

TENTAMEN SPM1360 : **STATICA**

23 augustus 2004
14:00 – 17:00 uur

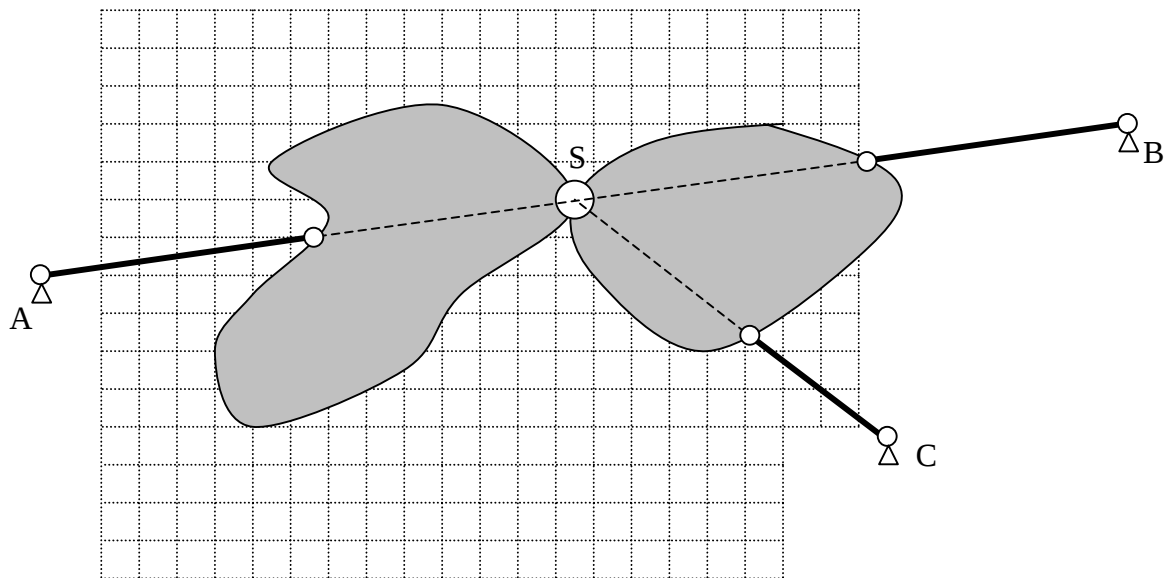
duur 180 minuten

- Dit tentamen bestaat uit 4 opgaven.
- Per opgave is een indicatie van de benodigde tijd weergegeven.
- Werk iedere opgave op een apart ruitjesblad uit.
- Zet op ieder blad je naam en studienummer.
- De netheid van het werk wordt meegenomen in de beoordeling.
- Zet je mobiele telefoon uit en verwijder deze van de tafel.
- Er mag niets bij het tentamen worden geraadpleegd.
- Een (grafische) calculator mag worden gebruikt.
- Gebruik geen rode pen of rood potlood.

Opgave 1 : Theorie**(30 min)**

Hieronder zijn twee scharnierend aan elkaar verbonden starre lichamen getekend. De beide lichamen zijn in S scharnierend met elkaar verbonden. De starre lichamen zijn met de aangegeven drie pendelstaven opgelegd. De stippellijnen in de figuur zijn de werklijnen van de pendelstaven.

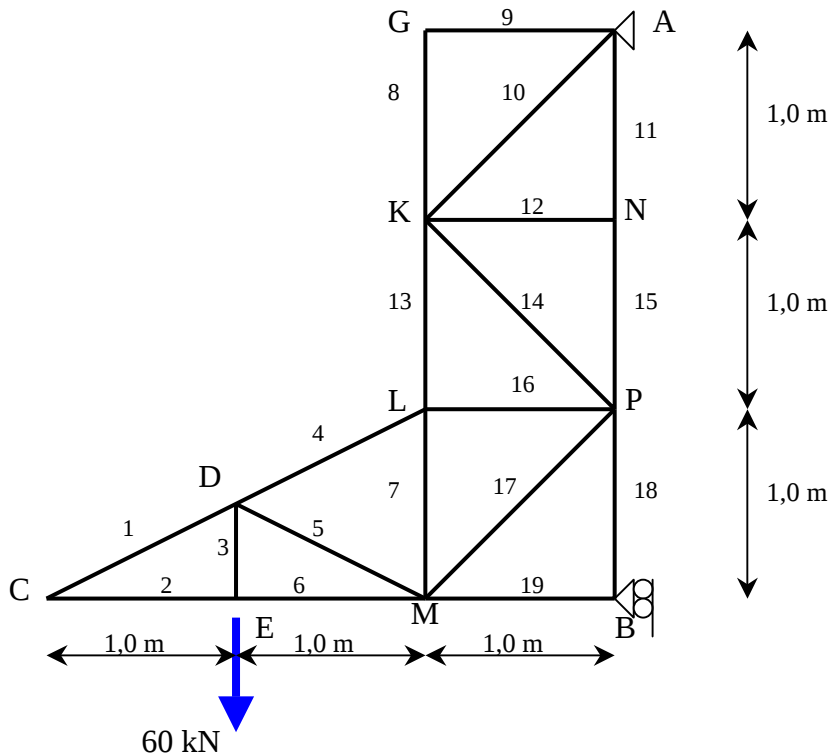
- Hoeveel pendelstaven zijn er nodig om een star lichaam plaatsvast te krijgen?
- Hoeveel pendelstaven zijn er voor de gegeven constructie minimaal noodzakelijk om deze plaatsvast te krijgen en geef in de schets aan waar u deze pendels plaatst.
- Wat is geen zinvolle plaats voor een pendelstaaf (motiveer het antwoord)?



LET OP : Lever de uitwerking op dit blad mee met uw werk.

Opgave 2 : Vakwerk**(50 min)**

Het hieronder weergegeven vakwerk bestaat uit 19 staven en wordt in E verticaal belast met een kracht van 60 kN. Het vakwerk is in A en B opgelegd op de in de figuur aangegeven wijze.



Vragen:

- Waarom treedt er in een vakwerkstaaf, die onderdeel uitmaakt van een constructie die alleen belast wordt in de knopen, geen dwarskracht op ?
- Bepaal de grootte van de oplegreacties in A en B en geef aan in welke richting deze zullen werken.
- Hoeveel nulstaven heeft dit vakwerk ?
- Geef in een schema aan hoe de staafkrachten kunnen worden bepaald. Geef daarbij duidelijk de oplossingsmethode aan en ondersteun dit zo mogelijk met schetsjes.

Let op :

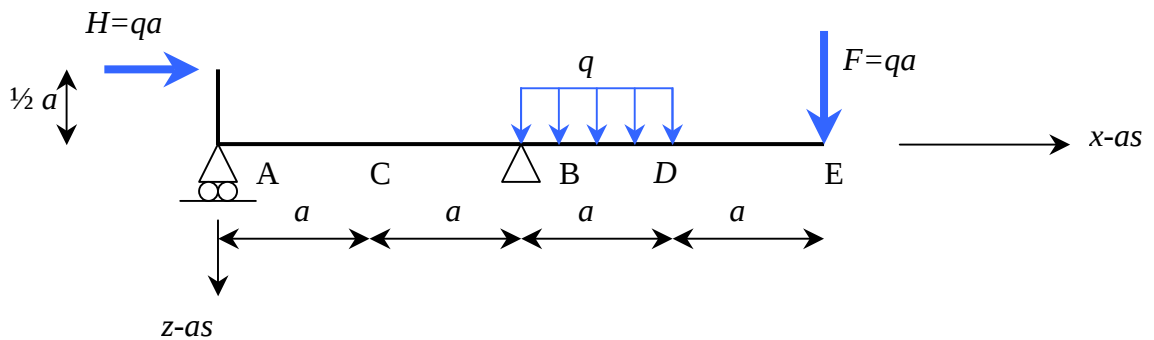
GA NIET REKENEN, GEEF ALLEEN VOOR IEDERE
STAAF EEN DUIDELIJKE STRATEGIE WEER

- Bepaal 12 van de 19 staafkrachten en geef met het juiste teken aan of dit een trek of een drukkracht is.

Opmerking : Je mag zelf kiezen voor welke staven je, volgens het zelf aangegeven schema onder d), dit doet.

Opgave 3 : Ligger**(50 min)**

De onderstaande doorgaande ligger AE is in A opgelegd op een horizontale rol en in B scharnierend ondersteund. De afmetingen kunnen uit de figuur worden afgelezen. De ligger wordt over BD belast met een gelijkmatig verdeelde belasting q en in E belast met een verticale kracht F . In A wordt de ligger horizontaal belast met een kracht H .

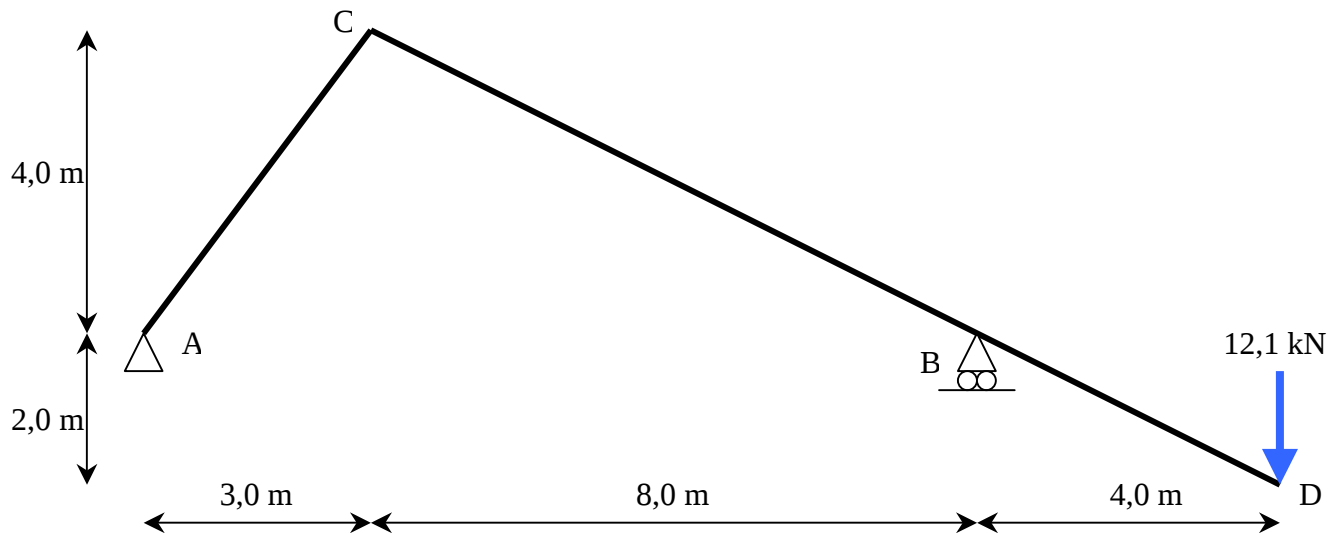


Vragen:

- Bereken de oplegreacties en teken deze zoals ze in werkelijkheid werken en schrijf de waarden er bij, uitgedrukt in q en a .
- Teken voor de gehele constructie de momentenlijn met de vervormingstekens. Schrijf de waarden er bij, uitgedrukt in q en a . Maak gebruik van raaklijnen bij het tekenen van de momentenlijn.
- Teken voor de gehele constructie de dwarskrachtenlijn met de vervormingstekens. Schrijf de waarden er bij, uitgedrukt in q en a .
- Teken voor de gehele constructie de normaalkrachtenlijn met het teken en schrijf de waarden er bij.
- Hoe groot is de dwarskracht direct links van B en is deze positief of negatief ? (op basis van het gegeven assenstelsel)

Opgave 4 : Spantconstructie**(50 min)**

Hieronder is een spantconstructie. Het spant is scharnierend opgelegd in A en op een horizontale rol opgelegd in B. De staafdelen AC en CBD zijn in C star met elkaar verbonden. Het spant wordt in D verticaal belast met een puntlast van 12,1 kN zoals in de tekening is aangegeven.



Vragen:

- Bereken de oplegreacties en geef de richtingen waarin zij in werkelijkheid werken aan en schrijf de waarden er bij.
- Teken voor de gehele constructie de momenten- en dwarskrachtenlijn, met de vervormingstekens. Schrijf de waarden er bij.
- Beschrijf hoe de normaalkracht voor de delen AC, CB en BD kan worden bepaald.
- Bepaal de normaalkracht in deel CB volgens de door u beschreven methode en geef aan of het om een trek- of drukkracht gaat.

Opmerking

In B is de constructie ondersteund door een rol. De staaf CBD wordt hier niet onderbroken maar loopt door.