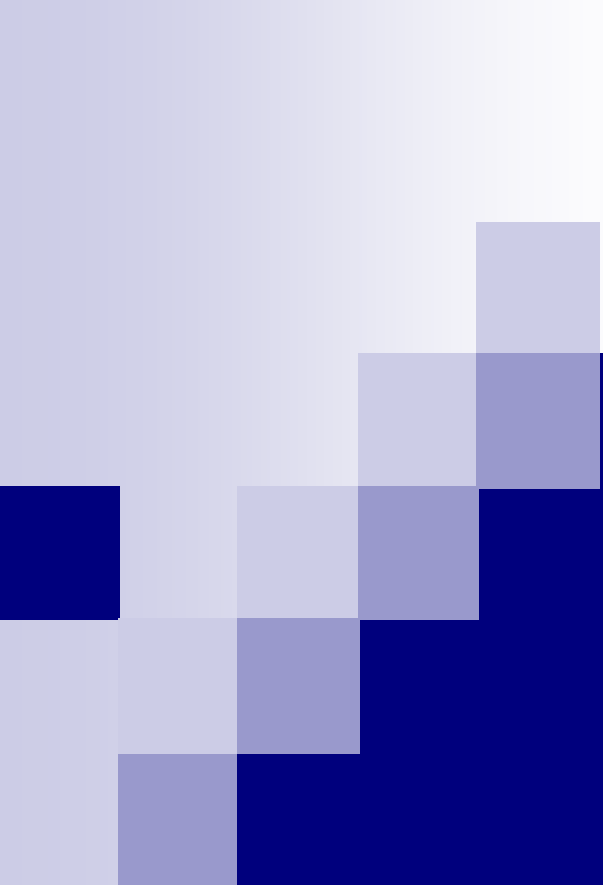




최적설계term project 중간발표

자전거 브레이크 고정장치의 비용절감

불 새

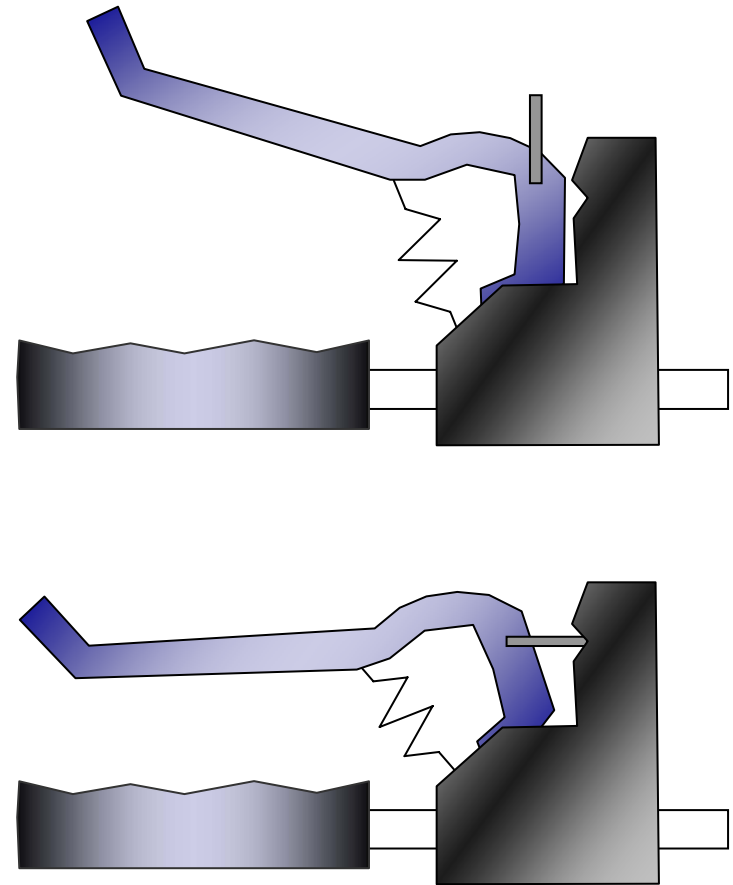
2002006844 윤지호

2002007331 남형래

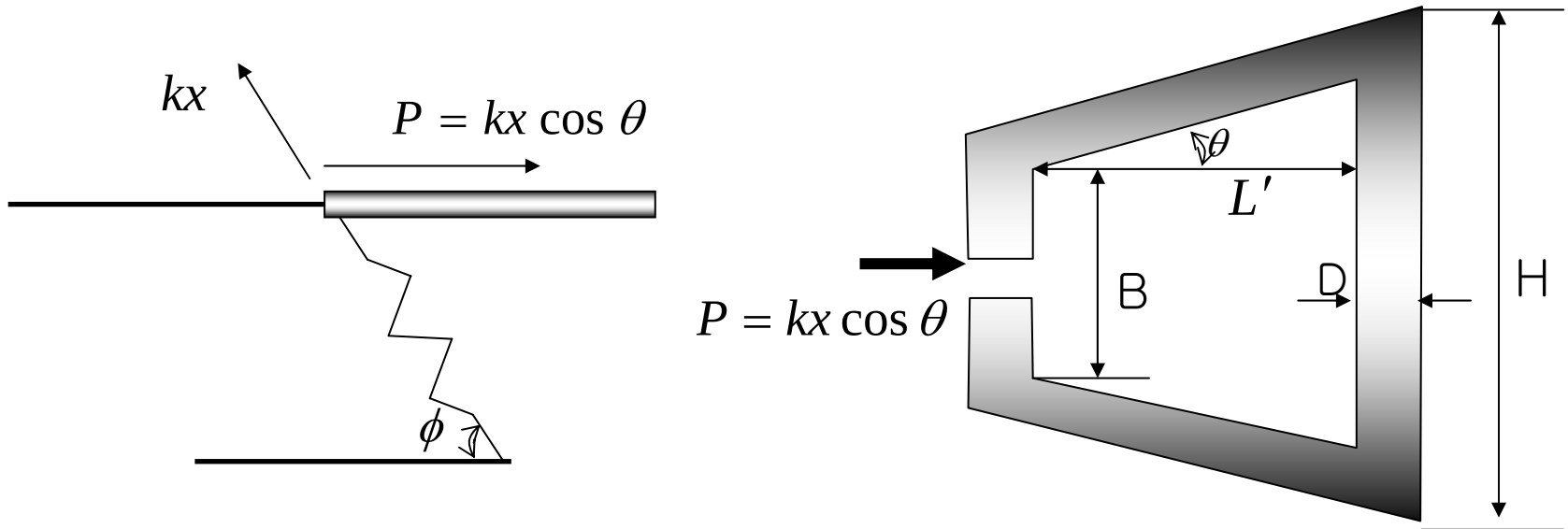
2002007676 정용환

1. Problem statement

- 자전거를 언덕이나 비탈진 곳에 세워놓을 경우 바퀴가 고정되어 있지 않기 때문에 미끄러져 내려가거나 넘어지는 상황이 발생하게 된다.
- 이를 방지하기 위하여 고안된 것이 자전거 브레이크 고정장치이다. 이에 티타늄을 이용하여 최소의 비용을 만족하는 직경과 핀의 각도를 구한다.



2.Data and Information Collection



- C_{Ti} : 티타늄의 단위 질량당 가격
- F.S : 안전계수(Factor of Safety)
- E_{Ti} : Young's Modulus
- L' : 1.5cm
- B : 1cm
- ϕ : 60°

3.Design Variables

- 고정장치의 직경 : D
- 고정장치의 각도 : θ

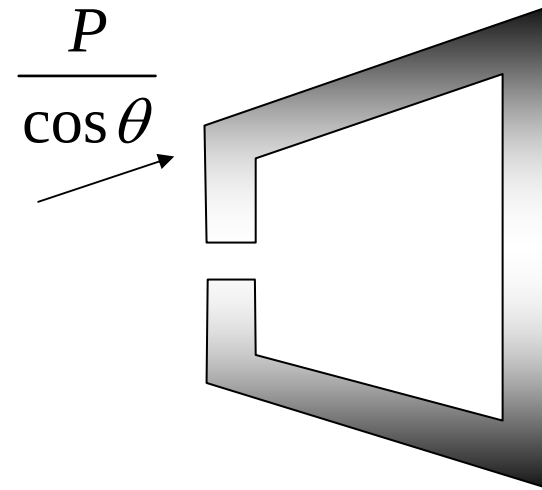
4.Cost Function

- $$f(D, \theta) = C_{Ti} \rho \frac{\pi D^2}{2} \left(B + \frac{L'}{\cos \theta} + L' \tan \theta \right)$$

5. Constraints

■ g1(압축응력)

$$F.S \frac{P}{A} = F.S \frac{P / \cos \theta}{\frac{\pi D^2}{4} \cdot 2} \leq \sigma_y$$

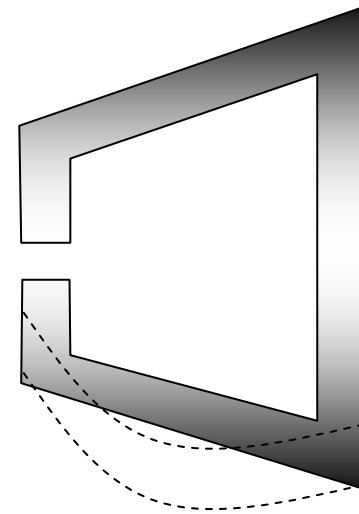


■ g2(좌굴하중)

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2} = \frac{\pi^2 E \frac{\pi}{64} D^4}{\left(\frac{L'}{\cos \theta}\right)^2}$$

$$AP_{cr} = \sigma_{cr}$$

$$F.S \cdot \sigma_{cr} \leq \sigma_y$$

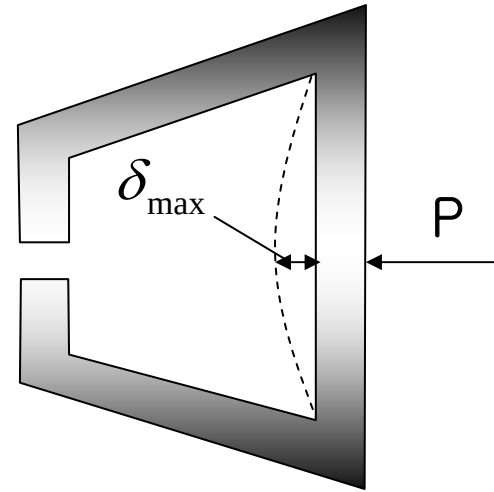


■ g3(처짐)

$$\frac{1}{2}H = \frac{1}{2}(B + 2L' \tan \theta) \quad x = \frac{1}{2}H$$

$$y = \frac{P}{48EI}(4x^3 - 3L^2x)$$

$$\delta_{\max} = \frac{P}{48EI} \left[4\left(\frac{1}{2}H\right)^3 - 3H^2\left(\frac{1}{2}H\right) \right] \leq 1 \text{ mm}$$



■ g4(직경)

$$0.1 \text{ mm} \leq D \leq 0.5 \text{ mm}$$

■ g5(각도)

$$5^\circ \leq \theta \leq 25^\circ$$