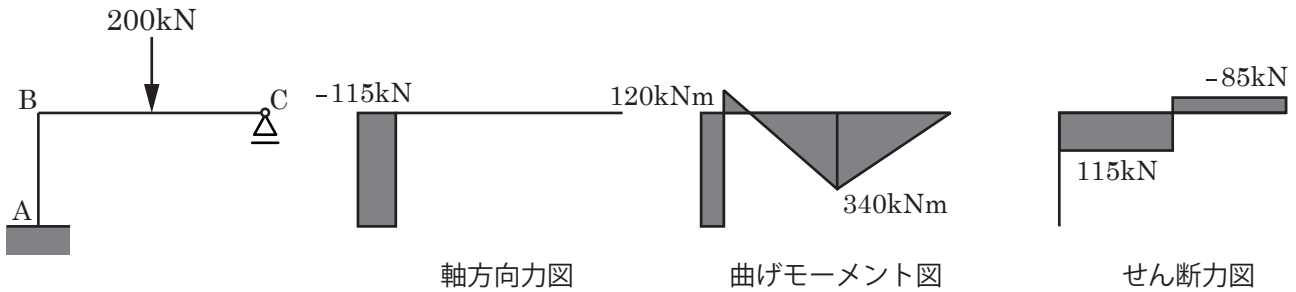
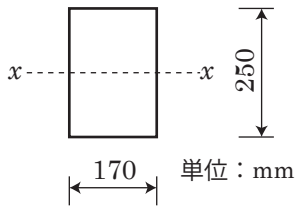


[注意] 解答の根拠（計算式など）を明記すること。

(1) 下図のラーメン構造物の設計に関する以下の設問に答えなさい。



1) 梁 BC の断面が、次のような長方形断面であった場合、梁 BC が曲げに対して安全かどうかを検討しなさい。ただし、許容曲げ応力度は、 200N/mm^2 とする。

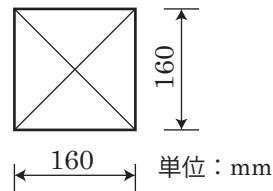


最大曲げモーメント	[Nmm]
断面係数	[mm ³]
最大曲げ応力度	[N/mm ²]
安全性の検討	安全・安全でない

2) 次に、梁 BC がせん断力に対して安全かどうかを検討しなさい。ただし、許容せん断応力度は、 4N/mm^2 とする。

最大せん断力	[N]
平均せん断応力度	[N/mm ²]
最大垂直応力度	[N/mm ²]
安全性の検討	安全・安全でない

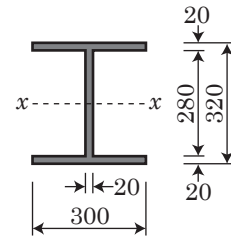
3) 次に、柱 AB の断面が次のような正方形断面であった場合、柱が曲げと軸力に対して安全かどうかを検討しなさい。ただし、許容応力度は 180N/mm^2 とする。



軸力	[N]
軸力による応力度	[N/mm ²]
最大曲げモーメント	[Nmm]
断面係数	[mm ³]
曲げによる縁応力度	[N/mm ²]
最大垂直応力度	[N/mm ²]
安全性の検討	安全・安全でない

[注意] 解答の根拠（計算式など）を明記すること。

4) 梁 BC の断面が次のような H 形断面であった場合、梁が曲げに対して安全かどうかを検討しなさい。ただし、許容曲げ応力度は 170N/mm^2 とする。

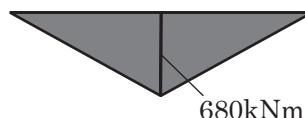
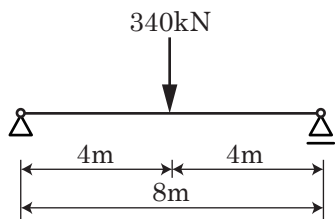


最大曲げモーメント	[Nmm]
断面係数	[mm ³]
最大曲げ応力度	[N/mm ²]
安全性の検討	安全・安全でない

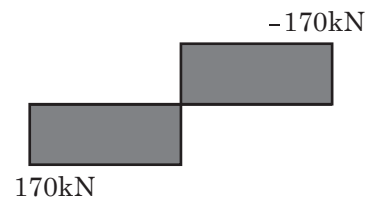
5) 次に、柱 AB の断面が 4) に示すような H 形断面であった場合、柱が曲げと軸力に対して安全かどうかを検討しなさい。ただし、柱は軸まわりに曲がるものとし、許容応力度は、 170N/mm^2 とする。

軸力	[N]
軸力による応力度	[N/mm ²]
最大曲げモーメント	[Nmm]
断面係数	[mm ³]
曲げによる縁応力度	[N/mm ²]
最大垂直応力度	[N/mm ²]
安全性の検討	安全・安全でない

(2) 下図の単純梁の設計に関する以下の設問に答えなさい。

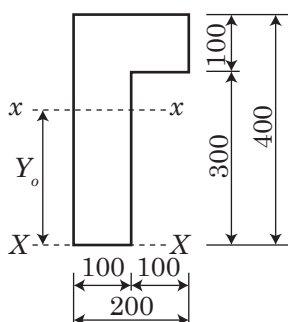


曲げモーメント図



せん断力図

1) X-X 軸からの図心を求めなさい。



断面積 A	[mm ²]
断面一次モーメント S_x	[mm ³]
図心 Y_0	[mm]

[注意] 解答の根拠（計算式など）を明記すること。

2) 中立軸 ($x-x$) に関する断面 2 次モーメント I_x を求めなさい。

断面二次モーメント I_x	[mm ⁴]
-----------------	--------------------

3) 断面係数 $Z_{x(上)}$ と $Z_{x(下)}$ を求めなさい。

断面係数 $Z_{x(上)}$	[mm ³]
断面係数 $Z_{x(下)}$	[mm ³]

4) 引張及び圧縮の縁応力度を求めなさい。

最大曲げモーメント	[Nmm]
圧縮縁応力度	[N/mm ²]
引張縁応力度	[N/mm ²]

5) 部材断面の曲げに対する安全を検討しなさい。ただし、はりの許容曲げ応力度は 220N/mm² とする。

最大縁応力度	[N/mm ²]
安全性の検討	安全・安全でない

6) 最大せん断応力度と形状係数を求めよ。

最大せん断力	[N]
最大せん断応力度	[N/mm ²]
平均せん断応力度	[N/mm ²]
形状係数	

7) 梁のせん断応力度に対する許容荷重を求めよ。ただし、許容せん断応力度は 4N/mm² とする。

許容荷重	[N]
------	-----

学籍番号 _____ 氏名 _____

[注意] 解答の根拠（計算式など）を明記すること。

半径 20mm, ヤング係数 $2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$, 降伏強度 200N/mm^2 の円形断面を

(3) 持つ長さ 2m の棒鋼がある。このとき, 次の間に答えなさい。

ただし, 円周率は 3.14 として計算しなさい。

1) 今, 棒が降伏するまで棒の両端に引張力を加えた。棒の降伏荷重はいくらか。また, 降伏直前の垂直歪度および伸び量を求めなさい。

断面積	[mm ²]
降伏荷重	[N]
垂直歪度	
伸び量	[mm]

2) 逆に棒の両端に圧縮力を加えたとき, 棒の座屈荷重はいくらか。また, 座屈を起こす直前の垂直応力度, 垂直歪度および縮み量を求めなさい。ただし, 座屈長さは 2m として良い。

また, 円の断面 2 次モーメントは, $I = \pi r^4 / 4$ (r : 半径) で計算することができる。

$$\text{ヒント} : \lambda = \frac{l_k}{i}, i = \sqrt{\frac{I}{A}}, \sigma_k = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$$

細長比	
座屈応力度	[N/mm ²]
座屈荷重	[kN]
垂直歪度	
縮み量	[mm]