

1ª Prova de HID-43

Professor: Paulo Ivo Braga de Queiroz

11 de abril de 2006

1. Explique as principais diferenças entre as tubulações de água fria e de esgoto, incluindo:
 - (a) pressão de trabalho;
 - (b) espesura relativa dos tubos;
 - (c) sistema de conexão entre os tubos;
 - (d) regime de fluxo (fluxo livre / fluxo afogado).
2. Nas ligações entre as linhas de distribuição de água potável e os ramais de abastecimento dos prédios e casas, pode-se dar uma curvatura ao tubo ou utilizar uma peça pronta chamada *pescoço de ganso*. Explique para que estes recursos servem.
3. Defina com suas palavras a Altura Positiva Líquida de Aspiração (*NPSH* - *Net Pressure Suction Head*).
4. Defina a altura de fecho hídrico e sua importância nos aparelhos sanitários.
5. Existem três tipos de sistemas de captação de esgotos sanitários: sistema unitário, sistema separador absoluto e sistema misto (ou separador combinado). Diga qual deles é utilizado no Brasil, e descreva-o em poucas palavras.
6. Nesta questão, serão dimensionados alguns componentes para a reforma de um sistema de elevação de água a um reservatório superior, para um edifício de dez andares e dois apartamentos por andar. Cada apartamento tem dois quartos, além de dependências de empregada. O edifício tem ainda acomodações para zelador, mas é antigo e não tem garagem. Pode-se considerar que os ocupantes sejam de classe média-baixa. Para efeitos de perdas de carga, considerar que existem aproximadamente 15 metros horizontais de tubulações de recalque e aspiração (considerar tudo como tubulação de recalque) e 20% adicionais como perdas localizadas; cada andar com 3.5 m de altura, incluindo o térreo. Pede-se que dimensione (com as justificativas mais claras possíveis) os seguintes itens:
 - (a) O consumo diário de água no prédio;

- (b) Os volumes dos reservatórios inferior e superior, com provisão de reserva para incêndio;
- (c) A capacidade necessária de vazão da bomba para atender o consumo diário, através de três períodos de acionamento de uma hora e meia;
- (d) Os diâmetros das tubulações de aspiração e recalque, sendo o último dado por

$$D_r = 1.3\sqrt{Q^4 X}, \quad (1)$$

sendo

- D_r - diâmetro nominal do encanamento de recalque em metros,
 - Q - descarga da bomba em m^3/s ,
 - $X = \frac{h}{24\text{horas}}$, onde h é o número de horas de funcionamento da bomba por dia.
- (e) As perdas de carga nas tubulações pela fórmula de Hazen-Williams,

$$J = \beta \frac{Q^{1.85}}{d^{4.87}} \quad (2)$$

sendo

- J - perda de carga em m/m
 - Q - vazão em m^3/s ,
 - d - diâmetro da tubulação em m ,
 - $\beta = 0.00141$ - coeficiente para PVC até 50 mm (utilizar este valor, mesmo que o diâmetro seja maior);
- (f) Altura total de elevação manométrica, que inclui as alturas estáticas, as perdas de carga e a altura representativa da velocidade $\frac{V^2}{2g}$;
- (g) A Potência motriz da bomba, dada por

$$N = \frac{1000QH}{75\eta}, \quad (3)$$

sendo

- N - potência em cv,
- Q - descarga da bomba em m^3/s ,
- H - altura manométrica em m ,
- $\eta = 0.5$ (rendimento).