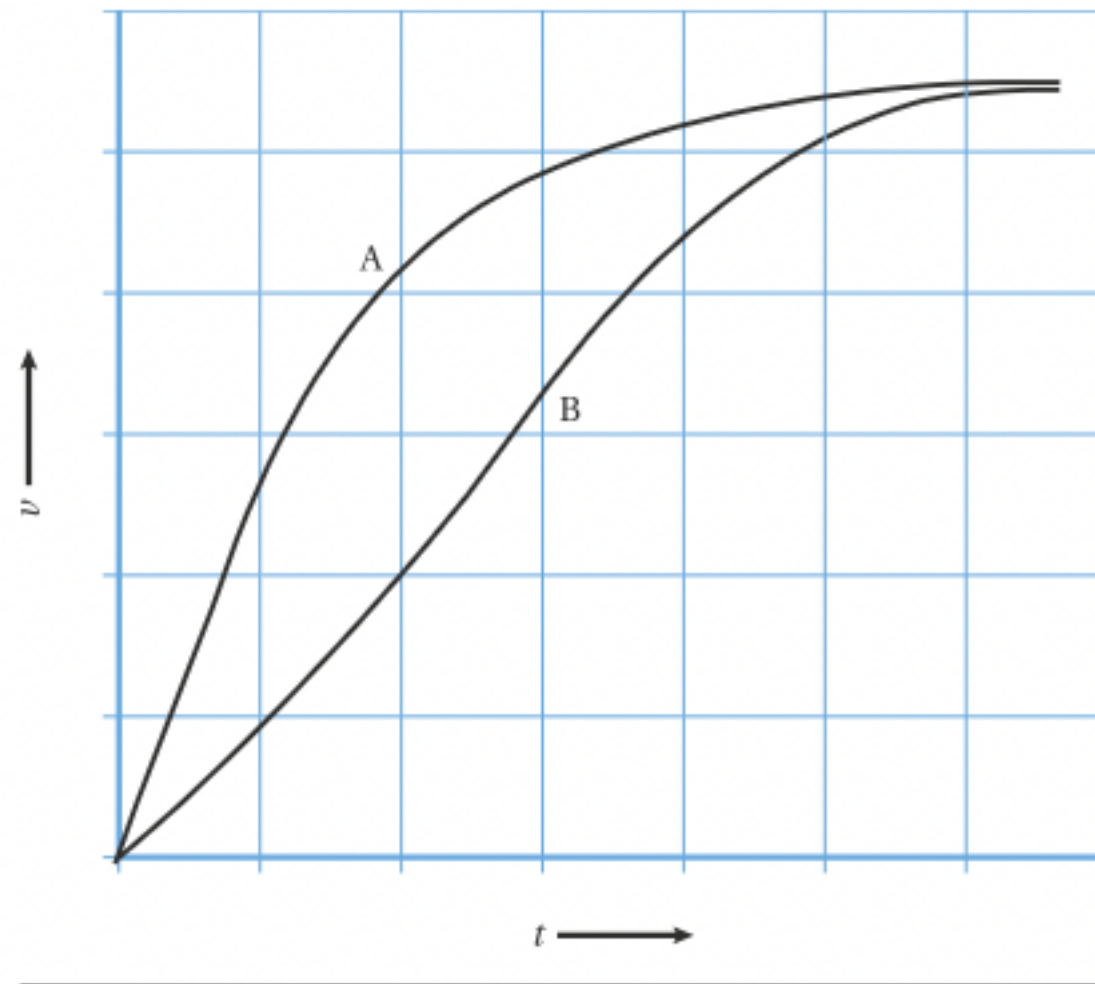


- ad 56 Een hijskraan tilt een ijzeren balk op. Zie figuur 3.105. De balk hangt aan een kabel die door een elektromotor omhoog wordt getrokken. Als de spankracht in de kabel te groot is, kan de kabel breken. In de eerste fase van het hijsen verandert de snelheid. In figuur 3.106 staan de  $(v,t)$ -grafieken van twee manieren van hijsen.

a Leg uit welke manier je moet toepassen om te voorkomen dat de kabel breekt.



Figuur 3.105



Figuur 3.106

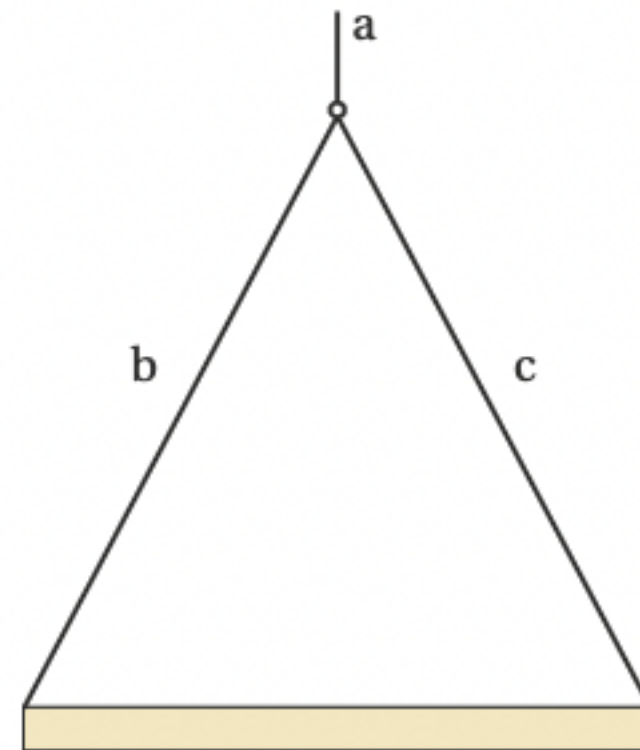
Op een gegeven moment is de versnelling van de balk gelijk aan  $1,8 \text{ m s}^{-2}$ . De massa van de balk bedraagt 420 kg.

b Bereken de grootte van de spankracht in de hijskabel op dat moment.

Later hangt de balk stil aan twee kabels.

Zie figuur 3.107.

c Bepaal door middel van een constructie de spankracht in kabel c.



Figuur 3.107

### 3.9 Afsluiting

#### Opgave 56

- a De beste manier van hijsen beredeneer je met de kleinste kracht op de kabel. De kleinste kracht op de kabel beredeneer je met de tweede wet van Newton. De versnelling volgt uit de steilheid van de grafiek in het  $(v,t)$ -diagram.

De steilheid van de grafiek is in het begin bij manier A het grootst. Bij manier A is er de grootste versnelling.

Bij dezelfde massa is volgens de tweede wet van Newton bij manier A dan de (resulterende) kracht het grootst.

Je moet dus manier B toepassen om te voorkomen dat de kabel breekt.

- b De spankracht in de hijskabel bereken je met de resulterende kracht op de hijskabel en de zwaartekracht.

De resulterende kracht bereken je met de tweede wet van Newton.

De zwaartekracht bereken je met de formule voor de zwaartekracht.

$$F_{zw} = m \cdot g$$

$$F_{zw} = 420 \times 9,81$$

$$F_{zw} = 4,12 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\sum \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$$

$$\sum \vec{F}_i = F_{\text{span}} - F_{zw} \quad (\text{Omdat de kabel naar boven beweegt, neem je richting naar boven positief.})$$

$$m = 420 \text{ kg}$$

$$a = 1,8 \text{ m s}^{-2}$$

$$F_{\text{span}} - 4,12 \cdot 10^3 = 420 \times 1,8$$

$$F_{\text{span}} = 4,876 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\text{Afgerond: } F_{\text{span}} = 4,9 \cdot 10^3 \text{ N.}$$

- c De spankracht in kabel c bepaal je met de lengte van de pijl en de krachtschaal.

De krachtschaal kies je zelf.

De spankracht construeer je met de omgekeerde parallelogrammethode.

De spankracht in de hijskabel is gelijk aan de zwaartekracht.

Zie figuur 3.47.

De resulterende kracht van de spankrachten in de twee kabels is gelijk aan de zwaartekracht op hijskabel a.

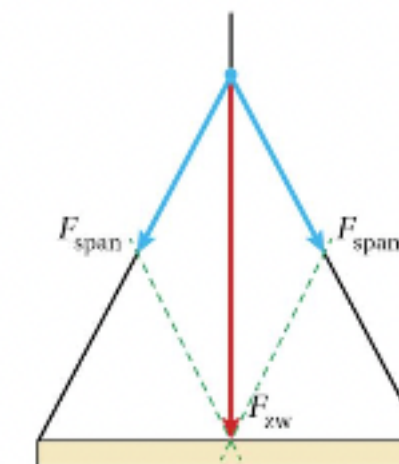
De schaal is  $1,0 \text{ cm} \triangleq 1000 \text{ N}$ .

Dus  $F_{zw} = 4,12 \cdot 10^3 \text{ N}$  is getekend met een lengte van 4,1 cm.

Door de zwaartekracht te ontbinden in twee componenten, vind je de lengte van de spankracht in kabel c.

De lengte van de spankracht c is gelijk aan 2,3 cm.

Dus  $F_{\text{span}} = 2,3 \times 1000 = 2,3 \cdot 10^3 \text{ N}$ .



Figuur 3.47