

UC - Resistência
dos materiais e
elementos de
máquinas

Esforços internos
solicitantes e seus
diagramas

Prof. Simões



Ao final
dessa
aula você
deverá
ser capaz
de

Entender o que são esforços solicitantes

Aplicar o conceito de superfície de análise

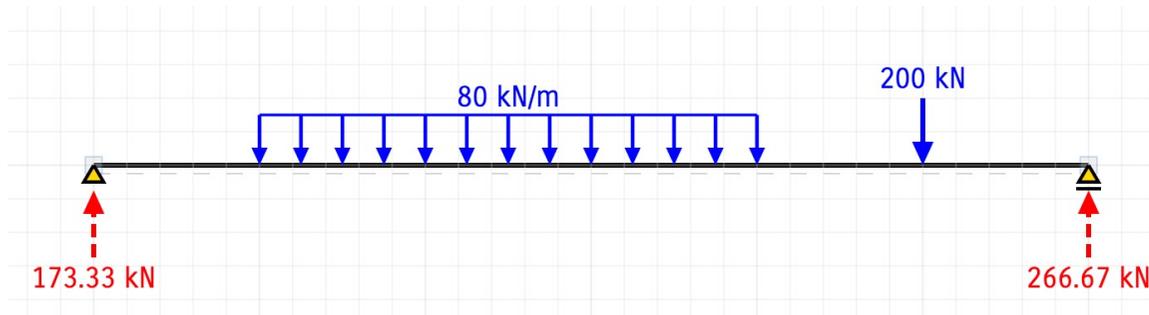
Identificar o sinal dos esforços

Interpretar um diagrama de esforços

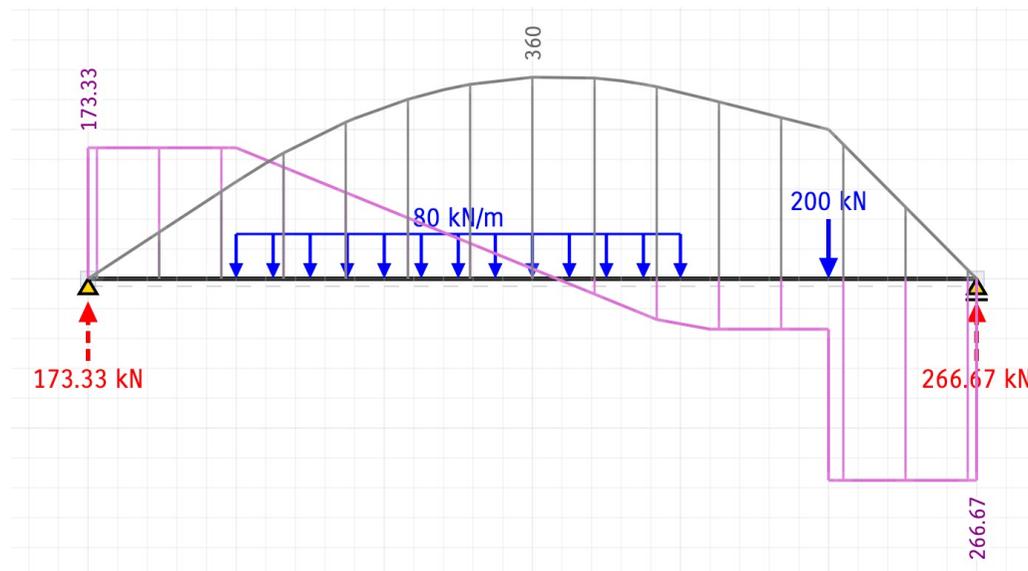
Elaborar o diagrama de esforços em várias situações

Problema típico e solução

- Elaborar os diagramas de esforços solicitantes da seguinte configuração:

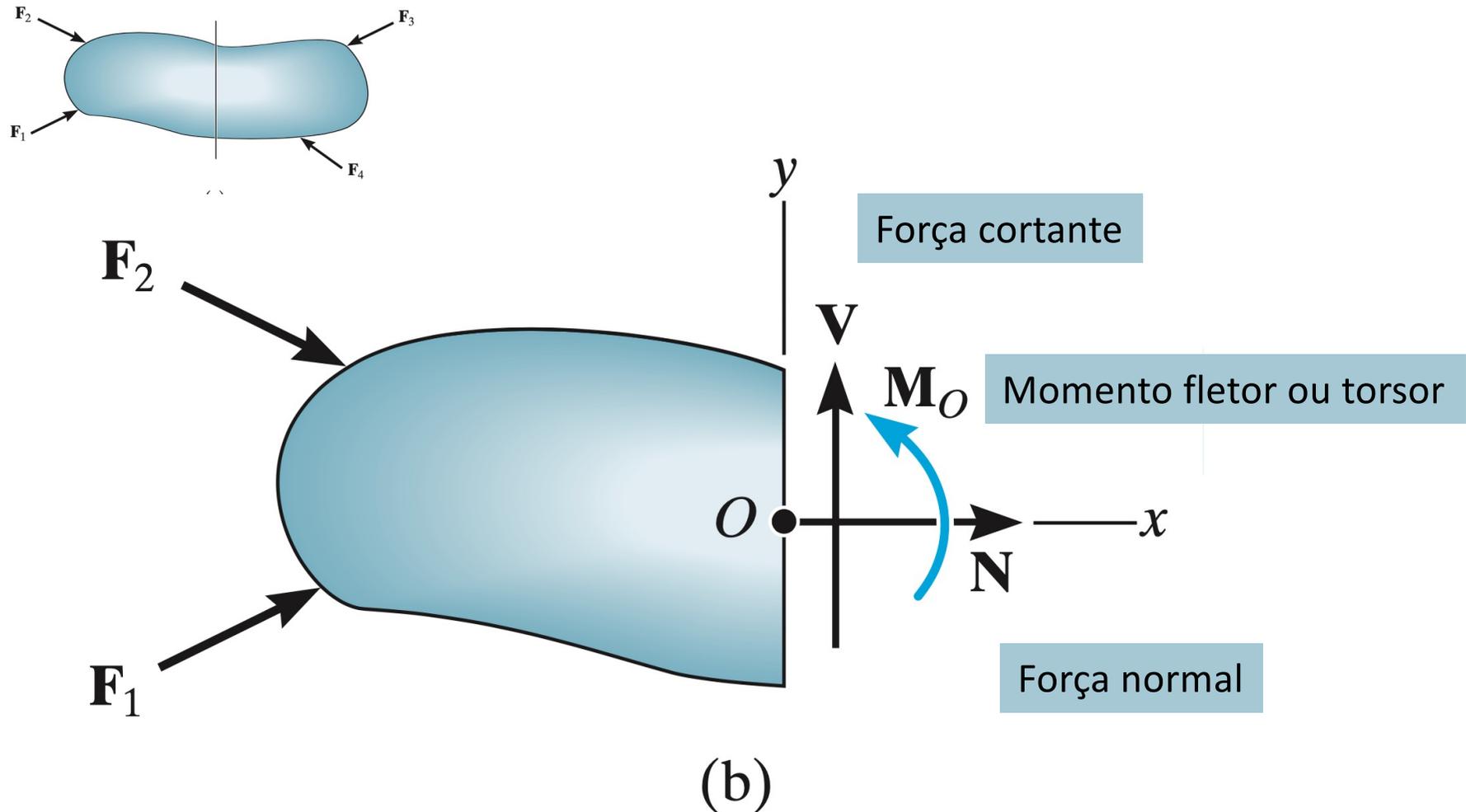


Diagramas M_f e V



Tipos de esforços solicitantes

- Os elementos estruturais podem estar sujeitos a 3 tipos de solicitações internas, que atuam em uma superfície de análise do elemento



Tipos de esforços solicitantes, convenção de sinais

- Força normal:

- Positiva: saindo da superfície, ou seja tração

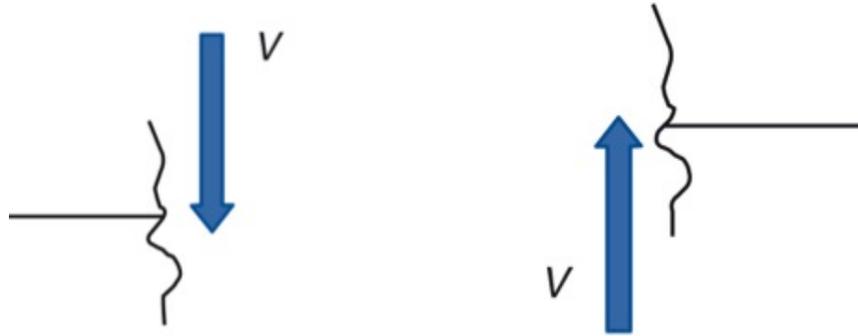


- Negativa: entrando na superfície, ou seja, compressão

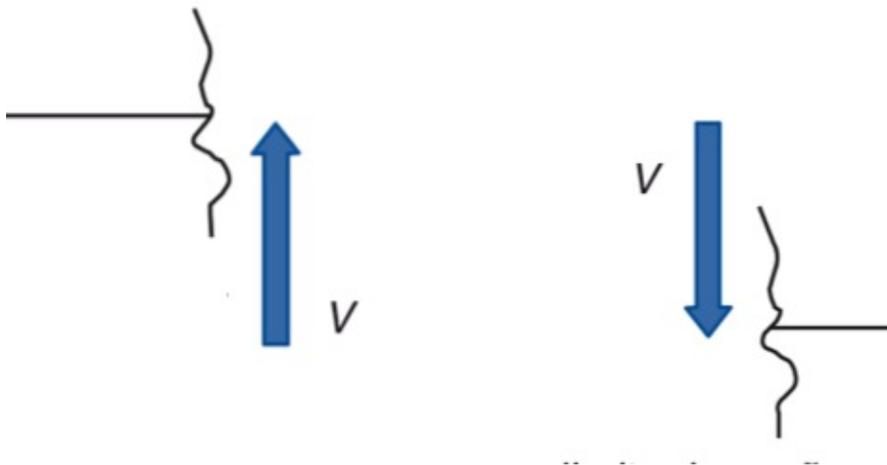


Tipos de esforços solicitantes, convenção de sinais

- Força cortante:
 - Positiva: girando no sentido horário

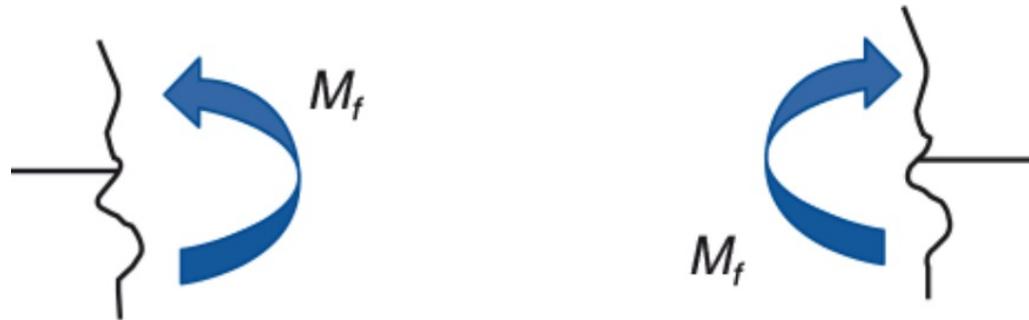


- Negativa: girando no sentido anti-horário

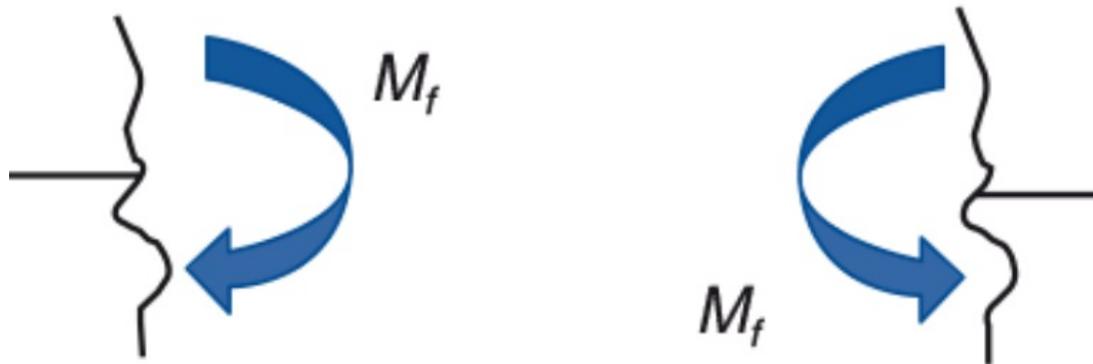


Tipos de esforços solicitantes, convenção de sinais

- Momento fletor:
 - Positivo: tracionando as fibras inferiores



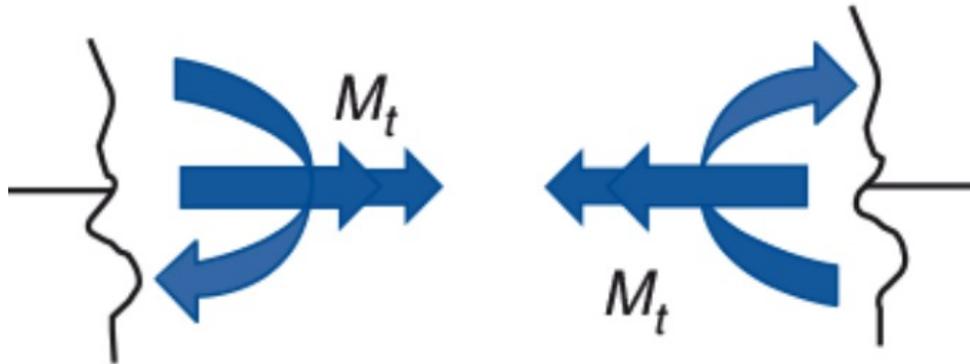
- Negativo: tracionando as fibras superiores



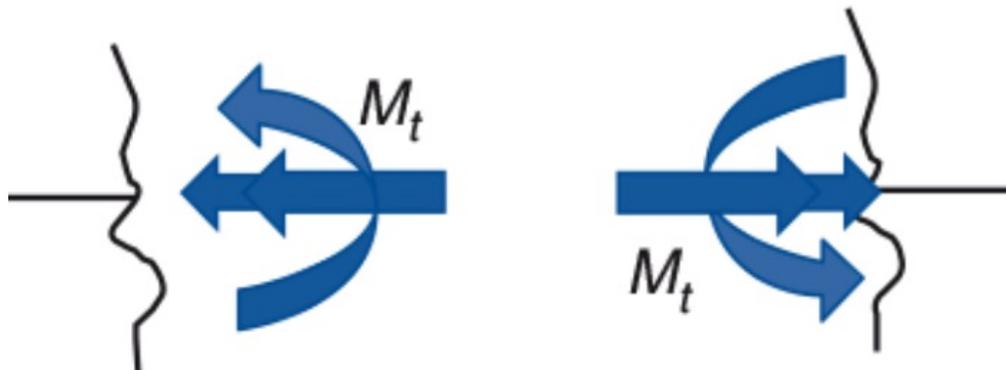
Tipos de esforços solicitantes, convenção de sinais

- Momento torsor:

- Positivo: produto vetorial saindo da superfície



- Negativo: produto vetorial saindo da superfície



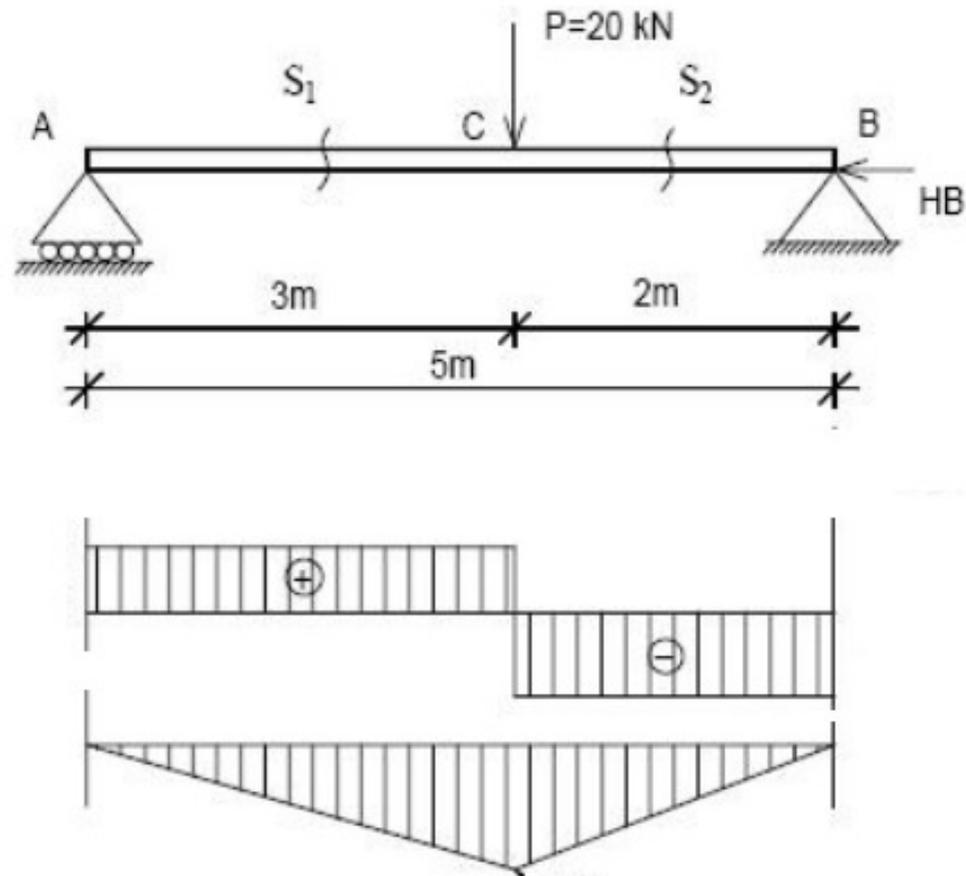
Obs: usar a regra da mão direita – os dedos seguem o momento e o polegar fornece o sentido do produto vetorial:



Diagramas dos esforços internos solicitantes

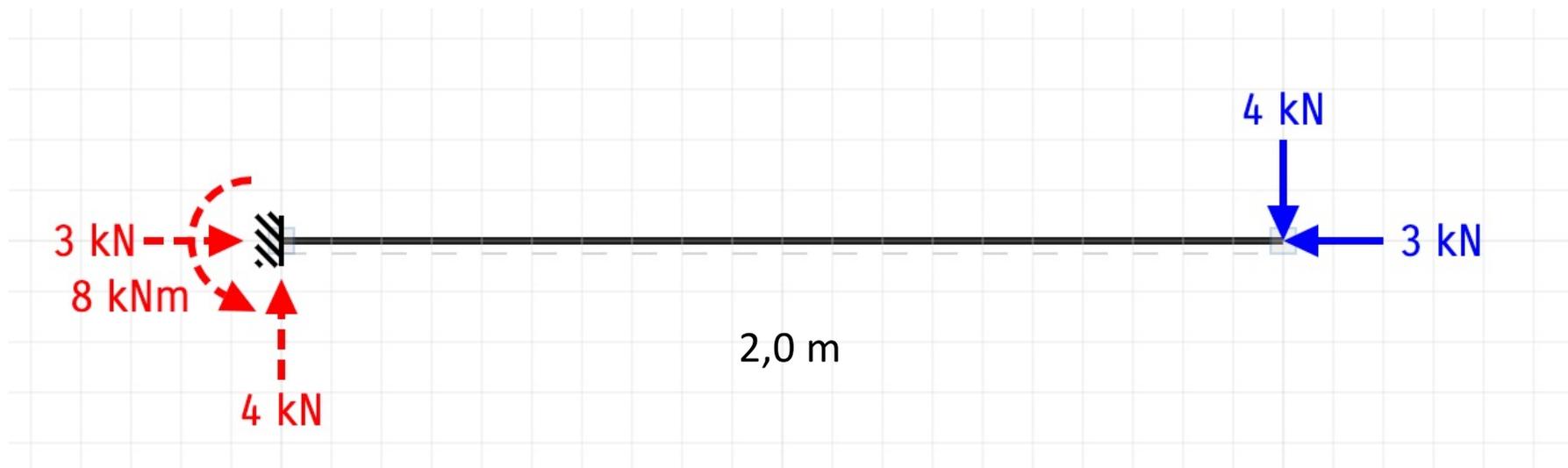
- Mostram a variação dos esforços ao longo do elemento estrutural

A seguir veremos vários exemplos de elaboração dos diagramas de momento fletor, força cortante e força normal



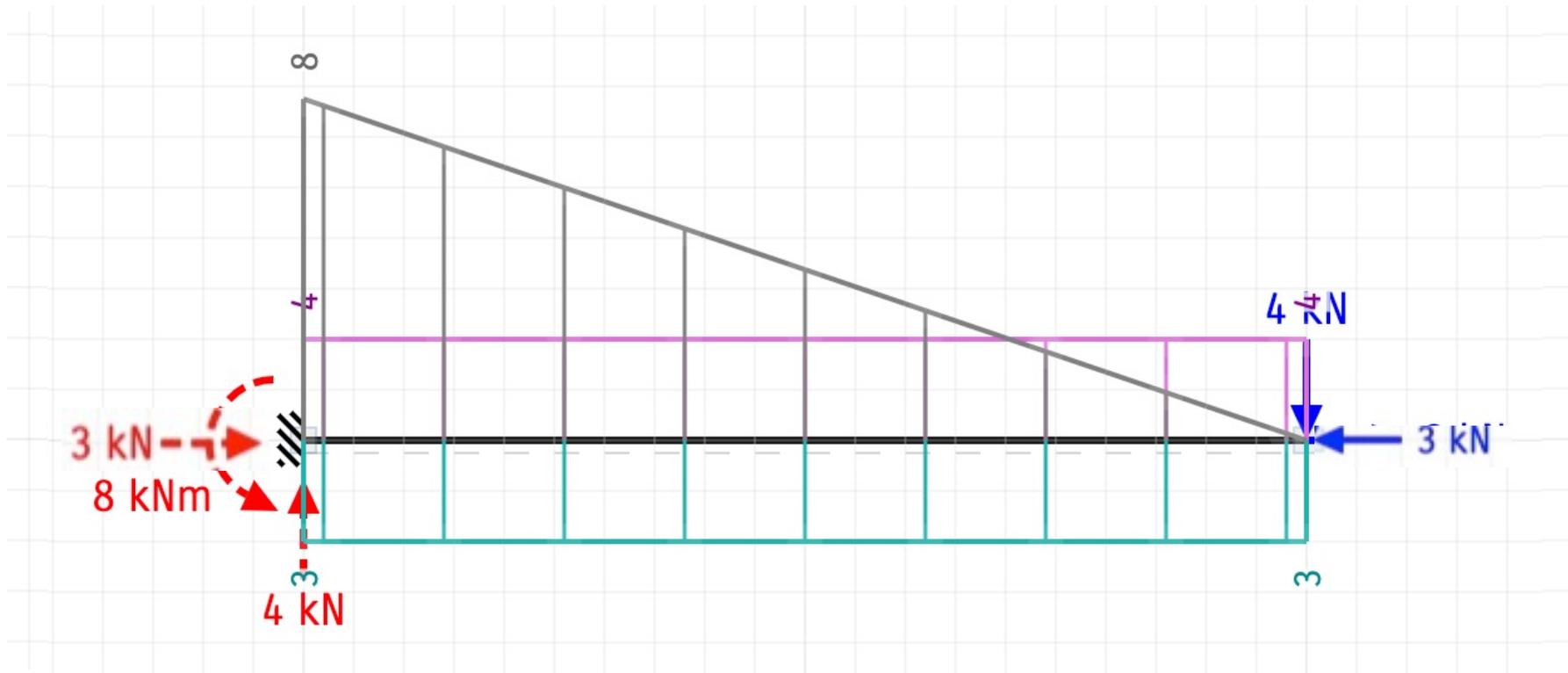
Exemplo 1 – viga engastada, uma carga vertical

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



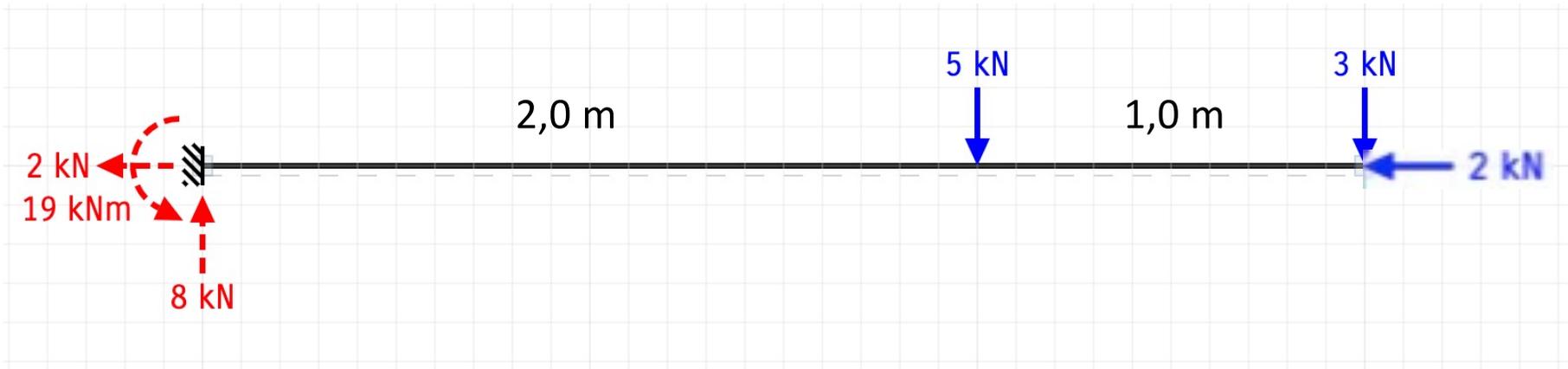
Exemplo 1 – viga engastada, uma carga vertical

- Resposta



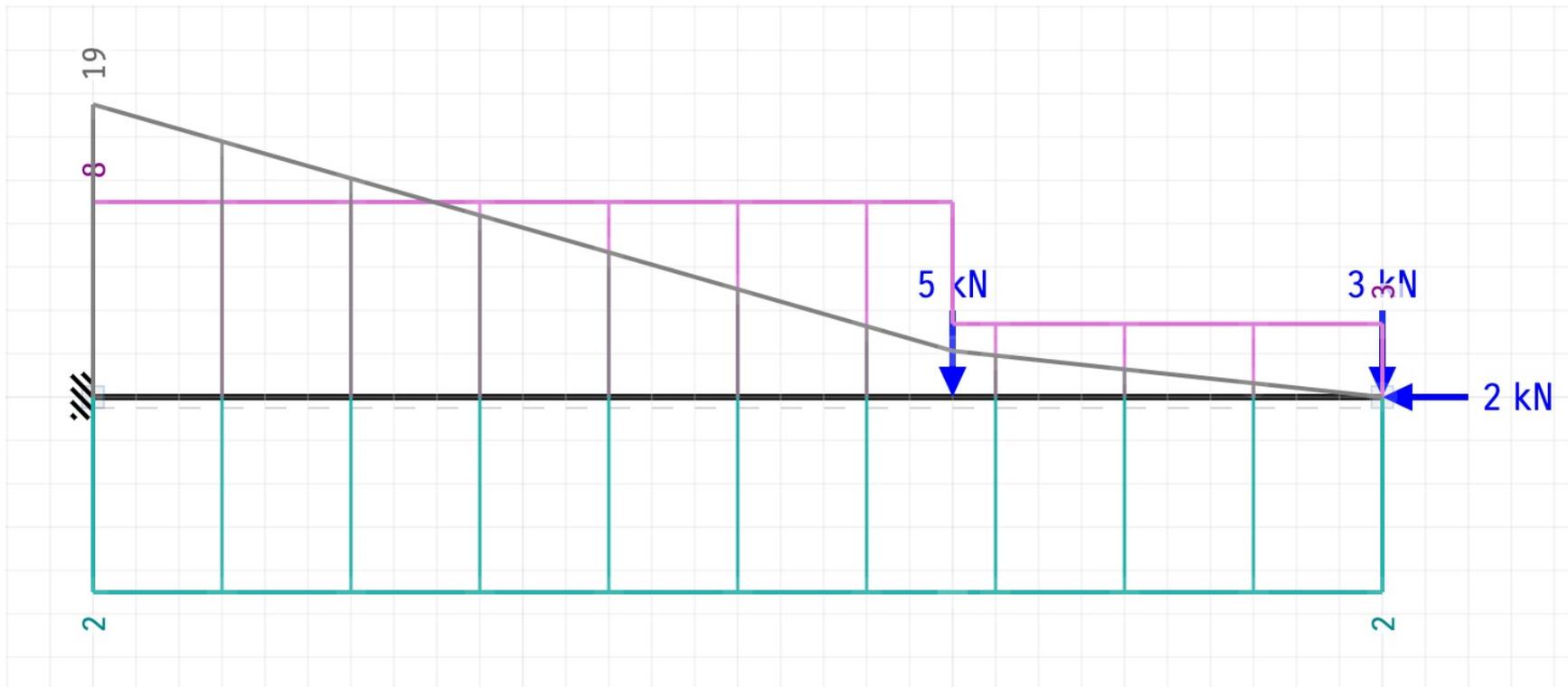
Exemplo 2 – viga engastada, duas cargas verticais

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



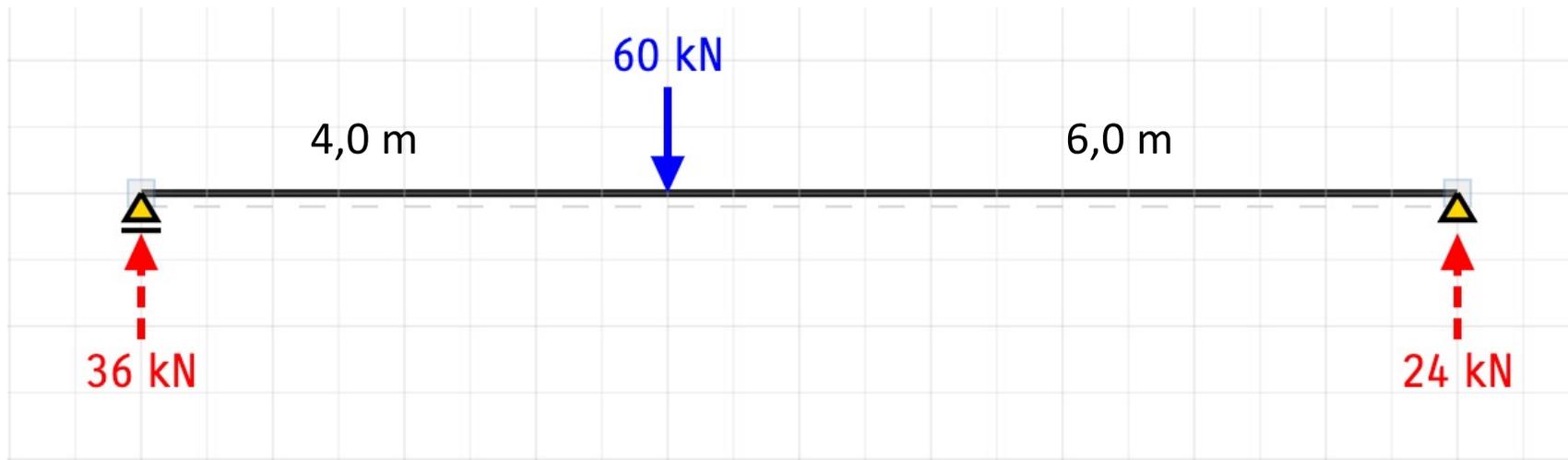
Exemplo 2 – viga engastada, duas cargas verticais

- Resposta



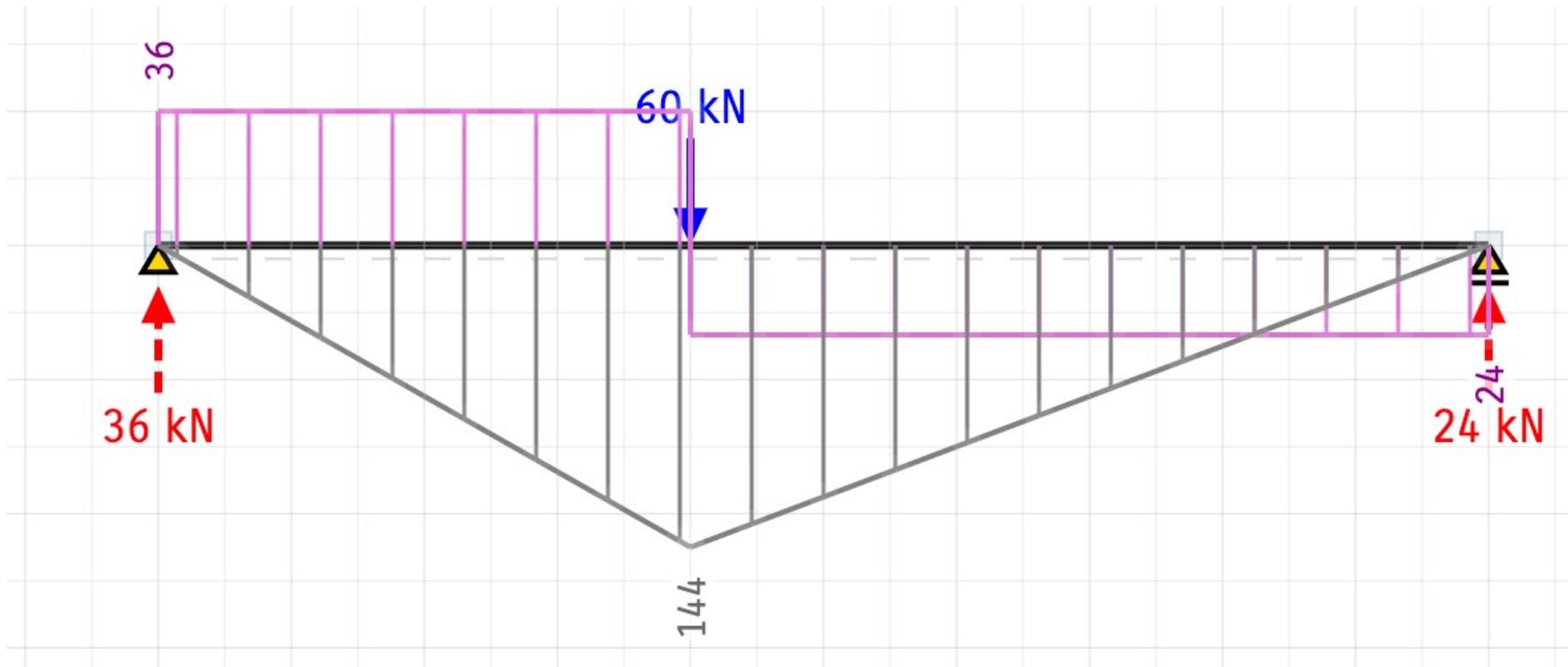
Exemplo 3 – viga biapoiada

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



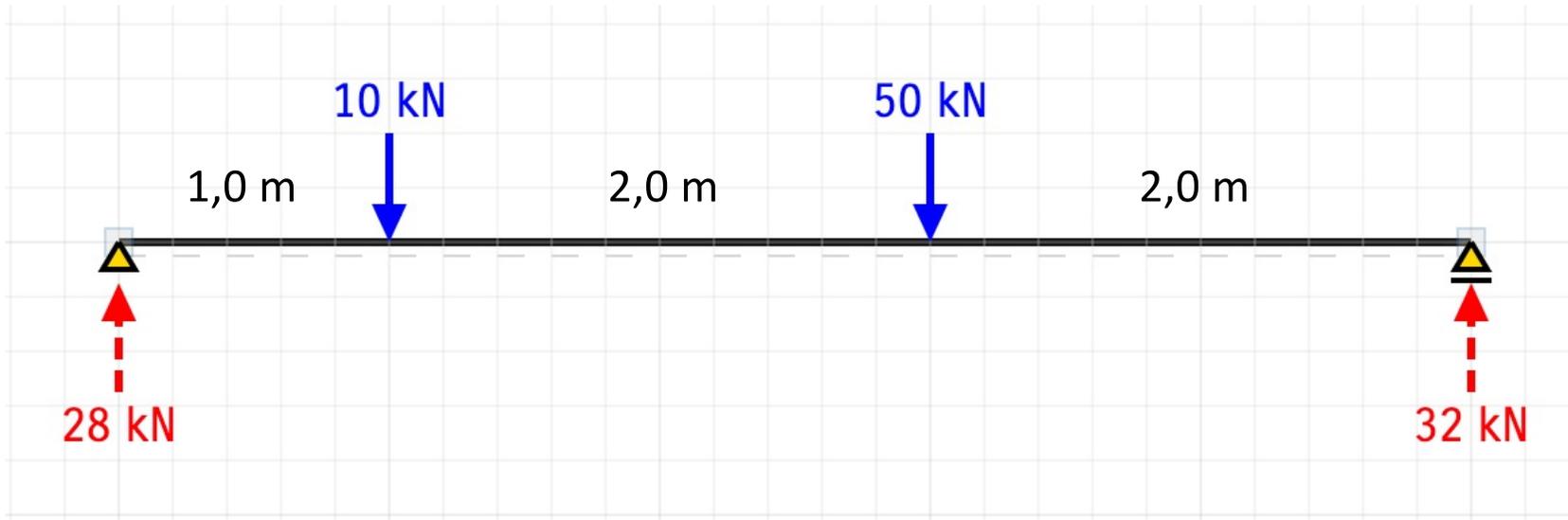
Exemplo 3 – viga biapoiada, uma carga

- Resposta



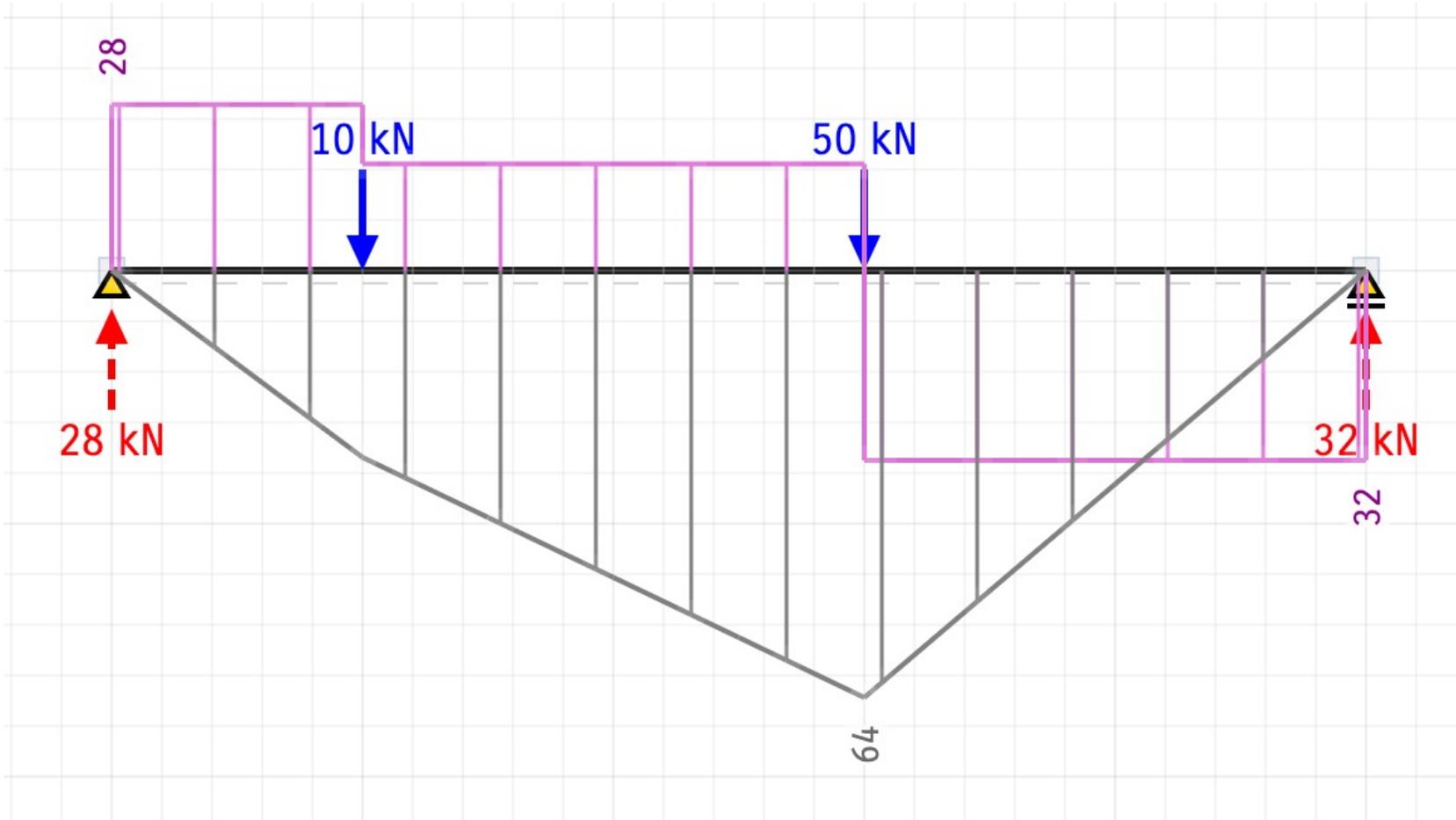
Exemplo 4 – viga biapoiada, duas cargas

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



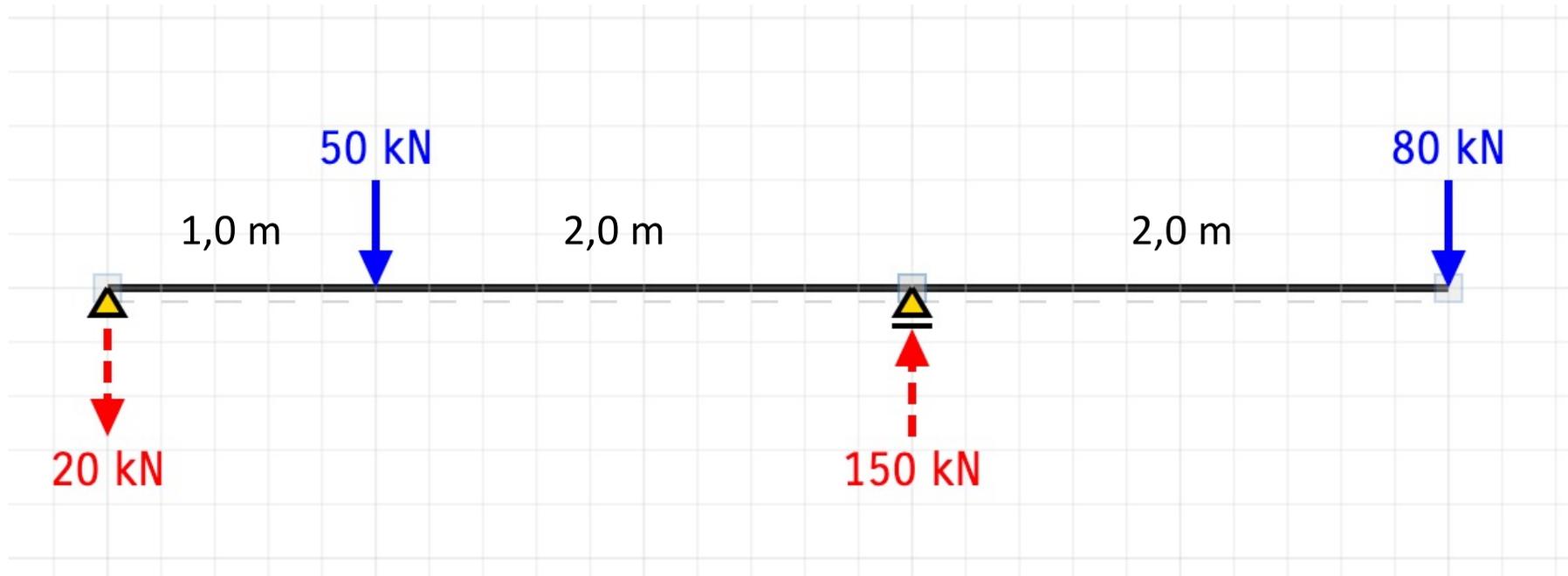
Exemplo 4 – viga biapoiada, duas cargas

- Resposta



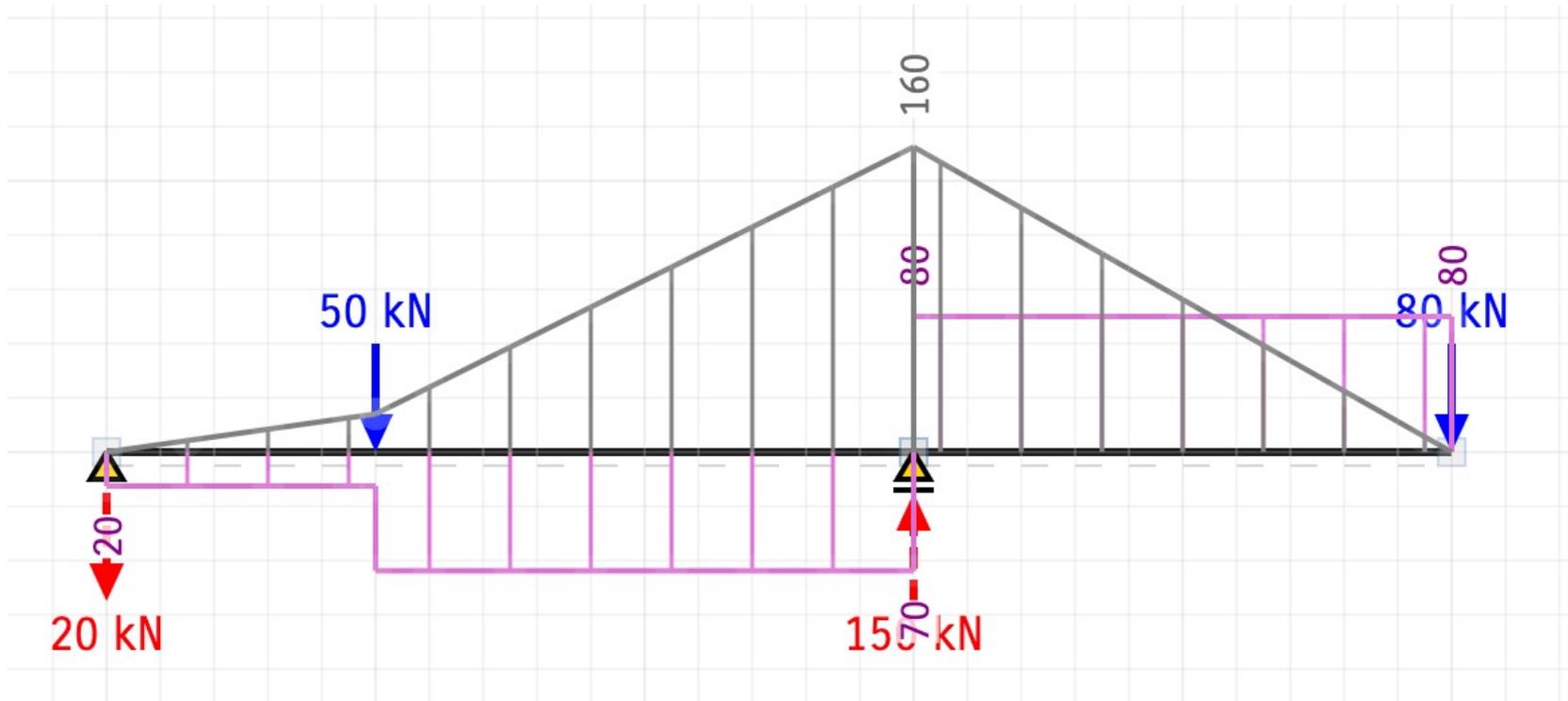
Exemplo 5 – viga em balanço

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



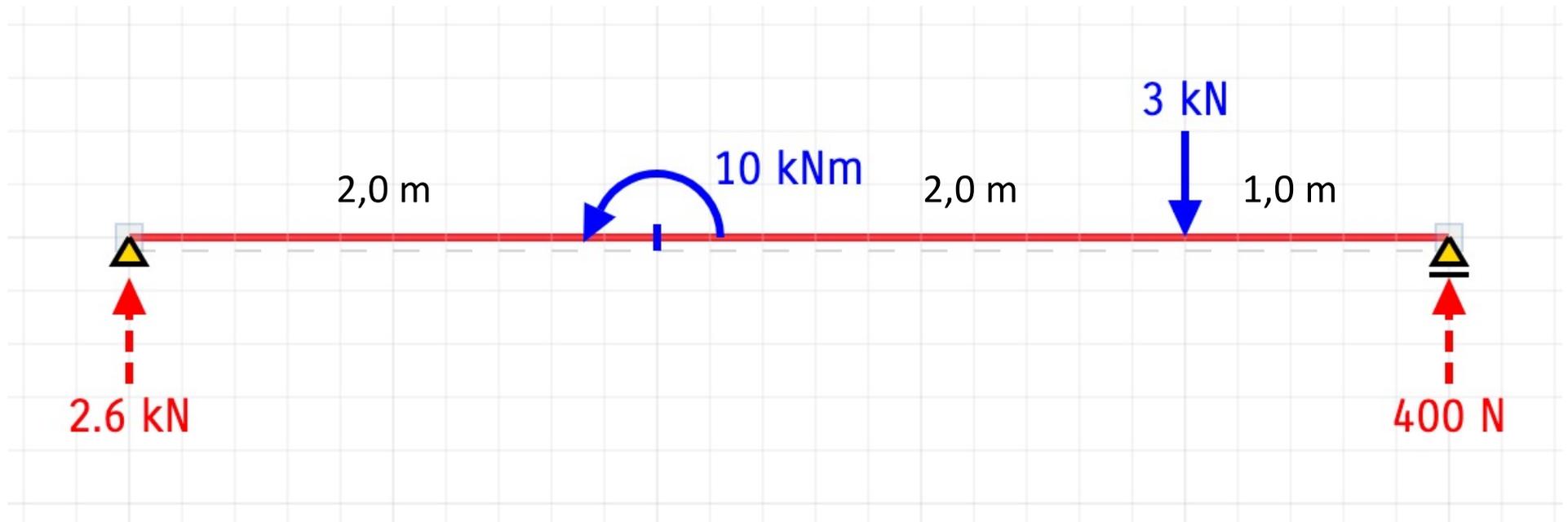
Exemplo 5 – viga em balanço

- Resposta



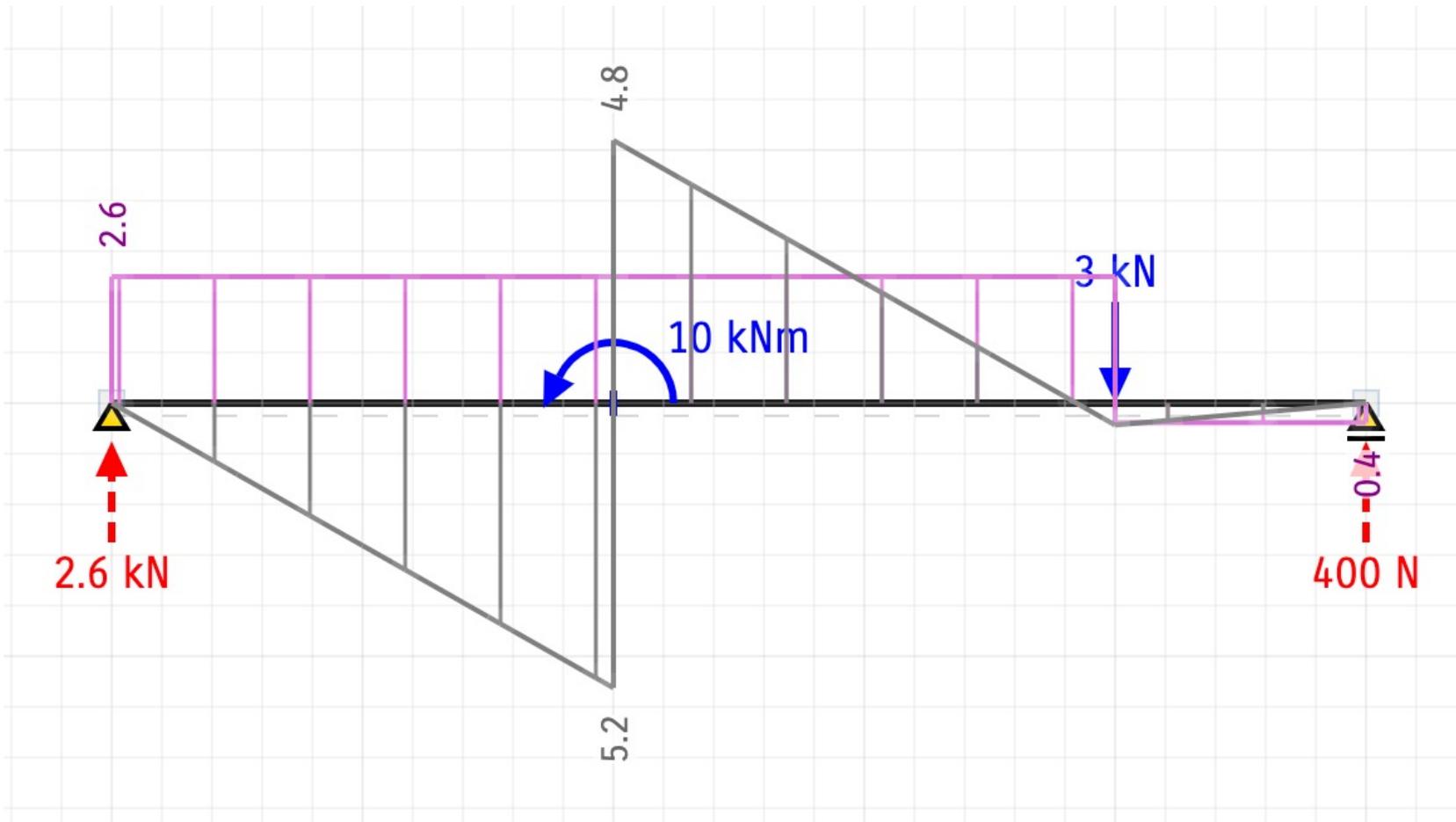
Exemplo 6 – momento concentrado

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



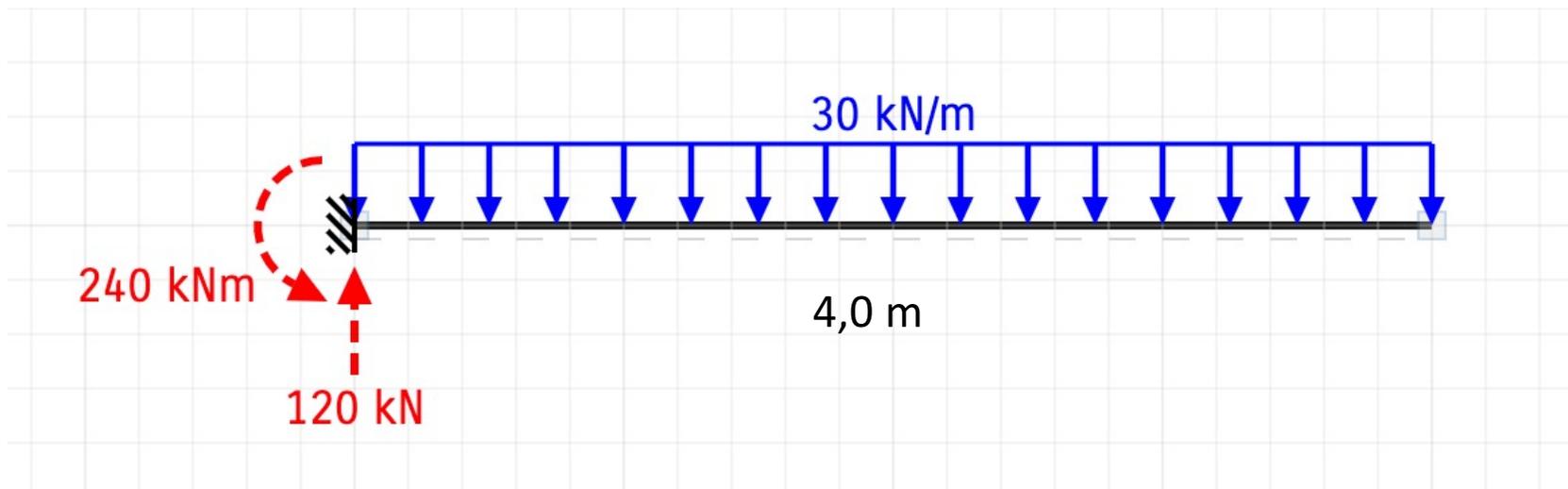
Exemplo 6 – momento concentrado

- Resposta



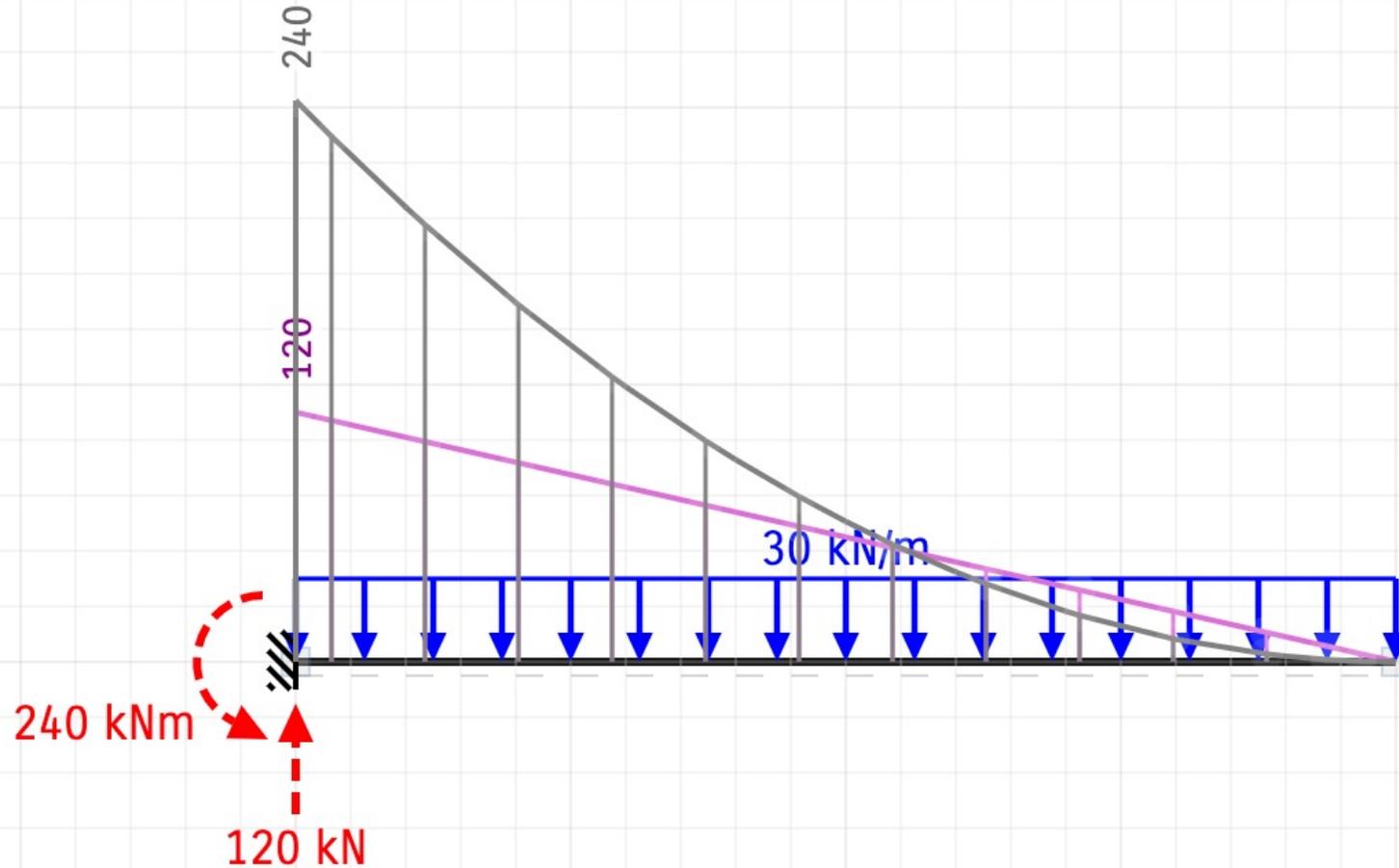
Exemplo 7 – viga engastada, carga distribuída

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



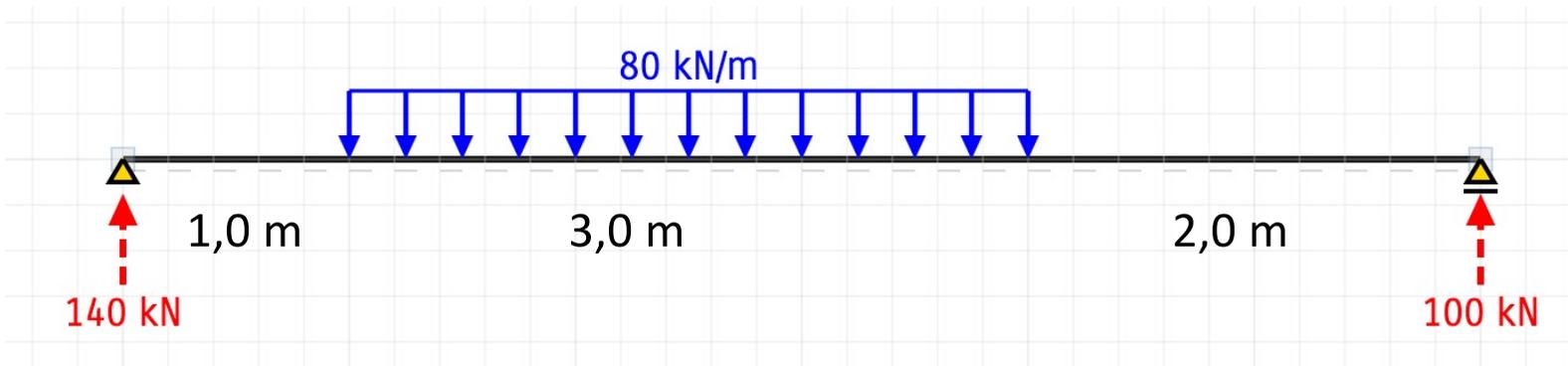
Exemplo 7 – viga engastada, carga distribuída

- Resposta



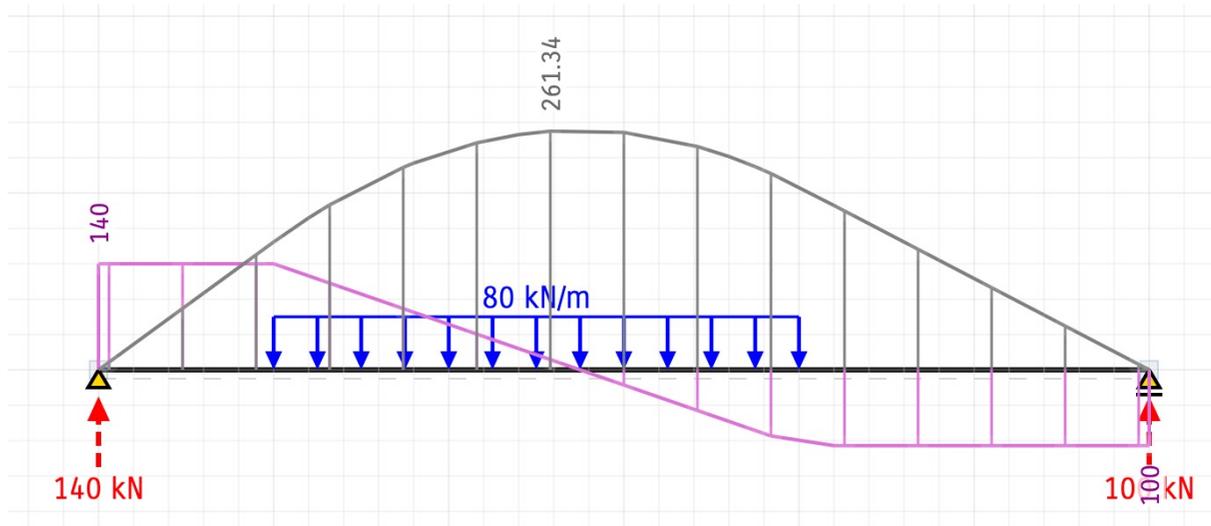
Exemplo 8 – Viga biapoiada, carga distribuída

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



Exemplo 8 – Viga biapoiada, carga distribuída

- Resposta



O estudo da função da parábola encontrada permite determinar a região de maior solicitação.

Lembrando que:

$$x_v = -\frac{b}{2a}$$

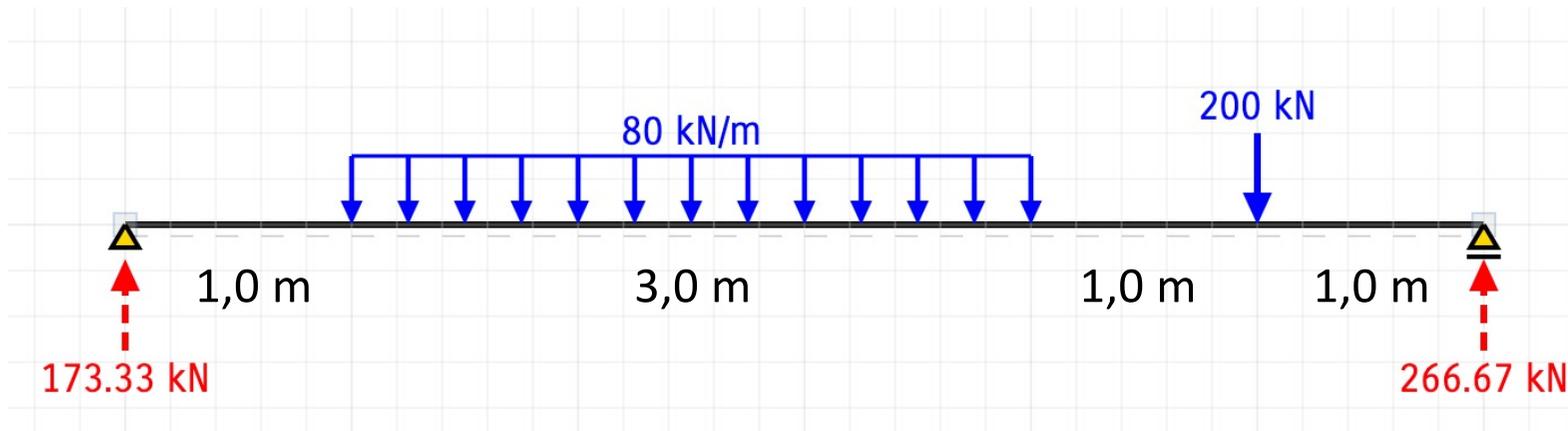
$$y_v = -\frac{\Delta}{4a}$$



$$f(x) = -40x^2 + 220x - 40$$

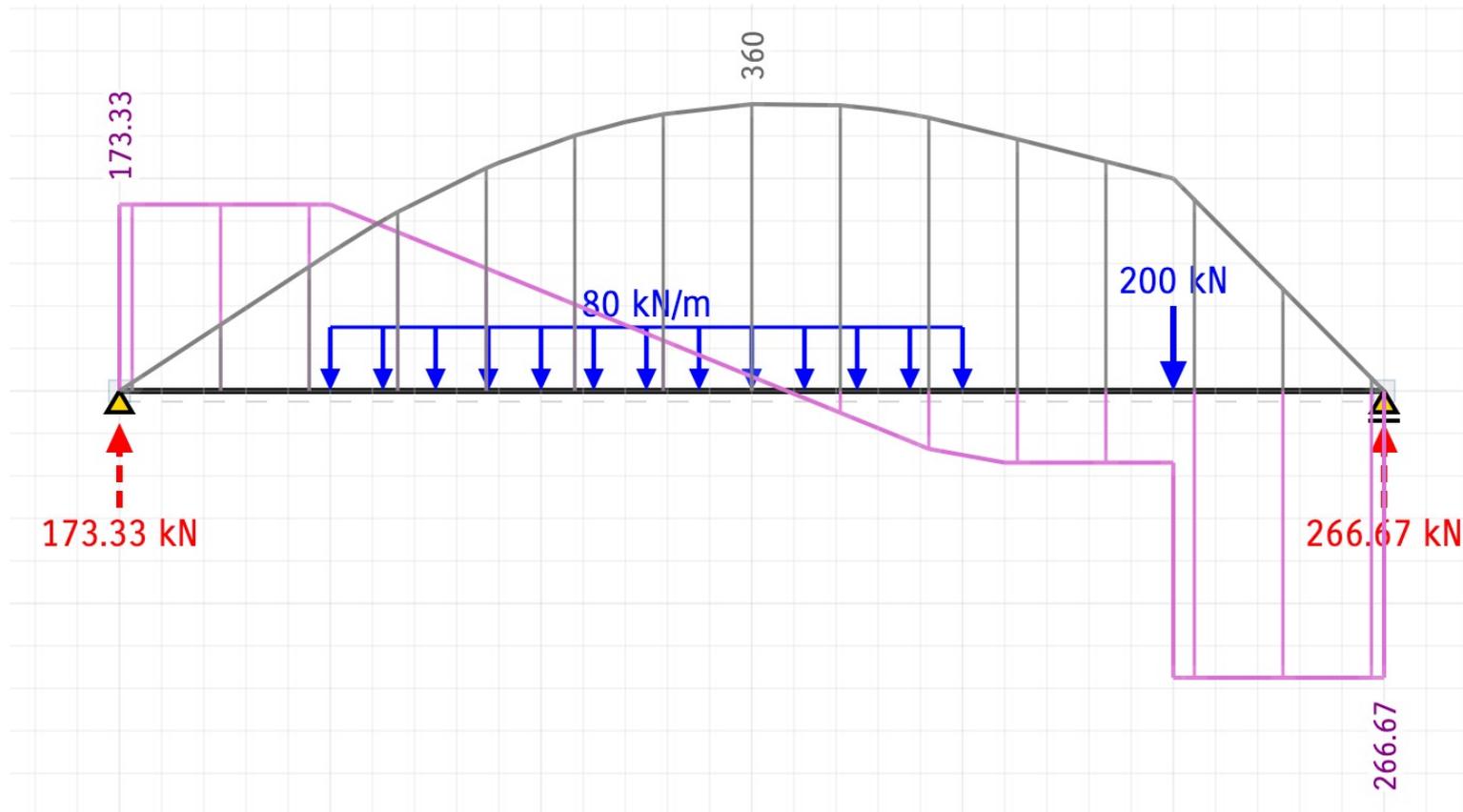
Exemplo 9 – Carga distribuída mais carga pontual

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



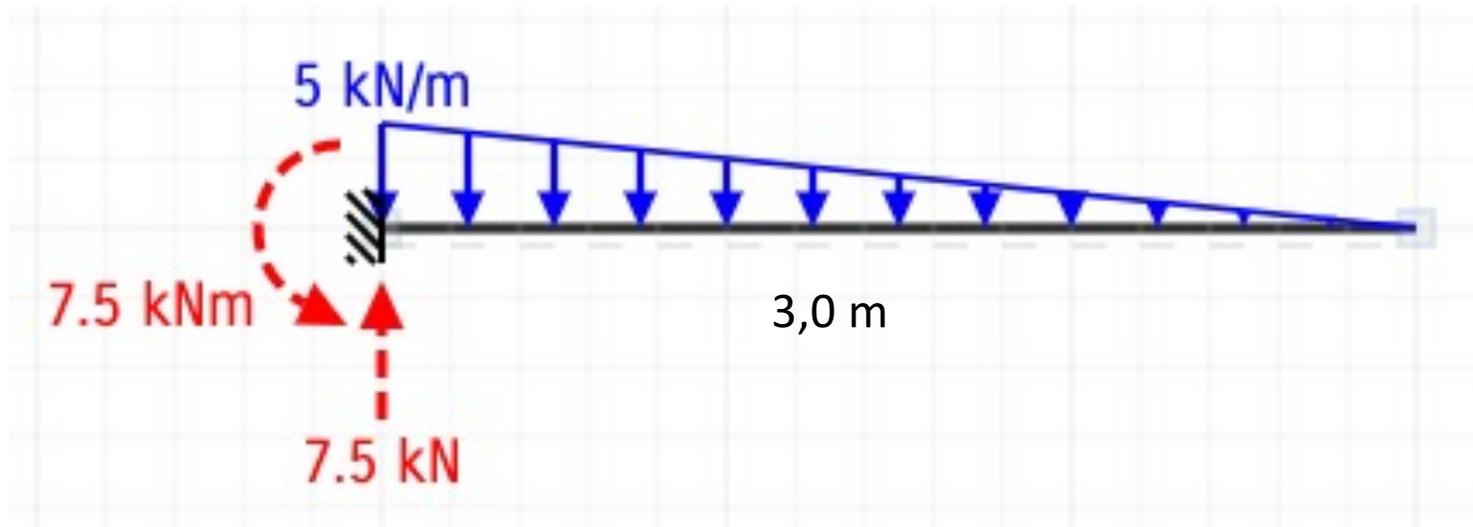
Exemplo 9 – Carga distribuída mais carga pontual

- Resposta



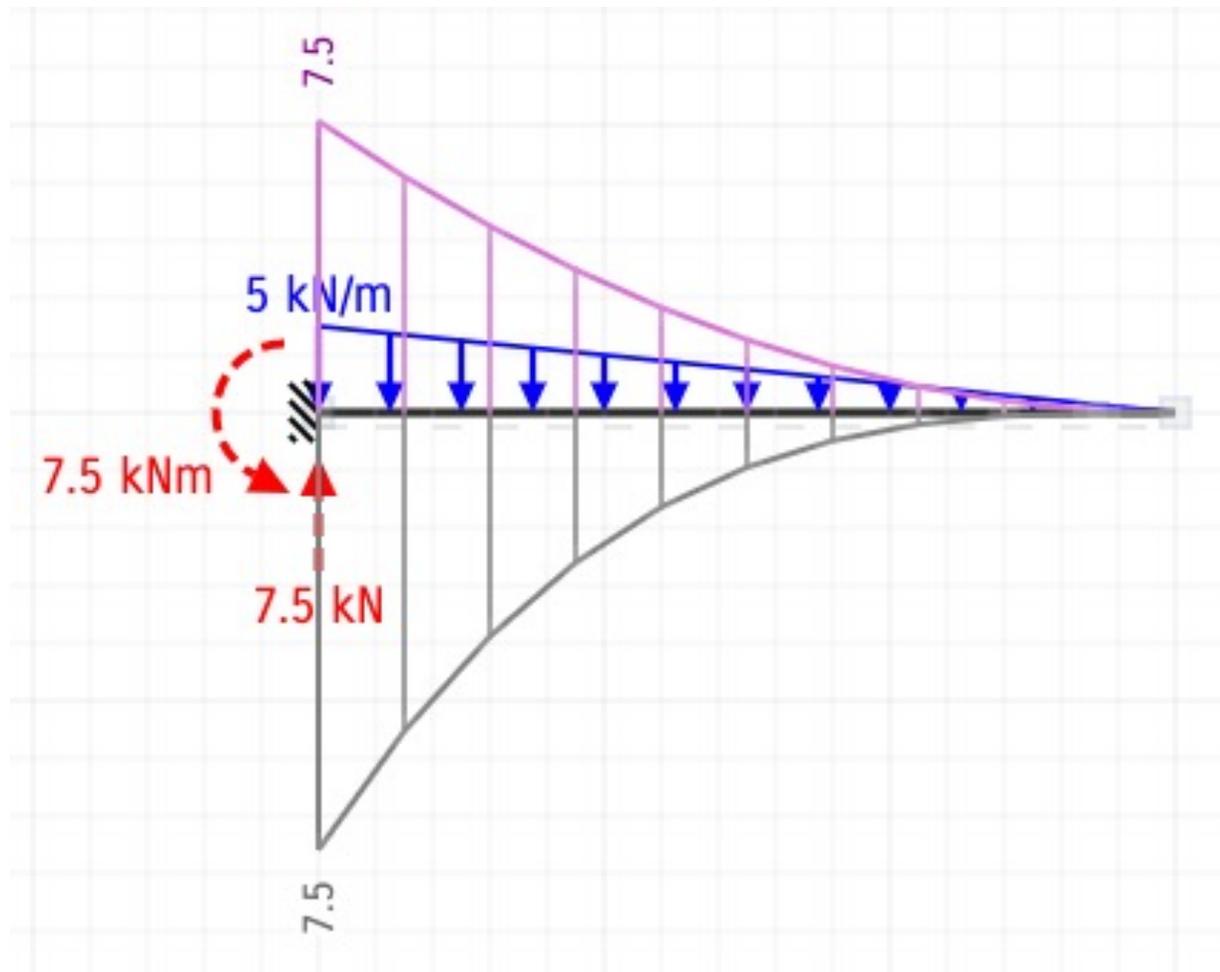
Exemplo 10 – Carga triangular, viga engastada

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



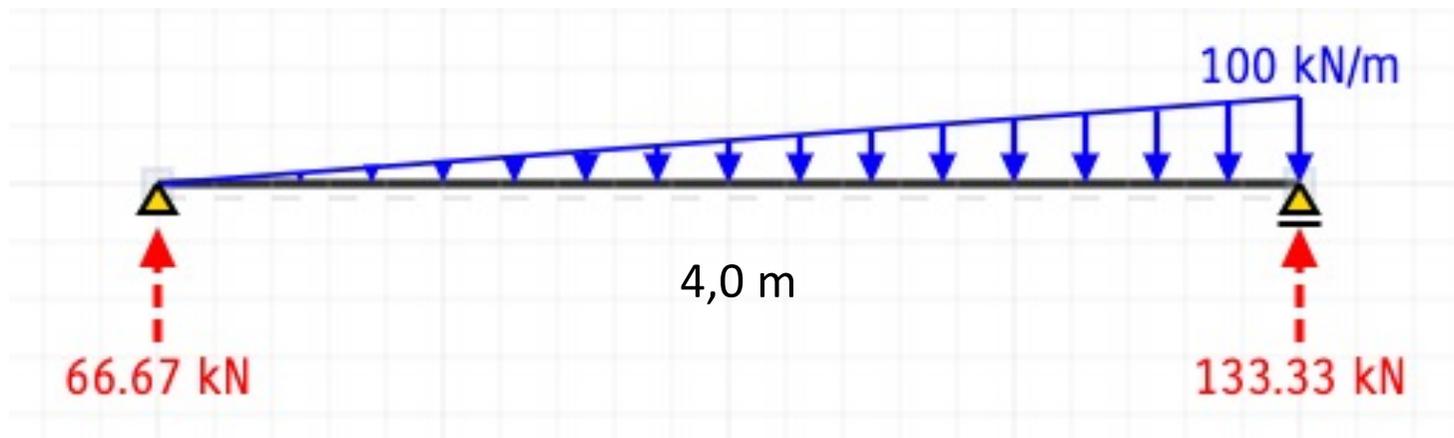
Exemplo 10 – Carga triangular

- Resposta



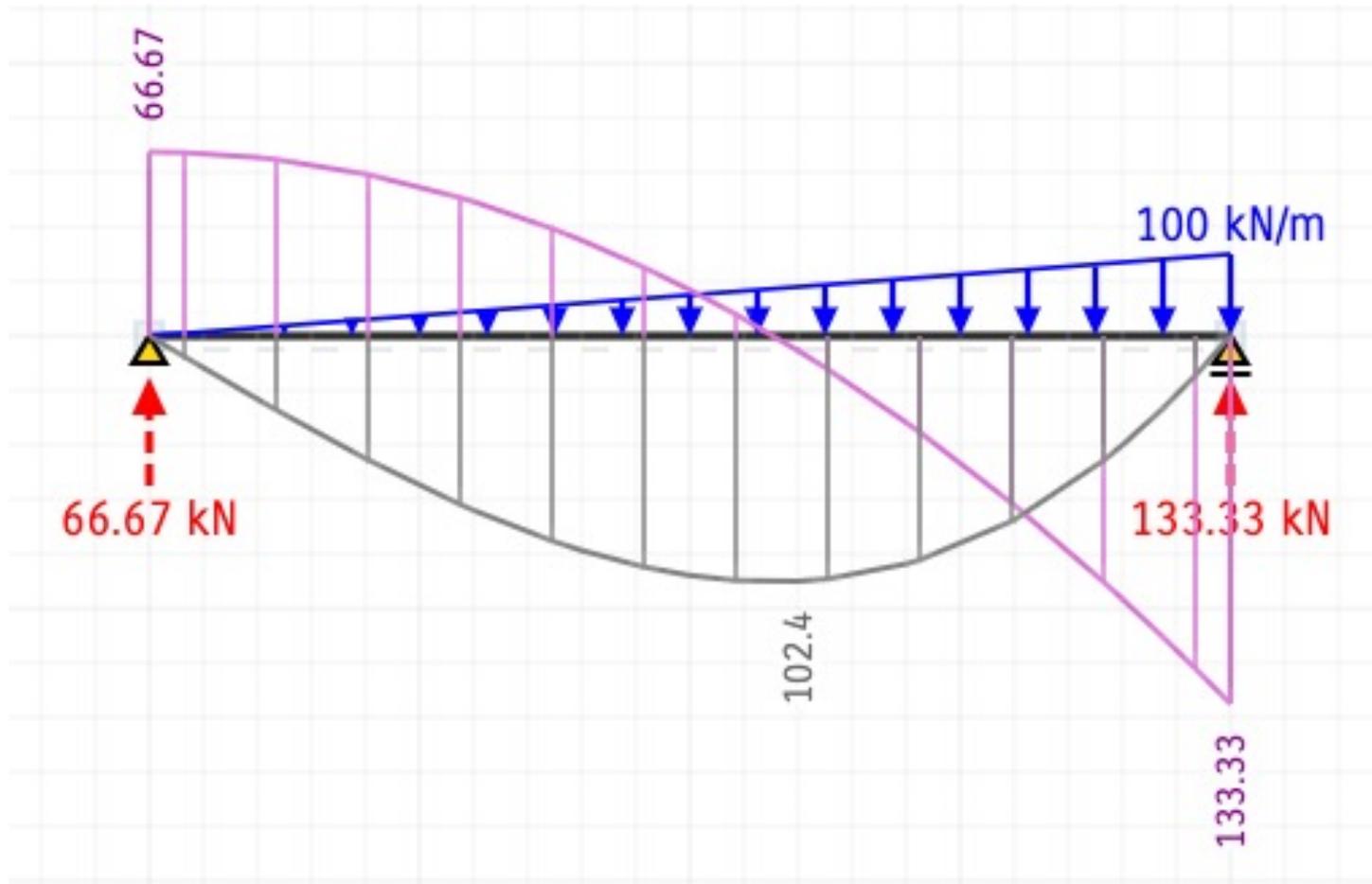
Exemplo 11 – Carga triangular, viga biapoiada

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



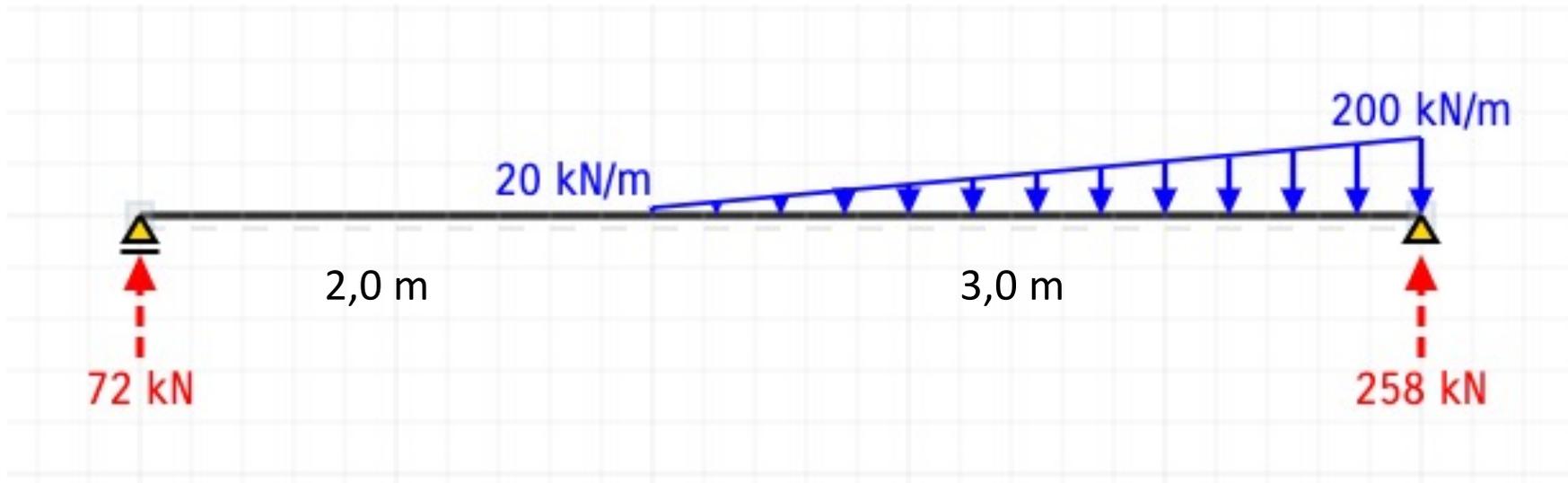
Exemplo 11 – Carga triangular, viga biapoiada

- Resposta



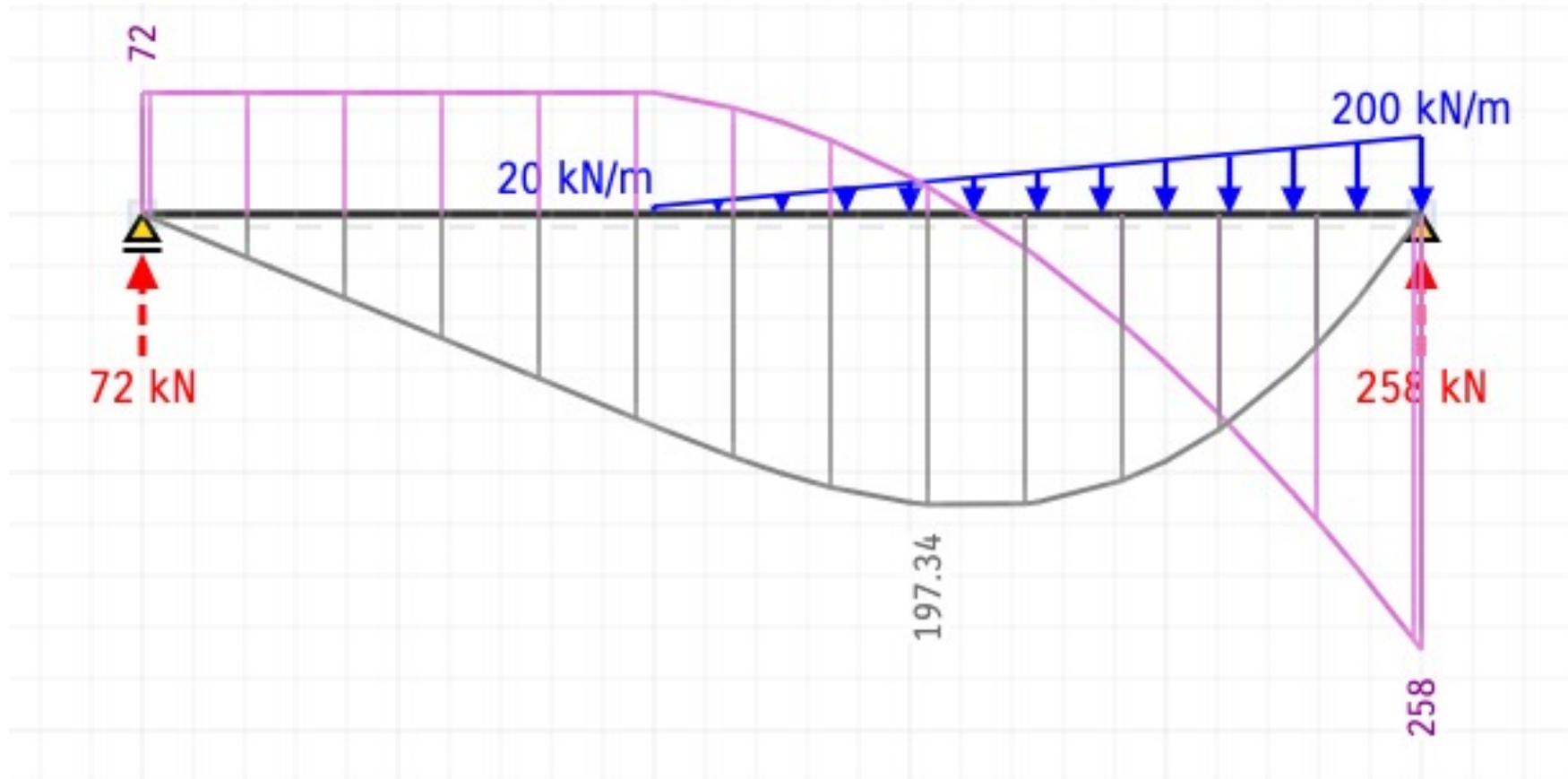
Exemplo 12 – carga trapezoidal

- Fazer os diagramas de momento, força cortante e força normal da estrutura abaixo:



Exemplo 12 – carga trapezoidal

- Resposta



Ao final
dessa
aula você
deve ser
capaz de

Entender o que são esforços solicitantes

Aplicar o conceito de superfície de análise

Identificar o sinal dos esforços

Interpretar um diagrama de esforços

Elaborar o diagrama de esforços em várias situações