

TENTAMEN SPM1360 : **STATICA**

24 maart 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.

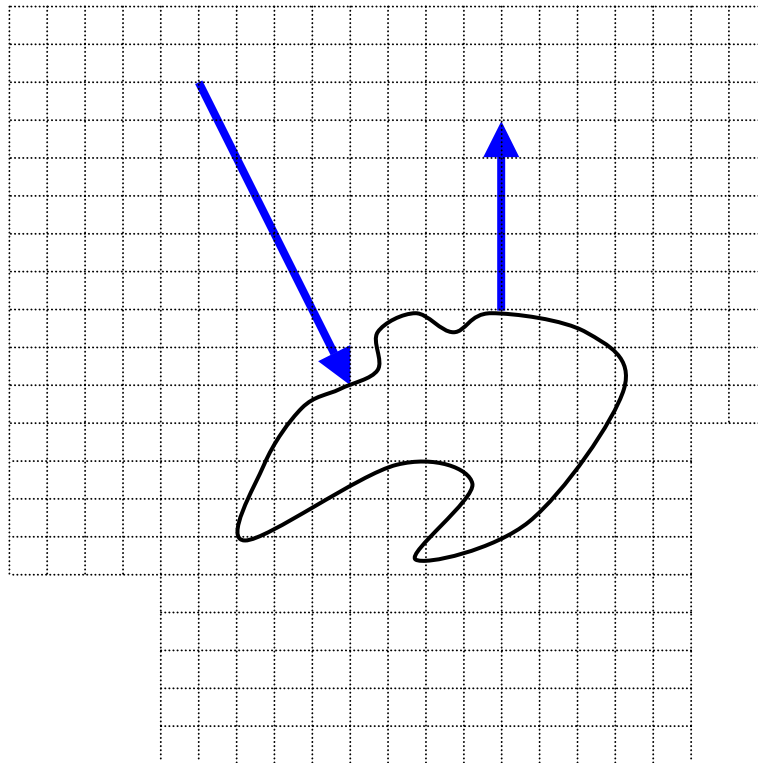
Opgave 1 : Theorie**(30 min)****ondereel a)**

Van een star lichaam kan het evenwicht zowel analytisch als grafisch worden gecontroleerd.

- a) Indien een analytische controle wordt uitgevoerd, welke eisen moeten er dan worden gesteld voor een probleem in het platte vlak ?
- b) Indien een grafische controle wordt uitgevoerd, welke eisen moeten er dan aan deze grafische controle worden gesteld ?
- c) Geef voor zowel a) en b) aan wat er verandert indien het evenwicht van een puntdeeltje dient te worden gecontroleerd.

onderdeel b)

In de onderstaande figuur zijn twee krachten getekend zoals ze op een star lichaam werken.

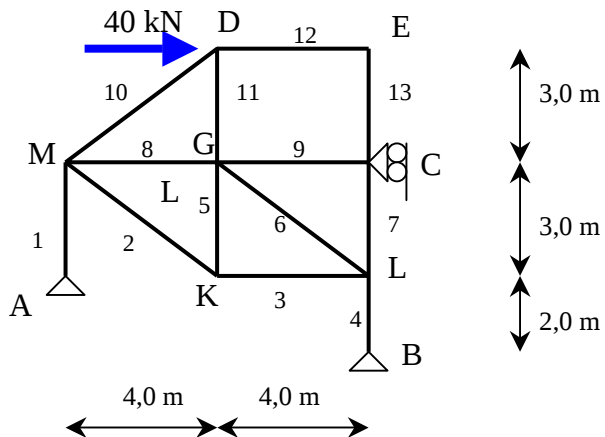


- d) Bepaal grafisch de *grootte* van de kracht R die evenwicht maakt met deze krachten
- e) Bepaal de *werklijn* van de kracht R .

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

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

Het hieronder weergegeven vakwerk bestaat uit 13 staven en wordt in D horizontaal belast met een kracht van 40 kN. Het vakwerk is in A, B en C 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, B en C 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

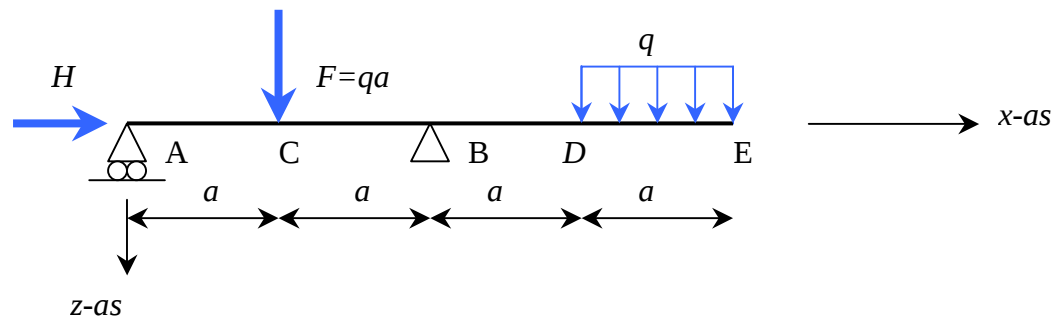
- Bepaal 9 van de 13 staafkrachten en geef met het juiste teken aan of dit een trek of een drukkracht is.

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 DE belast met een gelijkmatig verdeelde belasting q en halverwege AB in C belast met een verticale kracht F . In A wordt de ligger horizontaal belast met een kracht H .

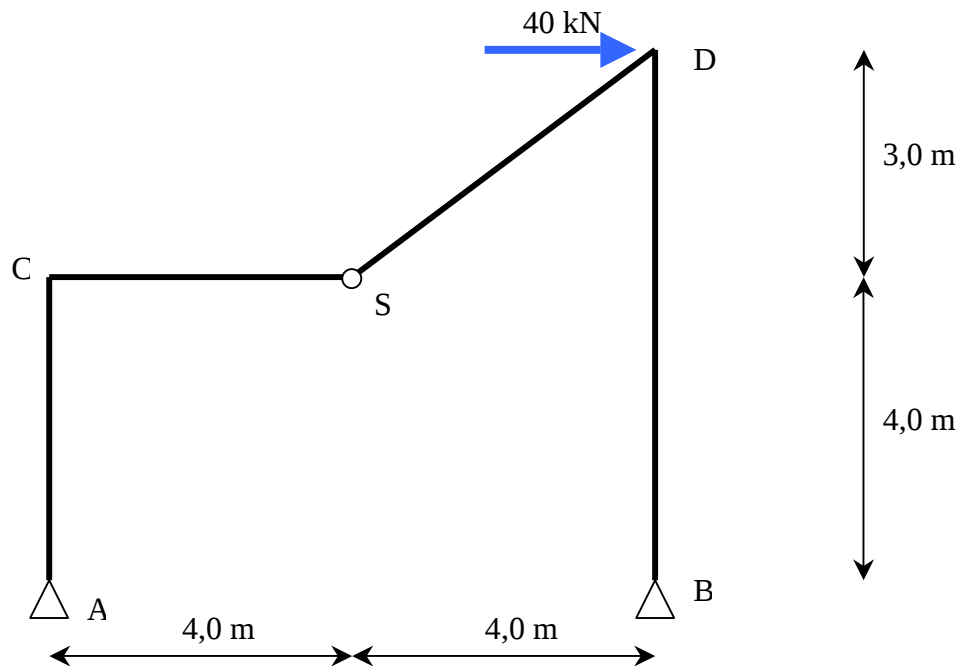


Vragen:

- Bereken de oplegreacties en teken deze zoals ze in werkelijkheid werken en schrijf de waarden er bij, uitgedrukt in H , 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 C en is deze positief of negatief ? (op basis van het gegeven assenstelsel)

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

Hieronder is een driescharnierspant gegeven. Het spant is scharnierend opgelegd in A en B en bestaat uit twee geknikte (starre) delen ACS en BDS die in S scharnierend met elkaar zijn verbonden. Het spant wordt in D horizontaal belast met een puntlast van 40 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.
- Geef aan op welke manier(en) de normaalkracht in DS kan worden bepaald.
- Bepaal de normaalkracht in DS op de onder c) voorgestelde manier.
- Maak knooppunt D vrij en teken alle krachten en momenten zoals zij er in werkelijkheid op werken. Schrijf hun waarden er bij.