3º teste para avaliação contínua **2014/2015** duração: 2.0 h

19 Dezembro 2014

**PARTE PRÁTICA (treze valores)**

**Problema I** (5 valores)

Considere um canal trapezoidal, revestido de betão liso (k = 75), com taludes  a 2/3 (V:H), 5.0 m de largura de rasto e declive de fundo de 5 %o, que transporta o caudal de 15 m3 s-1.

1. Calcule a altura do escoamento uniforme;
2. Verifique se o escoamento se processa com a velocidade mínima recomendada;
3. Classifique o regime de escoamento (recorra ao ábaco respectivo);
4. Determine o declive crítico, a partir do qual o regime de escoamento se alteraria.

**Problema II** (8 valores)

Pretende-se dimensionar dois tanques (iguais), de sedimentação gravítica discreta, que separem 100% da população de partículas com o diâmetro mínimo de 515 m, quando o caudal a tratar é 90 000 m3 d-1. A água residual contém partículas de massa volúmica = 8300 kg m-3. O líquido tem massa volúmica de 2600 kg m-3 e viscosidade de 0.05 Pa.s.

a) Determine a carga hidráulica de superfície dos tanques. Justifique;

b) Determine as dimensões dos tanques e o tempo de detenção hidráulica, explicando todos os passos de acordo com critérios de projecto;

c) Dimensione o descarregador para o *outflow* de modo a manter constante a altura dentro dos tanques;

d) Apresente um esquema qualitativo, em planta, do tanque com o descarregador;

d) Qual o *cut size* dos tanques que dimensionou?

**Formulário**

*Escoamento em superfície livre*

|  |  |
| --- | --- |
| Lei de resistência    com Q (m3 s-1), A (m2), R (m) e j (m m-1) | Secção rectangular  , |
|  | Secção trapezoidal  , |

*Vsffv*

*Sedimentação de partículas, flocos e nuvens*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | vT | Fv | Cv |  | Heywood |
| Laminar |  |  |  |  |  |
| Transição |  |  |  |  |
| Turbulento |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Método de Richardson e Zaki |  | |
| Tanques de sedimentação | |  |
| com k = 0.05 e f = 0.02 | |  |

Valores típicos de dimensionamento de tanques de sedimentação rectangulares

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parâmetro | Unidades SI | Intervalo |  | Dimensão | Unidades SI | Intervalo |
|  | h | 1.5 – 2.5 |  |  |  |  |
| qo | m3 h-1 m-2 | 0.5-3 |  | Profundidade | m | 3 - 5 |
| Re | adim | < 20000 |  | Comprimento | m | 15 - 90 |
|  |  |  |  | Largura | m | 3 - 25 |