



Candidato(a) : _____

- 1) (1 ponto) Dados os vetores: $\mathbf{u} = (5, 1, -1)$, $\mathbf{v} = (0, 1, -5)$ e $\mathbf{w} = (-15, 3, -3)$, determine se algum desses vetores é perpendicular ou paralelo a qualquer um dos outros dois.
- 2) (1 ponto) Determine os autovalores e autovetores da seguinte matriz \mathbf{A} :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -2 & 3 & -1 \\ -6 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

- 3) (1 ponto) Determine as retas tangente e normal à curva $f(x) = \frac{x^3}{3} - 1$ que sejam perpendiculares à reta $x + y = 0$.
- 4) (1 ponto) Um homem de 1,80 m de altura se afasta de um farol, que tem 4,5 m de altura em relação ao solo, com uma velocidade de 4,5 m/s. Quando o homem estiver a 6 m do farol, determine a velocidade de crescimento de sua sombra e o comprimento da mesma.
- 5) (1 ponto)) Determine os pontos extremos (estacionários) e a natureza destes pontos (máximo, mínimo ou de inflexão) da função $f(x) = x^4 - \frac{16}{3}x^3$.
- 6) (1 ponto) Uma lata cilíndrica e sem tampa tem volume de 5 cm^3 . Determine as dimensões (raio r e altura h) desta lata de modo que a quantidade de material usado na sua fabricação seja mínima.
- 7) (1 ponto) Determine a área da região limitada pelo eixo x e pela função $f(x) = 4 - x^2$

8) Determine as integrais:

a) (1 ponto) $\int \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx$

b) (1 ponto) $\int x^3 \cos(x^2) dx$

c) (1 ponto) $\int \frac{3x^2 + 4x + 2}{x^3 + 2x^2 + x} dx$



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Geotecnia – Seleção 2020.1
Prova de Mecânica dos Solos - 09 de dezembro de 2019

Candidato(a)¹ : _____

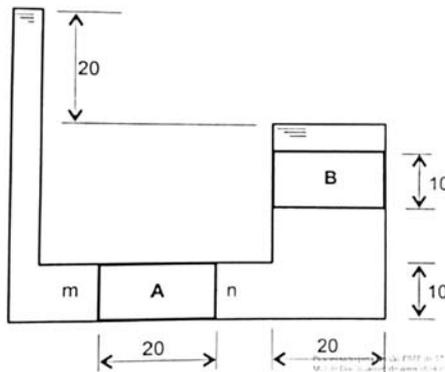
- 1) Por que argilo-minerais do grupo das montmorilonitas são mais expansivos que os argilo-minerais do grupo das ilitas, uma vez que possuem estruturas moleculares semelhantes (2:1)? (1,0 ponto)
- 2) O que é um solo laterítico? Explique como se dá a formação deste tipo de solo, e quais os elementos preponderantes em sua composição química e mineralógica. (1,0 ponto)
- 3) O ensaio de sedimentação, segundo a NBR 7181, é feito com a utilização de defloculante (solução formada por água destilada e hexametáfosfato de sódio). Com relação a isto: (1,0 ponto)
 - a) Em que condições você recomendaria a realização do ensaio em ambas as condições com e sem defloculante para um mesmo solo?
 - b) Quais os resultados obtidos nestes ensaios em termos de curva granulométrica? Esboce e explique!
 - c) Qual destes resultados é mais representativo do material? Por quê?
- 4) Por que a superfície de uma areia submersa se apresenta fofa independente da profundidade em relação ao nível da água? (1,0 ponto)
- 5) A compactação dos solos consiste na sua redução do volume de vazios por meio de uma energia mecânica visando à melhoria do seu comportamento de uma forma geral! Com base no seu conhecimento sobre os processos de compactação de campo e laboratório, ilustre uma situação, ou várias, que caracterizem de forma clara a necessidade do emprego das energias Proctor Normal, Intermediária e Modificada! (1,0 ponto)
- 6) O peso específico seco de um solo é igual a 15,7 kN/m³ e o peso específico saturado é 21,4 kN/m³. O nível freático está a 2,5m abaixo do nível do terreno e a ascensão

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



capilar é de 1,3m. Calcule a tensão vertical efetiva a uma profundidade de 6m em kPa.
(1,0 ponto)

- 7) No permeâmetro mostrado na figura abaixo, a areia A ocupa a posição horizontal, com $L=20$ cm, $A= 100$ cm², tendo $k=4.10^{-3}$ cm/s. A areia B ocupa a posição vertical, com $L= 10$ cm, $A= 400$ cm², tendo $k= 2.10^{-3}$ cm/s. Calcule as perdas de carga que ocorrem após a água passar pelas areias A e B. (1,0 ponto)



- 8) Esboce os gráficos de acréscimo de tensão total, de tensão efetiva e do excesso de poro-pressões durante um processo de adensamento de uma argila mole, considerando um intervalo que compreenda o instante imediatamente após a aplicação da carga e o fim do adensamento! (1,0 ponto)
- 9) Uma amostra de uma argila rija foi ensaiada sob condição triaxial não adensado e não drenado (UU). A tensão normal efetiva no plano de ruptura é igual a 230 kPa e a tensão cisalhamento também no plano de é igual a 122 kPa. Calcule a resistência não-drenada dessa argila! (1,0 ponto)
- 10) Considere a camada de argila mole apresentada na figura seguinte a qual está submetida ao carregamento proveniente do peso próprio de um aterro formado por material arenoso com o peso específico total de 20 kN/m³. No projeto deste aterro deve ser realizada a análise da sua estabilidade. Suponha que a provável superfície de ruptura ocorra ao longo da camada de argila mole. Neste caso, é necessário a obtenção dos parâmetros de resistência tanto do aterro, como na camada de argila mole! Quais os ensaios específicos que permitem obter estas informações com o mais alto grau de representatividade? Justifique! (1,0 ponto)



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Geotecnia – Seleção 2020.1
Prova de Mecânica dos Solos - 09 de dezembro de 2019

