

講義内課題 4

解答は PDF ファイルとして講義実施日中 (23:59 まで) に Moodle からアップロードして提出すること。

問題

図 1 に示す梁について、点 B における鉛直変位 v_B を求めよ。ただし、梁の断面剛性 EI と EA はいずれも一定とする。

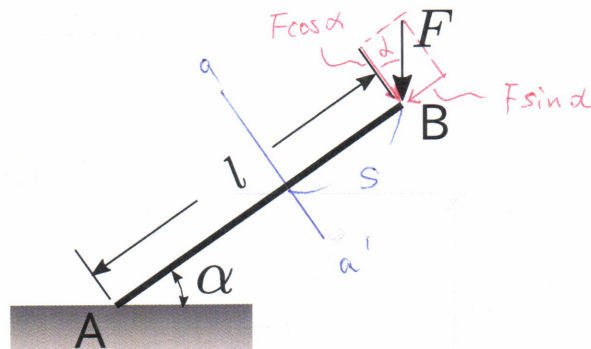
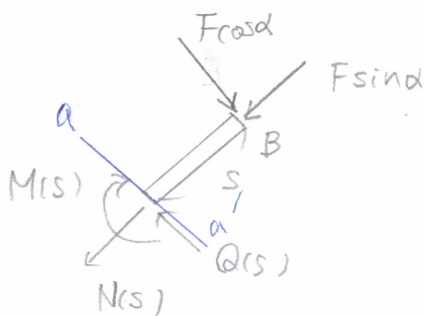


図 1: 部材端部に鉛直下向きの集中荷重を受ける傾斜した片持梁。

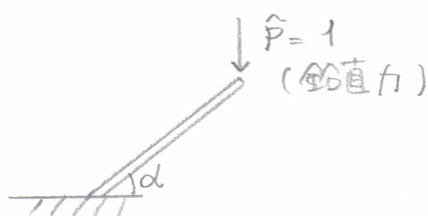
(1) 曲げモーメント、軸力 (問題)



$$N(s) = -F \sin \alpha$$

$$M(s) = -F \cdot s \cos \alpha$$

(2) 曲げモーメント、軸力 (補助系)



$$\tilde{N} = -\hat{P} \sin \alpha$$

$$\tilde{M} = -\hat{P} \cdot s \cdot \cos \alpha$$

(3) 鉛直変位

$$\int_0^l N \tilde{N} ds = F l \sin^2 \alpha$$

$$\int_0^l M \tilde{M} ds = F \cos^2 \alpha \int_0^l s^2 ds = \frac{F l^3}{3} \cos^2 \alpha$$

$$v_B = \int_0^l \left(\frac{N \tilde{N}}{EA} + \frac{M \tilde{M}}{EI} \right) ds$$

$$= \frac{F l}{EA} \sin^2 \alpha + \frac{F l^3}{3 EI} \cos^2 \alpha$$