

INSTRUÇÕES:

Nesta aula prática, você deverá usar um valor ε para determinar valores dos parâmetros usados nos problemas. Para encontrar ε , use os **cinco últimos dígitos** do seu número USP. Por exemplo:

- Número USP (NUSP): 87654321
- Cinco últimos dígitos (X): 54321
- $\varepsilon = X/1000 = 54,321$

Você deverá montar uma planilha para calcular a força motriz e a resistência ao movimento de uma composição ferroviária formada por N_L locomotivas e N_V vagões, considerando as características das locomotivas e dos vagões.

Usando essa planilha e os dados fornecidos, considere uma composição formada por uma locomotiva EESC L-36ACe e 20 vagões plataforma PDD carregados. Para esse trem, plote um gráfico que mostre as relações Força vs. Velocidade para o trem viajando em:

- um trecho plano e reto;
- um aclave de 1%; e
- um declive de 0,5%.

QUESTÕES:

Submeta um arquivo PDF com os gráficos dos cálculos e a resposta das seguintes questões:

1. Qual a velocidade de cruzeiro do trem em cada uma dessas situações? Admita que a potência usada para mover o trem no declive seja nula e máxima no trecho plano e no aclave.
2. Qual deve ser a aderência mínima para o trem usar toda a potência disponível na partida?
3. Qual a potência necessária para mover o trem a 25 km/h num trecho reto e plano?



Locomotiva Diesel-Elétrica EESC L-36ACe

Sistema de tração	Motores AC
Número de eixos	6 (classe C-C)
Altura total H (m)	4,81
Largura total W (m)	3,23
Área transversal (m²)	$H \times W$
Comprimento total (m)	23,32
Aderência	$0,25 - 0,02 \cos(2\pi\varepsilon \text{ rad})$
Potência nominal (hp)	$3600 + 300 \cos(2\pi\varepsilon \text{ rad})$
Velocidade máxima (km/h)	90
TE máximo contínuo (kN)	$520 + 20 \cos(2\pi\varepsilon \text{ rad})$
Eficiência da transmissão	$0,825 - 0,01 \cos(4\pi\varepsilon \text{ rad})$
Tanque de combustível (l)	23000
Peso bruto total (t)	$150 + 10 \cos(2\pi\varepsilon \text{ rad})$



Vagão plataforma porta-contêineres PDD

Número de eixos	4
Altura total H (m)	0,96 + altura contêiner
Largura total W (m)	2,75
Área transversal (m²)	$H \times W - 1$
Comprimento total (m)	14,77
Tara (peso próprio) (t)	16,00
Lotação (carga) máxima	64,00
PBT (tara + lotação) máximo	80,00
Capacidade do engate (kN)	1500
Capacidade de carga	2 contêineres ISO 20 pés
Dimensões e capacidade do contêiner ISO 20 pés	
PBT máximo: 23,9 t	$C \times L \times A: 6,10 \times 2,44 \times 2,59 \text{ m}$