



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
E R 0 4 8 G	T 1 0 0	2 0 1 9 - 0 1 - 1 6
Kursnamn	Energiteknik GR (B), Strömningslära och värmeöverföring	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin		
Ämne		

Tenta: Strömningsmekanik och Värmeöverföring

DATUM: 2019-01-16

KL: 08:00-13:00

ER048G: distans_ och campus studenter

Tillåtna: Boken (Energiteknik Del 1 Alvarez), Formelsamling, miniräknare, penna, suddgummi är tillåtna

1- Fläkt

Fläktar har stora användningsområden bland annat inom ventilation och värmeöverföring. kylning (datorkylning,...) och uppvärmning (uppvärmning av köldmediet i förångare,...) är två exemplar av fläktarsuppgift inom värmeöverföring.

Vi kan beräkna luft flödet, tryck och effekten av fläkten med hjälp av mätningar, affinitetslagar och fläktdiagram. Varje fläkt har sitt diagram. Fläktdiagram tas fram under en konstant densitet och temperatur i laboratoriet. Men fläkten används under andra förhållanden och därför måste man alltid kolla om gas/luft densiteten stämmer med diagrammets densitet eller ej!

Vi har en fläkt och fläktensdiagrammet är tillgänglig. Diagrammet grundar sig på densiteten $1,2 \text{ kg/m}^3$. Diagrammet är bifogat.

Fall 1:

En Fläkt ska transportera $40 \text{ m}^3/\text{s}$ luft i en ventilationskanal. Luften är $20 \text{ }^\circ\text{C}$ med densiteten $1,2 \text{ kg/m}^3$. Varvtalet är 750 rpm. Beräkna Totaltryckökningen och effektbehovet.

Fall2:

Fläkten transporterar $40 \text{ m}^3/\text{s}$ av en gas med densiteten $0,7 \text{ kg/m}^3$.

Totaltryckökningen är då 600 Pa.

Beräkna varvtal och effektförbrukningen.

2-Pump

Bestäm effekten av följande pump:

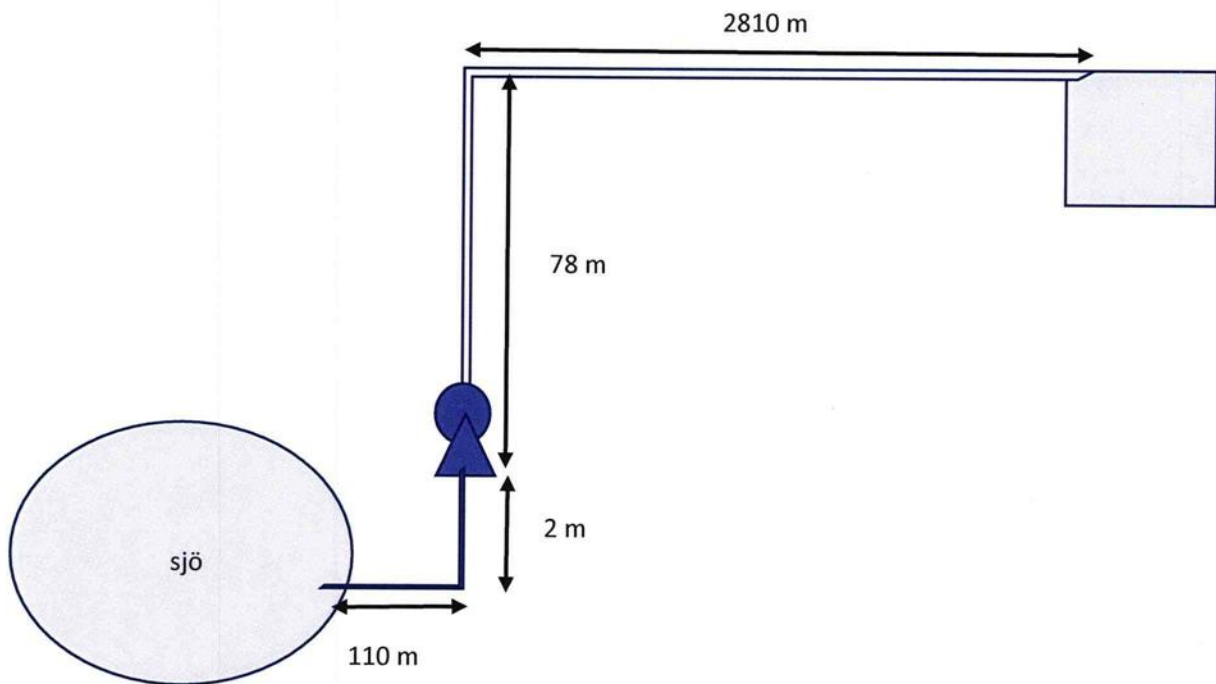
12 L/s vatten ska pumpas upp från **en sjö** till ett vattenmagasin genom en rörledning.

Diameter av rörledningar: **40 mm**

I rörledningen finns **5 bottenventil** och **20 rörkrökar**;

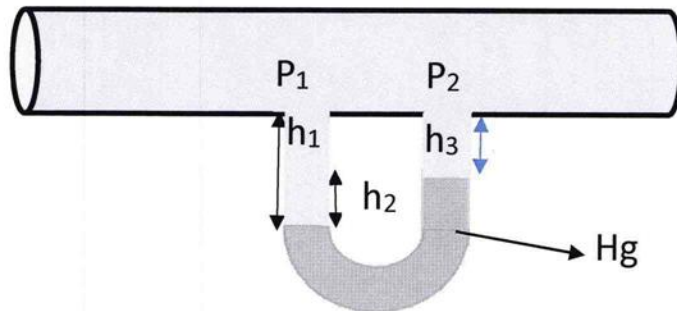
Motståndskoefficienterna är: $\xi_{\text{bottenventil}} = 4$ $\xi_{\text{rörkrökar}} = 0,1$

Rörfriktionskoefficienten $= \lambda = 0,04$



- 3- För att mäta tryckdifferensen mellan två punkter i en horisontell vattenledning ansluts dessa till var sin skänkel av ett delvis Hg-fyllt U-rör.

$$h_1 = 800 \text{ mm} \quad h_3 = 300 \text{ mm}$$



Hur mycket är tryckskillnaden mellan anslutningspunkterna om vattnets densitet är 1000 kg/m^3 ? $\rho_{\text{Hg}} = 13400 \text{ kg/m}^3$.

Anta att: $g = 10 \text{ m/s}^2$

4- Värmeöverföring: motström Värmeväxlare

Två vätskor strömmar igenom en **motström** värmeväxlare: den första vätskan är vatten med volymflöde $7 \text{ m}^3/\text{h}$, specifik värme $4,18 \times 10^3 \text{ J/Kg K}$, och inloppstemperaturen $9 \text{ }^\circ\text{C}$. Den andra är en vätska med massflödet $1,2 \text{ Kg/s}$, specifikvärme $2,2 \times 10^3 \text{ J/Kg K}$, och inloppstemperaturen $180 \text{ }^\circ\text{C}$. Värmeväxlarens totala area är 15 m^2 och $k_{\text{värmeväxlare}} = 180 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Beräkna utloppstemperaturerna (både vätskor)

5-Strålning & konvektion

Hur stor är totala värmeavgivningen från en sfärisk ugn med 300 °C yttemperatur, då ugnen placeras mitt i ett rum med luft- och väggtemperaturen 15°C?

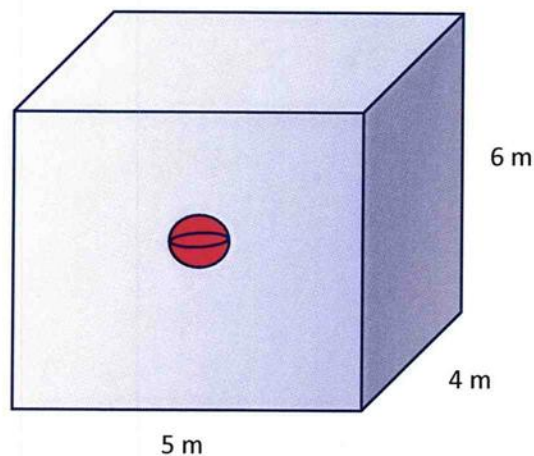
Ugnens radie= 0.6 m

Ugnens emissivitet: $\varepsilon_1 = 0,4$

Rummets dimension: 4 x 5 x 6

Rummets emissivitet: $\varepsilon_2 = 0,6$

Värmeövergångstalet= $\alpha_{\text{konvektion}} = 20 \text{ W/m}^2\text{K}$



/ Jan Pourian

Lycka till