

Exercises

1	2	3	4
---	---	---	---

WOP1 (WB1641)

Individuele opgave 1 - pdf

*Uitwerkingen door
Giuseppe Radaelli*



1	2	3	2	6	0	6
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☒
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

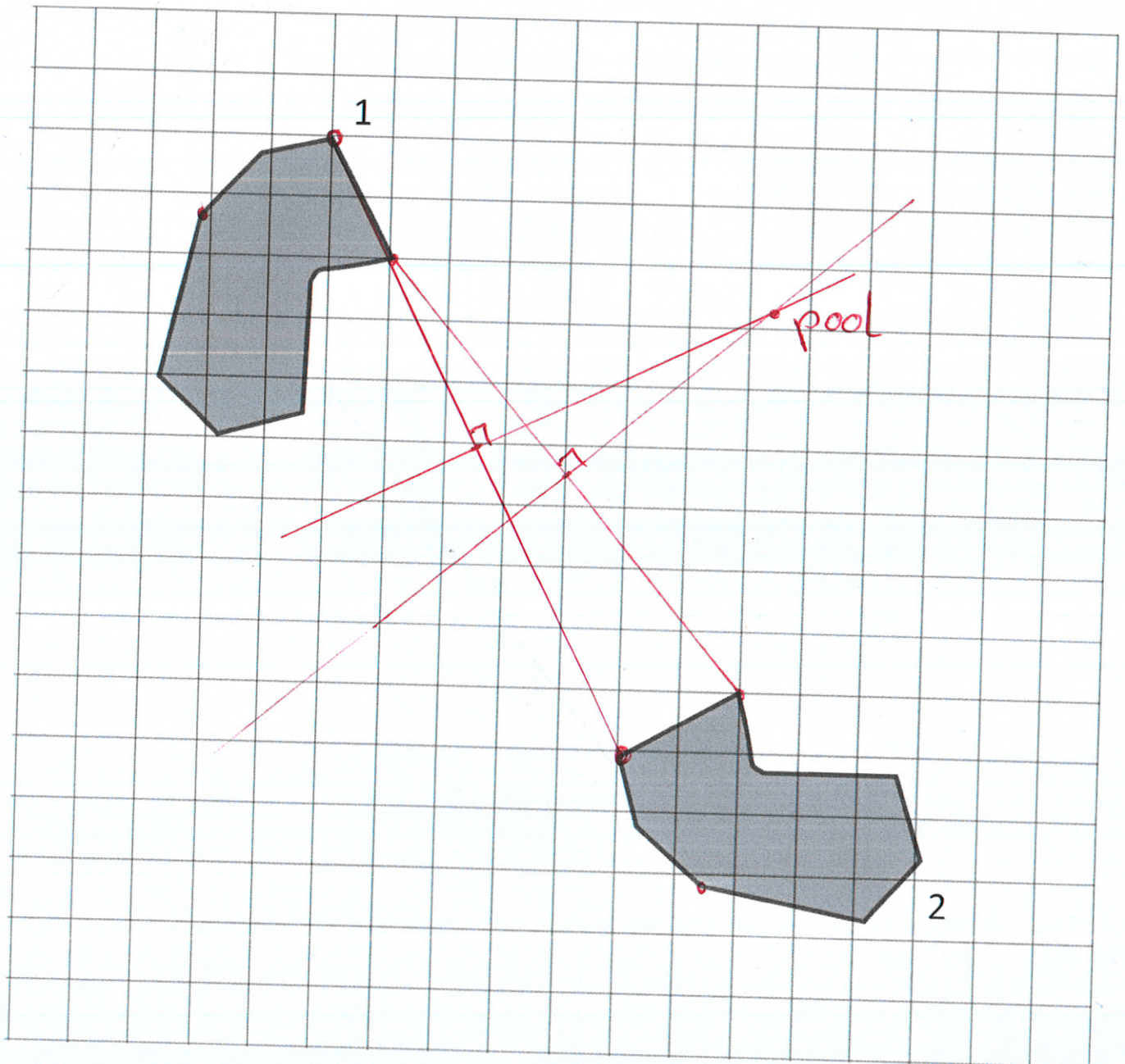
Vul jouw studienummer rechtsboven in, en kruis de daarbij horende getallen aan. Zorg ervoor dat je naam nergens staat zodat je werk anoniem kan worden beoordeeld.

Deadline inleveren woensdag 14 september om 15.00 uur
Deadline nakijken woensdag 21 september om 15.00 uur



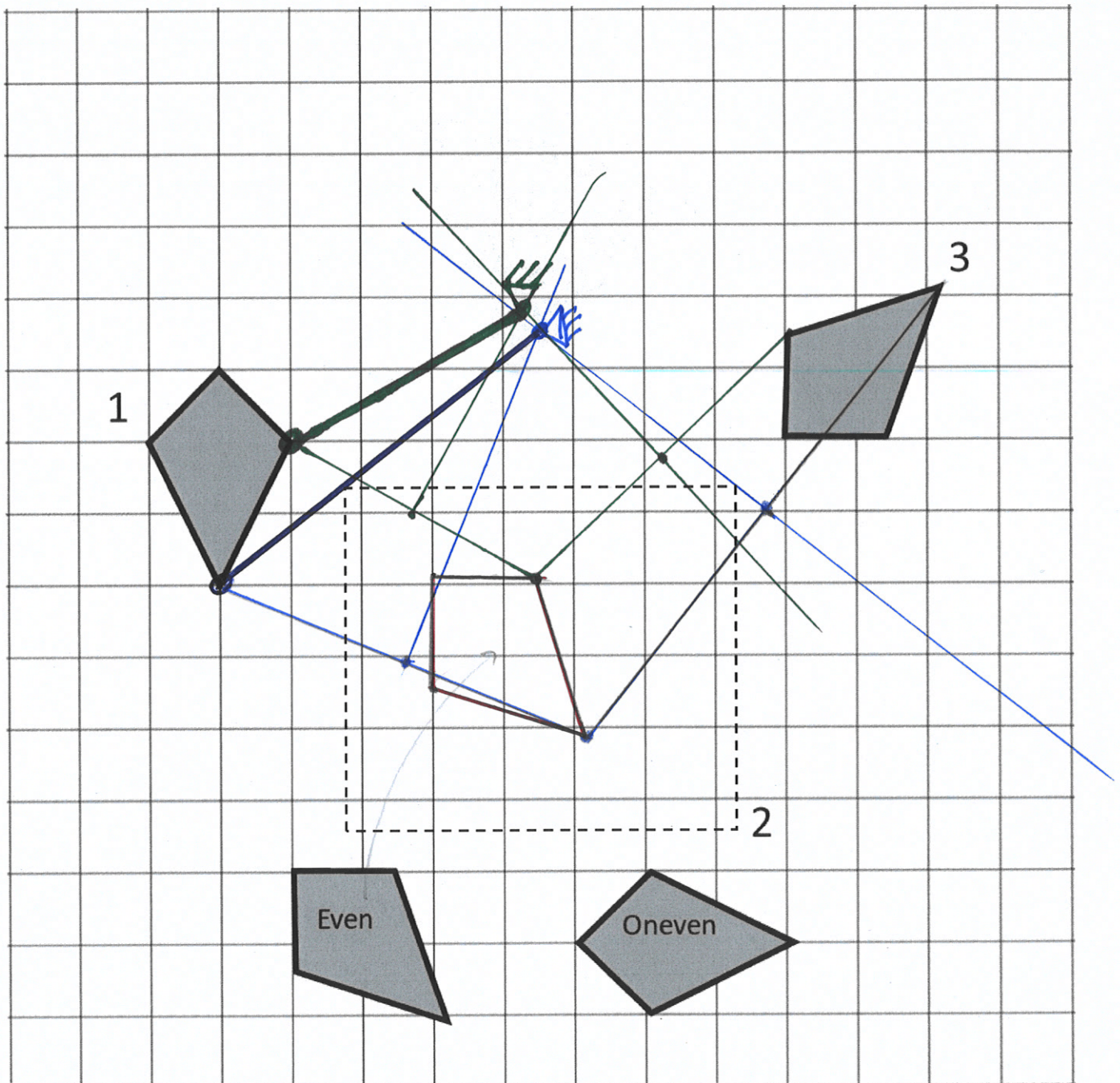
Instantaneous center of rotation

- 2p 1 Teken de pool waarmee het lichaam in een beweging van positie 1 naar positie 2 geroteerd kan worden. Laat duidelijk zien hoe je de pool construeert.



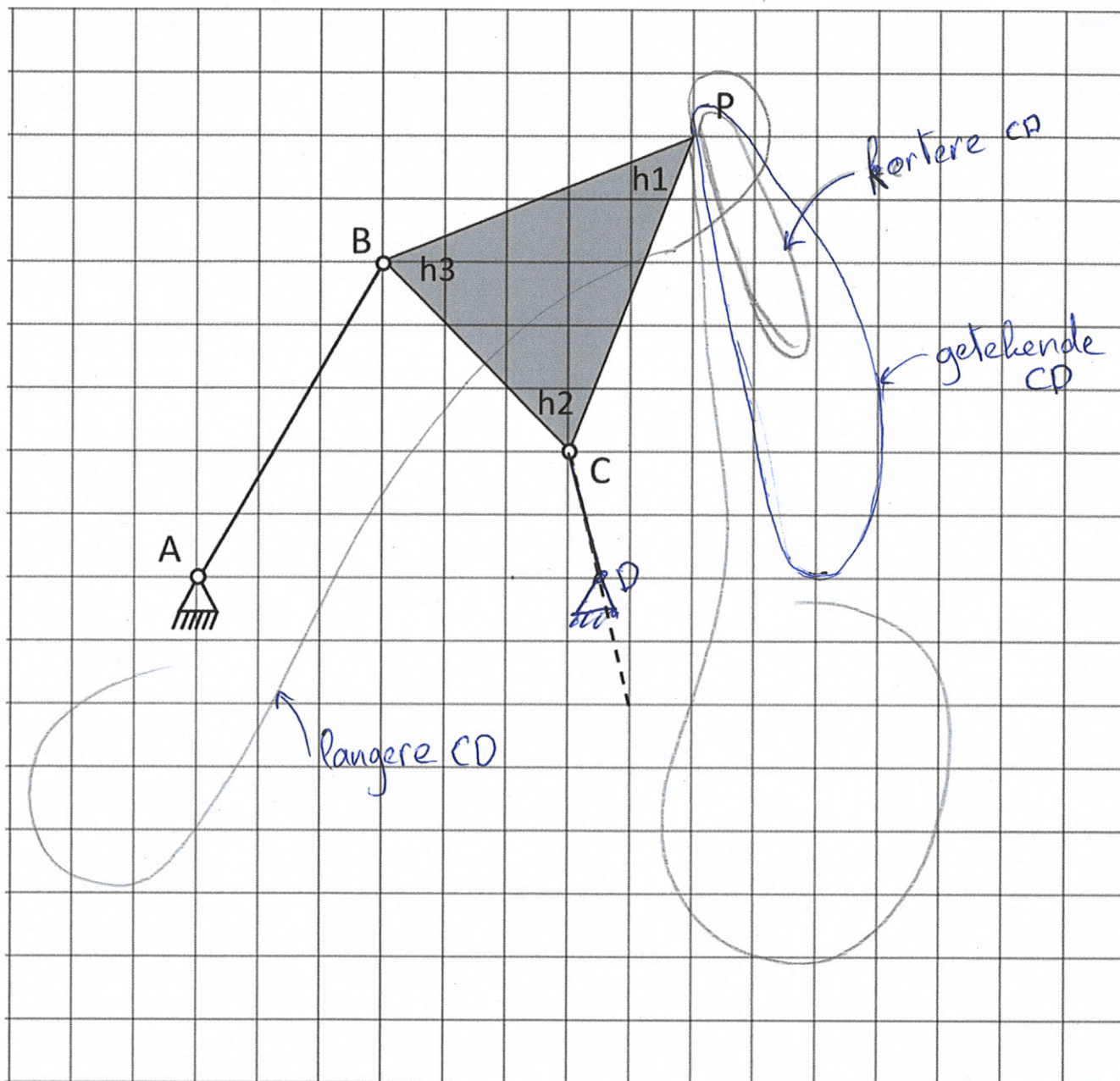
Vierstangenmechanisme

- 3p 2 Het gegeven lichaam moet van positie 1, via positie 2, naar positie 3 bewegen. Teken daarvoor eerst een van de twee lichamen die onderaan staan gegeven binnen de stippellijn. Als je studienummer eindigt met een even getal, kies dan het lichaam met even erin geschreven. Eindigt je studienummer met een oneven getal, kies dan het lichaam met oneven erin geschreven. Teken nu het vierstangenmechanisme dat deze beweging maakt. Laat de gebruikte constructielijnen staan en gebruik de tekenregels van de NEN-EN-ISO 3952-1 norm.

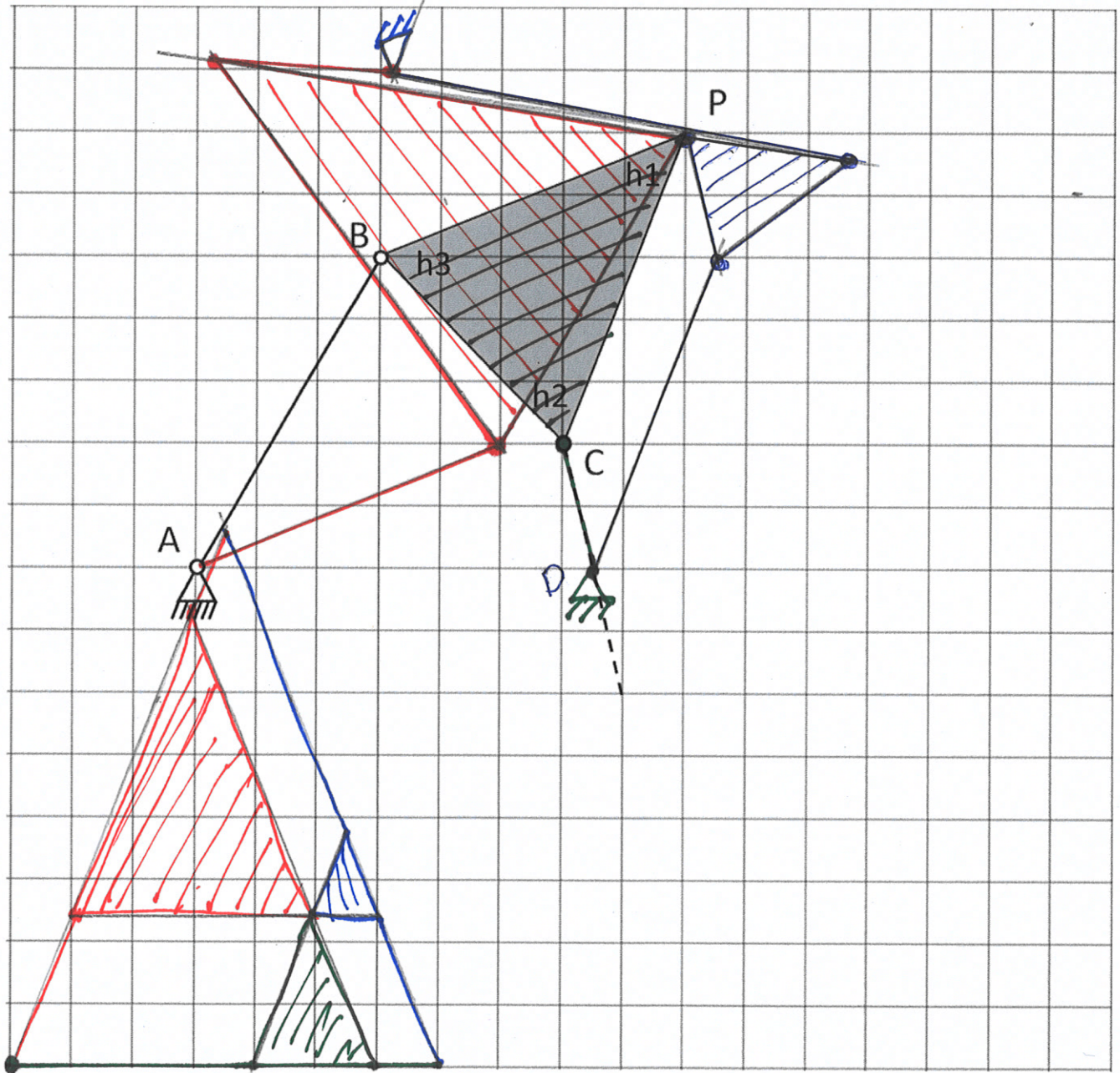


Cognates bepalen

- 1p **3a** Teken in de afbeelding punt D op een willekeurige plek op de stippellijn zodat lijnstuk CD de vierde stang vormt van het vierstangenmechanisme. Gebruik de NEN-EN-ISO 3952-1 norm bij het tekenen. Maak nu zelf een spuugmodel waarmee je dit mechanisme kan bestuderen en/of simuleer het met de software *linkage*. Teken de koppelkromme die je vindt in de afbeelding.



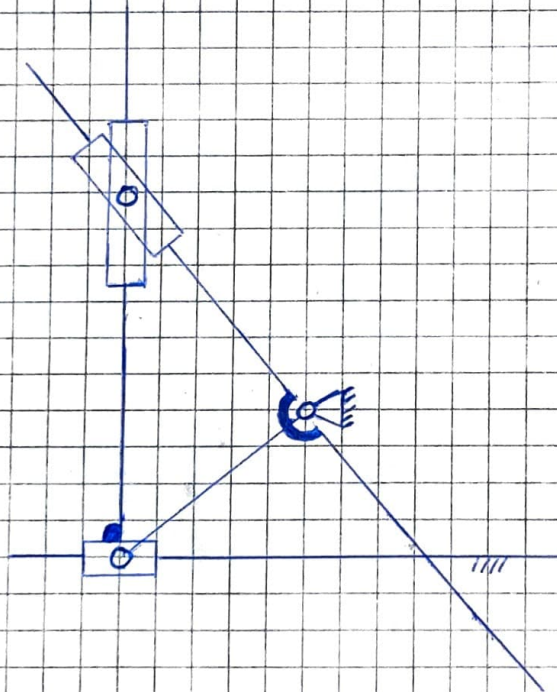
3p



Tekenmechanisme voor een ellipse

- 1p 4 Zoek een stangenmechanisme op waarmee een parabool getekend kan worden. Teken dit mechanisme volgens de NEN-EN-ISO-3952-1 norm en geef je bron aan. Je kunt hiervoor kijken bij de bronnen die in het college getoond zijn.

Tip: Maak zelf een spuugmodel waarmee je dit mechanisme kan bestuderen en/of simuleer het met de software *linkage*.



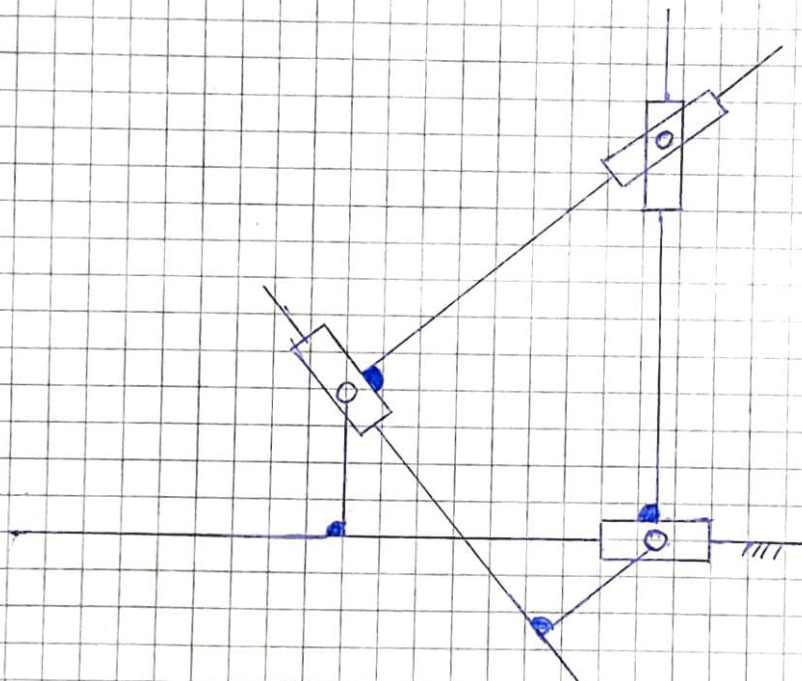
[youtube.com/watch?v=HBMYzPprNGQ](https://www.youtube.com/watch?v=HBMYzPprNGQ)

Tekenmechanisme voor een ellipse

- 1p 4 Zoek een stangenmechanisme op waarmee een parabool getekend kan worden. Teken dit mechanisme volgens de NEN-EN-ISO-3952-1 norm en geef je bron aan. Je kunt hiervoor kijken bij de bronnen die in het college getoond zijn.

Tip: Maak zelf een spuugmodel waarmee je dit mechanisme kan bestuderen en/of simuleer het met de software *linkage*.

youtube.com/watch?v=eyBcRAmYMIY



Exercises

1	2	3
---	---	---

WOP1 (WB1641)

Individuele opgave 2 - pdf

4	8	9	9	7	6	4
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
0	0	0	0	0	0	0

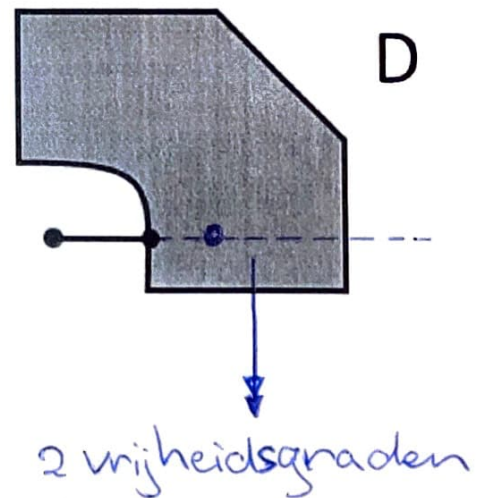
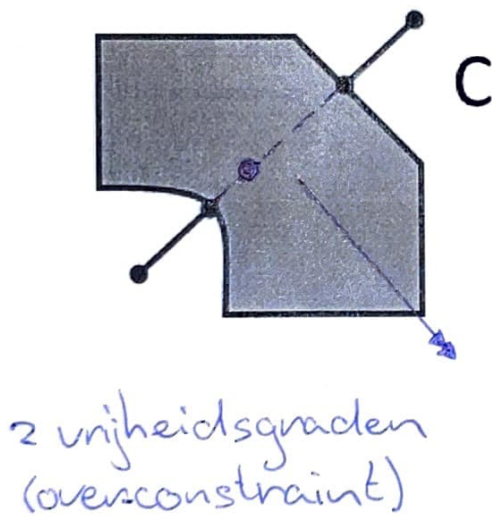
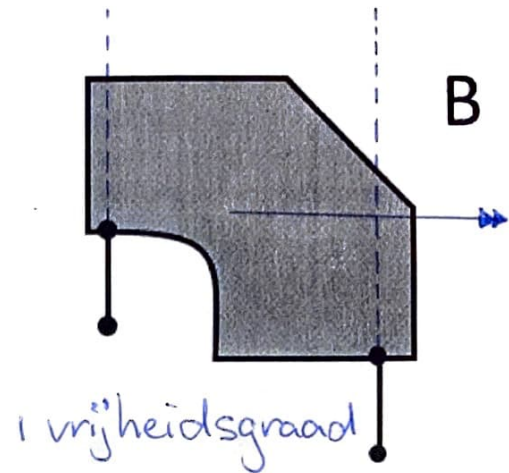
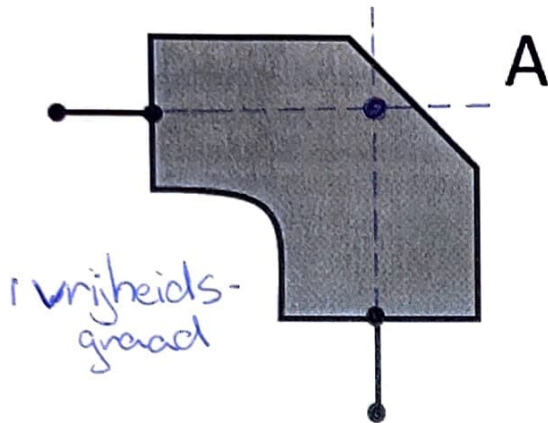
Vul jouw studienummer rechtsboven in, en kruis de daarbij horende getallen aan. Zorg ervoor dat je naam nergens staat zodat je werk anoniem kan worden beoordeeld.

Deadline inleveren woensdag 21 september om 15.00 uur

Deadline nakijken woensdag 28 september om 15.00 uur

Vrijheidsgraden in 2D

- 2p 1 Er staan 4 lichamen in 2D afgebeeld. De vrijheidsgraden van deze lichamen zijn beperkt door middel van sprieten. Geef in de figuren aan welke vrijheidsgraden nog beschikbaar zijn. Voor rotatie(s) moet een middelpunt van de rotatie aangegeven worden en voor translatie(s) een dubbele pijl met de richting van translatie die mogelijk is. Schrijf onder elke lichaam ook de hoeveelheid vrijheidsgraden op die het lichaam nog heeft.



Vrijheidsgraden in 3D

- 3p 2 We willen de vrijheidsgraden van de kubus beperken. Welke vrijheidsgraden beperkt moeten worden is afhankelijk van je studienummer. Om te bepalen welke vrijheidsgraden beperkt moeten worden vul je eerst de laatste zes cijfers van je studienummer in de tabel in. Zet nu onder elk even getal van je studienummer een kruisje. Elke kruisje dat is gezet komt overeen met één vrijheidsgraad die beperkt moet worden. Hierbij betekenen de zes afkortingen: **tx** is de translatie in de x-richting, **rx** is de rotatie om de x-as, **ty** is de translatie in de y-richting, **ry** is de rotatie om de y-as, **tz** is de translatie in de z-richting en **rz** is de rotatie om de z-as.

Teken nu eerst in 2D de sprieten die de vrijheidsgraden, die je hebt gevonden met de tabel, beperken. Als je dit hebt gedaan kan je de sprieten in het 3D figuur tekenen.

xy-vlak

xz-vlak

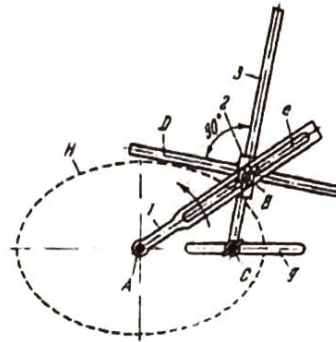
yz-vlak

	tx	rx	ty	ry	tz	rz
Studienummer	8	9	9	7	6	4
Beperkte vrijheidsgraad	X				X	X

Let op! niet bij elk studienummer is een correcte uitwerking mogelijk. Dit was een fout in de opdracht. De opdracht was in het betreffende jaar aangepast.

Tekenmechanisme voor ellipse

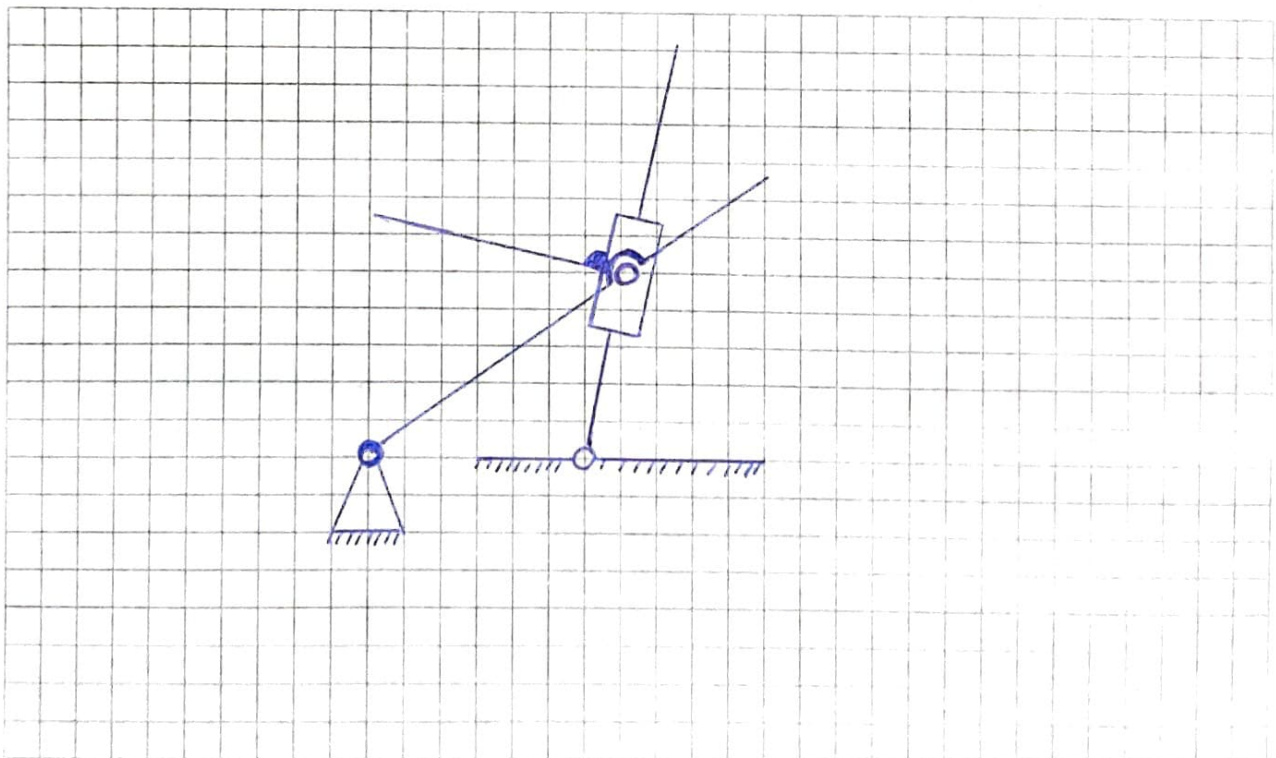
In week 1 moest een mechanisme worden gevonden waarmee een parabool kon worden getekend. Een ander figuur waarvoor veel mechanismes zijn bedacht, is de ellips. Een voorbeeld van zo'n mechanisme is het mechanisme van Artobolevsky. Een boek bevat de volgende beschrijving van dit mechanisme.



The lengths of the links comply with the condition: $\overline{AC} < \overline{AB}$. Crank 1, of length $\overline{AB}$, rotates about fixed axis A. Sliding link 3 rotates about fixed axis C. Slider 2, moving along link 3, carries rule D. When crank 1, whose length $\overline{AB}$ is changed by adjusting pivot B along slot e, rotates about axis A, rule D, secured rigidly to slider 2, envelopes ellipse H. The length of the major axis of the ellipse is twice that of the crank length $\overline{AB}$. The centre of pivot C is located at one focus of the ellipse and the centre of pivot A at its centre. Ellipses of the required parameters can be obtained by adjusting pivots B and C along slots e and g.

Artobolevsky link-gear ellipse envelopment mechanism. From Artobolevsky - Mechanisms in modern engineering design (Vol 2-1, p.110)

- 3p 3a Om goed te begrijpen hoe dit mechanisme werkt is het handig om het uit te teken. Kijk hiervoor goed naar het plaatje en lees de tekst die eronder staat. Teken volgens de NEN-EN-ISO 3952-1 norm het mechanisme na.



- 2p **3b** Bepaal met het criterium van Kutzbach het aantal vrijheidsgraden van dit mechanisme. Geef hierin duidelijk aan hoeveel stangen en scharnieren van het type g1 en g2 in het mechanisme verwerkt zitten.

$$n = 4$$

basis

e

3

D incl. slider
lichaam

$$g_1 = 4$$

slider

revolute joints A, B, C

$$g_2 = 0$$

$$F = 3(4-1) - 2 \cdot 4 = 9 - 8 = 1$$

Exercises

1	2	3
---	---	---

WOP1 (WB1641)

Antwoordmodel individuele opgave 5 - pdf

1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
0	0	0	0	0	0	0

Vul jouw studienummer rechtsboven in, en kruis de daarbij horende getallen aan. Zorg ervoor dat nergens je naam staat zodat je werk anoniem kan worden beoordeeld.

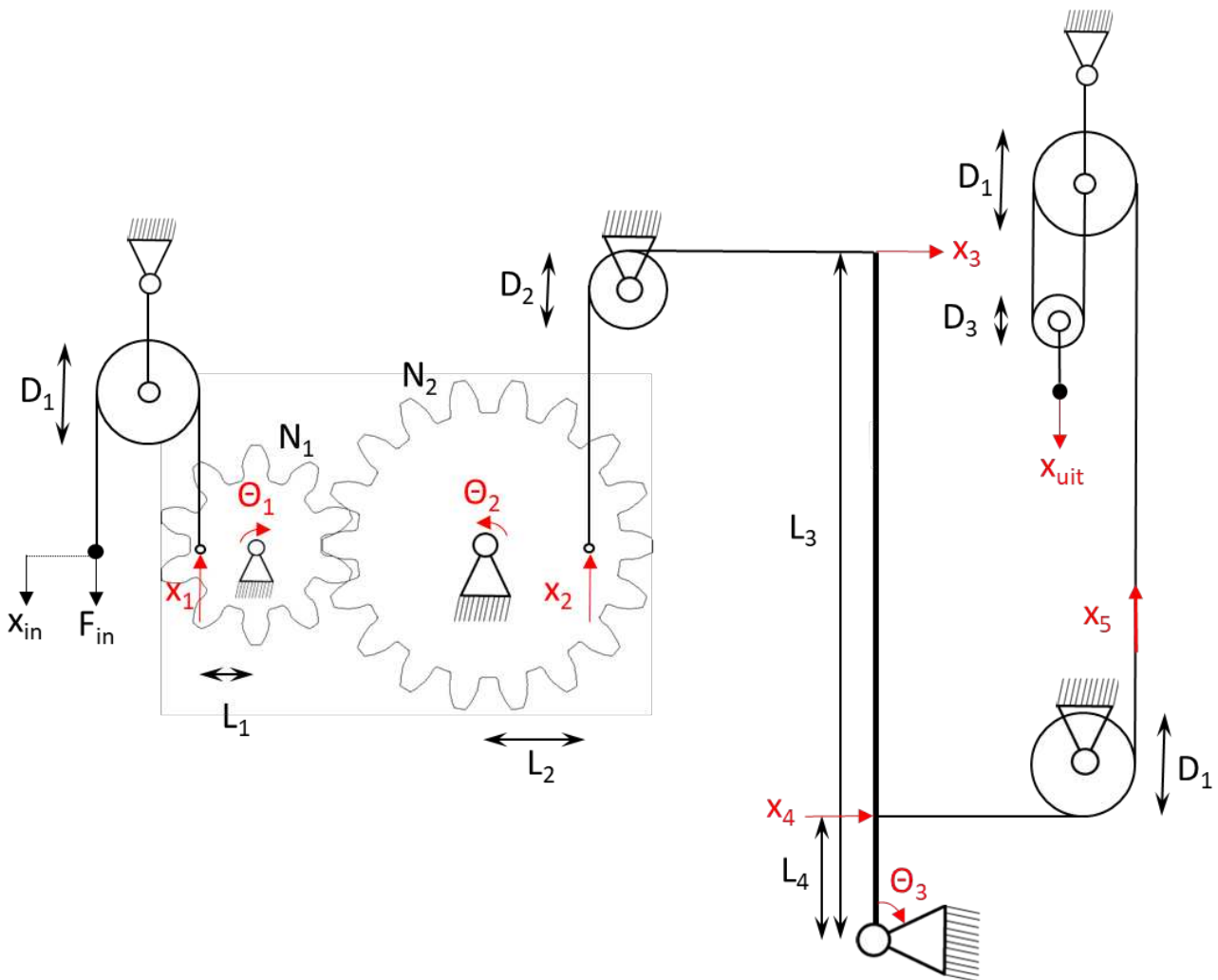
Deadline inleveren woensdag 12 oktober om 15.00 uur

Deadline nakijken woensdag 19 oktober om 15.00 uur

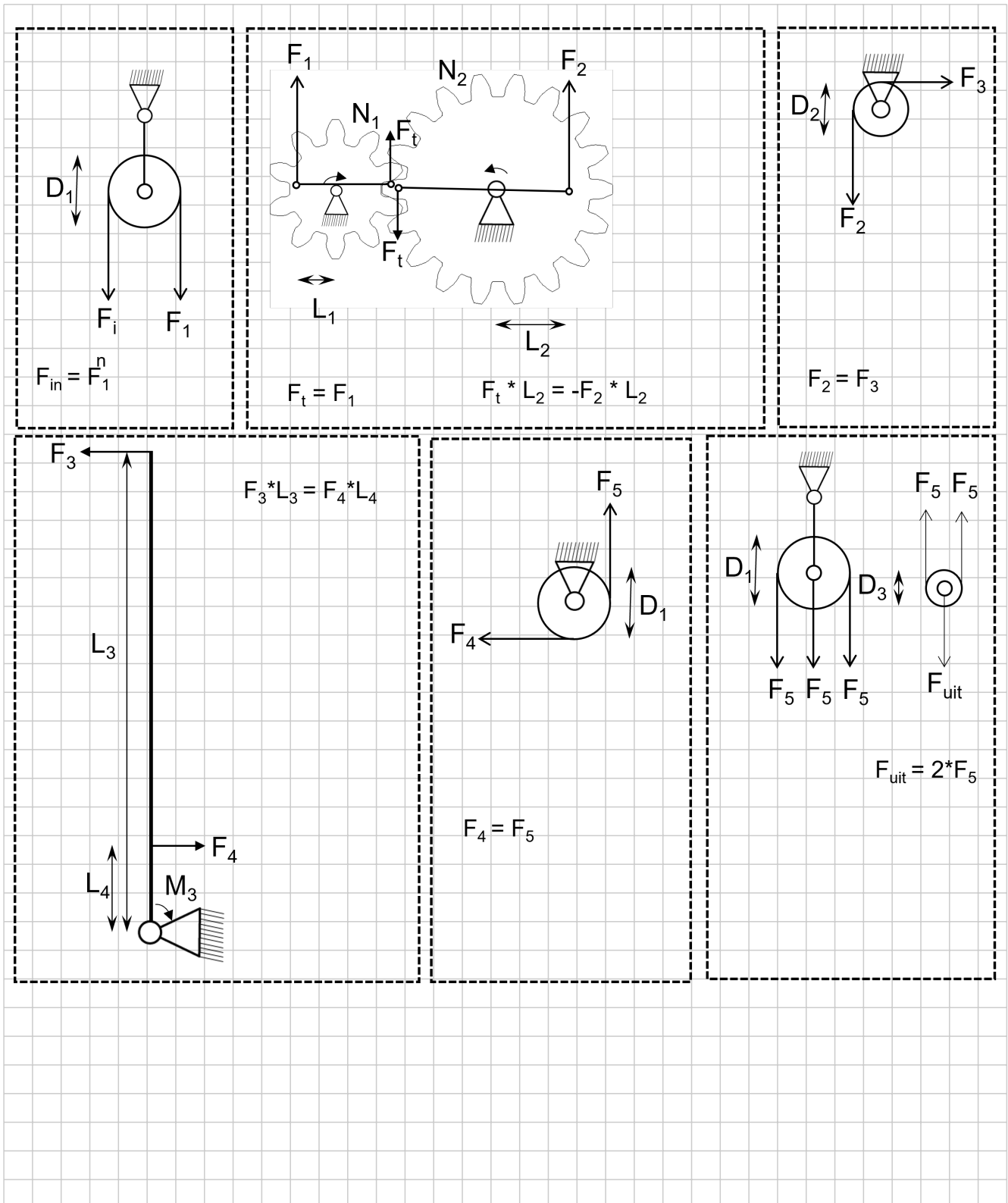


Krachten en beweging in een systeem

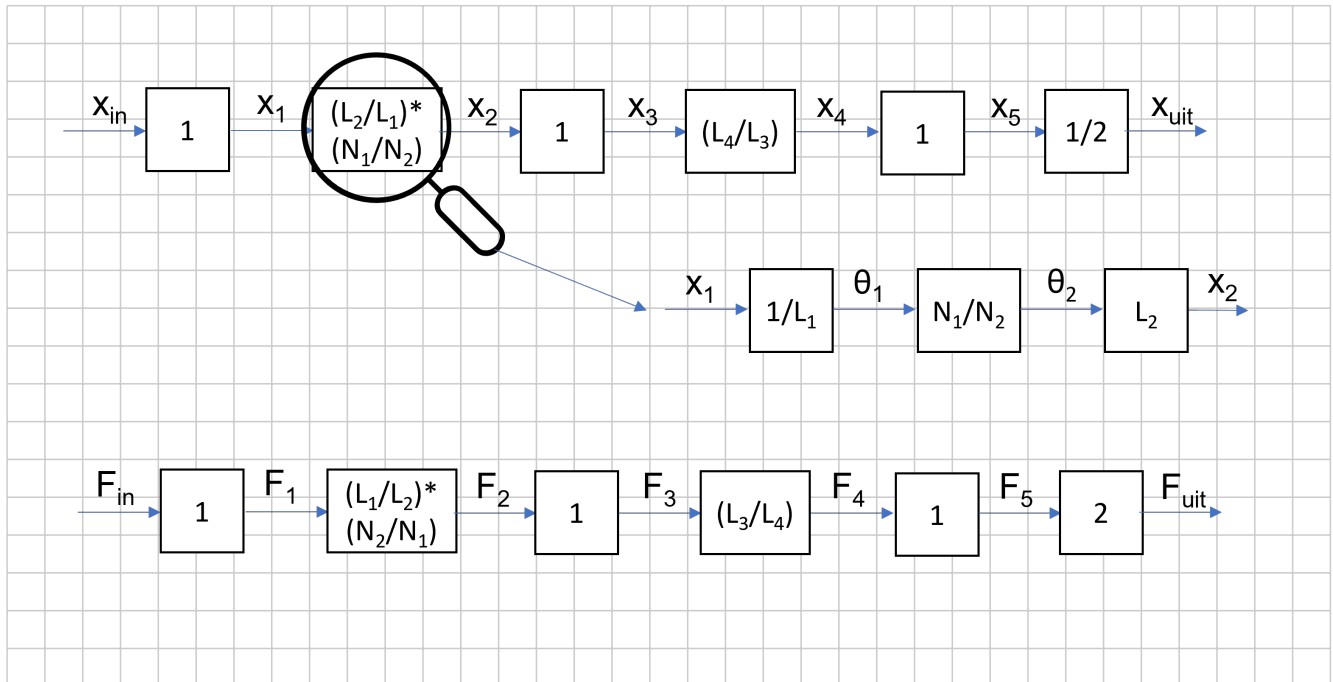
- 1p **1a** In de afbeelding hieronder staat hetzelfde systeem als vorige week. Geef in dit systeem de richting van de beweging aan.



- 3p **1b** Om een blokschema van de krachtenketen te kunnen maken, moet het systeem eerst worden opgedeeld in subsystemen. Geef in elk subsysteem de richting van de kracht en schrijf op wat de overbrenging is in elk subsysteem.

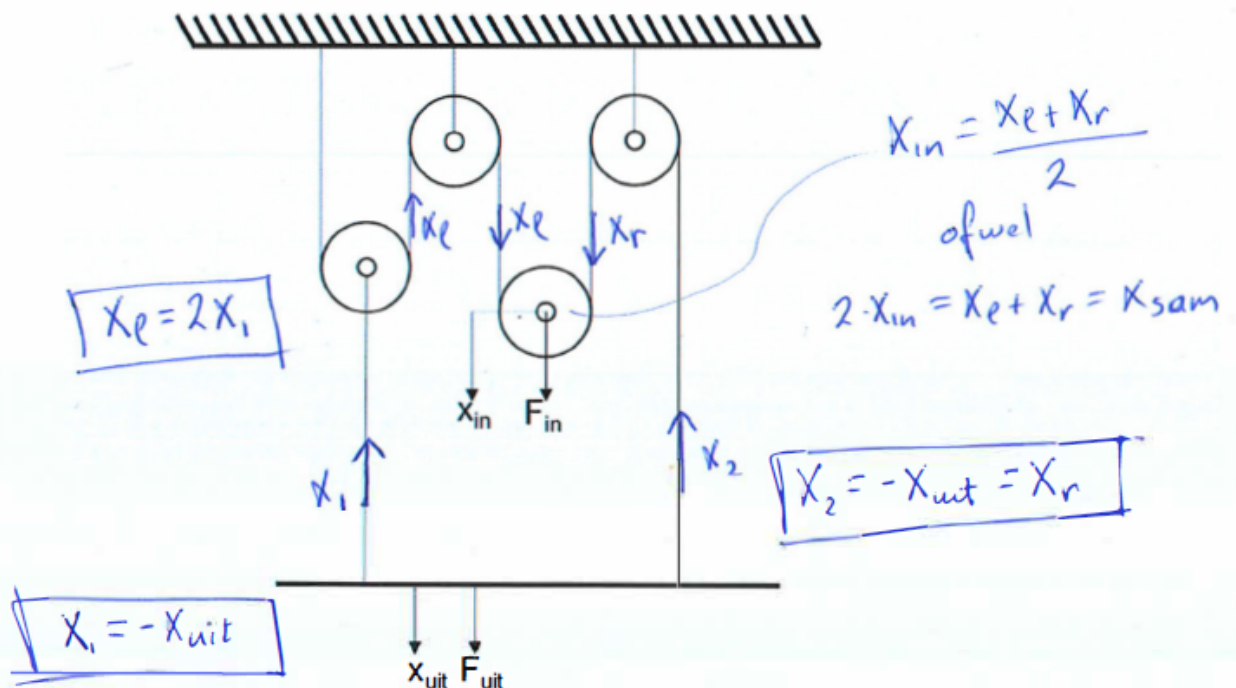


- 1p 1c Geef de blokschema's van de krachtenketen en de verplaatsingsketen. Neem als ingang F_{in} en x_{in} . Houd in de blokschema's rekening met welke richting je als positief hebt gedefinieerd.

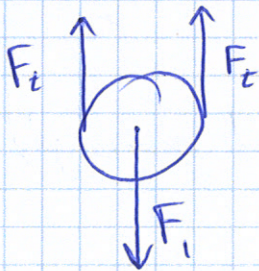


Ingewikkeld katrollensysteem

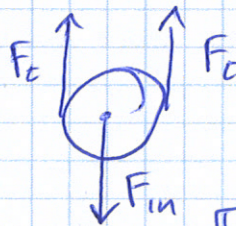
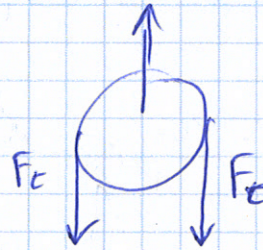
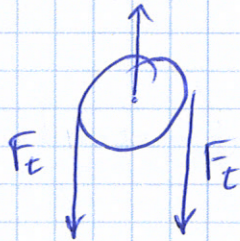
- 0.5p 2a Bepaal wat er voor het blokschema als positieve richtingen gezien wordt voor de tussensignalen. Geef deze richtingen en namen van deze tussensignalen aan in de afbeelding. De onderste balk, waar F_{uit} en x_{uit} , op aangrijpen blijft ten alle tijden horizontaal.



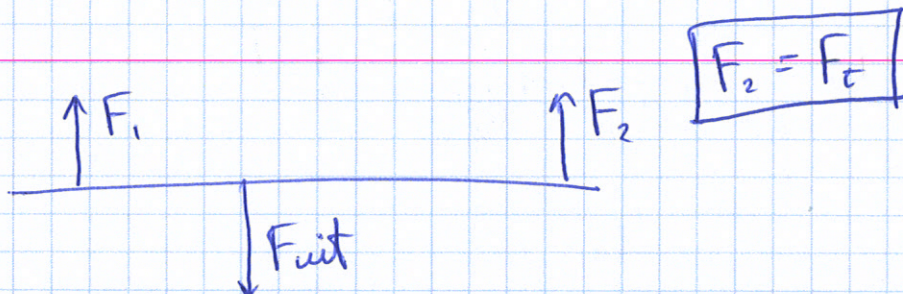
- 1.5p **2b** Om een blokschema van de krachtenketen moet het systeem worden opgedeeld in subsystemen. Geef in de subsystemen de richting van de krachten weer en geef de overbrenging die plaats vindt in een subsysteem.



$$F_{in} = 2 \cdot F_t$$



$$F_{in} = 2 \cdot F_t$$



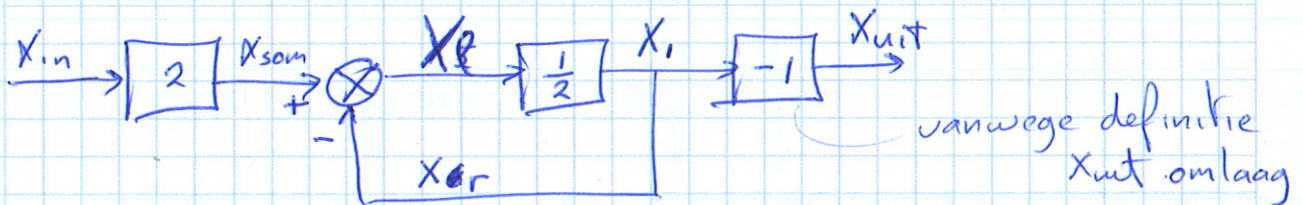
$$F_2 = F_t$$

Alleen $\sum F_y = 0$:

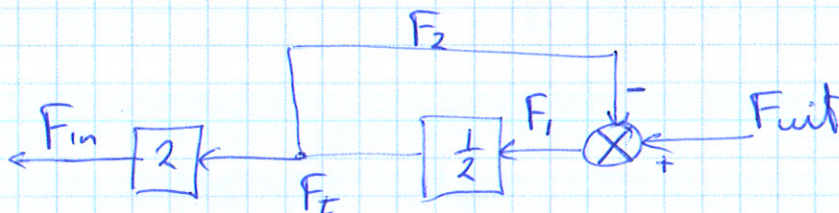
$$F_{wit} = F_1 + F_2$$

- 1p 2c Geef de blokschema's van de krachtenketen en de verplaatsingsketen. Neem als ingang F_{in} en x_{in} . Houd in de blokschema's rekening met welke richting je als positief hebt gedefinieerd.

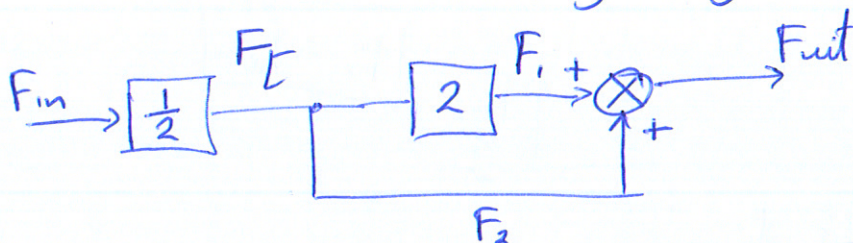
bewegings- of verplaatsings keten (zoals gevraagd)



krachtenketen als in een vierpool (niet gevraagd)



krachtenketen zoals gevraagd:



Let op: - by vierpool $\begin{matrix} x_{in} \rightarrow x_{uit} \\ F_{in} \leftarrow F_{uit} \end{matrix}$ of $\begin{matrix} F_{in} \rightarrow F_{uit} \\ x_{in} \leftarrow x_{uit} \end{matrix}$ gelden de "symmetrie" regels

- by het invertieren van een keten gelden niet dezelfde regels, maar moet je de keten stuk voor stuk invertieren:
 - pylon omleren
 - inhoud van blokken invertieren
- Dit is meestal niet handig/nuttig/makkelijk

- 2p **3** Bepaal onder welke hoek de benen van het poppetje moeten staan om niet te gaan slippen. Teken deze vervolgens in het figuur en geef hierin ook de hoek aan.

Om te bepalen in welke hoek de benen van het poppetje moeten staan, moeten we eerst kijken naar de wrijvingshoek die gemaakt moet worden. Dit is $\psi = \tan^{-1}(0,7) = 35^\circ$. De benen moeten dus een hoek van 35° maken met de normaal op de muur.

Uitgangspunt:

Been is een 2-krachtssysteem dus kracht is in de richting van het been.

