



Candidato(a)<sup>1</sup> : \_\_\_\_\_

1) (1 ponto) O vetor **b**, somado ao vetor **a**, tem como vetor resultante:  $6\mathbf{i} + \mathbf{j}$ .

O vetor **b**, subtraído do vetor **a**, tem como vetor resultante:  $-4\mathbf{i} + 7\mathbf{j}$ . Determine o módulo do vetor **a**, com uma casa decimal de precisão.

OBS: Os vetores **i** e **j** são os vetores unitários nas direções x e y, respectivamente.

2) (1 ponto) Determine os valores de x de modo que a matriz: 
$$\begin{bmatrix} x^2 & x & 1 \\ 4 & 2 & 1 \\ 9 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$
 não possa ser invertida.

3) (1 ponto) Um campo retangular vai ser cercado ao longo da margem de um rio e não precisa de cerca ao longo do rio. Se o material da cerca custa R\$ 40,00 por metro para o lado paralelo ao rio e R\$ 25,00 por metro para os outros dois lados, encontre as dimensões do campo de maior área que pode ser cercado com um custo fixo de R\$ 10.000,00.

4) (1 ponto) O diâmetro e altura de um cilindro circular reto são, num determinado instante, 20 cm e 40 cm, respectivamente. Se a altura crescer a uma taxa de 2 cm/min, determine a taxa de variação do raio do cilindro (cm/min), se seu volume permanecer constante.

5) (1 ponto) Determinar a área da região limitada por  $f(x) = 8 - x^2$  e  $g(x) = x^2$ .

6) (1 ponto) Determine as equações das retas tangente e normal à curva  $y = \frac{1}{1+x^2}$  no ponto  $(-1, \frac{1}{2})$

7) (1 ponto) Determine a derivada de  $y = \sqrt{1 - \tan^2(x)}$

8) Determine as integrais

a) (1 ponto).  $\int \frac{\text{sen}(\sqrt{x})}{\sqrt{x}} dx$

b) (1 ponto)  $\int \frac{x+1}{2x^2 - 5x + 2} dx$

c) (1 ponto)  $\int e^{2x} x^3 dx$

<sup>1</sup> Cada folha de almaço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almaço.



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2017.1

**Prova de Ciências do Ambiente - 13 de dezembro de 2016**

Candidato(a)<sup>1</sup> : \_\_\_\_\_

1. Várias doenças que afetam o homem são causadas por microrganismos. Sob essa ótica, a giardíase é causada por um(a) (1 ponto):

- a) Bactéria
- b) Vírus
- c) Protozoário
- d) Fungo
- e) Helminto

2. Em epidemiologia, é fundamental o conhecimento dos processos que contribuem na transmissão de doenças, assim como das variáveis incidência e prevalência. Face ao exposto, analise os itens a seguir:

- a) A incidência refere-se ao número de casos existentes em uma população definida em um determinado ponto no tempo.
- b) A diminuição da incidência de uma doença reflete na diminuição da taxa de prevalência desta doença.
- c) Para avaliar o risco de infecção de acordo com o lugar, deve-se calcular taxas de incidência para diferentes locais da área atingida.
- d) Os surtos tendem a ter uma distribuição mais abrangente, enquanto as epidemias são mais localizadas.

O número de itens corretos é (1 ponto):

- a) Nenhum
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

3. Sobre os parâmetros de qualidade de água, considere as seguintes afirmativas:

- I. Cor é um parâmetro químico causado pela presença de substâncias dissolvidas na água.
- II. Dureza é um parâmetro físico causado pela presença de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio).
- III. Coliformes são indicadores da presença de microrganismos patogênicos na água.

Logo, pode-se concluir que (1 ponto):

- a) Apenas I está correta.
- b) Apenas II está correta.
- c) Apenas III está correta.
- d) Todas estão corretas.
- e) Nenhuma está correta.

4. Sobre erosão do solo, considere as seguintes afirmativas:

- I. A ação que mais contribui para a ocorrência desse processo é a supressão vegetal.
- II. A erosão laminar é o estágio inicial do processo, quando ocorre o arraste uniforme da camada mais superficial do solo.

---

<sup>1</sup> Cada folha de alçaço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha alçaço.



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2017.1

**Prova de Ciências do Ambiente - 13 de dezembro de 2016**

III. A erosão intensa pode causar o esgotamento total do solo, resultando no processo de desertificação.

Logo, pode-se concluir que (1 ponto):

- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) Apenas I e III estão corretas.
- c) Apenas II e III estão corretas.
- d) Todas estão corretas.
- e) Nenhuma está correta.

5. Em relação às diferentes formas de destino final, o número de itens corretos sobre a disposição em um aterro sanitário é (1 ponto):

- I. Possui impermeabilização da base
- II. Possui drenagem dos gases
- III. Possui drenagem das águas pluviais
- IV. Existe a colocação de coberturas com argila
- V. Produz chorume.

- a) 1                      b) 2                      c) 3                      d) 4                      e) 5

6. Uma grande área de vegetação foi devastada e esse fato provocou a emigração de diversas espécies de consumidores primários para uma comunidade vizinha em equilíbrio. Espera-se que, nesta comunidade, em um primeiro momento: (1 ponto)

- a) Aumente o número de consumidores secundários e diminua a competição entre os herbívoros.
- b) Aumente o número de produtores e diminua a competição entre os carnívoros.
- c) Aumente o número de herbívoros e aumente a competição entre os carnívoros.
- d) Diminua o número de produtores e não se alterem as populações de consumidores.
- e) Diminua o número de produtores e aumente a competição entre os herbívoros.

7. Biomas são conjuntos de ecossistemas influenciados pelo clima, caracterizados por vegetação própria, e que podem ser classificados de várias maneiras. Sobre os biomas brasileiros pode-se afirmar corretamente.

- a) A caatinga compreende uma vegetação bastante adaptada às condições de elevadas temperaturas e chuvas concentradas, que sobrevive à condições adversas através de estratégias adaptativas como a manutenção das folhas para evitar a perda de água no período seco.
- b) Os manguezais são restritos à orla marítima e portanto, sua vegetação é fortemente influenciadas pela variação da salinidade.
- c) A floresta amazônica encontra-se influenciada por clima quente e úmido, altos índices pluviométricos, com solo pobre em nutrientes e com grande diversidade biológica.
- d) A mata atlântica que ainda resta têm uma rica biodiversidade, com poucas espécies de plantas e animais, que não se encontram ameaçadas pelo acelerado processo de degradação desse rico ecossistema.
- e) No Pantanal as cheias anuais são características e fazem com que o local apresente baixa diversidade biológica.

8. Complete as seguintes frases com relação as relações interespecíficas harmônicas e desarmônicas (1 ponto):



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2017.1

**Prova de Ciências do Ambiente - 13 de dezembro de 2016**

\_\_\_\_\_ é a relação de espécies em associação entre si, na qual ambas se beneficiam, sendo fundamental para a sobrevivência das duas espécies.

\_\_\_\_\_ ocorre quando a espécie aprisiona a presa e, em seguida, mata-a e se alimenta dela.

\_\_\_\_\_ acontece quando as espécies se beneficiam, mas sem que ambas estejam dependentes, nem necessitem ser unidas.

\_\_\_\_\_ ocorre quando uma espécie usufrui de abrigo e, talvez, até, de moradia sem causar prejuízo para a espécie hospedeira.

\_\_\_\_\_ dá-se quando uma espécie consome os restos de alimento de outra espécie. Nessa relação, somente uma espécie é beneficiada, mas não causa prejuízo para outra.

9. Numa Reserva Biológica, onde conviviam cutias e lebres, foram introduzidos alguns casais de onça. Recentemente, o levantamento das populações de cutias, lebres e onças nessa Reserva revelou os resultados apresentados a seguir (1 ponto):

- a) A introdução das onças não produz alterações nas populações de cutias e lebres.
- b) A relação ecológica entre cutias e lebres é de competição. X
- c) As lebres são eliminadas da reserva por competição interespecífica.
- d) As onças apresentam relação harmônica com as lebres e as cutias.
- e) As onças e as cutias fazem parte de um mesmo nível trófico.

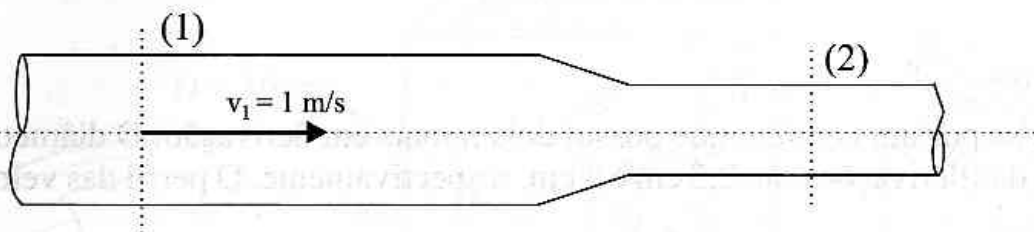
10. Marque a alternativa INCORRETA (1 ponto):

- a) O conjunto de todos os organismos de um ecossistema com o mesmo tipo de nutrição constitui um nível trófico ou alimentar.
- b) O conjunto de florestas, campos, desertos e outros grandes ecossistemas forma a biosfera: conjunto de regiões do planeta em condições de sustentar a vida de forma permanente.
- c) Os ecossistemas são unidades funcionais onde os componentes bióticos e abióticos se interagem e estão inseparavelmente relacionados.
- d) Os seres heterótrofos são em sua maioria organismos que produzem o próprio alimento, dependendo dessa forma de outros seres vivos para manterem-se vivos.
- e) Populações que habitam a mesma área mantêm entre si várias relações e formam um novo nível de organização chamado de comunidade, biocenose, biota ou comunidade biótica.



Candidato(a)<sup>1</sup> : \_\_\_\_\_

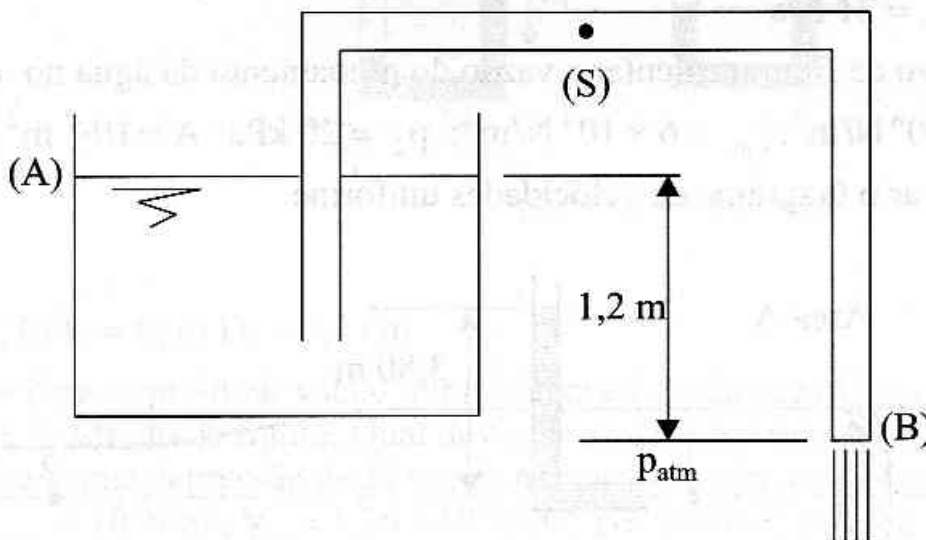
1) No tubo da figura, determinar a vazão volumétrica e a velocidade média na seção (2), sabendo que o fluido é água e que  $A_1 = 10 \text{ cm}^2$  e  $A_2 = 5 \text{ cm}^2$ . Dados:  $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $V_1 = 1 \text{ m/s}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
(valor: 1,0)



2) A pressão no ponto S do sifão da figura não deve cair abaixo de 25 kPa (abs). Desprezando as perdas, determinar:

- a) a velocidade do fluido; (valor: 1,0)
- b) a máxima altura do ponto S em relação ao ponto (A); (valor: 1,0)

Dados:  $p_{\text{atm}} = 100 \text{ kPa}$ ;  $\gamma_{\text{água}} = 10000 \text{ N/m}^3$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



<sup>1</sup> Cada folha de almaço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almaço.



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2017.1

**Prova de Hidráulica - 13 de dezembro de 2016**

3) Determine a velocidade (em m/s) e a vazão volumétrica (em L/s), de uma adutora, por gravidade, de 200 m de comprimento, 100 mm de diâmetro, ligando dois reservatórios mantidos em níveis constantes, com diferença de cotas de 20 m. Equação universal:  $\Delta H = f \frac{L V^2}{D 2g}$ . Dados: fator de atrito,  $f = 0,0125$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\pi = 3$ . (valor: 1,0)

4) Em cada ponto, a altura da linha de carga fornece: (valor: 1,0)

a) o valor da energia disponível;

b) a viscosidade do fluido;

c) a vazão;

d) a declividade do tubo no terreno.



Candidato(a)<sup>1</sup> : \_\_\_\_\_

1) Em relação à alcalinidade considere as seguintes afirmações:

I- Os produtos químicos usados na coagulação de colóides presentes na água ou em efluentes, num primeiro momento reagem com a água formando hidróxidos insolúveis. Os íons de hidrogênio liberados reagem com a alcalinidade, a qual atua como tampão e tende a manter o pH constante.

II- A análise da alcalinidade da água é um fator importante quando se avalia a capacidade de incrustação em redes de distribuição de água mas não tem muita importância quando se pretende controlar corrosão em tubulações de aço e ferro fundido.

III- A remoção do dióxido de carbono da água pelo fitoplâncton em uma lagoa de estabilização tende a causar uma mudança na forma da alcalinidade presente de bicarbonato para carbonato e daí para hidróxido, diminuindo necessariamente a alcalinidade total remanescente. As algas continuam a remover o CO<sup>2</sup> até que um pH entre 10 e 11 seja alcançado, potencialmente inibindo crescimento adicional.

IV- O dióxido de carbono e as três formas de alcalinidade (hidróxido, carbonato e bicarbonato) são parte de um único sistema que tende constantemente ao equilíbrio. Uma mudança na concentração de um destes componentes, altera este equilíbrio e conseqüentemente muda o pH. Por outro lado, uma mudança no pH da água não deve alterar as concentrações dos componentes.

As afirmativas FALSAS são:

- a) I, III e IV.
- b) II e IV.
- c) I e IV.
- d) II, III e IV .
- e) Todas.

2) Um efluente de uma industria com vazão de 5 L/s, DBO igual a 50 mg.L<sup>-1</sup>, concentração de oxigênio dissolvido (OD) igual a 3 mg.L<sup>-1</sup> e pH = 9, é descarregado em um rio de vazão igual a 45 L/s, DBO igual a 5 mg.L<sup>-1</sup>, oxigênio dissolvido igual a 7 mg.L<sup>-1</sup> e pH=7. Assumindo que, a jusante do ponto de descarte, a mistura já tenha sido completada, que não houve consumo do oxigênio nem degradação da matéria orgânica, quais as características da água do rio nesse ponto em termos de DBO, OD e pH? Dados Necessários: log<sub>10</sub> 9 = 0,95

3) O dióxido de nitrogênio contribui para a formação da chuva ácida como resultado de sua reação com o vapor d'água da atmosfera. Os produtos dessa reação são o ácido nítrico e o monóxido de nitrogênio. (Massas molares, em g/mol: H=1; N=14; O=16)

a) Escreva a equação química balanceada da reação.

b) Calcule a massa do ácido nítrico que se forma quando 13,8g de NO<sub>2</sub> reagem com água em excesso.

4) Para o cálculo do pH de solução aquosa utiliza-se a expressão  $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$ . Para se preparar 2,5 litros de uma solução de ácido clorídrico com pH = 1, qual a massa necessária desse ácido? Admite-se que a ionização seja total (H=1 ; Cl = 35,5).

<sup>1</sup> Cada folha de almanco deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanco.