

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

---

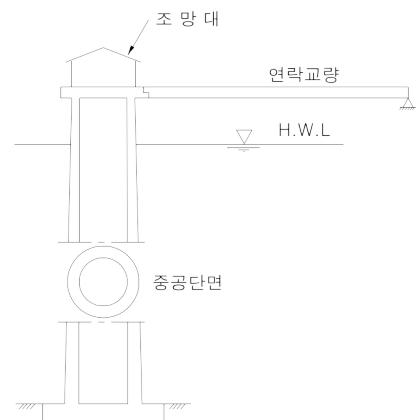
※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 기존교량에 대한 내진보강공법의 종류를 열거하고 각각을 설명하시오.

2. 수화열에 의한 균열제어대책을 열거하고 각각을 설명하시오.

3. 우측 그림과 같은 저수지내에 있는 취수탑 구조물을 설계하고자 한다. 상기 구조물 설계 시에 고려할 하중의 종류와 하중 개념을 설명하시오.

(단, 저수지는 1.0 km 이상 폭과 길이의 규모이고, 해발 500m에 위치하고 있는 것으로 가정)



4. 도로교 설계기준에서 정하고 있는 구조용강재의 허용압축응력의 종류와 각 허용압축응력에서 정하고 있는 좌굴기준과 유효기둥 길이를 설명하시오.  
(국부좌굴에 대한 서술은 생략)

5. 한계상태설계법에 대한 정의와 안전성 척도를 나타내는 한계상태에 대하여 설명하시오.

6. 철도교에서 바닥판을 설계할 경우, 궤도위에 실린 윤하중의 분포 관계 및 분포식을 자갈도상궤도(침목, 자갈도상, 방수공, 슬래브로 구성)와 슬래브궤도(슬래브궤도, 모르타르, 슬래브로 구성)로 구분하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

7. 도로교 설계에서 하중의 정의와 종류를 설명하시오.
8. 교량용 방호울타리의 설치 개념을 설명하시오.
9. 강교 부재의 연결 설계에서 고려사항을 설명하시오.
10. 곡선구간에서 Precast Beam의 배치방법을 설명하시오.
11. 설계지진력을 감소시키기 위하여 탄성받침을 사용할 경우 탄성받침의 강성과 배치는 어떻게 결정해야 하는가를 설명하시오.
12. 그림 1과 같이 집중질량을 갖는 봉 A, B, C의 고유주기가  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  일 때, 각 봉의 기둥에 그림 2의 가속도 응답 스펙트럼을 갖는 입력 지진이 작용할 때, 각 봉의 기둥에 발생하는 응답 전단력  $V_A$ ,  $V_B$ ,  $V_C$ 를 구하시오. (단,  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ 는 그림 2의  $T_1$ 과  $T_2$  사이의 값이고, 응답은 수평방향이고 탄성범위 이내에 존재)

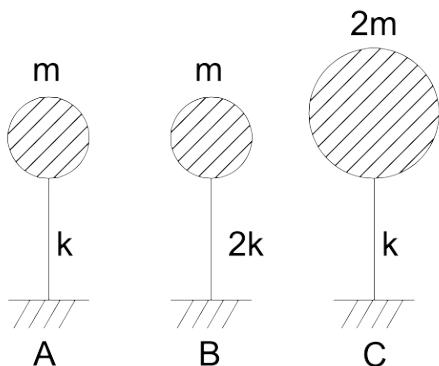


그림 1

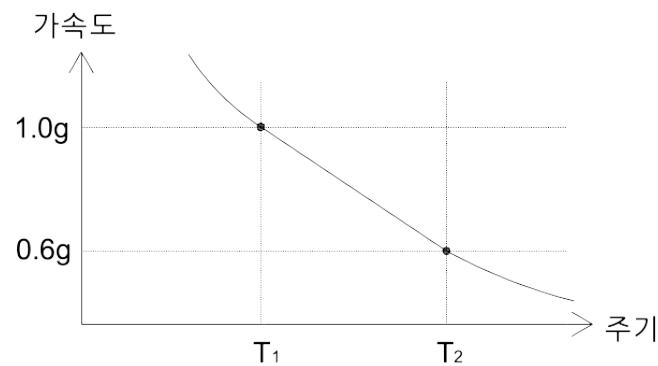


그림 2

3 - 2

기술사 제 92 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명	

---

13. 무근콘크리트 부재가 그림 1과 같이 5년에 걸쳐 압축응력을 반복해서 받고 있다. 이 부재의 누적피로손상도를 구하시오. (단, 콘크리트의 압축강도는 30MPa, 그림 2는 압축강도 피로시험결과(S-N 곡선)이다.)

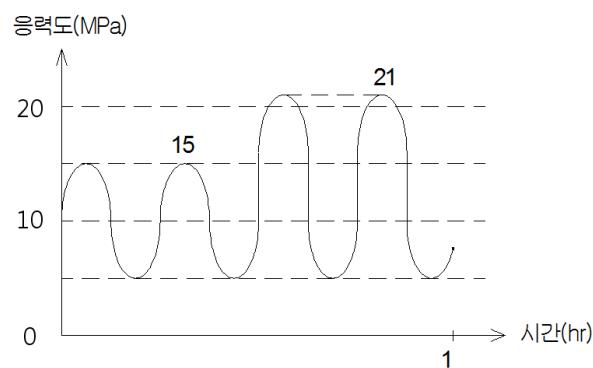


그림 1. 반복 압축응력

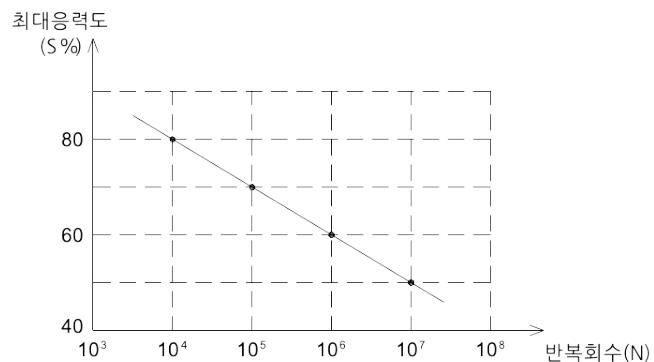


그림 2. 콘크리트 S-N 곡선

3 - 3

기술사 제 92 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

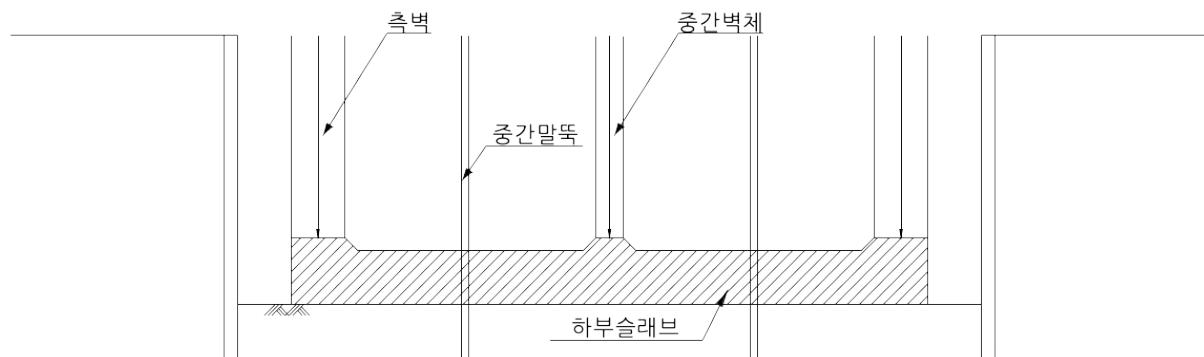
# 국가기술자격 기술사 시험문제

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성명	
----	-----	-------	---------	-------	--	----	--

---

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 교량 받침(Shoe)의 파손 원인과 형식 선정 시 고려사항을 설명하시오.
2. 연약지반에서 개착 박스구조물의 시공을 위해 중간 말뚝을 남겨둔 채 하부 슬래브 콘크리트를 시공한 경우와 중간 말뚝을 제거한 후 하부슬래브 콘크리트를 시공한 경우에 대해 측벽 및 중간벽체 타설시 두 경우의 차이점을 하부 슬래브에 작용하는 개략 흔 모멘트도를 이용하여 설명하시오.



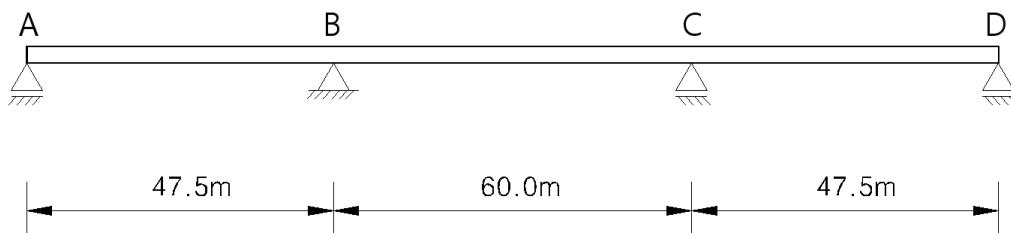
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	-----	-------	---------	-------	----

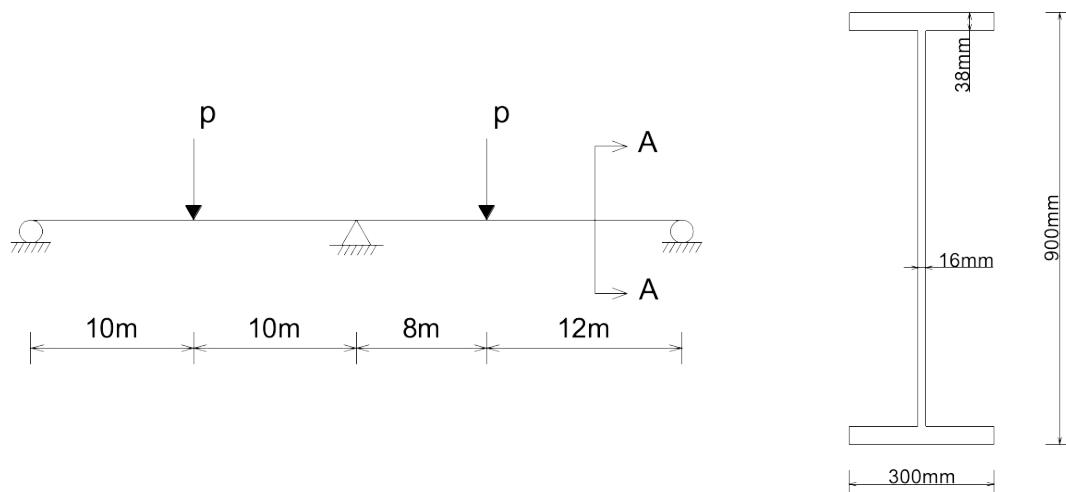
3. 아래 그림과 같은 3 경간 연속 강-콘크리트 합성형교에서 발생하는 2 차모멘트 (Secondary Moment)를 지점별로 구하여 그림으로 나타내고, 2 차모멘트를 발생시키는 요인별로 강 부재와 콘크리트 부재를 구분하여 응력식으로 나타내시오.  
(단, 상기식에서 사용되는 변수 즉, 단면상수, 유효계수, 부재력들은 상호 구별되어야 함.)



4. 그림과 같은 2 경간 연속보에서 소성붕괴 하중을 구하시오.

(단, 강종은 SM400 사용)-----

A-A 단면(H-900×300×16×38 ⓒ)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

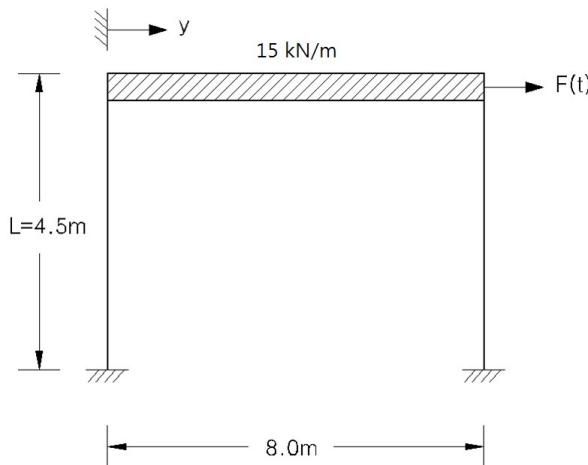
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

---

5. 아래 그림과 같은 스틸프레임 구조 상부 거더상에 수평력  $F(t)=12\sin 6.0t$  (kN)을 일으키는 회전기계(rotating machine)가 작용하고 있다. 이 회전기계에 의하여 발생하는 steady 상태의 진폭, 고유주기, 수학적 모델 및 기둥상에 작용하는 최대 동역학 응력을 구하시오.

(단, 감쇠비는 5%로 가정하고 거더는 회전에 대해 강결 상태이며, 기둥 질량은 무시한다. 강재는 SM400이고, 피로는 상시 허용 응력의 80%로 하며, 좌굴 효과는 무시하고 거더 상면의 중량은 15 kN/m가 작용)



기둥 단면상수  
 $E = 200,000 \text{ MPa}$   
 $I = 4 \times 10^7 \text{ mm}^4$   
 $Z = 3.25 \times 10^5 \text{ mm}^3$   
 $g = 9.8 \text{ m/sec}^2$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

6. 편심축하중을 받는 기둥의 처짐곡선방정식을 유도하고, 하중-처짐도 및 기둥중앙에서 발생하는 최대 처짐을 구하시오.

(단, 기둥의 양단은 단순지지되어 있고, 단면도심과 축하중 작용선의 편심거리는 e 이다.)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

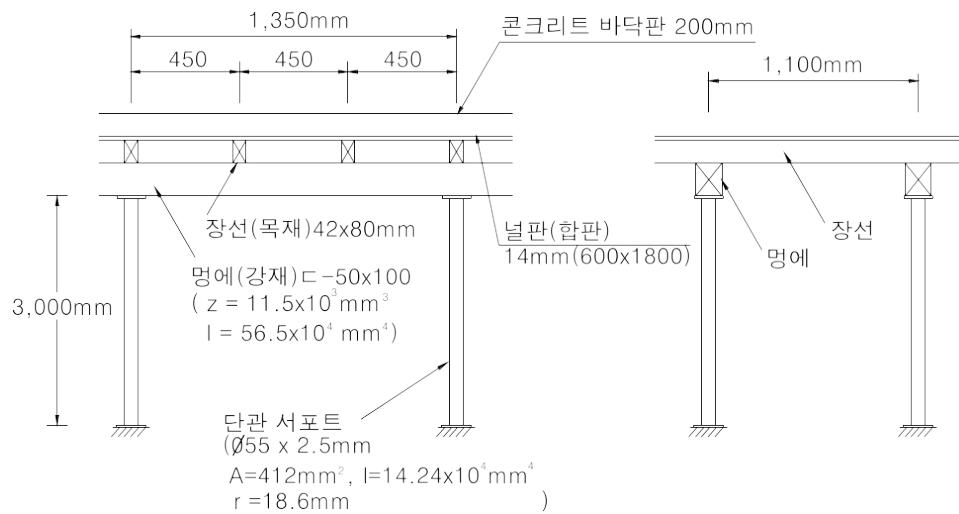
기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	-----	-------	---------	-------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 아래 그림과 같이 배치된 거푸집, 동바리에 대하여 설계하시오.



단, • 콘크리트 단위중량  $25 \text{ kN/m}^3$ , 허용처짐 :  $3.0 \text{ mm}$

• 충격하중은 고정하중의 50%를 적용하고, 작업하중은  $1.5 \text{ kN/m}^2$ 로 적용하며 거푸집 중량은 무시한다.

• 합판과 목재 탄성계수  $E=9000 \text{ MPa}$ , 허용응력은  $12 \text{ MPa}$

• 강재 탄성계수  $E=200,000 \text{ MPa}$  강재는 SM400으로,

$$\ell/b \leq 30 \text{ 이면 } f_{bca} = 140 - 2.4(\ell/b - 4.5),$$

$$\ell/r > 93 \text{ 이면 } f_{ca} = 1,200,000 / (6700 + (\ell/r)^2)$$

• 각 부재별 구조해석 모델링을 정하고, 구하고자 하는 부재력 식은

구조계에 맞추어 적절히 가정하여 산정하고, 서포트에 작용하는 흉력은 무시하며, 응력 할증은 고려하지 않는다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

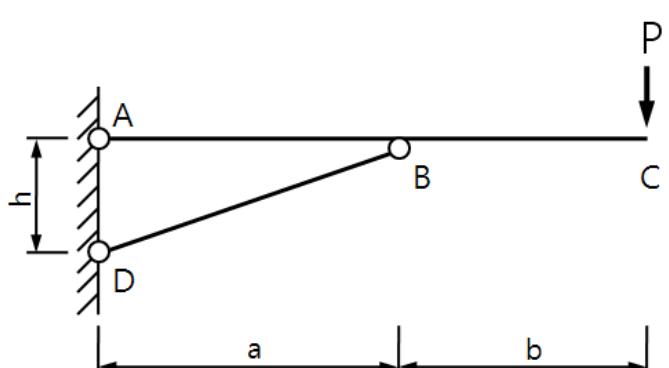
기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

2. 강교량의 합리화 측면에서 현장용접의 도입 필요성과 강교 현장용접의 장·단점을 설명하시오.
3. 1) 교량의 가설공법을 강교와 콘크리트교(현장타설 및 프리캐스트)로 구분하여 열거하고 설명하시오.  
2) 복합트러스교의 종류를 열거하고 설명하시오.
4. 폭  $b=500 \text{ mm}$ , 유효깊이  $d= 540 \text{ mm}$ , 인장철근  $A_s = 5\text{-D}25 = 2533 \text{ mm}^2$  인 단철근 직사각형 단면의 단순보가 사용 고정하중모멘트  $90 \text{ kN}\cdot\text{m}$ , 충격을 포함한 사용활하중모멘트  $150 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 를 받고 있다. 피로에 대하여 검토하시오.  
(단,  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ ,  $n = E_s/E_c = 7$  이다.)

5. 그림과 같은 구조물의 끝단에 하중  $P$  가 작용할 경우에 C 점의 변형에너지 및 연직변위 ( $r_m \delta_{cv}$ )를 구하시오.  
(단,  $EI$ 는 일정하다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

3 - 2

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성명
----	-----	-------	---------	-------	--	----

6. 다음 그림과 같은 텐던 정착구의 정착구 배면 콘크리트 지압응력에 대해 최대  
프리스트레스 도입 직후 및 설계하중 작용시의 경우에 대해 구조안전성을 확인하시오.

단,  $f_{ck} = 40 \text{ MPa}$ ,  $f_{ci} = 32 \text{ MPa}$

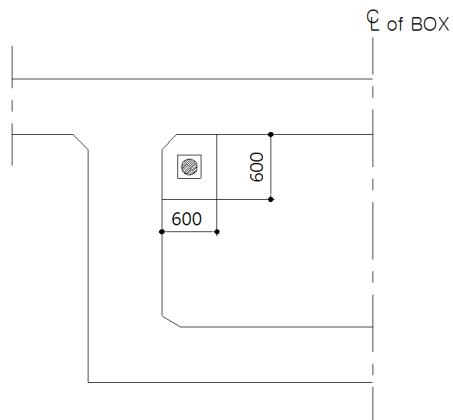
사용텐던 = 12EA/12.7mm

강연선 1 가닥의 단면적 :  $98.71 \text{ mm}^2$

정착판 크기 :  $250\text{mm} \times 250\text{mm}$

정착판 훌 직경 :  $100\text{mm}$

텐던 항복강도  $f_{py} = 1600 \text{ MPa}$



$$\text{프리스트레스 도입직후 허용지압응력 : } f_{ba} = 0.7 f_{ci} \sqrt{\frac{A_b'}{A_b} - 0.2} \leq 1.10 f_{ci}$$

$$\text{설계하중 작용시 허용지압응력 : } f_{ba} = 0.5 f_{ck} \sqrt{\frac{A_b'}{A_b}} \leq 0.9 f_{ck}$$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

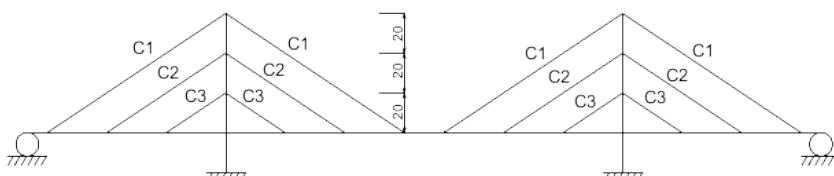
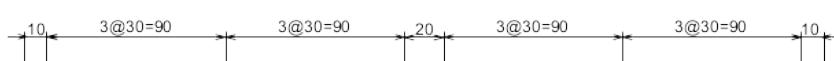
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	-----	-------	---------	-------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 사장교 케이블에서 발생하는 진동현상과 제진대책에 대해서 설명하고, 아래 교량 케이블의 풍우진동에 대한 안정성을 검토하시오.

(단, 그림에서 치수 단위는 m 이다.)



(단, 케이블의 구조감쇠비  $\zeta = 0.24 - 6 \times 10^{-4}L$  (%), L은 케이블 길이(m), 공기밀도  $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$ )

케이블 제원

구분	단위길이당 질량 $m(\text{kg}/\text{m})$	케이블 직경 $D(\text{mm})$
C1	90	160
C2	80	150
C3	60	140

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

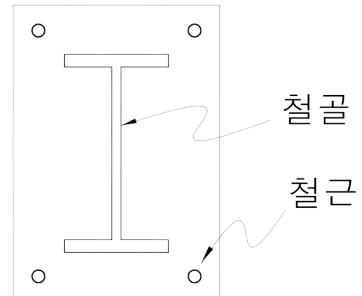
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

---

2. 우측 그림과 같은 철골철근콘크리트(SRC)보 부재 설계

방법과 각 방법별 정의, 가정 및 개념을 설명하시오.



3. 대심도 도로 터널 라이닝 섬유보강콘크리트 구조물의 내화 특성과

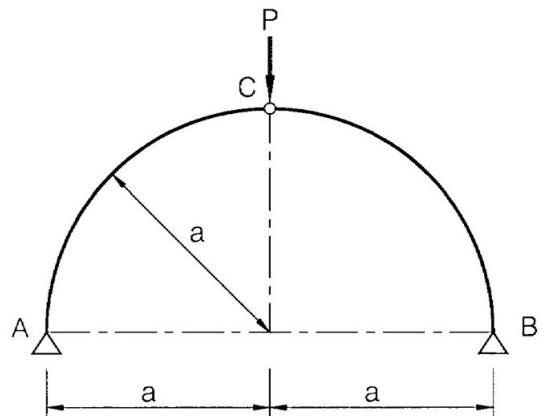
화재 시간-온도 이력곡선에 대하여 설명하시오.

4. 우측 그림과 같은 반경이  $a$ 인 원호 AB의

C 점상에 집중하중  $P$ 가 작용시 힘모멘트,

전단력도, 축력도를 그리시오.

(단, A, B 점은 힌지이며, C 점은 게르버힌지로  
가정한다.)



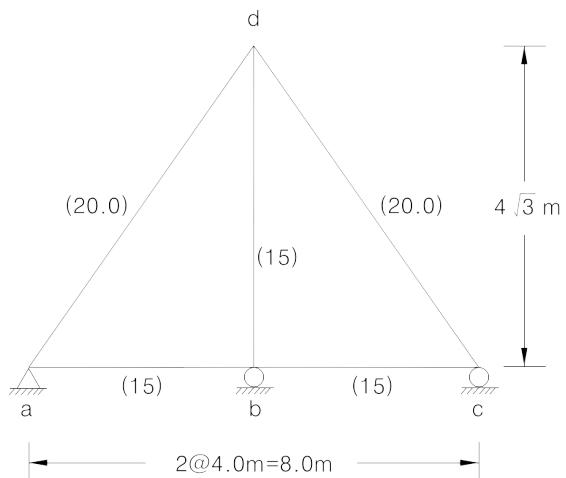
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

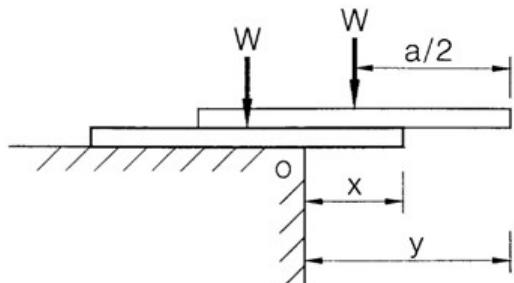
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성명
----	-----	-------	---------	-------	--	----

5. 우측 그림과 같은 트러스에서 지점 a에서 5mm 아래로, 지점 b에서 10mm 위로, 지점 c에서 15mm 아래로 지점변위가 일어났을 때의 각각의 부재력을 구하시오.  
(단,  $E = 200,000 \text{ MPa}$ , 외부하중은 없음, 괄호안의 숫자는 부재의 단면적( $\text{cm}^2$ ) 임)



6. 치수가 동일한 두 개의 판(한변의 길이 =  $a$ )을 그림과 같이 겹쳐진 상태(상,하의 판은 부착 상태가 아님)로 점 0의 바깥쪽으로 밀어내려고 한다. 이 때 판이 추락하지 않고 점 0 으로부터 밀어낼 수 있는 최대  $y$ 를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제