

Hertentamen SPM1360

STATICA

13 april 2010,

14:00 – 17:00 uur

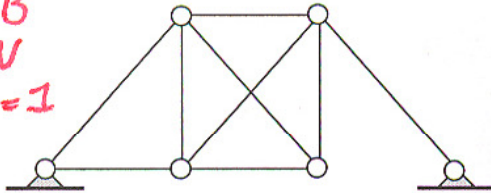
- Dit tentamen bestaat uit **4 opgaven**.
- Werk de opgaven uit op dit **antwoordformulier en lever alleen deze bladen in**.
- Vermeld op elk blad rechtsboven uw **naam en studienummer**
- In de beoordeling van het werk wordt ook de **netheid** van de presentatie betrokken
- Het gebruik van mobiele telefoons tijdens het tentamen is niet toegestaan, dus uitzetten en van tafel verwijderen !
- Let op de aangegeven tijd per vraagstuk
- Tenzij anders vermeld speelt het eigen gewicht geen rol en zijn katrollen en scharnierende verbindingen wrijvingsloos.

--	--	--	--	--	--	--

Opgave 1 (gewicht 1,5 - ongeveer 20 minuten)

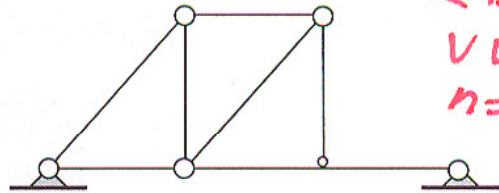
Hieronder zijn een aantal constructies gegeven.

k_B
 VU
 $n=1$



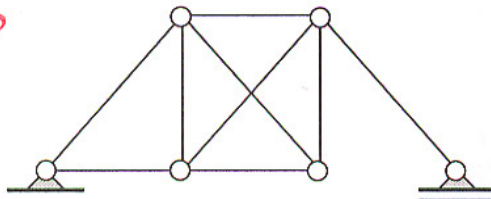
(a)

k_B
 VU
 $n=0$



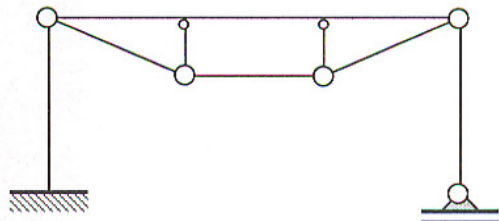
(b)

k_0



(c)

k_0



(d)

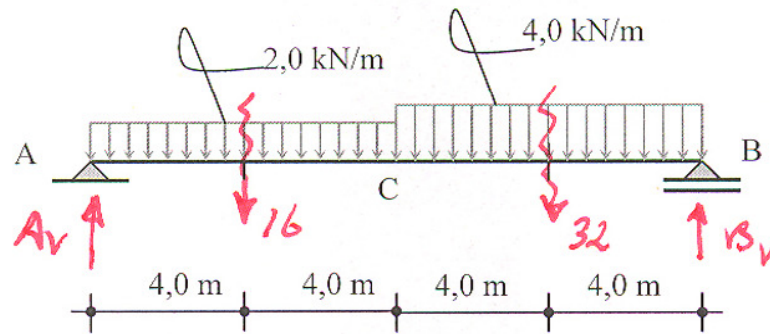
Vragen:

- Welke constructies zijn vakwerken? n/c
- Geef van iedere constructie aan of deze vormvast is
- Geef van iedere constructie de kinematisch(on)bepaaldheid aan.
- Bepaal voor de plaats- en vormvaste constructies de statisch (on)bepaaldheid.

--	--	--	--	--	--	--

Opgave 2 (gewicht 3,0 - ongeveer 60 minuten)

De onderstaande ligter ACB wordt belast met de aangegeven verdeelde belasting.
Halverwege de ligter in punt C zit een sprong in de grootte van de verdeelde belasting.



Vragen:

- a) Bepaal de oplegreacties en teken deze zoals ze in werkelijkheid op de constructie werken.

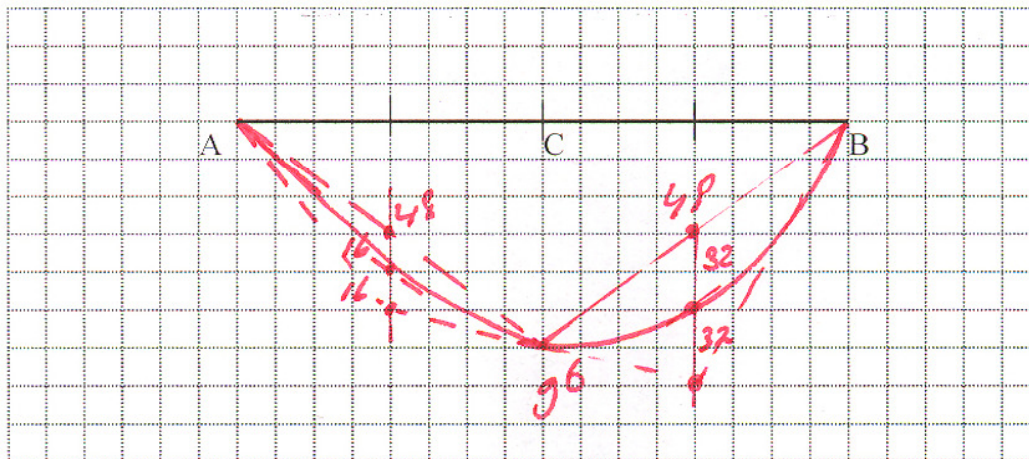
$$A_v = \frac{3}{4} \times 16 + \frac{1}{4} \times 32 = 12 + 8 = 20 \text{ kN} \uparrow$$
$$B_v = 48 - 20 = 28 \text{ kN} \uparrow$$

- b) Geef aan waar de maximale dwarskracht op zal treden.

t.p.v. B

--	--	--	--	--	--	--

- c) Teken voor de gehele constructie de M -lijn met de vervormingstekens en schrijf de waarden erbij.



☐ 16 kNm

M -lijn in kNm

bepaal M_C :

$$M_C + 4 \cdot 16 - 20 \cdot 8 = 0$$

$$M_C = 96 \text{ kNm.}$$

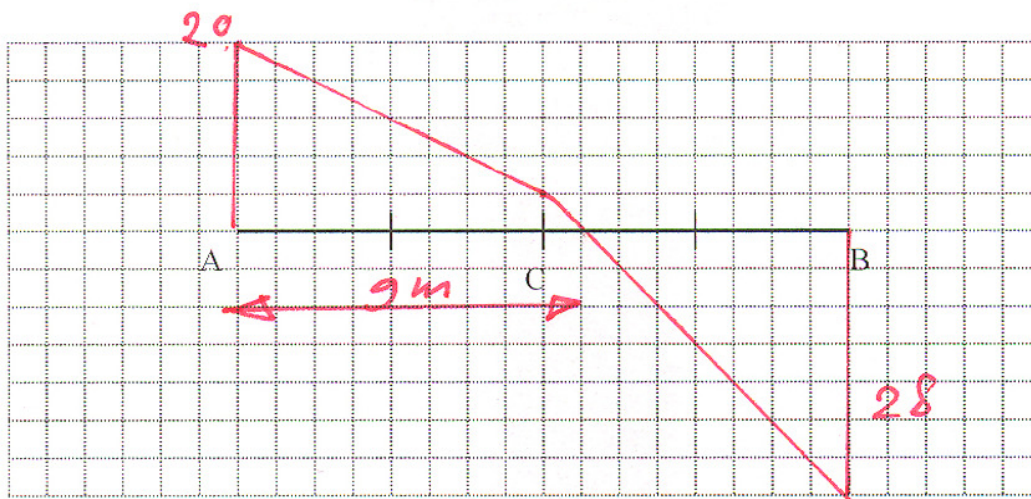
help: $\frac{1}{8} \cdot 2 \cdot 8^2 = 16$

$\frac{1}{8} \cdot 4 \cdot 8^2 = 32.$

Voor vervolg opgave 2 zie volgend blad ►

--	--	--	--	--	--	--

- d) Teken voor de gehele constructie de V -lijn met de vervormingstekens. Schrijf de waarden erbij.



☐ 4 kN

V -lijn in kN

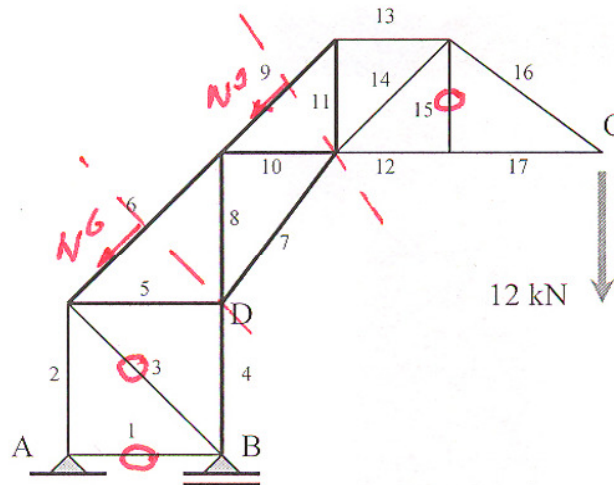
$$V=0 \text{ voor } x=9 \text{ m vanaf A}$$

- e) Waar zal in de ligger het maximum moment optreden en bepaal de grootte van dit moment.

$$M_{\max} = \frac{1}{2} \times 28 \times 7 = 98 \text{ kNm.}$$

--	--	--	--	--	--	--

- b) Welke staven zijn nulstaven? Markeer deze staven met een rondje in de onderstaande figuur.



- c) Bereken met een methode naar keuze de staafkrachten in staaf 5 t/m 11, met de juiste tekens (trek positief en druk negatief) en verzamel de antwoorden in de tabel op de volgende pagina.

$$N^9: \frac{1}{2} \sqrt{2} N^9 \cdot 3 - 12 \cdot 7 = 0$$

$$N^9 = \frac{84}{\frac{3}{2} \sqrt{2}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 84 \sqrt{2} = \frac{84}{3} \sqrt{2}$$

$$N^9 = 39,60 \text{ kN}$$

$$N^6: \frac{1}{2} \sqrt{2} N^6 \cdot 4 - 12 \cdot 10 = 0$$

$$N^6 = \frac{30}{\frac{1}{2} \sqrt{2}} = 30 \sqrt{2} = 42,43 \text{ kN}$$

Voor vervolg opgave 3 zie volgend blad ►

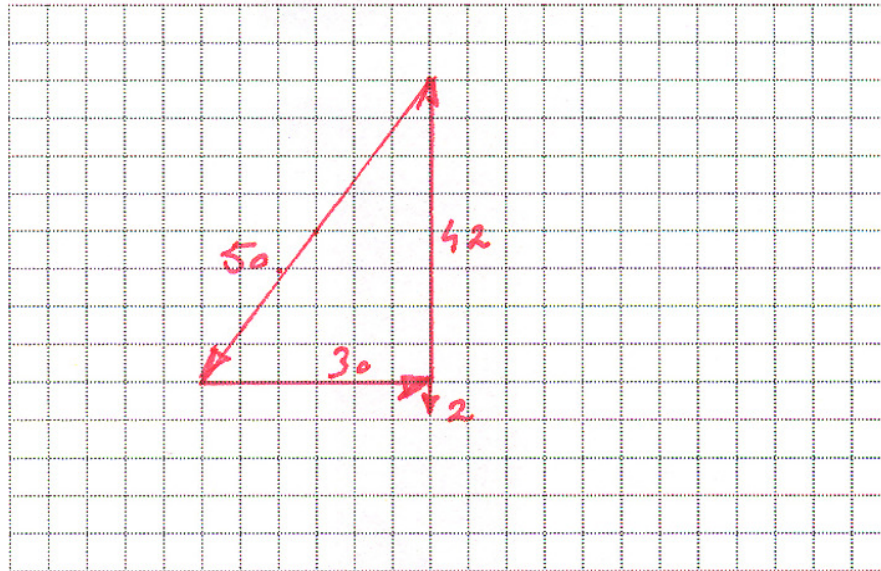
Staaf	N [kN]
5	-30
6	42.43
7	-50
8	-2
9	39.60
10	2
11	-28

Voor vervolg opgave 3 zie volgend blad ►

--	--	--	--	--	--	--

d) Teken de krachtenveelhoek voor knooppunt D waar vier staven samen komen.

☐ 5 kN

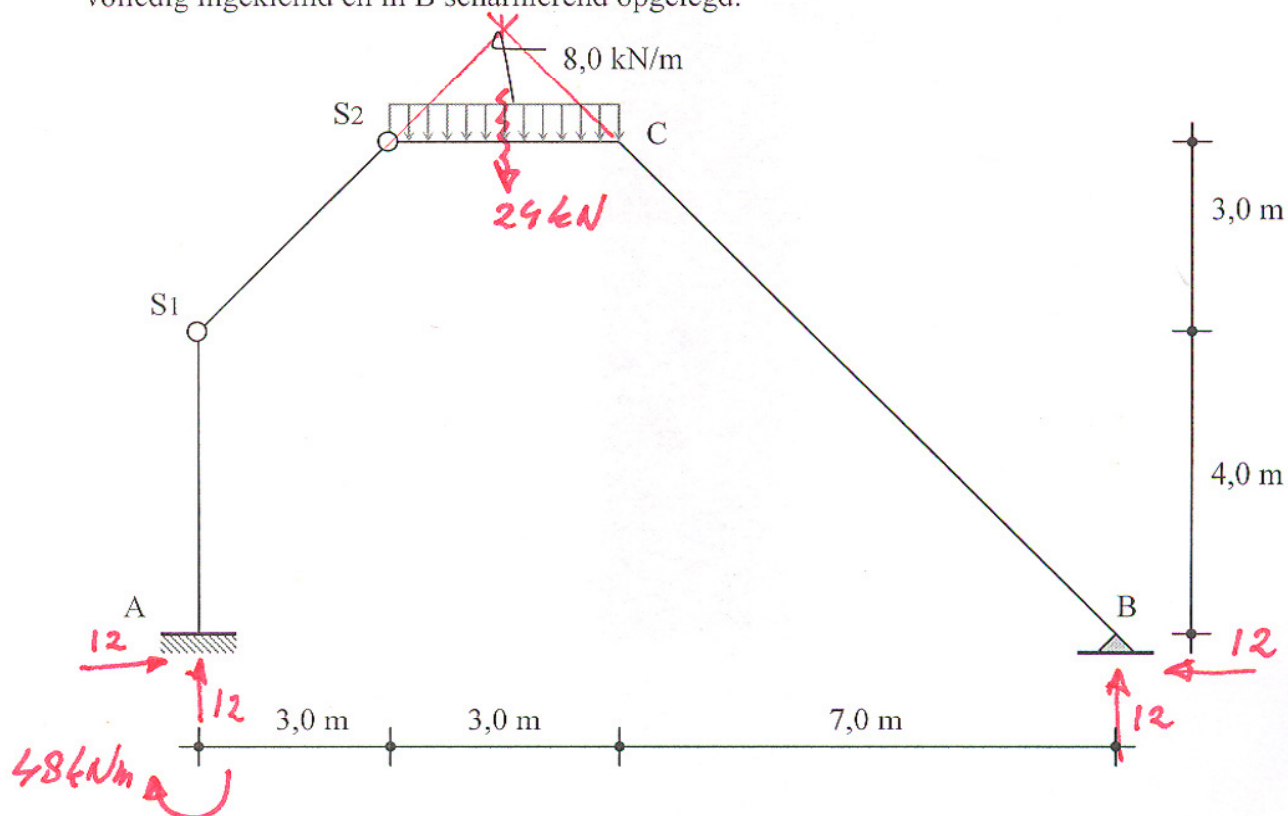


Krachtenveelhoek voor knooppunt D in kN

--	--	--	--	--	--	--

Opgave 4 (gewicht 2,5 - ongeveer 45 minuten)

Van de hieronder weergegeven constructie wordt gevraagd de krachtsverdeling te bepalen. De constructie bevat twee scharnieren S1 en S2 zoals in de figuur aangegeven. Het deel S2-C-B is een geknikte ligger. Op het deel S2-C wordt de constructie belast met een gelijkmatig verdeelde belasting zoals is aangegeven. De constructie is in A volledig ingeklemd en in B scharnierend opgelegd.



Vragen:

- a) Welke staven zijn pendelstaven ?

S1-S2

Voor vervolg opgave 4 zie volgend blad ►

--	--	--	--	--	--	--

- b) Bepaal de oplegreacties en geef aan hoe deze in werkelijkheid op de constructie werken.

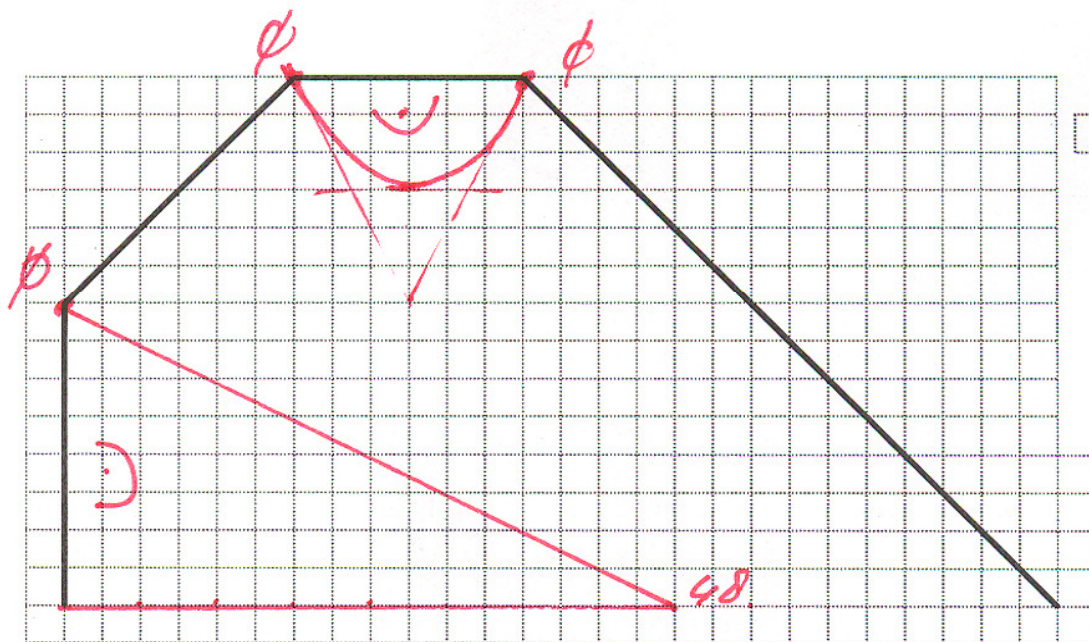
Deel $S_1 - S_2 - C - B$; $\sum T | S_1$ $24 \times 4 \frac{1}{2} - B_V \times 13 + B_H \times 7 = 0$

Deel $S_2 - C - B$; $\sum T | S_2$ $24 \times \frac{3}{2} - B_V \times 10 + B_H \times 10 = 0$

oplossen levert $B_H = 12 \text{ kN} \leftarrow$; $B_V = 12 \text{ kN} \uparrow$

(Snelke grafische route mag ook!)

- c) Teken van de gehele constructie de momentenlijn, zet de waarden erbij en met de juiste vervormingstekens.

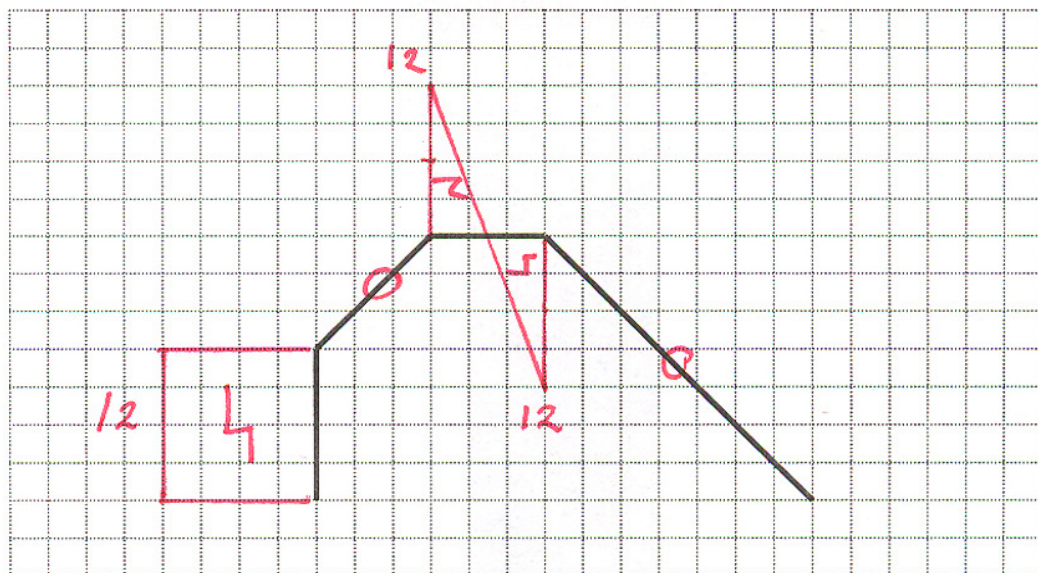


M-lijn in kNm

merk op $M_C = 0$!

--	--	--	--	--	--	--

- d) Bepaal van de gehele constructie de dwarskrachtenlijn, zet de waarden erbij en met de juiste vervormingstekens.



☐ 3 kN

V-lijn in kN
