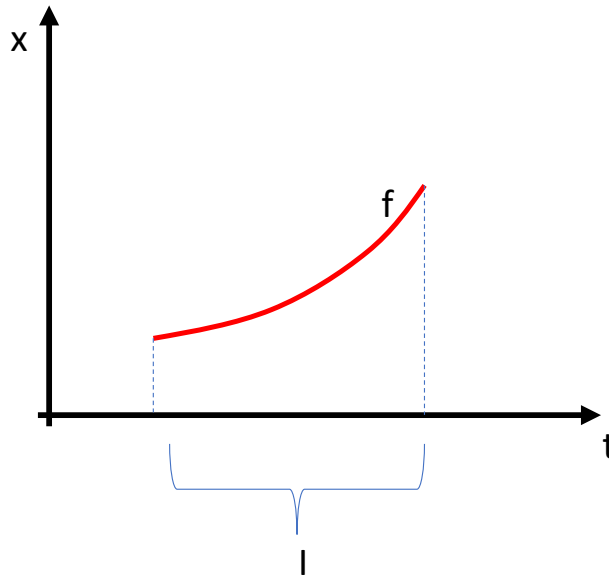




Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

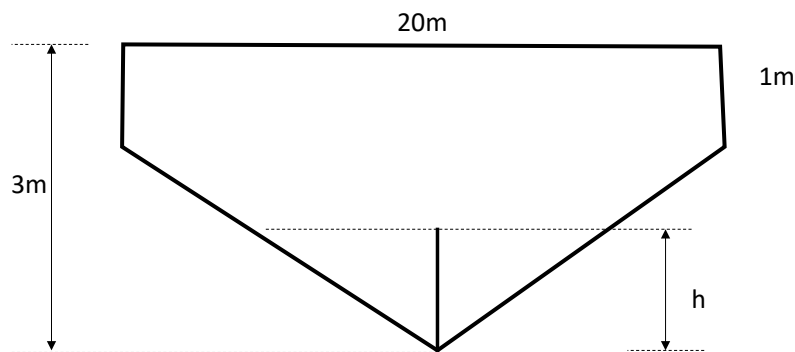
1. A função $x = f(t)$, $t \in I$, é derivável até segunda ordem no intervalo aberto I e seu gráfico tem o aspecto a seguir. O que é mais razoável esperar que ocorra: $f''(t) < 0$ em I ou $f''(t) \leq 0$ em I ? Explique a sua resposta. (1 ponto)



2. Determine o domínio das seguintes funções. (1 ponto)

- a. $y = \sqrt{4 - 3x^2}$
b. $y = \sqrt{4 - x^2}$
c. $f(x) = -\sqrt{1 - 4x^2}$
d. $g(x) = \sqrt{2 - 3x^2}$

3. Uma piscina tem 10m de largura, 20 m de comprimento, 1m de profundidade nas extremidades e 3m no meio, de modo que o fundo seja formado por dois planos inclinados. Despeja-se água na piscina a uma taxa de $0,3 \text{ m}^3/\text{min}$. Seja h a altura da água em relação a parte mais profunda. Com que velocidade h está variando no instante em que $h = 1\text{m}$? (1 ponto)



¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.



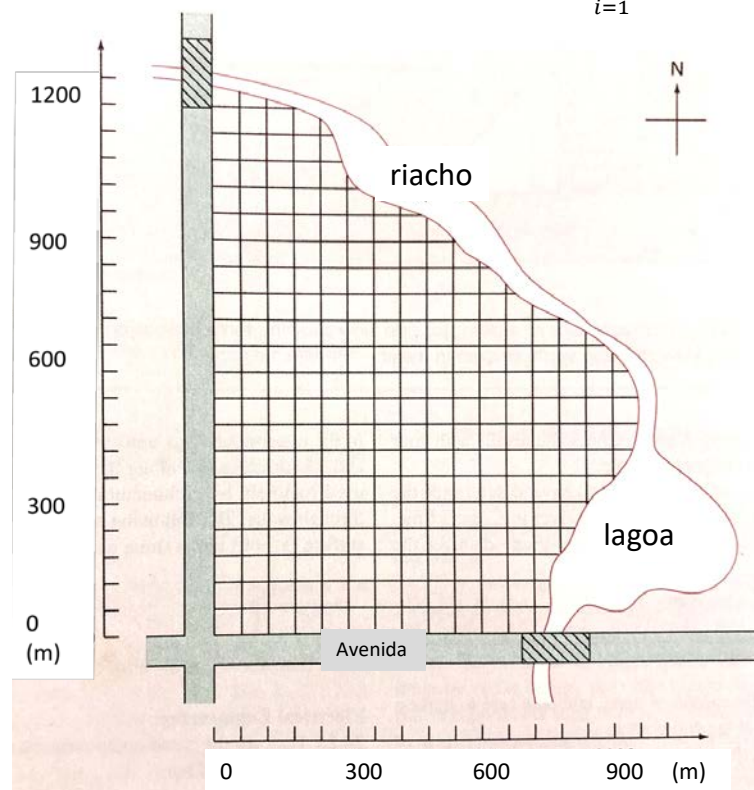
4. Um arame de 10 cm de comprimento dever cortado em dois pedaços, um dos quais será torcido de modo a formar a formar um quadrado e o outro a formar uma circunferência. De que modo deverá ser cortado para que a soma das áreas das regiões limitadas pelas figuras obtidas seja mínima? (1 ponto)
5. Um engenheiro em uma construção de um aterro necessita de 4800, 5810 e 5690 m³ de areia, de pedregulho fino e pedregulho grosso respectivamente para atender a indicação do consultor do projeto. Existem 3 jazidas para o qual esses materiais podem ser obtidos, sendo que a composição das frações nas jazidas são:

Jazida	% de Areia	% Pedregulho fino	% de Pedregulho grosso
A	52	30	18
B	20	50	30
C	25	20	55

Quantos metros cúbicos devem ser escavados de casa uma das jazidas para atender ao que o engenheiro necessita para o projeto? Caso não possa indicar o valor exato, apresente a estratégia da solução. (1 ponto)

6. A figura a seguir é um levantamento topográfico de uma área para a construção de uma praça para urbanismo de uma cidade. Use a regra do Trapézio para a determinação a área a ser utilizada na construção da praça. (1 ponto)

$$I = \frac{h}{2} [f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)]$$





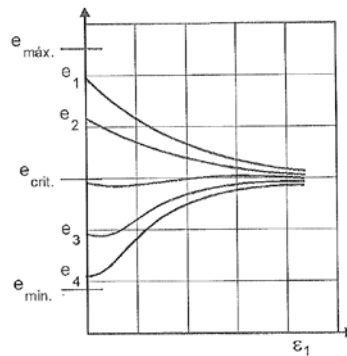
7. O ensaio de compactação apresenta gráfico com a forma de uma parábola, sendo que o eixo das abscissas é a umidade gravimétrica e as ordenadas as massas específicas secas. Se a parábola pudesse ser descrita pela equação $\rho = -0,03w^2 + 1,5w - 0,2$ qual seria o valor da umidade ótima (que corresponderá ao maior valor de massa específica seca). (1 ponto)
8. Um aterro a ser construído sobre um perfil que contém uma camada de argila tem a exigência de ter uma cota definida após a ocorrência do recalque. Devido a essa exigência, a equação a ser utilizada tem o próprio valor do recalque em ambos os lados da equação. Nesses casos quando não se tem como isolar a variável dependente, qual o procedimento numérico para a solução do problema? (1 ponto)
9. Determine a função derivada das funções a seguir: (1 ponto)
 - a) $f(x) = \ln(x^2 + 1)$
 - b) $f(x) = e^{x^2}$
10. Qual é a condição para que seja possível o produto entre duas matrizes? (1 ponto)



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2024 - Áreas de Concentração: Geotecnia
Prova de Mecânica dos Solos – 11 de dezembro de 2023

Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

- 1) Defina atividade das argilas. (1 ponto)
- 2) O gráfico abaixo indica resultados de 4 ensaios triaxiais do tipo CD realizados em uma areia, com diferentes compacidades iniciais e mesma tensão de confinamento. Explique os resultados do gráfico. (1 ponto)



- 3) Defina coeficiente de empuxo no repouso. (1 ponto)
- 4) Sobre uma camada de argila mole foi executado um aterro que resultou em um acréscimo de tensões de 40 kPa. Sabendo-se que, antes da execução do aterro, a tensão de sobre-adensamento (ou pré-adensamento, σ'_{vm}) era igual a 100 kPa e que a tensão inicial na metade da camada era de 50 kPa (σ'_{vo}) assinale (marque somente uma alternativa) a fórmula que pode ser utilizada para o cálculo do recalque total na camada argilosa: (1 ponto)

a. () $\rho = \frac{H}{1+e_o} c_r \cdot \log \left(\frac{\sigma'_{vf}}{\sigma'_{vo}} \right)$

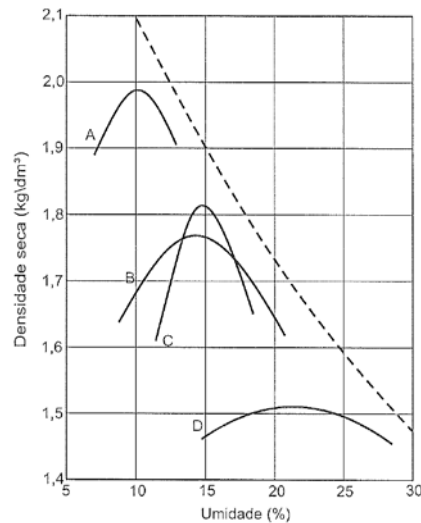
b. () $\rho = \frac{H}{1+e_o} c_c \cdot \log \left(\frac{\sigma'_{vf}}{\sigma'_{vo}} \right)$

c. () $\rho = \frac{H}{1+e_o} c_r \cdot \log \left(\frac{\sigma'_{vm}}{\sigma'_{vo}} \right) + \frac{H}{1+e_o} c_r \cdot \log \left(\frac{\sigma'_{vf}}{\sigma'_{vm}} \right)$

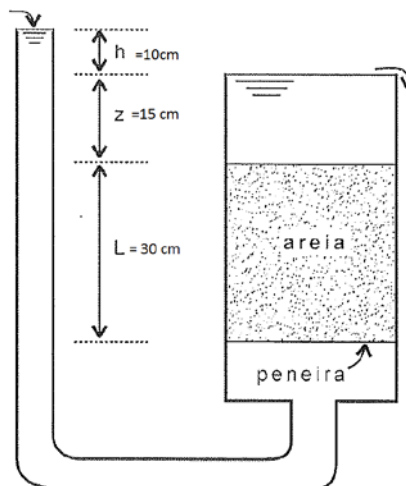
Obs: e_o = altura inicial da camada argilosa, c_c = índice de compressão, c_r = índice de recompressão, σ'_{vf} = tensão efetiva final

- 5) Abaixo são apresentadas curvas de compactação de diferentes solos. Pelo formato das curvas e pelos valores determinados, estime as diferenças de características entre os solos A e B e entre os solos B e C. A que solo corresponde a curva D? (1 ponto)

¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.



- 6) Dado o permeâmetro de carga constante abaixo, determine o coeficiente de permeabilidade do solo. A vazão de saída é $2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ e a área da seção transversal do permeâmetro de $2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$. (1 ponto)



- 7) Sabendo-se que parâmetros de resistência dos solos são o ângulo de atrito (ϕ) e a coesão (c), é correto afirmar que os parâmetros de resistência são constantes de cada material (tipo de solo)? Explique. (1 ponto)
- 8) Considere a realização de ensaios de compressão triaxial do tipo adensado e drenado (CD) em corpos de prova extraídos de amostras indeformadas de diferentes tipos de solos. É possível que se obtenham curvas tensão desvio x deformação axial que apresentem a mesma tensão desvio de ruptura, mas que apresentem diferentes rigidezes? Explique. (1 ponto)
- 9) Expressões usadas corriqueiramente para determinação de recalques de fundações superficiais, por exemplo sapatas, necessitam dos chamados parâmetros de deformabilidade (E e ν). Indique como esses parâmetros podem ser obtidos para uso prático da previsão dos recalques de sapatas? (1 ponto)
- 10) O que diferencia o comportamento drenado do comportamento não drenado em solos? Explique e dê exemplos. (1 ponto)