

4) Una barra di acciaio avente $Dest = 3$ cm è portata ad una estremità alla temperatura di 400°C per essere lavorata, mentre il resto della barra viene esposto all'aria ambiente avente velocità di 5 m/s. Determinare a quale distanza la barra può essere maneggiata senza scottarsi. Correlazioni suggerite per $Re-Nu$ attorno a corpi cilindrici nella tabella a lato

Intervallo Re	$Nu_{c,\text{cylindro}} =$
$0,4 \rightarrow 4$	$0,989 Re^{0,330} Pr^{1/3}$
$4 \rightarrow 40$	$0,911 Re^{0,385} Pr^{1/3}$
$40 \rightarrow 4 \cdot 10^3$	$0,683 Re^{0,466} Pr^{1/3}$
$4 \cdot 10^3 \rightarrow 40 \cdot 10^3$	$0,193 Re^{0,618} Pr^{1/3}$
$40 \cdot 10^3 \rightarrow 400 \cdot 10^3$	$0,027 Re^{0,805} Pr^{1/3}$

Cognome (STAMPATELLO) _____ Nome _____ Matr _____

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 13 Set 2019, aula 8.0.1, ore 11.30
 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 foglio 1 di 2, tempo a disposizione 2h40 ore (sono dati i punteggi indicativi)

Es	1	2	3	4	5	6	7	8	Ordine	Tot	data/e orale	Orale	Verbale
Punti	4	5	4	2	4	5	4	3	1	32	preferita/e		
Voto													

1) Una lastra avente dimensioni cm $200 \times 150 \times 10$ (calore specifico $1,5$ kJ/kg·K, conducibilità termica $0,5$ W/m·K, densità $1,2$ kg/dm³) si scalda per reazioni chimiche interne, ed è raffreddata dall'aria ambiente. Sono note a regime la temperatura dell'aria 30°C , la temperatura misurata alla superficie della piastra 60°C , la temperatura misurata al centro 90°C . Disegnare qualitativamente il profilo di temperatura, determinare i valori della potenza generata internamente e del coefficiente di convezione

2) Aria a condizioni ambiente viene scaldata a volume costante fino a 200°C , quindi compressa isotropicamente fino a ridurne il volume ad un quarto dell'iniziale, quindi riportata alle condizioni iniziali tramite una trasformazione politropica. Tracciare il grafico delle trasformazioni. Identificare e quantificare i vari scambi energetici avvenuti.

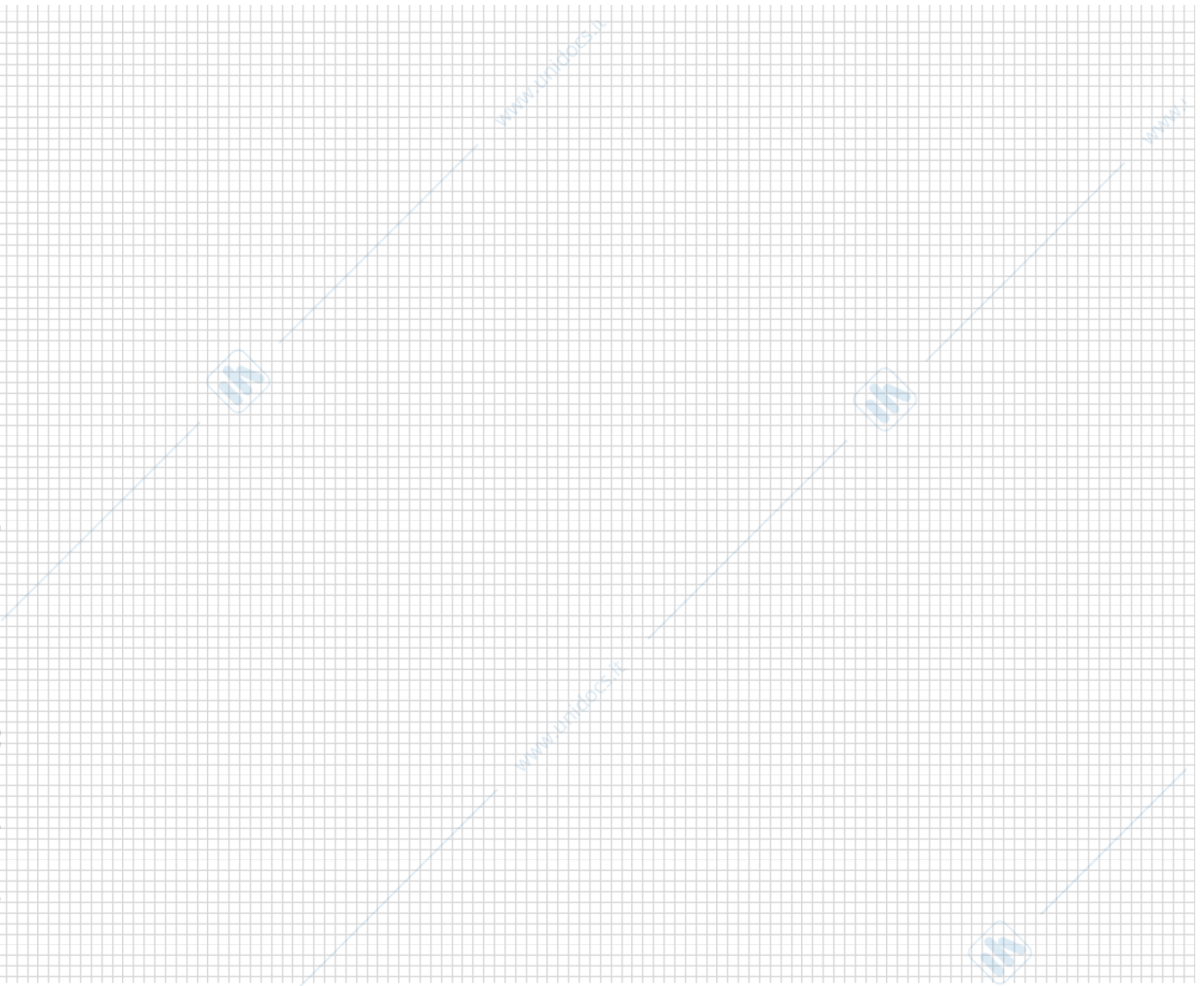
3) Per l'esercizio precedente, determinare la variazione di entropia globale ipotizzando gli opportuni serbatoi di calore



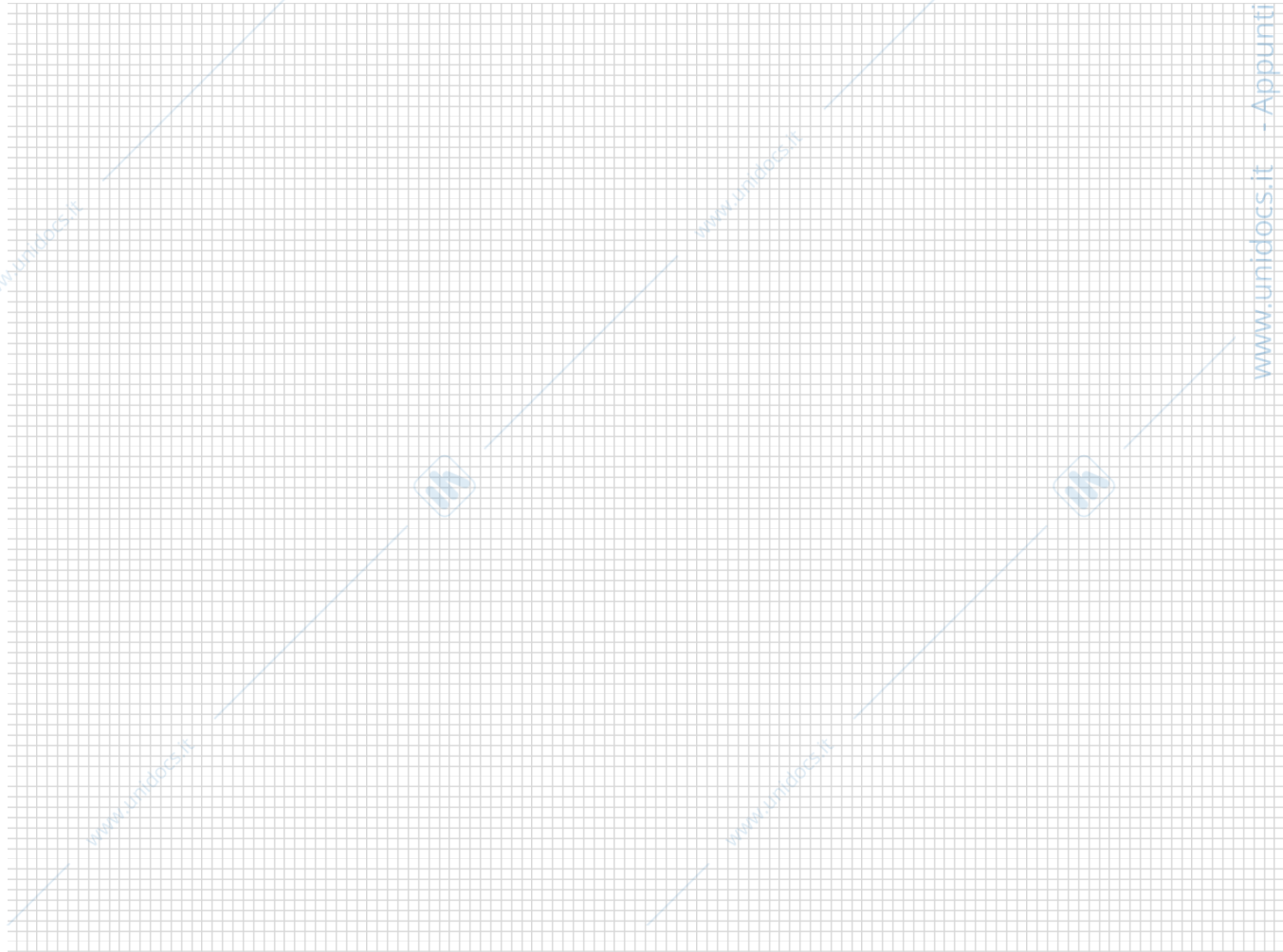
Cognome _____ Nome _____ Matr _____
 (STAMPATELLO)

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 13 Set 2019, aula 8.0.1, ore 11.30

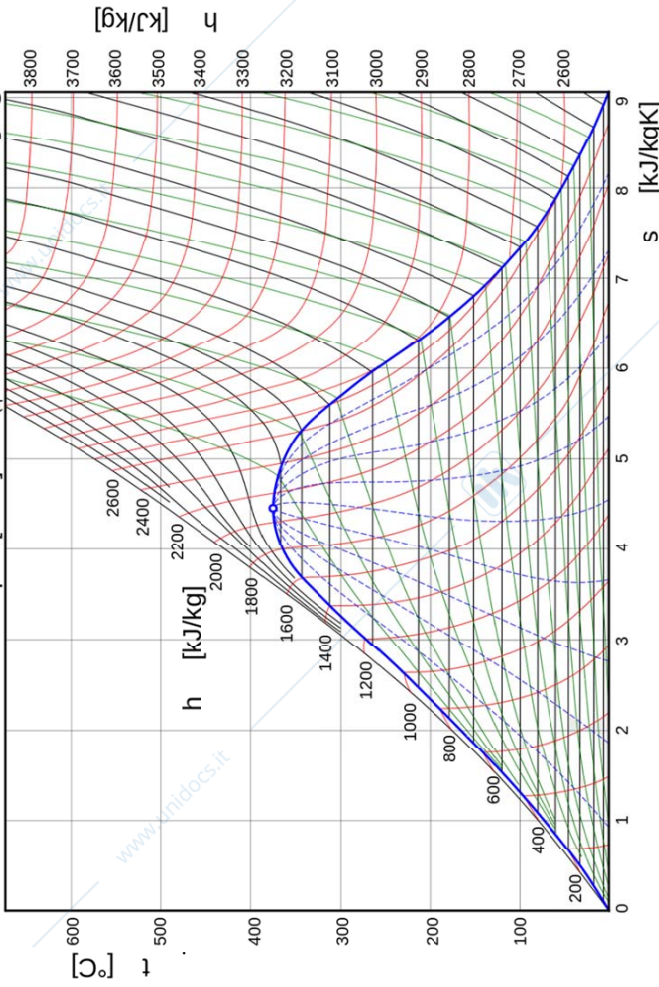
5) Una turbina a gas lavora secondo il ciclo Joule-Brayton approssimabile come chiuso, in cui evolve aria inizialmente a condizioni atmosferiche. Noti il rapporto di compressione 11, i rendimenti di compressore e turbina entrambi pari a 82%, la temperatura massima raggiunta durante il ciclo 1200°C, determinare i punti del ciclo, i rendimenti del ciclo di 1° e 2° principio spiegandone il significato. Disegnare il grafico rappresentante il ciclo nel piano T-s.



8) Un radiatore usato per riscaldare l'abitacolo di un'autovettura in inverno deve fornire 4 kW di potenza termica. L'aria aspirata dall'esterno viene scaldata fino a 50°C, utilizzando l'acqua del motore disponibile a 90°C e resa a 75°C. Ipotezzando di poterlo schematizzare come uno scambiatore in equicorrente con il coefficiente di scambio globale 120 W/m²K, calcolare le portate, la superficie di scambio, l'efficienza, disegnare i profili di temperatura. (grafico 1pt, valori 3pt)



6) Sono date le $T_{\min} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $T_{\max} = 550\text{ }^{\circ}\text{C}$ e la pressione massima 160 bar di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina **isentropriche**. 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.



7) Un condizionatore asporta la potenza termica di 3 kW per mantenere una stanza a $T_{\text{ociale}} = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$, quando fuori ci sono $T_{\text{Est}} = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'evaporatore necessita di una differenza di temperatura di $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ per scambiare calore, il condensatore di $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'efficienza è il 55% di quella di una macchina ideale che lavora tra le stesse temperature estreme del ciclo. Determinare i flussi energetici. Disegnare gli schemi necessari per spiegarne il funzionamento. Calcolare il costo giornaliero per 9 ore di uso e prezzo del kWh pari a 0.15 €.

