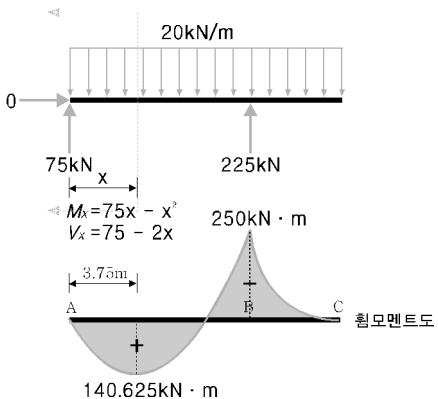
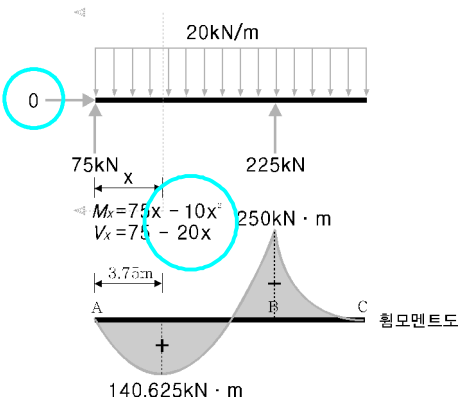
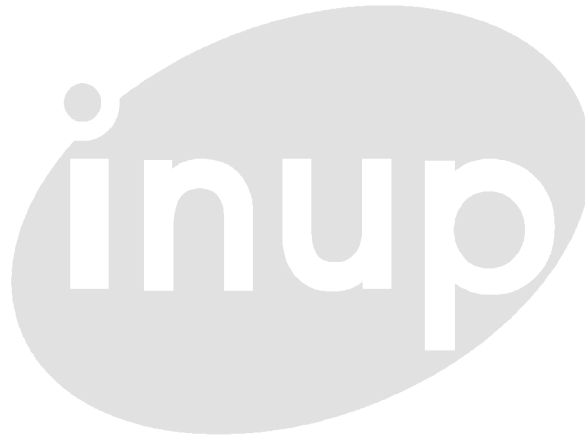


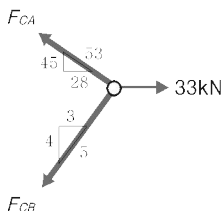
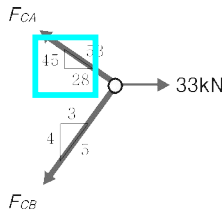
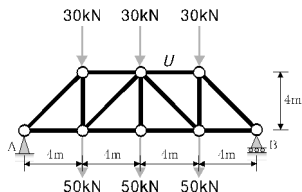
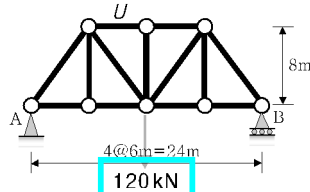
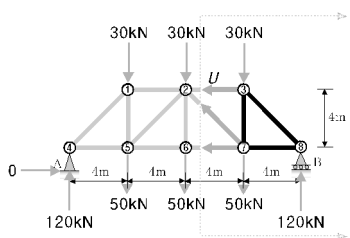
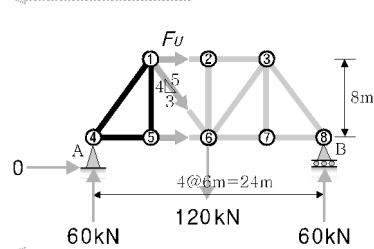
- 1. 응용역학 -

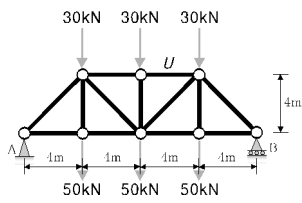
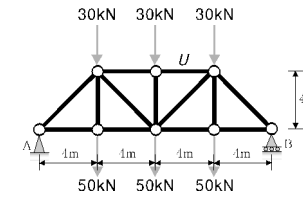
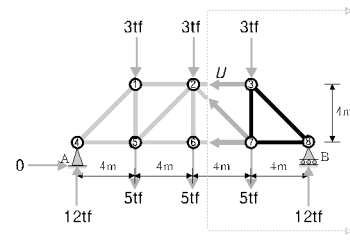
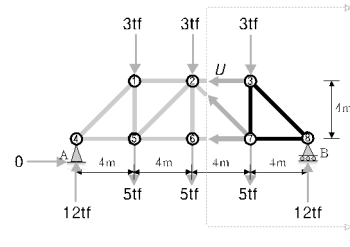

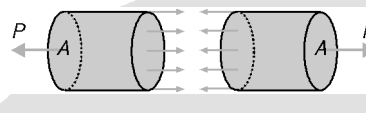
페이지	항 목	오	정
354	제6장 핵심문제 24번 해설 그림	 <p> 20kN/m 75kN x 225kN $250\text{kN} \cdot \text{m}$ $M_x = 75x - x^2$ $V_x = 75 - 2x$ 3.75m A B C $140.625\text{kN} \cdot \text{m}$ 휨모멘트도 </p>	 <p> 20kN/m 75kN x 225kN $250\text{kN} \cdot \text{m}$ $M_x = 75x - 10x^2$ $V_x = 75 - 20x$ 3.75m A B C $140.625\text{kN} \cdot \text{m}$ 휨모멘트도 </p>

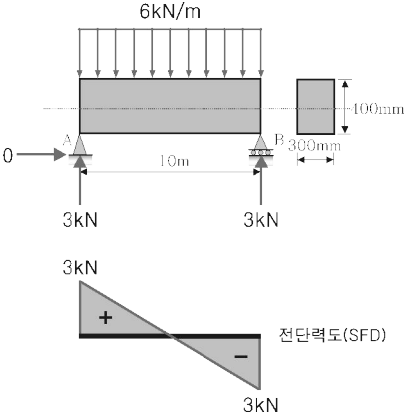
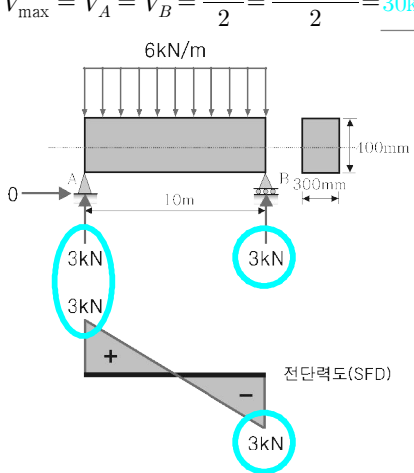


- 1. 응용역학 -

페이지	항 목	오	정
8	4 힘의 회전	<p style="text-align: center;">$M = P \cdot l = P \cdot l \cdot \sin \theta$ 모멘트의 정의</p>	$\cos \theta \rightarrow \sin \theta$
35	25번 문제 그림		4kN → 40kN
69	2 중첩의 원리	<p style="text-align: center;">$\frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 6$</p>	$\frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 6 \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6$
98	19번 문제 해설, 해설 그림	<p>해설 19</p> <p>(1) 하중 50kN의 수직분력 $P_V = 50 \times \frac{4}{5} = 40\text{kN}$</p> <p>(2) $\sum M_B = 0 :$ $+ (V_A)(1) - (10 \times 1)(0.5) + (40)(1) = 0$ $\therefore V_A = +35\text{kN}(\uparrow)$</p>	<p>해설 19</p> <p>(1) 하중 50kN의 수직분력 $P_V = 50 \times \frac{4}{5} = 40\text{kN}$</p> <p>(2) $\sum M_B = 0 :$ $+ (V_A)(1) - (10 \times 1)(0.5) + (40)(1) = 0$ $\therefore V_A = -35\text{kN}(\downarrow)$</p> <p>화살표 ↓, 15kN → 85kN</p>
113	핵심예제 5 해설	<p>해설 (1) DB 단순보:</p> $V_D = + \frac{480\text{kN} \cdot \text{m}}{8\text{m}} = +60\text{kN}(\uparrow),$ $V_B = - \frac{480\text{kN} \cdot \text{m}}{6\text{m}} = -60\text{kN}(\downarrow)$ <p>(2) D점은 지점이 아니므로 60kN의 반력을 하중(↓)으로 치환한다.</p> <p>(3) AD 캔틸레버보: $V_A = +60\text{kN}(\uparrow)$</p> <p>(4) $V_{D,Left} = +[+(60)] = +60\text{kN}(\uparrow \downarrow)$</p>	<p>해설 (1) DB 단순보:</p> $V_D = + \frac{480\text{kN} \cdot \text{m}}{8\text{m}} = +60\text{kN}(\uparrow),$ $V_B = - \frac{480\text{kN} \cdot \text{m}}{8\text{m}} = -60\text{kN}(\downarrow)$ <p>(2) D점은 지점이 아니므로 60kN의 반력을 하중(↓)으로 치환한다.</p> <p>(3) AD 캔틸레버보: $V_A = +60\text{kN}(\uparrow)$</p> <p>(4) $V_{A,Left} = +[+(60)] = +60\text{kN}(\uparrow \downarrow)$</p>
114	4 힘모멘트 (2)	(2) 전단력의 계산	(2) 힘모멘트의 계산

페이지	항 목	오	정
125	핵심예제 22 문제	정정보에서 전단력도(SFD)가 옳게 그려진 것은?	정정보에서 휨모멘트도(BMD) 가 옳게 그려진 것은?
144	30번 해설 (2)	(2) $\sum M_B = 0 : -(H_A)(2) - (4)(1) = 0$ $\therefore H_A = -20\text{kN}(\leftarrow)$	(2) $\sum M_B = 0 : -(H_A)(2) - (40)(1) = 0$ $\therefore H_A = -20\text{kN}(\leftarrow)$
155	53번 해설 (1)	(1) $\sum M_C = 0 :$ $+(V_B)(4) - (60)(6) - (30 \times 4)(2) = 0$ $\therefore V_B = +150\text{kN}(\uparrow)$ $\therefore V_B = +30\text{kN}(\uparrow)$	(1) $\sum M_C = 0 :$ $+(V_B)(4) - (60)(6) - (30 \times 4)(2) = 0$ $\therefore V_B = +150\text{kN}(\uparrow)$ $\therefore V_C = +30\text{kN}(\uparrow)$
	54번 해설 (1)	(1) $\sum M_B = 0 :$ $-(80)(1) + (4) + (V_A)(4) + (100)(1) = 0$ $\therefore V_A = +65\text{kN}(\uparrow)$	(1) $\sum M_B = 0 :$ $-(80)(5) + (40) + (V_A)(4) + (100)(1) = 0$ $\therefore V_A = +65\text{kN}(\uparrow)$
161	60번 문제 해설 (2)	(2) $\sum M_B = 0 :$ $+(V_A)(35) - (100)(25) - (50)(25) = 0$ $\therefore V_A = +100\text{kN}(\uparrow)$	(2) $\sum M_B = 0 :$ $+(V_A)(35) - (100)(25) - (50)(20) = 0$ $\therefore V_A = +100\text{kN}(\uparrow)$
206	4 절단법	(2) 절점법(Method of Joint)에 의한 트러스 해석 요령	(2) 절단법(Method of Sections) 에 의한 트러스 해석 요령
212	10번 해설 그림		45 → 28 28 → 45 
220	25번 문제 그림 교체		
	25번 해설 그림 교체		

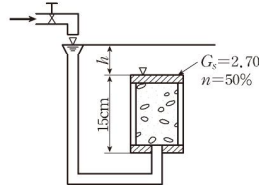
페이지	항 목	오	정
221	27번 문제 그림 교체		
	27번 해설 그림 교체		
310	1 응력	 	$\sigma_t = + \frac{P}{A}$ $\sigma_c = - \frac{P}{A}$
322	7 보의 전단응력 (3)의 표	$\tau = \frac{V \cdot Q}{ZI \cdot b}$	$\tau = \frac{V \cdot Q}{I \cdot b}$
323	핵심예제 17번 해설	$(2) \tau_{\max} = \frac{V \cdot Q}{I \cdot b} = \frac{(750 \times 10^3)(7.125 \times 10^9)}{(2.675 \times 10^6)(100)}$ $= 20 \text{N/mm}^2 = 20 \text{MPa}$	$(2) \tau_{\max} = \frac{V \cdot Q}{I \cdot b} = \frac{(750 \times 10^3)(7.125 \times 10^6)}{(2.675 \times 10^9)(100)}$ $= 20 \text{N/mm}^2 = 20 \text{MPa}$
326	핵심예제 22번 해설	<p>(2) 전단흐름(f, shear flow):</p> $f = \frac{V \cdot G}{I} = \frac{(1.55 \times 10^3)(6.25 \times 10^5)}{(1.1354 \times 10^8)} = 8.5322 \text{N/mm}$	<p>(2) 전단흐름(f, shear flow):</p> $f = \frac{V \cdot Q}{I} = \frac{(1.55 \times 10^3)(6.25 \times 10^5)}{(1.1354 \times 10^8)} = 8.5322 \text{N/mm}$
345	2번 문제	그림과 같은 구조물에서 AB 강봉의 최소직경 D 의 크기는? (단, 강봉의 허용 응력은 $\sigma_a = 1400 \text{MPa}$)	그림과 같은 구조물에서 AB 강봉의 최소직경 D 의 크기는? (단, 강봉의 허용 응력은 $\sigma_a = 140 \text{MPa}$)

페이지	항 목	오	정
362	41번 해설	<p>(1) $V_{\max} = V_A = V_B = \frac{wL}{2} = \frac{(6)(10)}{2} = 3\text{kN}$</p>  <p>전단력도(SFD)</p> <p>(2) $\tau_{\max} = k \cdot \frac{V_{\max}}{A} = \left(\frac{3}{2}\right) \cdot \frac{(3 \times 10^3)}{(300 \times 400)}$ $= 0.375\text{N/mm}^2 = 0.375\text{MPa}$</p>	<p>(1)</p> <p>$V_{\max} = V_A = V_B = \frac{wL}{2} = \frac{(6)(10)}{2} = \underline{30\text{kN}}$</p>  <p>전단력도(SFD)</p> <p>(*그림의 3kN → <u>30kN</u>)</p> <p>(2) $\tau_{\max} = k \cdot \frac{V_{\max}}{A} = \left(\frac{3}{2}\right) \cdot \frac{(30 \times 10^3)}{(300 \times 400)}$ $= 0.375\text{N/mm}^2 = 0.375\text{MPa}$</p>
369	53번 해설	<p>(2) 전단흐름:</p> $f = \frac{V \cdot G}{I} = \frac{(1.55 \times 10^3)(6.25 \times 10^5)}{(1.1354 \times 10^8)} = 8.5322\text{N/mm}$	<p>(2) 전단흐름:</p> $f = \frac{V \cdot Q}{I} = \frac{(1.55 \times 10^3)(6.25 \times 10^5)}{(1.1354 \times 10^8)} = 8.5322\text{N/mm}$
383	정답 번호 수정 (정답 변동없음)	85.① 86.① 87.④	84.① 85.① 86.④
525	⑤ 트러스에 대한 ~ (1) 표	<p>① $\Sigma V = 0 : -(P) - (F_{AC} \cdot \frac{4}{5}) = 0$ $\therefore F_{AC} = -\frac{5}{4}P$</p> <p>② $\Sigma H = 0 : -(F_{AB}) - (F_{AC} \cdot \frac{3}{5}) = 0$ $\therefore F_{AB} = +\frac{3}{4}P$</p>	<p>① $\Sigma V = 0 : -(F_{BC}) - (F_{AB} \cdot \frac{4}{5}) = 0$ $\therefore F_{BC} = -\frac{4}{3}P$(압축)</p> <p>② $\Sigma H = 0 : +(P) - (F_{AB} \cdot \frac{3}{5}) = 0$ $\therefore F_{AB} = +\frac{5}{3}P$(인장)</p>
566	2번 해설	<p>해설 2</p> $\sigma_{\max} = -\frac{P}{A} - \frac{M}{Z}$ $= -\frac{(120 \times 10^3)}{(100 \times 150)} - \frac{[(120 \times 10^3)(1.5)]}{\left(\frac{(100)(150)^2}{6}\right)}$ $= -12.8\text{N/mm}^2 = -12.8\text{MPa} \text{ (압축)}$	<p>해설 2</p> $\sigma_{\max} = -\frac{P}{A} - \frac{M}{Z}$ $= -\frac{(120 \times 10^3)}{(100 \times 150)} - \frac{[(120 \times 10^3)(15)]}{\left(\frac{(100)(150)^2}{6}\right)}$ $= -12.8\text{N/mm}^2 = -12.8\text{MPa} \text{ (압축)}$
577	39번 해설	<p>(1) 두 개의 기둥이 모두 좌굴하중에 도달할 때 구조물의 붕괴가 발생한다.</p> $\Sigma M_A = 0:$ $-(P_{cr})(a) - (P_{cr})(2a) - (Q_{cr})(4a) = 0 = 0$ $\therefore Q_{cr} = \frac{3P_{cr}}{4}$	<p>(1) 두 개의 기둥이 모두 좌굴하중에 도달할 때 구조물의 붕괴가 발생한다.</p> $\Sigma M_A = 0:$ $-(P_{cr})(a) - (P_{cr})(2a) - (Q_{cr})(4a) = 0$ <p>= 0(삭제)</p> $\therefore Q_{cr} = \frac{3P_{cr}}{4}$

페이지	항 목	오	정
662	15번 문제 그림		$4tf \rightarrow 40kN$
과년도 46	2019년 2회 9번 문제 그림 교체		
과년도 48	2019년 2회 3번 해설	$(1) \sum M_B = 0 :$ $-(80)(1) + (4) + (V_A)(4) + (100)(1) = 0$ $\therefore V_A = +65kN(\uparrow)$	$(1) \sum M_B = 0 :$ $-(80)(5) + (40) + (V_A)(4) + (100)(1) = 0$ $\therefore V_A = +65kN(\uparrow)$
과년도 49	2019년 2회 9번 해설 그림 교체		

14. 그림에서 수두차 h 를 얼마로 높일 때 모래시료에 분사현상이 발생하겠는가? (단, 모래의 비중 $G_s=2.7$, 공극률 $n=50\%$, 모래시료의 높이 15cm이다.)

- ㉠ 10.25cm
- ㉡ 8.12cm
- ㉢ 12.75cm
- ㉣ 50.22cm



해설

- ① 공극비(e)

$$e = \frac{n}{100-n} = \frac{50}{100-50} = 1.0$$
- ② 한계동수경사(i_c)

$$i_c = \frac{G_s-1}{1+e} = \frac{2.70-1}{1+1.0} = 0.85$$
- ③ 동수경사(i)

$$i = \frac{h}{L} = \frac{h}{15}$$
- ④ 분사현상이 일어날 조건

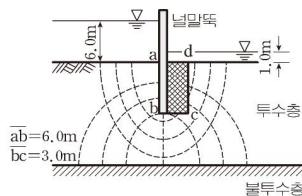
$$F_s = \frac{i_c}{i} = \frac{0.85}{\frac{h}{15}} < 1$$

$$F_s = \frac{i_c}{i} = \frac{0.85}{\frac{h}{15}} = \frac{0.85 \times 15}{h} < 1$$

$$h > 0.85 \times 15 = 12.75\text{cm}$$

15. 아래 그림은 투수층 내에 널말뚝을 타입한 후의 침투에 대한 유선망을 보인다. 이 때 널말뚝 끝 b에서 근입장 ab 의 $\frac{1}{2}$ 인 bc 까지는 침투압에 의한 히빙(Heaving)이 생긴다고 볼 때 이 널말뚝의 안전율은? (단, 투수층 내의 $\gamma_{sat} = 1.8\text{t/m}^3$)

- ㉠ 1.80
- ㉡ 2.37
- ㉢ 5.33
- ㉣ 14.20



해설

- ① 평균 n_d

$$n_d = \frac{4+2.4}{2} = 3.2$$
- ② bc의 저부에서 평균 전수두(h_m)

$$h_m = \frac{n_d}{N_d} \cdot H = \frac{3.2}{8} \times 5 = 2.0$$

여기서, n_d : 하류에서부터 구하는 점까지의 등수두면 수
 H : 전수두차
- ③ ad와 bc 사이의 평균 수두경사(i_m)

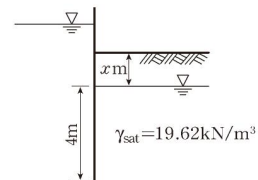
$$i_m = \frac{h_m}{d} = \frac{2.0}{6} = 0.333$$
- ④ 한계동수경사(i_c)

$$i_c = \frac{\gamma_{sub}}{\gamma_w} = 0.8$$
- ⑤ 안전율(F_s)

$$F_s = \frac{i_c}{i} = \frac{0.8}{0.333} = 2.40$$

16. 상향침투압 47.09kN, 유효응력 78.48kN인 널말뚝의 하단부분에 있어서 Piping에 대한 안전율 3을 유지하기 위해서는 널말뚝 하류 지표면 위에 $\gamma_t = 17.66\text{kN/m}^3$ 인 흙을 약 몇 m 높이($x\text{m}$)로 깔면 되겠는가?

- ㉠ 1.8m
- ㉡ 2.4m
- ㉢ 3.6m
- ㉣ 4.4m



해설

- ① 성토하중($\Delta\sigma'$)
 파이핑 영역에 성토하중 $\Delta\sigma' = V \cdot \gamma_t = 2 \times x \times 1 \times \gamma_t$
- ② 성토높이(x)

$$F_s = \frac{\text{유효압력}}{\text{침투압}} = \frac{W}{U} = \frac{78.48 + 2 \times x \times 1 \times 17.66}{47.09} = 3$$

$$3 = \frac{78.48 + 35.32x}{47.09}$$

$$141.27 = 78.48 + 35.32x$$

$$x = 1.8\text{m}$$

해답 14. ㉢ 15. ㉡ 16. ㉠