

Vraagstukken voorzien van * uitsluitend voor MV

Vraagstuk 1 (30 punten)

Hieronder staan 20 uitspraken die waar of onwaar kunnen zijn. Maak bij elke uitspraak:

- het cirkeltje in de JA-kolom donker, als u deze uitspraak juist (= JA) vindt
- het cirkeltje in de NEE-kolom donker, als u de uitspraak onjuist (= NEE) vindt
- het cirkeltje in de ?-kolom donker, als u niet zeker weet of de uitspraak waar of onwaar is

UITSpraak:	JA	NEE	?
1) Het verloop van de pompsnelheidskromme van een vloeistofringpomp aan de lage-drukzijde is onafhankelijk van de vloeistoftemperatuur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 2) De compressieverhouding van een vloeistofringpomp hangt niet af van het toerental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Een vloeistofringpomp is ongevoelig voor stofdeeltjes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Bij eenentraps waterringpompen is een einddruk van 3000 - 4000 Pa haalbaar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Bij het verpompen van geringe hoeveelheden gas door een draaischuifpomp is olie onontbeerlijk voor een hoge compressieverhouding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Bij een tweetraps draaischuifpomp is de hoge-druk-pomptrap kleiner dan de lage-druk-trap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 7) De einddruk bij een tweetraps draaischuifpomp wordt bepaald door het product van beide compressieverhoudingen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 8) Bij een eenentraps draaischuifpomp met gasballast is de compressieverhouding praktisch gelijk aan de waarde zonder gasballast	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9) Een turbomoleculaire pomp verpompt slecht waterstof door de geringe compressieverhouding voor waterstof	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10) Bij de turbomoleculaire pomp wordt gas gecomprimeerd door gerichte botsingen van de moleculen met een snel bewegende wand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 11) De pompsnelheid van het schijvenpakket van een turbomoleculaire pomp stijgt met kleiner worden molecuulmassa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 12) De pompsnelheid van een turbomoleculaire pomp is in het moleculaire drukgebied onafhankelijk van de druk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13) De compressieverhouding van een turbomoleculaire pomp neemt toe met toenemende molecuulmassa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 14) De netto pompsnelheid van een turbomoleculaire pomp voor waterstof waarvoor de compressieverhouding 800 is en de partiële druk van waterstof aan de uitlaatzijde 10^{-4} Pa bedraagt, is bij een druk van $1,25 \cdot 10^{-7}$ Pa gelijk aan nul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15) Het beluchten van een turbomoleculaire pomp geschiedt vanuit de voorvacuümruimte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16) De voorvacuümbestendigheid van een oliediffusiepomp ligt tussen 100 en 1000 Pa, afhankelijk van de constructie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

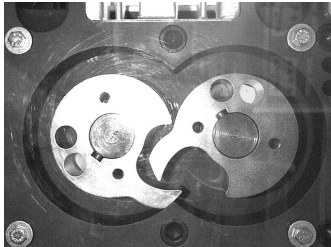
17) In een zelf-fractionerende diffusiepomp bevat het onderste damp scherm de lichtste oliebestanddelen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18) De z.g. "Mexican hat" is een anti-kruip-baffle, die op hoge temperatuur wordt gehouden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 19) De z.g. Ho-factor is de verhouding tussen de werkelijke pompsnelheid en de theoretisch maximaal bereikbare pompsnelheid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20) Door de ontwikkeling van synthetische oliën is het mogelijk geworden met diffusiepompen ultrahog vacuüm te bereiken zonder uitstoken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraagstuk 2 (30 punten)

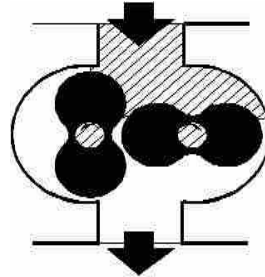
Hieronder staan negen figuren, die iets te maken hebben transportpompen. Geef bij elke figuur aan om welke pomp het gaat en beschrijf in maximaal 5 regels kort de werking of geef een toelichting.

***Uitsluitend voor MV:** als er in de figuur letter- of cijferverwijzingen zijn, geef daar dan de betekenis voor.

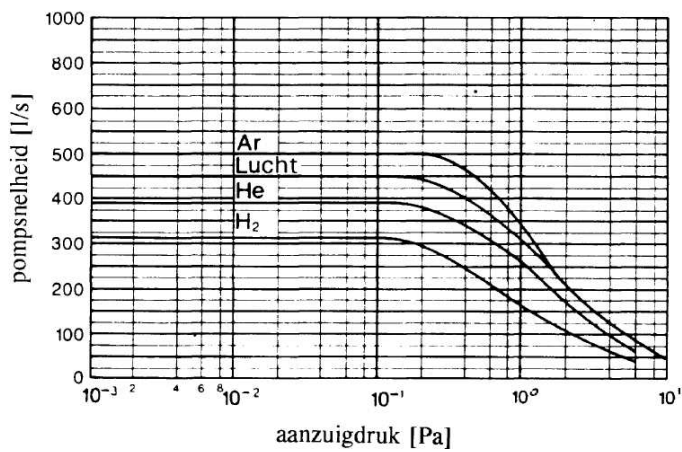
Figuur 1:



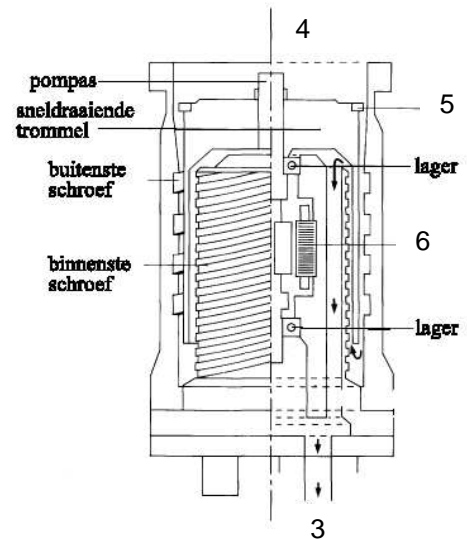
Figuur 2:



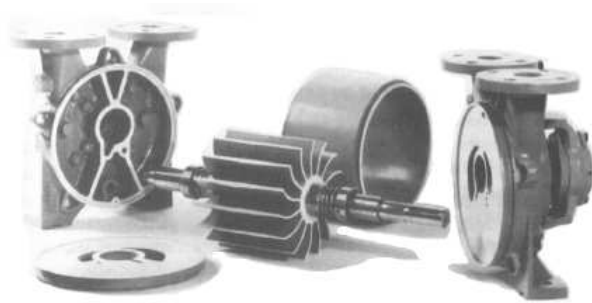
Figuur 3:



Figuur 4:



Figuur 5:

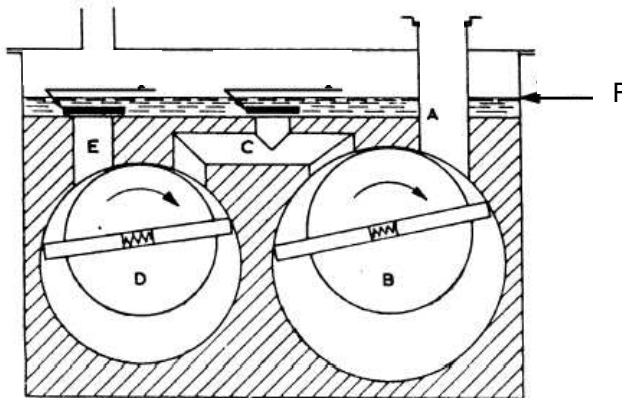


Figuur 6:

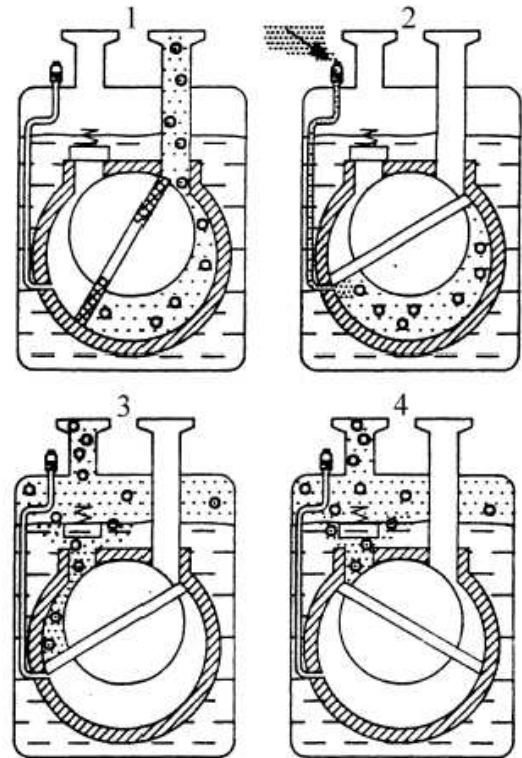


Vervolg vraagstuk 2

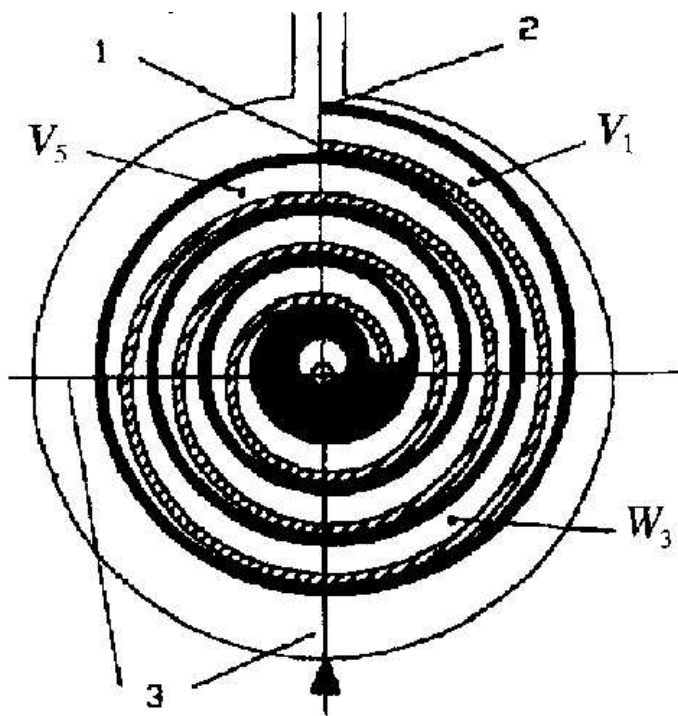
*Figuur 7: (geef ook aan wat de inlaatkant is)



*Figuur 8:



*Figuur 9:

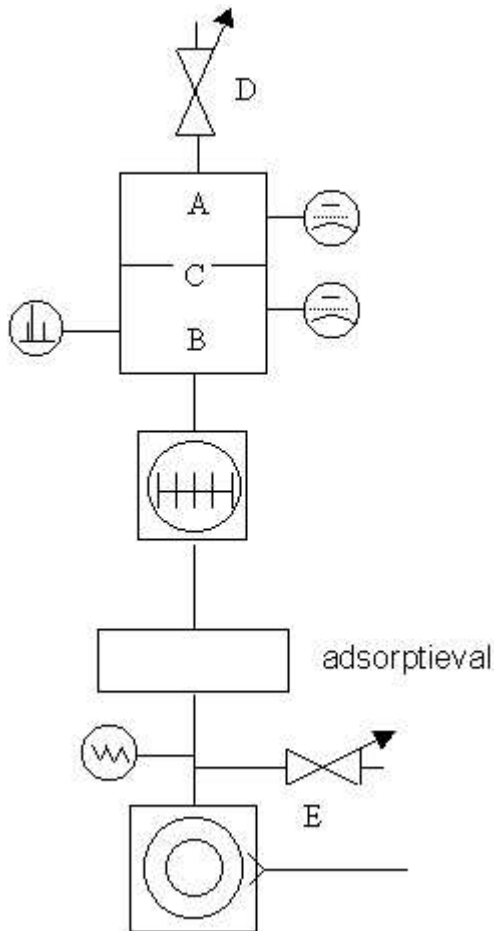


Vraagstuk 3 (30 punten)

Hieronder is een vacuümsysteem weergegeven (schematisch) bestaande uit twee ruimtes A en B, met elkaar verbonden via een diafragma C.

Het pompsysteem bestaat uit een watergekoelde, oliegesmeerde turbomoleculairpomp met een draaischuifpomp als voorvacuümpomp.

De met de ruimtes A en B verbonden ionisatiemanometers zijn van het type B&A. Ze zijn gecalibreerd voor stikstof (N_2). Via het doseerventiel D wordt N_2 ingelaten, zodanig dat zich in A een druk van $2,0 \times 10^{-3}$ Pa instelt.



- a. Is de druk in B hoger, gelijk of lager dan $2,0 \times 10^{-3}$ Pa ?
Motiveer uw antwoord.

De stikstofinlaat via D wordt vervangen door een mengsel van 50 volumeprocent stikstof en 50 volumeprocent waterstof met dezelfde totaaldruk.

- b. Wijzen de B&A's in de ruimtes A en B in deze situatie de juiste druk aan ? Motiveer uw antwoord.
c. *Bepaal de aanwijzing van beide drukmeters voor de situatie dat het geleidingsvermogen voor N_2 van C gelijk is aan $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, de pompsnelheid van de turbopomp voor N_2 gelijk is aan $150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ en voor waterstof (H_2) gelijk is aan $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Verder is nog gegeven dat de correctiefactor van de B&A's voor H_2 gelijk is aan 2,0.

Er is een adsorptieval geplaatst tussen voorpomp en turbopomp.

- d. Is dit nodig ? Motiveer uw antwoord.
e. Wat is de functie van de olie in de draaischuifpomp ?
f. Wat is de functie van de olie in de turbopomp ?

Iemand stelt voor, in een situatie waarbij de turbopomp snel uitgezet moet worden, het systeem te beluchten via doseerventiel E.

- g. Wat vindt u van dit voorstel ? Motiveer uw antwoord.

*M.b.v. doseerventiel E wil men de compressieverhouding van de turbopomp bepalen voor waterstof en voor stikstof.

- h. *Geef aan hoe u dat zult gaan doen en betrek er ook de RGA bij.

Er kunnen storingen optreden in het systeem.

- i. Hoe zou u handelen in het geval van een koelwaterstoring ?
j. Hoe zou u handelen in het geval van het wegvallen van de netspanning ?

E I N D E