

Questão 1 (Área de Construções):

Verifique a veracidade ou a falsidade das seguintes afirmações, justificando as respostas falsas.

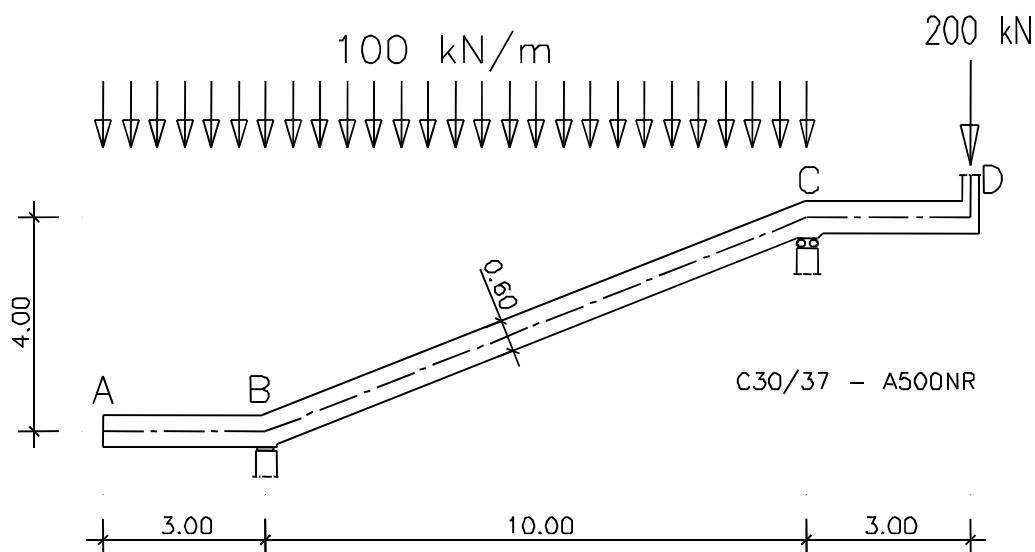
- i) O isolamento sonoro conferido por um elemento duplo é sempre superior ao de um elemento simples com a mesma massa total.
- ii) A aplicação de placas de isolamento térmico no interior da caixa de ar de paredes duplas de alvenaria de tijolo, em edifícios de estrutura porticada, evita a ocorrência de condensações.
- iii) Considerando que para uma determinada separação entre locais num edifício as resistências mínimas ao fogo dos elementos de separação são dadas por REI60, EI60 e E30C, estas designações correspondem respectivamente a divisórias, elementos de compartimentação com função de suporte e portas.
- iv) Numa rede predial de drenagem de águas residuais doméstica, todos os troços, desde o ramal de descarga individual até ao ramal de ligação à rede pública, tem de ser obrigatoriamente dimensionadas a meia secção.
- v) Segundo as regras de medição na construção, nas medições a apresentar pelo Dono de Obra ao Empreiteiro, a execução de uma sapata isolada com dimensões de $2,00 \times 2,00 \times 0,70 \text{ m}^3$, implantada a 1,50 m de profundidade, cujo volume total de terras a escavar, necessário para a sua execução, é de $12,000 \text{ m}^3$, implica a consideração de um volume de terras a escavar igual a $6,000 \text{ m}^3$.
- vi) Admitindo que uma empresa de construção comprou simultaneamente duas escavadoras iguais, A e B, e que escavadora A trabalhou no 1º ano o dobro das horas da escavadora B, conclui-se que os custos horários de posse das duas máquinas são idênticos e que os custos horários de manutenção, reparação e combustível da escavadora B são sensivelmente o dobro dos correspondentes escavadora A.

Após betonagem, o tempo necessário para a descofragem de lajes de betão armado aumenta com o aumento da temperatura ambiente e com o aumento da percentagem de carga a que os elementos ficam sujeitos, no momento da descofragem.

Questão 2 (Área de Estruturas):

Considere a viga contínua ABCD de betão armado, cujo alçado e solicitação se esquematizam na figura seguinte, que se pretende construir com betão da classe C30/37 e armaduras de aço A500NR. A secção transversal é rectangular e constante ao longo de toda a viga, com 0,60 m de altura. As forças indicadas correspondem a valores de cálculo já majorados relativamente aos valores característicos.

- Calcule os diagramas de esforços ao longo da viga;
- Pré-dimensione a largura b da secção transversal rectangular $b \times h$, tendo em conta um processo construtivo corrente em Portugal;
- Dimensione as armaduras longitudinais e transversais nas secções críticas da viga, admitindo um recobrimento mínimo de 2 cm;
- Esquematize em alçados e cortes os pormenores de betão armado;
- Quantifique as quantidades de betão, aço e cofragem necessárias para a execução do projeto.



Questão 3 (Área de Geotecnia):

Considere uma sapata contínua, de largura B , fundada na superfície de um maciço arenoso homogêneo seco, com um peso volúmico γ e um ângulo de resistência ϕ , e admita que o valor da força normal à base descarregada pela superestrutura, por metro de desenvolvimento, é V .

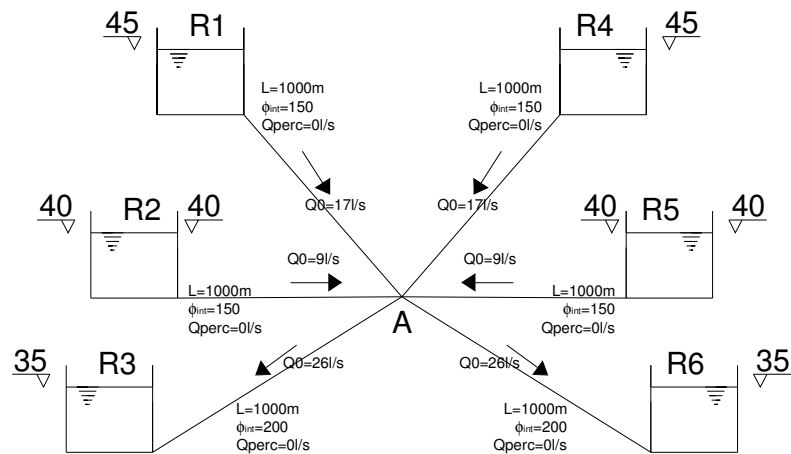
- a) Explique, sucintamente, como pode calcular a segurança em relação à capacidade de carga da fundação.
- b) Se a largura da sapata e a força normal à base descarregada pela superestrutura duplicassem, compare, justificando, nas duas situações:
 - i) Os coeficientes de segurança em relação à capacidade de carga;
 - ii) Os assentamentos imediatos.

Se a superestrutura, em conjunto com a carga vertical V , transmitir à sapata um momento M , como é que, para efeitos práticos, pode estimar a capacidade resistente da fundação?

Questão 4 (Área de Hidráulica e Recursos Hídricos):

Considere um sistema de distribuição em alta, cuja representação esquemática é a que se pode ver na figura que se segue.

Considere que o material das condutas é todo o mesmo e no mesmo estado de conservação, sendo a respectiva lei de resistência a seguinte: $Q = 59.0 D^{2.70} J^{0.60}$, onde Q – caudal escoado, D – diâmetro interno da conduta e J – perda de carga unitária.



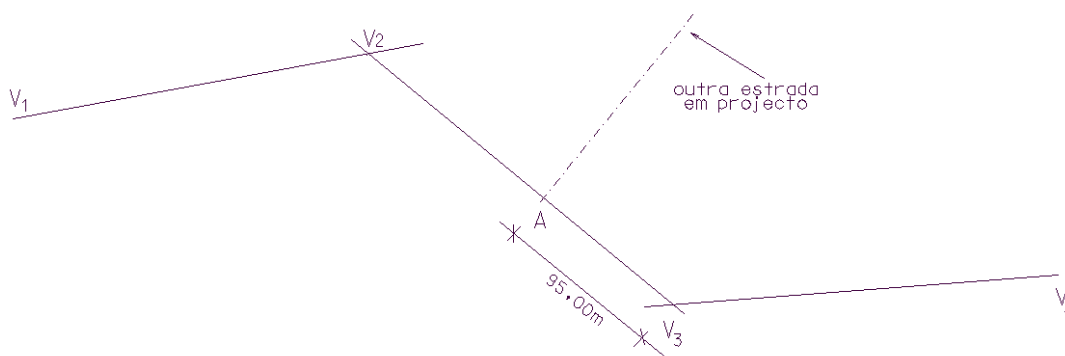
- Indique se, para os caudais indicados na figura, o sistema se encontra em equilíbrio. Justifique.
- No caso de na resposta anterior ter indicado que o sistema não estava em equilíbrio diga como procedia para encontrar as condições de equilíbrio. Justifique.
- Admita que o reservatório R6 se encontra cheio, pelo que o caudal no troço A-R6, é nulo. Nestas condições diga o que acontece à cota piezométrica em A, isto é, se aumenta ou diminui. Justifique.

Questão 5 (Área de Planeamento e Ordenamento do Território):

O método das componentes de crescimentos é um dos métodos mais usados para estudar a evolução da população de uma dada área geográfica. Refira quais os dados que necessita para o aplicar e os resultados que pode obter através dessa aplicação.

Questão 6 (Área de Transportes e Vias de Comunicação):

Considere os alinhamentos rectos integrados na beneficiação de uma Estrada Nacional, conforme esquema do traçado em planta apresentado na Figura 1. A velocidade base do estudo é de 50 Km/h, sendo o perfil transversal tipo, tanto para os novos troços como para a via existente, constituído por uma faixa de rodagem com 6,50 metros de largura e bermas laterais de 2,25 metros de largura (1,50 metros de berma pavimentada e 0,75 metros de berma em terra batida). A inclinação transversal da faixa de rodagem em recta será de 2,5%. De acordo com os estudos geotécnicos e paisagísticos a inclinação a atribuir aos taludes, tanto de escavação como de aterro, será de 2/3 (V/H).



ID	M	P
V ₁	-22815,2985	60156,4864
V ₂	-22631,3393	60188,0023
V ₃	-22472,7759	60066,1103
V ₄	-22273,3037	60080,6296

Figura 1- Traçado geral (esquema sem escala).

Projete, da forma que achar mais conveniente, as duas concordâncias horizontais (curva e a contra curva), prevendo a utilização de clotoides, admitindo que as duas curvas devem ter as mesmas características geométricas ($R_1=R_2$ e $A_1=A_2$). Admita que o ponto A, situado no alinhamento central, representa o km 0+000 de uma estrada em projeto (ver figura 1).