

EM423- Resistência dos Materiais - Parte 1

Nome	RA
Matheus Freire Rodrigues	174533
Carlos Carvalho	165684
Igor Gabriel Cavalcante	236773
Rafael Sartori M. Santos	186154

Apresentação da entrada

Para a definição do problema no programa, utilizamos um **arquivo de texto** facilmente preenchível por humanos, muito legível e reconfigurável.

Temos vários elementos na entrada: **viga**, **apoio**, **força**, **momento**, **torque** e **carregamento**.

O programa assume que as forças são **positivas** quando são verticais para cima, horizontais para direita, vetores torques para a direita e momentos no sentido anti-horário.

Além disso, os **momentos das forças** são sempre calculados em relação ao **ponto de origem** ($x=0m$).

Preenchendo a entrada: características da viga e seus apoios

Palavra-chave: viga

Argumentos:

altura [numero]

Altura da viga

comprimento [numero]

Comprimento da viga

Exemplos:

viga comprimento 21

viga altura 0.41 comprimento 5

Palavra-chave: apoio

Argumentos:

tipo [fixo/pino/rolete] Tipo de

apoio

posicao [numero]

Posição do apoio no eixo x da viga

Exemplos:

apoio posicao 2 tipo rolete

apoio tipo fixo

Preenchendo a entrada: forças aplicadas na viga

Palavra-chave: forca

Argumentos:

valor [numero]	Módulo da força, com sinal indicando o sentido*
vertical	Indica que a força é aplicada na direção vertical
horizontal	Indica que a força é aplicada na direção horizontal
posicao [numero]	Posição da força no eixo x da viga
angulo [numero]	Ângulo a partir do horizonte, anti-horário positivo*

Exemplos:

forca valor 10 horizontal posicao 2

forca angulo 60 posicao 15 valor -12.1346

Preenchendo a entrada: carregamento distribuído na viga

Palavra-chave: carregamento

Argumentos:

coeficientes [números espaçados]

Coeficientes do polinômio que descreve o carregamento em ordem decrescente de grau. Por exemplo, “coeficientes 1 -6 4” representa o polinômio $1x^2 - 6x + 4$

de [numero] ate [numero]

no eixo x da viga

Posições inicial e final do carregamento

Exemplos:

carregamento de 0 ate 2 coeficientes 1 -6 4

carregamento coeficientes 9 9 3 12 87 24 8 1 8 0 2 de 1 ate 5

Preenchendo a entrada: momentos e torques

Palavra-chave: momento

Argumentos:

valor [numero]	Valor do
momento	momento
posicao [numero]	Posição do
momento no eixo x da viga	torque

Exemplos:

momento valor 9.31

momento posicao 31.413 valor -314

Palavra-chave: torque

Argumentos:

valor [numero]	Valor do
torque	torque
posicao [numero]	Posição do
torque no eixo x da viga	torque

Exemplos:

torque posicao 0 valor 763.12

torque valor -311

Exercício proposto

Conteúdo do arquivo texto “dados.txt”:

viga altura 0 comprimento 10

apoio tipo pino posicao 1

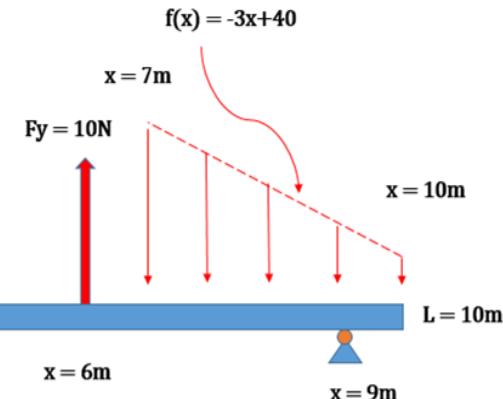
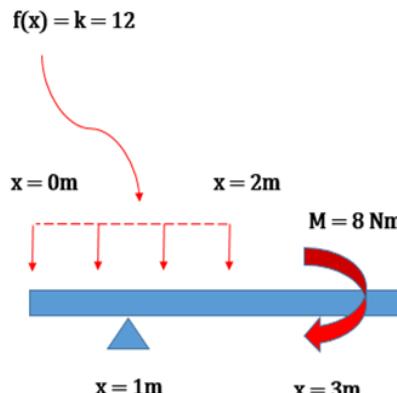
apoio tipo rolete posicao 9

carregamento de 0 ate 2 coeficientes -12

momento posicao 3 valor 8

forca valor 10 vertical posicao 6

carregamento de 7 ate 10 coeficientes 3 -40



Script principal (main.m)

Neste arquivo, chamamos todas as funções individuais feitas por diferentes participantes do grupo.

Iniciamos **interpretando o conteúdo do arquivo de entrada “dados.txt”**, obtendo informações sobre as vigas, apoios, forças, momentos e torques.

Depois, **transformamos os carregamentos em forças pontuais** e fazemos o cálculo prévio dos **momentos causados pelas forças verticais**. Com essas informações, **calculamos as reações dos apoios** utilizando matrizes que representam as equações de equilíbrio.

Com essas reações, conseguimos **calcular os esforços solicitantes** da viga: esforços cortantes, momento fletor e momento de torção.

Finalmente, **produzimos os gráficos desses esforços** ao longo de toda a viga.

Script principal (main.m)

```
main.m X
1 clc
2 clear all
3 format long
4
5 addpath("parser");
6 addpath("printer");
7
8 global forcas_verticais = [];    # {valor, posicao}
9 global forcas_horizontais = [];   # {valor, posicao}
10 global apoios = [];             # {posicao, horizontal, vertical, momento, torque}
11 global momentos = [];           # {valor, posicao}
12 global torques = [];            # {valor, posicao}
13 global carregamentos = [];     # {posicao_inicio, posicao_fim, {coeficientel,...,coeficienten}};
14 global viga = [];               # {comprimento, altura}
15
16
17 # Obtemos as informações do problema contidas no arquivo dados.txt
18 file_parse();
19
20 # Convertemos forças de carregamento em forças verticais para cálculo de reações
21 carregamentos
22 pontuais_carregamentos = carregamentos_para_forcas(carregamentos)
23 forcas_verticais_com_carregamentos = [forcas_verticais, pontuais_carregamentos];
24
```

Script principal (main.m)

```
20 # Convertemos forças de carregamento em forças verticais para cálculo de reações
21 carregamentos
22 pontuais_carregamentos = carregamentos_para_forcas(carregamentos)
23 forcas_verticais_com_carregamentos = [forcas_verticais, pontuais_carregamentos];
24
25 # Calculamos os momentos de todas as forças para cálculo de reações
26 momentos_de_forcas = forcas_para_momentos(forcas_verticais_com_carregamentos);
27 momentos_com_carregamentos = [momentos, momentos_de_forcas];
28
29 # Calculamos as reações
30 apoios = calcular_reacoes(apoios, forcas_verticais_com_carregamentos, forcas_horizontais, momentos_com_carregamentos, torques);
31
32 apoios
33
34 # Plot das reações internas na horizontal
35 esforcosHorizontais(forcas_horizontais, apoios, viga(1));
36
37 # Plot das reações internas para tensores
38 esforcosTorques(torques, apoios, viga(1));
39
40 # Reações internas verticais
41 esforcosVerticais(forcas_verticais_com_carregamentos, apoios, carregamentos, viga(1));
42
43 esforcosMomentos (momentos_de_forcas, momentos, apoios, carregamentos, viga(1));
44
45 # Mostramos as reações de apoio obtidas
46 print_support_reactions();
47
```

Reações dos apoios no problema proposto

No apoio A, posição x=1m:

Nele, teremos as reações às forças verticais, horizontais e de torção. São elas:

$$F_x = 0 \text{ N}$$

$$F_y = +24,8125 \text{ N}$$

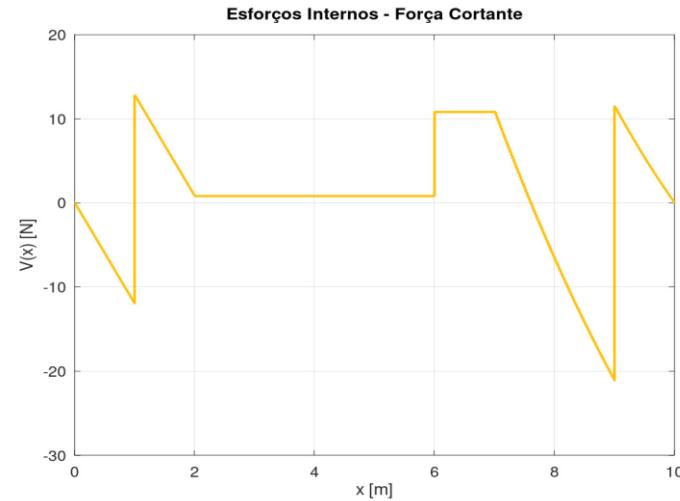
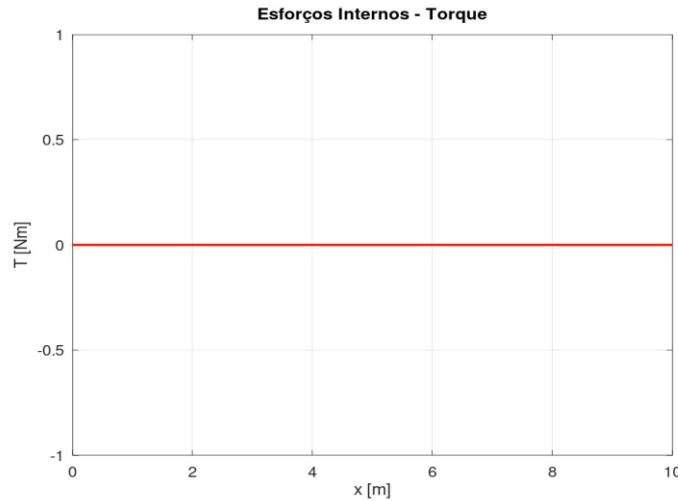
$$T = 0 \text{ Nm}$$

No apoio B, posição x=9m:

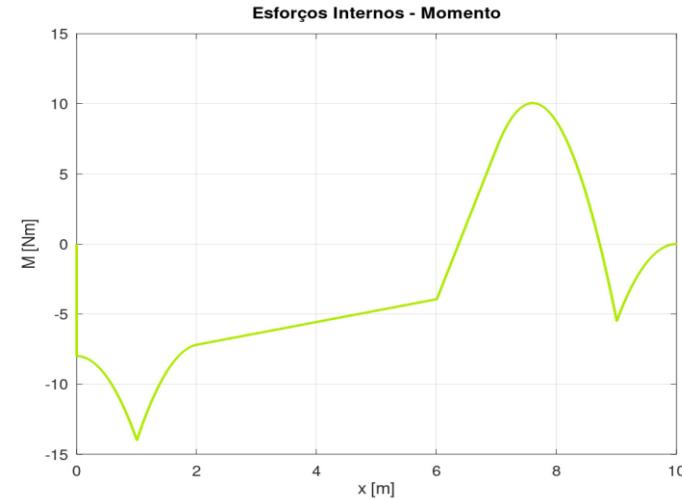
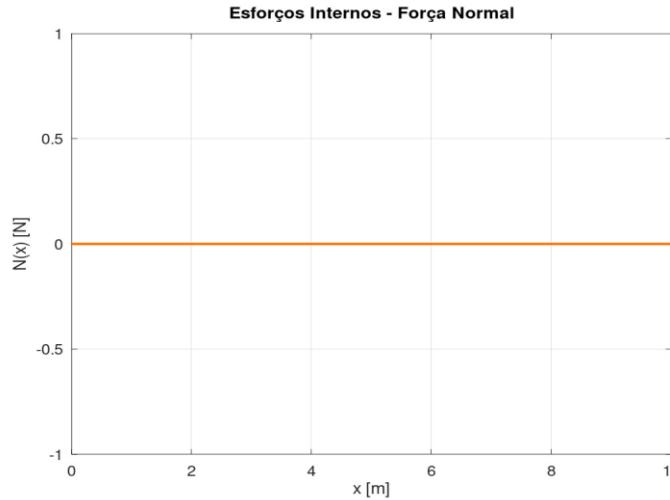
Nele, teremos apenas reação às forças verticais (condicionadas à reação positiva).

$$F_y = +32,6875 \text{ N}$$

Gráficos dos esforços solicitantes do problema proposto



Gráficos dos esforços solicitantes do problema proposto





Obrigado pela atenção!