

EXAMEN STOOMTURBINES OPEP Niveau 4 (nr 163)

Datum	:	
Tijdsduur	:	2 uur
Tijd	:	12.00 uur -14.00 uur
Aantal vragen	:	25
Toegestane Hulpmiddelen	:	Rekenmachine, h-s en T-s Diagram Stoomtabellen en Vapro tabellenboeken + Formuleblad

Vraag 1:

Lees onderstaande beweringen goed door :

I. Koelwaterinbreuk in de condensor constateer je door het oplopen van de geleidbaarheid van het condensaat

II. Condensorpijpen die gemaakt zijn van een koperlegering zijn ongevoelig voor corrosie.

- A: Bewering I en II zijn beide juist.
- B: Alleen bewering I is juist
- C: Alleen bewering II is juist
- D: Bewering I en II zijn beide onjuist.

Vraag 2:

Van een De Laval-turbine is gegeven dat deze met de ideale omtreksnelheid draait. De hoek waaronder de straalbuizen zijn gemonteerd bedraagt 15° . De gemiddelde diameter van het loopschoepenwiel bedraagt 0,75 m. De werkelijke uittredesnelheid van de stoom uit de straalbuis bedraagt 650 m/s.

Gevraagd: Bereken het toerental van de rotor in Hz.

- A: 266,46 Hz
- B: 35,7 Hz
- C: 418,56 Hz
- D: 133,23 Hz

Vraag 3:

Onder lagedruk schoeperosie wordt verstaan:

- A: het door ammoniakdampen eroderen van het schoepmateriaal
- B: het door luchtinbreuk eroderen van het schoepmateriaal
- C: het door het bombardement van waterdruppeltjes in de stoom eroderen van het schoepmateriaal
- D: het door te hoge stoomtemperatuur eroderen van het schoepmateriaal

Vraag 4:

Welk proces vindt plaats in een snelheidstrap?

- A Omzetting van kinetische naar potentiële energie.
- B Omzetting van potentiële naar kinetische energie.
- C Door snelheidsvermindering van stoom wordt arbeid opgewekt.
- D Door richting verandering van de stoom wordt arbeid opgewekt.

Vraag 5:

Hoeveel warmte is benodigd om 3 kg verzadigde stoom van 4,0 MPa om te zetten in oververhitte stoom van 3,8 MPa en 420°C ?

- A 465,1 kJ
- B 1395,3 kJ
- C 5138,7 kJ
- D 9,3 kJ

Vraag 6:

Wat verstaan we onder de relatieve stoomsnelheid?

- A De relatieve stoomsnelheid is de snelheid voor de stoom t.o.v. de absolute stoomsnelheid.
- B De relatieve stoomsnelheid is de snelheid voor de stoom t.o.v. het stilstaande schoepenwiel.
- C De relatieve stoomsnelheid is de snelheid voor de stoom t.o.v. de straalbuis
- D De relatieve stoomsnelheid is de snelheid voor de stoom t.o.v. het draaiende schoepenwiel

Vraag 7:

In de loopschoepen van een overdrukturbine levert de stoom arbeid door?

- A Richtingverandering en snelheidstoename van de stoom
- B Richtingverandering en snelheidsafname van de stoom
- C Doordat de warmteval over de hele turbine verdeelt word
- D Doordat de warmteval over de leid en loopschoepen verdeeld is

Vraag 8:

Hoe ontstaat het vacuüm in de condensor?

- A Dit komt doordat op de condensor een vacuüm inrichting is aangesloten
- B Omdat tijdens condenseren van de stoom het volume afneemt
- C Omdat tijdens condenseren van de stoom de stoomdruk sterk afneemt
- D Omdat tijdens condenseren van de stoom de temperatuur sterk afneemt

Vraag 9:

Welke soort smering vinden we bij het aslichtoliesysteem ?

- A Grenssmering
- B Hydrodynamische smering
- C Elastohydrodynamische smering
- D Hydrostatische smering

Vraag 10:

Op een condensor is een drietraps ejecteur aangesloten, de druk in de condensor bedraagt 0,05 bara. De druk na de ejecteur bedraagt 1,1 bara. Bereken de compressieverhouding ε per trap.

- A: 1,1
- B: 22
- C: 2,8
- D: 4,69

Vraag 11:

Aan een turbine wordt stoom toegevoerd met een druk van 60 bara en een temperatuur van 460 °C. Het inwendig rendement van de turbine bedraagt 85%. De condensordruk bedraagt 0,05 bara. Bereken het dampgehalte van de stoom vlak na de turbine.

- A $x = 0,7929$
- B $x = 0,923$
- C $x = 0,871$
- D $x = 0,862$

Vraag 12:

Om het thermisch rendement te verbeteren moeten we:

- A Hogere keteldrukken toepassen.
 - B Lagere ontgasserdruk toepassen.
- Welke bewering is juist?

- A Enkel A is juist.
- B Enkel B is juist.
- C A en B zijn juist.
- D A en B zijn beiden onjuist.

Vraag 13:

Een draaistroomgenerator levert energie aan het net. De volgende waarden worden gemeten.

$$U_l = 600V$$

$$I_l = 500A$$

$$\sin \varphi = 0,52678$$

Bereken het Wattvermogen.

- A 519,61 kW
- B 441,67 kW
- C 300 kW
- D 273,72 kW

Vraag 14:

Een turbine krijgt stoom toegevoerd met een druk van 80 bara en een temperatuur van 500 °C. De condensordruk bedraagt 0,04 bara en is constant. De turbine heeft 2 ongeregelde aftappen, één van 12 bara en één van 0,09 bara.

De massastroom stoom bij vollast bedraagt 40 kg/s.

De massa stoom wordt gehalveerd, dus 20 kg/s.

Bereken de druk bij de aftap van 0,09 bara.

- A 0,03 bara
- B 0,045 bara
- C 0,056 bara
- D 0,065 bara

Vraag 15:

Stoom met een druk van 20 bar en een temperatuur van 250 °C expandeert in een straalbuis tot een druk van 1 bar.

Na isentropische expansie is de enthalpie van de stoom na de straalbuis 2372 kJ/kg. De hoeveelheid doorstromende stoom is 0,25 kg/s.

De straalbuiscoëfficiënt is 0,92. De aanstroomsnelheid van de stoom is 50 m/s.

Het soortelijk volume van de stoom in de keeldoorsnede bedraagt 0,17 m³/kg en de kritieke snelheid is 431 m/s.

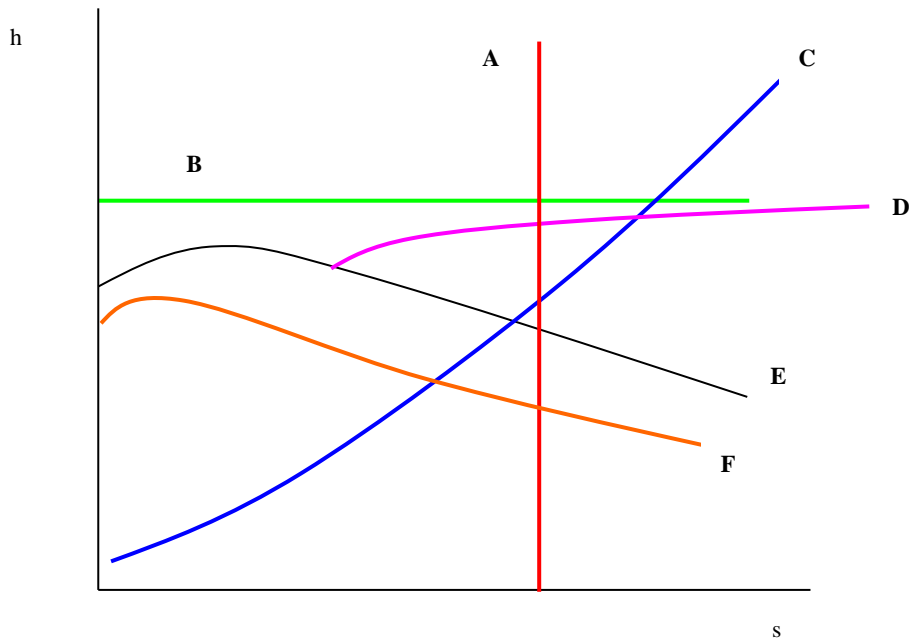
Bereken doortocht aan het begin van de straalbuis

- A $5,57 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$
- B $0,986 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$
- C $4,06 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$
- D $3,58 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$

Vraag 16:

Welke lijn stelt een isentroop voor?

- A. lijn E
- B. Lijn C
- C. Lijn D
- D. Lijn A

**Vraag 17:**

Welk proces vindt plaats in een druktrap?

- A: Omzetting van kinetische naar potentiële energie.
- B: Omzetting van potentiële naar kinetische energie.
- C: Door snelheidsvermindering van stoom wordt arbeid opgewekt.
- D: Door richting verandering van de stoom wordt arbeid opgewekt.

Vraag 18:

Welke turbine is een overdrukturbine?

- A: Een Delaval turbine
- B: Een Parsons turbine
- C: Een Rateau turbine
- D: Een Zoelly turbine

Vraag 19:

Welke soort smering vinden we in een gelijklager bij een draaiende turbine ?

- A: Grenssmering
- B: Hydrodynamische smering
- C: Elastohydrodynamische smering
- D: Hydrostatische smering

Vraag 20:

Wat wordt verstaan onder een isentroop proces?

- A: Een proces waarbij geen warmtewisseling met de omgeving plaatsvindt.
- B: Een proces waarbij warmte met de omgeving wordt gewisseld.
- C: Een proces waarbij geen warmte met de omgeving wordt gewisseld en bovendien omkeerbaar is.
- D: Een proces waarbij warmte met de omgeving wordt gewisseld en bovendien omkeerbaar is.

Vraag 21:

Wat verstaan we onder de ideale omtreksnelheid?

- A: Dan staat de uittrede snelheid c_2 onder een hoek van 30° met het loopwiel
- B: Dan staat de uittrede snelheid c_2 onder een hoek van 60° met het loopwiel
- C: Dan staat de uittrede snelheid c_2 onder een hoek van 90° met het loopwiel
- D: Dan staat de uittrede snelheid c_2 onder een hoek van 120° met het loopwiel

Vraag 22:

Welke bewering is waar als een regeneratieve condensor goed werkt?

- A: Dan is de condensaat onderkoeld
- B: Dan is de temperatuur van het condensaat hoger dan de verzadigingstemperatuur behorende bij de heersende druk
- C: Dan is de temperatuur van het condensaat lager dan de verzadigingstemperatuur behorende de heersende druk
- D: Dan is de temperatuur van het condensaat gelijk aan de verzadigingstemperatuur behorende bij de heersende druk

Vraag 23:

Van een straalbuis is het volgende gegeven:

De theoretische warmteval over de straalbuis bedraagt 250 kJ/kg

De aanstroomsnelheid van de stoom voor de straalbuis bedraagt 40 m/s.

Gevraagd: bereken de theoretische uitstroomsnelheid van de stoom uit de straalbuis.

- A: 500 m/s
- B: 501,59 m/s
- C: 707,13 m/s
- D: 708,23 m/s

Vraag 24:

Wat is de functie van een evenwichtzuiger?

- A: De axiale kracht op de rotor opheffen.
- B: De axiale kracht op de rotor zo klein mogelijk te maken.
- C: Om ervoor te zorgen dat de druk over de loopschoepen gelijk is.
- D: Om ervoor te zorgen dat de druk over de leidschoepen gelijk is.

Vraag 25:

Wat is de temperatuur van stoom die een druk heeft van 1,5 MPa en een vochtpercentage van 12 % heeft? ($x=0,88$)

- A: 111,35 °C
- B: 342,15 °C
- C: 198,29 °C
- D: 504,6 °C

ANTWOORDEN EXAMEN STOOMTURBINES CE (163)

Datum :
Tijdsduur : 2 uur
Aantal vragen : 25

Antwoord 1: B

Alleen bewering I is juist.

Bewering II is onjuist, condensorpijpen van koperhoudend materiaal zijn juist heel gevoelig voor corrosie, met name voor ammoniakdampen.

Antwoord 2: D:

$$u = \frac{1}{2} \cdot c_1 \cdot \cos \alpha_1$$

$$u = \frac{1}{2} \cdot 650 \cdot \cos 15^\circ = 313,92 \text{ m/s}$$

$$u = \pi \cdot D_{\text{gem}} \cdot n$$

$$n = \frac{313,92}{\pi \cdot 0,75} = 133,23 \text{ Hz}$$

Antwoord 3: C

Het bombardement van kleine waterdruppeltjes in de stoom veroorzaakt lagedruk schoeperosie. Door oplossen met het harde stelling wordt het effect hiervan zoveel mogelijk beperkt.

Antwoord 4: C

Door snelheidsvermindering van stoom wordt arbeid opgewekt.

Antwoord 5: B

1395,3 kJ

Antwoord 6: D

De relatieve stoomsnelheid is de snelheid voor de stoom t.o.v. het draaiende schoepenwiel

Antwoord 7: A

Richtingverandering en snelheidstoename van de stoom

Antwoord 8: B

Omdat tijdens condenseren van de stoom het volume afneemt

Antwoord 9: D

Hydrostatische smering

Antwoord 10: C

2,8

Antwoord 11: C
 $x = 0,871$

Antwoord 12: A
Enkel A is juist.

Antwoord 13: B
441,67 kW

Antwoord 14: C
0,056 bara

Antwoord 15: A
 $5,57 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$

Antwoord 16: D
Lijn A

Antwoord 17: B
Omzetting van potentiële naar kinetische energie.

Antwoord 18: B
Een Parsons turbine

Antwoord 19: B
Hydrodynamische smering

Antwoord 20: C
Een proces waarbij geen warmte met de omgeving wordt gewisseld en bovendien omkeerbaar is.

Antwoord 21: C
Dan staat de uittrede snelheid c_2 onder een hoek van 90° met het loopwiel

Antwoord 22: D
Dan is de temperatuur van het condensaat gelijk aan de verzadigingstemperatuur behorende bij de heersende druk

Antwoord 23: D
708,23 m/s

Antwoord 24: B
De axiale kracht op de rotor zo klein mogelijk te maken.

Antwoord 25: C
198,29 °C