



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Matemática - 12 de Janeiro de 2016

Nome: _____

1) (1 ponto) Determine os parâmetros a , b e c , de modo que a parábola $y = ax^2 + bx + c$ tangencie a reta $y = x$ no ponto de abscissa 1 e passe pelo ponto $(-1,0)$

2) (1 ponto) Um arame de comprimento L deve ser cortado em dois pedaços. Uma parte deve ser dobrada na forma de um quadrado e outra na forma de um círculo. Determine em que ponto ($x < L$) deve ser cortado o arame para que a soma das áreas do quadrado e do círculo seja mínima.

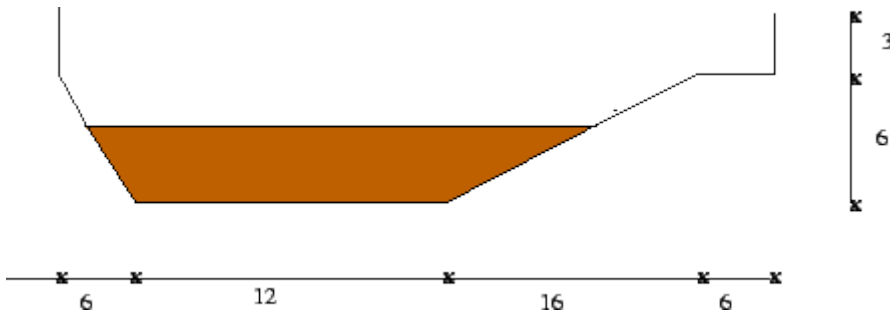
3) (1 ponto) determine $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$

4) (1 ponto) Dois vetores formam um ângulo de 110° . O módulo de um dos vetores tem 20 unidades de comprimento e faz 40° com o vetor resultante da soma dos dois. Determine o módulo do segundo vetor e do vetor soma. dados: $\sin(110^\circ) = 0,94$, $\cos(110^\circ) = -0,34$ e $\tan(40^\circ) = 0,84$.



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Matemática - 12 de Janeiro de 2016

5) (1 ponto) Uma piscina tem a seguinte seção transversal (dimensões em metros):



O comprimento da piscina é de 20 m. Sabendo que a vazão de enchimento da piscina é de $0,8 \text{ m}^3/\text{min}$, determine a velocidade de aumento da profundidade h (m/min) da piscina quando a profundidade, na parte mais profunda da piscina, for de 5 m.

6) (1 ponto) Determine os pontos extremos relativos da função:

$y = x^4 + \frac{4}{3}x^3 - 4x^2$. Classifique-os como pontos de máximo, mínimo ou de sela, justificando.

7) (1 ponto) Determine a área da região delimitada pelas curvas:

$$y = 3(x^3 - x) \text{ e } y = 0.$$

8) Determine as integrais

a) (1 ponto). $\int \frac{\ln[\tan(x)]}{\sin(x) \cos(x)} dx$

b) (1 ponto) $\int \frac{x^2 - 1}{x^4 - x^2} dx$

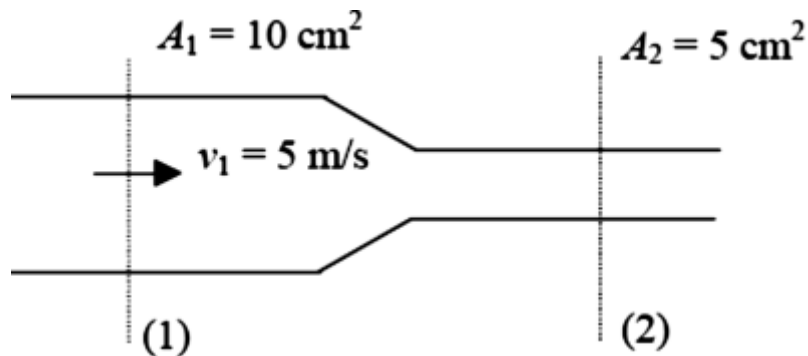
c) (1 ponto) $\int \cos^4 x dx$



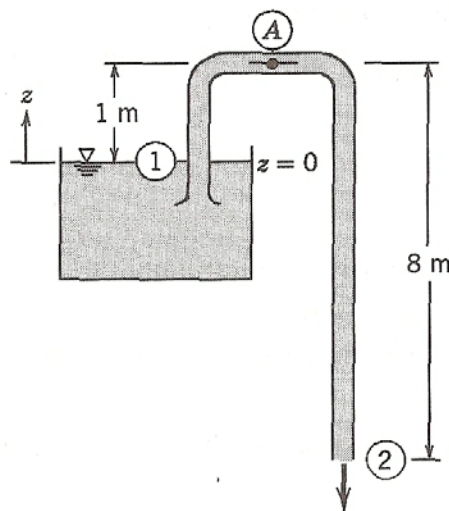
Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Hidráulica- 12 de Janeiro de 2016

Nome: _____

- 1) Na tubulação convergente da figura a seguir, calcule a velocidade na seção 2, em m/s, e a vazão volumétrica, em L/s, sabendo que o fluido é incompressível (1 ponto).



- 2) Um tubo em U atua como um sifão d'água. A curvatura no tubo está 1 m acima da superfície da água; a saída do tubo está 7 m abaixo. O fluido sai pela extremidade inferior do sifão como um jato livre, à pressão atmosférica. Se o escoamento é sem atrito, em primeira aproximação, determine a velocidade do jato, em m/s, e a pressão absoluta, em m.c.a., no ponto A. (1 ponto). Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $P_{\text{atm}} = 10 \text{ m.c.a.}$





Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Hidráulica- 12 de Janeiro de 2016

- 3) No conduto forçado, é correto afirmar que: (1 ponto)
- a) o perímetro é sempre aberto;
 - b) o fluido pode escoar no sentido ascendente;
 - c) o fluido não escoar no sentido descendente;
 - d) a pressão hidráulica interna é sempre positiva.
- 4) Determine o diâmetro de uma adutora (em mm) por gravidade, de 200 m de comprimento, ligando dois reservatórios mantidos em níveis constantes, com diferença de cotas de 20 m, para transportar uma vazão de água de 30 L/s. Equação universal: $\Delta H = \frac{8fLQ^2}{\pi^2 D^5 g}$. Dados: fator de atrito, $f = 0,0125$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi = 3$. (1 ponto)
- 5) Tem-se um canal de seção retangular, executado com material em que o coeficiente de Chézy é 20 (de dimensões $L^{0,5}T^{-1}$), com declividade de 0,005 m/m. Determinar qual a vazão (em m^3/s) capaz de escoar em regime uniforme, com uma profundidade de 1 m e largura de 2 m. (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 2016.1
Prova de Química- 12 de Janeiro de 2016

Nome: _____

Respostas de caneta azul ou preta

1) Em uma análise química são necessárias duas soluções com características abaixo:

- Ácido clorídrico 0,5N, 80% dissociado;
- Hidróxido de potássio 5,6 mg/L completamente ionizado.

Considere os seguintes dados: $\log(2) = 0,30$, $\log(2,5)=0,40$, $\log(10)=1$, $\log(4)=0,60$

Massas atômicas: H=1; Cl=35,5; Na=23; O=16; K=39

Determine o pH de cada uma das soluções.

<i>Cálculos</i>	<i>Cálculos</i>
<i>Resposta:</i> _____	<i>Resposta:</i> _____

2) No ciclo do nitrogênio, bactérias fixadoras de nitrogênio transformam o N_2 atmosférico em _____. Estes são oxidados por bactérias nitrosomonas para a produção de _____, que por sua vez também são oxidados, dessa vez por bactérias tipo nitrobacter, que os transformam em _____. Estes últimos são nutrientes facilmente assimiláveis por plantas. As lacunas do texto se referem a qual das alternativas abaixo?

- a) amônia, nitritos e nitratos;
- b) nitritos, nitratos e amônia;
- c) óxidos de nitrogênio, amônia e nitratos;
- d) amônia, nitratos e nitritos;
- e) nitratos, nitritos e amônia;

3) Nos processos de tratamento de água de superfície é comum o uso da coagulação-floculação para remover partículas muito finas do tipo coloides, partículas estas que se enquadram nos tamanhos de 0,001 a 1 micrômetro. Portanto, é necessário que estas partículas coloidais, que podem ser positivas ou negativas, sofram desestabilização de cargas elétricas e que isso normalmente se dá por meio de eletrólitos conhecidos como coagulantes. Dentre os eletrólitos abaixo, qual deles tem maior poder relativo de coagular partículas coloidais positivas. Marque a alternativa correta.

- a) Na_2SO_4
- b) Na_3PO_4
- c) $Al_2(SO_4)_3$
- d) $FeCl_3$



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Química- 12 de Janeiro de 2016

- 4) Tratando-se 2g de uma liga de ouro e prata pelo HNO_3 concentrado e a quente, obteve-se uma substância que foi transformada por 30 mL de uma solução 0,5N de NaCl. Qual a porcentagem dos componentes na liga? Dados: Massas atômicas: Au=197; Ag=108; N=14; O=16; H=1

$\text{Au} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ não há reação

$\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$

Cálculos

Resposta: _____

- 5) O termo "micropoluentes", diz respeito a substâncias minerais ou orgânicas, cujas propriedades persistentes e bioacumulativas tóxicas podem ter um efeito negativo sobre o meio ambiente e / ou organismos. Eles estão presentes em muitos produtos que consumimos diariamente (fármacos, cosméticos, produtos fitossanitários, inseticidas, etc.), em casa ou na indústria. O progresso na análise de laboratório vem cada vez mais se destacando principalmente no ambiente aquático para detectar concentrações extremamente baixas, na ordem de nanogramas por litro ou microgramas por litro. Algumas destas substâncias são susceptíveis de ter efeitos diretos ou indiretos, e são potencialmente crônicas sobre os ecossistemas (por exemplo, a feminização de peixes devido à endocrine no ambiente aquático), e até mesmo sobre a saúde humana. As tecnologias utilizadas para o tratamento de micropoluentes em água dependerá das características físico-químicas de cada um dos compostos presentes na água. Na mesma família, muitas variedades de componentes podem ser encontradas: hidrofílico ou hidrofóbico - adsorvidos - peso molecular elevado ou baixo - volátil ou semi-volátil - biodegradável - refractário. Os processos de tratamento mais utilizados são: degradação biológica, adsorção, oxidação e separação por membranas. Detres os métodos de separação física por membranas, qual o mais eficiente para remover micropoluentes?

Resposta: _____

Justique:



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Ciências do Ambiente - 12 de Janeiro de 2016

ALUNO: _____

1. Leia as afirmações a seguir e responda à questão abaixo: (1 ponto)
 - a) O conjunto de todos os ecossistemas da Terra, ou seja, a camada da Terra que contém seres vivos forma a biocenose;
 - b) Os ecossistemas são, portanto, unidades funcionais básicas em que os componentes bióticos e abióticos interagem separadamente;
 - c) Os componentes bióticos podem ser classificados em: organismos autótrofos, decompositores e componentes abióticos;
 - d) Ecossistema é o conjunto de seres vivos de uma mesma espécie que ocupam determinada região ou nela vivem;
 - e) Biodiversidade é a variedade de tudo o que está no meio ambiente relacionado desde com os seres vivos até com a imensidão dos gases na atmosfera.

Qual ou Quais das afirmações estão corretas? Justifique (1 ponto):

2. Quais os fatores determinantes da densidade das populações? (1 ponto).
3. É importante ressaltar, que, se a exploração descontrolada e predatória verificada atualmente continuar por mais alguns anos, pode-se antecipar a extinção do mogno. Essa madeira já desapareceu de extensas áreas do Pará, de Mato Grosso, de Rondônia, e há indícios de que a diversidade e o número de indivíduos existentes podem não ser suficientes para garantir a sobrevivência da espécie em longo prazo. A diversidade é um elemento fundamental na sobrevivência de qualquer ser vivo. Sem ela, perde-se a capacidade de adaptação ao ambiente, que muda tanto por interferência humana como por causas naturais. Com relação ao problema descrito no texto, é correto afirmar que: (1 ponto)
 - a) a baixa adaptação do mogno ao ambiente amazônico é causa da extinção dessa madeira.
 - b) a extração predatória do mogno pode reduzir o número de indivíduos dessa espécie e prejudicar sua diversidade genética.
 - c) as causas naturais decorrentes das mudanças climáticas globais contribuem mais para a extinção do mogno que a interferência humana.
 - d) A redução do número de árvores de mogno ocorre na mesma medida em que aumenta a diversidade biológica dessa madeira na região amazônica.
 - e) O desinteresse do mercado madeireiro internacional pelo mogno contribuiu para a redução da exploração predatória dessa espécie.

4. Complete as seguintes definições: (1 ponto)

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



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2016.1
Prova de Ciências do Ambiente - 12 de Janeiro de 2016

- II. _____ quando uma espécie consome os restos de alimento de outra espécie. Nessa relação, somente uma espécie é beneficiada, mas não causa prejuízo para outra.
- III. -----embora os participantes se beneficiem, eles podem viver de modo independente, sem a necessidade de se unir.
- IV. _____ , _____ , _____ são exemplos de relações interespecíficas harmônicas.

5. Considere as afirmações abaixo, que dizem respeito aos impactos ambientais provocados pela atividade da mineração. (1 ponto)

- I - A atividade da mineração quando operada com responsabilidade social, não causa alterações ambientais.
- II - Na Conferência Rio + 10, realizada em 2002 em Johannesburgo, em várias partes do relatório final, assinado por todos os países presentes, a mineração foi considerada como uma atividade fundamental para o desenvolvimento econômico e social de muitos países, tendo em vista que os minerais são essenciais para a vida moderna.
- III – Várias atividades antrópicas vêm criando problemas ambientais, no uso do solo e subsolo, além das atividades de mineração, entre as quais se destacam: a urbanização desordenada, agricultura, pecuária, construção de barragens visando a geração de hidroeletricidade, uso não controlado da água subterrânea, dentro outras.

É (são) correta (s) apenas a(s) afirmação (ões);

- (A) I.
(B) II e III
(C) III.
(D) I e III

6. Com relação à poluição do solo, marque a alternativa **INCORRETA**: (1 ponto)

- a) O carreamento de fertilizantes para as águas superficiais pode resultar no problema da eutrofização.
- b) O uso contínuo de grande quantidade de fertilizantes pode aumentar o teor de matéria orgânica no solo.
- c) O manejo ecológico e integrado de pragas é uma das medidas de controle da poluição do solo.
- d) O uso abusivo de pesticidas pode interferir na formação das cascas de ovos de aves.
- e) A disposição de resíduos sólidos no solo pode colaborar com o efeito estufa.

7. Sobre meio ambiente e saúde, marque VERDADEIRO (V) ou FALSO (F), sendo que duas respostas erradas anulam uma correta (e suas proporções). É possível a não marcação do item, caso o candidato opte por isso: (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 2016.1
Prova de Ciências do Ambiente - 12 de Janeiro de 2016

- () As doenças cujo meio de transmissão é a água são denominadas de doenças de veiculação aquática.
- () O saturnismo é uma doença que pode ser causada por águas contaminadas por nitrato.
- () Os coliformes totais constituem um grande grupo de bactérias encontradas exclusivamente em fezes de seres humanos e de outros animais de sangue quente.
- () Em geral, os coliformes termotolerantes são patogênicos e, por isso, foram escolhidos como indicadores de contaminação microbiológica.
- () O agente etiológico da dengue é o mosquito *Aedes aegypti*.
8. Sobre o recurso natural água, marque VERDADEIRO (V) ou FALSO (F), sendo que duas respostas erradas anulam uma correta (e suas proporções). É possível a não marcação do item, caso o candidato opte por isso: (1 ponto)
- () A geração de energia elétrica é um uso não consuntivo.
- () Os usos da água devem observar apenas critérios qualitativos.
- () O aumento da temperatura da água pode prejudicar a sobrevivência dos organismos planctônicos.
- () A saturação de oxigênio dissolvido da água do mar é, em média, inferior à da água doce.
- () A elevação da turbidez da água pode prejudicar a fotossíntese.
9. Com relação à poluição do ar, considere as seguintes afirmativas: (1 ponto)
- I. O dióxido de carbono é um padrão primário.
- II. O ozônio é um oxidante fotoquímico.
- III. Os óxidos de enxofre e de nitrogênio podem causar as chuvas ácidas.
- Logo, pode-se concluir que:
- a) Apenas I está correta.
- b) Apenas II está correta.
- c) Apenas I e II estão corretas.
- d) Apenas II e III estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.
10. Sobre os ecossistemas aquáticos, marque VERDADEIRO (V) ou FALSO (F), sendo que duas respostas erradas anulam uma correta (e suas proporções). É possível a não marcação do item, caso o candidato opte por isso: (1 ponto)
- () O ambiente marinho pode ser subdividido em zonas: litorânea, nerítica, pelágica e abissal.
- () O zooplâncton constitui o primeiro nível trófico da maioria das cadeias alimentares dos ecossistemas aquáticos.
- () Os seres bentônicos são aqueles que se deslocam ativamente no ambiente aquático, sem depender do movimento das águas.
- () Os ecossistemas marinhos são também denominados de ecossistemas límnicos.
- () Os ambientes de água doce podem ser classificados em lóticos (de águas paradas) e lênticos (de águas correntes).