

1. Verificou-se que uma fita de aço de 30 m, que tinha sido calibrada à temperatura de 20 °C e sujeita a uma tensão de 5 kgf, tem um comprimento efectivo de 30.008 m. A fita tem uma área de secção transversal de 0.050 cm² e um peso de 0.03695 kg/m. Esta fita foi utilizada para medir o comprimento entre duas referências A e B, utilizando 4 segmentos, os 3 primeiros correspondentes ao comprimento total da fita (30 m), e o último de 18.150 m. Em todos os segmentos, a fita esteve sujeita a uma tensão de 10 kgf. No segmento I, a medição foi efectuada com uma temperatura média de 14 °C; os extremos apresentavam uma diferença de altura de 2 m. No segmento II, a medição foi efectuada com a fita perfeitamente horizontal e sujeita a uma temperatura ambiente de 15 °C. No segmento III, a medição foi efectuada com a fita perfeitamente horizontal e sujeita a uma temperatura ambiente de 16 °C. No segmento IV, a medição foi efectuada com uma temperatura ambiente de 16 °C e os extremos apresentavam uma diferença de altura de 1 m. Considere que os suportes de apoio estavam colocados à mesma altura. Considere que o coeficiente de expansão termal para o aço é $1.2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e que o módulo de Young para o aço é 200 GPa.
 - a. Efectue todas as correcções que achar necessárias e determine o comprimento entre A e B.
 - b. Que alterações seriam necessárias se a fita fosse de invar?
 - c. O módulo de Young para o invar, em unidades imperiais, é de 21465.92 ksi (ksi = *kip per square inch*, onde kip = 1000 lb). Qual o valor correspondente em unidades do sistema internacional?
2. Calcule a primeira correcção de velocidade para um comprimento de 500 m, sendo a medição efectuada com condições médias de $P = 1010.0 \text{ hPa}$, $T = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$ e $RH = 50\%$, para a instrumentação EDM com as seguintes características:
 - a. $f_M = 14\,985\,400 \text{ Hz}$; $\lambda_M = 20 \text{ m}$; $\lambda = 0.900 \text{ } \mu\text{m}$
 - b. $f_M = 49\,949\,180 \text{ Hz}$; $\lambda_M = 6 \text{ m}$; $U = 3 \text{ m}$ (EDM de microondas)

Nota: Sempre que for necessário calcular o índice de refacção para as ondas de rádio, utilize as constantes de refractividade de Boudouris [1963].