

1. Para um anemômetro de rotação: o que é velocidade de partida ? o que é *overspeed* ?
2. Com as seguintes medições da velocidade horizontal do vento ( $V_h$ , em  $\text{ms}^{-1}$ ) e da direção do vento (em graus), em 5 instantes de tempo ( $t$ ), calcule o vento horizontal médio (módulo e direção).

t	$V_h$	direção
1	2,0	90
2	3,0	180
3	0	-
4	1,0	270
5	2,0	360

Recomendação: calcule a componente média zonal ( $u$ ) e a componente média meridional ( $v$ ) médias de todo o intervalo, e estime o vento médio compondo vetorialmente. Resposta:  $\approx 0,35 \text{ ms}^{-1}$ , de Sudeste.

3. a) O que são os anemômetros de resposta rápida e quais os tipos existentes ?

b) O anemômetro sônico mede o tempo que um sinal acústico (onda sonora) atravessa um caminho fixo entre 2 transdutores separados pela distância  $d$ . Se  $d = 20 \text{ cm}$ , e os tempos de viagem dos pulsos medidos são  $t_1 = 563,4 \text{ } \mu\text{s}$  e  $t_2 = 593,5 \text{ } \mu\text{s}$ , calcule a velocidade do vento.

c) a velocidade da onda de som,  $c$ , na realidade depende da temperatura do ar, expressa pela relação  $c^2 = \gamma R T$ , onde  $T$  é a temperatura do ar (em K),  $\gamma = c_p/c_v$ , (para o ar seco  $\approx 1,4$ ),  $R = 287 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ . Dessa forma, o anemômetro sônico também é um termômetro em que a temperatura estimada é chamada de Temperatura do sônico. Mostre que em um anemômetro sônico unidimensional (um par de transdutores) a temperatura do ar é estimada em função dos tempos de viagem conforme

$$T = \frac{1}{\gamma R} \left[ \frac{d}{2} \left( \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) \right]^2, \text{ e calcule a temperatura do ar para os dados do item (b).}$$

Dica : expresse o termo  $c$  desenvolvendo a soma  $\left( \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right)$ .

Respostas (b)  $9 \text{ ms}^{-1}$  (c)  $24,75 \text{ } ^\circ\text{C}$

4. Comente como a informação da velocidade do vento é importante nas seguintes situações do cotidiano (pesquise individualmente se achar necessário para descrever corretamente):

- Construção de edifícios
- Geração de energia elétrica
- Transmissão de energia elétrica
- Agricultura
- Operação de rodovias e aeroportos
- Poluição do ar
- Diagnóstico climático