

Cognome e Nome: Matricola:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

x y

Esercizio 1 (valore 9 punti, tolleranza 2%)

Un ufficio è delimitato dall'ambiente esterno mediante una parete delle dimensioni di $10+x$ m di lunghezza per 2.7 m di altezza. La parete è tagliata, per tutta la sua estensione, da una finestra a nastro alta 1.5 m, avente una resistenza termica di $0.6+y/100$ m²°C/W (esclusi strati limite). La parte opaca è costituita da un pacchetto composto da uno strato di lamiera coibentata con 10 cm di lana di roccia ($\lambda = 0.04 + y/100$ W/m°C) e da un pannello in gasbeton ($s=5$ cm, $\lambda = 0.9+x/20$ W/m°C). Assumendo i coefficienti di scambio termico superficiale pari a $h_e = 20$ W/m²°C e $h_i = 7$ W/m²°C, tenendo conto che la temperatura interna è di 20°C e quella esterna di y °C, determinare:

- la resistenza termica unitaria della parete opaca (compresi strati limite): _____ m² °C/W [3 punti]
- la trasmittanza complessiva della parete (opaca+vetrata): _____ W/m²°C [3 punti]
- il carico termico complessivamente uscente dall'ambiente: _____ kW [3 punti]

Esercizio 2 (Valore 9 punti, tolleranza 2%)

Un impianto per la produzione di energia elettrica funziona in base ad un ciclo Rankine, assorbendo una potenza termica derivante dalla combustione di una portata massica di $2+x$ kg/s di carbone (avente un potere calorifico di 6000 kcal/kg). Sapendo che il generatore ha un rendimento del $30+y\%$ e che il salto entalpico in turbina è pari a $1200+10x$ kJ/kg, determinare:

- la portata massica di vapore che circola nell'impianto: _____ kg/s [3 punti]
- la potenza termica ceduta nel condensatore: _____ MW [3 punti]
- la portata massica di acqua refrigerante nell'ipotesi che questa possa subire un riscaldamento massimo di 5°: _____ kg/s [3 punti]

Esercizio 3 (Valore 6 punti, tolleranza 2%)

In una cucina industriale con un volume di $60+y$ m³ ad inizio giornata l'aria si trova ad una temperatura di 16°C e UR $30+x\%$, successivamente viene messa sul fuoco una grossa pentola contenente inizialmente 20 l di acqua portata ad ebollizione. Poiché l'impianto di aspirazione è rotto, dopo due ore di funzionamento nella cucina la temperatura è salita a 20°C e inizia a formarsi condensa sulle pareti. Determinare:

- l'umidità assoluta nelle condizioni iniziali: _____ g/kg [3 punti]
- la quantità di acqua evaporata dalla pentola: _____ kg [3 punti]

Domanda teorica (Valore max 6 punti)

Illustrare concisamente il legame fra il colore dei corpi caldi e la loro temperatura:

' esercizio 1

$$L = 10 + x \text{ 'm}$$

$$h_p = 2.7 \text{ 'm}$$

$$H_f = 1.5 \text{ 'm}$$

$$R_f = 0.6 + y / 100 \text{ 'm}^2\text{°C/W}$$

$$h_i = 7 \text{ 'W/m}^2\text{°C}$$

$$h_e = 20 \text{ 'W/m}^2\text{°C}$$

$$s_1 = 0.1 \text{ 'm}$$

$$l_1 = 0.04 + y / 100 \text{ 'W/m}^2\text{°C}$$

$$R_1 = s_1 / l_1$$

$$s_2 = 0.05 \text{ 'm}$$

$$l_2 = 0.9 + x / 20 \text{ 'W/m}^2\text{°C}$$

$$R_2 = s_2 / l_2$$

$$R_i = 1 / h_i$$

$$R_e = 1 / h_e$$

$$R_{op} = R_i + R_1 + R_2 + R_e$$

$$R_{f2} = R_f + R_i + R_e$$

$$t_i = 20$$

$$t_e = y$$

$$A_f = L * H_f$$

$$A_o = L * h_p - A_f$$

$$R_{tot} = (A_f + A_o) / (A_f / R_{f2} + A_o / R_{op})$$

$$U_{tot} = 1 / R_{tot}$$

$$Q_{tot} = U_{tot} * (A_f + A_o) * (t_i - t_e)$$

$$\text{Risultato 1} = R_{op}$$

$$\text{Risultato 2} = U_{tot}$$

$$\text{Risultato 3} = Q_{tot} / 1000 \text{ 'kW}$$

'Esercizio 2

$$m_c = 2 + x \text{ 'kg/s}$$

$$h_c = 6000 \text{ 'kcal/kg}$$

$$\eta = (30 + y) / 100$$

$$d_h = 1200 + 10 * x \text{ 'kJ/kg}$$

$$Q_e = m_c * h_c * 4.18 \text{ 'kW}$$

$$L = Q_e * \eta \text{ 'kW}$$

$$m_v = L / d_h \text{ 'kg/s}$$

$$Q_u = Q_e - L \text{ 'kW}$$

$$m_r = Q_u / (4.18 * 5) \text{ 'kg/s}$$

$$\text{Risultato 1} = m_v$$

$$\text{Risultato 2} = Q_u / 1000 \text{ 'MW}$$

$$\text{Risultato 3} = m_r$$

'Esercizio 3

$$V = 60 + y \text{ 'm}^3$$

$$t_1 = 16 \text{ '°C}$$

$$u_{r1} = 30 + x \text{ '\%}$$

$$t_2 = 20 \text{ '°C}$$

$$p_a = 101325$$

$$p_{s1} = \text{Exp}(65.81 - 7066.27 / (t_1 + 273.15) - 5.976 * \text{Log}(t_1 + 273.15))$$

$$x_1 = (6.22 * u_r * p_{s1}) / (p_a - u_{r1} * p_{s1} / 100) \text{ 'g/kg}$$

$$p_{s2} = \text{Exp}(65.81 - 7066.27 / (t_2 + 273.15) - 5.976 * \text{Log}(t_2 + 273.15))$$

$$x_2 = (6.22 * 100 * p_{s2}) / (p_a - 100 * p_{s2} / 100) \text{ 'g/kg}$$

$$\text{dens} = 1.2 \text{ 'kg/m}^3$$

$$m_{\text{cond}} = V * \text{dens} * (x_2 - x_1) \text{ 'g}$$

$$\text{Risultato 1} = x_1 \text{ 'g/kg}$$

$$\text{Risultato 2} = m_{\text{cond}} / 1000 \text{ 'kg}$$