

Faculteit

Civiele Techniek en Geowetenschappen

NAAM : _____

Schriftelijk tentamen

CTB1110

ConstructieMEchanica 1

Totaal aantal pagina's

21 pagina's excl voorblad

Datum en tijd

07-11-2016 van 09:00-12:00 uur

Verantwoordelijk docent

J.W. (Hans) Welleman

Alleen het op dit uitwerkformulier geschreven werk / antwoord wordt beoordeeld, tenzij onder 'aanvullende informatie' anders is aangegeven.

Tentamenvragen (in te vullen door examiner)

Totaal aantal tentamenvragen: 5, allen open vragen

☐ **alle vragen tellen even zwaar**

☒ **de vragen hebben verschillende gewicht** (het gewicht is in tijd weergegeven)

Gebruik hulpmiddelen en informatiebronnen tijdens tentamen (in te vullen door examiner)

Niet toegestaan:

- Mobiele telefoon, smart Phone of apparaten met vergelijkbare functies.
- Antwoord geschreven met rode pen of met potlood.
- Hulpmiddelen en/of informatiebronnen tenzij hieronder anders vermeld.

Toegestaan:

☐ **boeken** ☐ **aantekeningen**

☐ **woordenboeken**

☐ **dictaten**

☐ **formulebladen (zie ook onder aanvullende informatie)**

☒ **rekenmachines**

☐ **computer**

☒ **grafische rekenmachine**

☒ **tekenmaterialen waaronder een passer**

Aanvullende informatie (eventueel in te vullen door examiner)

...

Uiterlijke datum nakijken tentamen: (de uiterlijke nakijktermijn is 15 werkdagen)



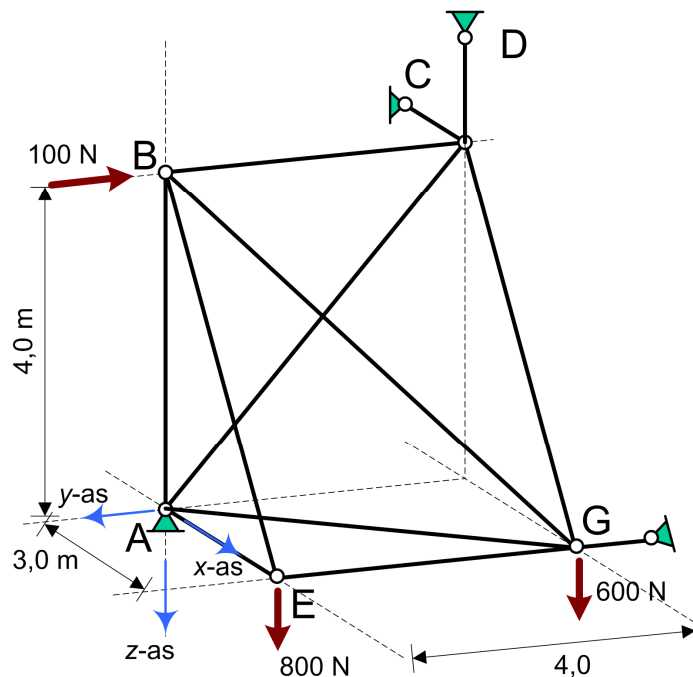
Elk vermoeden van fraude wordt
gemeld bij de examencommissie.

Mobiel UIT.

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

Opgave 1 (ongeveer 35 minuten)

Een **3D vakwerk** wordt met drie *pendelstaven* en een *bolscharnier* opgelegd. Het bolscharnier is in A aangebracht, de korte pendels gaan door C, D en G. Het vakwerk wordt in B belast met een puntlast van 100 N in de negatieve y-richting en in E en G in de z-richting belast met puntlasten van respectievelijk 800 N en 600 N. Alle afmetingen zijn in de figuur aangegeven.



Vragen:

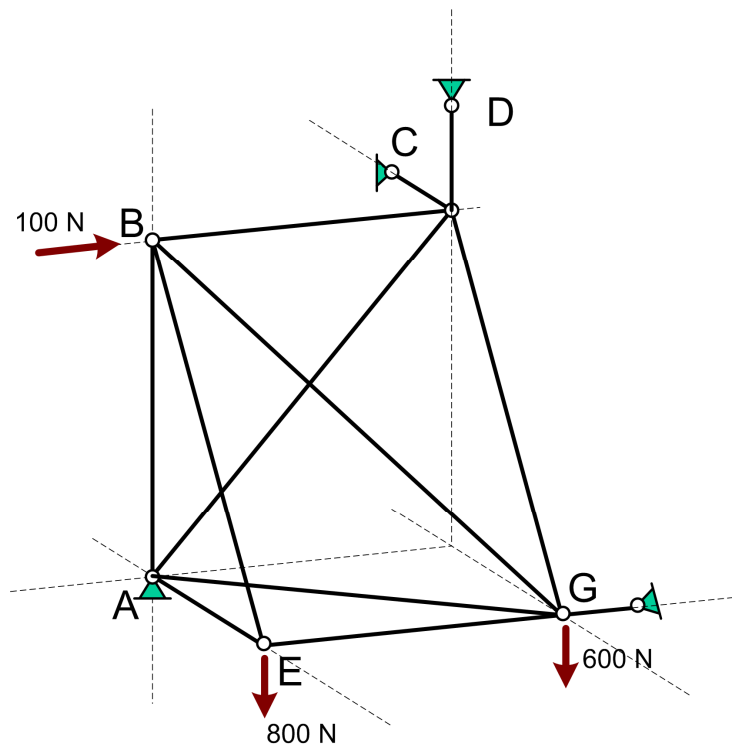
- a) Geef alle mogelijke oplegreacties in de figuur aan en benoem de oplegreacties. Gebruik de positieve as-richtingen voor de aanduiding van de oplegreacties. Stel de vergelijkingen op waarmee u de onbekenden kunt oplossen (los deze nog niet op).

Voor vervolg opgave 1 zie volgend blad ►

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

- b) Bepaal alle oplegreacties en geef de grootte en richting aan zoals ze in werkelijkheid werken op de constructie.

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

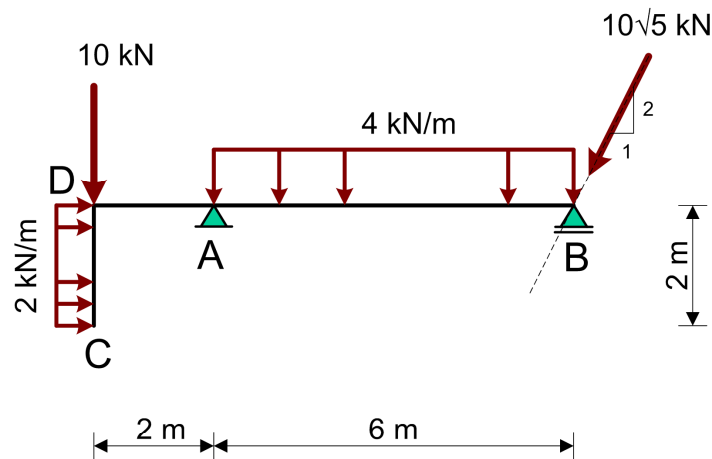


c) Bepaal de kracht in staaf AB en geef aan of het hier om trek of druk gaat.

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

Opgave 2 (ongeveer 35 minuten)

De onderstaande geknikte ligger CAB is in A scharnierend opgelegd en in B opgelegd door middel van een horizontale roloplegging. De geknikte ligger wordt belast over het deel CD met een horizontale, gelijkmatig verdeelde belasting van 2 kN/m . In D grijpt een verticale puntlast aan van 10 kN en op AB grijpt een gelijkmatig verdeelde belasting van 4 kN/m aan. In B wordt de ligger belast met een schuine puntlast onder de aangegeven helling.



Vragen:

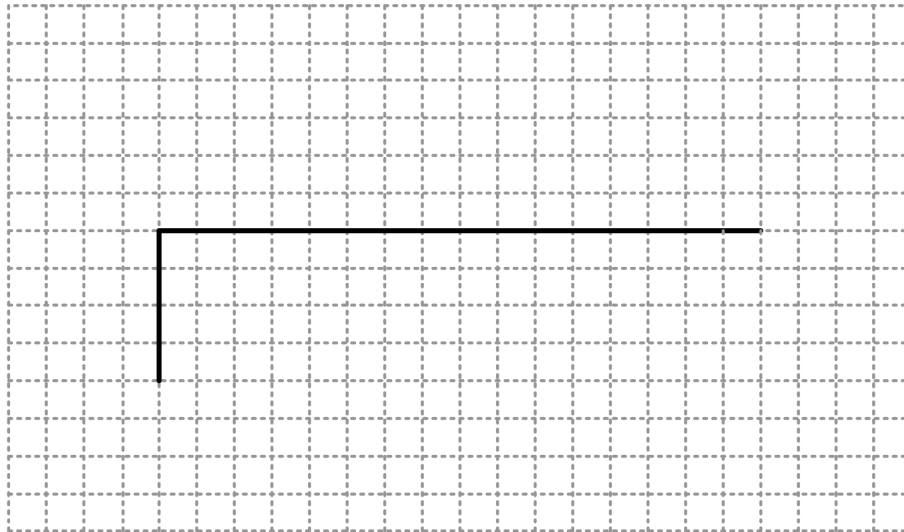
- a) Leid de differentiaalbetrekkingen af voor het evenwicht voor het belastingsgeval buiging. Ondersteun de afleiding met een duidelijke schets.

Voor vervolg opgave 2 zie volgend blad ►

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

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

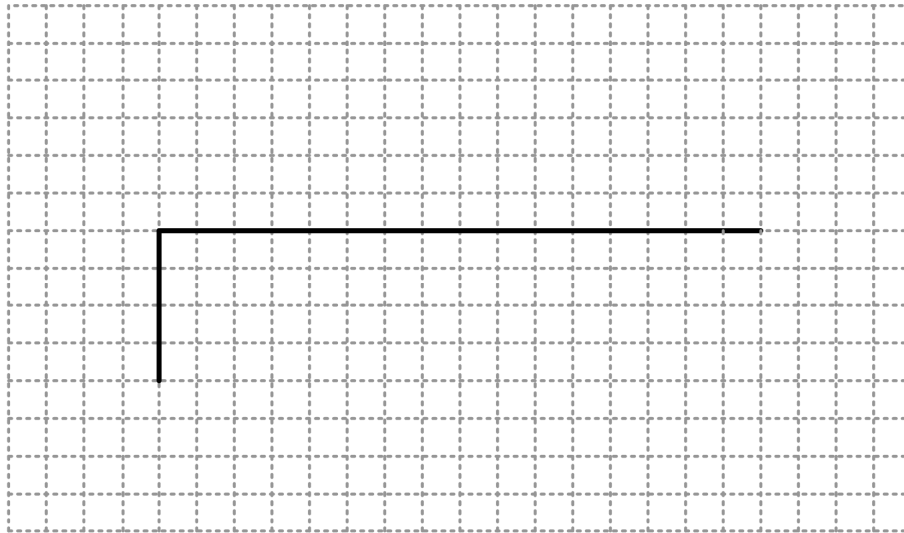
- b) Teken voor de gehele constructie de M -lijn met de vervormingstekens. Schrijf de waarden erbij. Kies zelf een passende schaal.



M -lijn in kNm

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

- c) Teken voor de gehele constructie de V-lijn met de vervormingstekens. Schrijf de waarden erbij. Kies zelf een passende schaal.



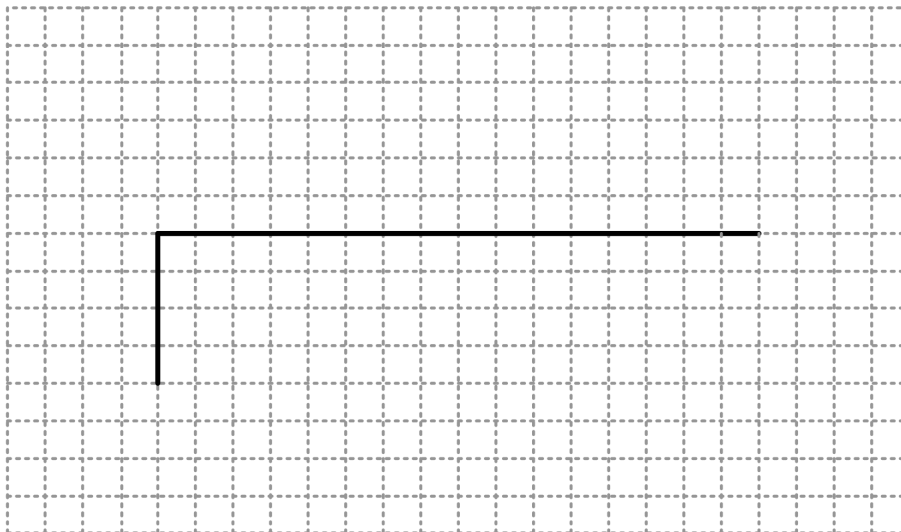
V-lijn in kN

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

- d) Bepaal de plaats en de grootte van het maximale *veldmoment* tussen A en B.

TIP : Gebruik hiervoor de gevonden *M*- en de *V*-lijn

- e) Teken voor de gehele constructie de *N*-lijn en geef met het teken aan of het om trek of druk gaat. Schrijf de waarden erbij. Kies zelf een passende schaal.

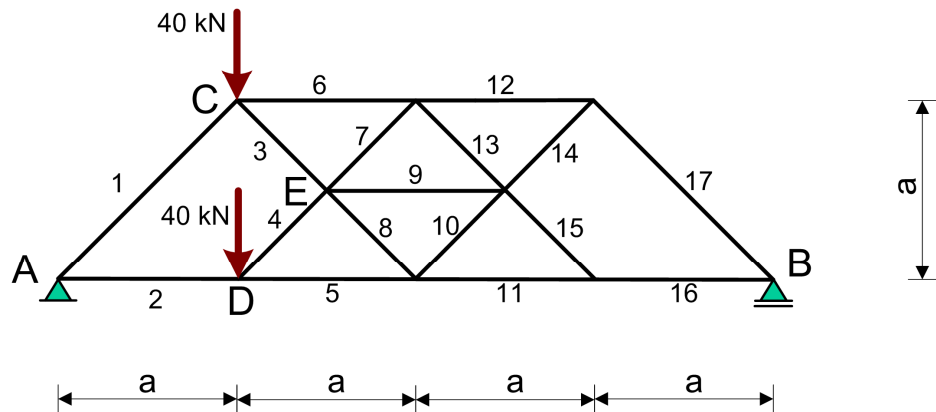


N-lijn in kN

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

Opgave 3 (ongeveer 40 minuten)

Een vakwerk wordt verticaal belast in C en D met 40 kN. Houd de aangegeven staafnummering aan in de berekeningen.



Vragen:

- a) Toon aan dat dit vakwerk kinematisch- en statisch bepaald is.

.....

.....

.....

.....

- b) Wat is de definitie van een pendelstaaf.

.....

.....

.....

.....

.....

- c) Geef de nulstaven met duidelijke rondjes aan in de bovenstaande figuur.

.....

.....

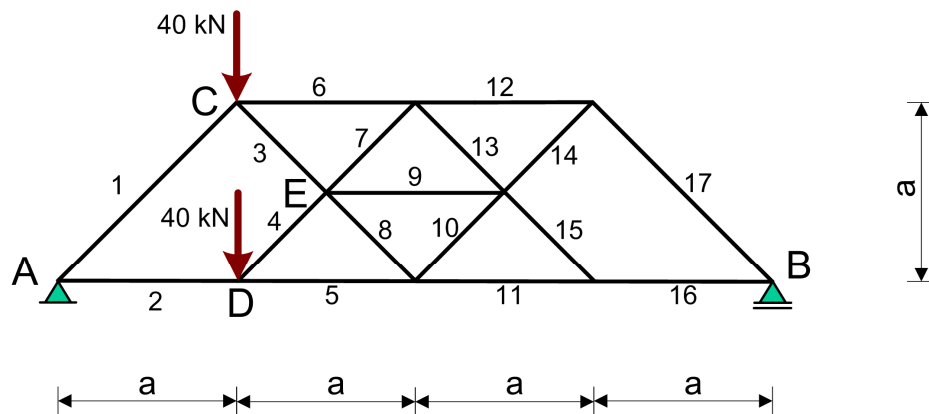
Voor vervolg opgave 3 zie volgend blad ►

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

Antwoordformulier van het tentamen :

CM1, 7 november 2016

- d) Bereken de oplegreacties, teken deze in de figuur zoals deze in werkelijkheid werken op de constructie en schrijf de waarden er bij.



Voor vervolg opgave 3 zie volgend blad ►

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

CM1, 7 november 2016

- [illegible]

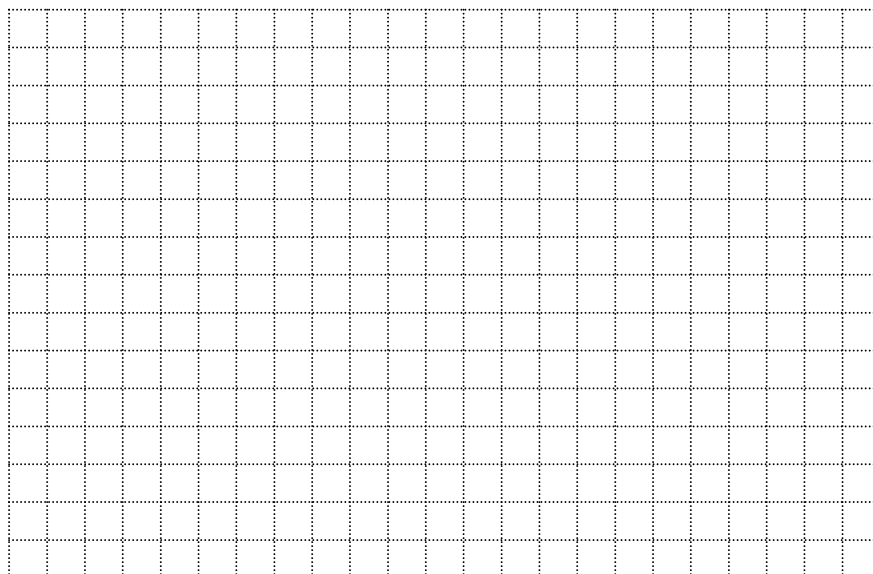
11

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

Staaf	N [kN]
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
12	
13	
14	
16	
17	

Vergeet niet deze tabel in te vullen i.v.m.
het automatische leesapparaat.....

- g) Teken de krachtenveelhoek voor knooppunt E en bepaal hiermee de krachten in 8 en 9. Zet deze antwoorden ook in de bovenstaande tabel.



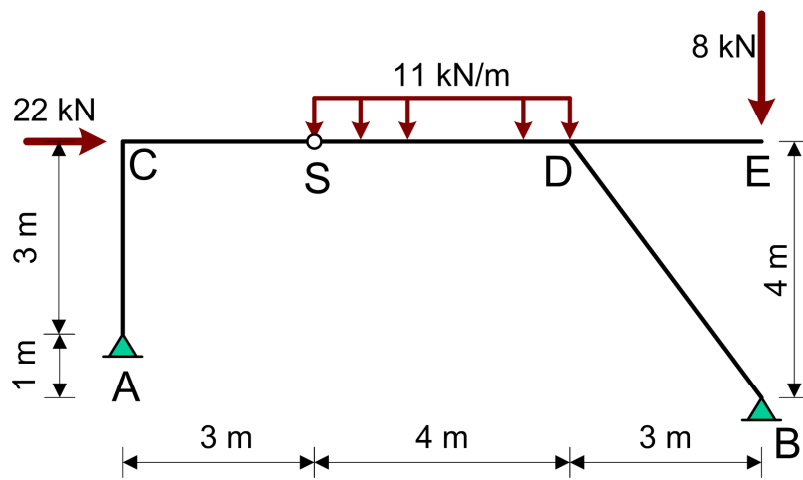
☐ 5 kN

Krachtenveelhoek voor knooppunt E in kN

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

Opgave 4 (ongeveer 40 minuten)

De onderstaande spantconstructie is in A en B scharnierend ondersteund. S is een scharnier in het spant. De overige verbindingen zijn star. De gelijkmatig verdeelde belasting tussen S en D op de bovenregel is 11 kN/m. Aan het uiteinde van het overstek in E grijpt een verticale kracht van 8 kN aan en in C grijpt een horizontale kracht van 22 kN aan zoals aangegeven.



Vragen:

- a) Bepaal de oplegreacties en geef deze in de bovenstaande figuur weer zoals ze in werkelijkheid werken op de constructie. Zet de waarden erbij.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

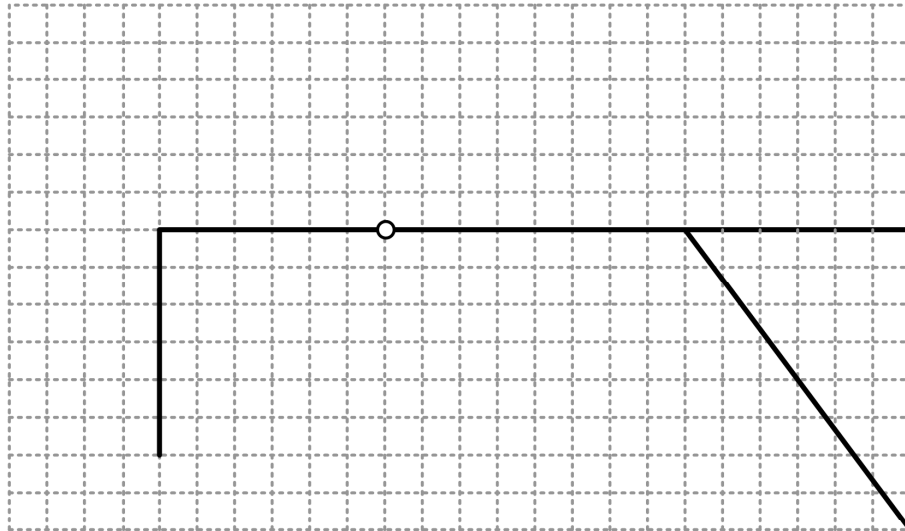
.....

.....

Voor vervolg opgave 4 zie volgend blad ►

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

- b) Bepaal de momentenlijn en teken deze inclusief de vervormingstekens en de waarde op karakteristieke punten. Kies zelf een gepaste schaal.

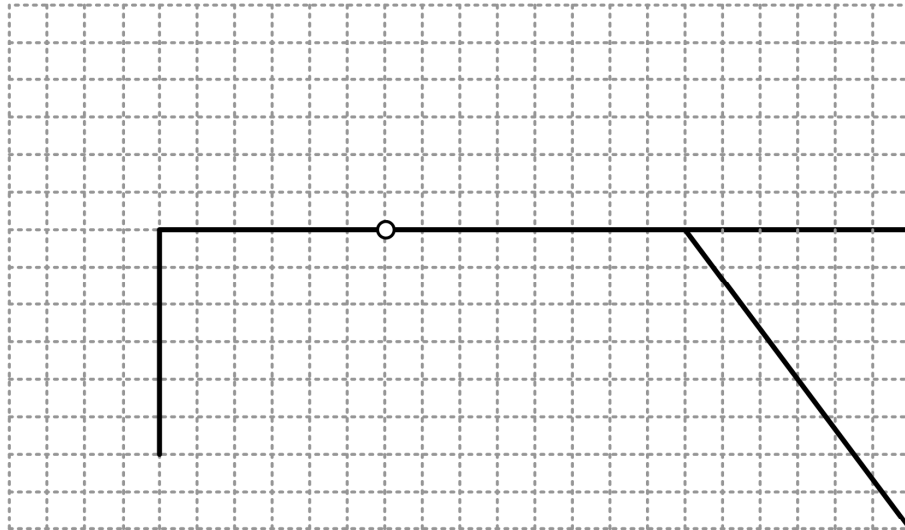


M -lijn in kNm

Voor vervolg opgave 4 zie volgend blad ►

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

- c) Bepaal de dwarskrachtenlijn en teken deze inclusief de vervormingstekens en de waarde op karakteristieke punten. Kies zelf een gepaste schaal.

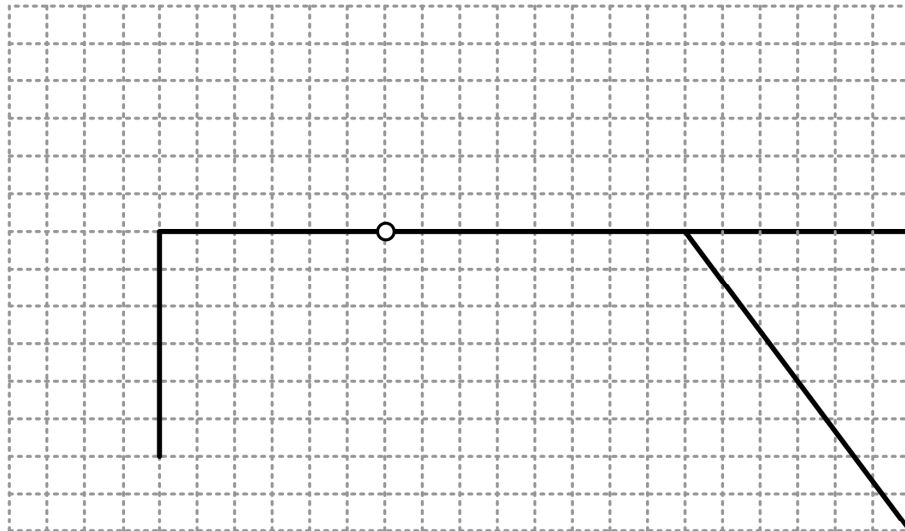


V-lijn in kN

Voor vervolg opgave 4 zie volgend blad ►

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

- d) Bepaal de normaalkrachtenlijn en teken deze inclusief het teken voor trek en druk en de waarde op karakteristieke punten. Kies zelf een gepaste schaal.

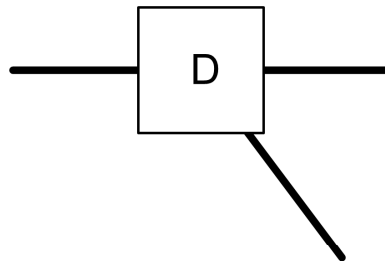


N-lijn in kN

Voor vervolg opgave 4 zie volgend blad ►

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

- e) Maak knoop D vrij en teken alle verbindingskrachten en momenten uit de aansluitende staven zoals deze op de knoop werken en zet de waarde erbij.



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

c) Bepaal de maximum doorhang t.o.v. punt A en geef aan waar deze optreedt.

d) Bepaal de maximale kracht in de kabel en geef aan waar deze optreedt.
