

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

Space above not to be filled in by the student

AE1103 Statics

3 November 2009 09.00h - 12.00h

Answer sheets

Last name and initials:

Student no.:

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

Only hand in the answer sheets!

Other sheets will not be accepted

Write your name and study number on every page

Sheets without name or study number will not be accepted.

Write relevant calculations on the answer sheet

Use the blank sides of the answer sheets if necessary.

Answers without calculations or motivation will not be taken into account.

Use possible checks to avoid calculation errors

The order of answering the questions is free

NOTE: this exam consists of 5 problems.

The **neatness of the presentation** of the answers will be considered in the marking.

All answers must be given mentioning the correct SI units.

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

3 November 2009

Exam Ae1103 Statics

Name:

(problem 1 continued)

- b) Identify the zero-force members in the structure.

Identificeer de nulstaven in deze constructie.

[illegible]

- c) Calculate the normal forces in members BD, BI, FJ, and GJ using a method of your choice with the correct sign for tension (+) or compression (-) and include these in the table on the next page. All results must be supported by calculations.

Bereken met een methode naar keuze de krachten in de staven BD, BI, FJ en GJ met het juiste teken voor trek (+) en druk (-) en vermeld ze in de tabel op de volgende pagina. Alle resultaten moeten met berekeningen worden onderbouwd.

[illegible]

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

3 November 2009

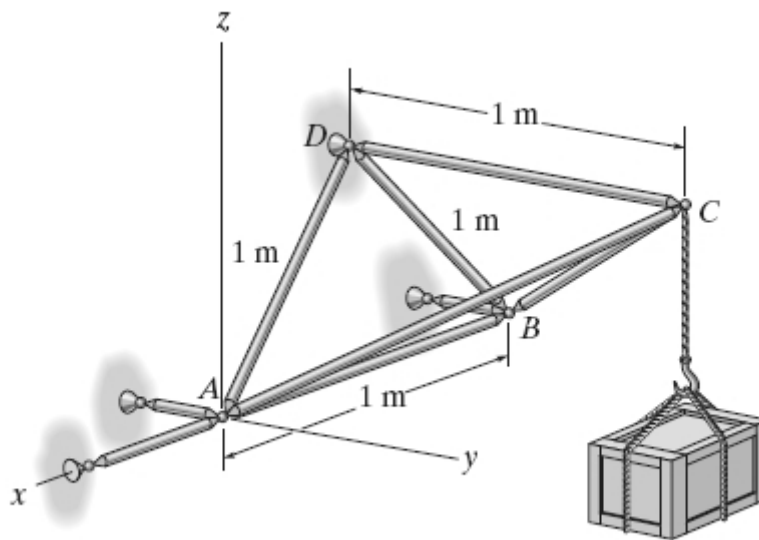
Exam Ae1103 Statics

Name:

Problem 2 (Weight 2.0 - approx. 35 minutes)

A crate is suspended from a truss structure as shown in the figure below. The structure is attached to the wall by means of links in x - and y - direction in A, a link in y -direction in B and a ball-and-socket hinge in D. The weight of the crate is 750 N. All relevant values can be found in the figure.

Het krat in de onderstaande figuur hangt aan een vakwerkconstructie. Het vakwerk is aan de muur bevestigd door middel van pendelstaven in x - en y -richting in A, een pendelstaaf in y -richting in B en een scharnier in D. Het gewicht van het krat is 750 N. Alle relevante gegevens kunnen in de figuur worden gevonden.

**Questions**

- a) Calculate the reactions at A, B, and D and include these in the table on the next page.

All results must be supported by calculations.

Bereken de reacties in A, B en D en vermeld ze in de tabel op de volgende pagina.

Alle resultaten moeten van berekeningen worden voorzien.

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

3 November 2009

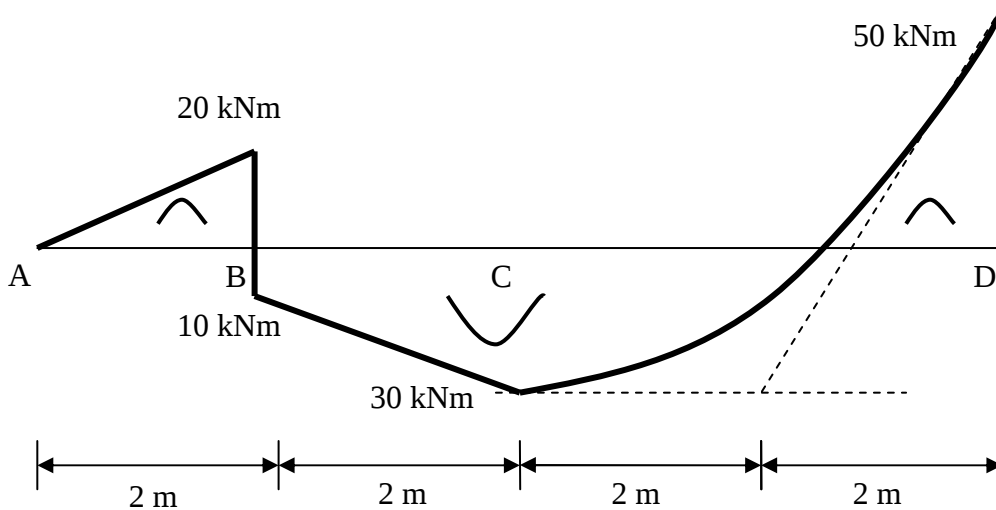
Exam Ae1103 Statics

Name: _____

Problem 3 (Weight 2.0 - approx. 35 minutes)

Beam ABCD is subjected to point forces, uniform distributed loads, and/or couples. All forces act perpendicular to the beam's axis. The corresponding moment diagram is shown in the figure below. Note: the curve between C and D is a parabola. The dashed lines denote the tangents in C and D. All moments are in kNm.

Balk ABCD is onderhevig aan puntkrachten, uniform verdeelde belastingen en/of koppels. Alle krachten werken loodrecht op de as van de balk. De corresponderende momentenlijn is weergegeven in de onderstaande figuur. Let op: de curve tussen C en D is een parabool en de gestreepte lijnen geven de raaklijnen in C en D weer. Alle momenten zijn uitgedrukt in kNm.

**Questions:**

- a) Draw the associated shear force diagram with deformation signs in the figure on the next page. Include the relevant values. Use the space below for your calculations.

Teken de bijbehorende dwarskrachtenlijn voorzien van deformatietekens in de figuur op de volgende pagina. Vermeld de relevante waarden. Gebruik de onderstaande ruimte voor uw berekeningen.

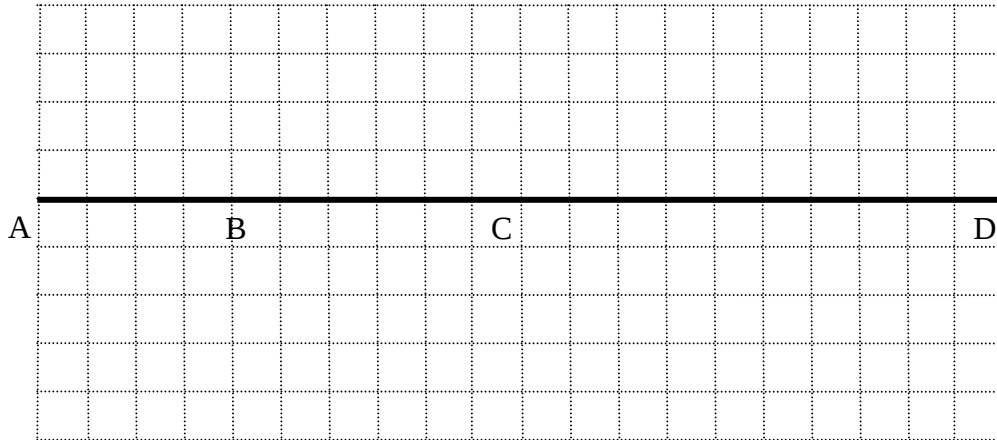
--	--	--	--	--	--	--

3 November 2009

Exam Ae1103 Statics

Name:

(problem 3 continued)



- b) Draw all the forces and/or couples acting the beam ABCD in the direction in which they act. Include the relevant values.
Teken alle krachten en/of koppels die op balk ABCD aangrijpen in de richting waarin ze werken. Geef ook alle relevante waardes aan.



- c) Check the equilibrium of the beam.
Controleer het evenwicht van de balk

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

3 November 2009

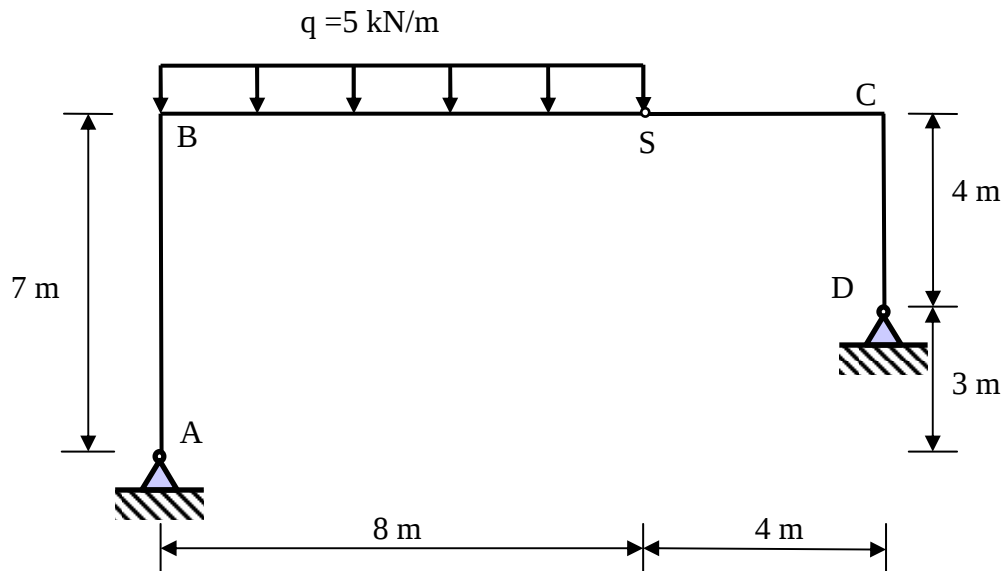
Exam Ae1103 Statics

Name:

Problem 4 (Weight 2.0 - approx. 45 minutes)

The frame ABSCD is simply supported in A and D and has a hinge in S, as shown in the figure below. The structure is loaded on part BS by a uniform distributed load $q = 5 \text{ kN/m}$. All relevant values can be found in the figure below.

Het portaal ABSCD is opgelegd in A en D en heeft een scharnier in S, zoals te zien is in de onderstaande figuur. De constructie wordt op deel BS belast door een uniforme verdeelde belasting $q = 5 \text{ kN/m}$. Alle relevante waarden staan in de figuur.



Questions:

- a) Calculate the reactions in A and D and draw them in the figure in the direction in which they act on the structure in reality.

Bepaal de oplegreacties in A en in D en teken deze in de figuur zoals ze in werkelijkheid op de constructie werken.

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

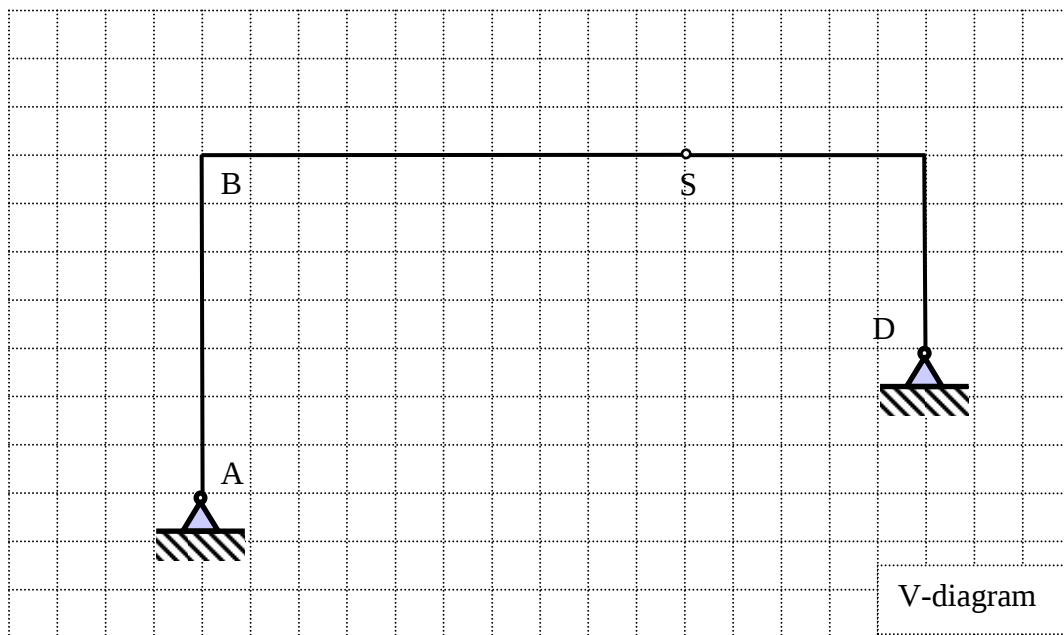
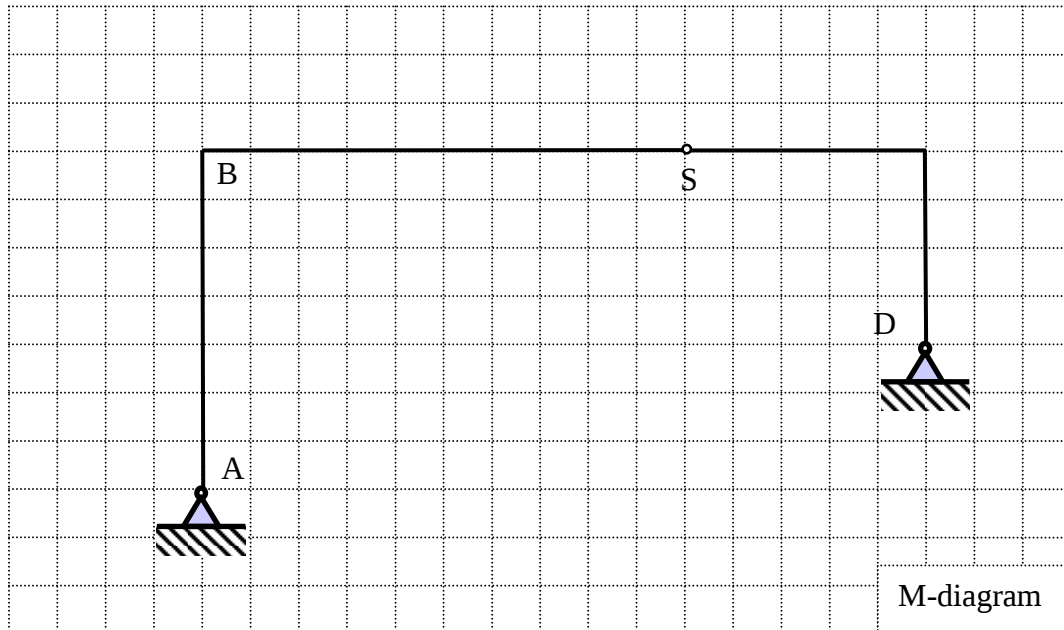
3 November 2009

Exam Ae1103 Statics

Name:

(Problem 4 continued)

- b) Draw the normal force, shear force and moment diagrams (N, V and M-diagram) of the frame and use the correct deformation signs. Mention all relevant values.
Teken de normaalkrachten-, dwarskrachten- en momentenlijn (N, V en M lijnen) voor de ligger en vermeld daarbij de juiste vervormingstekens. Vermeld alle relevante waarden.



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

3 November 2009

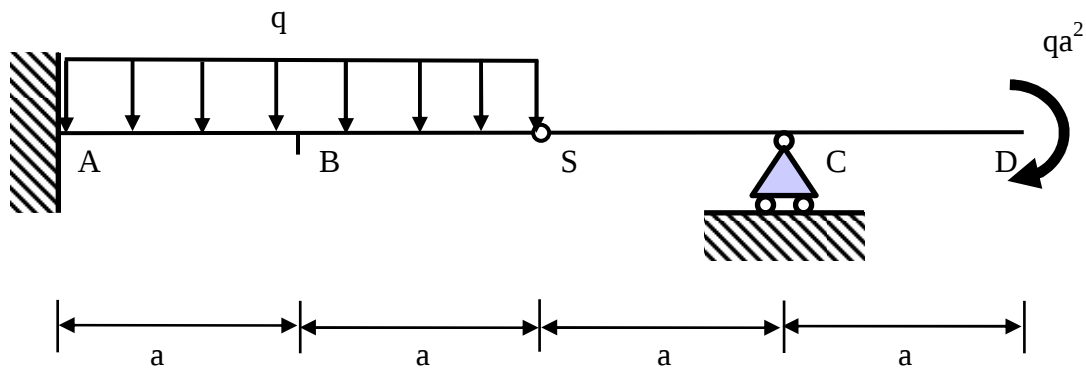
Exam Ae1103 Statics

Name:

Problem 5 (Weight 2.0 - approx. 30 minutes)

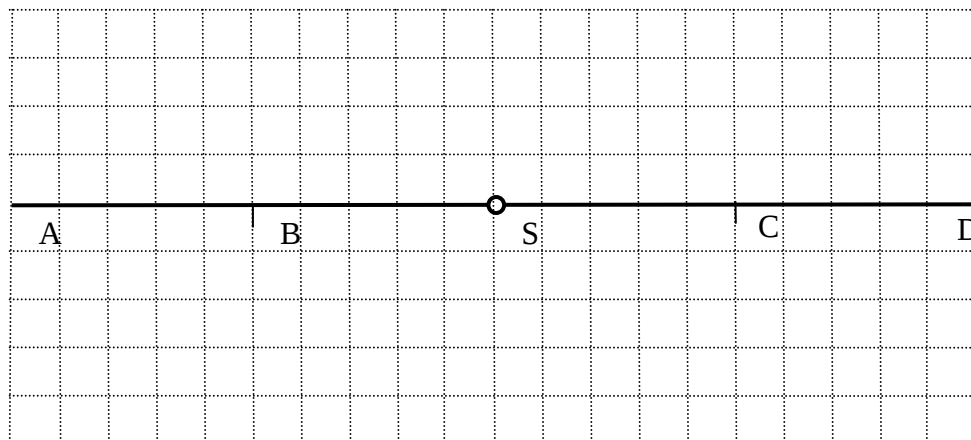
Beam ABSCD has a fixed support in A and is supported by a roller support in C. The beam is loaded by a uniform distributed load q acting on section AS and couple qa^2 in D. S is a hinge. All other dimensions are indicated in the figure.

Balk ABSCD is ingeklemd in A en wordt enkelvoudig ondersteund in C. De balk wordt belast door een uniform verdeelde belasting werkend op sectie AB en een koppel qa^2 in D. S is een scharnier. Alle overige dimensies staan aangegeven in de figuur.

**Questions:**

- a) Use the principle of virtual work to calculate the reaction force in C. Clearly indicate which virtual displacement field and which sign convention has been used.

Gebruik het principe van virtuele arbeid en bereken de reactie kracht in C. Geef duidelijk aan welk virtueel verplaatsingsveld en welke tekenafspraken is gebruikt.



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

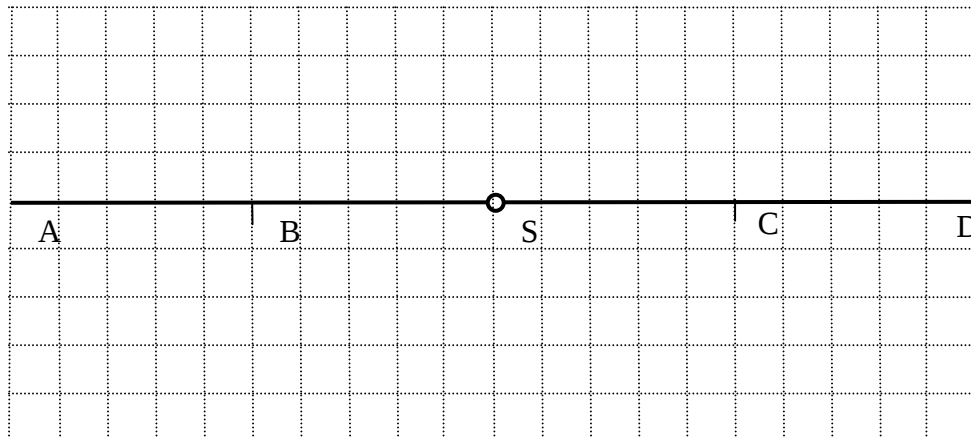
3 November 2009
Exam Ae1103 Statics

Name:

(problem 5 continued)

[illegible]

- b) Use the principal of virtual work to calculate the reaction moment in A. Clearly indicate which virtual displacement field and which sign convention has been used. *Gebruik het principe van virtuele arbeid en bereken het reactiemoment in A. Geef duidelijk aan welk virtueel verplaatsingsveld en welke tekenafspraken is gebruikt.*



Answer sheets

Student no:

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

3 November 2009
Exam Ae1103 Statics

Name:

(problem 5 continued)

[illegible]