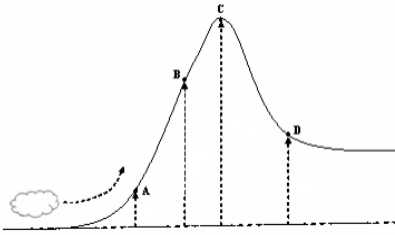


**Questão 01** Observe a figura abaixo e calcule a temperatura e a umidade relativa do ar no ponto D. Admita que no ponto D, a pressão atual de vapor era de 0.41kPa. No ponto A (120m), a parcela de ar em ascensão tinha temperatura de 25.1°C e umidade relativa de 61%. O ponto C tem altitude de 1830m e D tem 250m. Assuma o gradiente adiabático úmido (GAU= 6.5°C/1000m), gradiente adiabático seco igual a (GAS=9.8°C/1000m) e gradiente adiabático saturado (GASat=4.0°C/1000m).



Dados	Altitude (m)	T (°C)	UR (%)	ea (kPa)
Ponto A	120	25.1	0.61	-
Ponto B	?	?	-	-
Ponto C	1830	?	-	-
Ponto D	250	?	?	0.41

GAU - Gradiente adiabático úmido 6.5 °C/1000m  
 GAS - Gradiente adiabático seco 9.8 °C/1000m  
 GASAT - Gradiente adiabático saturado 4 °C/1000m

### Ponto A

**1° Passo:** Calcular a pressão de saturação no ponto A e pressão atual

$$e_s = 0,6108 * 10^{\left(\frac{7,5+T}{237,3+T}\right)}$$

es=  kPa

$$e_a = UR * e_s$$

ea=  kPa

### De A para B

DICA:  $e_s=e_a$ . Analisando o exercício toda massa de vapor de água foi dissipada na forma de precipitação, (Ponto A para o Ponto B). Ou seja, um gradiente adiabático úmido, logo no ponto B teremos a condição de saturação formando uma precipitação, assim a temperatura será a do Ponto de orvalho, logo a pressão atual será igual a de saturação.

**2° Passo:** Calcular a temperatura no ponto de orvalho e a altitude

$$T_o = \frac{237,3 * \log\left(\frac{e_a}{0,6108}\right)}{7,5 - \log\left(\frac{e_a}{0,6108}\right)} [^{\circ}C]$$

To=  °C Temperatura em B

**Regra de 3:** De A para B

$$\frac{\Delta T}{6.5} = \frac{\Delta \text{altitude}}{1000 \text{ m}}$$

(25.1-17.05) — Alt.

Alt.=  m Altitude entre A e B

**A altitude esta aumentando, assim:**

Alt.=  Ponto A + Ponto B

Alt.=  m Altitude em B

### De B para C

**3° Passo:** Calcular a temperatura em C

**Regra de 3:** De B para C

$$\frac{\Delta T}{4.0} = \frac{\Delta \text{altitude}}{1000 \text{ m}}$$

T — (1830-1360)

T=  °C ΔT

**A temperatura esta diminuindo, assim:**

T=  Ponto B - Ponto ΔT

T=  °C Temperatura em C

### De C para D

**4° Passo:** Calcular a temperatura em D e a Umidade Relativa

**Regra de 3:** De B para C

$$\frac{\Delta T}{9.8} = \frac{\Delta \text{altitude}}{1000 \text{ m}}$$

T — (1830-250)

T=  °C ΔT

**A temperatura esta aumentando, assim:**

T=  Ponto C + Ponto ΔT

T=  °C Temperatura em D

**Umidade Relativa**

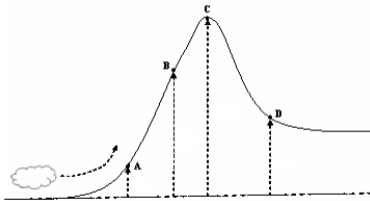
$$e_s = 0,6108 * 10^{\left(\frac{7,5 * T_{AR}}{237,3 + T_{AR}}\right)} [kPa]$$

es=  kPa

$$UR = \frac{e_a}{e_s}$$

UR=

**Questão 02)** Observe a figura abaixo e calcule a altitude no ponto D. Admita que praticamente todo vapor foi dissipado na forma de precipitação durante a ascensão da massa de ar e que no ponto D, a temperatura final foi de 28.5°C. No ponto A (25m), a parcela de ar em ascensão tinha temperatura de 26.7°C e umidade relativa de 73%. O ponto C tem altitude de 1970m. Assuma o gradiente adiabático úmido (GAU= 6.5°C/1000m), gradiente adiabático seco igual a (GAS=9.8°C/1000m) e gradiente adiabático saturado (GASat=4.0°C/1000m).



Dados	Altitude (m)	T (°C)	UR (%)
Ponto A	25	26.7	0.73
Ponto B	?	?	-
Ponto C	1970	?	-
Ponto D	?	28.5	?

GAU - Gradiente adiabático úmido 6.5 °C/1000m  
 GAS - Gradiente adiabático seco 9.8 °C/1000m  
 GASAT - Gradiente adiabático saturado 4 °C/1000m

### Ponto A

**1° Passo:** Calcular a pressão de saturação no ponto A e pressão atual

$$e_s = 0,6108 * 10^{\left(\frac{7,5+T}{237,3+T}\right)}$$

$$e_s = 3.5029 \text{ kPa}$$

$$e_a = UR * e_s$$

$$e_a = 2.5571 \text{ kPa}$$

### De A para B

DICA:  $e_s = e_a$ . Analisando o exercício toda massa de vapor de água foi dissipada na forma de precipitação, (Ponto A para o Ponto B). Ou seja, um gradiente adiabático úmido, logo no ponto B teremos a condição de saturação formando uma precipitação, assim a temperatura será a do Ponto de orvalho, logo a pressão atual será igual a de saturação.

**2° Passo:** Calcular a temperatura no ponto de orvalho e a altitude

$$T_o = \frac{237,3 * \log\left(\frac{e_a}{0,6108}\right)}{7,5 - \log\left(\frac{e_a}{0,6108}\right)} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$T_o = 21.4540 \text{ }^\circ\text{C} \text{ Temperatura em B}$$

**Regra de 3:** De A para B

$$\frac{\Delta T}{6.5} = \frac{\Delta \text{altitude}}{1000} \text{ m}$$

$$(26.7 - 21.4540) \text{ --- Alt.}$$

$$\text{Alt.} = 807.076 \text{ m Altitude entre A e B}$$

**A altitude esta aumentando, assim:**

$$\text{Alt.} = 807.076 + 25 \text{ Ponto A + Ponto B}$$

$$\text{Alt.} = 832.076 \text{ m Altitude em B}$$

### De B para C

**3° Passo:** Calcular a temperatura em C

**Regra de 3:** De B para C

$$\frac{\Delta T}{4.0} = \frac{\Delta \text{altitude}}{1000} \text{ m}$$

$$T \text{ --- } (1970 - 832.076)$$

$$T = 4.5517 \text{ }^\circ\text{C} \Delta T$$

**A temperatura esta diminuindo, assim:**

$$T = 21.4540 - 4.5517 \text{ Ponto B - Ponto } \Delta T$$

$$T = 16.9023 \text{ }^\circ\text{C} \text{ Temperatura em C}$$

### De C para D

**4° Passo:** Calcular a Altitude em D

**Regra de 3:** De B para C

$$\frac{\Delta T}{9.8} = \frac{\Delta \text{altitude}}{1000} \text{ m}$$

$$(28.5 - 16.9023) \text{ --- Alt.}$$

$$\text{Alt.} = 1183.438 \text{ m } \Delta \text{altitude}$$

$$\text{Alt.} = 1970 - 1183.437 \text{ Ponto C + Ponto } \Delta \text{altitude}$$

$$\text{Alt.} = 786.562 \text{ m Altitude em D}$$