

78 Proefexamen Afvalverbranding BE Elektrotechniek
Tijd: 2 uur

1. Op een gelijkspanning van 24 V staan 3 weerstanden in serie aangesloten.
 $R_1 = 6 \text{ Ohm}$, $R_2 = 8 \text{ Ohm}$ en $R_3 = 10 \text{ Ohm}$.
 - a) Bereken de opgenomen stroom.
 - b) Bereken het totale opgenomen vermogen.

2. De 3 weerstanden uit opgave 1 worden nu onderling parallel geschakeld op dezelfde gelijkspanning van 24 V.
 - a) Bereken de totale netstroom.
 - b) Bereken het totale opgenomen vermogen.

3. Een batterij met bronspanning 12 V en inwendige weerstand $R_i = 0,2 \text{ Ohm}$ wordt belast met de parallelschakeling van $R_1 = 1 \text{ Ohm}$ en $R_2 = 4 \text{ Ohm}$.
 - a) Bereken de afgegeven stroom van de batterij bij deze belasting.
 - b) Bereken de klemspanning van de batterij in dit geval.

4. Van een spoel is de weerstand $R = 15 \text{ Ohm}$ en de reactantie $X = 20 \text{ Ohm}$.
Deze spoel wordt aangesloten op een wisselspanning $U = 100 \text{ V}$, 50 Hz
Bereken :
 - a) de impedantie van de spoel
 - b) de zelfinductiecoëfficiënt van de spoel
 - c) de stroom van de spoel
 - d) het opgenomen vermogen.

5. De parallelschakeling van een weerstand $R = 46 \text{ Ohm}$ en een ideale spoel $X_L = 46 \text{ Ohm}$ is aangesloten op een netspanning $U = 230 \text{ V}$, 50 Hz.
 - a) Bereken de uit het net opgenomen stroom van deze parallelschakeling.

Vervolgens schakelt men nog een condensator parallel, waarna de uit het net opgenomen stroom 5 A blijkt te zijn geworden.

- b) Bereken de stroom, die de condensator uit het net opneemt.
- c) Bereken de capaciteit van deze condensator.

6. Op een wisselspanningsnet 230 V, 50 Hz staat een ideale transformator aangesloten.
 $P_{\text{nom}} = 500 \text{ VA}$, $U_1/U_2 = 230/50 \text{ V}$
Aantal windingen secundaire zijde $N_2 = 400$
Gevraagd:
 - a) de secundaire vollaststroom
 - b) het aantal primaire windingen N_1

Men belast deze transformator met een inductieve impedantie $Z = 6,25 \text{ Ohm}$, $\cos \varphi = 0,95$

- c) Bereken de secundaire stroom bij deze belasting.
- d) Bereken het primair opgenomen vermogen van de transformator.

7. Van een draaistroomgenerator is gegeven:
- statorfasen in ster geschakeld,
 - nominaal vermogen 30 MVA,
 - lijnspanning 12,5 kV,
 - nominale arbeidsfactor $\cos \varphi = 0,8$

Gevraagd:

- a) de nominale stroom
 - b) het nominale afgegeven vermogen
 - c) het geleverde blindvermogen bij vollast met $\cos \varphi = 0,8$ inductief
 - d) de fasespanning van de generator.
8. Op een drieleidernet met lijnspanning 400 V is een symmetrische belasting in driehoek aangesloten.
De impedantie per fase $Z_f = 25 \text{ Ohm}$, $\cos \varphi = 0,8$ ind.

Bereken:

- a) de fasestroom
 - b) de lijnstroom
 - c) het uit het net opgenomen vermogen.
9. Op een draaistroomnet met lijnspanning $U = 6 \text{ kV}$ zijn 2 symmetrische belastingen A en B aangesloten.
A in ster geschakeld, $P_A = 50 \text{ kW}$, $\cos \varphi = 0,85$ ind.
B in driehoek geschakeld, $P_B = 30 \text{ kW}$, $\cos \varphi = 0,6$ ind.

Gevraagd:

- a) de lijnstroom van A
 - b) de lijnstroom van B
 - c) het blindvermogen van A en van B
 - d) de totale lijnstroom.
10. Van een driefasen distributietransformator is gegeven:
- primair in driehoek geschakeld, primaire lijnspanning 10 kV.
 - secundaire zijde in ster, secundaire lijnspanning 400 V.
 - nominale vermogen van de transformator 600 kVA.

Bereken:

- a) de nominale primaire lijnstroom
 - b) de nominale secundaire lijnstroom
 - c) de wikkelverhouding $N_1 : N_2$
11. Een noodstroomaggregaat is direct gekoppeld aan een diesel.
De rotatiefrequentie van het aggregaat $n = 10 \text{ Hz}$.
De lijnspanning van de generator $U_L = 380 \text{ V}$, de frequentie $f = 50 \text{ Hz}$.
- a) Bereken het aantal poolparen van de generator.
 - b) Wat moet men doen om de lijnspanning te verhogen naar 400 V bij $f = 50 \text{ Hz}$?


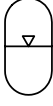

12. a) Wat is het doel van een veiligheidstransformator ?
b) Hoe bereikt men dat ?

13. Noem 4 beveiligingen voor een generator.

14. Hoe kan veilig gewerkt worden met een handboormachine met metalen huis, die gemaakt is voor 230 V, 50 Hz voeding ?


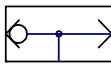
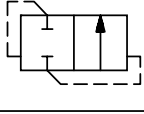
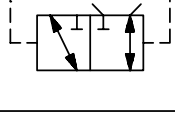

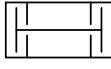
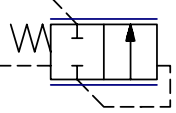
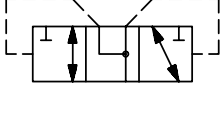
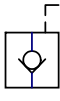
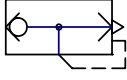
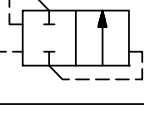
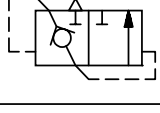


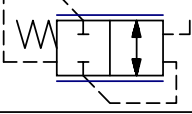
PROEFEXAMEN BE HYDRAULIEK (Nr. 74) Tijd: 10.00 –12.00 uur

Vraag 1. (10)

1			
			
2			
			
3			
			


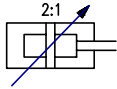





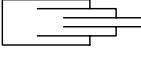

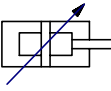
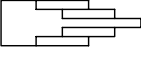
Geef de benaming van component 2.

Vraag 2. (30)

1	5	9	13
			
2	6	10	14
			
3	7	11	15
			
4	8	12	
			

















Geef de benaming van de componenten 2, 4 en 5

Vraag 3. (20)

1	5	9	
			
2	6	10	
			
3	7	11	
			
4	8		
			

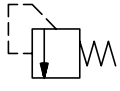
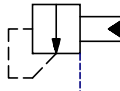
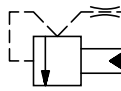
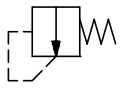
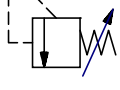
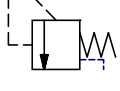
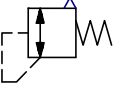
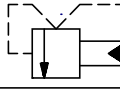
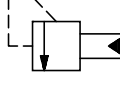
Geef de benaming van de componenten 2 en 4.

Vraag 4. (30)

1	5	9	13
			
2	6	10	14
			
3	7	11	15
			
4	8	12	16
			


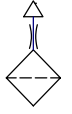

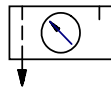




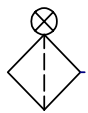
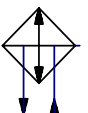
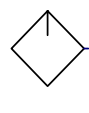



Geef de benaming van de componenten 2, 4 en 6.

Vraag 5. (30)

1	5	9	
			
2	6		
			
3	7		
			
4	8		
			

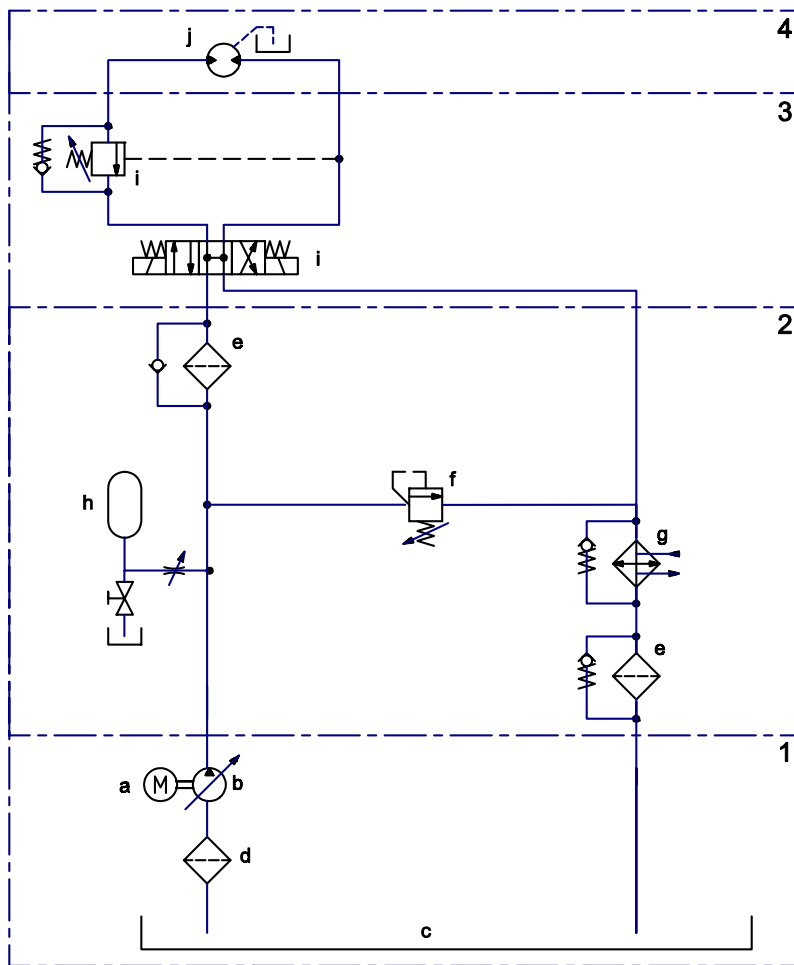
Geef de benaming van de componenten 1, 2 en 6

Vraag 6. (30)

1	5	9	13
			
2	6	10	14
			
3	7	11	
			
4	8	12	
			

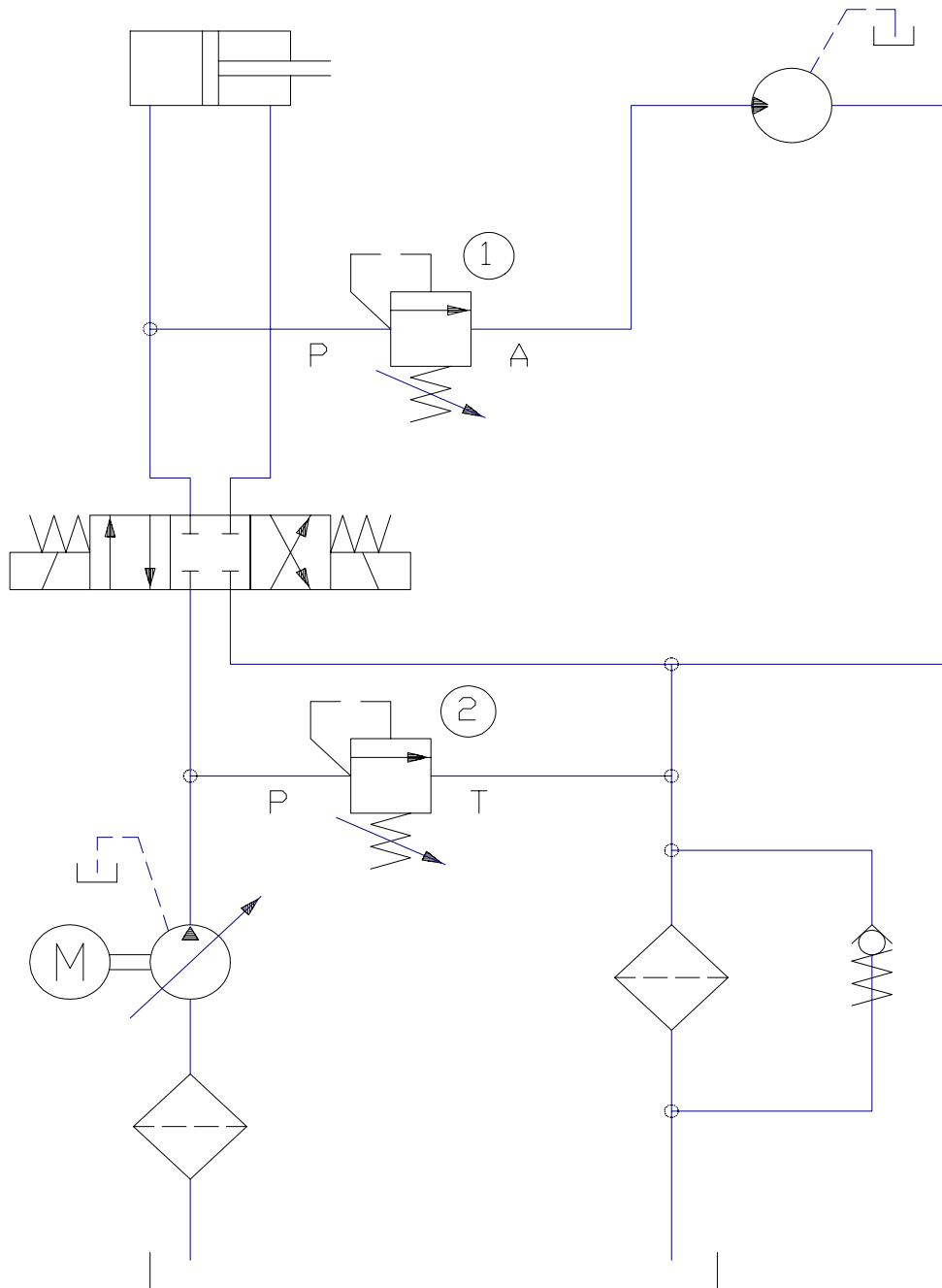
Geef de benaming van de componenten 6, 13 en 1.

Vraag 7. (10)



Een hydraulisch systeem is in grote lijnen opgebouwd uit vier hoofdafdelingen, in de tekening 1, 2, 3 en 4.
Benoem deze hoofdafdelingen.

Vraag 8. (30)

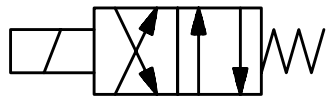


- a. Welke functie heeft ventiel 1 in dit schema?
- b. Welke functie heeft ventiel 2?
- c. Is de getekende cilinder enkelwerkend of dubbelwerkend?

Vraag 9. (20)

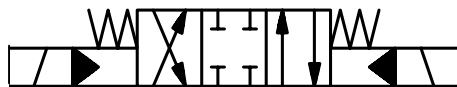
- a. Welke functie heeft ventiel 2 in dit schema?
- b. Wat is de functie van 1 met betrekking tot 3?

Vraag 10. (10)



Geef de volledige benaming van het getekende ventiel.

Vraag 11. (10)



Geef de volledige benaming van het getekende ventiel.

(67) Proefexamen BE Energietechniek Afvalverbranding

Tijd: 10.00 uur – 12.00 uur Puntentelling: Elke vraag of deelvraag 10 punten.

Onderdeel: Overheid, Bedrijf en Milieu

1. Milieu en afval
 - a. Leg uit wat er wordt verstaan onder de zg. Biodiversiteit.
 - b. Waarom behoren fossiele brandstoffen niet tot de zgn. duurzame energiebronnen?
 - c. Verklaar de term “verschuiving in het milieucompartiment”.

2. Afvalverwijdering
 - a. Wat is het belang van een scherpe definitie van het begrip “Afval”?
 - b. Noem een viertal maatregelen die men kan nemen die leiden tot vermindering van de hoeveelheid geproduceerd afval.
 - c. Wat is het belang van een *levenscyclusanalyse* als uitgangspunt van een productgericht milieubeleid?

3. Wettelijke voorschriften
 - a. In de praktijk hebben we te maken met twee soorten voorschriften: Wetten en Koninklijke Besluiten (Algemene Maatregelen van Bestuur). In welke van deze twee categorieën vinden we emissiegrenzen en andere kwantitatieve normen? Licht je antwoord toe aan de hand van de opzet van de Wet Milieubeheer.
 - b. Verklaar de grote toename van het belang van het administratief recht.
 - c. Waarom steunt ons land milieubeleid op Europees niveau?

4. Veiligheid, Gezondheid, Welzijn
 - a. Bijzonder in onze Arbowet is dat de werknemer ook verplichtingen zijn opgelegd. Geef hiervan twee voorbeelden.
 - b. Noem een drietal bevoegdheden van de Arbeidsinspectie i.v.m. de ARBO.
 - c. Beredeneer hoe een overmaat van beveiliging averrechts kan werken.

5. Gevaarlijke stoffen, besloten ruimten en persoonlijke beschermingsmiddelen
 - a. Op welke wijzen kunnen schadelijke stoffen het lichaam binnendringen?
 - b. Wat wordt bedoeld met zgn. “MAC-waarden”? Geef enkele voorbeelden.
 - c. Welke maatregelen moet men nemen alvorens een besloten ruimte mag worden betreden?

6. Luchtemissie afvalverbranding
 - a. Op grond van welke overwegingen zijn de emissie-eisen van de Nederlandse wetgeving strenger dan die waartoe de EU-richtlijn verplichten?
 - b. Op welke wijze worden eenheid en orde geschapen in de veelheid van meetmethoden en de interpretatie van de meetresultaten?

Proefexamen Rookgasreiniging Afvalverbranding BE.

Rookgasreiniging BE Nr. 86

Totaal 130 punten.

Elke vraag en/of deelvraag 10 punten.

Vraag 1.

Welke stoffen worden in de basische (=neutrale) wastrap verwijderd?

Vraag 2.

Waartoe dienen de demisters (= druppelvanglers) na de neutrale trap?

Vraag 3.

Wat is (zijn) de voor en nadelen als een wastrap in meestroom geschakeld is?

Vraag 4.

Wat verstaan we onder thermische NO_x ?

Vraag 5.

Voor de goede werking van een E-filter moet de snelheid en de weerstand van de rookgassen tussen bepaalde minimum en maximum waarden liggen. Noem deze waarden met hun eenheden.

Vraag 6.

Wat wordt onder Furanen verstaan?

Vraag 7.

Wat betekent de afkorting TEQ? Geef hier tevens een beschrijving van.

Vraag 8.

Wat wordt bij een fysisch chemische afvalwaterbehandeling verstaan onder:

- a. Coagulatie.
- b. Sedimentatie.

Vraag 9.

Wanneer wordt in afvalwaterbehandelingsinstallaties uitsluitend Na_2S gebruikt in plaats van TMT?

Vraag 10

Om welke reden(en) wordt de pH in de afvalwaterbehandeling op circa 10 gehouden?

Vraag 11

Noem enige aandachtspunten met betrekking tot de bedrijfsvoering met een Selectief Katalitische Reductie.

Vraag 12

Wat wordt onder de zogenaamde Air Cloth Ratio (ACR) van een doekenfilter verstaan?

PROEFEXAMEN STOOMKETELS AFVALVERBRANDING BE (65)

Tijd: 10.00 –12.00 uur

Energietechniek B Deel 1

Les 1,3,5,7

Totaal 20 opgaven.

10 punten per vraag/deelvraag.

Eigen stoomtabellen gebruiken

1. a) Wat is een isobaar?
b) Wat is een isotherm?

2. Bepaal met behulp van de stoomtabel de verdampingswarmte, met vermelding van de eenheid, van verzadigde stoom bij:
 - a) 20 bar
 - b) 30 bar
 - c) 60 bar
 - d) 200 bar

3. a) Wat verstaat u onder het kookpunt?
b) Wat verstaat u onder de kritische druk?

4. a) Wat verstaat u onder enthalpie?
b) In welke eenheid wordt de enthalpie weergegeven?
c) Met welke letter wordt de enthalpie aangegeven?

5. Bepaal met behulp van de stoomtabel de enthalpie bij:
 - a) 200 bar en 300 °C
 - b) 200 bar en 400 °C
 - c) 100 bar en $x = 1$
 - d) 100 bar en $x = 0$

6. Van een stoomketel die afval verstoekt, is het volgende gegeven:

Stookwaarde	10.000	kJ/kg
Afval verbruik	7	kg/s
Stoomproductie	21	kg/s
Werkdruk	46	bar
Stoomtemperatuur	420	$^{\circ}\text{C}$
Temp. voedingwater voor eco	140	$^{\circ}\text{C}$
Voedingwaterdruk voor eco	50	bar

Gevraagd: (ook de eenheid vermelden)

- a) Enthalpie stoom.
 - b) Enthalpie voedingwater voor eco.
 - c) Verdampingsvoud
 - d) Ketelrendement
7. De voedingwatertemperatuur na de eco in vraag 6 is 240°C en de druk mag nog als 50 bar aangenomen worden.
- a) Wat is de warmteopname in de eco in kW?
 - b) Hoeveel procent is dit van de toegevoerde warmte?
8. Wat is in vraag 6, met vermelding van de eenheid;
- a) Het soortelijk of het specifieke volume van de stoom?
 - b) De vormingswarmte?
 - c) De vloeistofwarmte?
 - d) De oververhittingswarmte?
 - e) De enthalpie na de eco, als de temperatuur zoals gegeven 240°C is?
9. Natte stoom van 40 bar heeft een dampgehalte van $x = 0,8$.
Hoe berekent u de enthalpie van deze stoom?
10. a) Wat verstaat u onder de definitie van de vuurhaardbelasting?
b) Hoe is dit in formulevorm?
11. Wat wordt in het Sankey- diagram weergegeven?
12. a) Wanneer kunt u de Wobbe-index toepassen?
b) Hoe berekent u de Wobbe-index? (p en t constant)

13. Een bepaald soort afval bevat:

22 gewichtsprocent koolstof,
4,2 gewichtsprocent waterstof
0,1 gewichtsprocent zwavel .

De luchtfactor is $n = 1,5$ en de dichtheid van de lucht is $1,3 \text{ kg/m}^3$

De massafractie is 77 % stikstof en 23 % zuurstof.

Gevraagd:

- a) De theoretische luchthoeveelheid in kg per kg afval.
- b) De praktische luchthoeveelheid in kg per kg afval.
- c) Hoeveel is de praktische luchthoeveelheid in m^3 per kg afval?

14. a) Wat verstaat u onder het zuurdauwpunt?
b) Waar ligt deze temperatuur ongeveer bij de afvalverbranding?

15. a) Wat verstaat u onder het schoorsteenverlies?
b) Hoe berekent u het schoorsteenverlies?

16. Noem tenminste twee nadelen van het verbranden van aardgas?

17. Een stoomketel wordt in bedrijf genomen, gevraagd:

- a) Welke dingen controleert u voor het vullen van de ketel?
- b) Welke handelingen verricht u dan?
- c) Hoeveel vult u de ketel?
- d) Hoe worden de peilglazen gecontroleerd?
- e) Waarom wordt de ontluftung op de drum pas dicht gezet als de ketel een bepaalde druk heeft?
- f) Waarom zet u de protectieafsluiter op de ovo open?

18. a) Wat is de voorwaarde voor roetvorming?
b) Wanneer wordt er koolmonoxide (CO) gevormd?

19. Noem tenminste drie beveiligingen, die U kent tijdens het opstoken, die de ketel verhinderen in bedrijf te gaan?

20. U merkt dat het waterpeil in de ketel daalt.
Wat onderneemt u ?

(61) Proefexamen BE Verbranden van Afval

Tijd: 100 minuten

Puntentelling: Elke vraag 10 punten.

Vraag 1.

Om verslakking van de vuurhaardwand te voorkomen is de vlamtemperatuur in de oven aan een maximum gebonden in verband met de smelttemperatuur van de slak. Deze vlamtemperatuur bedraagt maximaal:

- A 950 °C
- B 1050 °C
- C 1150 °C
- D 1250 °C

Vraag 2.

Sommige vuilverbrandingsovens zijn uitgevoerd met zogenaamde zijwandkoeling, ook wel platenkoeling genaamd.

Wat is het voordeel en het nadeel van zijwandkoeling?

- A Minder warmtebelasting van de ovenpijpen en als nadeel de vorming van warme CO.
- B Minder afzetting van slak op de ovenwanden en als nadeel de vorming van koude CO.
- C Minder stralingsverliezen echter er ontstaat veel NO_x.
- D Minder afzetting van slak op de ovenwanden en als nadeel de vorming van warme CO.

Vraag 3.

Om een stoomketel lang achtereen te kunnen bedienen is de temperatuur van de rookgassen bij intrede convectie gedeelte aan een maximum gebonden, om afzetting van slak zoveel mogelijk te beperken.

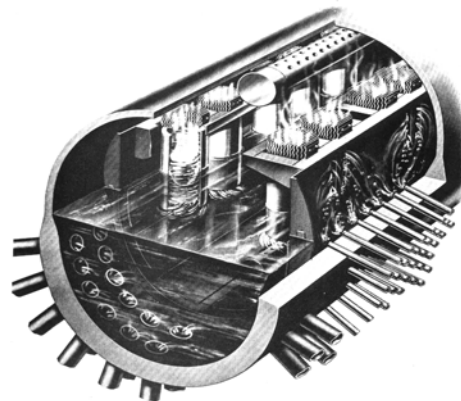
Deze maximum rookgas temperatuur bedraagt circa:

- A 550 °C
- B 700 °C
- C 850 °C
- D 650 °C

Vraag 4.

Op de afbeelding is een opengewerkt model van een stoomdrom te zien. Op welke manier(en) wordt het water van de stoom gescheiden.

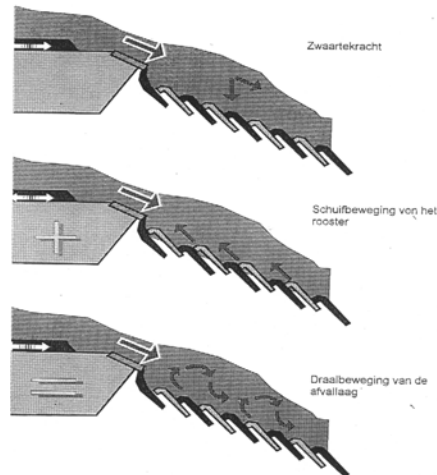
- A Met behulp van cyclonen en een binnen stoompijp.
- B Met behulp van trog en cyclonen.
- C Met behulp van cyclonen en chevrons.
- D Met behulp van trog en chevrons.



Vraag 5

Welk type verbrandingrooster is op onderstaande afbeelding schematisch weergegeven?

- A: Het vooruitschuif rooster
- B: Het terugschuif rooster
- C: Het walsenrooster
- D: Het tegenloopoverschuif rooster



Vraag 6.

Bij vuurvaste SiC stenen maakt men gebruik van zogenaamde Glasgebonden stenen en Nitride gebonden stenen. Wat is de maximale toelaatbare wandtemperatuur van Glasgebonden SiC stenen?

- A 850 °C
- B 950 °C
- C 1050 °C
- D 1150 °C

Vraag 7.

Bij een afvalgestookte ketel wordt gemeten dat de luchtfactor 1,6 bedraagt.

Hoe groot is nu de luchtvermaat?

- A 1,6
- B 0,6
- C 160 %
- D 60 %

Vraag 8.

Wat wordt verstaan onder de vuurhaardtemperatuur?

- A De temperatuur van de rookgassen bij intrede convectiegedeelte, voor de ovo.
- B De temperatuur van de rookgassen bij verlaten van de oven.
- C De temperatuur van de rookgassen gemeten in het dak van de ketel.
- D De temperatuur van de rookgassen bij intrede convectiegedeelte, voor de 1^e verdamer.

Vraag 9.

Bepaalde eigenschappen van het afval beïnvloeden het verbrandingsproces, welke van onderstaande eigenschappen zijn juist?

- A: De homogeniteit, de smelttemperatuur van de as, de ontstekings temperatuur.
- B: De homogeniteit, de roostersnelheid, de verbrandingstemperatuur.
- C: De ontstekings temperatuur, de verbrandingswarmte, de snelheid van de slakkenrol.
- D: De uitbrandtemperatuur, de mate van onverbrand, de smelttemperatuur.

Vraag 10.

Waar kan “warme” CO ontstaan in een afvalgestookte ketel?

- A In de afkoelzone.
- B In de uitbrandzone.
- C In de verbrandingszone.
- D In de droogzone.

Vraag 11.

Welke van onderstaande componenten in de rookgassen kunnen de werking van een SCR reactor nadelig beïnvloeden?

- A Stof, Waterdamp en NO_x .
- B Stof, Arseen en NO_x .
- C Stof, Waterdamp en SO_x .
- D Stof, Arseen en SO_x .

Vraag 12.

De pH van de SO_x wasser ook wel de neutrale trap genaamd ligt bij voorkeur tussen 6,1 en 6,4. Indien mogelijk nooit hoger dan 6,5.

Dit wordt gedaan omdat bij een $\text{pH} \geq 6,5$:

- A Er geen HCl meer afgevangen wordt.
- B Er teveel SO_3 afgevangen wordt.
- C Er ook CO_2 afgevangen wordt.
- D Er geen SO_2 meer afgevangen wordt.

Vraag 13.

Wat is het grote voordeel van RDF ten opzichte van “normaal afval”?

- A Het is gemakkelijk op te slaan en niet giftig.
- B Het heeft een homogene samenstelling en een vrij constante stookwaarde.
- C Het heeft een veel hogere stookwaarde dus het rendement van de installatie neemt toe.
- D Het heeft een lagere stookwaarde dus men kan in dezelfde tijd meer afval verstoffen.

Vraag 14.

De warmte om het “natte” afval te drogen en om het vervolgens tot ontbranding te brengen wordt geleverd door:

- A Onderwind, ook wel primaire lucht genoemd.
- B Secundaire lucht.
- C Warmte die in het afval zelf aanwezig is.
- D Stralingswarmte uit de vuurhaard.

Vraag 15.

Wat is de functie van de ontslakker?

- A: Afkoelen van de slak en verkleinen van de slak.
- B: Opwarmen van de slak, afdichting tussen vuurhaard en buitenlucht, transport naar opwerking.
- C: Afkoelen van de slak, afdichting tussen vuurhaard en buitenlucht, transport naar opwerking.
- D: Transport van de slak naar de het rooster en afdichting tussen vuurhaard en buitenlucht.

Proefexamen Stoomturbines Afvalverbranding BE

Stoomturbines BE nr. 82

Aantal vragen 12.

Totaal 240 punten.

Elke vraag en/of deelvraag 10 punten.

Vraag 1.

Hoeveel warmte is benodigd om 5 kg natte stoom van 30 bar (3 MPa) en een dampgehalte van 92 %, om te zetten tot oververhitte stoom met dezelfde druk, maar met een temperatuur van 420 °C?

Vraag 2.

Wanneer worden convergerend straalbuizen toegepast?

Vraag 3.

Bij turbines worden schijfrotoren en trommelrotoren toegepast.
Wat verstaat u onder een schijfrotor?

Vraag 4.

Van een eentraps stoomturbine met symmetrische schoepen is het volgende gegeven:

Geniddelde schoepdiameter	$D_g = 0,75 \text{ m}$
Theoretische warmteval	$\Delta h_0 = 250 \text{ kJ/kg}$
Intredehoek	$\alpha_1 = 15^\circ$
Toerental	$n = 140 \text{ Hz}$ (Omwentelingen per seconde)
Stoomverbruik	$m_s = 3 \text{ kg/s}$
Tekenschaal	$100 \text{ m/s} \cong 1 \text{ cm}$

Gevraagd:

- De omtreksnelheid U
- De absolute intredesnelheid van de stoom C_1
- Teken de snelheidsdriehoeken
- De relatieve intredesnelheid van de stoom W_1
- Relatieve uittredesnelheid van de stoom W_2
- De absolute uittredesnelheid van de stoom C_2
- Het schoepvermogen P
- Het schoeprendement, beter bekend als stromingsrendement η_s
- De schoepkracht F

Vraag 5.

Van een turbine is het volgende bekend:

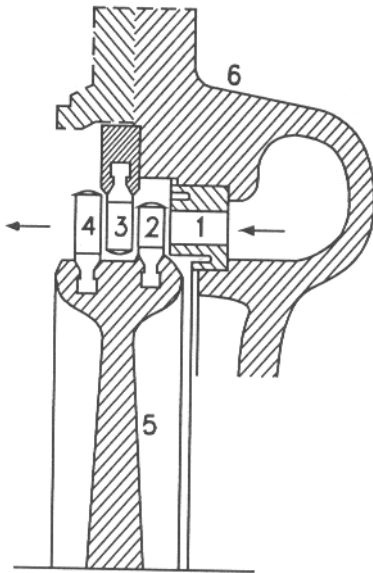
Het stoomverbruik	m_s	=	8 kg/s
De snelheid	C_1	=	500 m/s
De snelheid	C_2	=	200 m/s

Gevraagd:

- Het schoepvermogen in kW
- De warmteval in kJ/kg

Vraag 6.

Geef van de nummers 1 t/m 6 in onderstaande tekening de betekenis.



Vraag 7.

Noem drie bedrijfssituaties waarbij een elektrische hulpsmeeroliepomp bij moet staan.

Vraag 8.

Geef een definitie van een gelijkdruk of actieturbine.

Vraag 9.

Een turbine is uitgerust met een smoorregeling.

Bij vollast werkt de turbine met een druk van 40 bar en een temperatuur van 400 °C. (punt 1 in het diagram)

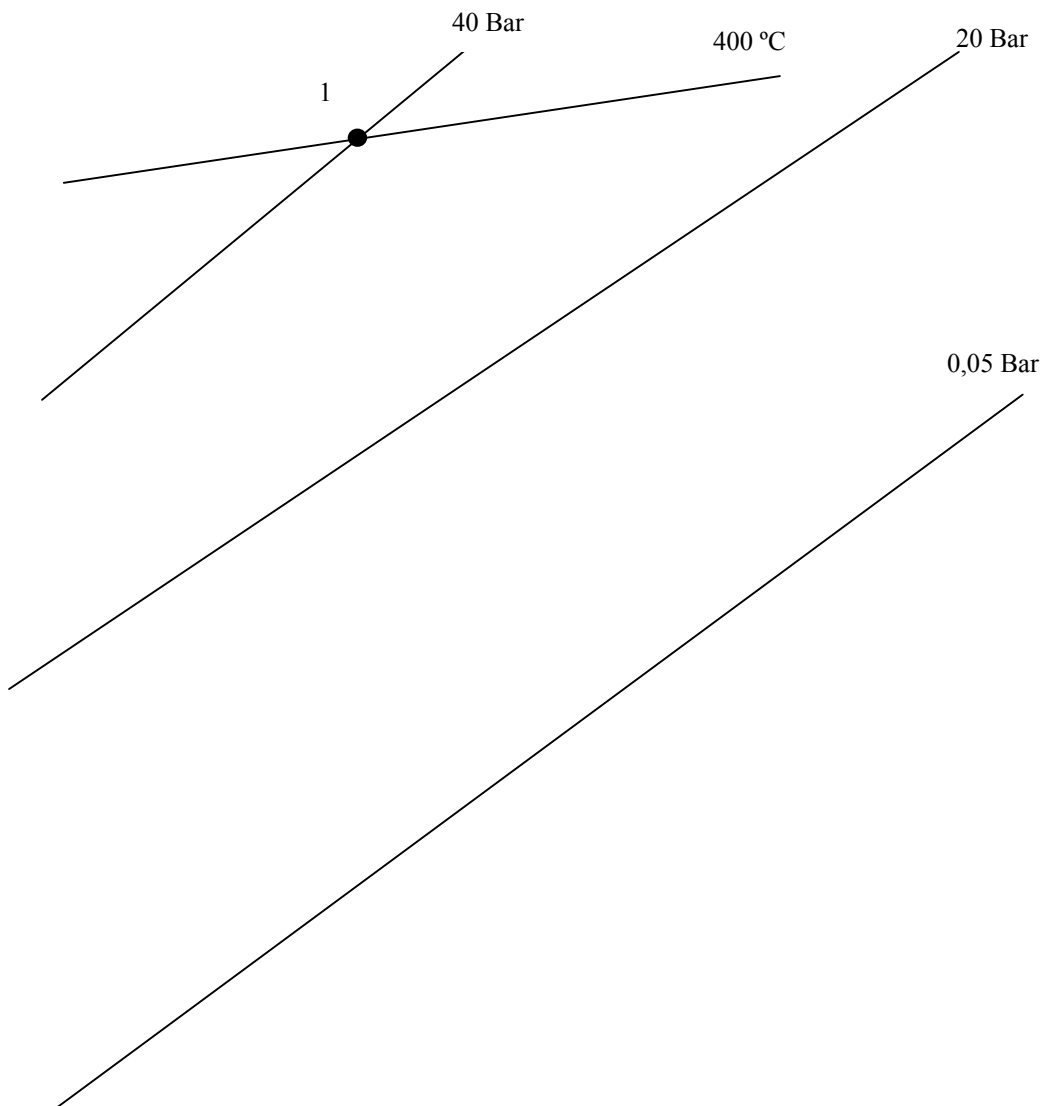
In deellast bedraagt de gesmoorde druk 20 bar.

De condensordruk is constant en bedraagt 0,05 bar.

De warmteval is bij vollast en deellast isentropisch.

Gevraagd:

- Geef het proces weer in het h-s diagram bij vollast, van 1 → 2.
- Geef het proces weer in deellast 1 → A → B.



Vraag 10.

Wat wordt verstaan onder:

- a. Een druktrap
- b. Een snelheidstrap
- c. De theoretische warmteval

Vraag 11.

Geef drie eigenschappen waaraan een turbine smeerolie moet voldoen.

Vraag 12.

In sommige gevallen wordt een overdruk turbine voorzien van een zogenaamd voorgeschakeld Curtiswiel.

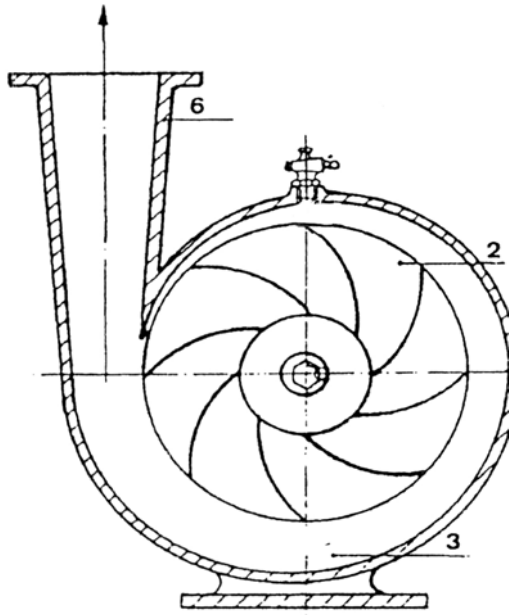
Wat zijn de voordelen van een dergelijk voorgeschakeld Curtiswiel?

Proefexamen Afvalverbranding BE Pompen en ventilatoren

Opgave 1

Aantal punten 20 a=5; b=5; c=5; d=5

In de tekening is een dwarsdoorsnede van een centrifugaalpompe weergegeven. Beantwoord de volgende vragen:



- Geef met een pijl de draairichting van de waaier aan.
- Waarom wordt de ruimte tussen het huis en de waaier steeds groter zoals in de tekening te zien is?
- Waarom wordt de doortocht van de perstuit groter?
- Noem 3 toepassingen van centrifugaalpompen.

Opgave 2.

Aantal punten 15 a= 5; b=5; c=5

- Noem twee methoden om lekkage langs de as van een pompe zoveel mogelijk te voorkomen, c.q te beperken.
- Geef van elk de voor- en nadelen.
- Centrifugaalpompen zijn niet zelfaanzuigend. Noem 3 manieren om een centrifugaalpompe zelfaanzuigend te maken, waar nodig toegelicht met een eenvoudige schets.

Opgave 3

Aantal punten 8 a=4; b=4

- a. Vul in: 1 bar =Pascal
1 kPa=mbar
1 Mpa = bar
- b. Wat is de eenheid van: arbeid
vermogen
versnelling
kracht
soortelijke dichtheid

Opgave 4.

Aantal punten 8

Noem 7 kenmerkende verschillen van een centrifugaalpomp te opzichte van een plunjerpomp

Opgave 5

Aantal punten 11 a=5; b=6

- a. Wat is de massa van 120 m^3 stikstof met een relatieve dichtheid van 0,986 als de absolute druk 1000 mbar bedraagt en de temperatuur 40°C ?
- b. De druk van de buitenlucht is 1013,60 mbar.
De temperatuur van de lucht is 10°C .
De hoeveelheid lucht bedraagt $100\,000 \text{ m}^3/\text{uur}$.

Als de temperatuur van de lucht stijgt tot 30°C en de luchtdruk stijgt tot 1030 mbar, wat wordt dan de volumestroom?

Opgave 6

Aantal punten 8 a=4; b=4

Bij drukmetingen in pompsystemen onderscheiden we:

- snelheidsdruk
- statische druk

Gevraagd: Geef van elke van deze genoemde drukken een duidelijke omschrijving.

Opgave 7

Aantal punten 10 a=5; b=5

- a. Noem 4 soorten ventilatoren
- b. Wat is de geluidsbepalende factor van een ventilator.

Opgave 8

Aantal punten 20 a=4; b=4; c=4; d=4 e=4

Hieronder is een diagram getekend van een pompkarakteristiek en de leidingkarakteristieken van verschillende leidingsystemen.

Gevraagd

- a.. Wat is een leidingkarakteristiek?
- b. Wat is een pompkarakteristiek?
- c. Geef op de verticale as en de horizontale as de eenheden.
- d. Welke leidingkarakteristiek heeft de hoogste weerstand.
- e. Welke leidingkarakteristiek heeft de laagste statische druk.

