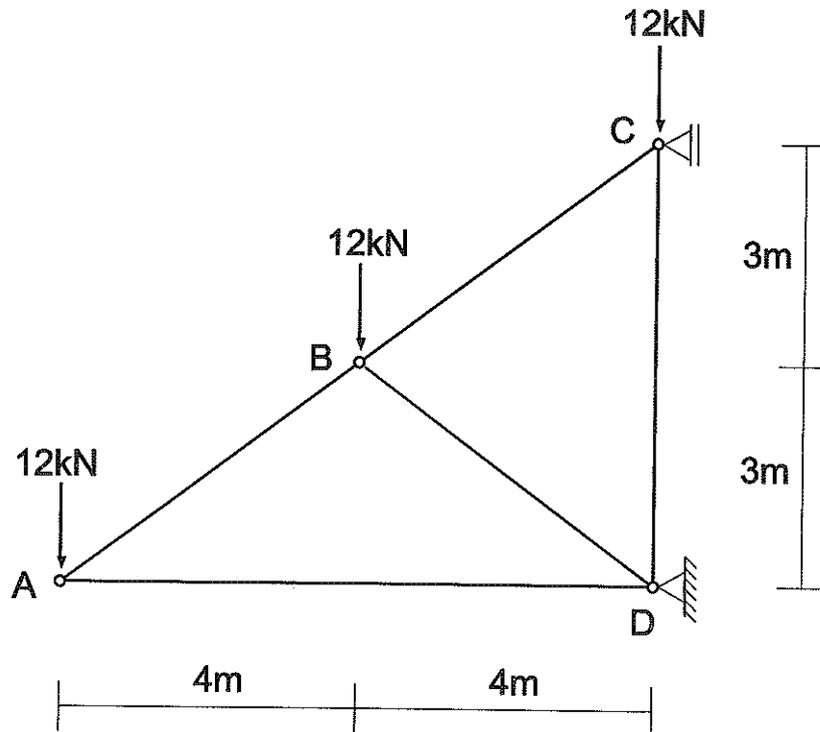


CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



Com base na treliça representada na figura acima, determine:

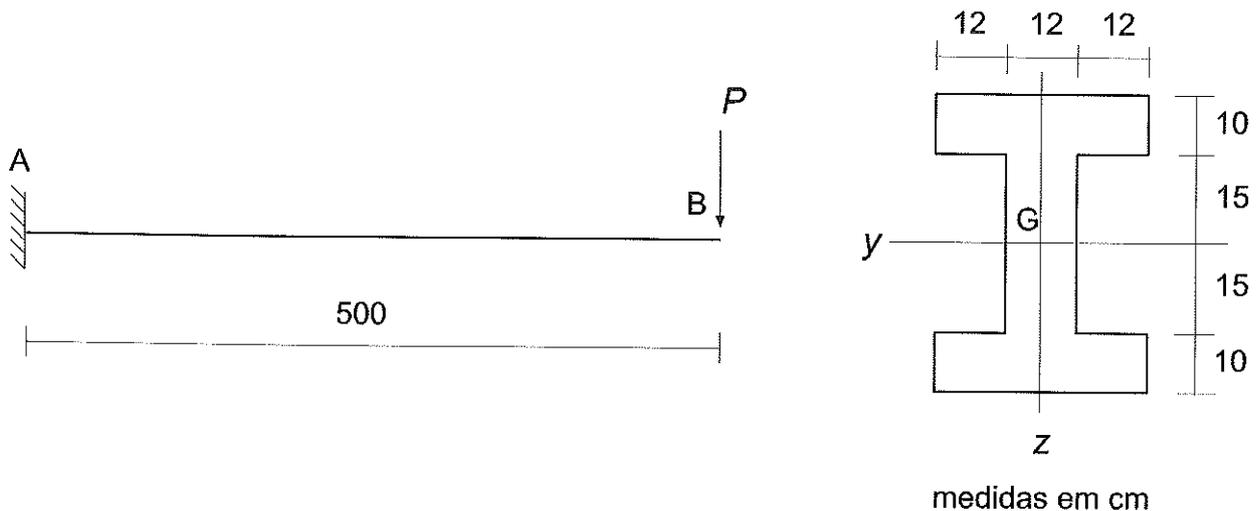
- a) as reações de apoio. (3 pontos)

CONTINUAÇÃO DA 1ª QUESTÃO

b) As forças normais em todas as barras. (5 pontos)

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



Fórmulas: $\sigma = \frac{M}{I_y} z$, $\sigma = \frac{N}{A}$

Dado: $I_y = 321\,000\text{ cm}^4$

A viga em balanço apresentada na figura acima, cuja seção transversal é indicada à direita, é constituída de material com tensão admissível à tração $\sigma_t = 1\text{KN/cm}^2$ e tensão admissível à compressão $\sigma_c = 5\text{KN/cm}^2$. Determine o máximo carregamento transversal P que se pode aplicar à estrutura nas seguintes condições:

- a) sem força normal, como indicado na figura. (2 pontos)

CONTINUAÇÃO DA 2ª QUESTÃO

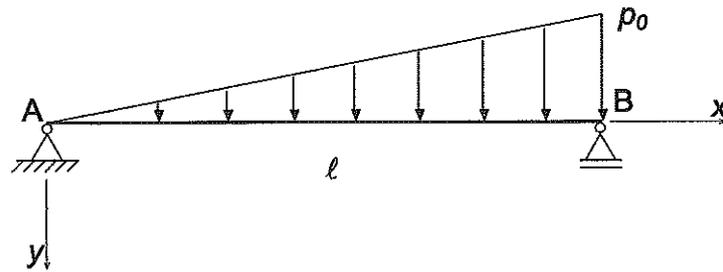
- b) com uma carga axial (além da força P) aplicada no centro de gravidade da seção B (o módulo e o sentido dessa força devem ser adotados de maneira que se possa atingir o maior valor de P). (3 pontos)

CONTINUAÇÃO DA 2ª QUESTÃO

- c) com uma carga axial (além da força P) aplicada fora do centro de gravidade da seção B, em algum ponto do eixo z (o módulo e o sentido dessa força, bem como a excentricidade do ponto de aplicação, devem ser determinados de maneira que se possa atingir o maior valor de P). (3 pontos)

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



A viga biapoiada representada na figura acima tem rigidez EI constante e é submetida ao carregamento triangular indicado. Calcule a rotação da seção A mediante a integração da equação diferencial da linha elástica.

Fórmula: $v'' = -\frac{M}{EI}$

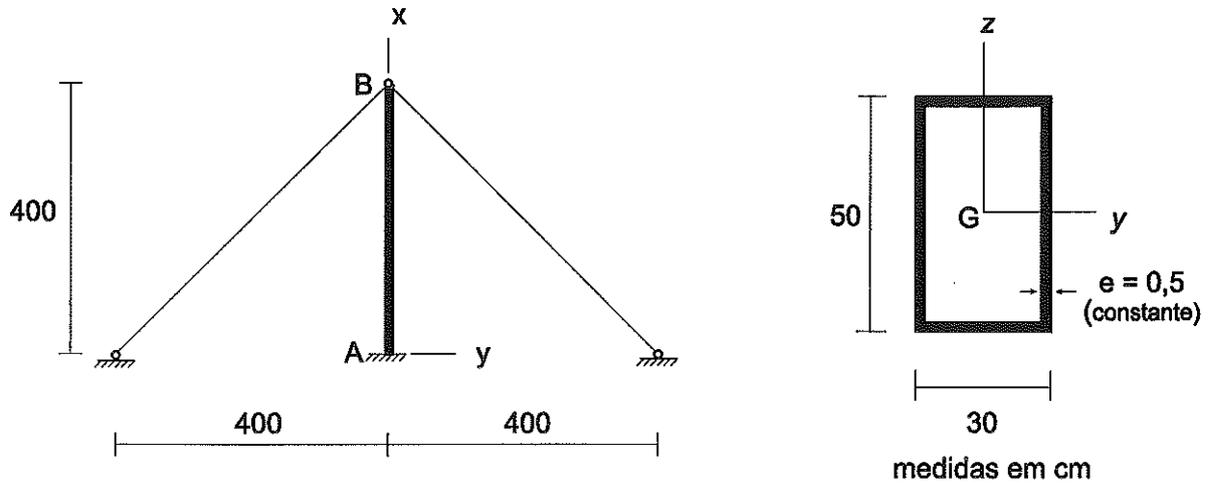
CONTINUAÇÃO DA 3ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



Na estrutura da figura acima, o pilar AB tem seção transversal retangular vazada. A seção A é engastada e o ponto B é impedido de se deslocar na direção y pela presença de cabos igualmente tensionados. Considerando a possibilidade de flambagem nos planos xy e xz, determine a máxima força de tração nos cabos de modo que se tenha coeficiente de segurança 3 à flambagem do pilar.

Dado: $E = 20\,000 \text{ kN/cm}^2$

Fórmulas: $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{\ell_{fl}^2}$, $I = \frac{bh^3}{12}$ (seção retangular cheia)

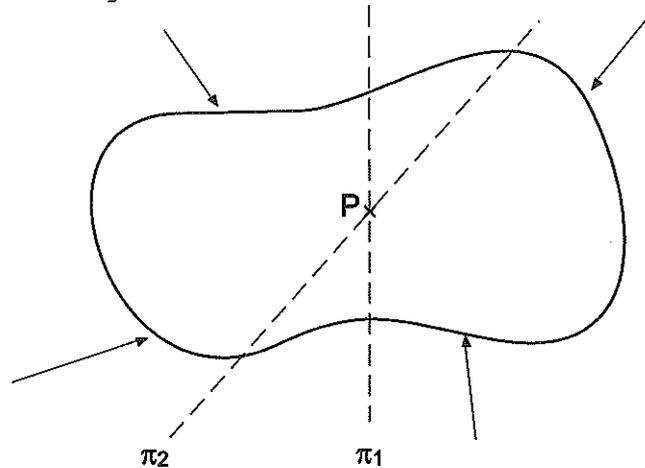
CONTINUAÇÃO DA 4ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir



No ponto P de um sólido submetido a estado plano de tensão, como apresentado acima, as tensões, segundo o plano π_1 , são $\sigma=0$ e $\tau=+3$; segundo o plano π_2 , as tensões são $\sigma=+8$ e $\tau=+3$ (tensões em kN/cm^2). Desenhe o círculo de Mohr e, mediante relações trigonométricas, determine as tensões principais e a tensão de cisalhamento máxima em P.

Convenção de sinais:

$\sigma > 0$: tração

$\tau > 0$: gira o elemento infinitesimal em torno de P no sentido horário

CONTINUAÇÃO DA 5ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Sobre a laje de cobertura de uma estrutura está prevista a colocação de uma camada de 0,5 m de solo granular. Para elaborar o projeto da estrutura, faz-se necessário determinar os valores de sobrecarga decorrentes do peso de solo. Admitindo que o peso específico dos grãos (γ_s) seja de 26,5 kN/m³ e que o solo será lançado sobre a laje em camadas, resultando em um índice de vazios $e = 0,5$, indique, respectivamente, os valores dessa sobrecarga quando o solo estiver seco e quando o solo estiver saturado.

Dados:

$$\gamma = (P_a + P_s) / (V_v + V_s)$$

$$e = V_v / V_s$$

$$S = V_a / V_v$$

$$V_v = V_a + V_{ar}$$

P_a = peso de água

P_s = peso dos sólidos

V_a = volume de água

V_{ar} = volume de ar

V_s = volume de sólidos

V_v = volume de vazios

S = saturação

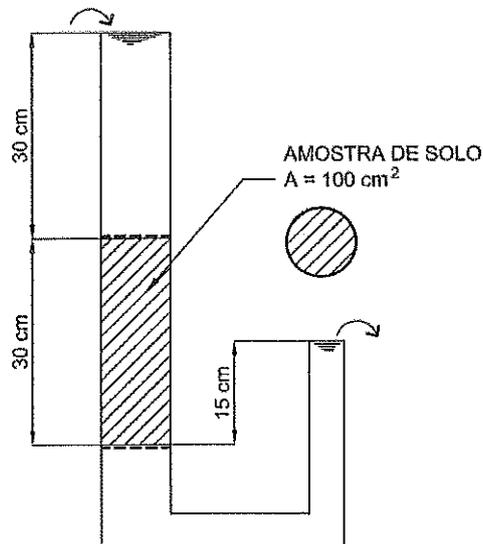
CONTINUAÇÃO DA 6ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



Lei de Darcy: $v = k \cdot i$

Em um ensaio de permeabilidade feito em laboratório e realizado com uso de permeâmetro de carga constante, foram tomadas algumas medidas do volume percolado e do tempo, alcançando-se, respectivamente, 225 cm^3 e 116 segundos para valores médios dessas grandezas. O permeâmetro tem seção circular com área da seção de 100 cm^2 e a sua montagem é feita conforme indicado na figura acima. Admitindo o índice de vazios do solo de $e = 0,55$, determine o valor do coeficiente de permeabilidade (k), em m/s (metros por segundo), da amostra de solo ensaiada e a velocidade de percolação (v), com valores aparente e real.

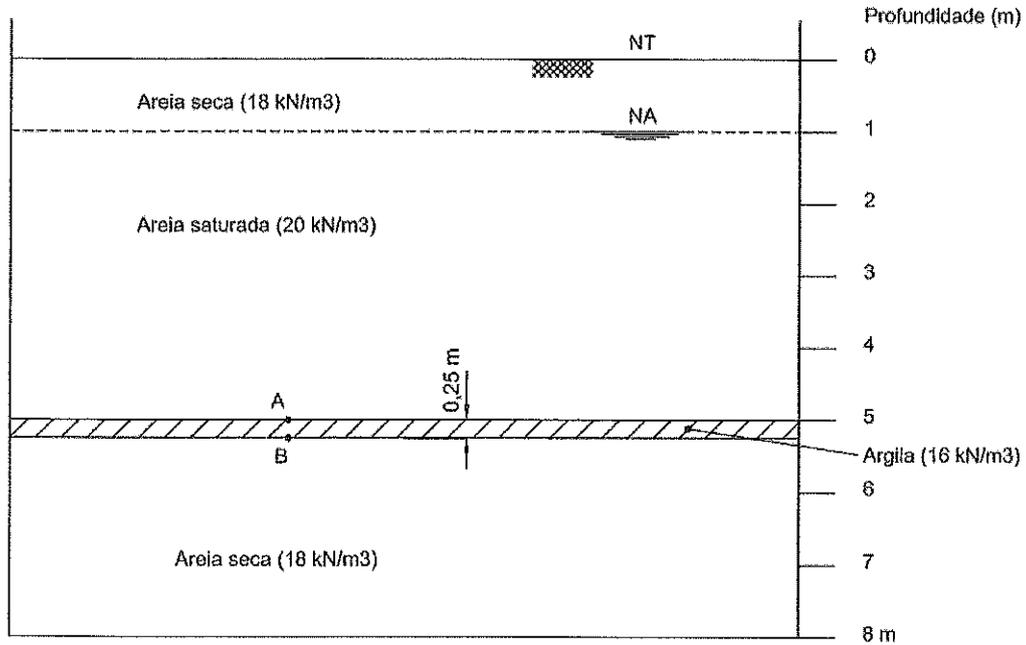
CONTINUAÇÃO DA 7ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



O perfil geotécnico de um terreno determinado por sondagens à percussão e complementado por ensaios de peso específico é indicado na figura acima. Verificou-se a existência de uma camada de argila praticamente impermeável entre duas camadas de areia, resultando em um lençol freático empoleirado. Determine as tensões verticais efetivas nos pontos "A" e "B" indicados na referida figura, acima e abaixo da camada de argila, respectivamente.

CONTINUAÇÃO DA 8ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Para a realização de um ensaio de compactação, foram moldados corpos de prova de um determinado solo, utilizando-se moldes cilíndricos com 10 cm de diâmetro e 12,73 cm de altura, seguindo-se o procedimento do Ensaio de Proctor Normal. Em uma das amostras, obteve-se um corpo de prova com massa de 1,943 kg e umidade de 22,13 %. Considerando que a massa específica dos grãos seja de 2,65 g/cm³, determine a densidade seca e o grau de saturação desse corpo de prova.

Dados:

$$\gamma = (P_a + P_s) / (V_v + V_s)$$

$$e = V_v / V_s$$

$$S = V_a / V_v$$

$$V_v = V_a + V_{ar}$$

$$w = P_a / P_s$$

P_a = peso de água

P_s = peso dos sólidos

V_a = volume de água

V_{ar} = volume de ar

V_s = volume de sólidos

V_v = volume de vazios

S = saturação

w = unidade

e = índice de vazios

γ = peso específico

CONTINUAÇÃO DA 9ª QUESTÃO

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2016

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Um pilar de concreto armado com seção retangular de 20 cm x 100 cm deverá transmitir carga de compressão para o solo, com valor $N_k = 2000$ kN, através de uma sapata de concreto armado (o peso da sapata não está incluso na carga). O perfil geotécnico do subsolo indica ser possível adotar tensão admissível de 250 kPa na cota de assentamento da fundação. Defina as dimensões de uma sapata rígida de concreto como fundação para o pilar. Para considerar a sapata rígida, adotar que a altura da sapata h seja maior ou igual a $(A - a)/3$, onde A e a são as dimensões da sapata e do pilar, respectivamente, na direção considerada. Adotar peso específico do concreto armado com valor de 25 kN/m³. Admitir ainda que não haja interferências próximas à sapata a ser construída, de forma que podem ser adotadas as dimensões mais econômicas com o pilar centrado.