

ribNAT01a

Natuurkunde bijspijker
Oefententamen 2009

Vraag 1

Vraag 1 [5 + 5 + 5 + 5 = 20 punten]

- a. Wat is het gewicht in kN (op aarde) van een massa van 4500 kg?
- b. Wat is de eenheid van druk?
- c. Druk een temperatuur van 25 graden Celsius uit in graden Kelvin?
- d. Als een bepaald voorwerp een trillingstijd heeft van 0,05 seconden, wat is dan de frequentie van deze trilling?

Uitwerking vraag 1

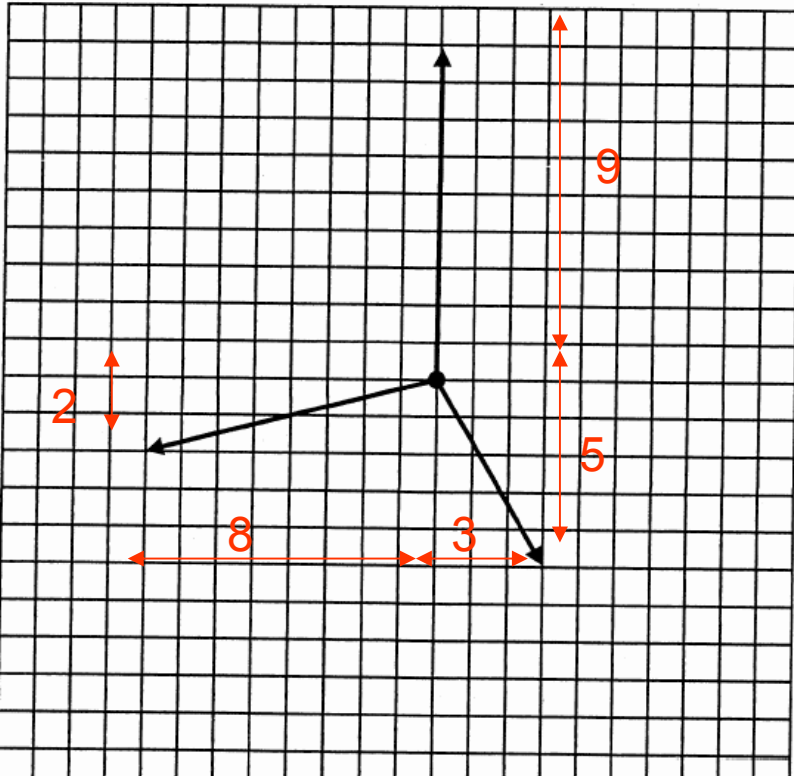
- $G = m \times g \rightarrow 4500 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 45 \text{ kN}$
- $p(\text{ascal})$ in N/m^2
- $273 + 25 = 298 \text{ K}$
- $f = 1/t \rightarrow 1 / 0,05 = 20 \text{ Hz}$

Vraag 2

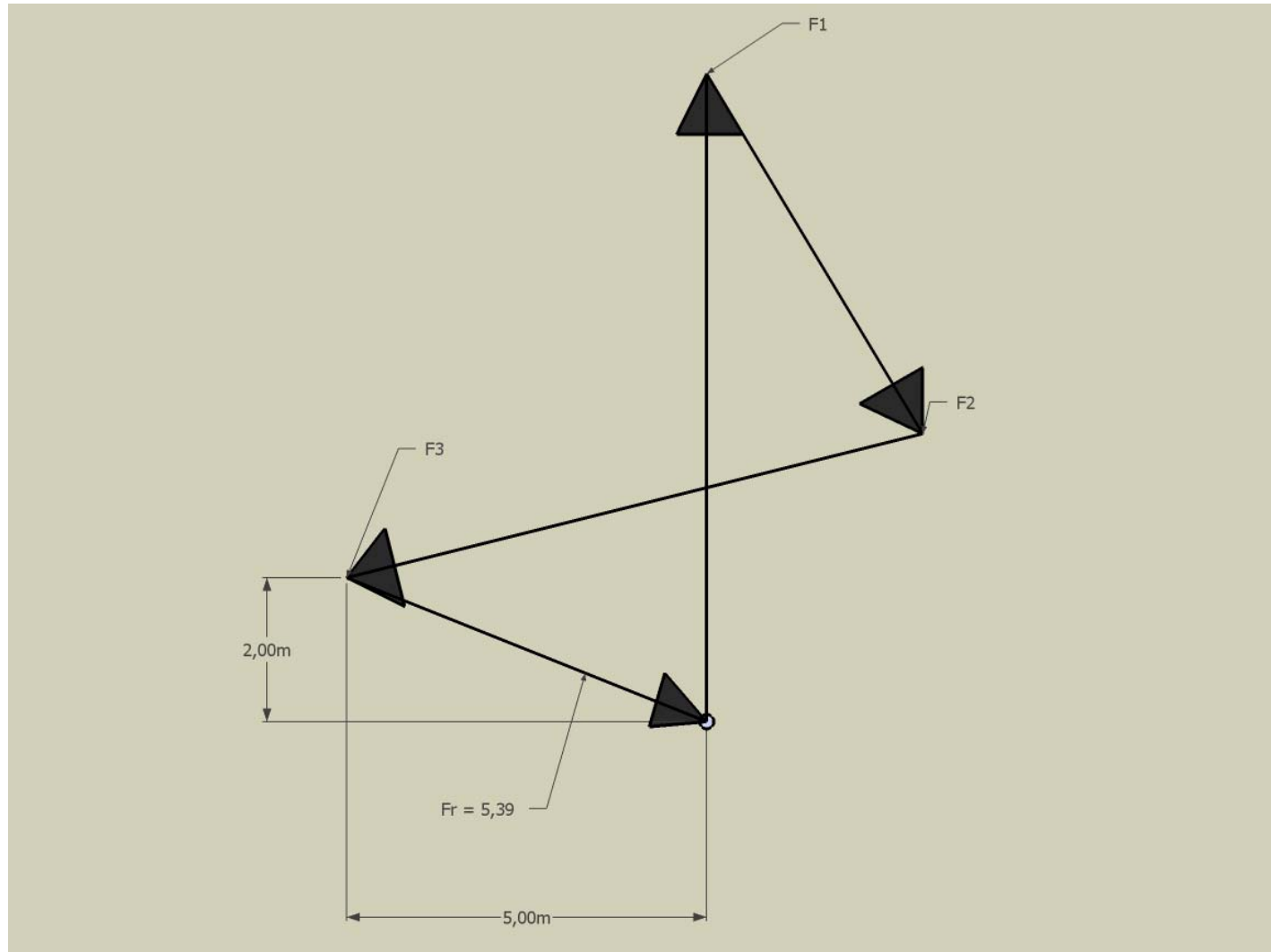
Vraag 2 [5+5 = 10 punten]

Gegeven zijn de 3 vectoren in de onderstaande figuur.

- Bepaal de resultante van de drie vectoren grafisch. Maak een tekening.
- Bepaal de vector die moet worden toegevoegd om het punt in evenwicht te houden (de evenwicht makende vector).



Uitwerking vraag 2



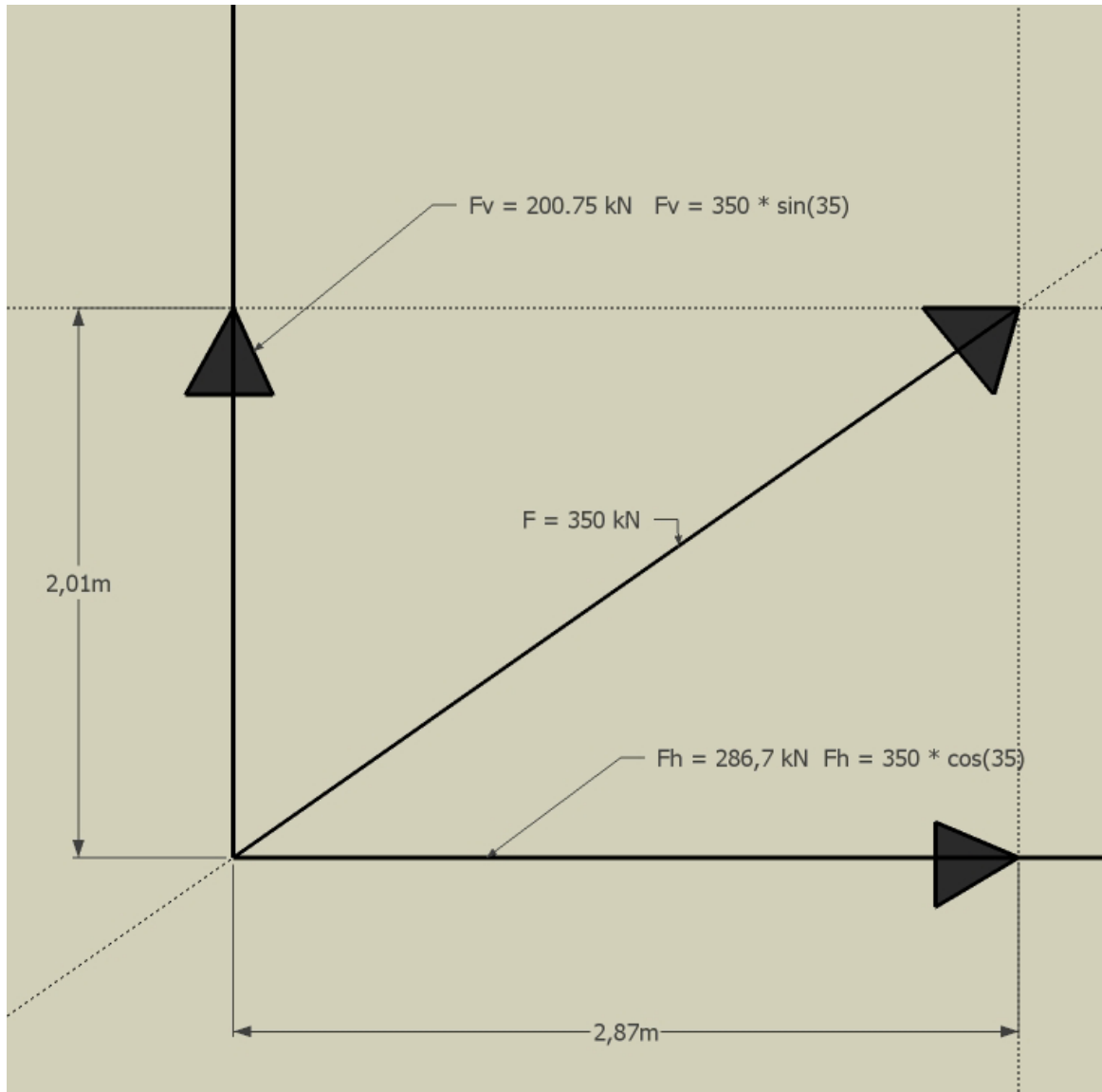
Vraag 3

Vraag 3 [10 punten]

Een kracht van 350 kN maakt een hoek van 35 graden met een horizontale lijn.

- a. Maak hier een tekening van en bereken de horizontale en de verticale component van deze kracht

Uitwerking vraag 3

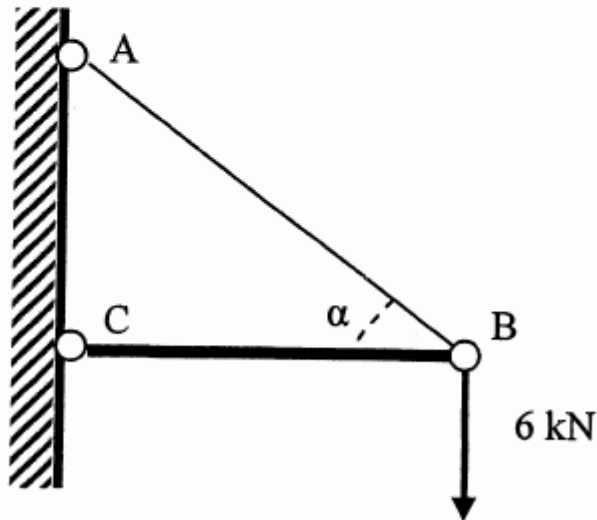


Vraag 4

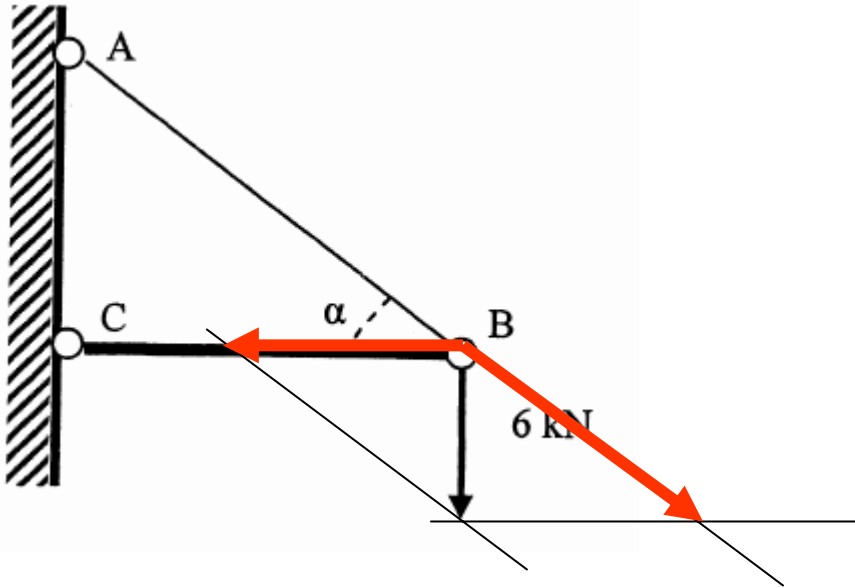
Vraag 4 [5+5 = 10 punten]

Gegeven is onderstaande constructie waaraan een gewicht van 6 kN hangt (zie figuur).

- Als geldt $\alpha = 30^\circ$, hoe groot is dan de spankracht in de kabel AB?
- Als de hoek α 45° is i.p.v. 30° , wordt de spankracht dan groter, kleiner of blijft de spankracht gelijk? Licht toe met een vectortekening.



Uitwerking vraag 4



$$F_h = 6 / \tan(30) = 10,4 \text{ kN}$$

$$F_v = 6 / \sin(30) = 12 \text{ kN}$$

Spankracht in kabel AB = 12 kN

Spankracht wordt kleiner (8,5 kN)

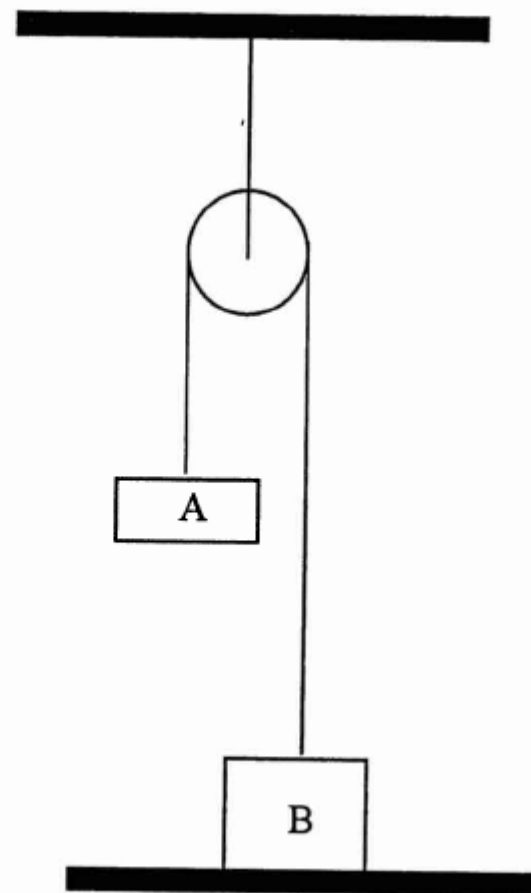
Vraag 5

Vraag 5

[10 punten]

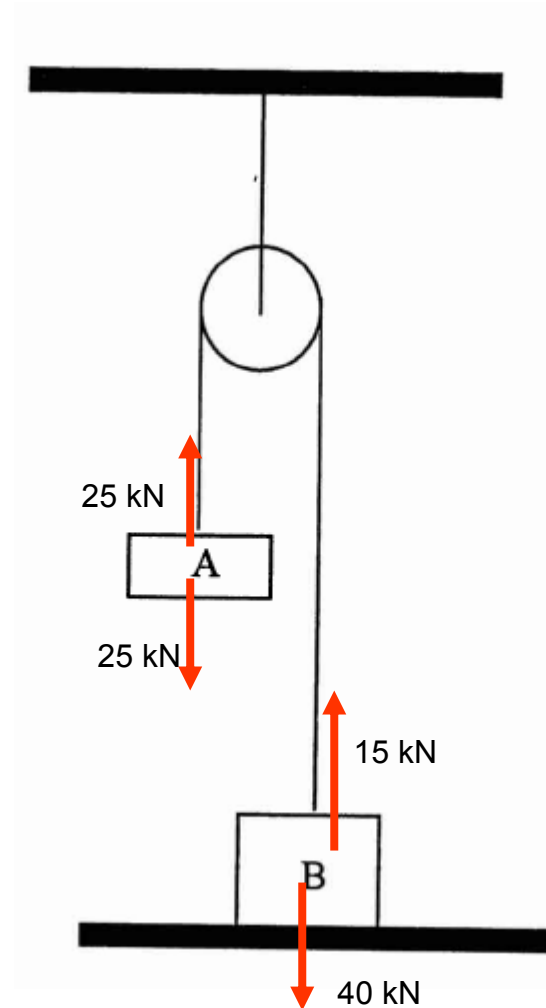
Gegeven is de nevenstaande afbeelding. Blok A heeft een massa van 2500kg en hangt aan een kabel. De kabel loopt over een katrol van A naar B. Blok B heeft een massa van 4000kg.

- Neem de afbeelding over en geef in de afbeelding de krachten weer die op A en B werken (geef zowel de grootte als de richting van de kracht aan).



Uitwerking vraag 5

- $F_a = 25 \text{ kN}$ en $F_b = 40 \text{ kN}$
- $F_n = 40 - 25 = 15 \text{ kN}$

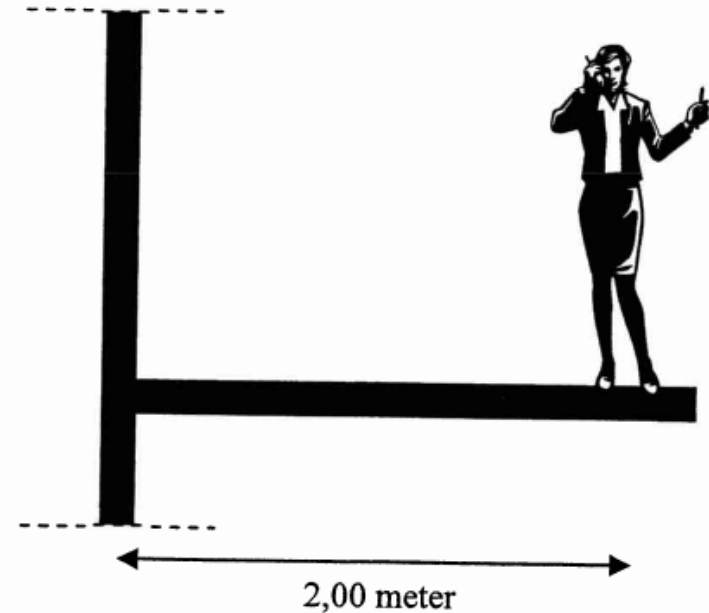


Vraag 6

Vraag 6 [4+3+3 = 10 punten]

Er staat een persoon op een balkon.

- Als deze persoon 600N weegt, hoe groot is dan het maximale moment dat deze persoon veroorzaakt?
- Van het balkon is bekend dat het moment dat door de persoon wordt uitgeoefend maximaal 1,00 kNm mag zijn, anders stort het balkon in. Verwacht U dat het balkon instort?
- Als het balkon 1,00 meter breed is i.p.v. 2,00 meter, stort het balkon dan in?



Uitwerking vraag 6

- $M = F * a \rightarrow 0,6 * 2 = 1,2 \text{ kN}$
- Ja
- Nee ($0,6 \text{ kN} < 1 \text{ kN}$)

Vraag 7

Vraag 7

[5 + 5 = 10 punten]

Gegeven is een verwarmde woonkamer in een gebouw. Aangenomen wordt dat de warmte uitsluitend via het raam in de buitengevel verdwijnt. Dit raam heeft een afmeting van $3 \times 2 \text{ m}^2$. De ramen hebben een k-waarde van $0,5,5$. Dit betekent dat er elke seconde $5,5$ joule aan warmte verdwijnt per vierkante meter raamoppervlak bij een temperatuurverschil van 1°C tussen binnen en buiten. Binnen is het 20°C en buiten is het 12°C .

- Bereken de hoeveelheid warmte die er per uur door de ramen verdwijnt.
- Het vermogen van een verwarmingsinstallatie wordt uitgedrukt in Watts (Joule/seconde) en het vermogen geeft dus aan hoeveel warmte er in een seconde wordt geproduceerd door de installatie. Als er per uur in totaal (ramen en muren) 2000 kJ aan warmte naar buiten verdwijnt, hoeveel vermogen moet de installatie dan leveren om de temperatuur op peil te houden.

Uitwerking vraag 7

- Vraag a
- $q = k * dT \rightarrow 5,5 * 8 = 44 \text{ W/m}^2$
- $44 * 6 = 264 \text{ J/s (Watt)}$
- $264 * 3600 = 950 \text{ kJ}$

- Vraag b
- $200000 \text{ J} / 3600 \text{ s} = 556 \text{ J /s} = 556 \text{ W}$

Vraag 8

Vraag 8

[5 + 5 = 10 punten]

In een stalen brug van 250 meter lang (bij een temperatuur $T_0 = 20^\circ\text{C}$) zijn voorzieningen getroffen zodat de brug probleemloos kan krimpen en uitzetten. De laagste temperatuur die de brug bereikt is -15°C en de hoogste temperatuur is 40°C . De uitzettingscoëfficiënt van staal is $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

- Hoeveel mm korter wordt de brug als de temperatuur daalt van 20°C naar -15°C ?
- Hoeveel mm langer wordt de brug als de temperatuur stijgt van 20°C naar 40°C ?

Uitwerking vraag 8

- Vraag a
- $dL = 1 * 10^{-5} * 250000 * 35 = 87,5 \text{ mm}$
- Vraag b
- 50 mm