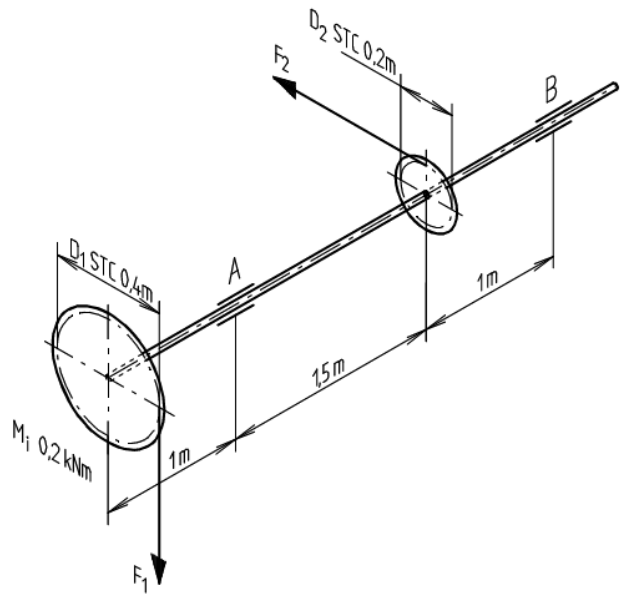


Oefenopgaven buiging en wringing

Opdracht 1

Een tandwielas $\varnothing 40$ mm. De lagers worden ondergebracht bij A en B. Op de tandwielas zijn twee tandwielen bevestigd met $D_{st1} = 0,4$ m en $D_{st2} = 0,2$ m. Het ingaande moment $M_i = 0,2$ kNm

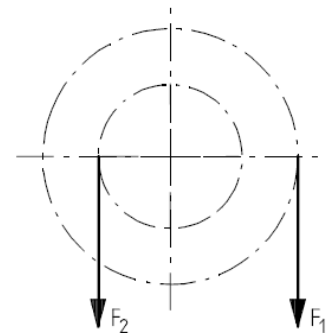
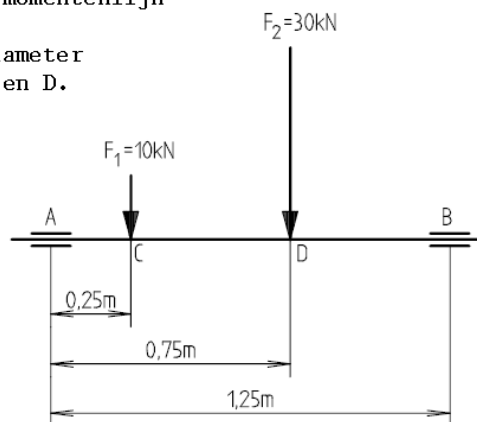
- Bereken F_1 en F_2 .
- Bereken de verticale reactiekrachten in A en B.
- Bereken de horizontale reactiekrachten in A en B.
- Teken de dwarskrachtenlijn (verticaal) en de momentenlijn (verticaal).
- Teken de dwarskrachtenlijn (horizontaal) en de momentenlijn (horizontaal).
- Teken de resulterende momentenlijn.
- Teken de wringende momentenlijn.
- Bereken het equivalente buigende moment in kNm.
- Bereken de equivalente buigspanning in N/mm^2 .



Opdracht 2

In de tekening is het krachtenschema van een draagas weergegeven. De toelaatbare buigspanning is $40 N/mm^2$.

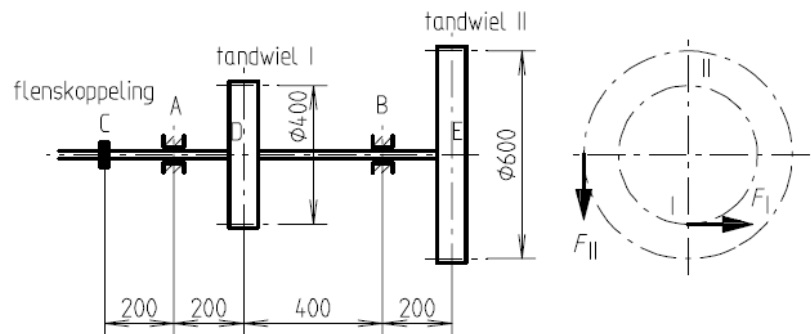
- Teken de dwarskrachtenlijn en de buigende momentenlijn van de as.
- Bereken de asdiameter in de punten C en D.



Opdracht 3

Via een flens koppeling wordt aan een as een vermogen van $P = 70 \text{ kW}$ toegevoerd. De as draait rechtsom met een toerental van 20 sec^{-1} . Op de as zijn de tandwielen I en II gemonteerd. Het tandwiel I brengt een vermogen over van $P = 28 \text{ kW}$ en de tandkracht is horizontaal. Het tandwiel II brengt een vermogen over van $P = 42 \text{ kW}$ en de tandkracht is verticaal.

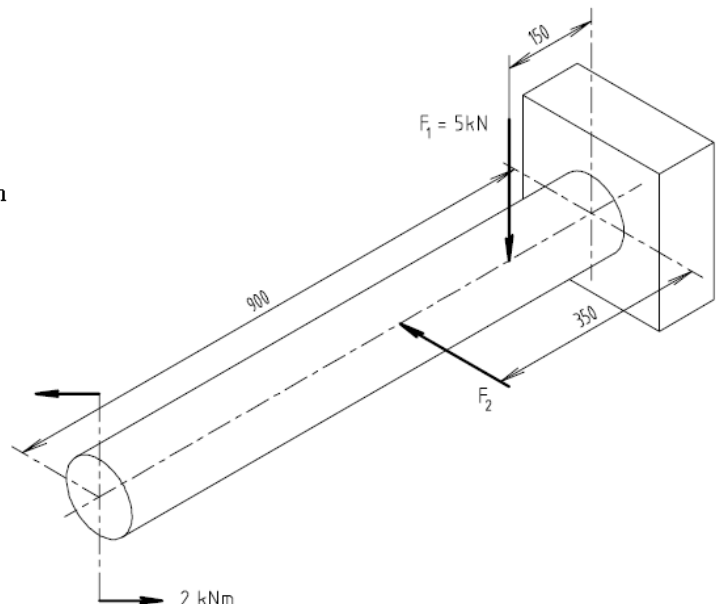
- Bereken de tandkrachten F_I en F_{II} .
- Bereken de steunpuntreactiekrachten in A en B en teken de reactiekrachten in onderstaande figuur.
- Bereken het maximaal equivalent buigend moment in de as.
- Bereken de asmiddellijn als de buigspanning 60 N/mm^2 mag bedragen.



Opdracht 4

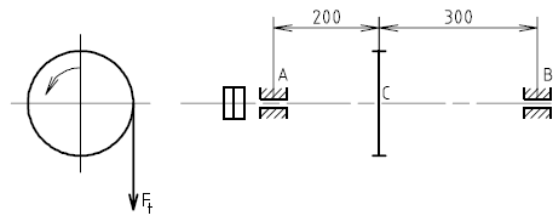
Een staaf wordt aan één zijde ingeklemd en wordt door twee krachten en een moment belast.

- Bereken het grootste buigende moment in de as.
- Teken de dwarskrachten -, momenten - en wringende momentenlijnen.
- Bereken de as diameter als de $\sigma_e = 200 \text{ N/mm}^2$ is.



Opdracht 5

Op een as is een tandwiel geplaatst met een steekcirkel van 250 mm. Via een koppeling wordt een vermogen van 15 kW toegevoerd. De rotatie frequentie is 10 omwentelingen per seconde. Via het tandwiel wordt het toegevoerde vermogen afgegeven. De toelaatbare buigspanning is 70 N/mm^2

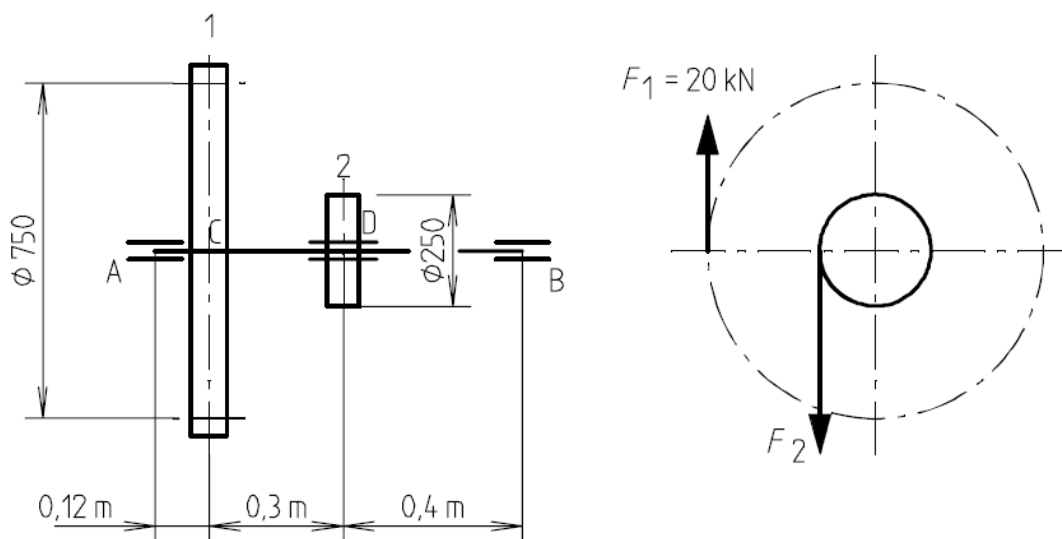


- Bereken de tandkracht op het tandwiel.
- Bereken de steunpunctreacties.
- Teken de dwarskrachten -, de buigende - en de wringende momentenlijnen.
- Bereken de asdiameter.

Opdracht 6

Gegeven een as (zie volgende bladzijde). De steekcirkelmiddellijn van tandwiel 1 is 750 mm en de steekcirkelmiddellijn van tandwiel 2 is 250 mm. De kracht $F_1 = 20 \text{ kN}$ en grijpt aan op het tandwiel van 750 mm. De toelaatbare buigspanning in de as bedraagt 80 N/mm^2 .

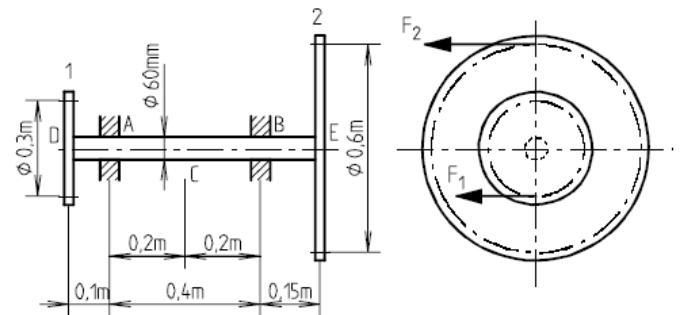
- Bereken de tandkracht op tandwiel 2.
- Bereken de reactiekrachten F_A en F_B .
- Teken de D-lijn.
- Teken de M-lijn.
- Teken de W-lijn.
- De asmiddellijn ten opzichte van de punten C en D.



Opdracht 7

Een as met daarop twee tandwielen wordt aangedreven door een kracht van $F = 5$ kN op het tandwiel 1. Op tandwiel 2 werkt een kracht F_2 . De rotatiefrequentie van de as is 3 per seconde.

- Hoe groot is het vermogen dat door de as wordt overgebracht.
- Bereken de kracht F_2 .
- Bereken de steunpuntkrachten A en B.
- Teken de dwarskrachtenlijn.
- Teken de buigende momentenlijn.
- Teken de wringende momentenlijn.
- Bereken het maximale ideale moment in C en bepaal daarmee de optredende spanning in de as.

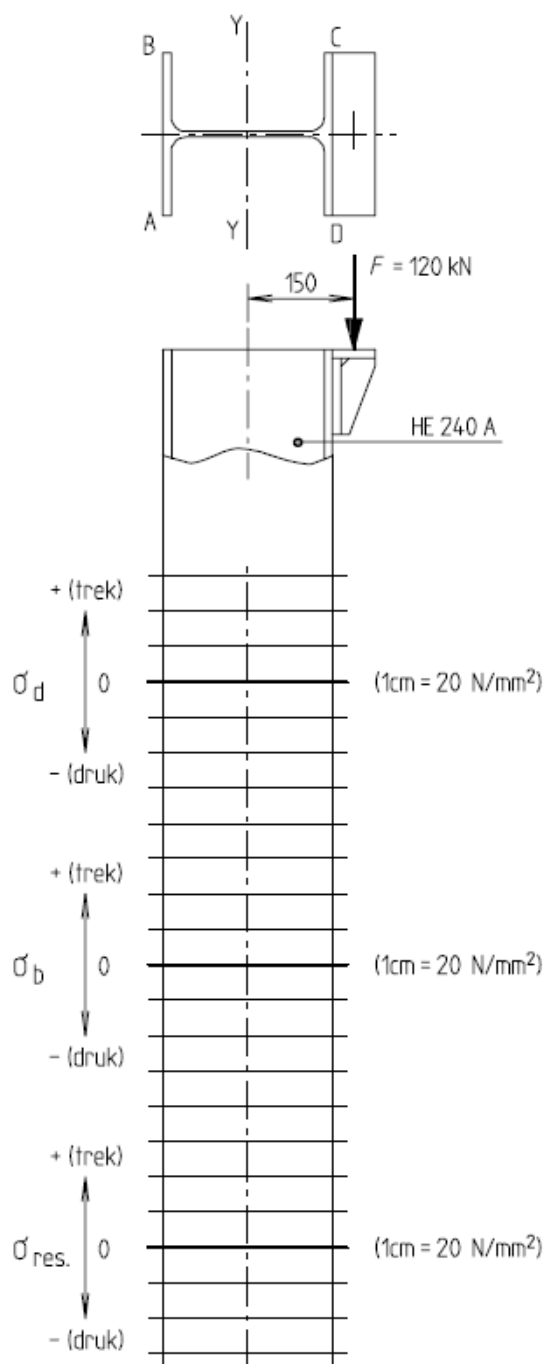


Opdracht 8

Een kolom HE 240 A wordt excentrisch belast door een drukkracht van 120 kN. Het profiel is zodanig opgesteld dat buiging om de y-as optreedt. De kracht werkt op een uitstekend gedeelte en de afstand van de kracht F tot het hart van het profiel is 150 mm.

Gevraagd voor de punten A, B, C en D in de normaaldoorsnede

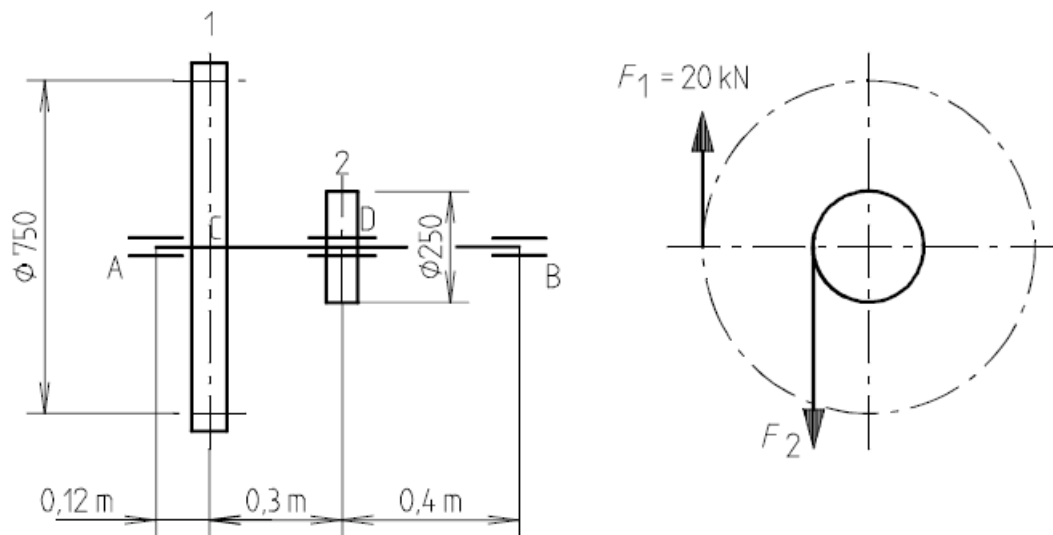
- Teken en bereken de drukspanning.
- Teken en bereken de optredende buigspanning.
- Teken en bereken de resulterende spanningen.



Opdracht 9

Gegeven een as (zie volgende bladzijde). De steekcirkelmiddellijn van tandwiel 1 is 750 mm en de steekcirkelmiddellijn van tandwiel 2 is 250 mm. De kracht $F_1 = 20$ kN en grijpt aan op het tandwiel van 750 mm. De toelaatbare buigspanning in de as bedraagt 80 N/mm².

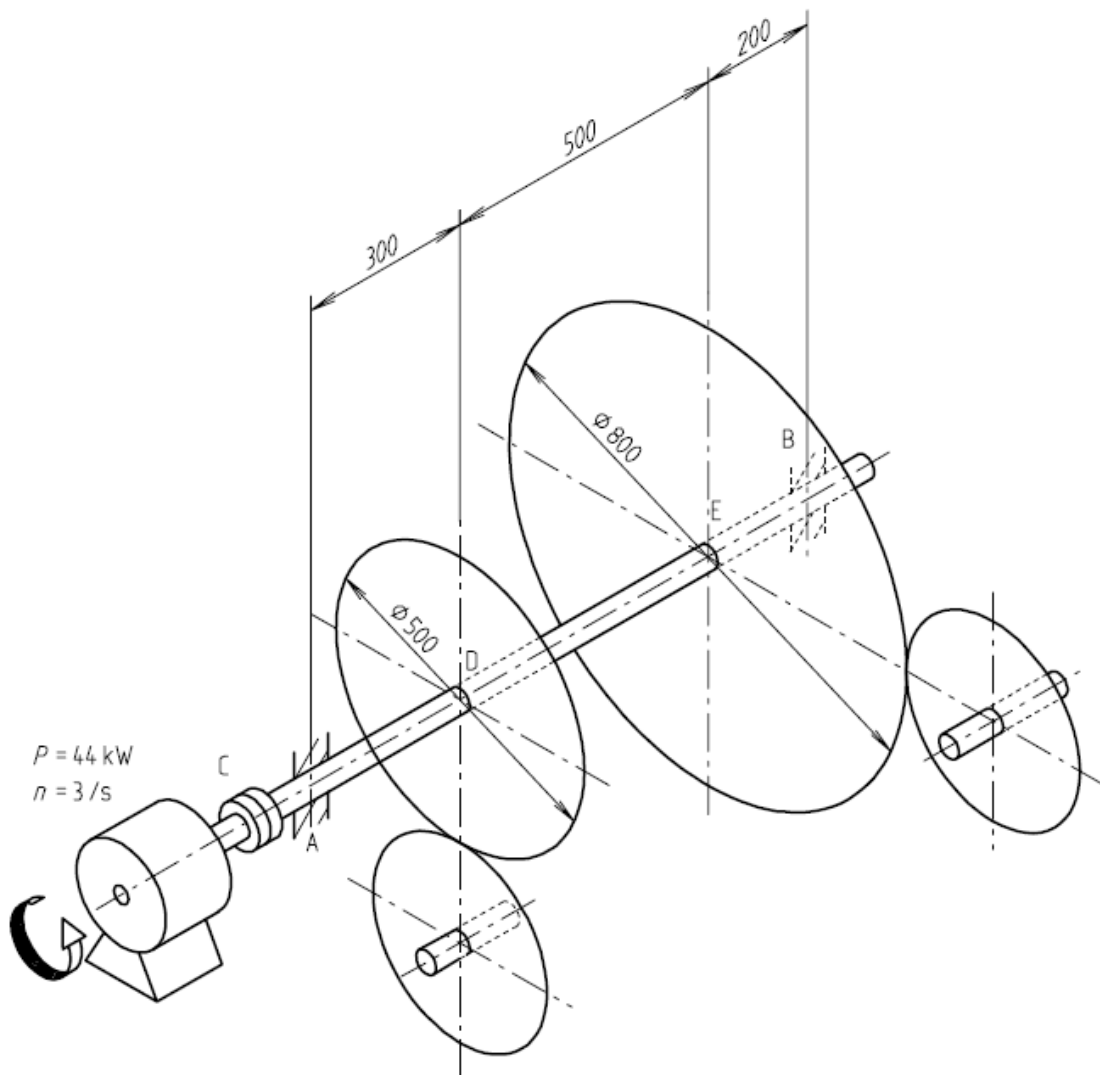
- Bereken de tandkracht op tandwiel 2.
- Bereken de reactiekrachten F_A en F_B .
- Teken de D-lijn.
- Teken de M-lijn.
- Teken de W-lijn.
- De asmiddellijn ten opzichte van de punten C en D.



Opdracht 10

Aan de tussenas van een drijfwerk wordt via een koppeling een vermogen van 44 kW bij een toerental van 3 sec^{-1} toegevoerd. Van dit vermogen wordt bij D door middel van een tandwieloverbrenging 40% afgegeven. Bij de tandwieloverbrenging in E wordt 60% afgegeven.

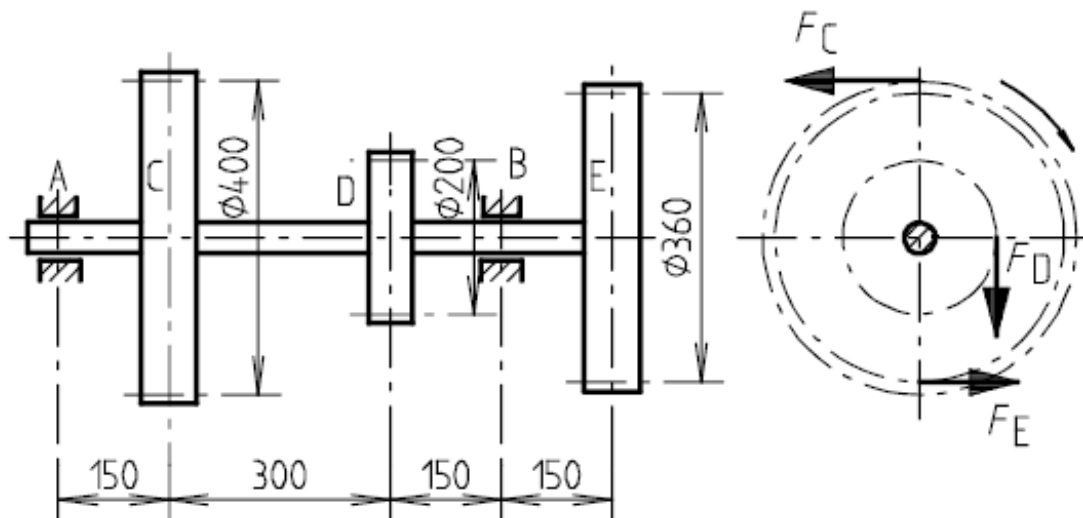
- Bereken de omtrekskrachten aan de tandwielen D en E en geef deze krachten aan in de tekening.
- Bereken de reactiekrachten in A en B en teken deze reactiekrachten.
- Bereken het maximale equivalente buigende moment in deze tussenas en in welk punt treedt deze op.
- Bereken de asmiddellijn als de toelaatbare buigspanning is 50 N/mm^2 .



Opdracht 11

Op de as (zie tekening op de volgende bladzijde) zijn drie tandwielen C, D en E bevestigd. Door tandwiel D wordt een vermogen van 50 kW aan de as toegevoerd; tandwiel C onttrekt een vermogen van 20 kW en tandwiel E onttrekt een vermogen van 30 kW aan de as. De tangentiële kracht op het tandwiel D is verticaal en die op de tandwielen C en E horizontaal gericht (zie tekening). Het toerental van de as is 480 omw./min. De toelaatbare buigspanning is 60 N/mm^2 .

- Bereken de tangentiële krachten op de tandwielen C, D en E.
- Bereken de verticale steunpuntreacties.
- Bereken de buigende momenten in het verticale vlak en teken de verticale buigende momentenlijn.
- Bereken de horizontale steunpuntreacties.
- Bereken de buigende momenten in het horizontale vlak en teken de horizontale buigende momentenlijn.
- Bereken de steunpuntreacties in A en B en teken ze in het rechterzijaanzicht. Ook de hoeken berekenen en aangeven in het rechterzijaanzicht.
- Bereken de wringende momenten en teken de wringende momentenlijn.
- Bereken de asmiddellijn.



Opdracht 12

Op een as zijn twee tandwielen geplaatst. Bij tandwiel D wordt 11 kW toegevoerd, bij een rotatiefrequentie van 3 per seconde. In C wordt het totale vermogen weer afgegeven.

- Teken op de volgende bladzijde de dwarskrachtlijnen en de momentenlijnen.
- Bereken de asmiddellijn als de totale buigspanning 65 N/mm^2 .

