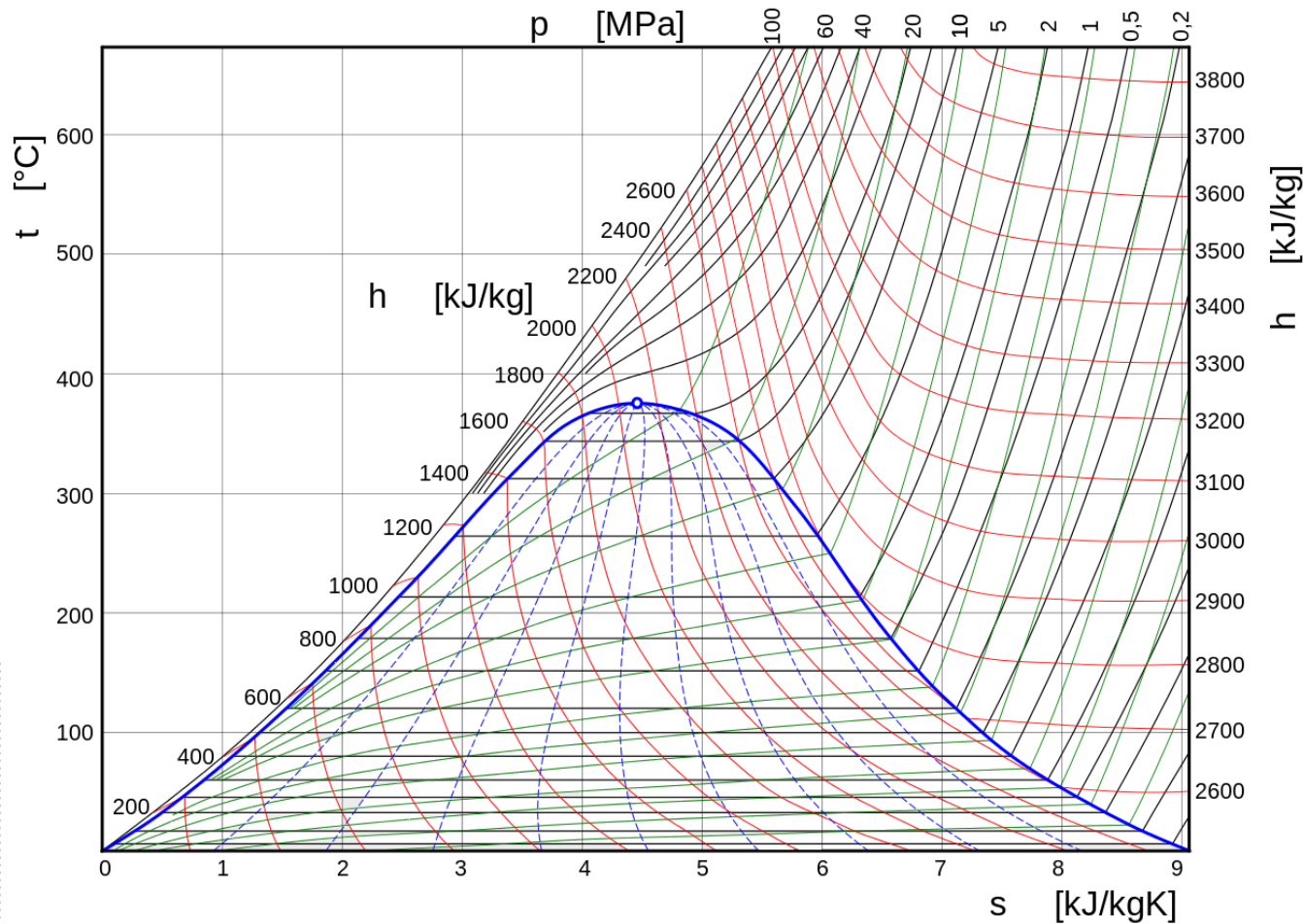


4) Sono date le $T_{\min} = 50^{\circ}\text{C}$ e $T_{\max} = 500^{\circ}\text{C}$ e la pressione massima 160 bar di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina aventi rendimenti entrambi 80%. Disegnare il ciclo nel diagramma T-s allegato. Calcolare i valori delle grandezze nei punti necessari 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 27 Giugno 2018, **aula B21, 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 2h45 ore (sono indicati i punteggi indicativi)

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

1) Una barra di acciaio avente $D= 5\text{ cm}$ esce da un trattamento metallurgico alla temperatura di 500°C , e viene esposta all'aria ambiente avente velocità di 5m/s . Determinare per quanto tempo è pericoloso maneggiarla. Disegnare schemi e grafici opportuni.

Intervallo Re	$Nu_{cilindro} =$
$0.4 \div 4$	$0.989 Re^{0.330} Pr^{1/3}$
$4 \div 40$	$0.911 Re^{0.385} Pr^{1/3}$
$40 \div 4'000$	$0.683 Re^{0.466} Pr^{1/3}$
$4'000 \div 40'000$	$0.193 Re^{0.618} Pr^{1/3}$
$40'000 \div 400'000$	$0.027 Re^{0.805} Pr^{1/3}$

2) Un blocco di vetro di dimensioni 100x100x10 cm a temperatura ambiente è messa in un forno alla temperatura di 400°C, dove l'aria si muove alla velocità di 5 m/s. Determinare dopo quanto tempo la temperatura al centro ha raggiunto i 120°C, e qual è in quel momento la temperatura alla superficie.

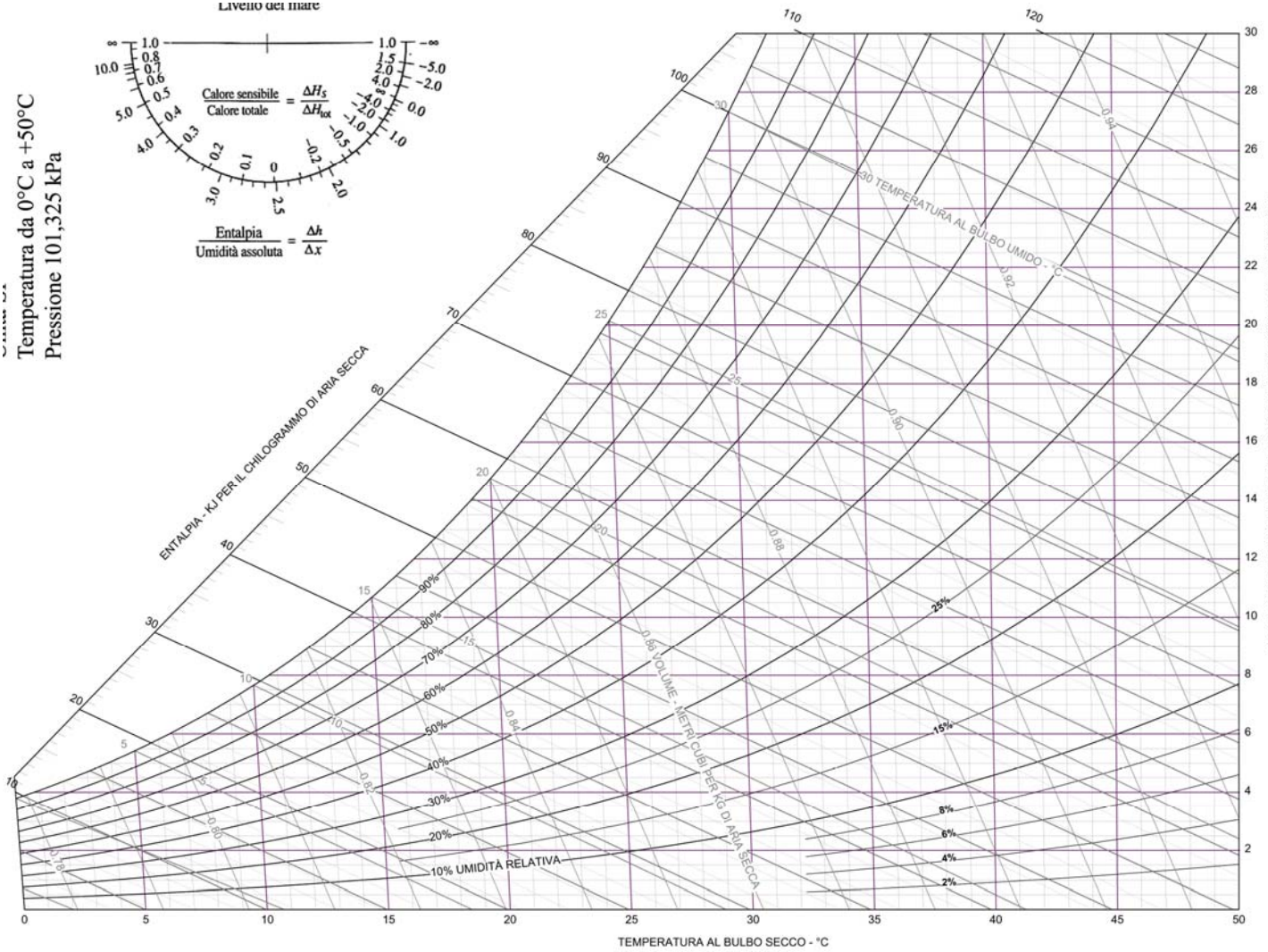
Correlazioni suggerite per Re-Nu su lastre piane:
$Nu = 0.664 Re^{1/2} Pr^{1/3}, (Re < 500'000)$
$Nu = (0.037 Re^{4/5} - 871) Pr^{1/3} \quad (0.6 < Pr < 60, Re > 5 \cdot 10^5)$
$Nu = 0.037 Re^{4/5} Pr^{1/3} \quad (0.6 < Pr < 60, Re >> 5 \cdot 10^5)$

3) Aria a condizioni ambiente viene scaldata a volume costante fino a 140°C, quindi compressa isoentropicamente fino a ridurne il volume ad un quinto dell'iniziale, quindi riportata alle condizioni iniziali tramite una trasformazione politropica. Tracciare il grafico delle trasformazioni. Identificare e quantificare i vari scambi energetici avvenuti.

Cognome_____Nome_____Matr_____

5) Un motore opera secondo il ciclo Otto utilizzando come fluido di lavoro aria inizialmente a $T=70^{\circ}\text{C}$, $P= -0.7$ bar relativi. Dati il rapporto di compressione volumetrico 9.5, la quantità di calore ricevuta dal fluido pari a 1500 kJ/kg, calcolare i rendimento del ciclo di 1° e 2° principio. Disegnare il grafico delle trasformazioni calcolando i valori necessari.

6) In un impianto di condizionamento l'aria raffreddata a $T_1=12^\circ\text{C}$ e satura di vapore si mescola a pressione atmosferica con una quantità doppia di aria a $T_2=30^\circ\text{C}$ e u.r.=70%. Calcolare numericamente temperatura, umidità assoluta (g/kg_{as}) e relativa (%) della miscela formatasi. Specificare se si avrà condensa e perché. Riportare punti e trasformazioni sul diagramma psicrometrico allegato. Riconoscere ed indicare sulle scale del diagramma tutti i valori calcolati numericamente che è possibile indicarvi



7) In un tubo di rame (diametro interno 10 mm, spessore 1 mm) scorre una portata di 1 litri al minuto di acqua calda a 60°C , con coefficiente di convezione interno molto elevato. Il tubo è esposto all'aria ambiente con coefficiente di convezione $h=8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Determinare a quale lunghezza del tubo la temperatura dell'acqua si è abbassata di 10°C