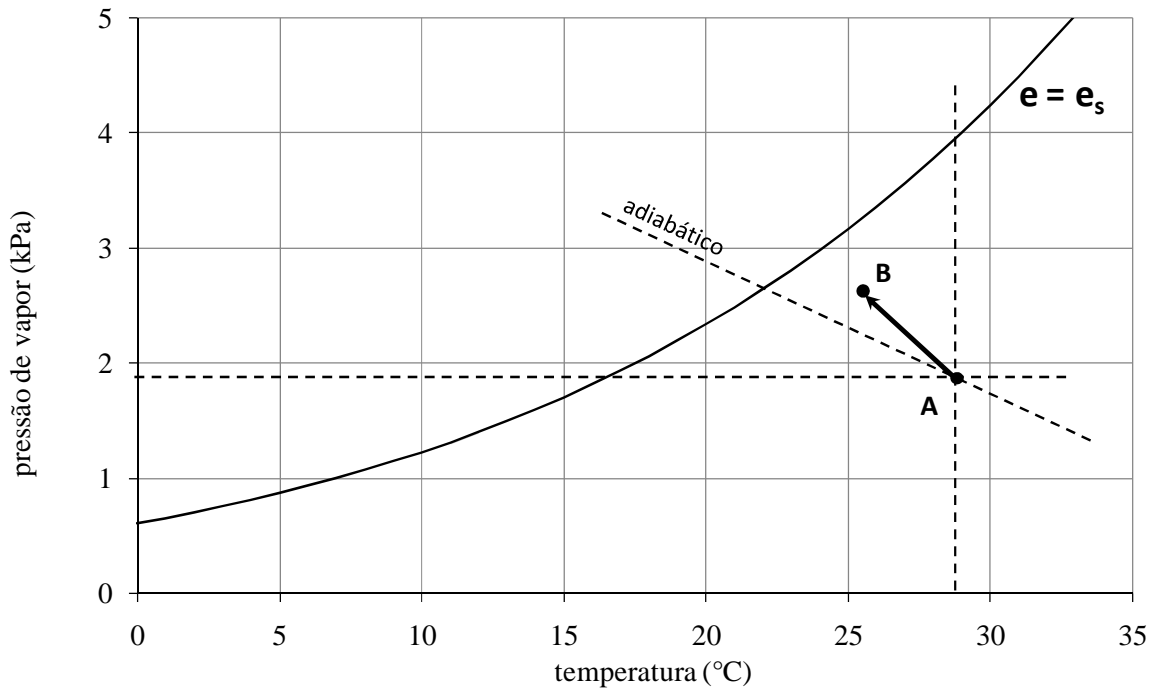


Departamento de Engenharia de Biosistemas - ESALQ/USP
LCE0200 - Física do Ambiente Agrícola
Prova Final 2010/II

NOME: _____

1.

Um sistema com ar à pressão de 10^5 Pa passa por um processo em que se alteram sua temperatura e umidade. O processo está indicado na figura abaixo pela seta entre os pontos A e B.



A) Em relação ao ponto A, pode-se afirmar que a temperatura do ponto de orvalho correspondente é

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ₁ < 0 °C | <input type="checkbox"/> ₄ < 15 °C |
| <input type="checkbox"/> ₂ 16,5 °C | <input type="checkbox"/> ₅ 29,0 °C |
| <input type="checkbox"/> ₃ 22,0 °C | <input type="checkbox"/> ₆ 25,5 °C |

B) Comparando-se as temperaturas do bulbo úmido dos pontos A (T_{uA}) e B (T_{uB}), pode se afirmar que

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ₁ $T_{uA} < T_{uB}$ | <input type="checkbox"/> ₄ $T_{uA} \leq T_{uB}$ |
| <input type="checkbox"/> ₂ $T_{uA} > T_{uB}$ | <input type="checkbox"/> ₅ $T_{uA} \geq T_{uB}$ |
| <input type="checkbox"/> ₃ $T_{uA} = T_{uB}$ | |

C) Ao longo do processo A → B, a umidade relativa

- ₁ aumentou
₂ diminuiu
₃ permaneceu igual

D) Ao longo do processo A → B, a umidade absoluta

- ₁ aumentou
₂ diminuiu
₃ permaneceu igual

E) A evaporação de uma superfície de água deve ser mais intensa nas condições do ponto

- ₁ A
₂ B
₃ será igual para os pontos A e B

2.

Ar atmosférico ($\gamma=1,4$), a 298,0 K e $4 \cdot 10^5$ Pa no reservatório de um compressor, é descomprimido até a pressão de 10^5 Pa. Considerando o processo como adiabático, qual será a temperatura final do ar quando descomprimido?

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> ₁ 74,5 K | <input type="checkbox"/> ₄ 200,5 K | <input type="checkbox"/> ₇ 212,9 K |
| <input type="checkbox"/> ₂ 298,0 K | <input type="checkbox"/> ₅ 342,6 K | <input type="checkbox"/> ₈ 417,2 K |
| <input type="checkbox"/> ₃ 442,8 K | <input type="checkbox"/> ₆ 556,1 K | <input type="checkbox"/> ₉ 1192,0 K |

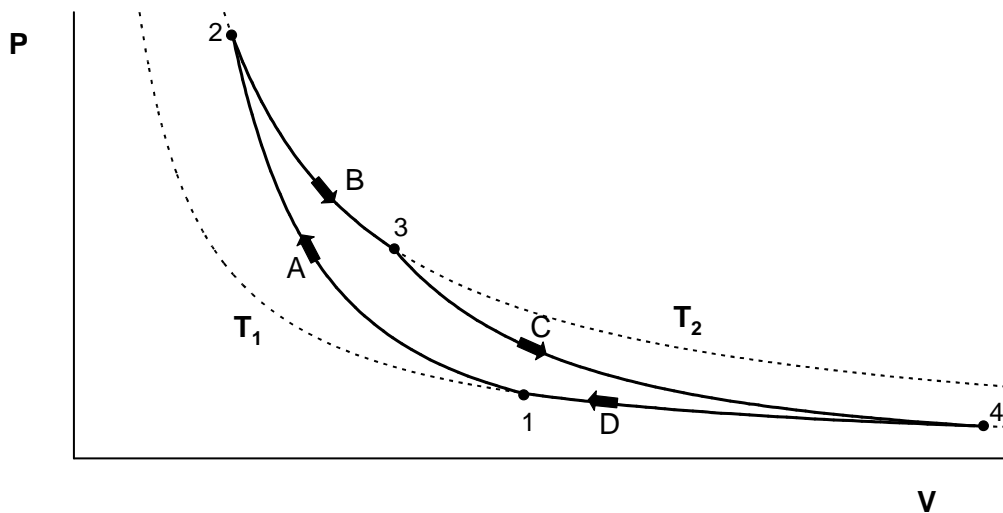
3.

Duas folhas vegetais idênticas (A e B) estão expostas à mesma intensidade de radiação, à temperatura de 28 °C. Nesse momento, provoca-se o fechamento dos estômatos na folha B, reduzindo a transpiração de sua superfície. Monitora-se a temperatura da folha B, que aumenta até atingir a temperatura de 30 °C. Sendo assim, pode se confirmar que, na situação final

- ₁ B absorve mais radiação e A emite mais
- ₂ A absorve mais radiação e B emite mais
- ₃ A emite e absorve mais radiação que B
- ₄ B emite e absorve mais radiação que A
- ₅ A e B absorvem a mesma quantidade de radiação, mas B emite mais
- ₆ A e B absorvem a mesma quantidade de radiação, mas A emite mais
- ₇ A e B emitem a mesma quantidade de radiação, mas B absorve mais
- ₈ A e B emitem a mesma quantidade de radiação, mas A absorve mais

4.

Observe o diagrama PV abaixo, mostrando um processo cíclico realizado por um sistema fechado composto por um gás ideal. Esse ciclo, também chamado o Ciclo de Carnot, consiste de dois processos adiabáticos (A e C) e dois isotérmicos (B e D).



A) Durante qual (quais) das etapas A, B, C ou D **não ocorre** troca de energia entre sistema e meio na forma de **trabalho**?

- ₁ A e C
- ₂ B e D
- ₃ em todas as etapas ocorre troca de energia entre sistema e meio na forma de trabalho
- ₄ em nenhuma das etapas ocorre troca de energia entre sistema e meio na forma de trabalho

B) Durante qual (quais) das etapas A, B, C ou D **ocorre** troca de energia entre sistema e meio na forma de **calor**?

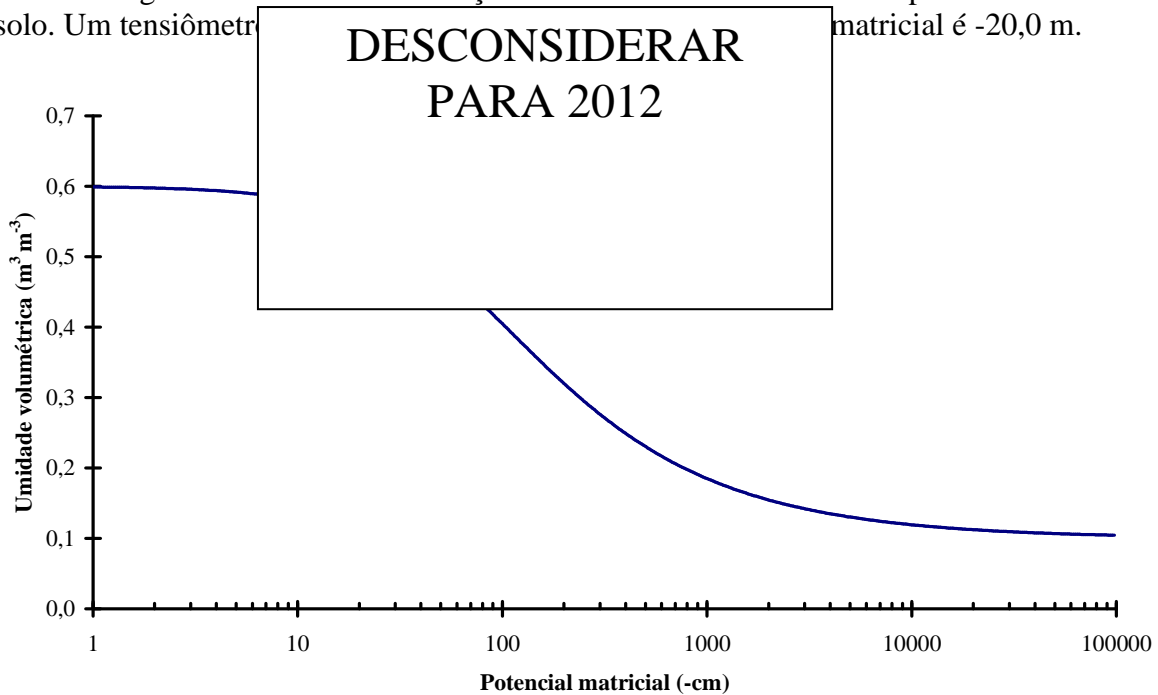
- ₁ A e C
- ₂ B e D
- ₃ em todas as etapas ocorre troca de energia entre sistema e meio na forma de trabalho
- ₄ em nenhuma das etapas ocorre troca de energia entre sistema e meio na forma de trabalho

C) Em qual (quais) dos pontos 1, 2, 3 ou 4 a temperatura é maior?

- ₁ 1 e 4
₂ 2 e 3
₃ a temperatura é igual nos quatro pontos 1, 2, 3 e 4
₄ não é possível responder essa questão com base apenas nos dados fornecidos.

5.

Observe o gráfico da curva de retenção da camada de 0 a 20 cm de profundidade de um solo. Um tensiômetro matricial é -20,0 m.



A) Qual é a umidade (teor de água) do solo?

- ₁ 0 m³ m⁻³ ₃ 0,22 m³ m⁻³ ₅ 0,58 m³ m⁻³
₂ 0,15 m³ m⁻³ ₄ 0,40 m³ m⁻³ ₆ 0,60 m³ m⁻³

B) A esse potencial ($\psi_m = -20$ m), qual é o raio do maior poro que contém água?

- ₁ 20,0 mm ₃ 0,73 mm ₅ 14,68 mm ₇ 50,0 mm
₂ 20,0 μ m ₄ 0,73 μ m ₆ 14,68 μ m ₈ 50,0 mm

C) Qual é, nesse solo, o raio de poro predominante?

- ₁ 20,0 mm ₃ 0,73 mm ₅ 14,68 mm ₇ 50,0 mm
₂ 20,0 μ m ₄ 0,73 μ m ₆ 14,68 μ m ₈ 50,0 mm

D) Qual é a porosidade total do solo?

- ₁ 0,1 m³ m⁻³ ₃ 0,3 m³ m⁻³ ₅ 0,5 m³ m⁻³ ₇ 0,7 m³ m⁻³
₂ 0,2 m³ m⁻³ ₄ 0,4 m³ m⁻³ ₆ 0,6 m³ m⁻³ ₈ 1 m³ m⁻³

E) A densidade de sólidos desse solo é 2700 kg m⁻³. Qual é a densidade do solo?

- ₁ 2430 kg m⁻³ ₃ 1890 kg m⁻³ ₅ 1350 kg m⁻³ ₇ 810 kg m⁻³
₂ 2160 kg m⁻³ ₄ 1620 kg m⁻³ ₆ 1080 kg m⁻³ ₈ 0 kg m⁻³

F) Qual é a macroporosidade (fração de volume ocupada por poros com diâmetros acima de 50 μ m = 50·10⁻⁶ m)?

- ₁ 0,03 m³ m⁻³ ₃ 0,23 m³ m⁻³ ₅ 0,43 m³ m⁻³ ₇ 0,63 m³ m⁻³
₂ 0,13 m³ m⁻³ ₄ 0,33 m³ m⁻³ ₆ 0,53 m³ m⁻³ ₈ 0,73 m³ m⁻³

6.

Responda ₁ Certo ou ₂ Errado para as seguintes afirmações:

- A) A densidade de fluxo de radiação solar que chega ao topo da atmosfera da Terra é muito menor que a emitida pelo Sol. Isso se deve ao fato de uma parte da radiação Solar ser absorvida ao longo do percurso.
- B) O calor específico isobárico de um gás é maior que seu calor específico isocórico, porque durante o aquecimento isobárico, ao contrário do isocórico, ocorre a realização de trabalho de expansão.
- C) Uma evaporação da ordem de 40 mm por dia pode ser considerada uma taxa normal.
- D) A emissão de radiação por uma superfície pode ocorrer somente após a absorção de radiação do mesmo comprimento de onda.
- E) Quanto mais seco o solo, mais negativo o potencial matricial e menor a energia potencial da água nele contida.

7.

A temperatura de uma folha de uma planta é $27\text{ }^{\circ}\text{C} = 300\text{ K}$; a taxa de transpiração da mesma folha é $0,2\text{ mm h}^{-1}$. Considerando: (1) a emissividade da folha $\varepsilon = 0,95$ e (2) o calor latente específico de evaporação da água a essa temperatura $L_v = 2450\text{ kJ kg}^{-1}$, responda

A) Quanta energia a folha perde por radiação por cm^2 e por hora?

- ₁ $165\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₃ $157\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₅ $300\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₇ $95\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$
₂ $436\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₄ $459\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₆ $285\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₈ $112\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$

B) Quanta energia a folha perde por transpiração por cm^2 e por hora?

- ₁ $4,9\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₃ $490\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₅ $1,225\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₇ $122,5\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$
₂ $49\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₄ $4900\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₆ $12,25\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$ ₈ $1225\text{ J cm}^{-2}\text{ h}^{-1}$

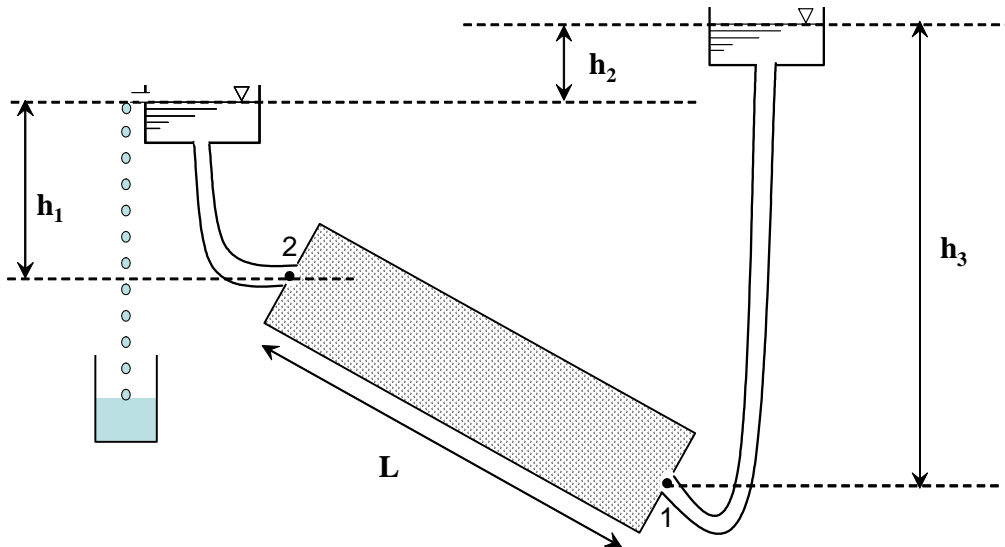
8.

Responda ₁ Certo ou ₂ Errado para as seguintes afirmações:

- A) Durante um processo isotérmico num sistema gasoso, a variação da energia interna é igual a 0.
- B) Movimentos verticais de grandes massas de ar na atmosfera podem ser considerados adiabáticos por causa da relação área/volume pequena dessas massas.
- C) Em condições meteorológicas estáveis, a umidade absoluta do ar não apresenta grandes variações ao longo de um dia; a umidade relativa, no entanto, apresenta um máximo no mesmo momento em que a temperatura do ar atinge seu valor máximo.
- D) Num processo adiabático de expansão de um sistema gasoso, a energia interna do sistema diminui.
- E) A água no solo tende a ocupar os maiores poros disponíveis, pelo fato que nesses poros o raio de curvatura dos meniscos é maior.
- F) Uma chuva de 1 mm equivale a um volume de 10 mil litros de água por hectare
- G) Em determinada temperatura, a pressão de vapor saturado é 2500 Pa e o déficit de vapor é 500 Pa. Podemos afirmar que, nessas condições, a umidade relativa do ar é 20%.

9.

A figura abaixo mostra uma coluna de comprimento $L = 30$ cm e área da secção transversal de 100 cm², preenchida com material de solo. As alturas h_1 , h_2 e h_3 são de 20, 10 e 50 cm, respectivamente. A entrada da água na coluna ocorre no ponto 1 e a saída no ponto 2. Verifica-se um fluxo de água de 150 ml/hora através da coluna.



A) Tomando como referência gravitacional o nível do ponto 1, qual é o potencial gravitacional no ponto 2?

- | | | | |
|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> ₁ 10 cm | <input type="checkbox"/> ₃ 30 cm | <input type="checkbox"/> ₅ -10 cm | <input type="checkbox"/> ₇ -30 cm |
| <input type="checkbox"/> ₂ 20 cm | <input type="checkbox"/> ₄ 50 cm | <input type="checkbox"/> ₆ -20 cm | <input type="checkbox"/> ₈ -50 cm |

B) Tomando como referência de pressão a pressão atmosférica, qual é o potencial de pressão no ponto 1 e no ponto 2, respectivamente?

- | | | | |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> ₁ 50 cm; 30 cm | <input type="checkbox"/> ₃ 50 cm; 10 cm | <input type="checkbox"/> ₅ 40 cm; 30 cm | <input type="checkbox"/> ₇ 40 cm; 10 cm |
| <input type="checkbox"/> ₂ 50 cm; 20 cm | <input type="checkbox"/> ₄ 50 cm; 0 cm | <input type="checkbox"/> ₆ 40 cm; 20 cm | <input type="checkbox"/> ₈ 40 cm; 0 cm |

C) Qual é a densidade de fluxo de água através do solo na coluna?

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> ₁ 150 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₃ 1,5 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₅ 150 cm ³ h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₇ 1,5 cm ³ h ⁻¹ |
| <input type="checkbox"/> ₂ 15 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₄ 0,15 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₆ 15 cm ³ h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₈ 0,15 cm ³ h ⁻¹ |

D) Qual é a condutividade hidráulica do solo na coluna?

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> ₁ 450 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₃ 4,5 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₅ 50 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₇ 0,50 cm h ⁻¹ |
| <input type="checkbox"/> ₂ 45 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₄ 0,45 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₆ 5,0 cm h ⁻¹ | <input type="checkbox"/> ₈ 0,05 cm h ⁻¹ |

Departamento de Engenharia de Biosistemas - ESALQ/USP
LCE0200 - Física do Ambiente Agrícola
Prova Final 2010/II

NOME: _____

1.

- A) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆
B) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅
C) ₁ ₂ ₃
D) ₁ ₂ ₃
E) ₁ ₂ ₃

6.

- A) ₁ Certo ₂ Errado
B) ₁ Certo ₂ Errado
C) ₁ Certo ₂ Errado
D) ₁ Certo ₂ Errado
E) ₁ Certo ₂ Errado

2.

- ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈ ₉

7.

- A) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
B) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈

3.

- ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈

8.

- A) ₁ Certo ₂ Errado
B) ₁ Certo ₂ Errado
C) ₁ Certo ₂ Errado
D) ₁ Certo ₂ Errado
E) ₁ Certo ₂ Errado
F) ₁ Certo ₂ Errado
G) ₁ Certo ₂ Errado

4.

- A) ₁ ₂ ₃ ₄
B) ₁ ₂ ₃ ₄
C) ₁ ₂ ₃ ₄

9.

- A) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
B) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
C) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
D) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈

5.

- A) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆
B) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
C) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
D) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
E) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈
F) ₁ ₂ ₃ ₄ ₅ ₆ ₇ ₈

