

Cognome e nome _____ Matricola _____
 Prof. L. Araneo. Test di Fisica Tecnica e Macchine del 21 Novembre 2016. 8 Cr

E' consentito l'uso di: -calcolatrice, -tavole e tabelle, un -formulario (1 pagina A4 F/R)
 Disponibili: tabelle proprietà sostanze

Consegnare: svolgimento (no brutte copie), formulario.
 Segnare il Cognome+Nome su OGNI foglio consegnato.
 NON consegnare: testo, tabelle

Specificare:

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.

Tempo disponibile: 2h30'

Punteggi: 6 esercizi da 4-6 punti ciascuno a seconda della complessità.

1) In un tubo di polietilene ($D_{int} = 18$ mm, spessore 4 mm, ($\rho_{PE} = 1600$ kg/m³, $c_{p,PE} = 1800$ J/kg.K, $\lambda_{PE} = 0.4$ W/m.K) scorre acqua calda (65°C). Il coefficiente di scambio convettivo interno è molto elevato, quello verso l'ambiente esterno è $h_{est} = 8$ W/m²K. Si riveste il tubo con un isolante di spessore 2 cm avente conducibilità termica $\lambda_{is} = 0.02$ W/m.K. Disegnare il profilo di temperatura radiale con i valori alle superfici. Determinare se l'uso di isolante ha effettivamente diminuito le perdite spiegando il criterio adottato.

2) Un lastra in ceramica refrattaria ($\rho = 1900$ kg/m³, $c_p = 1800$ J/kg.K, $\lambda = 0.5$ W/m.K) avente dimensioni spessore = 40 mm, larghezza = 40 cm, lunghezza = 80 cm inizialmente a $T = 300^\circ\text{C}$ è raffreddata in un ambiente avente coefficiente di convezione $h_{amb} = 10$ W/m²K. Determinare dopo quanto tempo può essere maneggiata senza scottarsi.

3) Un lastra in alluminio avente spessore = 40 mm, larghezza = 40 cm, lunghezza = 80 cm inizialmente a $T = 300^\circ\text{C}$ è raffreddata da un flusso d'aria a 10 m/s. Determinare dopo quanto tempo può essere maneggiata senza scottarsi.

lastre piane:	
$Re < 500'000$	$Nu = 0.664 Re^{1/2} Pr^{1/3}$
$Re > 500'000$	$Nu = (0.037 Re^{4/5} - 871) Pr^{1/3}$
$Re \gg 500'000$	$Nu = 0.037 Re^{4/5} Pr^{1/3}$

4) Una lamiera sagomata a forma di cubo mancante di due facce opposte, di lato = 30 cm, a temperatura ambiente viene inserita in un forno cubico grande il doppio le cui pareti sono a 200 °C. Tutte le superfici hanno emissività 0.8. Calcolare la potenza termica scambiata.

5) Aria contenuta in un recipiente chiuso inizialmente a temperatura ambiente e pressione 2 bar viene compressa adiabaticamente e reversibilmente fino a 10 bar, quindi a volume costante viene lasciata tornare fino alla temperatura iniziale. Tracciare il grafico delle trasformazioni nei piani Pv e Ts. Identificare e quantificare i vari scambi energetici avvenuti e la variazione di entropia.

6) Una portata di aria di 1 kg/s inizialmente a 50°C fluisce in un tubo di alluminio avente diametro 20 cm le cui pareti sono mantenute a 10°C. Determinare dopo quanti metri di tubo la temperatura dell'aria è scesa di 5°C.

All'interno di tubi cilindrici per flusso turbolento
$Nu = 0.023 Re^{0.8} Pr^{0.3}$

