GABARITO PROVA COM CONSULTA –

1ª Q) a) $Q_{desejada} = 4\ l/s$

$V_{ec} = 2{,}0\ m/s$ → no recalque.

$4 \times 10^{-3} = 2 \times \frac{\pi D_{ref}^2}{4} \Rightarrow D_{ref} \approx 50{,}5\ mm$

aço comercial ANSI B36-10 ⟷ Aço 40 ⇒

recalque → $D_N = 2'' \rightarrow D_{int} = 52{,}5\ mm$ e $A = 21{,}7\ cm^2$

sucção → $D_N = 2{,}5'' \rightarrow D_{int} = 62{,}7\ mm$ e $A = 30{,}9\ cm^2$

sucção → 2,5" → (65)
- $L_{eq_0} = 26{,}80\ m$.
- $L_{eq_1} = 2{,}35\ m$.
- $L_{eq_2} = 0{,}85\ m$.

recalque → 2" → (50)
- $L_{eq_3} = 19{,}81\ m$
- $L_{eq_4} = 17{,}68\ m$.
- $L_{eq_5} = L_{eq_6} = 1{,}88\ m$.
- $L_{eq_8} = 1{,}5\ m$.

Adotando o PHR no nível de captação e trabalhando na escala efetiva, temos:

$$0 + H_S = 2 + \frac{\alpha_B \cdot Q^2}{19{,}6 \times (21{,}7 \times 10^{-4})^2} + f_{aB} \times \frac{(1{,}5 + 30)}{0{,}0627} \times \frac{Q^2}{19{,}6 \cdot (30{,}9 \times 10^{-4})^2}$$

$$+ f_{dB} \times \frac{(9{,}5 + 42{,}75)}{0{,}0525} \times \frac{Q^2}{19{,}6 \times (21{,}7 \times 10^{-4})^2}$$

$$H_S = 2 + \alpha_B \times 10834{,}9 \times Q^2 + f_{aB} \times 2684540{,}639 \times Q^2 + f_{dB} \times 10.783.294{,}15 \times Q^2$$

↳ (0,5)

b) $Q_{projeto} = 1,1 \times 4 = 4,4\ L/s = 15,84\ m^3/h$.

↳ p/ H_2O a 20°C → $f_{aB} = 0,0217$

$f_{dB} = 0,0218$

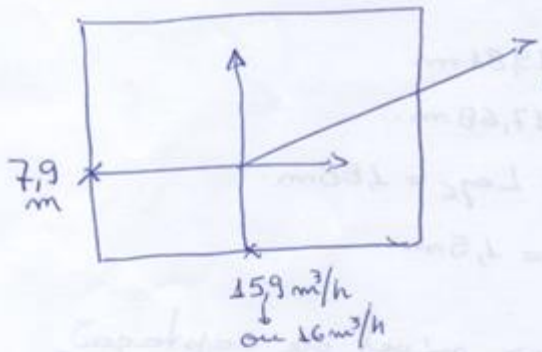
p/ Churchill

$Re_B = 106028$

e $\alpha_B \cong 1,0$

$H_S = H_{B\,projeto} = 2 + 1 \times 10834,9 \times (4,4 \times 10^{-3})^2 + 0,0217 \times 2684540,639 \times (4,4 \times 10^{-3})^2 + 0,0218 \times 10783294,15 \times (4,4 \times 10^{-3})^2$

$H_{B\,projeto} \cong 7,9\ m$ ⇒ (0,5)



BOMBA KSB 32-125 (E) de 1750 rpm.

(0,5)

2ª Q! a) $H_S = 2 + 10834,9\,Q^2 + 58254,6 \cdot Q^2 + 235075,9 \cdot Q^2$

(0,25) ⇐ $H_S = 2 + 304165,4\,Q^2$ → $[H_S] = m$, → $[Q] = m^3/s$.

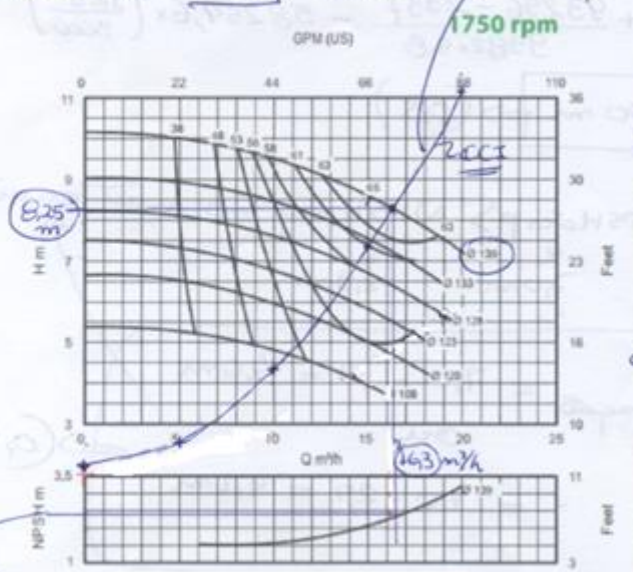
$Q(m^3/h)$	0	5	10	15	20
$H_S(m)$	2	2,6	4,4	7,3	11,4

↳ Traçamos no gráfico:

↳ LINHA AZUL

GABARITO 2ª Q| cont.

(0,25)



b)

$D_{rotor} = 139\ mm$

$Q_C = 16,3\ m^3/h$

$H_{BC} = 8,25\ m$

$\eta_{BC} = ?$

$NPSH_{req} = 2,4\ m$

↳ Somando $+0,5\ m$

$NPSH_{req} = 2,9\ m$

c)

$\eta_{BC} = -0,2496 \times 16,3^2 + 7,6993 \times 16,3 + 5,1893$

$\eta_{BC} \simeq 64,4\%$

$N_{BC} = \dfrac{998,2 \times 9,8 \times (16,3/3600) \times 8,25}{0,644} \simeq 567,5\ W$

Só considerar se a CCI for traçada

IMPORTANTE

b) $D_{rotor} \rightarrow 139\ mm \rightarrow (0,5)$ — idem

c) $Q_C = 16,3\ m^3/h$; $H_{BC} = 8,25\ m$; $NPSH_{req} = 2,4\ m$
$\eta_{BC} = 64,4\%$ e $N_{BC} = 567,5\ W \rightarrow$ (0,2 cada)
↳ BEM ESTÁ UM POUCO À DIREITA

d)

$$NPSH_{disp} = -1{,}1 + \frac{93296 - 2337}{998{,}2 \times 9{,}8} - 58254{,}6 \times \left(\frac{16{,}3}{3600}\right)^2$$

$NPSH_{disp} = 7{,}00\ m \Rightarrow (0{,}5)$

Como $NPSH_{disp} > NPSH_{req}$ → não cavita

($NPSH_{disp}$ = 7,0 m; $NPSH_{req}$ = 2,9 m)

reserva contra cavitação = 7,0 − 2,4 = 4,6 m

ou

= 7,0 − 2,9 = 4,1 m

$\Rightarrow (0{,}5)$.

3ª Q | $N_B = 29400\ W = 29400\ \frac{N \times m}{\diagup} = 40\ CV$

$1\ CV = 75\ \frac{kgf \times m}{\diagup} = 735{,}98\ \frac{N \times m}{\diagup}$

$x\ CV$ ——— $29400\ \frac{N \times m}{\diagup}$ } $x = 40\ CV$

Adotando $\eta_m = 0{,}90 = \frac{N_B}{N_{m,ref}}$

$N_{m,ref} = 44{,}45\ CV \Rightarrow (0{,}25)$

Supondo rede de 220 V ⇒ $N_m = 50\ CV$ e onde temos $\eta_{m,real} = 0{,}8$ ou 80%

(0,25)

Custo de operação mensal = $\frac{50 \times 75 \times 9{,}8 \times 30 \times 12}{1000} = 13230\ \frac{kwh}{mês}$