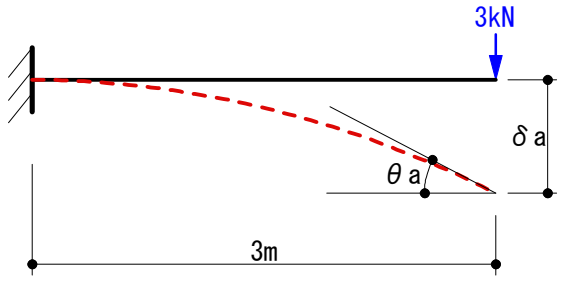
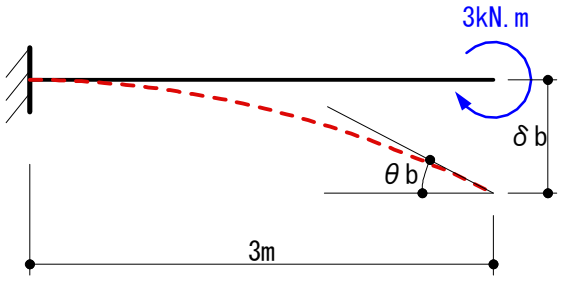
■問題　片持梁A、片持梁Bの先端に荷重が作用したときの、たわみδa、δbと、たわみ角θa、θbを求めよ。



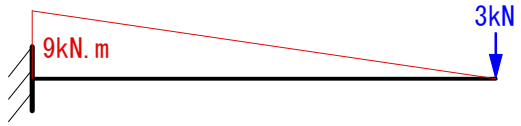
片持梁A



片持梁B

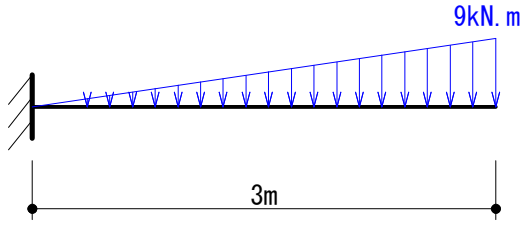
・たわみの問題です。
・公式を暗記しておくと楽ですが、モールの定理を使えば公式を暗記する必要はありません。

■解説
モールの定理でたわみを解きます。
片持梁のたわみは、曲げモーメントをひっくりかえして荷重にした、その曲げモーメントに等しい。

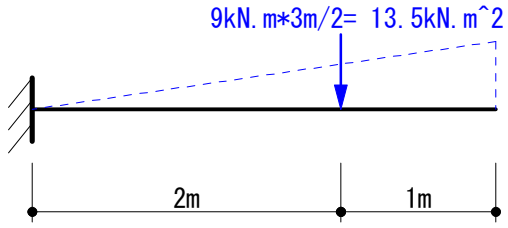


M図

▼曲げモーメントをひっくりかえして荷重にします。

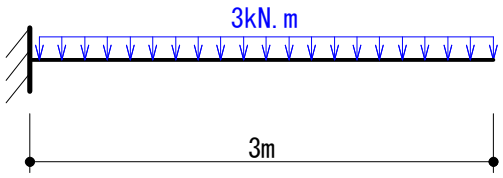


▼ひっくりかえした荷重から
曲げモーメントを求めます。

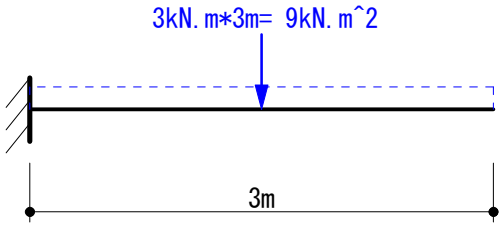


M図

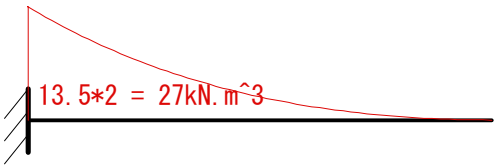
▼曲げモーメントをひっくりかえして荷重にします。
(等分布荷重なのでひっくりかえしても同じですが)



▼ひっくりかえした荷重から
曲げモーメントを求めます。



ARKHITEK



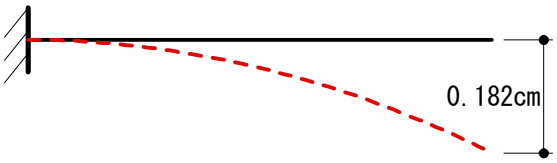
M図

▼この曲げモーメントをEIで割った値が、
たわみの式になります。

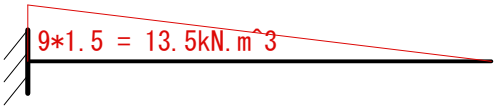
従って、27kN.m^3 / E*I

鋼材の性能
E = 20590 kN/cm^2 (鋼材)
断面二次モーメント(I) = 7210 cm^4
(H-300×150×6.5×9)

従って、27000000/(20590*7210) = 0.182 cm



答え　δa = 0.182 cm



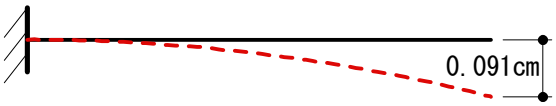
M図

▼この曲げモーメントをEIで割った値が、
たわみの式になります。

従って、13.5kN.m^3 / E*I

鋼材の性能
ヤング係数(E) = 20590 kN/cm^2 (鋼材)
断面二次モーメント(I) = 7210 cm^4
(H-300×150×6.5×9)

従って、13500000/(20590*7210) = 0.091 cm

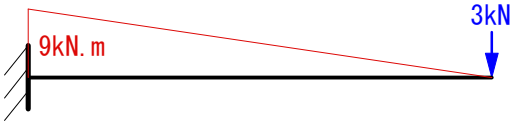


答え　δb = 0.091 cm

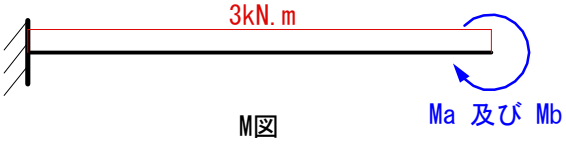
δaはδbの2倍の値になっていますので、片持梁Aは片持梁Bの2倍たわむことがわかります。

■つぎにモールの定理でたわみ角を解きます。

片持梁のたわみ角は、曲げモーメントをひっくりかえして荷重にした、その曲げせん断力に等しい。



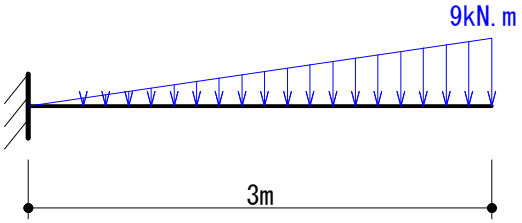
M図



M図

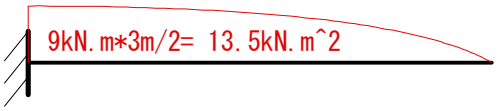
ARKHITEK

▼曲げモーメントをひっくりかえして荷重にします。



（ここまでは、たわみと同じ手順です）

▼ひっくりかえした荷重から
せん断力を求めます。



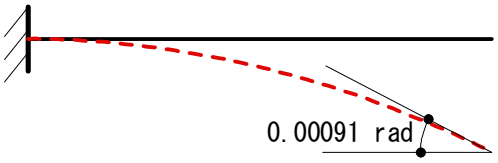
Q図

▼このせん断力をEIで割った値が、
たわみの式になります。

従って、13.5kN.m^2 / E*I

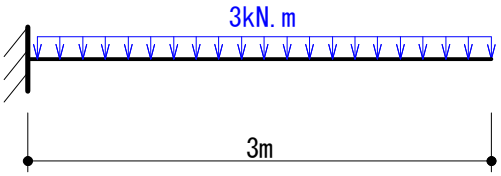
鋼材の性能
E = 20590 kN/cm^2（鋼材）
断面二次モーメント(I) = 7210 cm^4
(H-300×150×6.5×9)

従って、135000/(20590*7210) = 0.00091 rad



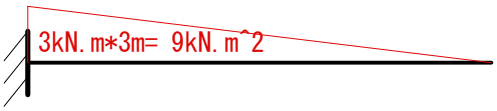
答え　θa = 0.00091 rad

▼曲げモーメントをひっくりかえして荷重にします。



（ここまでは、たわみと同じ手順です）

▼ひっくりかえした荷重から
せん断力を求めます。



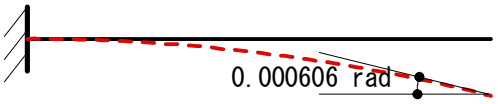
Q図

▼このせん断力をEIで割った値が、
たわみの式になります。

従って、9kN.m^2 / E*I

鋼材の性能
ヤング係数(E) = 20590 kN/cm^2（鋼材）
断面二次モーメント(I) = 7210 cm^4
(H-300×150×6.5×9)

従って、90000/(20590*7210) = 0.000606 rad



答え　θb = 0.000606 rad

（θaはθbの1.5倍の値になっていますので、片持梁Aは片持梁Bの1.5倍のたわみ角が生じています）