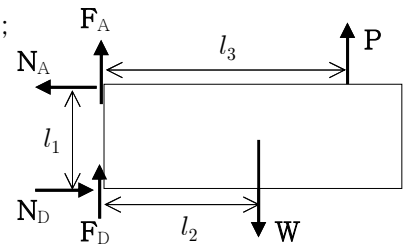
[8.1절]

8.29 W = 50 N, l_1 = 0.4 m, l_2 = 0.6 m, l_3 = 1 m,
μ_s = 0.40

S; 힘과 모멘트의 평형방정식

M;



A;

(a) P = 0

$\circlearrowleft\Sigma M_D = 0$; $l_1\ N_A - l_2\ W = 0$

$\Rightarrow\quad N_A = \dfrac{l_2}{l_1} W = \dfrac{0.6\text{ m}}{0.4\text{ m}}\ (50\text{ N}) = 75.0\text{ N}$

$\rightarrow\Sigma F_x = 0$; $N_D - N_A = 0$

$\Rightarrow\quad N_D = N_A = 75.0$ N

$(F_A)_{\max} = \mu_s\ N_A = (0.40)\ (75.0\text{ N}) = 30.0$ N

$(F_D)_{\max} = \mu_s\ N_D = (0.40)\ (75.0\text{ N}) = 30.0$ N

$(F_A)_{\max} + (F_D)_{\max} = (30.0\text{ N}) + (30.0\text{ N}) = 60.0$ N

$\uparrow\Sigma F_y = 0$; $F_A + F_D - W = 0$

$\Rightarrow\quad F_A + F_D = W = 50.0\text{ N} < (F_A)_{\max} + (F_D)_{\max}$: in equilibrium

(b) P = 20 N

$\circlearrowleft\Sigma M_D = 0$; $l_1\ N_A - l_2\ W + l_3\ P = 0$

$\Rightarrow\quad N_A = \dfrac{l_2 W - l_3 P}{l_1} = \dfrac{(0.6\text{ m})(50\text{ N}) - (1.0\text{ m})(20\text{ N})}{0.4\text{ m}} = 25.0\text{ N}$

$\rightarrow\Sigma F_x = 0$; $N_D - N_A = 0$

$\Rightarrow\quad N_D = N_A = 25.0$ N

$(F_A)_{\max} = \mu_s\ N_A = (0.40)\ (25.0\text{ N}) = 10.0$ N

$(F_D)_{\max} = \mu_s\ N_D = (0.40)\ (25.0\text{ N}) = 10.0$ N

$(F_A)_{\max} + (F_D)_{\max} = (10.0\text{ N}) + (10.0\text{ N}) = 20.0$ N

$\uparrow\Sigma F_y = 0$; $F_A + F_D - W + P = 0$

$\Rightarrow\quad F_A + F_D = W - P = (50.0\text{ N}) - (20.0\text{ N}) = 30.0\text{ N} > 0$ (마찰력 방향 타당)

$F_A + F_D > (F_A)_{\max} + (F_D)_{\max}$: not in equilibrium

$\Rightarrow$ 미끄러져 내려감

R; (과정의 타당성 검토) (가령, 다른 평형방정식을 선택하면?)

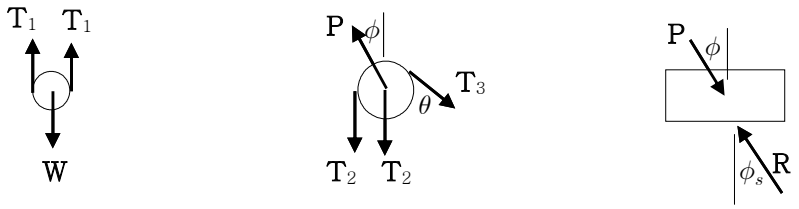
T; (결과의 의미 검토) (가령, 힘 P가 가하질 때 오히려 미끄러져 내려감. ∵)

8.6 W = 20 N, μ_s = 0.35

S; 최대 허용 각에서 블록 E가 움직이기 직전
마찰각 $\phi_s = \tan^{-1}(0.35) = 19.29°$, 블록 E에서 힘 삼각형

M;

움직 도르래 B 고정 도르래 C 블록 E



$T_1 = T_2 = T_3 = T$

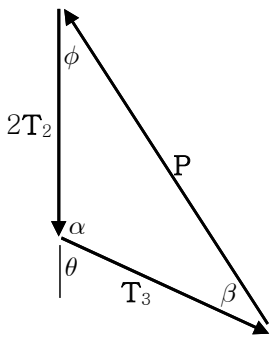
A;

도르래 B 에서,

$\uparrow \Sigma F_y = 0$; $2\ T - W = 0 \quad \Rightarrow \quad T = \frac{1}{2} W = \frac{1}{2}$ (20 N) = 10 N

블록 E 에서, $\phi = \phi_s = 19.29°$

도르래 C 에서,



$\alpha = 180° - \theta$

$\theta = \phi + \beta = 19.29° + \beta$

sine공식 $\frac{2T}{\sin\beta} = \frac{T}{\sin\phi}$

$\Rightarrow \sin\beta = 2 \sin\phi = 2 \sin 19.29° = 0.6607$

$\Rightarrow \beta = \sin^{-1}(0.6607) = 41.35°$

$\theta = 19.29° + \beta = 19.29° + 41.35° = 60.64° \quad \Rightarrow \quad \theta = 60.6°$

R; (과정의 타당성 검토) (가령, 블록 E 에서 힘 P의 방향, 도르래 C에서 직각성분 방법)

T; (결과의 의미 검토) (가령, $\theta > \phi$, 무게 W에 무관)