

Politecnico di Torino

Esami di Stato di ammissione alla professione di Ingegnere Junior

Seconda sessione 2007 – Sezione B
 Prova Pratica del 17 Gennaio 2008

Ramo **CHIMICO**

In un processo industriale si ha la necessità di raffreddare una portata d'acqua pari a 30.000 m³/h. L'acqua esce dal processo industriale ad una temperatura T_w pari a 38°C e deve essere raffreddata di un ΔT pari a 20°F.

Per compiere l'operazione di cui sopra, il candidato determini le caratteristiche geometriche (Z_t e Φ_b, altezza e diametro di base, rispettivamente) di una torre di raffreddamento a tiraggio naturale (a forma di iperboloidi di rotazione) avente fattore di efficienza C_t pari a 5,2. Vale la relazione del coefficiente di prestazione:

$$D_t = \frac{A_b \cdot \sqrt{Z_t}}{C_t \cdot \sqrt{C_t}} \quad \text{dove:} \quad \begin{cases} Z_t = \text{altezza torre, ft} \\ A_b = \text{area base torre, ft}^2 \\ C_t = \text{fattore di efficienza} \end{cases}$$

Come condizioni di progetto, il candidato consideri una temperatura di bulbo secco dell'aria T_{db} pari a 19°C ed un'umidità relativa dell'aria U_r pari all'85%.

Il candidato inoltre verifichi:

- √ la validità del nomogramma allegato per il caso in esame.
- √ in quali condizioni ambientali la torre di raffreddamento lavora meglio, spiegandone le ragioni tecniche:

- estate: aria con T_{db} = 29°C e U_r = 90%

- inverno: aria con T_{db} = 15°C e U_r = 55%

Allegato 1:

Nomogramma universale della performance di torri di raffreddamento a tiraggio naturale, per il quale vale la relazione:

$$W^* > 750 \frac{lb}{h \cdot ft^2}$$

Allegato 1:

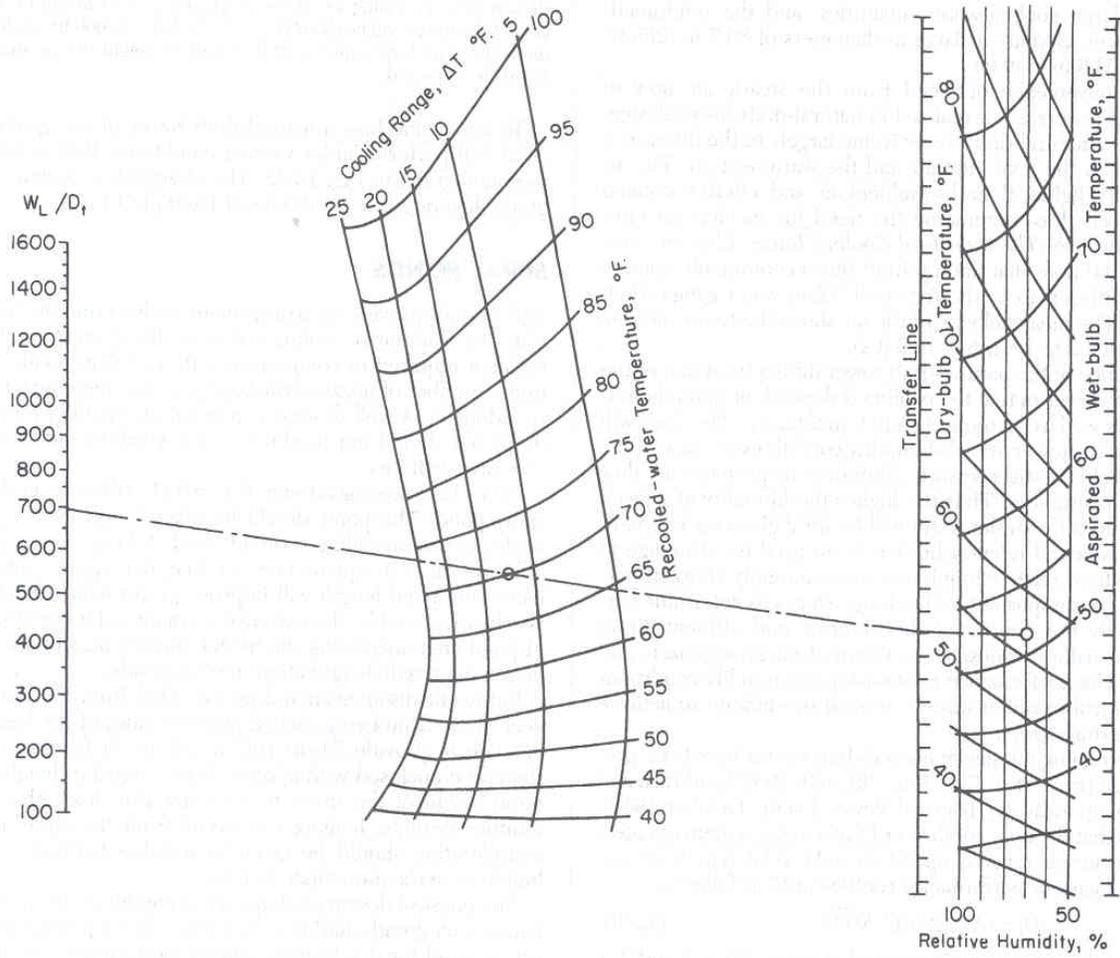


FIG. 12-22 Universal performance chart for natural-draft cooling towers. (*Rish and Steel*, ASCE Symposium on Thermal Power Plants, October 1958.)