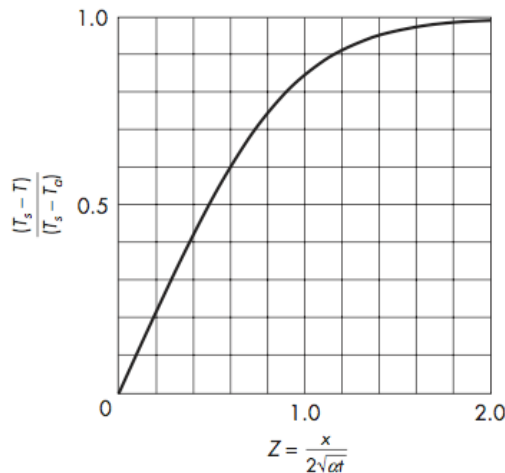


## OPERAÇÕES UNITÁRIAS 2 - Lista de Exercícios 1 – 01/09/2017

1- Uma onda de frio repentina faz cair a temperatura atmosférica até  $-23^{\circ}\text{C}$  durante 12 horas. a) se a terra estava inicialmente a  $5^{\circ}\text{C}$ , qual a profundidade que teria que estar enterrada uma canalização de água para não ocorrer perigo de congelamento?

b) Qual seria a distância de penetração nestas condições ? Considere a difusividade do solo igual a  $0,0011 \text{ m}^2/\text{h}$ .



2) Uma camada de cortiça de 15 cm de espessura é utilizada como isolante térmico de uma parede plana. A temperatura da face fria é de  $5^{\circ}\text{C}$  e da face quente  $83^{\circ}\text{C}$ . A condutividade calorífica,  $k$ , é  $0,031 \text{ kcal}/(\text{m h}^{\circ}\text{C})$  a  $0^{\circ}\text{C}$  e  $0,047 \text{ kcal}/(\text{m h}^{\circ}\text{C})$  a  $90^{\circ}\text{C}$ . A área da parede é de  $2,5 \text{ m}^2$ . Calcular a velocidade de fluxo de calor ( em  $\text{kcal}/\text{h}$  ) através da parede.

3) Utilizando o gráfico psicrométrico determine

a) a umidade, a temperatura de bulbo úmido, o volume úmido, o ponto de orvalho e a entalpia específica do ar úmido a  $78^{\circ}\text{F}$  e 20% de umidade relativa

b) a quantidade de vapor d'água em  $50 \text{ ft}^3$  de ar nestas condições

4) Um tubo de 60 mm de diâmetro externo é isolado com uma camada de 50 mm de amianto, para o qual a condutividade é de  $0,055 \text{ W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ , seguido de uma camada de 40 mm de cortiça com condutividade de  $0,05 \text{ W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ . Se a temperatura na superfície externa do tubo é de  $150^{\circ}\text{C}$  e a temperatura da superfície da cortiça é  $30^{\circ}\text{C}$ , calcule a perda de calor em Watts por metro de tubo.

5) Ar úmido a  $50^{\circ}\text{F}$  e 50% de umidade relativa é aquecido em um forno até uma temperatura de  $100^{\circ}\text{F}$ . Utilizando o gráfico psicrométrico encontre qual deve ser a quantidade de calor necessária, por  $\text{ft}^3$  de ar úmido, para o aquecimento do ar úmido.

