

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**Problema 1.** Uma amostra de sólidos divididos com massa específica de  $2.89 \text{ g/cm}^3$  e tamanho de partícula inferior ou igual a  $73 \text{ mm}$  foi classificada por elutriação multi-estágio com 4 colunas em série. Uma suspensão com  $1370 \text{ g}$  de sólido e água (viscosidade =  $1 \text{ cP}$  e massa específica de  $1 \text{ g/cm}^3$ ) atravessou o sistema com os resultados indicados na tabela:

Coluna	Tamanho de sedimentados ( $\mu\text{m}$ )	Massa de sedimentados (g)	Velocidade da suspensão (m/s)
1	$350 < d \leq 730$	690	
2	$50 < d \leq 350$	270	
3	$17 < d \leq 50$	103	
4	$2.7 < d \leq 17$	61	
Fração residual	$d \leq 2.7$	246	n.a.

- Complete a tabela com as velocidades de escoamento (m/s) em cada coluna. **[4 val]**
- Calcule o diâmetro médio baseado em volume **[2 val]**
- Calcule o diâmetro médio baseado em número **[2 val]**
- Calcule a fração de superfície do sedimentado na coluna 3 **[2 val]**
- Quando usa a lei de Newton, qual é o tipo de atrito prevalente? Descreva-o. **[2 val]**

**Problema 2.** Usa-se um moinho de rolos com  $2 \text{ m}$  de diâmetro e  $0.8 \text{ m}$  de comprimento para reduzir o tamanho dum material sólido com massa específica de  $1870 \text{ kg/m}^3$  e resistência ao esmagamento de  $22 \text{ MN/m}^2$ . O moinho opera a uma frequência de  $2 \text{ Hz}$  e sabe-se que a sua capacidade real é 9% da teórica. O material de entrada tem tamanho entre  $35$  e  $15 \text{ mm}$ . Uma experiência demonstrou que a operação gasta  $7.7 \text{ kJ/kg}$  resultando num produto com tamanho médio de  $3.7 \text{ mm}$

- Qual a distância entre rolos por forma a que o moinho opere adequadamente? **[2 val]**
- Calcule a potência do moinho nas condições descritas? **[2 val]**
- Qual seria a potência de operação se a resistência ao esmagamento fosse o dobro? Justifique **[2 val]**
- Entre redução, fina, intermédia e grosseira, qual a operação com gasto específico de energia,  $\text{kJ/kg}$ , superior? Justifique **[2 val]**

Table 3.4. Values of  $\log Re'$  as a function of  $\log\{(R'/\rho u^2)Re'^2\}$  for spherical particles

$\log\{(R'/\rho u^2)Re'^2\}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$\bar{2}$								$\bar{3}.620$	$\bar{3}.720$	$\bar{3}.819$
$\bar{1}$	$\bar{3}.919$	$\bar{2}.018$	$\bar{2}.117$	$\bar{2}.216$	$\bar{2}.315$	$\bar{2}.414$	$\bar{2}.513$	$\bar{2}.612$	$\bar{2}.711$	$\bar{2}.810$
0	$\bar{2}.908$	$\bar{1}.007$	$\bar{1}.105$	$\bar{1}.203$	$\bar{1}.301$	$\bar{1}.398$	$\bar{1}.495$	$\bar{1}.591$	$\bar{1}.686$	$\bar{1}.781$
1	$\bar{1}.874$	$\bar{1}.967$	0.008	0.148	0.236	0.324	0.410	0.495	0.577	0.659
2	0.738	0.817	0.895	0.972	1.048	1.124	1.199	1.273	1.346	1.419
3	1.491	1.562	1.632	1.702	1.771	1.839	1.907	1.974	2.040	2.106
4	2.171	2.236	2.300	2.363	2.425	2.487	2.548	2.608	2.667	2.725
5	2.783	2.841	2.899	2.956	3.013	3.070	3.127	3.183	3.239	3.295

**RESOLUÇÃO:**

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_