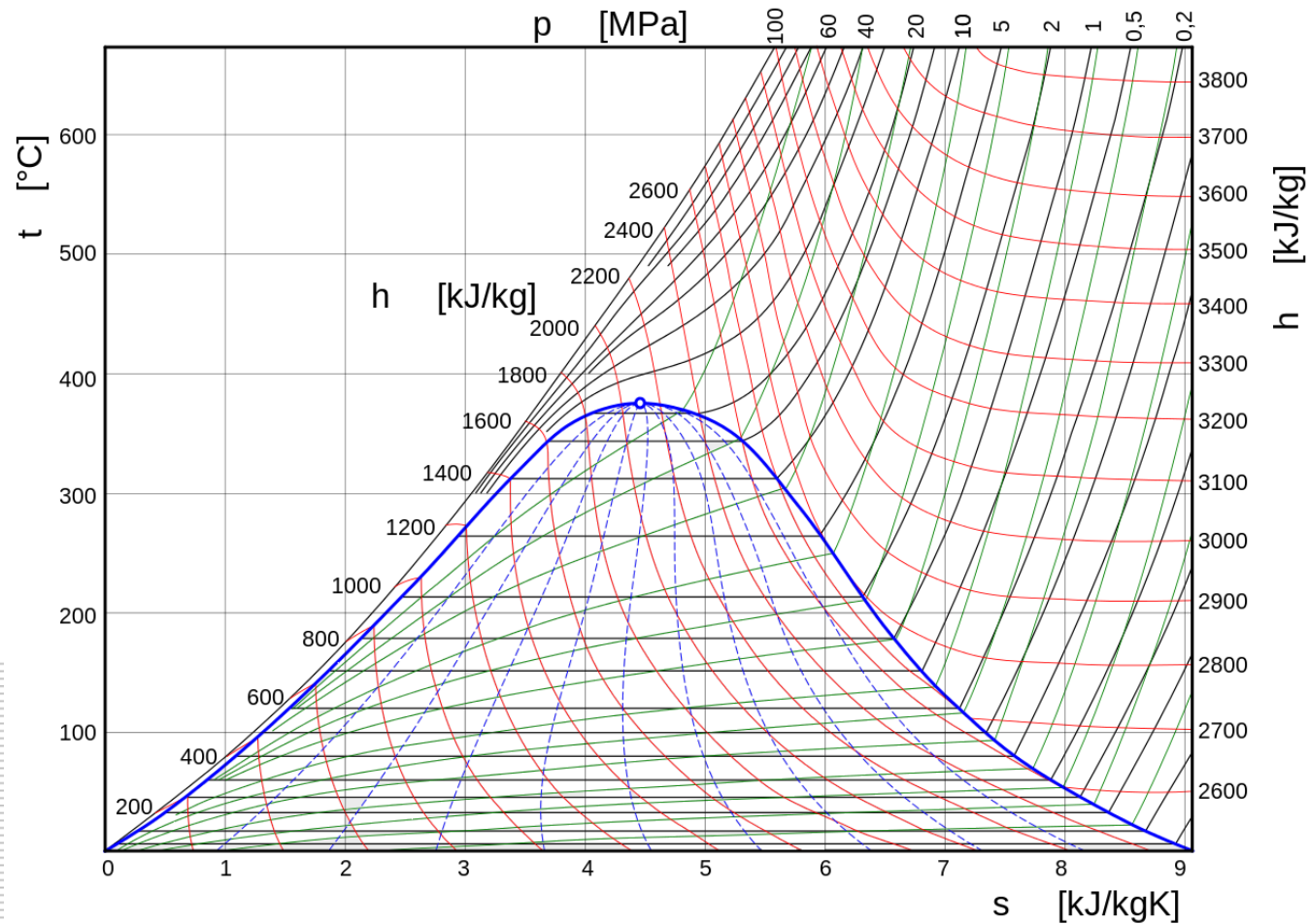


4) Sono date le $T_{\min} = 40^{\circ}\text{C}$ e $T_{\max} = 450^{\circ}\text{C}$ e la pressione massima 140 bar di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina isoentropiche. Disegnare il ciclo nel diagramma T-s allegato. Calcolare i valori delle grandezze nei punti necessari ed i rendimenti del ciclo secondo i due principi della termodinamica.



Cognome_____Nome_____Matr_____

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 19 luglio 2018, **aula CE4, ore 12.30**
E' consentito l'uso di: -calcolatrice, -tavole e tabelle, un -formulario (1 pagina A4 F/R)
Non sono consentiti: libri, esercizi svolti.

Specificare sempre: Tutte le **ipotesi, convenzioni, semplificazioni** adottate.
Tracciare sempre i **grafici o schemi** utili alla comprensione.
I risultati privi di sufficiente calcolo/svolgimento/spiegazione non sono ritenuti validi.

Esame completo 8 esercizi , tempo a disposizione 3 ore (sono indicati i punteggi indicativi)

Es	1	2	3	4	5	6	7	8	Scritto	Orale	Verbale
Punti	5	5	3	5	4	3	4	3	32		
Voto											

1) Una particolare malta cementizia, durante la presa, per le reazioni chimiche che avvengono libera energia termica per un totale di 200 kcal/kg in un periodo di 30 giorni. Si realizza una parete con tale cemento, spessa 20 cm ($\rho_{\text{cemento}}=1800 \text{ kg/m}^3$, $C_{p,\text{cemento}} = 880 \text{ J/kg.K}$, $\lambda_{\text{cemento}}=1.2 \text{ W/m.K}$), racchiusa da pareti di legno su entrambi i lati spesse 2 cm ($\rho_{\text{legno}}=400 \text{ kg/m}^3$, $C_{p,\text{legno}} = 2500 \text{ J/kg.K}$, $\lambda_{\text{legno}}=0.12 \text{ W/m.K}$), e aventi all'esterno aria ambiente con coefficiente di convezione pari a $15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Determinare la temperatura alle varie interfacce e al centro della parete supponendo di essere giunti a regime, e indicare se dopo 30 giorni si è effettivamente giunti a regime, spiegando il criterio adottato

2) Una piastra in acciaio di sezione rettangolare (spessore 4 mm, larghezza 20 cm, lunghezza indefinita), è mantenuta ad una estremità alla temperatura di 180°C. E' investita da un flusso d'aria ambiente a 7 m/s. Determinare a quale distanza dalla base possa essere toccata senza pericoli, e la potenza termica dissipata. Disegnare schemi e grafici utili alla comprensione.

Correlazioni suggerite per Re-Nu su lastre piane:
$$\text{Nu} = 0.664 \text{ Re}^{1/2} \text{ Pr}^{1/3} \quad (\text{Re} < 500'000)$$
$$\text{Nu} = (0.037 \text{ Re}^{4/5} - 871) \text{ Pr}^{1/3} \quad (0.6 < \text{Pr} < 60, \text{Re} > 5 \cdot 10^5)$$
$$\text{Nu} = 0.037 \text{ Re}^{4/5} \text{ Pr}^{1/3} \quad (0.6 < \text{Pr} < 60, \text{Re} \gg 5 \cdot 10^5)$$

3) Per un recipiente cilindrico, con D=60cm e h=40cm, determinare le potenze termiche scambiate tra le superfici interne sapendo che:
T base superiore e parete cilindrica= 120°C, ε = 0.8
T base inferiore = 400°C, ε = 0.7

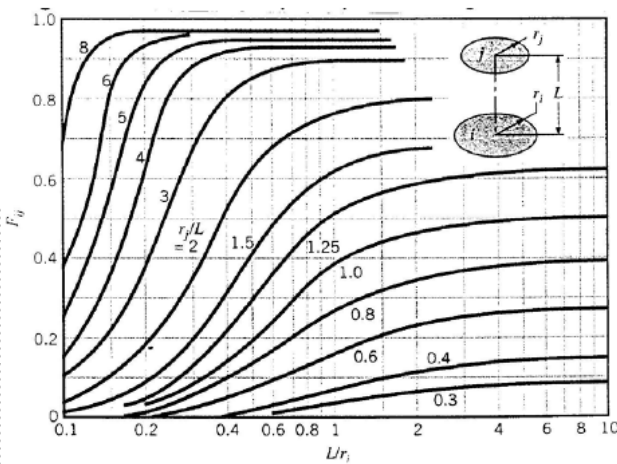


Figura 12.13. Fattore di vista per dischi coassiali paralleli

6) Una pompa di calore è usata per fornire 3 kW di potenza termica ad una stanza a 21°C mentre all'esterno si hanno 8°C. L'evaporatore necessita di una differenza di temperatura di 7°C per scambiare calore, il condensatore di 32°C. L'efficienza è il 55% di quella di una macchina ideale che lavora tra le stesse temperature estreme del ciclo. Calcolare il COP della macchina reale ed i suoi scambi energetici. Disegnare uno o più schemi della macchina per spiegarne il funzionamento

7) All'interno di un'automobile 0.12 kg/s di aria entra nell'unità raffreddante del condizionatore alla temperatura di 34°C con umidità relativa 60% e ne esce a 10°C e satura di umidità. Riportare la trasformazione seguita dall'aria sul diagramma psicrometrico allegato. Calcolare la potenza termica asportata e il liquido che eventualmente condensa,

