

4) Un recipiente contenente  $V_1 = 3$  litri di azoto (gas perfetto) inizialmente a  $P_1 = 10$  bar,  $T$  ambiente, viene scaldato prima a volume costante fino a raggiungere  $P_2 = 20$  bar, e poi a pressione costante viene portato a  $200^\circ\text{C}$ . Determinare le quantità di calore e lavoro scambiate durante le singole trasformazioni. Disegnare gli opportuni grafici.

Cognome  
(STAMPATELLO)

Nome

Matr.

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 21 Giugno 2019, aula N01, ore 15.00  
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 | Ordine | Tot | Orale | Verbale |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|--------|-----|-------|---------|
| <b>Punti</b> | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4      | 1   | 32    |         |
| Voto         |   |   |   |   |   |   |   |        |     |       |         |

1) Una lastra spessa 6 cm è costituita da un materiale avente  $\rho = 2000$  kg/m<sup>3</sup>,  $C_p = 1000$  J/kg.K,  $\lambda = 0.5$  W/m.K. Una faccia della lastra è esposta all'aria ambiente con coefficiente di convezione pari a  $10$  W/m<sup>2</sup>.K, 4 cm di spessore della lastra sono interessati da un fenomeno di generazione interna di potenza pari a  $50$  W/kg. i restanti 2 cm di spessore non sono interessati da tale fenomeno, e l'altra faccia della lastra è termicamente isolata. Disegnare il profilo della temperatura raggiunta a regime calcolandone i valori necessari.



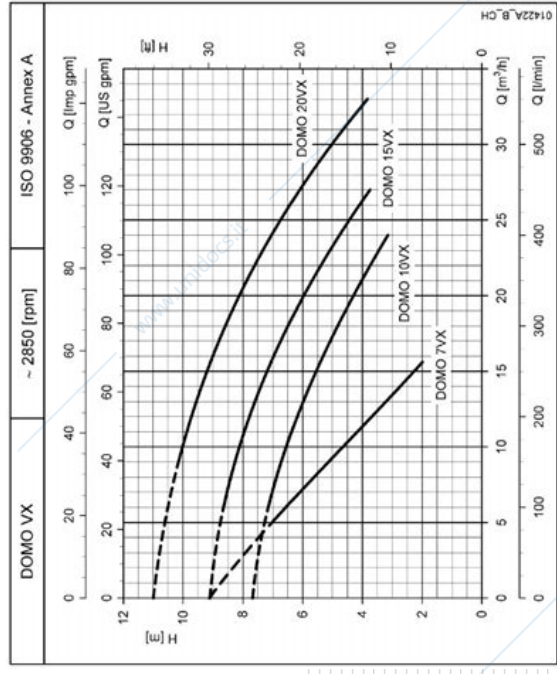
2) Una barra di alluminio con sezione a C è mantenuta ad una estremità alla temperatura di 100°C. Determinare quanto deva essere lunga per poter essere considerata di lunghezza infinita, la potenza termica dissipata in tale caso, la sua efficacia. Dati: sezione mm 20x10, spessore 3 mm, coefficiente convettivo 15 W/m<sup>2</sup>/°C.



3) Un tubo di acciaio avente  $D_{est} = 6$  cm  $D_{int} = 5$  cm esce da un trattamento metallurgico alla temperatura di 400°C, e viene esposta all'aria ambiente avente velocità di 10 m/s. Determinare per quanto tempo è pericoloso maneggiarlo.

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

7). Si vuole riempire di acqua un serbatoio da 2 m<sup>3</sup> in mezz'ora. Il serbatoio si trova ad un'altezza di 6 metri, e si usa un tubo con diametro di 2.5 cm e lunghezza 10 metri. Determinare la prevalenza necessaria. Indicare se tra le pompe indicate nel diagramma ve ne sono di adatte allo scopo...

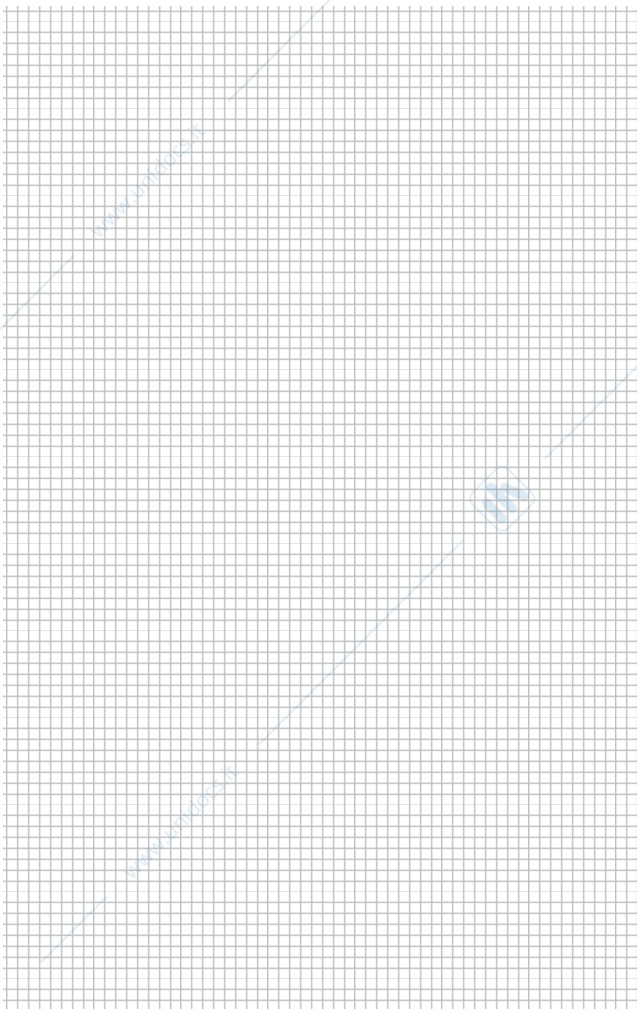
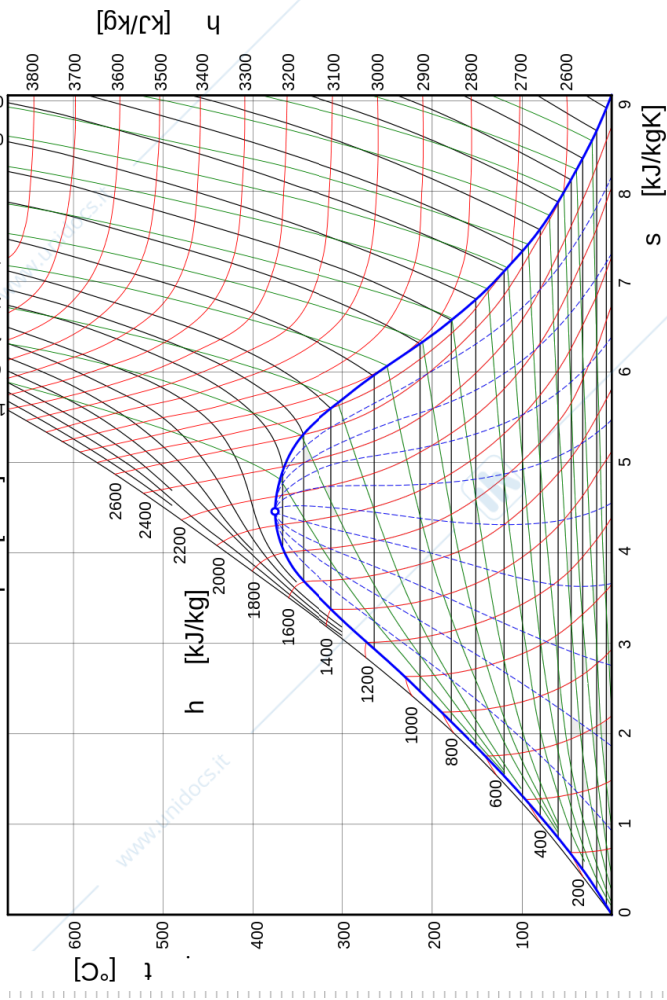


Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matr \_\_\_\_\_  
 (STAMPATELLO)

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 21 Giugno 2019, aula N01, ore 15.00

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 14, i rendimenti di compressore e turbina entrambi pari a 80%, la temperatura massima raggiunta durante il ciclo 1400°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.

6) Sono date le  $T_{\min} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $T_{\max} = 450\text{ }^{\circ}\text{C}$  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.



(foglio bianco)

