

Schriftelijk tentamen	CTB1110
	ConstructieMechanica 1
Totaal aantal pagina's	5 pagina's excl voorblad
Datum en tijd	06-11-2019 van 09:00-12:00 uur
Verantwoordelijk docent	J.W. (Hans) Welleman

Alleen het op het 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** (*indicatie van het gewicht is in tijd weergegeven*)

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

Niet toegestaan:

- **!! Nietje van antwoordformulier niet loshalen !!**
- 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.

NIETJE NIET LOSHALEN !!

Mobiel **UIT** en
opbergen in tas

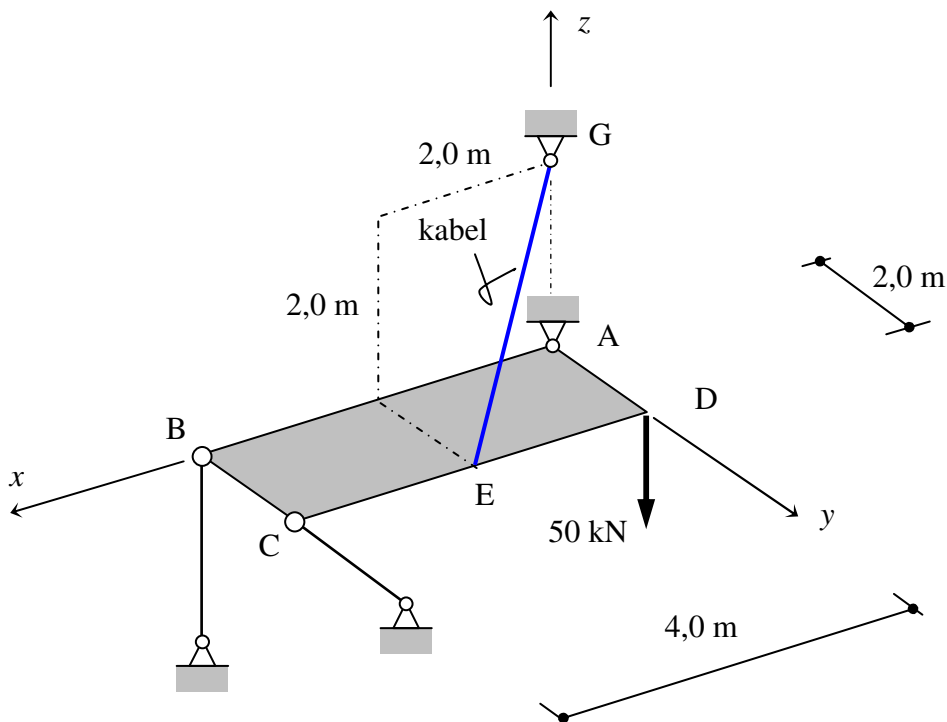
LET OP BIJ DE BEANTWOORDING:

Gebruik uitsluitend het **antwoordformulier** en blijf binnen de aangegeven ruimte. De antwoordbladen gaan door de scanner en het tentamen wordt verder digitaal verwerkt. Alle bladen zijn uniek gekoppeld aan uw naam en kunnen dus niet vervangen worden door nieuwe bladen. Haal daarom het nietje **NIET** los. **Vraag om assistentie van de surveillanten als u problemen ondervindt.**

Opgave 1: 3D evenwicht

(ongeveer 30 minuten)

De plaat ABCD wordt ondersteund door een bolscharnieroplegging in A, een pendeloplegging evenwijdig aan de z -as in B, een pendeloplegging evenwijdig aan de y -as in C en een kabel EG in E. De plaat wordt belast met een kracht van 50 kN in de negatieve z -richting in punt D zoals in de figuur is aangegeven.



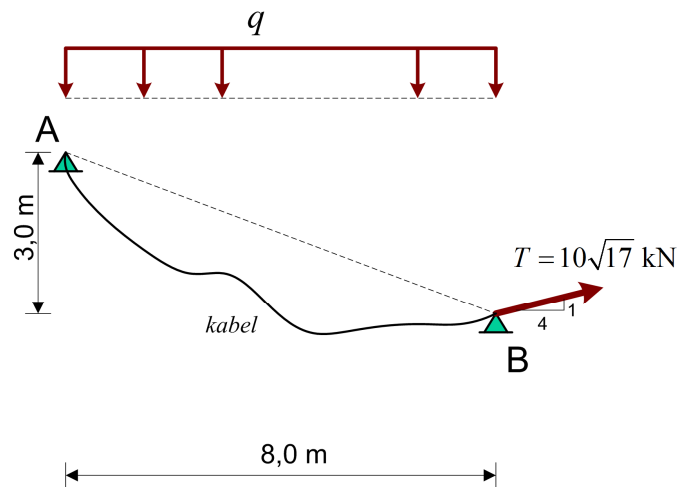
Vragen:

- Bereken de kracht in de kabel.
- Bereken de krachten in de pendels bij B en C.
- Bereken de oplegreacties in A
- Maak de plaat ABCD vrij en teken alle krachten zoals ze op de plaat werken. Schrijf de waarden erbij.

Opgave 2: Kabel

(ongeveer 15 minuten)

Een kabel is opgehangen tussen de vaste punten A en B. In B is de richting en de grootte van de kracht T in de kabel bekend. De kabel wordt belast met een onbekende gelijkmatig verdeelde belasting q per eenheid van gemeten horizontale lengte zoals aangegeven in de onderstaande figuur. De bekende afmetingen zijn aangegeven in de figuur. Het onbekende kabelverloop is willekeurig van vorm getekend.



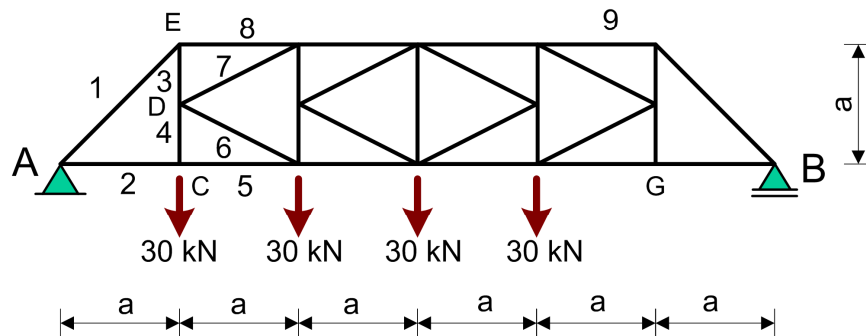
Vragen:

- Bepaal de grootte van de q -last in kN/m.
- Schets de stand die de kabel inneemt en bepaal de ligging van het punt halverwege de kabel ten opzichte van punt B. (geef de horizontale en verticale afstanden tot B)

Opgave 3: Vakwerk

(ongeveer 45 minuten)

Een vakwerk wordt met de in de figuur aangegeven puntlasten belast. Richtingen en afmetingen zijn in de figuur aangegeven. Houd de aangegeven staafnummering aan in de berekeningen.



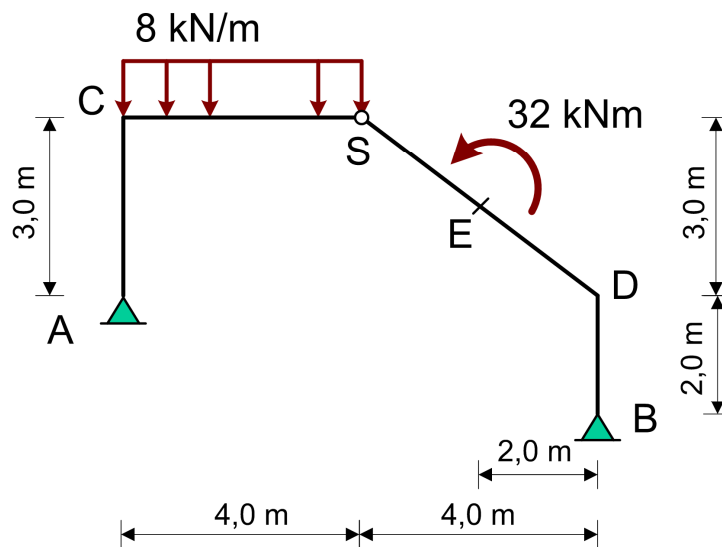
Vragen:

- Geef de nulstaven aan.
- Bereken de oplegreacties en geef duidelijk met pijltjes de richting aan zoals deze in werkelijkheid werken op de constructie.
- Bereken met de snedemethode de kracht in staaf 3 en 4 met de juiste tekens (trek positief en druk negatief) en verzamel de antwoorden in de aangegeven tabel op het antwoordformulier.
- Bereken met de snedemethode de kracht in staaf 5 en 8 met de juiste tekens (trek positief en druk negatief) en verzamel de antwoorden in de aangegeven tabel op het antwoordformulier.
- Bereken met een methode naar eigen keuze de krachten in 1, 2, 6, 7 en 9 en verzamel deze antwoorden met de juiste tekens (trek positief en druk negatief) in de aangegeven tabel op het antwoordformulier.
- Maak knoop C vrij en teken op basis van de door u gevonden staafkrachten in staaf 2, 4 en 5, de werkelijke richting van de krachten zoals deze op knoop C werken.

Opgave 4: Drie-scharnierspant

(ongeveer 45 minuten)

Het onderstaande drie-scharnierspant is in A en B scharnierend ondersteund. S is een scharnier in het spant. De verbindingen in C, D zijn star. Op het deel CS grijpt een gelijkmatig verdeelde belasting van 8 kN/m in de aangegeven richting. In E, halverwege SD werkt een koppel van 32 kNm in de aangegeven richting.

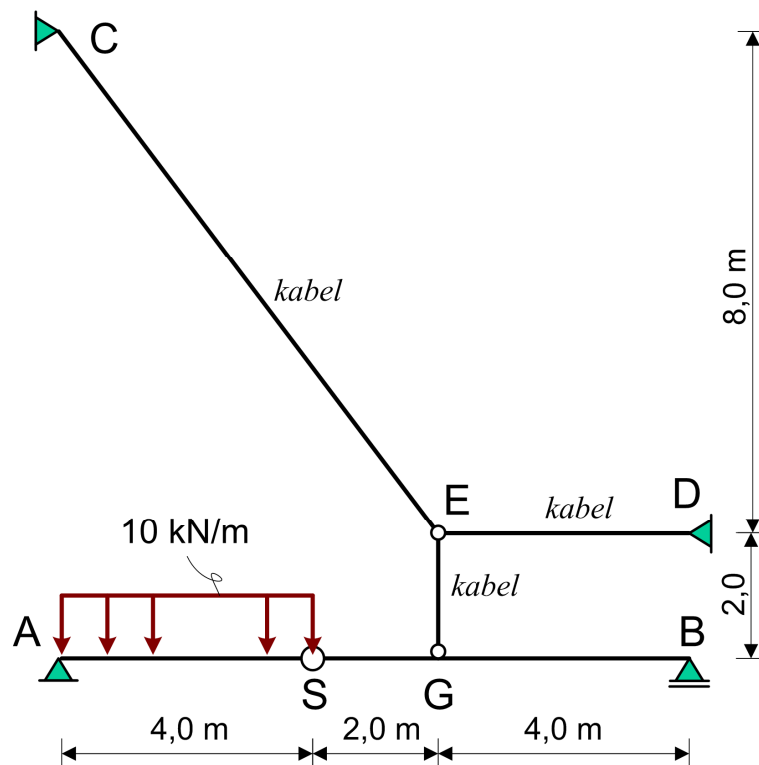


Vragen:

- Bepaal de oplegreacties en geef deze in de bovenstaande figuur weer zoals ze in werkelijkheid werken. Zet de waarden erbij.
- Bepaal de momentenlijn en teken deze inclusief de vervormingstekens en de waarden op karakteristieke punten.
- Bepaal de dwarskrachtenlijn en teken deze inclusief de vervormingstekens en de waarden op karakteristieke punten.
- Bepaal de normaalkrachtenlijn en teken deze inclusief het teken voor trek en druk en de waarden op karakteristieke punten.

Opgave 5: Hangwerk (ongeveer 45 minuten)

In de onderstaande figuur is een hangwerk gegeven bestaande uit kabels, dat in G scharnierend is verbonden met de scharnierligger ASB. Let goed op de plaats van de scharnieren. De kabel EG is in G scharnierend verbonden met de ligger maar in de ligger zelf zit hier geen scharnier! S is wel een scharnier in de ligger. De ligger wordt over het deel AS belast met een gelijkmatig verdeelde belasting van 10 kN/m.



Vragen:

- Bepaal alle oplegreacties en geef in de figuur de werkelijke richting en grootte aan.
- Bepaal de momentenverdeling van de gehele constructie en teken de M -lijn inclusief vervormingstekens en zet de waarden op karakteristieke punten in de figuur erbij.
- Bepaal de dwarskrachtverdeling van de gehele constructie en teken de V -lijn inclusief vervormingstekens en zet de waarden op karakteristieke punten in de figuur erbij.
- Bepaal de normaalkrachtverdeling van de gehele constructie en teken de N -lijn inclusief teken voor trek en druk en zet de waarden op karakteristieke punten in de figuur erbij.