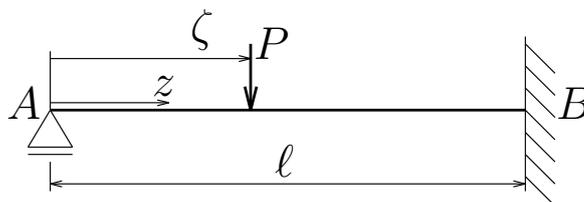


小テストその9

これは授業の始めにやる小テストです。ノートや参考書は見ずにやってみて下さい。解答はこの紙には書き込まずに、渡された白紙に学籍番号と名前を書いて解答して下さい。

問 1

図のような左端ローラー支承、右端固定で集中荷重を受ける不静定梁の左端を原点として、梁軸に沿って右向き正に座標 z と ζ を取る。 z は着目したい点の位置を示し、 ζ は荷重の載荷位置を示す。まず、 ζ を定数とみなしてこの梁のたわみ $v(z)$ を z の関数として求めたいが、この梁は不静定梁で力のつりあいから曲げモーメント分布を求めることができないので、梁の支配方程式 $-EIv'''' + q = 0$ を積分してたわみを求めようと思う。便宜上、集中荷重の載荷位置より左側の部分 ($0 < z < \zeta$) のたわみを $v_{左}(z)$ 、集中荷重の載荷位置より右側の部分 ($\zeta < z < l$) のたわみを $v_{右}(z)$ と表記することにするとき、積分定数を決定するのに必要な両端の境界条件、集中荷重載荷点での連続条件を $v_{左}(z)$ 、 $v_{右}(z)$ やこれらの微分を用いた表現で記せ。また、集中荷重載荷点から切り出した微小部分のつりあい条件を、微小部分の左の切断面に作用するせん断力と曲げモーメントを $S_{左}(\zeta)$ 、 $M_{左}(\zeta)$ とし、微小部分の右の切断面に作用するせん断力と曲げモーメントを $S_{右}(\zeta)$ 、 $M_{右}(\zeta)$ として記せ。また、これらを $v_{左}$ 、 $v_{右}$ の微分を用いた表現で書き直せ。



境界条件 (左端: 2つ) _____

境界条件 (右端: 2つ) _____

連続条件 (2つ) _____

つりあい条件 (S, M の表現で 2つ)

つりあい条件 (v の微分の表現で 2つ)

宿題

これはうちに帰ってから解く「宿題」です。以上の諸条件を用いて積分定数を決定し、たわみの式を求めよ。正解を以下に示しておく。

$0 < z < \zeta$ について

$$v_{左}(z, \zeta) = \frac{P(l - \zeta)^2}{12l^3 EI} \{ -(2l + \zeta)z^3 + 3\zeta l^2 z \}$$

$\zeta < z < l$ について

$$v_{右}(z, \zeta) = \frac{P\zeta}{12l^3 EI} \{ (3l^2 - \zeta^2)z^3 - 6l^3 z^2 + 3l^2(l^2 + \zeta^2)z - 2\zeta^2 l^3 \}$$