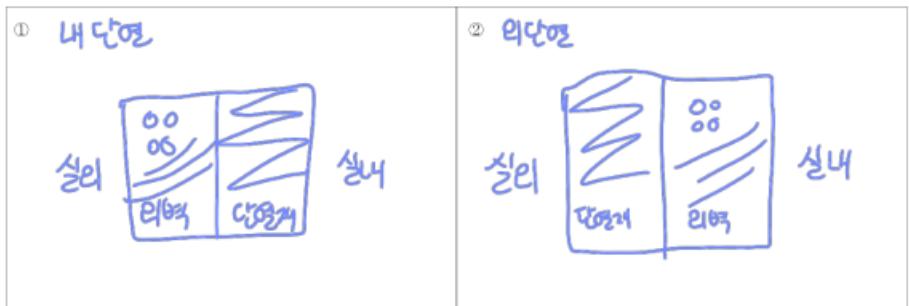
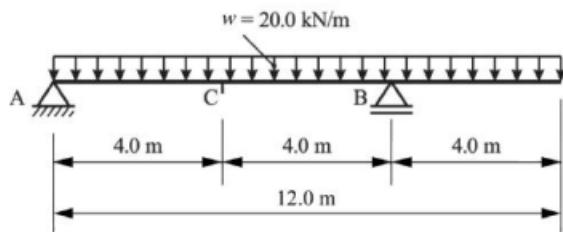


11. 주택의 건축에서 외벽의 설계와 시공은 매우 중요하다. 단열 효과는 좋은 자재의 선택, 외벽구조의 선택을 통해 높일 수 있다. 벽돌 벽체나 철근콘크리트 벽체의 단열 효과를 높일 수 있도록 구성된 외벽단면도의 형태를 2가지 만 그리시오. (단, 설계에서 사용하는 단면도의 재료 기호는 사용하지 않아도 된다.) [총 4점]



12. 아래 구조물에 대한 물음에 답하시오. [총 4점]



12-1. A 지점과 B 지점의 반력을 구하시오. (2점)

① A 지점 :

② B 지점 :

$$\textcircled{1} R_A + R_B = 20 \cdot 12 = 240$$

$$\textcircled{2} \sum M_A = 0; 8 \cdot R_B - 240 \cdot 6 = 0$$

$$R_B = 180 \text{ kN} (\uparrow)$$

$$R_A = 60 \text{ kN} (\uparrow)$$

12-2. C 점의 휨모멘트를 구하시오. (2점)

▣ 풀이과정 :

▣ 답 :

$$80 \text{ kN}\cdot\text{m} (\textcircled{2})$$

$$(0 < x < 4)$$

$$Mx + 60 \cdot x - 20 \cdot \frac{x}{2} = 0 \quad \begin{array}{l} \text{양수: } 5 \\ \text{음수: } 2 \end{array}$$

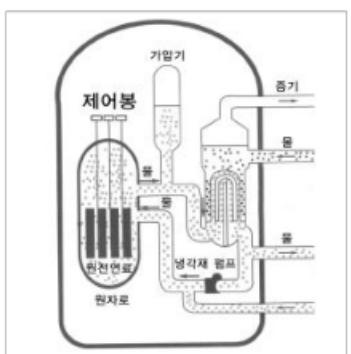
$$Mx = 10x^2 - 60x$$

$$Mx=4 = 160 - 240 = -80 \rightarrow$$

15. 도로의 설계에서 선형은 안전성과 교통흐름을 좌우하는 중요한 요소이다. 이러한 선형 설계시 고려해야 할 내용을 3가지만 쓰시오. [3점]

- Ⅱ=영사
- 중단경사

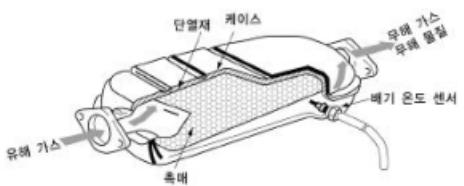
16. 아래 그림은 가압수형 경수로에서 사용되는 원자로의 일부이다. 이 원자로 내의 제어봉 역할을 쓰고, 전기 생산 과정을 대략 4단계로 구분하여 쓰시오. [3점]



• 제어봉 역할 : 핵운영 연쇄 반응의 치어를 위해 중성자의 수를 조절

- 전기 생산 과정 : ① 원자력 E → 열 E  
② 열 E → 증기  
③ 증기 → 운동 E  
④ 운동 E → 전기 E

17. 아래 그림은 자동차 가솔린 기관의 배기 장치에 사용되는 3원 축매 변환기이다. 이 가솔린 기관에서 발생되는 유해 가스는 변환기를 거쳐 무해 가스로 배출된다. 이 때 유해 가스가 어떤 무해 가스로 변환되는지 연결하여 2가지만 답란에 쓰시오. [2점]



• 답란 :

유해 가스	→	무해 가스
( NOx )	→	( N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O )
( CO )	→	( CO <sub>2</sub> )

18. 4행정 사이클 4실린더 가솔린 기관의 점접식 배전기에서 단속기의 역할을 2줄 이내로 간단히 설명하시오. [2점]

점화교일의 1차 전류를 단속하여, 2차교일에 고전압을 발생시킨다.

19. 4행정 사이클 4실린더 가솔린 기관의 점화가 ①번→③번→②번→④번 실린더 순서로 이루어진다면, ①번 실린더가 폭발 행정일 때 ③번, ②번, ④번 실린더에 해당되는 각각의 행정을 쓰시오. [2점]

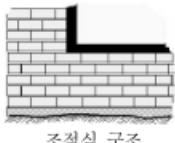
- ③ 번 실린더 : 압축행정      ② 번 실린더 : 흡입행정      ④ 번 실린더 : 배기 행정

11. 아래 그림은 건축 구조의 종류를 나타낸 것이다. 각 구조에 대한 단점을 2가지만 쓰시오. [3점]



일체식 구조

- (가) 일체식 구조 :   
 - 자중이 커서 응용에 제한  
 - 파괴 및 개조의 어려움



조적식 구조

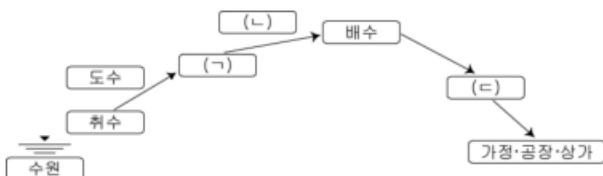
- (나) 조적식 구조 :   
 - 터풀·지진 등 수평력이 약함  
 - 고층·내장 건물이 부족함



가구식 구조

- (다) 가구식 구조 :   
 - 허리, 옆, 부식이 약함  
 - 축물; 전등과 원형 조달이 큼

12. 아래 그림은 상수도의 계통도를 나타낸 것이다. 계통도 번칸 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)에 들어갈 용어를 쓰시오. 그리고 아래 (나)에서 도수 방식의 특징을 보고, 각각에 해당하는 도수 방식의 명칭을 쓰시오. [4점]



(가) 상수 과정

(ㄱ) 정수, (ㄴ) 송수, (ㄷ) 급수

(나) 도수 방식

도수 방식	특	징
(ㄱ)	·수면이 대기와 접하고 중력 작용으로 흐른다. ·이물질 등의 유입이 우려된다.	·유지비가 저렴하다. ·개수로 방식이다.
(ㄴ)	·도수관 내에 물이 가득 차 흐른다. ·지형의 기울기(경사도)에 관계없이 수송할 수 있다.	·수압을 조절할 수 있다. ·폐수로 방식이다.

(ㄱ) 자연 유하식, (ㄴ) 펌프 가압식

수험번호 : (

) 성명 : (

)

19. 8비트( $M=8$ ) 데이터가 '1 1 0 1 0 0 1 1'이라고 할 때, 이 데이터에 대한 해밍 코드(Hamming Code)를 작성하고자 한다.해밍 코드의 전체 비트수는  $N$ 으로 하며,  $N = M + R$ (잉여 비트수)로 할 때 다음에 답하시오. [3점](가) 위의 데이터에 대한 해밍 코드의 전체 비트수  $N$ 은 얼마인지 쓰시오.

$$N = \underline{2^P - 1 \geq M+P} \quad P=4, N=8+4=12$$

(나) 아래 &lt;보기&gt;와 같은 방식으로 상기 데이터에 대한 해밍 코드를 작성하시오.

(예, 만일  $N=5$ 이고 해밍 코드가 '1 1 0 0 1'이라고 한다면 다음 <보기>와 같이 답을 쓸.)

&lt;보기&gt;

비트번호	5	4	3	2	1				
bits	1	1	0	0	1				

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

圆 圆 1 圆 1 0 1 圆 0 0 1 1

-풀이 과정 :

$P_1 = 0$

$P_2 = 1$

$P_3 = 1 \quad P_4 = 0$

-답 :

비트번호	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
bits	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1			

20. 다음 보기 (가), (나)에 들어갈 알맞은 용어와 값을 쓰시오. [3점]

&lt;보기&gt;

( )은(는) 디지털 데이터를 아날로그 신호로 나타내기 위하여 신호의 위상이 변화하는 방식이다. 가장 기본적인 방법은 1과 0을 표현하기 위하여 서로 다른 두 위상(0도와 180도)으로 반송과 신호를 보내는 것이다. 만일 어떤 모뎀이 위상 변화를 0도에서 시작하여 45도씩 변화하여 315도까지 표현하는 방식을 사용하여 48Mbps의 속도를 가진다면 이 모뎀의 실제 물리적 속도인 보율(Baud Rate)은 ( ) Mbps가 된다.

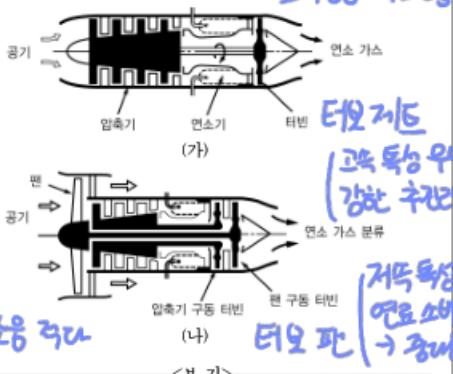
(가) 위상 편이 번조

(나) 16 Mbps 0 ~ 315 : 8위상

$\log_2 8 = 3$

$48 / 3 = 16$

26. 그림은 추진 기관의 예이다. (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



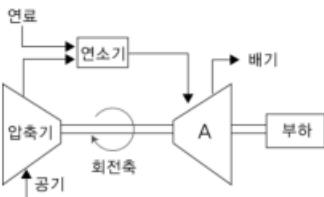
소용 적다

<보기>

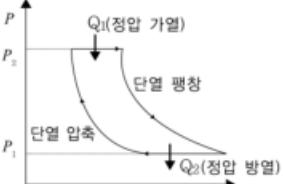
- ㄱ. (가)는 연료 소비율이 낮아 많이 사용된다. (x)
- ㄴ. (가)는 연소 가스의 분출 속도가 커서 고속 향공기에 적합하다. O
- ㄷ. (가)는 주로 중대형 항공기에 이용된다. (x)
- ㄹ. (나)는 저속에서 큰 추진력을 얻을 수 있다. O
- ㅁ. (나)는 고온·고압 가스로 회전력을 얻어 이를 추진력으로 이용하는 기관이다. → 터보엔진 이용해기 예상

- ① ㄱ, ㄷ      ② ㄴ, ㄹ      ③ ㄱ, ㄷ, ㅁ  
④ ㄴ, ㄹ, ㅁ      ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

28. 다음은 어떤 내연기관의 사이클 구성도와 이상적 P-v 선도이다. 이 기관에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은?



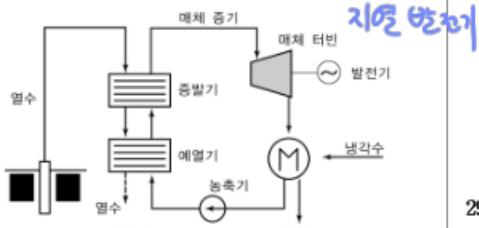
가스터빈→ 보레이튼 사이클



반경류: 소음  
축류: 대형

- <보기>
- ㄱ. A는 연소 가스의 팽창으로 동력을 발생시킨다. O
  - ㄴ. A의 종류인 반경류는 대형 기관에 주로 사용된다. O
  - ㄷ. 이 기관은 액체 또는 기체 연료를 사용할 수 있고, 연료 소비율이 낮다. O
  - ㄹ. P-v 선도에서 압력비( $P_2/P_1$ )가 증가할수록 열효율이 커진다. O

27. 그림은 천기 에너지를 얻기 위한 계략도이다. 이 발전의 특징에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [25점]



<보기>

- ㄱ. 설치 지역에 제한이 많다. O
- ㄴ. 일기에 영향을 많이 받는다. X
- ㄷ. 연료가 적게 들어 경제적이다.
- ㄹ. 자연 에너지를 효과적으로 이용한다. O
- ㅁ. 이산화탄소를 배출하지 않는 청정 발전이다. O

- ① ㄱ, ㄴ, ㅁ      ② ㄱ, ㄹ, ㅁ      ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ  
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ      ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

29. 전기밥솥에 220[V]의 전압을 가하고 소비 전력을 전력계로 측정하니 440[W]로 측정되었다. 이때 사용된 전력계의 동작 원리와 전기밥솥의 저항을 <보기>에서 골라 바르게 짹지는 것은?

전력계의 동작 원리	전기밥솥의 저항
가. 가동코일형	ㄱ. 110[Ω]
나. 가동철편형	ㄴ. 220[Ω]
다. 전류력계형	ㄷ. 440[Ω]

- ① 가-ㄱ      ② 나-ㄴ      ③ 나-ㄷ  
④ 다-ㄱ      ⑤ 다-ㄴ

$$640 = 220 \cdot I \quad I=2 \quad R=110$$

13. 목공용 공구를 사용하는 방법에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은? [15점]

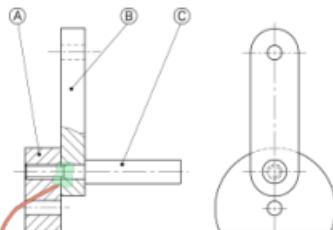
(4)

<보기>

- ㄱ. 골은지는 가공 재료의 내외가 직각이 되는지 검사할 때 사용하고, 선을 긋거나 평면의 요철을 검사하는 데에 사용한다.
- ㄴ. 봄으로 목재를 자를 때에는 잡아당길 때와 밀 때 힘을 똑같이 주어야 한다.
- ㄷ. 목재를 자르기 시작할 때에는 엎지손가락으로 봄을 안내하여 봄길을 만든 다음 봄질하는 것이 좋다.
- ㄹ. 대체질을 할 때에는 판 힘으로만 하지 말고, 체증을 이용하는 것이 효과적이다.
- ㅁ. 장붓 구멍 파기는 끌보다는 핸드 드릴로 작업하는 것이 효율적이고 더 깨끗한 면을 얻을 수 있다.
- ㅂ. 미구리를 사포로 다듬을 때 굽이 지지 않게 하려면 평평한 사자 뒤태에 사포를 감아서 사용하는 것이 좋다.

- ① ㄱ, ㄴ, ㅁ      ② ㄱ, ㄷ, ㅁ      ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ  
 ④ ㄷ, ㄹ, ㅂ      ⑤ ㄹ, ㅁ, ㅂ

15. 그림은 3개의 부품 Ⓐ~Ⓑ를 조립한 도면이다. 각 부품의 도면을 제 3각법으로 바르게 나타낸 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (적도: NS)



<정면도>

<우측면도>

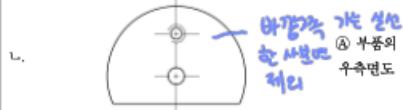
Arc Ce 나사처기준 / Brc Ce 나사처기준 X  
 그림 오류

<보기>



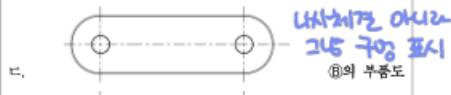
Ⓐ 부품의  
정면도

나사나사처기준



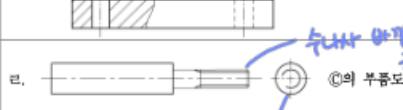
Ⓑ 부품의  
우측면도

바깥쪽 가는 선  
한 사본면  
체리



Ⓒ 부품의  
우측면도

나사처기준 아니라  
그림 구멍 표시



Ⓒ의 부품도

수나사 바깥부분  
죽여 표시

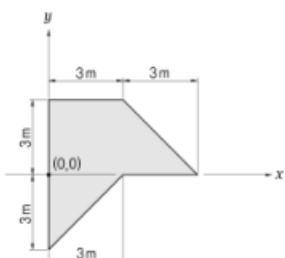
Ⓒ의 부품도

가는 선 표시 X

(2)

C - 이론식으로  
가는 선인: 안쪽  
죽은 선: 바깥쪽

14. 그림과 같은 관의 면적에 대한 도심(圓心)을 찾아 운동 물체를 만들려고 한다. 이 면적에 대한 도심( $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ )의  $\bar{x}$  값은? [25점]



- ① 1.4m      ② 1.6m      ③ 1.8m  
 ④ 2.0m      ⑤ 2.2m

$$\begin{array}{c} \square \quad \Delta \quad \Delta \\ 5 \quad 9 \quad \frac{9}{2} \quad \frac{9}{2} = 18 \\ x \quad 1.5 \quad 4 \quad 1 \end{array}$$

(4)

$$\frac{9 \cdot 1.5 + \frac{9}{2} \cdot 4 + \frac{9}{2} \cdot 1}{18} = 2$$

기 술 (12면 중 5면)

36. 다음 프로그램을 실행하였을 경우, 화면에 나타나는 결과는?

(단, 두 프로그램의 결과 값은 같다.) [2.5점]

#### C 언어로 작성된 프로그램

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
void change(char *, int);
int main(void) {
    char codes[4][20] = {"topic", "enough", "crypto", "hebei"};
    int c;
    for (c = 0; c < 4; c++) {
        change(codes[c], c);
        printf("%s\n", codes[c]);
    }
    return 0;
}
```

0 topic  
1 enough  
2 crypto  
3 hebei  
C=0~3  
change(codes[0], 0)  
change(codes[1], 1)  
0 1 2 3 4  
topic  
1.  
j=4  
n=0~3 ① copit i=0 j=4  
for (i=n; i < j; i++) { ② ctpio i=1 j=4  
temp = \*(s+i); ③ ctoip i=2  
\*(s+i) = \*(s+j); ④ ctopi i=3  
\*(s+j) = temp;  
}

#### C++ 언어로 작성된 프로그램

```
#include <iostream.h>
#include <string.h>
void change(char *, int);
int main() {
    char codes[4][20] = {"topic", "enough", "crypto", "hebei"};
    for (int c = 0; c < 4; c++)
        change(codes[c], c);
    cout << codes[c] << endl;
}
return 0;
```

J=5  
① i=1 ehough  
② i=2 ehnygo  
③ i=3 ehnoeu  
④ i=4 ehnoye

void change(char \*s, int n) {
 char temp;
 for (int i=n, j=(strlen(s)-1); i < j; i++){
 temp = \*(s+i);
 \*(s+i) = \*(s+j);
 \*(s+j) = temp;
 }
}

①	②	③	④	⑤
cipot	ctopi	ctopi	ctopi	ctopi
hguone	teopi	citop	henoug	ehnoug
otpyrc	toopi	cipto	ocrypt	crypt
iebeh	topci	cipot	ihebe	hebie

37. 다음은 하나의 네트워크를 여러 개의 서브넷으로 나누는

서브넷팅(subnetting)에 관한 내용이다. (가), (나)에 알맞은 것은?

○ ○ 중학교는 네트워크 주소가 192.8.7.0 인 1 개의 네트워크를 6 개의 서브넷으로 나누고, 각 서브넷마다 30 대의 호스트(host)를 두기로 하였다.

새롭게 구성된 네트워크의 서브넷 마스크(subnet mask)는 ( 가 )이다. IP(Internet Protocol) 주소가 192.8.7.72 인 호스트가 소속된 서브넷 주소(subnet address)는 ( 나 )이다.

(가) (나)

- ① 255.255.255.0 192.8.7.0
- ② 255.255.255.128 192.8.7.64
- ③ 255.255.255.128 192.8.7.128
- ④ 255.255.255.224 192.8.7.64
- ⑤ 255.255.255.224 192.8.7.128

$$(가) 2^3 - 2 : 1110\ 0000 = 128 + 64 + 32 = 224$$

$$(나) 1110\ 0000 = 224$$

$$0100\ 1000 = 72$$

$$\text{AND} \quad 0100\ 0000 = 64$$

38. 다음 글에서 지향하는 농업 형태를 <보기>에서 모두 고른 것은? [1.5점]

요즈음 모든 식재료의 원산지 표시 및 멜라민 과동으로 안전한 먹을거리에 대한 관심이 고조되고 있다. 우리가 먹는 식재료의 원산지와 생산 및 유통 과정을 아는 것만으로도 식품 안전에 대한 불안을 다소 해소할 수 있을 것이다.

오늘날 유전공학, 화학비료와 농약, 동물 사육 환경, 가공식품의 제조 과정, 식품 유통 과정 등 어느 한 부분에라도 문제가 있을 경우 먹을거리에 대한 불안에서 우리는 자유로울 수 없다. 따라서 무엇보다도 안전한 먹을거리를 마련하기 위해서는 생산 과정의 안전성을 확보하는 것이 중요하다.

#### <보기>

- ㄱ. 지속 농업(sustainable agriculture)
- ㄴ. 집약적 농업
- ㄷ. 환경 보전형 농업
- ㄹ. 공장형 밀집 사육
- ㅁ. 유기농업(organic farming)

# <2022 출제 가능>

## 2. 다음을 읽고 물음에 답하시오. [25점]

오늘날 자동차 산업에 요구되는 기술적 과제는 대기 오염 감소, 승객 안전 확보, 정보화 사회에의 대응, 지구 온난화 방지, 대체 에너지 개발 등으로 다양화되고 있다. 이러한 과제들을 해결하기 위하여 자동차를 제조하는 회사들은 고액의 연구 개발비를 투입하여 신기술을 개발하여 왔다. 그리하여 1990년대 중반 이후 전기 자동차, 하이브리드(hybrid) 자동차, 천연 가스 자동차, ⑦ 태양광 자동차, ⑮ 수소 연료 전지 자동차, ⑯ 수소 연료 자동차 등의 차세대 자동차 기술이 계속 선보이고 있다.

① 태양 전지      ② 제어 장치

⑦ 수소 연료탱크      ⑧ 제어 장치



2-1. 위 글의 밑줄 친 ①과 ⑦ 각각에 대하여 에너지원으로부터 자동차의 바퀴가 구를 때까지의 계통도를 그리시오. 그리고 그 원리를 각각 설명하시오(단, 전기의 발생 원리를 포함하여 설명한다). [10점]



2-2. 위 글의 밑줄 친 ⑮의 자동차에 경고음이 울리도록 하는 논리 회로를 만들려고 한다. 경고음이 울리는 입력 변수로 운전석 차문의 개폐 여부, 엔진의 점화 여부, 차체의 충격 유무로 설정하였다. 다음 <설계 조건>에서 경고음이 울리도록 아래의 <설계 내용>에 따라 논리 회로를 설계하시오(단, 운전석의 차문이 열린 상태를 A, 운전석의 차문이 닫힌 상태를  $\bar{A}$ , 엔진이 점화된 상태를 B, 엔진이 꺼진 상태를  $\bar{B}$ , 차체에 충격이 가해진 경우를 C, 차체에 충격이 가해지지 않은 경우를  $\bar{C}$ 로 설정한다). [15점]

### <설계 조건>

- 엔진이 꺼진 상태에서 차체에 충격이 가해진 경우  $\bar{B} \cap C$
- 엔진이 점화된 상태에서 어떤 사람이 갑자기 운전석의 차문을 연 경우  $B \cap A$

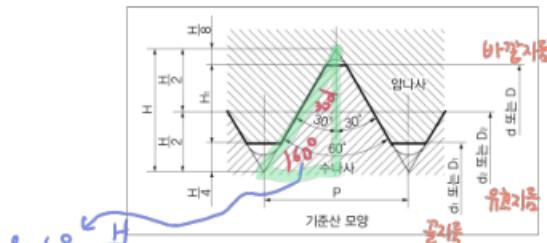
### <설계 내용>

- 진리표를 작성하고, 이를 활용하여 구한 출력 논리식
- 간소화 방법을 사용하여 구한 출력 논리식
- NAND 게이트를 4개만 사용하여 그린 논리 회로

$$X = AB + \bar{B}C$$



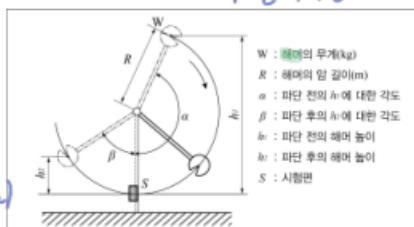
14. 그림은 미터 보통 나사(KS B 0201)의 기준선 모양을 나타낸 것이다. 그림에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [1.5점]



- $\tan 60^\circ = \frac{H}{\frac{P}{2}}$
- $H = \frac{1}{2} \tan 60^\circ \cdot P$
- 그림은 수나사와 암나사의 접촉 높이이고  $\frac{5}{8}H$ 와 같다.  $= \frac{5}{8}H$
- d<sub>b</sub>, D<sub>b</sub>는 각 수나사와 암나사의 유효 지름이며  $\frac{D}{2}$ 와 같다.
- 유효 지름은 암나사, 블로 와 흰색
- d는 수나사의 바깥지름이고, 길이 8mm일 때 호칭은 M8이다.

- ① 그, 디      ② 그, 디      ③ 그, 디  
 ④ 그, 디, 르    ⑤ 그, 디, 르

15. 그림은 재료의 기계적 성질을 알아보기 위한 어떤 시험기를 간략히 나타낸 것이다. 이 시험기에 대한 설명으로 옳은 것은 <보기>에서 모두 고른 것은? **샤르피 충격시험**

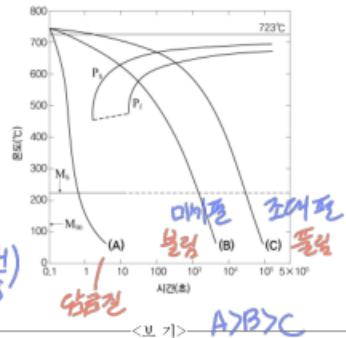


- 그. 재료의 경도를 직접 구하는 시험이다. **충격시험**  
 르. h<sub>0</sub>의 값이 클수록 시험편이 흡수한 에너지는 커진다. X  
 디. 시험값은 재료가 가지고 있는 일상의 영향을 크게 만든다. O  
 르. 해머의 위치 에너지 차이를 이용하여 시험값을 계산한다. O

- ① 그, 디      ② 그, 디      ③ 그, 디, 르  
 ④ 그, 디, 르    ⑤ 그, 디, 르

④ X  
 ⑤ O  
 B-D 주 경로는  
 하중에 걸리면서 영부재가 되다.

16. 그림은 0.8%의 탄소를 포함한 강을 열처리할 때의 연속 냉각 곡선을 나타낸 것이다. 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2.5점]

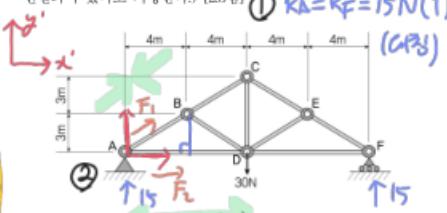


- 그. 열처리된 강의 경도는 (C) > (B) > (A)의 순서이다.  
 르. (A)로 얻어지는 강의 조직은 대부분 마르텐사이트(martensite)이다.  
 디. (A)는 가열된 재료를 빠르게 냉각하는 불립(normalizing)이다. X  
 르. (B)로 얻어지는 강의 조직은 펄라이트(pearlite)이다.  
 르. (C)는 가열된 재료를 가열로 내에서 냉각하는 드립(tempering)이다.

- ① 그, 디      ② 그, 디      ③ 그, 디, 르  
 ④ 그, 디, 르    ⑤ 그, 디, 르, 디

(2)

17. 그림과 같은 구조물에 걸리는 힘에 대하여 옳게 설명한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 부재는 강체이며 판 조인트로 연결되어 있다고 가정한다.) [2.5점]



- 그. A점에서의 반력은 15N이다. O  
 르. AB 부재는 25N의 유효력을 받는다. 양축력  
 디. AD 부재는 20N의 인장력을 받는다. O  
 르. BD 부재는 25N의 인장력을 받는다. 영부재

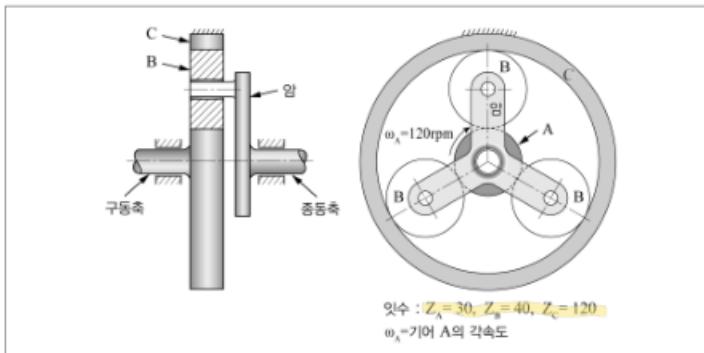
- ① 그, 디      ② 그, 디      ③ 그, 디  
 ④ 그, 디, 르    ⑤ 그, 디, 르

(양축력)  
 $\Sigma F_y = 0; 15 + F_1 - \frac{3}{5} \cdot 15 = 0, F_1 = -\frac{5}{3} \cdot 15 = -25N$

- ②  $\Sigma F_x = 0; F_2 + F_1 \cdot \frac{4}{5} = 0$   
 $F_2 = 20N$  (인장력)

한국교육과정평가원

4. 다음 그림은 유성 기어 트레인(planetary gear train) 장치의 한 예이다. 기어 A는 구동축에 키(key)로 고정되어 있고, 기어 C는 고정된 내걸기어이며, 암(arm)은 종동축과 일체로 되어 있다. 구동축에 고정된 기어 A가 회전하면 기어 B는 기어 C를 구르게 되고 암이 회전하게 된다.



구동축이 시계 방향으로 120[rpm]의 각속도로 회전할 때, 종동축의 회전수[rpm]를 아래에 제시한 <방법>으로 구하고, 회전 방향을 나타내시오. 그리고 유성 기어가 사용되는 후륜 구동 자동차에서 베벨기어 치동 장치의 구동축부터 차축까지의 둔력 **최단 과정을 설명하시오.** 【20점】

- 20 -

어떠한 기어 트레인(gear train)에서 각 요소의 합성 회전수는 아래의 표를 이용하는 중첩의 원리에 의하여 구할 수 있다. 즉, 각 요소의 합성 회전수는 기이가 암과 함께 회전하는 회전수와 기이가 암에 대하여 상대적으로 회전하는 회전수를 구한 후에 계산한다.

요 소 명	합	기어 A	기어 B	기어 C
전체 고정	+1	+1	+1	+1
← 양 고정	0	$-3 - \frac{40}{30} = 4$	$-1 - \frac{12}{30} = -3$	-1
합성 회전수	+1	+5	-2	0

\* 아래 풀이로  
보는게 깔끔 \*

회전 방향 (각회전: +  
다른쪽: -)

하긴 봄향 · 날 앉수  
내 앉수

수고하셨습니다

$$\frac{-4 \cdot \frac{Z_A}{Z_B}}{\text{방정식}} = -3$$

이중계수도 가능

이전  
학습

2. 다음은 송 교사가 건설 기술 단원의 수업 시간에 학생들과 나눈 대화의 내용이다. 수업 대화를 읽고 물음에 답하시오.

송 교사: 오늘 수업에서는 교량의 종류에 대하여 알아봅시다. (종량) 여러 가지 교량 중에서 **프리스트레스트 콘크리트** (prestressed concrete, PSC) 교량은 어떤 교량일까요?

학생 A: 잘 모르겠지만 용어를 해석하면 미리 응력을 준 교량이라는 뜻 같은데요.

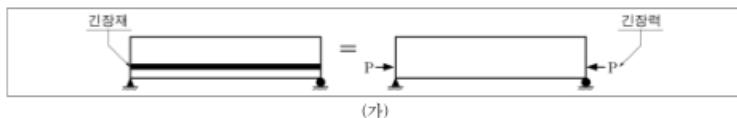
송 교사: 네, 맞았어요. 예를 들어 (가)처럼 콘크리트에 일어날 수 있는 인장응력을 상쇄하기 위하여 미리 계획적으로 압축응력을 준 콘크리트 교량을 말해요. 콘크리트에 압축응력을 주는 방법에는 ① **프리텐션 방식**(pretensioning system)과 ② **포스트렌션 방식**(post-tensioning system)이 있어요.

학생 B: 선생님, 압축응력은 어떻게 작용되나요?

송 교사: (나)처럼 단순보의 수직력에 의한 단면응력과 긴장력에 의한 단면응력을 중첩시키면 돼요.

학생 C: 그러면 압축응력을 증가시키려면 긴장력을 크게 하면 되나요?

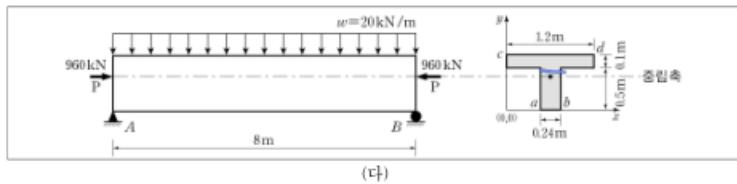
송 교사: 그렇죠. 그리고 긴장재의 위치를 도심에서 멀어지게 하여 편심에 의한 모멘트를 증가시키는 방법도 있어요. 자, 그럼 원리를 알아보았으니 (다)와 같은 예제를 같이 풀어볼까요? (다)는 긴장재의 위치가 단면의 도심에 작용하므로 편심에 의한 모멘트는 생기지 않아요.



(가)



(나)



(다)

위 대화에서 ①과 ②의 특징을 각각 3가지씩 기술하고, 다음 <조건>에 따라 (다)에서 중앙부 하단(a-b단)의 응력( $\text{kN}/\text{m}^2$ )을 구하시오. 【20점】

<조. 견>

- 단면의 도심 y 좌표와 중립축에 대한 단면 2차 모멘트를 구할 것.
- 단순보 중앙에서 등분포 하중( $w$ )에 의한 흐 모멘트와 하단(a-b단) 응력을 구할 것(단, 콘크리트의 자중은 무시할 것.).
- 단순보 중앙에서 긴장력에 의한 하단(a-b단) 응력을 구할 것.
- SI 단위계를 사용할 것.
- 단면값 계산에서 긴장재의 면적은 무시하고 계산할 것.
- 압축응력은 '-' , 인장응력은 '+'로 할 것.
- 계산에 의한 답은 반올림하여 소수점 이하 세째 자리까지 표시할 것.
- 풀이 과정을 기술할 것.

수고하셨습니다

$$1) A_1 = 1.2 \cdot 0.1 = 12 \cdot 10^{-2}$$

$$2) A_2 = 0.24 \cdot 0.5 = 12 \cdot 10^{-2}$$

$$y'_1 = 0.25$$

$$y'_2 = 0.05 + 0.5 = 0.55$$

① 도심 유타포:  $\frac{0.25 \cdot 0.24 \cdot 0.5 + 0.55 \cdot 1.2 \cdot 0.1}{1.2 \cdot 0.1 + 0.24 \cdot 0.5} = \frac{0.03 + 0.06}{0.12 + 0.12} = 0.4$  [m]

② 2차 유타포  $I_x = \frac{bh^3}{12}$

$$1) \frac{1.2 \cdot 0.1^3}{12} = 1 \cdot 10^{-4}$$

$$2) \frac{0.24 \cdot 0.5^3}{12} = \frac{1}{400} = 25 \cdot 10^{-4}$$

③ 평행축 정리  $I = I_x + Ay_0^2$  ( $a-b$ 는 2차 유타포;  $I$ 는 도심에 대한 2차 유타포;  $I_x$ )

$$1) 1 \cdot 10^{-4} + \left( 12 \cdot 10^{-2} \cdot (0.55)^2 \right) \text{ 누적 압축력 } \frac{146}{400}$$

$$2) 25 \cdot 10^{-4} + \left( 12 \cdot 10^{-2} \cdot (0.25)^2 \right)$$

$$3) 1) + 2) \Rightarrow 26 \cdot 10^{-4} + 12 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{146}{400} = \underline{\underline{464 \cdot 10^{-4}}} \text{ I자}$$

$$I_x = 464 \cdot 10^{-4} - 0.84 \cdot 0.4^2$$

$$I_x = (464 - 384) \cdot 10^{-4} = 80 \cdot 10^{-4} = 0.008 \text{ [m}^4\text{]}$$

④ 단면 계수 =  $\frac{\text{단면 2차 모멘트}}{\text{도심부역의 거리}}$

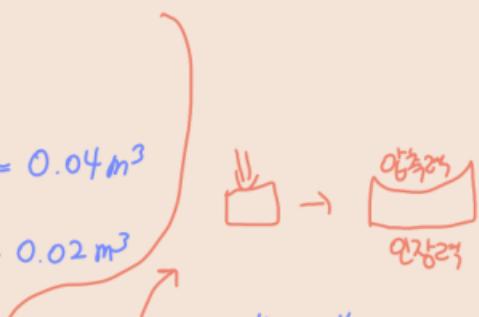
$$1) Z_1 = \frac{I_x}{0.6 - 0.4} = \frac{0.008}{0.2} = 0.04 \text{ m}^3$$

$$2) Z_2 = \frac{I_x}{0.4 - 0} = \frac{0.008}{0.4} = 0.02 \text{ m}^3$$

⑤  $M_c$ :  $R_A = R_B = 80$

$$M_{Ax} - 80 \cdot d + 20x \cdot \frac{3}{2} = 0$$

$$M_{Ax} = 320 - 160 = 160 \text{ kN} \cdot \text{m} (\text{F})$$



$$6_1 \text{ (초내 압축용역)} = \frac{M}{Z_1} = \frac{160}{0.04} = 4000 \text{ [kN/m]}$$

$$6_2 \text{ (초내 인장용역)} = \frac{M}{Z_2} = \frac{160}{0.02} = 8000 \text{ [1]}$$

$$T = -4000 + 8000 < 4000 \text{ [kN/m]}^2$$

(위: 압축용역, 아래: 인장용역) (인장용역)

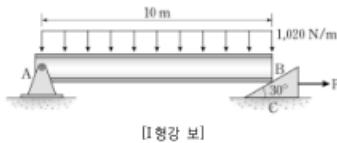
$$\textcircled{1} = 10200 \quad P = -375 \text{ N}$$

$$N_B = 5,000 \text{ N}$$

$$N_C = -5,100 \text{ N}$$

2. 다음 그림과 같이 등분포 하중을 받는 I형강 보(I-steel beam)가 힌지(hinge)와 쇄기(wedge)로 지지되어 있다. <조건>에 따라 보의 자유물체도(free body diagram, FBD)인 그림 (가)를 참고하여 쇄기의 자유물체도인 그림 (나)를 완성하고, (①)에 해당하는 하중[N]을 구하여 쇄기를 빼내기 위한 최소의 힘[P][N]를 구하시오. (단, 풀이 과정을 상세히 쓰시오.) [10점]

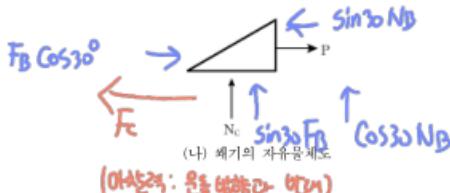
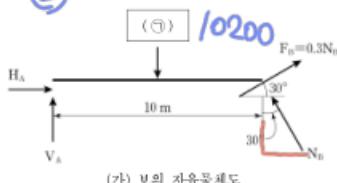
A



<조건>

- SI 단위계를 사용할 것.
- I형강 보와 쇄기의 자체중량은 무시할 것.
- 접촉면 B와 접촉면 C의 절마찰계수(coefficient of static friction,  $\mu_s$ )는 0.3으로 가정할 것.
- $\sin 30^\circ = 0.50$ ,  $\cos 30^\circ = 0.87$ 로 임주할 것.
- 등분포 하중을 집중하중으로 변환하고, B점에서 접촉면의 압력(Nb)을 구할 것.
- C점에서 접촉면의 압력(Nc)을 계산하고, 쇄기를 빼내기 위한 최소의 힘(P)을 구할 것.

①



B

$$1) \sum M_A = 0$$

$$10200 \cdot 5 - 10 [ \sin 30^\circ F_B + \cos 30^\circ N_B ] = 0 \quad \textcircled{1}$$

$$2) \sum F_x = 0$$

$$P + F_B \cos 30^\circ - N_B \sin 30^\circ - F_c = 0 \quad \textcircled{2}$$

$$3) \sum F_y = 0$$

$$N_c + F_B \sin 30^\circ + N_B \cos 30^\circ = 0 \quad \textcircled{3}$$

$$4) F_B = 0.3 N_D \quad \textcircled{4}$$

$$F_c = 0.3 N_c \quad \textcircled{5}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 5F_B + 8.7N_B = 51,000 \text{ N} \quad \leftarrow \textcircled{4}$$

$$1.5N_B + 8.7N_B = 11$$

$$10.2N_B = 51,000 \text{ N}$$

$$N_B = 5,000 \text{ N} \quad \textcircled{6}$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } P + 0.87F_B - 0.5N_B - F_c = 0$$

$$\textcircled{3} \text{에서 } 0.5F_B + 0.87N_B + N_c = 0$$

$$\textcircled{4} \rightarrow \textcircled{1}$$

$$0.15N_B + 0.87N_B + N_c = 0$$

$$1.02N_B + N_c = 0 \quad \leftarrow \textcircled{6}$$

$$1.02 \cdot 5,000 \text{ N} = -N_c$$

$$N_c = -5,100 \text{ N} \quad \textcircled{7}$$

$$\textcircled{4}, \textcircled{5} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$P + 0.861N_B - 0.5N_B - 0.3N_c = 0$$

$$P - 0.231N_B - 0.3N_c = 0 \quad \leftarrow \textcircled{6}, \textcircled{7}$$

<수고하셨습니다.>

$$\begin{aligned} P &= 0.231 \cdot 5,000 \text{ N} + 0.3 \cdot (-5,100) \text{ N} \\ &= -375 \text{ N} \end{aligned}$$



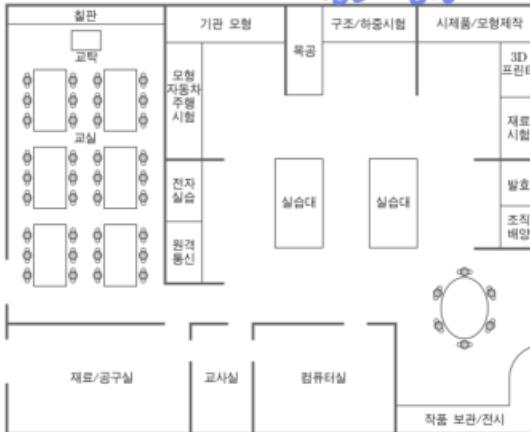
1. 박 교사는 중학교 '기술·가정'과 '기술의 이해' 단원의 수업에 학습 활동 구리미(learning activity package)인 모듈(module)을 적용하려고 한다. 이러한 모듈에 의한 수업의 장점과 단점을 각각 3가지씩 쓰시오. [5점]

- 장점:**
1. 학습자 주도로 학습 가능
  2. 자신의 관심 분야 자신의 능력 따라 학습 가능
  3. 교사는 학생의 흥미를 학습 집중지도 가능

- 단점:**
1. 시간 배정 및 성적 배정의 어려움
  2. 모듈 개발의 어려움
  3. 자료 관리의 어려움

2. 그림과 같은 유형의 실습실 명칭을 쓰고, 이곳에서 이루어지는 실습 활동의 장점과 단점을 각각 2가지씩 쓰시오. [5점]

### 명칭: 종합 실습실



- 장점:**
- ① 다양한 영역의 실습을 한 장소에서 효율적으로 진행할 수 있다. (제한수통)
  - ② 수업-설습-준비-설습 진행의 연계가 가능하다.

- 단점:**
- ① 실습을 동시에 할 경우 서로 방해하기 쉽다
  - ② 교사가 집중하여 지도하기 어렵다

거리 C를 구하여 풀이 과정과 함께 쓰시오. [5점]

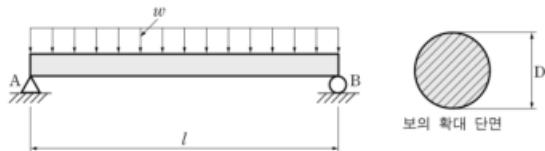
항목	기호	수치
모듈(module)	$m$	4
압력각	$\theta$	$20^\circ$
치폭(이너비)	$b$	40 mm
기어 1의 잇수	$Z_1$	45
기어 2의 잇수	$Z_2$	90

$$\textcircled{1} D = m \cdot r$$

$$D_1 = 4 \cdot 45 \quad D_2 = 4 \cdot 90 \\ = 180 \text{ mm} \quad = 360 \text{ mm}$$

$$\textcircled{2} C = \frac{D_1 + D_2}{2} = 270 \text{ mm}$$

4. 그림과 같은 단순보에서 최대 휨 모멘트( $M_{max}$ )와 최대 휨 응력( $\sigma_{max}$ )을 구하여 풀이 과정과 함께 쓰시오. (단, 보의 무게는 무시 한다.) [5점]



$$\textcircled{1} R_A + R_B = Wl$$

$$\sum MA = 0 \quad R_B \cdot l - \frac{Wl}{2} \cdot l = 0$$

$$R_A = R_B = \frac{Wl}{2} (\uparrow)$$

$$\textcircled{2} \text{ 구간 } 0 < x < l \text{에서 } M_x$$

$$M_x - \frac{Wl}{2}x + \frac{W}{2}x^2 = 0 \quad M_x = -\frac{W}{2}x^2 + \frac{Wl}{2}x$$

$$M_x = -\frac{W}{2}x(x - \frac{l}{2})^2 + \frac{Wl}{8}$$

$$x = \frac{l}{2} \text{ 일 때, } \frac{Wl^2}{8} \text{ 이 최대}$$

$$\frac{4Wl^2}{\pi D^3}$$

# "트레스" → 영부재 찾기

6. 다음 <조건>에 해당하는 디젤 엔진의 압축비  $e$  과 엔진의 출력  $N_e$ [kW]를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [5점]

(2)

<조건>

- 엔진의 기통 수:  $Z=4$
- 피스톤 단면적:  $A=20 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
- 분당 회전수:  $n=1,500 \text{ rpm}$
- 제동 평균 유효압력:  $p_{mb}=3 \text{ MPa}$
- 크랭크축 반경:  $r_c=0.1 \text{ m} \rightarrow s=0.2 \text{ m}$
- 행정 체적:  $V_s [\text{m}^3]$
- 연소실 또는 냄새 체적(clearance volume):  $V_c=25 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

1. VS 구하기

$$A \cdot s = 20 \times 10^{-4} \cdot 2 \times 10^{-1} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$2. e = 1 + \frac{V_s}{V_c}$$

$$= 1 + \frac{4 \cdot 10^{-4}}{25 \cdot 10^{-6}} = 1 + \frac{4}{25} \cdot 10^2 \\ = 17$$

$$3. N_b = \frac{V_s \cdot e \cdot p_{mb} \cdot N}{60 \times 2}$$

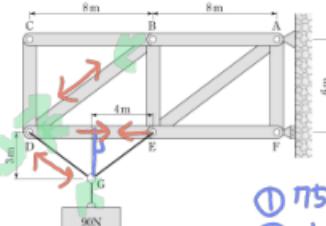
$$= \frac{4 \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 17 \cdot 10^2 \cdot 3 \cdot 10^4}{60 \cdot 2}$$

$$= 2 \cdot 3 \cdot 10^4 [\text{W}]$$

$$= 60 [\text{kW}]$$

$\frac{15}{16} \cdot \frac{15}{16} h$

7. 다음 그림과 같이 물체가 케이블로 매달려 있는 트레스 구조물이 힌지(hinge)와 롤러(roller)로 지지되어 있다. <조건>에 따라 케이블의 인장력[N]과 트레스 부재 DE의 부재력[N]을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [5점]



①  $75N$  (인장력)  
②  $-120N$  (압축력)

<조건>

- SI 단위계를 사용할 것.
- 케이블과 트레스의 자체 중량은 무시할 것.
- 케이블의 인장력  $T_{DG}$ 와  $T_{GE}$ 를 각각 구할 것. ①
- 인장력은 양수(+), 압축력은 음수(-)로 표시할 것.
- 지점(A와 F) 반경은 계산하지 않음.

1.  $T_{GD}, T_{GE}$  구하기

2) 절점 G  
1)  $\sum F_x = 0$

$$-\frac{4}{5}T_{GD} + \frac{4}{5} \cdot T_{GE} = 0 \Rightarrow T_{GD} = T_{GE} \quad ①$$

$$2) \sum F_y = 0$$

$$+\frac{3}{5}T_{GD} + \frac{3}{5}T_{GE} = 90N \quad \leftarrow \text{대입}$$

$$\frac{6}{5}T_{GD} = 90N$$

$$T_{GD} = T_{GE} = 90 \cdot \frac{5}{6} = 75N \text{ (압축력)}$$

2. 절점 C에서 수직성분, 수평 성분 모두 174N  
 $\Rightarrow$  영부재

3. 조향 D

$$1) \sum F_y = 0 \quad F_{BD} \cdot \frac{6}{10} - 45 = 0, F_{BD} = 45 \cdot \frac{10}{6} = 75N$$

$$2) \sum F_x = 0 \quad F_{BD} \cdot \frac{3}{10} + F_{DE} + 60 = 0$$

$$= 60 + 60 + F_{DE} = 0$$

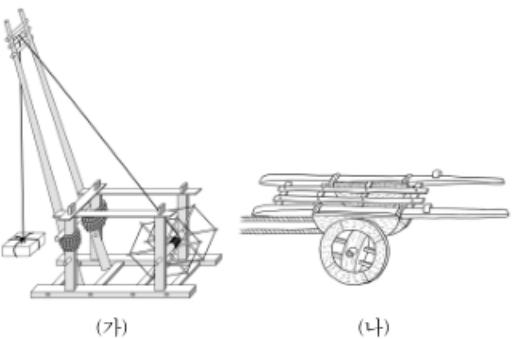
$$F_{DE} = -120N \text{ (압축력)}$$



13. 다음은 조선시대에 전설된 화성(華城)에 대한 설명이다. 팔호 안의 ㉠과 ㉡에 들어갈 장비의 명칭을 각각 쓰고, 밑줄 친 ㉢을 설명하시오 [4점]

『화성성역의 궤』에서는 축조 과정에서 사용한 건설 장비를 구체적인 그림과 함께 설명하고 있다. 이 책을 통해서 화성의 축조 과정에서 활용된 과학 기술들을 살펴볼 수 있다.

( ㉠ )은(는) 그림 (가)와 같이 한쪽 지면에 나무들을 째 고정한 후, 진 장대 두 개를 비스듬히 세워 도르래를 달고, 열레에 줄을 감고 나머지 한쪽 끝은 장대 도르래를 거쳐 아래로 내려 그 끝에 물건을 달아매어 열레를 돌리면 물건을 들어 올릴 수 있도록 고안되었다. 또한 당시의 수레는 바퀴가 너무 커서 돌을 싣기 어려웠고 바퀴살이 약해 부러지기 쉬웠으며, 셀메는 몸체가 땅에 닿아 밀고 끄는 데 힘이 많이 들었는데 이를 보완하여 그림 (나)와 같은 작고 튼튼한 바퀴를 가진 ( ㉡ )을(를) 만들어 이용하였다.



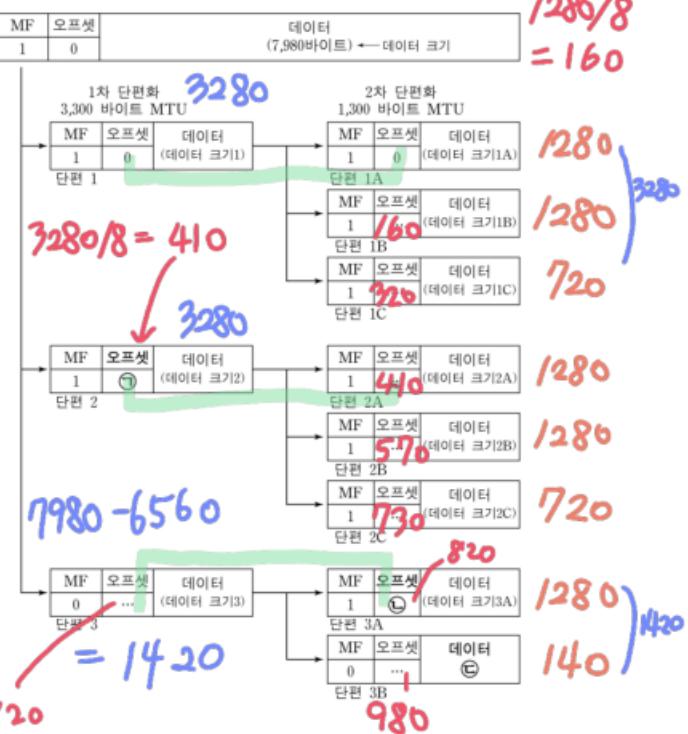
이러한 과학기술이 이용된 화성의 성체는 ◎내탁(内托) 방식으로 축조되었다. 내탁 방식은 보통 지형상 경사가 가파른 부분이 많은 산성에 활용하는 방식이다. 화성은 읍성이지만 내탁 방식을 이용하여 대형 화포의 공격에 견딜 수 있도록 설계되었다.

42

## ④ 유형거

(5) 외벽은 큰 돌과 벽돌로 견고하게,  
내벽은 자갈과 흙을 이용해 두텁게 쌓아  
올리는 방식

14. 다음은 IPv4 하에서 장비 A가 장비 B에 데이터를 보내고 있는 그림으로 데이터그램의 단편화(fragmentation) 과정을 보여 준다. ①, ②, ③에 알맞은 값을 <조건>에 따라 풀이 과정과 함께 각각 구하고, 데이터그램을 단편화하는 이유를 서술하시오. [4점]



조 건

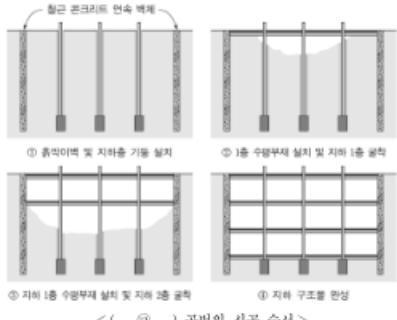
- 장비 A에서 보내는 데이터그램의 전체 크기는 8,000바이트이다. 이 중에서 IP 헤더의 길이는 20바이트(옵션 필드는 없음)이고, 데이터의 크기는 7,980바이트이다.
  - 1차 단편화가 이루어지는 장비 A와 라우터 사이의 MTU(Maximum Transfer Unit)는 3,300바이트이다.
  - 2차 단편화가 이루어지는 라우터와 장비 B 사이의 MTU는 1,300바이트이다.
  - 오프셋(단편화 오프셋)은 8바이트 단위로 표시된다.

⑦ 40

④ 820

140

5. 다음은 전설기술 수업 중 교사와 학생이 나눈 대화의 일부이다.  
괄호 안의 ①에 공통으로 들어갈 지하 구조물 시공법의 명칭과  
필증 친 ②에 해당하는 흙막이 시공법의 명칭을 쓰시오. [2점]

<p><b>교사:</b> 오늘 전설기술 수업에서는 지하 구조물 시공 범에 대해 알아보도록 하겠습니다.</p> <p><b>학생:</b> 선생님, 주변에 높은 건물이 많은 도심지에서 지하 구조물을 시공할 때는 주로 어떤 공법을 사용하나요?</p> <p><b>교사:</b> 도심지에서는 일반적으로 단면이 크고 깊이가 깊은 지하 구조물을 안전하게 시공하는 것이 중요하기 때문에 ( ① ) 공법을 많이 사용합니다. 이 공법은 그림에서 보는 것처럼 먼저 ② 링속에 B/C 커터(B/C cutter)나 하이드로밀(hydrimill) 장비를 사용하여, 흙막이벽으로 사용할 철근 콘크리트 연속 벽체를 형성하고 동시에 지하층의 기초와 기둥을 시공합니다. 그 다음, 벽체와 기둥 사이에 1층 바닥판과 보를 설치하여 흙막이벽의 벽체에 역할도 하고 작업장으로도 사용할 수 있도록 합니다. 그 후 지상으로부터 지하 1층, 지하 2층으로의 순서로 막을 파내려가면서 지하 구조물의 본체를 완성해 가는 공법입니다.</p> <p><b>학생:</b> 그럼 링속에 있는 흙막이벽은 공사가 끝난 다음에 철거 하나요?</p> <p><b>교사:</b> 아닙니다. 링속에 있는 흙막이벽은 나중에 지하층의 본 구조물로 사용하기 때문에 철거할 필요가 없습니다. 뿐만 아니라 이 공법은 ③ 소음·진동이 적고 건진 후 작업이 가능하기 때문에 도심지 공사에 안성맞춤입니다.</p>
 <p>① 흙막이벽 및 지하층 기둥 설치 ② 철근 콘크리트 연속 벽체 ③ 1층 바닥판 설치 및 지하 1층 굽착 ④ 지하 1층 수령부재 설치 및 지하 2층 굽착 ⑤ 지하 구조물 완성</p> <p>&lt; ( ① ) 공법의 시공 순서 &gt;</p>

## ⑦ 엑터 (Top-down) ⑧ 지하 연속벽 공법 (늘리기 움)

6. 다음은 A, B 골재에 대한 체가률 시험을 한 결과이다. <작성 방법>에 따라 답을 쓰시오. [2점]

<A, B 골재의 체가률 시험 결과>

체근 크기	각 체의 누적 진류율(%)	
	A 골재	B 골재
40 mm	0	0
20 mm	0	0
15 mm	0	0
10 mm	0	0
5 mm (No.4)	20	5
2.5 mm (No.8)	30	10
1.2 mm (No.16)	45	15
0.6 mm (No.30)	60	30
0.3 mm (No.50)	90	40
0.15 mm (No.100)	95	80
합 계	340	180

<작성 방법>

○ A, B 골재의 조립률을 각각 구할 것. (단, 소수 첫째 자리까지 계산한다.)

①

○ A, B 골재를 혼합하여 조립률 32가 되는 골재를 만들고자 할 때, 골재 A와 B의 혼합비를 구할 것. ②

○ 단, 풀이과정은 작성하지 않음.

$$\textcircled{1} A: \frac{340}{100} = 3.4 \quad B = \frac{180}{100} = 1.8$$

$$\textcircled{2} X:Y \Rightarrow \frac{X}{X+Y} \cdot 3.4 + \frac{Y}{X+Y} \cdot 1.8 = 3.2$$

7. 다음은 반영 수업 시간에 교사와 학생들이 나눈 대화의 일부이다.  
괄호 안의 ①, ②에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

교 사: 이번 수업 시간에는 반영 아이디어를 얻기 위한 창의적 사고 기법에 대해 알아보도록 합시다.

학생 A: 선생님, 창의적 사고 기법에는 어떤 것들이 있나요?

교 사: 좋은 질문입니다. 창의적 사고 기법에는 여러 가지가 있는데, 크게 확산적 사고 기법과 수렴적 사고 기법으로 구분됩니다.

학생 B: 여러 가지 기법들이 있네요.

교 사: 그럼, 먼저 확산적 사고 기법에 대해 배워 보도록 합시다. 오스본(A. F. Osborn)이 개발한 ( ① ) 은/는 일정한 주제에 관하여 참가자가 자유스럽게 발언을 하고 아이디어를 제시하여 해결책을 찾아내려는 기법입니다.

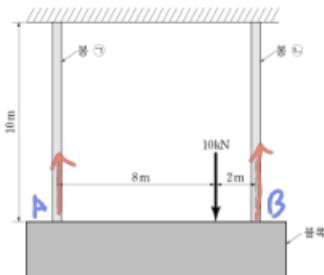
브레인라이팅은 이것의 단점을 보완한 기법으로서 '문제의 확인 → 집단의 구성 → 규칙 확인 → 문제의 제시 → ( ② ) → 다른 사람의 카드에 아이디어 추가 기록 · 제출(반복) → 아이디어 평가 및 선별의 순서로 진행합니다. 그리고 지켜야 할 규칙에는 비판 억제, 자유 분방, 결합 개선, 절대 칭찬 등 여러 가지가 있습니다.

+ 질의응답



**▶ 공식:**  $P = \gamma h c A$  **혹**  
 $= 10 \cdot \frac{9}{2} \cdot (9 \cdot 6) = 10 \cdot \frac{9}{2} \cdot (9 \cdot 1)$   
 $\approx 324$  **혹**  
 $= 405$

6. 다음 그림과 같이 강체 블록이 수평인 상태로 봉 ①과 ②에 대달려있다. <조건>에 따라 풀이 과정과 답을 순서대로 쓰시오. [5점]



<조건>

- o 봉 재료의 세로 단성계수는  $2 \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>로 계산할 것.
- o 봉 재료의 허용응력을  $5 \times 10^7$  N/mm<sup>2</sup>로 계산할 것.
- o 봉과 블록의 무게는 무시할 것.
- o 봉 ①에 작용하는 힘[kN]을 구할 것. ①
- o 허용응력을 고려한 봉 ②의 최소 단면적 [mm<sup>2</sup>]을 구할 것. ②
- o 블록이 수평을 유지하기 위한 단면적 비 ( $\frac{\text{①의 단면적}}{\text{②의 단면적}}$ )를 구할 것.

$$1. \sum F_y = 0 \quad R_a + R_b = 10kN$$

$$\sum M_B = 0 \quad 10 \cdot R_a - 2 \cdot 10 = 0$$

$$R_a = 2kN, R_b = 8kN(\uparrow)$$

$$2. \sigma_B = \frac{F_B}{A_B}$$

$$A_B = \frac{8kN}{5 \cdot 10^7 N} \cdot m^2$$

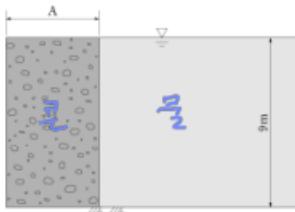
$$A_B = \frac{8}{5} \cdot 10^{-4} [m^2] = 16 \cdot 10^{-5} [m^2]$$

$$= 160 [mm^2]$$

$$3. \sigma_A = \sigma_B \text{라면, 단면적 비} = \frac{\text{형의 넓이}}{\text{형의 넓이}} \text{된다.}$$

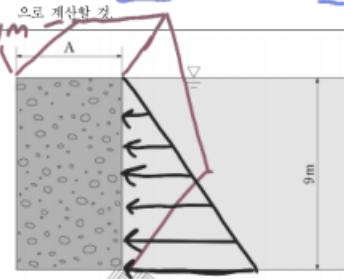
$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0.25$$

7. 다음 그림과 같은 콘크리트 데미 있다. <조건>에 따라 정수압의 할력 [kN]과 데미 천도가 발생하지 않을 최소 가로 길이 [A(m)]를 구하고, 각자와 풀이 과정과 함께 쓰시오. [5점]



<조건>

- o 물과 접해 있는 데미 수직면에만 수평 방향의 정수압이 작용하는 것으로 가정할 것.
- o 데미 폭은 1m로 가정할 것.
- o 데미의 수평 이동은 없다고 가정할 것.
- o 물의 단위증량은 10 kN/m<sup>3</sup>, 콘크리트의 단위증량은 30 kN/m<sup>3</sup>으로 계산할 것.



$$1. 단위: kN \rightarrow m^3 \text{을 찾고}$$

$$\text{면 하단 정수압의 크기: } 10 \cdot 9 = 90 \text{ kN/m}^2$$

도심의 작용하는 정수압 크기: 면적 · 흙

$$90 \cdot 9 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 405 \left[ \frac{kN}{m^2} \cdot m \cdot m \right]$$

$$= [kN]$$

$$2. 정수압의 모멘트 크기$$

$$= 405 \cdot \frac{9}{3} = 1215 \text{ kN} \cdot m$$

$$3. 데미의 모멘트 크기 = 형·거리 = 부피·단위증량·거리$$

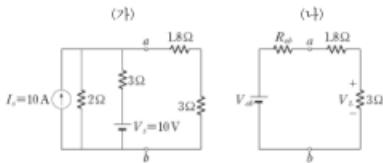
$$= 9 \cdot 1 \cdot A \cdot 30 \cdot \frac{A}{2} = 135 \cdot A^2$$

정수압

$$135 A^2 \geq 1215$$

$$A \geq 3$$

6. 그림 (가)는 전류원을 포함하는 회로이고, 그림 (나)는 그림 (가)에 대한 대칭 회로이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 쓰시오. [4점]



<작성 방법>

- 그림 (가)를 총회로의 원리를 이용하여 그림 (나)의 등가전압  $V_{ab}$  [V]의 값을 풀이 과정과 함께 쓸 것.
- 그림 (나)의 저항  $R_{ab}$  [Ω] 및 전압  $V_L$  [V]의 값을 각각 풀이 과정과 함께 쓸 것.

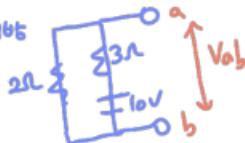
1.

1) 전압원 단락



$$V_{ab} = 10 \cdot (2 // 3) = 10 \cdot \frac{6}{5} = 12 [V]$$

2) 전류원 개방



$$R_T = 2 + 3 = 5 \Omega$$

$$I = \frac{10}{5} = 2 A$$

$$V_{ab} = V_{R=2} = 2 \cdot 2 = 4 [V]$$

$$3) V_{ab} = 12 + 4 = 16 [V]$$

$$2. R_{ab} = 2 // 3 = 1.2 \Omega \rightarrow$$

여기 고민 많았는데  
그동 거항 안 묘고  
현상 자체  
하려면

$$R_T = 1.2 + 1.8 + 3 = 6 \Omega$$

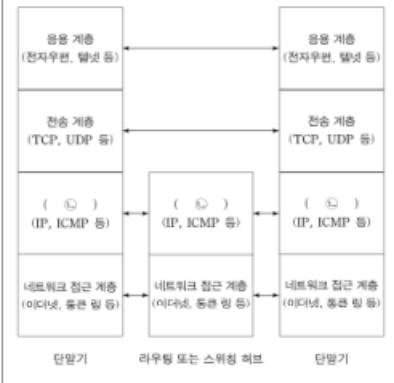
$$I_T = \frac{16}{6} [A]$$

$$V_L = \frac{16}{6} \cdot 3 = 8 [V]$$

7. 다음은 인터넷 관련 기술에 대한 설명이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 쓰시오. [4점]

( ) 은/는 인터넷을 기반으로 사물이 서로 연결되어 정보를 상호 소통하는 지능형 기술로서 가전, 체어리블 기기, 스마트 홈, 웨스 케어, 교육, 스마트 시티 등의 다양한 분야에서 응용되고 있다.

인터넷 기반의 프로토콜은 아래 그림과 같이 4계층으로 되어 있으며 여러 프로토콜로 구성되어 있다. 응용 계층은 최종 사용자에게 인터넷 서비스를 제공하고, 전송 계층은 송수신 호스트 사이에 데이터 전송을 담당한다. ( ) 은/는 네트워크에서 목적지로 데이터 전송을 담당하고, 네트워크 접근 계층은 운영체제와 하드웨어의 세부적인 요소와 관련된 것들을 지원한다.



<작성 방법>

- ( ), ( )에 들어갈 용어를 순서대로 쓸 것.
- ( )의 주요 기능을 2가지 쓸 것.

① IoT  
② 인터넷 계층

1. 경로 설정

2. 네트워크 연결 관리