

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.

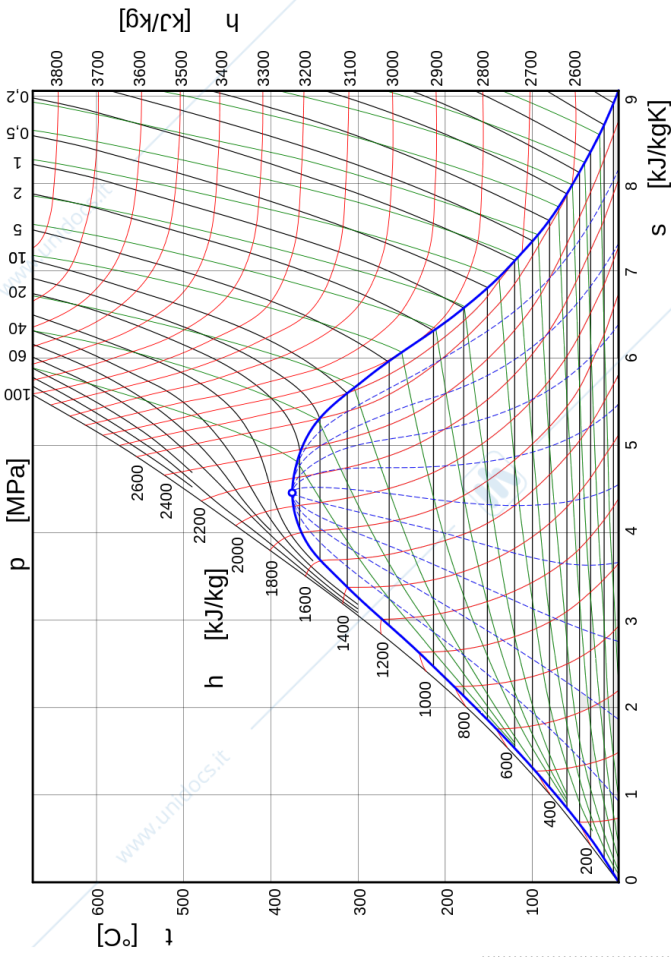
I risultati privi di sufficiente calcolo/sgvolgimento/spiegazione non sono ritenuti validi.

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

Es	1	2	3	4	5	6	7	8	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

4) Sono date le  $T_{\text{min}} = 40^\circ\text{C}$  e  $T_{\text{max}} = 450^\circ\text{C}$  e la pressione massima 140 bar di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina isentropiche. 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.



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 la potenza termica dissipata. Disegnare schemi e grafici utili alla comprensione.

Correlazioni suggerite per Re-Nu su lastre piane:

$$Nu = 0.664 Re^{1/2} Pr^{1/3} \quad (Re < 500000)$$

$$Nu = (0.037 Re^{4/5} - 871) Pr^{1/3} \quad (0.6 < Pr < 60, Re > 5 \cdot 10^5)$$

$$Nu = 0.037 Re^{4/5} Pr^{1/3} \quad (0.6 < Pr < 60, Re >> 5 \cdot 10^5)$$

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

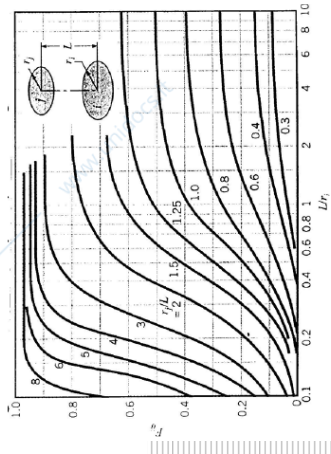


Figura 12.13. Fattore di vista per dischi coassiali paralleli

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matr \_\_\_\_\_

8) Determinare la potenza della pompa necessaria per sollevare una portata 20 litri/minuto di acqua dalla cantina all'ottavo piano tramite tubi aventi diametro 2.5 cm. Valutare quanti gomiti si possano montare lungo la linea senza che il risultato cambi in maniera apprezzabile.

5) Una turbina a gas lavora secondo il ciclo Joule-Brayton approssimabile come chiuso, in cui evolve aria inizialmente a condizioni atmosferiche. Noti il rapporto di compressione 13, i rendimenti di compressore e turbina entrambi pari a 80%, la temperatura massima raggiunta durante il ciclo 1200°C, determinare i punti del ciclo, il rendimento del ciclo di 1° e 2° principio spiegandone il significato. Disegnare il grafico rappresentante il ciclo nel piano T-s

