

2026년 1월 17일 시행

제32기 소방간부후보생 선발시험

응시번호	
성명	

【자연계열 : 선택과목】

선택유형	선택과목 (1)	선택과목 (2)	선택과목 표기 (○)
1	화학개론	물리학개론	
2	화학개론	건축공학개론	
3	화학개론	전기공학개론	
4	화학개론	소방학개론	
5	물리학개론	건축공학개론	
6	물리학개론	전기공학개론	
7	물리학개론	소방학개론	
8	건축공학개론	전기공학개론	
9	건축공학개론	소방학개론	
10	전기공학개론	소방학개론	

※ 안내사항

1. 원서접수 시 선택한 선택과목 (1), 선택과목 (2)의 선택유형을 확인하여 시험지의 '선택과목 표기란'에 ○ 표기해 주십시오.
2. 원서접수 시 선택한 선택과목 순서대로 채점되므로 선택과목 (1), 선택과목 (2)의 과목명을 답안지에 정확하게 기재해 주십시오.
3. 선택과목의 페이지 수를 확인한 이후에 문제를 푸십시오.

※ 본 시험지는 총 33페이지입니다.

화학개론	물리학개론	건축공학개론	전기공학개론	소방학개론
1~6페이지 (총 6페이지)	7~15페이지 (총 9페이지)	16~20페이지 (총 5페이지)	21~26페이지 (총 6페이지)	27~33페이지 (총 7페이지)



소방청
National Fire Agency

【 화학개론 】

1. 화합물 중 대기압에서 끓는점이 가장 높은 것은?

- ① $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ② $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- ③ $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ⑤ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

2. 화합물 중 격자 에너지가 가장 큰 것은?

- ① LiF
- ② MgCl_2
- ③ CaO
- ④ Na_2O
- ⑤ MgO

3. 길이가 나머지와 다른 하나는?

- ① 10^{-17}Tm
- ② 10^{-8}km
- ③ 10^{-3}cm
- ④ 10^5\AA
- ⑤ 10^{10}pm

4. Zn^{2+} 의 바닥상태 전자 배치를 바르게 쓴 것은?

- ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- ③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- ④ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$
- ⑤ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 3d^2$

5. 특정 원자와 이온을 표시한 것이다.

${}^{11}_5\text{B}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{13}_6\text{C}$	${}^{19}_9\text{F}^-$
---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>	
ㄱ.	${}^{11}_5\text{B}$ 와 ${}^{12}_6\text{C}$ 의 중성자 수가 다르다.
ㄴ.	${}^{12}_6\text{C}$ 의 질량수는 12이다.
ㄷ.	${}^{12}_6\text{C}$ 와 ${}^{13}_6\text{C}$ 의 전자수가 같다.
ㄹ.	${}^{19}_9\text{F}^-$ 의 원자가 전자수는 10이다.

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

6. 일차반응을 하는 물질 $\text{A}(g)$ 를 서로 다른 온도 T_1 , T_2 에서 측정한 분해반응 결과의 일부이다. 시간에 따른 A의 농도는 표와 같다.

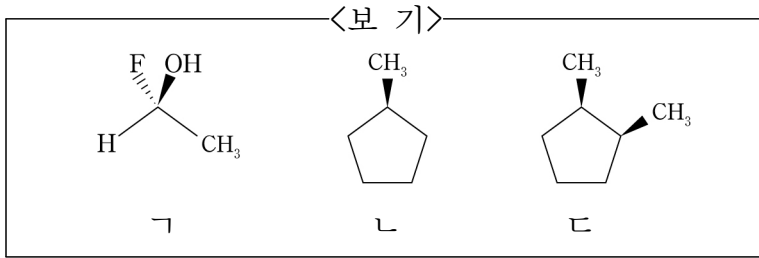
시간 온도	0	t	$2t$	$3t$
T_1	4	a	$\frac{1}{2}$	
T_2	$2b$	a		$\frac{1}{8}b$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응 시 온도 변화는 없고, 반응 용기의 부피는 일정하다)

<보 기>	
ㄱ.	$a < 2$ 이다.
ㄴ.	T_2 보다 T_1 에서 반감기가 더 길다.
ㄷ.	$b > 2$ 이다.

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

7. 카이랄 분자를 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



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

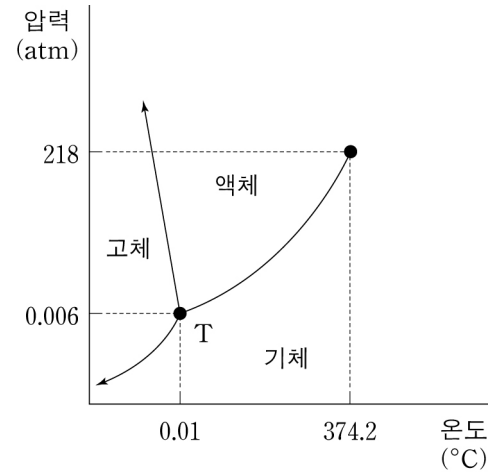
8. 점화장치가 있는 단단한 철제 용기에 수소와 산소가 3:1 부피 비율로 혼합되어 있다. 이때 용기 내부의 압력과 온도는 각각 P_0 와 273.15K이다. 이 혼합기체를 연소시킨 후 내부 온도를 측정하였더니 546.30K이다. 연소 후 철제 용기의 내부 압력은? (단, 반응 전후의 기체는 이상 기체라고 가정한다)

- ① $0.5 P_0$
- ② $1.0 P_0$
- ③ $1.5 P_0$
- ④ $2.0 P_0$
- ⑤ $2.5 P_0$

9. 산화수가 가장 높은 금속 원자를 포함하는 화합물은?

- ① $K_4[Fe(CN)_6]$
- ② $Pt(NH_3)_2F_2$
- ③ $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$
- ④ $[Ru(NH_3)_5(H_2O)]Cl_2$
- ⑤ $Fe(CO)_5$

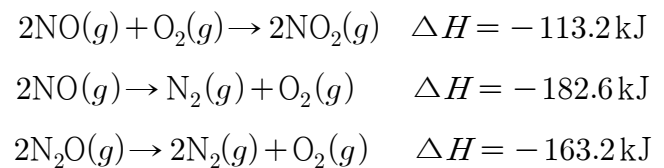
10. 물질 A의 상도표이다.



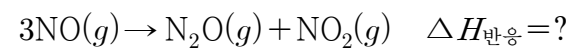
A에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 0.01 °C, 1atm에서 A는 기체이다.
- ② -1 °C에서 기체가 응축되는 압력이 존재한다.
- ③ 대기압에서 고체가 승화하는 온도가 존재한다.
- ④ T에서 A는 고체와 액체로만 존재한다.
- ⑤ 0.006atm보다 낮은 압력에서 A는 액체로 존재하지 않는다.

11. 세 반응의 ΔH 는 다음과 같다.

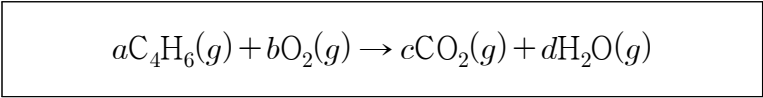


다음 반응의 $\Delta H_{\text{반응}}$ 는?



- ① -157.6 kJ
- ② +157.6 kJ
- ③ -315.1 kJ
- ④ +315.1 kJ
- ⑤ -614.5 kJ

12. C_4H_6 의 연소 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다)

<보 기>

ㄱ. $a+b+c+d=33$ 이다.

ㄴ. 총 분자 수는 반응 전이 반응 후보다 작다.

ㄷ. 온도와 압력이 동일한 $C_4H_6(g)$ 1L와 $O_2(g)$ 5L를 반응시킬 때, 한계 반응물은 $O_2(g)$ 이다.

ㄹ. C_4H_6 1mol이 모두 반응할 때, 생성되는 물의 질량은 108g이다.

- ① ㄱ, ㄴ

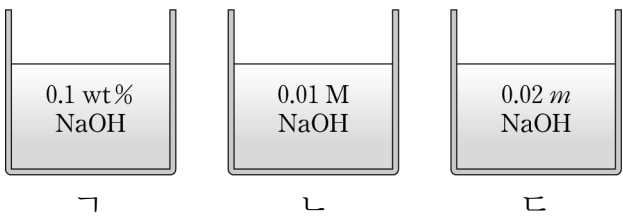
② ㄴ, ㄷ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

13. 그림은 25℃, 1atm에서 서로 다른 농도의 NaOH 수용액이다. 농도가 진한 순서대로 나열한 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이고, NaOH 수용액의 밀도는 1g/mL이다)



- ① ㄱ > ㄴ > ㄷ

② ㄱ > ㄷ > ㄴ

③ ㄴ > ㄱ > ㄷ

④ ㄴ > ㄷ > ㄱ

⑤ ㄷ > ㄴ > ㄱ

14. 소금물에 대한 설명으로 옳지 않은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 소금물의 증기압력은 순수한 물의 증기압력보다 낮다.

ㄴ. 묽은 소금물에 소금을 더 녹여주면 용액의 끓는점은 더 낮아진다.

ㄷ. 묽은 소금물에 증류수를 더 넣어주면 용액의 어는점은 더 높아진다.

ㄹ. 0.01M 소금물 1L를 만드는 데 필요한 0.2M 소금물의 부피는 0.02L이다.

- ① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

15. 표는 1L의 닫힌 철제 용기 안에서 일어나는 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ 반응의 반응물과 생성물의 초기 농도와 평형 농도를 나타낸 것이다.

구분	A(g)	B(g)	C(g)
초기 농도(M)	0.4	0.4	0
평형 농도(M)	0.2	0.2	0.4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전체 과정에서 온도는 일정하다)

<보 기>

ㄱ. $c=2a$ 이다.

ㄴ. 평형 상수(K)는 8이다.

ㄷ. 반응 지수(Q)=3일 때, 정반응이 자발적으로 진행된다.

ㄹ. 평형 상태에서 기체 B 0.2mol을 첨가하여 새롭게 도달한 평형에서 C의 농도는 0.48M이다.

- ① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

16. 25℃ 수용액의 pH가 높은 순서대로 나열한 것은?
(단, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1.0×10^{-14} 이다)

<보 기>

ㄱ. 0.1 M Na_2SO_4
ㄴ. 0.1 M NaHCO_3
ㄷ. 0.5 M HA ($K_a = 2 \times 10^{-6}$)
ㄹ. $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$

- ① ㄱ > ㄴ > ㄷ > ㄹ

② ㄱ > ㄷ > ㄴ > ㄹ

③ ㄴ > ㄱ > ㄷ > ㄹ

④ ㄴ > ㄹ > ㄱ > ㄷ

⑤ ㄷ > ㄹ > ㄱ > ㄴ

17. 수용액 250mL에 약산 HA와 HB가 섞여 있다.
이 수용액에 증류수를 첨가하여 500mL로 희석한 뒤,
50mL를 취하여 0.1MNaOH(aq)으로 적정하였다.
적정 곡선에는 두 개의 뚜렷한 당량점이 나타났고,
각 당량점에서 첨가된 0.1MNaOH(aq)의 부피는 각각
 $V_1 = 10\text{mL}$, $V_2 = 30\text{mL}$ 였다. 초기 250mL 용액에 들어
있던 HB의 몰농도는? (단, HA의 K_a 가 HB의 K_a 보다
크고, 온도는 25℃로 일정하며, 각 당량점에서 완전히
중화된다고 가정한다)

- ① 0.002M

② 0.008M

③ 0.02M

④ 0.04M

⑤ 0.08M

18. 어떤 소방공무원이 표의 각 항목을 하나씩 선택
하여 pH가 5인 완충 용액을 제조할 때, 완충 용량이
가장 큰 것은?

산의 종류		산의 농도	완충 성분의 농도 비	
가	HA_1	ㄱ 0.01 M	a	$\frac{[\text{A}_1^-]}{[\text{HA}_1]} = 0.1$
	$K_a = 1 \times 10^{-4}$			
나	HA_2	ㄴ 0.1 M	b	$\frac{[\text{A}_2^-]}{[\text{HA}_2]} = 1$
	$K_a = 1 \times 10^{-5}$			
다	HA_3	ㄷ 1 M	c	$\frac{[\text{A}_3^-]}{[\text{HA}_3]} = 10$
	$K_a = 1 \times 10^{-6}$			

	산의 종류	산의 농도	완충 성분의 농도 비
①	가	ㄱ	c
②	가	ㄴ	c
③	나	ㄱ	b
④	나	ㄷ	b
⑤	다	ㄴ	a

19. 이중 나선 구조의 DNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. DNA가 이중 나선 구조를 형성하는 이유는 염기 간의 이온 결합 때문이다.

ㄴ. 같은 염기 수를 가진 DNA에서 아데닌(A)-타이민(T) 결합에 비해 구아닌(G)-시토신(C) 결합의 수가 많을수록 DNA의 녹는점이 높아진다.

ㄷ. 아데닌(A)-타이민(T) 결합은 3개의 수소 결합으로 이루어진다.

ㄹ. DNA는 유기용매인 벤젠에 잘 녹는다.

- ① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ

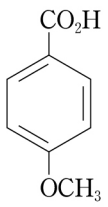
⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

20. $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ 와 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 의 d궤도 함수에 존재하는 전자가 바닥상태일 때 홀전자 수는?

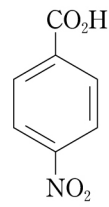
	$[\text{FeCl}_6]^{3-}$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
①	1	1
②	1	5
③	3	3
④	5	1
⑤	5	3

21. <보기>에서 카르복실산의 $\text{p}K_a$ 값을 작은 것부터 순서대로 나열한 것은?

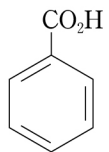
<보 기>



ㄱ



ㄴ



ㄷ

- ① ㄱ<ㄴ<ㄷ

② ㄱ<ㄷ<ㄴ

③ ㄴ<ㄱ<ㄷ

④ ㄴ<ㄷ<ㄱ

⑤ ㄷ<ㄴ<ㄱ

22. 두 반쪽 반응과 표준 환원 전위(E^0), 표준 전지 전위($E^0_{\text{전지}}$)와 평형 상수(K)의 관계식이다.

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1.0\text{M}) + xe^- \rightleftharpoons \text{Cu}(s) \quad E^0 = 0.34\text{V}$

$\text{MnO}_4^-(\text{aq}, 0.1\text{M}) + 4\text{H}^+(\text{aq}, 1.0\text{M}) + ye^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \quad E^0 = 1.68\text{V}$

$E^0_{\text{전지}} = \frac{0.06}{n} \log K$

25℃에서 두 반쪽 반응을 연결하고 염다리를 설치하여 갈바닉 전지를 구성할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, 제시된 반응 이외의 반응은 고려하지 않는다)

<보 기>

ㄱ. $x+y=6$ 이다.

ㄴ. $\text{Cu}(s)$ 는 산화되고, MnO_4^- 는 환원된다.

ㄷ. 갈바닉 전지의 $E_{\text{전지}}$ 는 1.32V이다.

- ① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

23. 단위격자당 원자 수가 1이고, 입방격자 구조를 가진 고체 A, B의 결정에 X-ray를 입사시켜 다음과 같은 결과를 얻었다.

	X-ray 파장(pm)	최대 회절 각도(°)	원자층 간격(pm)
A 결정	150	a	b
B 결정	200	45	c

회절차수가 1일 때, 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. $a = 45$ 이면, $\frac{b}{c} = \frac{3}{4}$ 이다.

ㄴ. $b = c$ 이면, $a < 45$ 이다.

ㄷ. B 결정을 150pm X-ray로 측정했다면 최대 회절 각도는 감소한다.

ㄹ. A, B의 단위격자 한 변의 길이는 각각 $\frac{2b}{\sqrt{3}}, \frac{2c}{\sqrt{3}}$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ

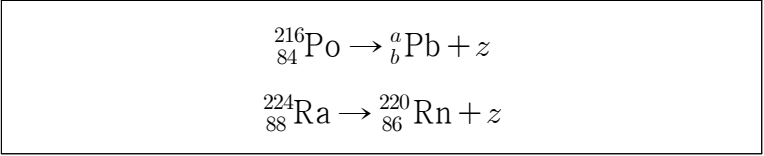
② ㄱ, ㄹ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

24. 방사성 물질 Po와 Ra의 핵반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. $a + b = 294$ 이다.

ㄴ. z 는 알파 입자이다.

ㄷ. z 는 양성자 2개와 중성자 2개로 이루어진 원자이다.

ㄹ. z 는 방사선 중에 투과력이 가장 큰 입자이다.

- ① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄴ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

25. 동일한 재질의 금속판 A, B에 각각 금과 은을 도금하려고 한다. 금속판 A를 Au^{3+} 수용액에 넣고 576초 동안 일정한 전류를 흘려주었을 때, 3.92mg의 금이 도금되었다. 금속판 B를 Ag^+ 수용액에 넣고 동일한 전류로 480초 동안 도금할 경우, 도금된 은의 양은? (단, 금의 원자량은 196, 은의 원자량은 107, 패러데이 상수는 96,000C/mol이고, 전류는 금속 도금에만 쓰였다고 가정한다)

- ① 2.67mg

② 5.35mg

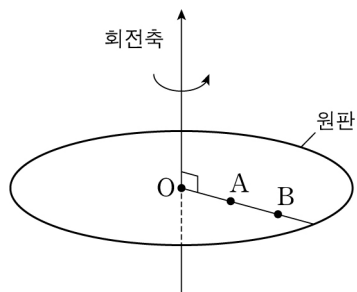
③ 8.02mg

④ 10.7mg

⑤ 16.1mg

【 물리학개론 】

1. 그림과 같이 원판의 중심 O를 통과하는 수직선을 회전축으로 일정한 각속도로 원판이 회전하고 있다. A, B는 원판 상의 두 점이다.



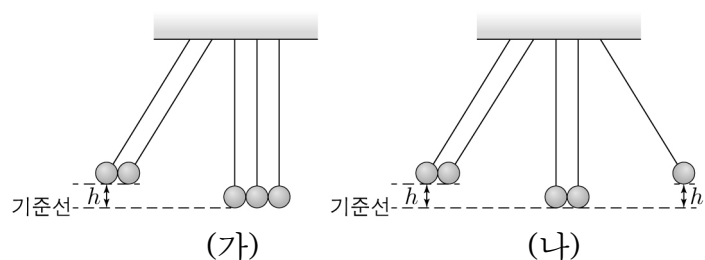
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 속력은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. A의 가속도의 방향은 항상 일정하다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 동일한 5개의 탄성구를 이용한 실험 장치에서 왼쪽 2개의 탄성구를 기준선으로부터 높이 h 인 지점에서 가만히 놓은 경우이고, (나)는 (가)의 실험 장치에서 왼쪽 2개의 탄성구와 오른쪽 1개의 탄성구를 높이 h 인 지점에서 동시에 가만히 놓은 경우를 나타낸 것이다.



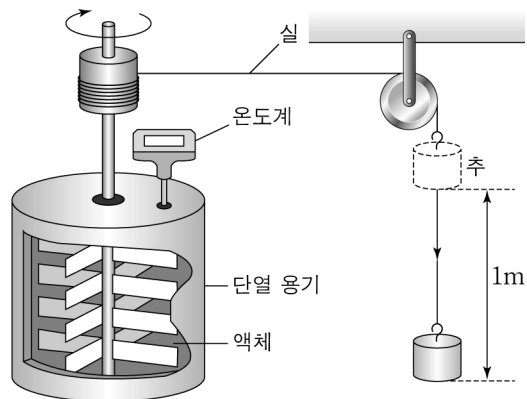
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 탄성구의 크기, 공기 저항, 실의 질량은 무시하고, 모든 실의 길이는 같다)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 충돌 직후 운동하는 탄성구는 2개이다.
 ㄴ. (가)에서 충돌 직후 운동하는 탄성구의 최대 높이는 $2h$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 충돌 직후 운동하는 탄성구는 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

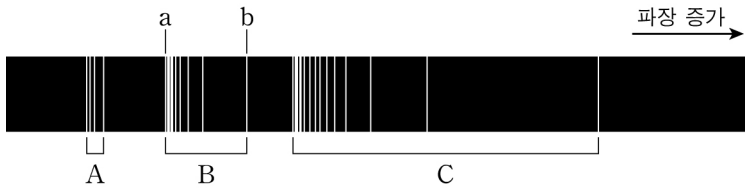
3. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 질량이 12.6kg 인 추가 일정한 속력으로 1m 만큼 낙하했을 때, 액체의 온도가 0.1°C 만큼 증가했다. 액체의 질량은 0.4kg 이다.



액체의 비열은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다)

- ① $0.50\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ② $0.60\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$
 ③ $0.75\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ④ $0.80\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$
 ⑤ $1.00\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$

4. 그림은 수소 원자에서 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것으로 A, B, C는 라이먼 계열, 발머 계열, 파셴 계열을 순서 없이 나타낸 것이고, a, b는 각각 B에서 파장이 가장 짧고, 가장 긴 빛의 스펙트럼선이다.



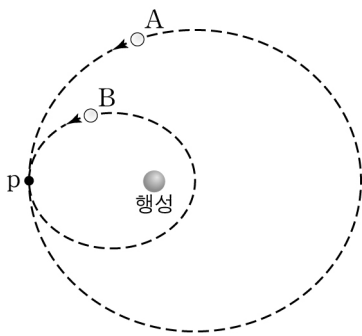
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 광자 1개의 에너지는 a가 b보다 크다.
- ㄴ. 파셴 계열은 A이다.
- ㄷ. a는 수소 내의 전자가 양자수 $n = \infty$ 인 상태에서 $n = 2$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 각각의 타원 궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. 점 p는 타원 궤도상에서 A가 행성과 가장 가까운 점, B가 행성과 가장 먼 점이다. 표는 A, B의 공전 주기, p에서 중력의 크기를 나타낸 것이다.



위성	공전 주기	p에서 중력의 크기
A	$3T$	F
B	T	$2F$

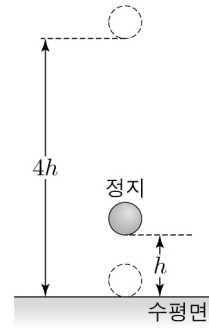
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다)

<보 기>

- ㄱ. 타원 궤도의 긴 반지름은 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. 위성의 질량은 A가 B의 2배이다.
- ㄷ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 높이가 $4h$ 인 곳에서 질량이 m 인 물체를 가만히 놓았더니, 수평면과 한 번 충돌한 후 높이 h 인 곳에서 속력이 0이 된 것을 나타낸 것이다. 충돌 직전 물체의 속력은 v 이다.



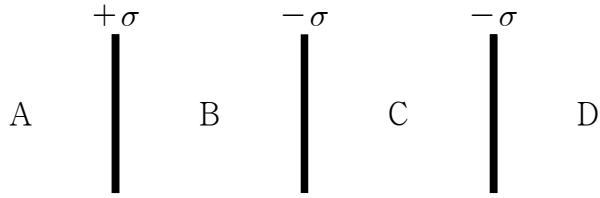
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다)

<보 기>

- ㄱ. 수평면과 충돌 직후 물체의 속력은 $\frac{1}{4}v$ 이다.
- ㄴ. 수평면과 충돌 전후 운동량 변화량의 크기는 $\frac{3}{2}mv$ 이다.
- ㄷ. 수평면과 충돌 직후 손실된 역학적 에너지는 $\frac{3}{8}mv^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

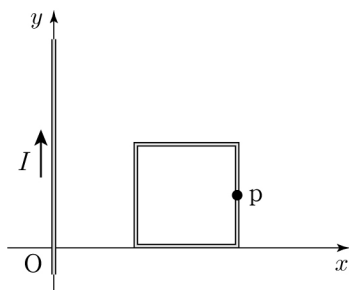
7. 그림과 같이 전하 밀도가 각각 $+\sigma$, $-\sigma$, $-\sigma$ 인 세 개의 무한 평면 도체가 서로 같은 거리로 떨어져 고정되어 있다.



네 영역 A, B, C, D에서 전기장 세기를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $A > B = C = D$ ② $A = B > C = D$
 ③ $B > A = C = D$ ④ $B > A > C = D$
 ⑤ $C > A = B > D$

8. 그림과 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선과 정사각형 모양의 금속 고리가 고정되어 있다. 도선에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이고, 세기 I 는 시간에 따라 일정한 비율로 증가한다. p 는 금속 고리 상의 한 점이다.



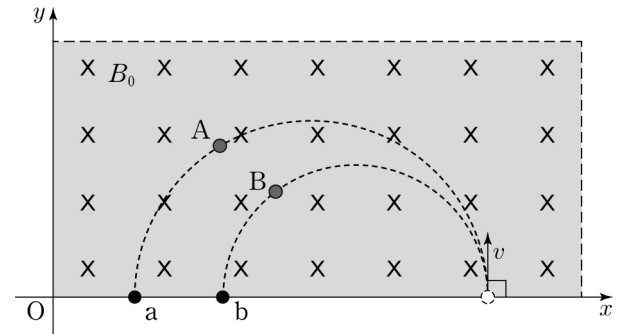
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 고리의 중심에서 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면으로 들어가는 방향이다.
 ㄴ. p 에서 유도 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄷ. 고리에 작용하는 자기력의 합력 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

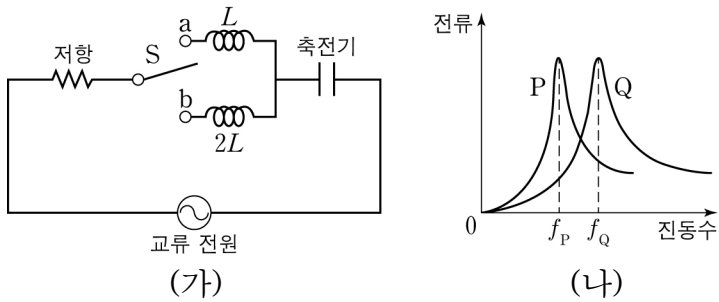
9. 그림과 같이 xy 평면에서 세기가 B_0 인 균일한 자기장 영역에 전하량이 $+q$ 이고 속력이 v 인 입자 A, B가 $+y$ 방향으로 입사한 후 각각 원궤도를 따라 운동하여 x 축 상의 점 a, b를 지난다. A, B의 질량은 각각 m_A , m_B 이고, $m_A > m_B$ 이다.



a와 b 사이의 거리는?

- ① $\frac{(m_A + m_B)v}{2qB_0}$ ② $\frac{(m_A + m_B)v}{qB_0}$
 ③ $\frac{(m_A - m_B)v}{qB_0}$ ④ $\frac{(m_A - m_B)v}{2qB_0}$
 ⑤ $\frac{2(m_A - m_B)v}{qB_0}$

10. 그림 (가)는 저항, 자체 유도 계수가 각각 L , $2L$ 인 두 코일, 축전기, 스위치 S 를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 S 를 a 또는 b 에 연결하였을 때 교류 전원의 진동수에 따라 회로에 흐르는 전류의 세기 P 와 Q 를 순서 없이 나타낸 것이다. P , Q 에서 공명 진동수는 각각 f_P , f_Q 이다.



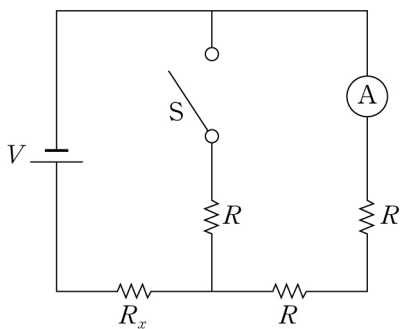
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $f_Q = \sqrt{2}f_P$ 이다.
 ㄴ. P 는 S 를 a 에 연결하였을 때이다.
 ㄷ. 저항이 증가하면 공명 진동수는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

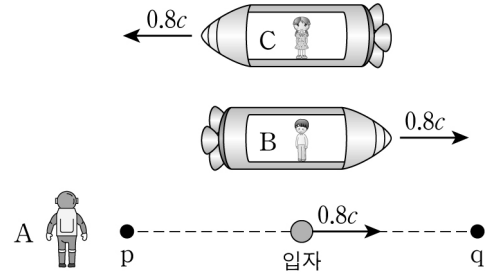
11. 그림과 같이 저항값이 각각 R_x , R , R , R 인 네 개의 저항, 스위치 S , 전류계를 전압이 V 로 일정한 직류 전원에 연결하였다. S 를 닫기 전과 닫은 후 전류계에 표시된 전류는 각각 $I_{\text{전}}$, $I_{\text{후}}$ 이고, $\frac{I_{\text{후}}}{I_{\text{전}}} = \frac{7}{9}$ 이다.



R_x 는?

- ① $\frac{1}{6}R$ ② $\frac{1}{3}R$ ③ $\frac{1}{2}R$
 ④ $\frac{2}{3}R$ ⑤ $\frac{5}{6}R$

12. 그림은 정지한 관찰자 A 에 대해 관찰자 B , C 가 탄 두 우주선이 서로 반대 방향으로 $0.8c$ 의 속력으로, 입자가 B 와 같은 속도로 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. p , q 는 A 에 대해 고정된 두 점이고, 입자는 p 에서 생성되어 q 에서 소멸한다.



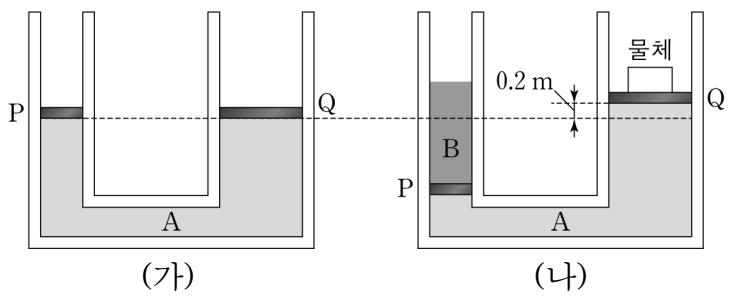
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다)

<보 기>

- ㄱ. 입자의 질량은 A 의 관성계에서가 B 의 관성계에서보다 크다.
 ㄴ. 입자의 수명은 A 의 관성계에서가 B 의 관성계에서보다 길다.
 ㄷ. C 의 관성계에서, A 의 시간은 B 의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 피스톤 P, Q로 이루어진 유압 기증기의 내부에 이상 유체 A가 채워져 평형 상태에 있는 모습을, (나)는 (가)에서 P 위에 이상 유체 B를 채우고 Q 위에는 질량이 1kg인 물체를 올려놓았을 때 평형 상태에 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 Q의 높이 차는 0.2m이다. 단면적은 Q가 P의 5배이다.



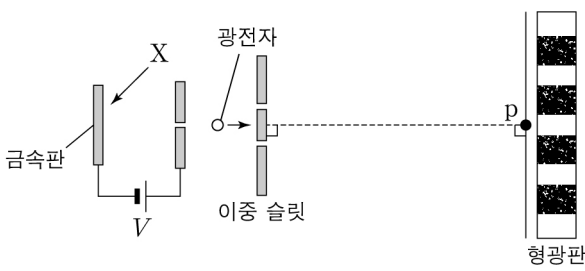
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다)

<보 기>

ㄱ. (가)와 (나)에서 P의 높이 차는 1.0m이다.
 ㄴ. B가 P에 작용하는 힘은 2N보다 크다.
 ㄷ. (나)에서 P에 작용하는 압력의 크기는 Q에 작용하는 압력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 금속판에 단색광 X를 비추어 방출된 광전자가 전압 V에 의해 가속된 후 이중 슬릿을 통과 하여 이중 슬릿으로부터 충분히 멀리 떨어진 형광판에 간섭무늬를 만든다. 점 p에서 밝은 무늬의 중심이 나타난다.



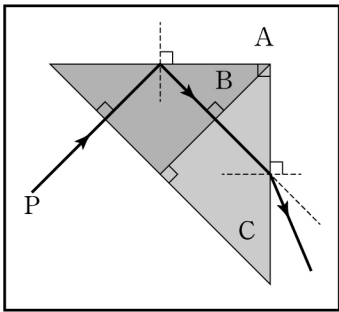
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X의 세기를 증가시키면, p에서의 밝기는 감소한다.
 ㄴ. 이중 슬릿과 형광판 사이의 거리를 증가시키면, 이웃한 두 어두운 무늬 중심 사이의 간격은 증가한다.
 ㄷ. V를 4배로 증가시키면, 이웃한 두 밝은 무늬 중심 사이의 간격은 2배로 증가한다.

- ① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광 P가 매질 A에서 매질 B로 입사하여 A와 B의 경계면에서 전반사한 후, B에서 매질 C로 입사하여 C와 A의 경계면에서 굴절한다.



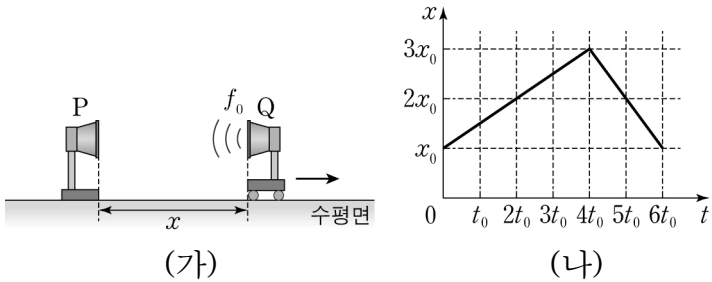
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
 ㄴ. A와 B 사이의 임계각은 45° 보다 크다.
 ㄷ. 굴절률은 B가 C보다 작다.

- ① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

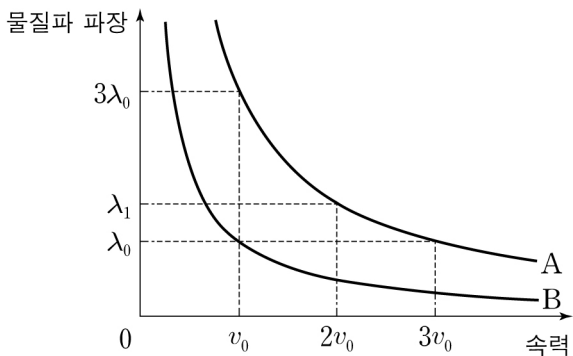
16. 그림 (가)는 수평면에서 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음원 Q가 정지해 있는 음파 측정기 P에 대해서 동일 직선상에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 P, Q 사이의 거리 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t = 2t_0, 5t_0$ 일 때 Q가 발생시킨 음파를 측정한 진동수는 각각 $\frac{12}{13}f_0, f_1$ 이었다.



f_1 은? (단, 음속은 일정하다)

- ① $\frac{11}{10}f_0$ ② $\frac{6}{5}f_0$ ③ $\frac{13}{10}f_0$
 ④ $\frac{7}{5}f_0$ ⑤ $\frac{3}{2}f_0$

17. 그림은 입자 A, B의 물질파 파장을 속력에 따라 나타낸 것이다.



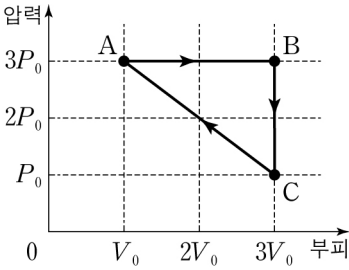
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $\lambda_1 = \frac{4}{3}\lambda_0$ 이다.
 ㄴ. 질량은 B가 A의 3배이다.
 ㄷ. 물질파 파장이 λ_0 로 같을 때 운동 에너지는 A가 B의 9배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 일정량의 단원자 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.



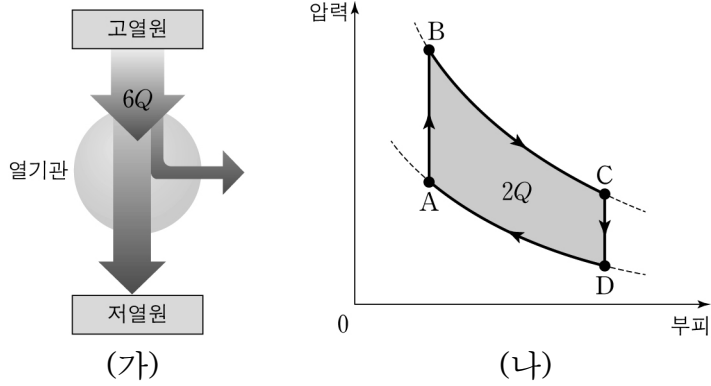
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $12P_0V_0$ 이다.
 ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 $9P_0V_0$ 이다.
 ㄷ. $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 과정에서 기체가 외부에 한 일의 절댓값은 $2P_0V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 한 번 순환하는 동안 고열원으로부터 $6Q$ 의 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로 열을 방출하는 열기관을, (나)는 (가)의 열기관에 있는 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정, $C \rightarrow D$ 과정은 등적 과정이고, $B \rightarrow C$ 과정, $D \rightarrow A$ 과정은 등온 과정이다. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 흡수한 열은 $4Q$ 이고, 색칠한 부분의 면적은 $2Q$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

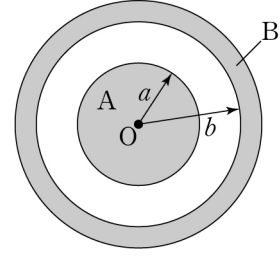
ㄱ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{3}$ 이다.

ㄴ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량과 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 같다.

ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 받은 일의 절댓값은 $2Q$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

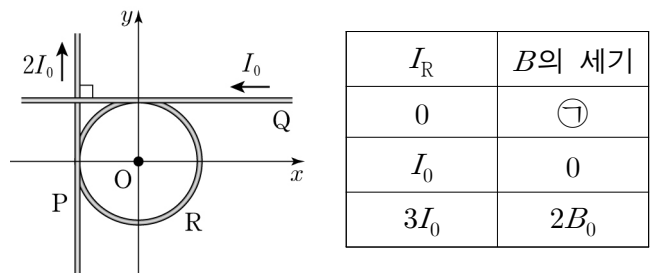
20. 그림은 점 O 를 중심으로 하는 속이 짝 찬 구형 도체 A 와 속이 빈 구형 도체 B 로 이루어진 구형 축전기를 나타낸 것이다. A 의 반지름은 a 이고, B 의 안쪽 반지름은 b 이며, $b > a$ 이다.



이 축전기의 전기용량은? (단, 두 도체 사이는 진공이며, 진공의 유전율은 ϵ_0 이다)

- ① $\frac{2\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$ ② $\frac{2\pi\epsilon_0 a}{\ln(b/a)}$ ③ $\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$
④ $\frac{4\pi\epsilon_0 a}{\ln(b/a)}$ ⑤ $\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b+a}$

21. 그림과 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선 P , Q 와 원점 O 를 중심으로 하는 원형 도선 R 가 각각 고정되어 있다. O 로부터 P , Q 까지의 거리와 R 의 반지름은 같고, P 에는 $+y$ 방향으로 세기가 $2I_0$ 인 일정한 전류가 흐르고, Q 에는 $-x$ 방향으로 세기가 I_0 인 일정한 전류가 흐른다. 표는 O 에서 P , Q , R 의 전류에 의한 자기장 B 의 세기를 R 에 일정한 방향으로 흐르는 전류의 세기 I_R 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선의 굵기는 무시한다)

<보 기>

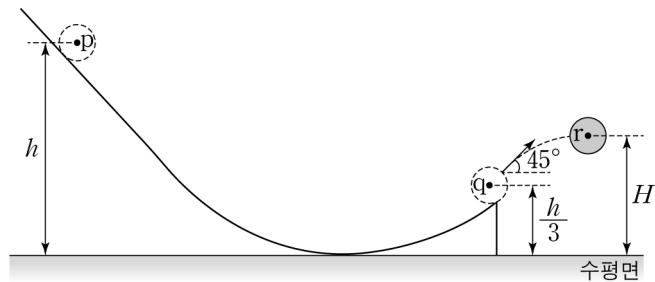
ㄱ. ㉠은 B_0 이다.

ㄴ. $I_R = 2I_0$ 일 때 B 의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

ㄷ. O 에서 R 의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

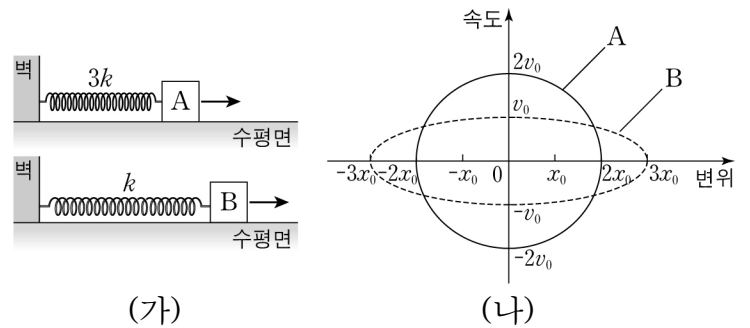
22. 그림과 같이 높이 h 인 점 p에 가만히 놓은 공이 곡면을 따라 미끄러짐 없이 굴러가다가, 높이 $\frac{h}{3}$ 인 점 q에서부터 포물선 운동하여 높이 H 인 최고점 r를 지난다. 공이 q를 지날 때 공의 질량 중심의 속도 방향은 수평면에 대해 45° 의 각이다. 공의 밀도는 균일하고, 질량은 M , 반지름은 R 이며, 공의 질량 중심에 대한 관성모멘트는 $\frac{2}{5}MR^2$ 이다.



H 는? (단, 공의 질량 중심은 p, q, r을 지나고, 동일 연직면상에서 운동하며, 공기 저항은 무시한다)

- ① $\frac{1}{2}h$ ② $\frac{7}{13}h$ ③ $\frac{4}{7}h$
 ④ $\frac{3}{5}h$ ⑤ $\frac{5}{8}h$

23. 그림 (가)는 수평면 위에서 용수철 상수가 각각 $3k$, k 인 용수철에 연결된 물체 A, B가 수평 방향으로 단진동을 하는 것을, (나)는 (가)에서 A와 B의 속도와 변위를 나타낸 것이다.



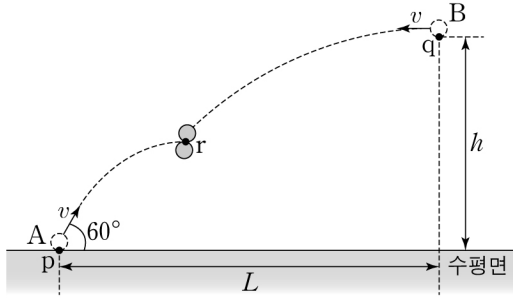
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 모든 마찰은 무시한다)

<보 기>

- ㄱ. 각진동수는 B가 A의 $\frac{1}{3}$ 배이다.
 ㄴ. 주기는 B가 A의 3배이다.
 ㄷ. 질량은 B가 A의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 그림과 같이 수평면에 대해 60° 의 각으로 물체 A를
속력 v 로 수평면 상의 점 p에서 던진 순간 높이 h 인
점 q에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v 로 던졌더니,
A와 B가 점 r에서 만난다. r에서 A와 B가 만날 때
A의 속도 방향은 수평 방향이다. p와 q의 수평거리는
 L 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로
고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 물체는 동일
연직면상에서 운동하며, 물체의 크기와 공기 저항은
무시한다)

<보 기>

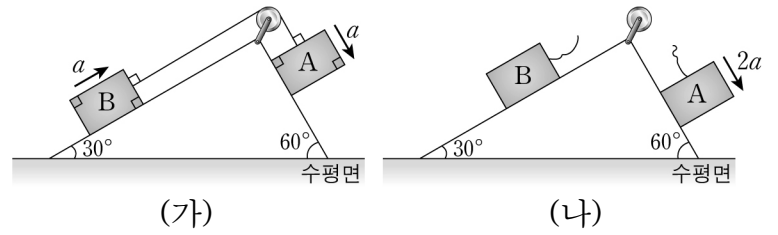
ㄱ. $L = \sqrt{3}h$ 이다.

ㄴ. r에서 A와 B가 만날 때, A에 대한 B의 상대
속도의 크기는 $\sqrt{3}v$ 이다.

ㄷ. r의 높이는 $\frac{3v^2}{8g}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 그림 (가)와 같이 실로 연결된 두 물체 A, B가 빗면을
따라 크기가 a 인 가속도로 등가속도 운동을 하다가,
(나)와 같이 (가)에서 실이 끊어져 A는 빗면을 따라
크기가 $2a$ 인 가속도로 등가속도 운동을 하였다. 빗면이
수평면과 이루는 각은 각각 30° , 60° 이고, A, B의
질량은 각각 m_A , m_B 이다.



$\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다)

- ① $2 - \sqrt{3}$ ② $2\sqrt{3} - 3$ ③ $4 - 2\sqrt{3}$
④ $\sqrt{3} - 1$ ⑤ 1

【 건축공학개론 】

1. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」상 별도의 완화 규정을 적용받지 않는 경우, 주거지역의 최대 건폐율과 최대 용적률에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

구분	최대 건폐율	최대 용적률
① 제1종전용주거지역	50 %	120 %
② 제2종전용주거지역	50 %	150 %
③ 제1종일반주거지역	60 %	200 %
④ 제2종일반주거지역	60 %	250 %
⑤ 제3종일반주거지역	50 %	300 %

2. 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 소방관 진입창의 설치기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 배강도유리를 사용하는 경우, 그 두께가 5 mm 이하여야 한다.
- ② 소방차 진입로 또는 소방차 진입이 가능한 공터에 면해야 한다.
- ③ 창문의 양쪽 모서리에 타격지점을 지름 3 cm 이상의 사각형으로 표시해야 한다.
- ④ 창문의 가운데에 지름 20 cm 이상의 역삼각형을 야간에도 알아볼 수 있도록 빛 반사 등으로 붉은색으로 표시해야 한다.
- ⑤ 2층 이상 11층 이하인 층에 각각 1개소 이상을 설치하되, 직접 지상으로 통하는 출입구가 있는 층 및 바닥구조체 윗면의 높이가 지표면으로부터 44 m를 초과하는 층에는 설치하지 않을 수 있다.

3. 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」상 특별피난 계단 및 비상용승강기의 승강장에 설치하는 배연설비의 기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 배연기에는 예비전원을 설치한다.
- ② 배연구 및 배연풍도는 준불연재료로 한다.
- ③ 배연구는 평상시에는 닫힌 상태를 유지하도록 한다.
- ④ 배연기는 배연구의 열림에 따라 자동적으로 작동하도록 한다.
- ⑤ 배연구에 설치하는 수동개방장치 또는 자동개방장치는 손으로도 열고 닫을 수 있도록 한다.

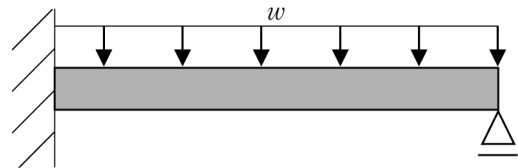
4. 강접골조(rigid frame)에서 중력하중의 전달 순서로 옳은 것은? (단, 기초는 제외한다)

- ① 슬래브 → 작은보 → 기둥 → 큰보
- ② 슬래브 → 작은보 → 큰보 → 기둥
- ③ 슬래브 → 큰보 → 기둥 → 작은보
- ④ 작은보 → 큰보 → 슬래브 → 기둥
- ⑤ 작은보 → 슬래브 → 큰보 → 기둥

5. 조적식 구조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

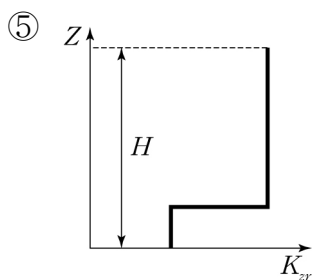
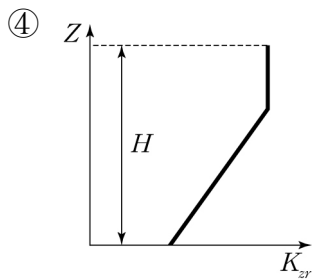
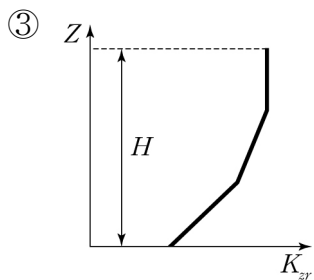
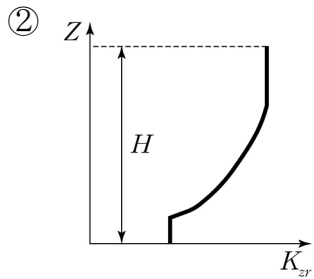
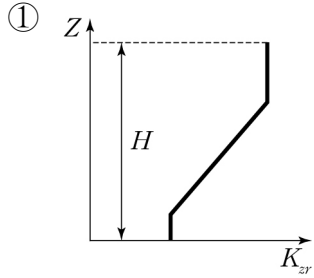
- ① 강구조보다 내화성이 우수하다.
- ② 벽돌구조, 블록구조, 돌구조 등이 있다.
- ③ 인장력에 취약하여 장경간 구조에는 적합하지 않다.
- ④ 내력벽으로 사용되는 조적벽체는 횡력저항능력이 우수하다.
- ⑤ 벽돌이나 석재 등과 같은 재료를 모르타르 등으로 접착하여 축조한 구조이다.

6. 그림과 같이 철근콘크리트 보가 등분포하중을 받을 때, 보 단면의 주철근 배치로 옳은 것은?



- ① Top reinforcement is concentrated at the left support, and bottom reinforcement is concentrated at the right support.
- ② Top reinforcement is concentrated at the right support, and bottom reinforcement is concentrated at the left support.
- ③ Top reinforcement is concentrated at the left support, and bottom reinforcement is concentrated at the left support.
- ④ Top reinforcement is concentrated at the right support, and bottom reinforcement is concentrated at the right support.
- ⑤ Top reinforcement is concentrated at the right support, and bottom reinforcement is concentrated at the left support.

7. 건축구조기준(KDS)상 지표면으로부터의 높이(Z)에 따른 풍속고도분포계수(K_{zf})의 계형으로 옳은 것은?
(단, 지표면으로부터 최대 높이인 H 는 600 m로 한다)



8. 건축구조기준(KDS)상 내진등급과 관계없이 만족해야 하는 최소성능목표로 옳은 것은?

- ① 인명보호
- ② 기능수행
- ③ 붕괴방지
- ④ 거주가능
- ⑤ 즉시거주

9. 철근콘크리트 구조물에서 철근의 피복두께를 확보하기 위한 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 철근의 부착성 향상
- ② 철근의 방청성 향상
- ③ 부재의 휨강도 향상
- ④ 구조물의 내화성 향상
- ⑤ 구조물의 내구성 향상

10. 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 콘크리트의 설계기준강도가 50 MPa 미만인 경우, 내화구조에 해당하지 않는 것은?

- ① 철근콘크리트 보
- ② 철근콘크리트 지붕
- ③ 두께가 20 cm인 벽돌 벽체
- ④ 두께가 8 cm인 철근콘크리트 바닥
- ⑤ 두께가 10 cm인 철근콘크리트 벽체

11. 급배수·위생설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① S트랩은 P트랩에 비하여 봉수가 안정적이다.
- ② 고가수조방식은 수질오염 가능성이 작고 정전 시 단수된다.
- ③ 중수도설비 배관계획 시 크로스커넥션을 통해 적합한 수질을 확보한다.
- ④ 급탕관의 침식을 최소화하기 위해 급탕온도는 최대한 높이는 것이 좋다.
- ⑤ 순간적으로 개폐하는 수전·밸브 등을 사용하는 곳은 수격작용(water hammer)이 발생하기 쉽다.

12. 유효온도에 관계되는 물리적 온열지표로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 습도 ㄴ. 기류 ㄷ. 복사온도

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

13. <보기>에서 설명하는 채광방식으로 옳은 것은?

<보 기>
 • 천장면보다 높은 위치에 연직방향으로 창을 설치한다.
 • 실내 연직벽면의 조도를 높일 수 있다.
 • 공장이나 미술관의 전시실 등에 사용하기 적합하다.

- ① 고창채광
- ② 천창채광
- ③ 정측창채광
- ④ 편측창채광
- ⑤ 양측창채광

14. 공기조화설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유인 유닛방식은 각 실별로 개별제어가 가능하다.
- ② 2중 덕트방식은 냉풍과 온풍의 혼합에 의한 에너지 손실이 작다.
- ③ 단일 덕트방식 중 변풍량방식은 송풍량 변화로 에너지 손실이 크다.
- ④ 팬코일 유닛방식은 많은 양의 외기를 필요로 하는 장소에 적합하다.
- ⑤ 복사패널방식은 쾌감도가 높고 잠열부하가 큰 건축물에 효과적이다.

15. <보기>에서 () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

<보 기>
 열관류율이 $0.25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 인 벽체에 단열재를 추가하여 벽체의 열관류율을 $0.20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 이하로 단열 성능을 높이고자 할 때, 추가되어야 하는 단열재의 최소 두께는 ()cm이다. (단, 추가되는 단열재의 열전도율은 $0.04 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 이다)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

16. 통기방식에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 도피 통기방식은 가장 안정적인 방식이며, 배수수직관의 관내 압력이 높아질 위험을 방지한다.
- ② 회로(루프) 통기방식은 가장 일반적으로 사용되는 방식이며, 유도사이펀 작용의 방지에 효과가 있다.
- ③ 각개 통기방식에 있어 통기관의 취출 위치는 기구 트랩위어로부터 관경의 2배 이내로 최대한 가까운 곳으로 한다.
- ④ 신정 통기방식은 통기수직관을 복수로 설치하는 방식이며, 통기관은 접속되는 배수수직관의 관경보다 작게 한다.
- ⑤ 소벤트방식은 1본의 배수수직관에서 배수와 통기가 행해지는 방식이며, 수류에 선회력을 주어 관내 통기를 위한 공기 코어를 유지하도록 한다.

17. <보기>의 () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

—<보 기>—

조도란 단위면적에 입사하는 (가)의 양으로 수조면의 밝기를 나타낸다. 기호는 E, 단위는 (나)이다. 점광원의 경우 조도는 광원으로부터 거리의 제곱에 (다)한다.

	가	나	다
①	광속	lm	반비례
②	광속	lx	반비례
③	광도	lm	비례
④	광도	lx	반비례
⑤	광속발산도	lm	비례

18. 음환경 측정·평가에 사용되는 척도 중 데시벨(dB) 단위를 사용하는 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. 음의 크기레벨(loudness level)
 ㄴ. 음의 세기레벨(intensity level)
 ㄷ. 음압 레벨(sound pressure level)
 ㄹ. 투과손실(transmission loss)

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

19. 건설공사에서 강관틀비계의 설치기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벽이음은 수직방향 6 m, 수평방향 8 m 이내마다 설치한다.
- ② 주틀 간에 교차 가새를 설치하고, 최상층 및 5층 이내마다 수평재를 설치한다.
- ③ 중량물의 적재를 수반하는 작업을 할 경우, 주틀 간의 간격을 1.8 m 이하로 한다.
- ④ 밀받침에 고저차가 있는 경우, 조절형 밀받침 철물을 사용하여 각각의 강관틀비계가 항상 수평 및 수직을 유지하도록 한다.
- ⑤ 높이가 10 m 이상이고 길이가 띠장방향으로 4 m를 초과하는 경우, 띠장방향으로 높이 10 m 이내마다 띠장틀을 설치한다.

20. 건축공사 표준시방서(KCS)상 벽돌공사 쌓기의 일반 사항에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 세로줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 충분히 발라 쌓도록 한다.
- ② 하루의 쌓기 높이는 1.5 m가 표준이나 최대 1.8 m 까지 쌓을 수 있다.
- ③ 벽돌벽이 블록벽과 서로 직각으로 만날 경우, 블록 4단마다 연결철물로 보강한다.
- ④ 도면이나 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, 벽돌 쌓기는 불식 쌓기를 표준으로 한다.
- ⑤ 도면이나 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, 가로 및 세로줄눈의 너비는 8 mm를 표준으로 한다.

21. <보기>에서 () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

—<보 기>—

표준관입시험은 로드(rod) 선단에 샘플러(sampler)를 부착한 후, 로드 상단에서 질량 (가)kg의 해머를 높이 (나)cm에서 자유낙하시켜 관입량이 (다)cm일 때까지의 타격횟수(N값)를 측정하고, 동시에 샘플러로 시료를 채취하는 시험이다.

	가	나	다
①	61.5	73	20
②	61.5	76	30
③	63.5	73	20
④	63.5	73	30
⑤	63.5	76	30

22. 건축공사 표준시방서(KCS)상 내화피복공사의 내화도장공사 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시공 장소의 습도는 85 % 이하, 풍속은 5 m/sec 이하에서 시공하여야 한다.
- ② 시공 시 온도는 5℃~40℃에서 시공하여야 하며, 도료가 칠해지는 표면은 이슬점보다 3℃ 이상 높아야 한다.
- ③ 작업 중에는 습도막두께 측정기구로, 건조 후에는 검·교정된 건조도막두께 측정기로 도장두께를 측정하여야 한다.
- ④ 에어리스 스프레이 도장 시 피도체와의 거리는 약 300 mm 정도로 유지하고, 피도 면에 항상 직각이 된 상태에서 도장하여야 한다.
- ⑤ 에어리스 스프레이건의 이동속도는 300~400 mm/sec 정도로 하고, 먼저 도장된 부분과 중첩되지 않도록 도장하여야 한다.

23. 콘크리트 측압에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 타설 속도가 빠르거나 슬럼프가 클수록 측압은 증가한다.
- ② 콘크리트헤드(concrete head)는 타설된 콘크리트 윗면으로부터 최대 측압면까지의 거리이다.
- ③ 콘크리트 측압은 굳지 않은 콘크리트를 타설할 때, 기둥이나 벽 등의 거푸집에 가해지는 수평하중이다.
- ④ 먼저 타설된 콘크리트 아랫면의 경화가 시작되면 콘크리트의 최대 측압면은 점차 아랫면으로 이동한다.
- ⑤ 폼타이(form tie)는 벽체 또는 보 거푸집에서 거푸집판의 간격을 일정하게 유지해 주고, 콘크리트 측압을 지탱하는 역할을 한다.

24. 포틀랜드시멘트의 수경율(hydration modulus) 계산에 관한 시멘트의 주요 화학성분으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>	
ㄱ. MgO	ㄴ. SiO ₂
ㄷ. CaO	ㄹ. Al ₂ O ₃

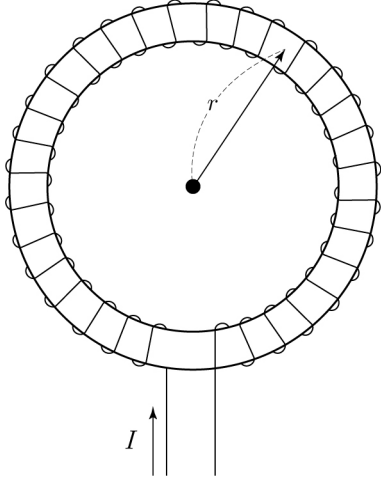
- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

25. 용접금속 내부에서 발생한 가스가 방출되어 용접부 표면에 작은 구멍이 생기는 결함으로 옳은 것은?

- ① 피트(pit)
- ② 크랙(crack)
- ③ 오버랩(over lap)
- ④ 언더컷(under cut)
- ⑤ 크레이터(crater)

【 전기공학개론 】

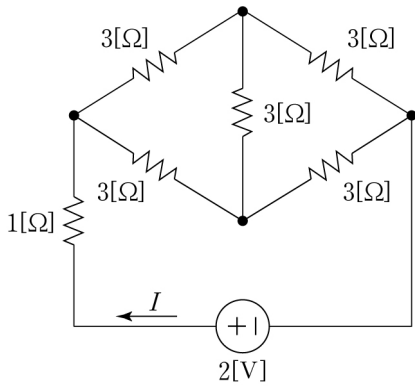
1. 자성체에 코일을 200회 감아 만든 환상 솔레노이드에 전류 $I[\text{A}]$ 를 흘렸다. 환상 솔레노이드의 평균 반지름 $r=10[\text{cm}]$ 이고 내부 자계의 세기가 $5,000[\text{AT/m}]$ 일 때, 전류 $I[\text{A}]$ 는?



- ① π ② 2π ③ 3π
④ 4π ⑤ 5π

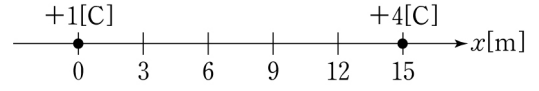
2. 변압기를 통해 3상 전원을 6상으로 변환하고자 할 때, 사용하는 결선 방법으로 옳지 않은 것은?
① 환상 결선 ② 2중 Y-결선 ③ 대각 결선
④ 스코트 결선 ⑤ 포크 결선

3. 다음 회로에서 전류 $I[\text{A}]$ 는?



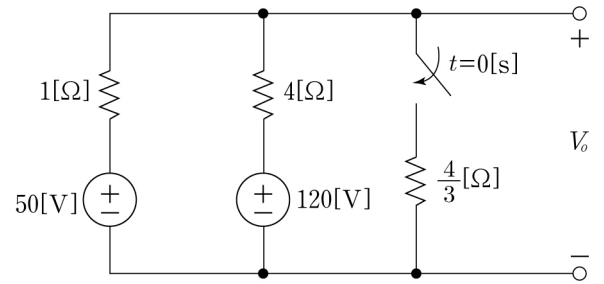
- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

4. 두 점전하에 의한 전계의 세기가 $0[\text{V/m}]$ 인 x 축상의 지점 $[m]$ 은?



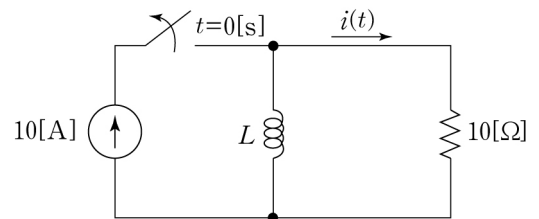
- ① 2 ② 3 ③ 5
④ 6 ⑤ 10

5. 다음 회로에서 $V_o = V_1[\text{V}](t < 0)$ 이고 $V_o = V_2[\text{V}](t > 0)$ 일 때, $V_1 - V_2$ 의 값 $[\text{V}]$ 은?



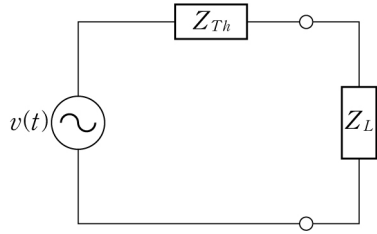
- ① 12 ② 24 ③ 48
④ 60 ⑤ 120

6. 다음 회로에서 전류 $i(t) = -10e^{-10t}[\text{A}](t > 0)$ 일 때, 인덕터 L 의 값 $[\text{H}]$ 은?



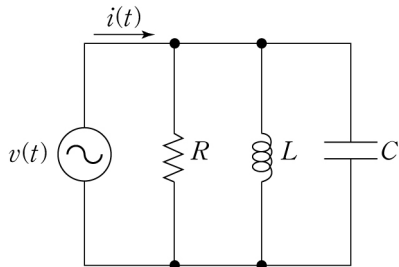
- ① 1 ② 5 ③ 10
④ 20 ⑤ 100

7. 다음 교류 회로에서 테브난 등가 임피던스 $Z_{Th} = 4 + j3[\Omega]$ 일 때, 최대전력전달 조건을 만족하는 부하 $Z_L = R_L + jX_L[\Omega]$ 의 리액턴스 $X_L[\Omega]$ 은?
(단, 부하 저항 $R_L = 4[\Omega]$ 이다)



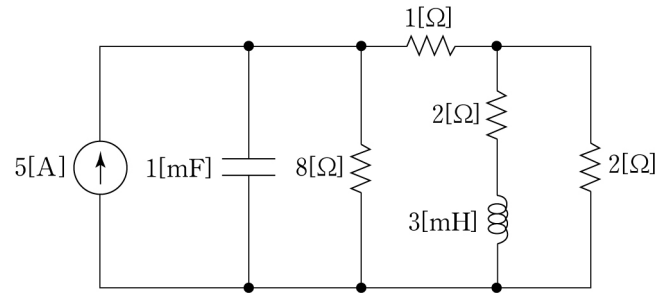
- ① -4 ② -3 ③ 0
④ 3 ⑤ 4

8. 다음 회로에 전압 $v(t) = V_m \cos(120\pi t + 30^\circ)$ 를 인가하여 전류 $i(t) = I_m \cos(120\pi t + 30^\circ)$ 가 되었다. 이 회로에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



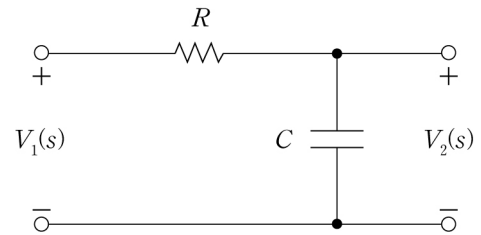
- ① V_m 이 일정하면 I_m 은 저항 R 의 크기에 반비례한다.
② $v(t)$ 의 주파수가 2배가 되면, $i(t)$ 의 위상이 달라진다.
③ 인덕터 L 의 값이 2배가 되고 커패시터 C 의 값이 0.5배가 되면, $i(t)$ 의 위상은 달라지지 않는다.
④ V_m 이 바뀌어도 $i(t)$ 의 위상은 달라지지 않는다.
⑤ 주파수가 일정하면 커패시터 C 의 서셉턴스 B_C 와 인덕터 L 의 서셉턴스 B_L 은 같다.

9. 다음 회로에서 인덕터와 커패시터에 저장되는 총 에너지 [mJ]는? (단, 회로는 정상상태에 도달해 있다)



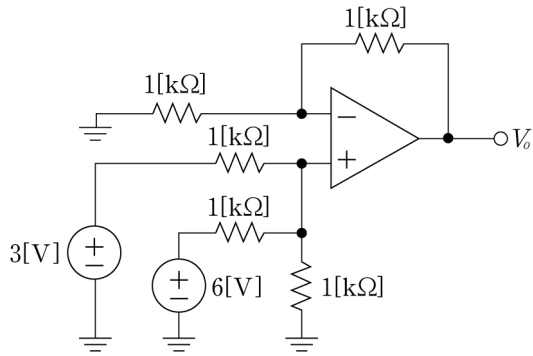
- ① 28 ② 32 ③ 38
④ 42 ⑤ 48

10. 다음 회로의 블록선도로 옳은 것은?



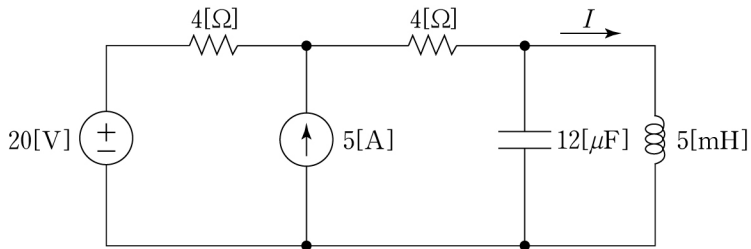
- ① $V_1(s) \rightarrow \left(\frac{1}{R} \right) \rightarrow \left(\frac{1}{sC} \right) \rightarrow V_2(s)$
② $V_1(s) \rightarrow \left(\frac{1}{R} \right) \rightarrow \left(\frac{1}{sC} \right) \rightarrow V_2(s)$
③ $V_1(s) \rightarrow \left(\frac{1}{R} \right) \rightarrow V_2(s)$
④ $V_1(s) \rightarrow \left(\frac{1}{R} \right) \rightarrow V_2(s)$
⑤ $V_1(s) \rightarrow \left(\frac{1}{sC} \right) \rightarrow V_2(s)$

11. 다음 연산증폭기 회로의 출력전압 V_o [V]는?
(단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다)



- ① 3 ② 6 ③ 9
④ 12 ⑤ 15

12. 다음 회로에서 전류 I [A]는? (단, 회로는 정상상태에 도달해 있다)



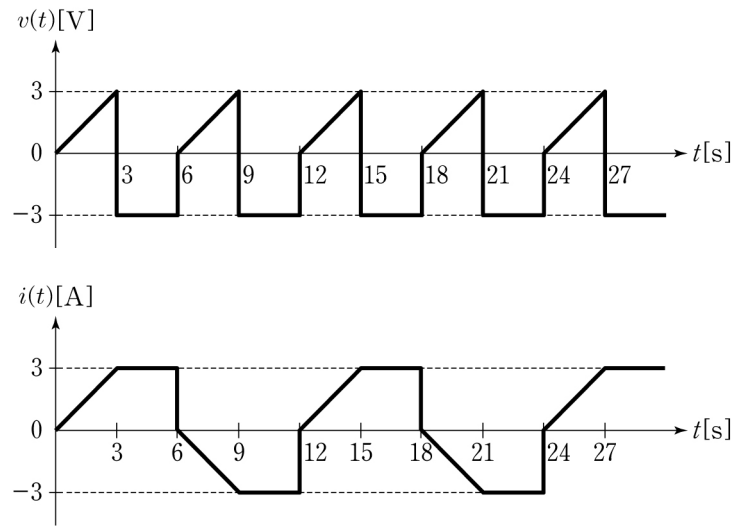
- ① 4 ② 4.5 ③ 5
④ 5.5 ⑤ 6

13. 두 개의 정현파 전압이 $v_1(t) = -30\cos(\omega t + 50^\circ)$, $v_2(t) = 15\sin(\omega t - 10^\circ)$ 로 주어질 때, () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- $v_1(t)$ 의 진폭은 $v_2(t)$ 의 진폭보다 (가)배 크다.
• $v_1(t)$ 의 위상은 $v_2(t)$ 의 위상보다 (나)만큼 (다) 상태이다.

- | | 가 | 나 | 다 |
|---|---|------------|----|
| ① | 2 | 30° | 뒤진 |
| ② | 2 | 40° | 앞선 |
| ③ | 2 | 60° | 뒤진 |
| ④ | 5 | 30° | 앞선 |
| ⑤ | 5 | 60° | 뒤진 |

14. 다음 주기적인 전압 $v(t)$ 와 전류 $i(t)$ 파형에 관한 설명에서 () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?



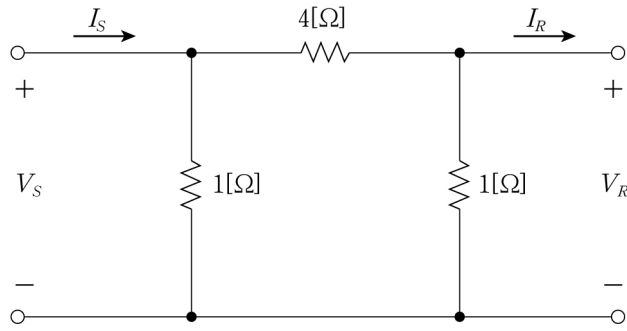
- $v(t)$ 의 평균값은 (가) [V] 이고, 실효값은 (나) [V] 이다.
• $i(t)$ 의 평균값은 (다) [A] 이고, 실효값은 (라) [A] 이다.

- | | 가 | 나 | 다 | 라 |
|---|-------|-------------|------|-------------|
| ① | -0.75 | $\sqrt{6}$ | 0 | $\sqrt{6}$ |
| ② | -0.75 | $2\sqrt{3}$ | 0 | $2\sqrt{3}$ |
| ③ | 0.75 | $2\sqrt{3}$ | 2.25 | $\sqrt{6}$ |
| ④ | 2.25 | $\sqrt{6}$ | 0 | $\sqrt{6}$ |
| ⑤ | 2.25 | $2\sqrt{3}$ | 2.25 | $2\sqrt{3}$ |

15. 지상역률 0.6, 240 [kW] 인 부하의 역률을 0.8로 개선하기 위한 콘덴서를 설치하였다. 이 콘덴서가 공급하는 무효전력 [kVar] 은?

- ① 35 ② 70 ③ 140
④ 240 ⑤ 480

16. 다음 π 형 회로의 4단자 정수($ABCD$ 파라미터)를 옳게 나열한 것은?



$$\begin{bmatrix} V_S \\ I_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix}$$

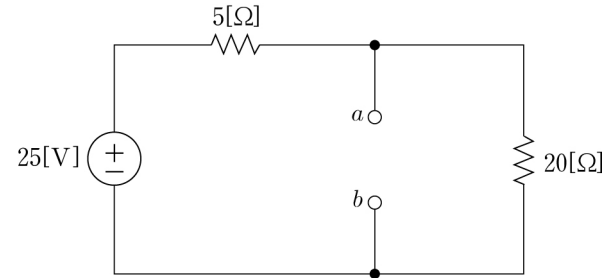
	A	B	C	D
①	2	4	6	2
②	3	6	6	3
③	4	1	1	4
④	5	4	6	5
⑤	5	6	4	5

17. 다음 전류에 대한 라플라스 함수 $I(s)$ 를 역변환한 함수 $i(t)$ 는? (단, $u(t)$ 는 단위계단함수이다)

$$I(s) = \frac{s^2 + 6}{s(s+2)(s+3)}$$

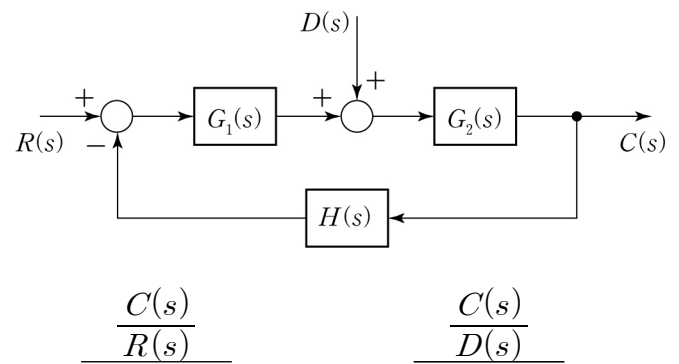
- ① $i(t) = (1 - 5e^{-2t} + 5e^{-3t})u(t)$
 ② $i(t) = (2 + 8e^{-2t} - 8e^{-3t})u(t)$
 ③ $i(t) = (-1 + 5e^{-2t} - 5e^{-3t})u(t)$
 ④ $i(t) = (-2 - 8e^{-2t} + 8e^{-3t})u(t)$
 ⑤ $i(t) = (-e^{-t} + 5e^{-2t} - 5e^{-3t})u(t)$

18. 다음 회로에서 단자 $a-b$ 에 대한 테브난 등가전압 $V_{Th}[V]$, 테브난 등가저항 $R_{Th}[\Omega]$, 노튼 등가전류 $I_N[A]$ 은 각각 얼마인가?



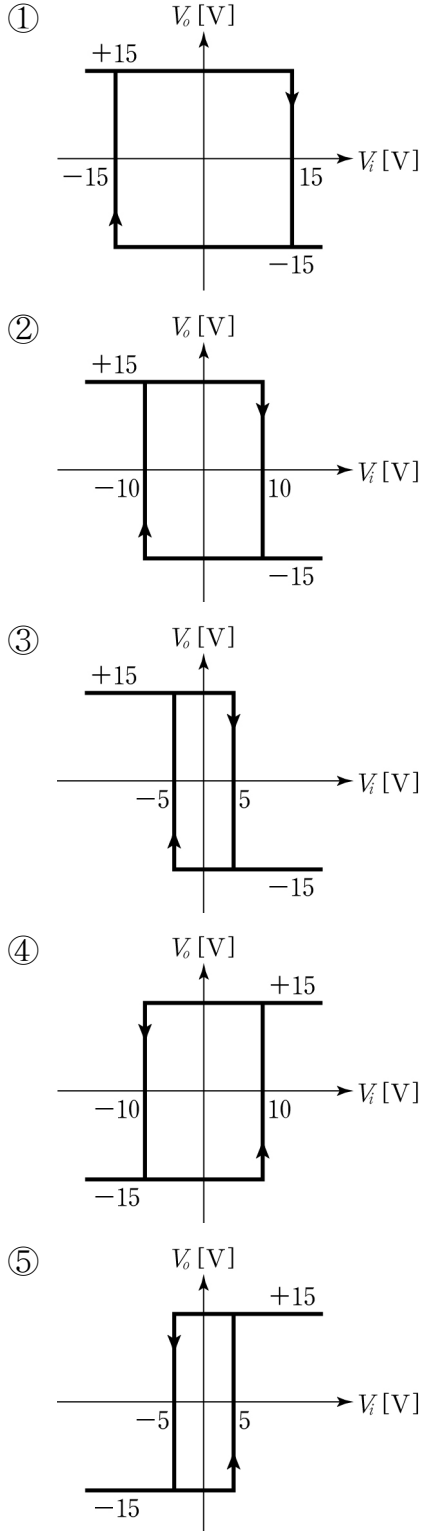
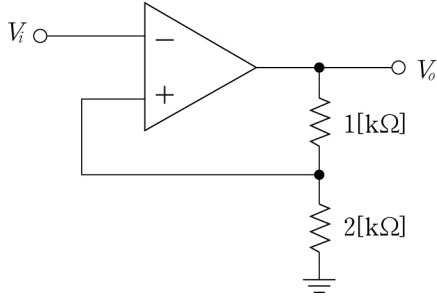
	$V_{Th}[V]$	$R_{Th}[\Omega]$	$I_N[A]$
①	5	4	1.25
②	20	4	5
③	20	5	5
④	25	5	5
⑤	25	25	1

19. 다음 블록선도의 전달함수로 옳은 것은?

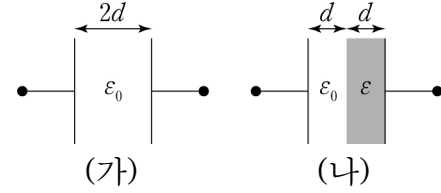


- ① $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)H(s)}$, $\frac{C(s)}{D(s)} = \frac{G_1(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)H(s)}$
 ② $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)H(s)}$, $\frac{C(s)}{D(s)} = \frac{G_2(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)H(s)}$
 ③ $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)H(s)}$, $\frac{C(s)}{D(s)} = \frac{G_1(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)H(s)}$
 ④ $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)H(s)}$, $\frac{C(s)}{D(s)} = \frac{G_2(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)H(s)}$
 ⑤ $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)H(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)H(s)}$, $\frac{C(s)}{D(s)} = \frac{G_2(s)H(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)H(s)}$

20. 다음 연산증폭기 회로의 전달특성으로 옳은 것은?
(단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정하며, 출력전압은 $\pm 15[V]$ 이다)

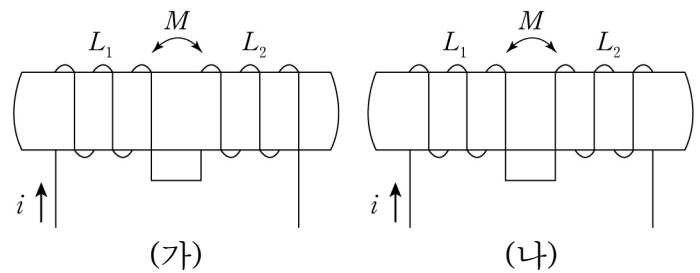


21. 그림 (가)의 진공 중 평행판 커패시터의 정전용량은 $1[F]$ 이다. 이때 그림 (나)와 같이 유전율이 ϵ 인 유전체를 절반 두께만큼 삽입하여 정전용량이 $1.5[F]$ 이 되기 위한 비유전율 ϵ_r 은? (단, $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$ 이며, ϵ_0 는 진공의 유전율이다)



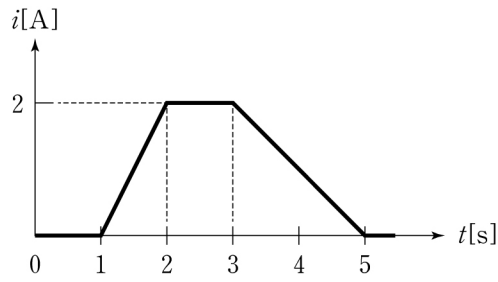
- ① 1.5 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

22. 자기 인덕턴스 $L_1 = L_2 = 1[H]$ 인 두 코일을 그림 (가), (나)와 같이 직렬 접속하면 합성 인덕턴스가 각각 L_A, L_B 가 된다. 이때 $L_A - L_B = 2[H]$ 이면, 결합계수 k 는? (단, M 은 상호 인덕턴스이다)

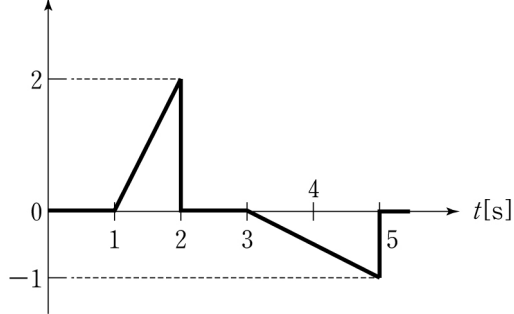


- ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4
④ 0.5 ⑤ 0.6

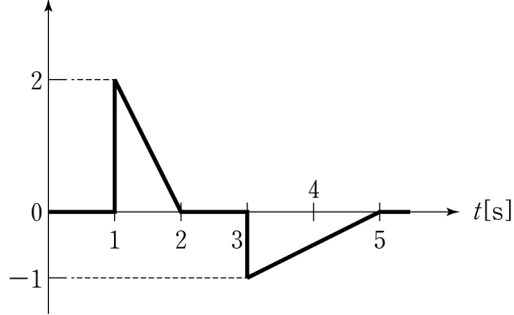
23. 인덕터에 다음과 같은 전류 i [A]가 흐를 때, 인덕터 양단 전압 v_L [V]은? (단, 인덕턴스는 1 [H]이다)



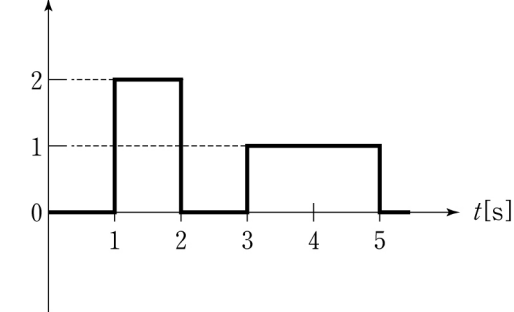
① v_L [V]



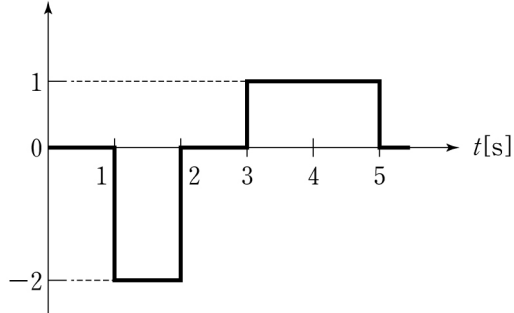
② v_L [V]



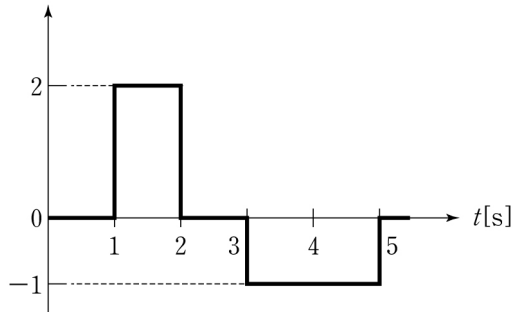
③ v_L [V]



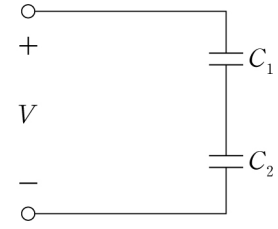
④ v_L [V]



⑤ v_L [V]



24. 다음 회로에서 직류 전압 V 를 인가하였을 때, 커패시터 $C_1=1$ [F]과 $C_2=2$ [F]에 저장되는 정전 에너지를 각각 W_1 , W_2 라고 하면 $\frac{W_2}{W_1}$ 의 값은?



- ① 0.25 ② 0.5 ③ 1
④ 2 ⑤ 4

25. 정상순(positive phase sequence) 평형 3상 회로에 관한 설명이다. <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. Y-결선 전원의 선간전압은 상전압보다 $\sqrt{3}$ 배 크고 30° 앞선다.
ㄴ. Y-결선 전원의 선전류는 상전류보다 $\sqrt{3}$ 배 크고 30° 뒤진다.
ㄷ. Δ -결선 부하로 들어가는 선전류는 부하에 흐르는 전류(상전류)보다 $\sqrt{3}$ 배 크고 30° 뒤진다.
ㄹ. Y-결선 부하 임피던스를 3배로 하면, 등가의 Δ -결선 부하 임피던스로 변환할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

【 소방학개론 】

1. 화재의 예방 및 안전관리에 관한 법령상 특수가연물에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 10 세제곱미터의 목재가공품 및 나무부스러기는 특수가연물에 해당한다.
- ② 3,000 킬로그램의 가연성 고체류는 특수가연물에 해당한다.
- ③ 인화점이 섭씨 100 도이고, 연소열량이 1 그램당 6 킬로칼로리인 고체는 가연성 고체류에 해당한다.
- ④ 특수가연물을 실외에 쌓아 저장하는 경우 쌓는 부분이 대지경계선, 도로 및 인접 건축물과 최소 6 미터 이상 간격을 두어야 한다. 다만, 쌓는 높이보다 0.9 미터 이상 높은 내화구조 벽체를 설치한 경우는 그렇지 않다.
- ⑤ 특수가연물을 저장 또는 취급하는 장소에는 품명, 최대저장수량, 단위부피당 질량 또는 단위체적당 질량, 관리책임자 성명·직책, 연락처 및 화기취급의 금지표시가 포함된 특수가연물 표지를 설치해야 한다.

2. 「119구조·구급에 관한 법률 시행령」상 구급대원의 자격기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 「의료법」에 따른 의료인
- ② 「응급의료에 관한 법률」에 따라 1급 응급구조사 자격을 취득한 사람
- ③ 「응급의료에 관한 법률」에 따라 2급 응급구조사 자격을 취득한 사람
- ④ 국가·지방자치단체 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관의 구급 관련 분야에서 근무한 경력이 2년 이상인 사람
- ⑤ 소방청장이 실시하는 구급업무에 관한 교육을 받은 사람

3. 재해 이론에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 하인리히(Heinrich)의 도미노 이론은 ‘사회적 환경 및 유전적 요소 → 개인적 결함 → 불안정한 행동 및 상태 → 사고 → 재해’의 단계로 구성되어 있다.
- ② 하인리히(Heinrich)의 도미노 이론에서 사고의 직접원인이 되는 단계는 불안정한 행동 및 상태 단계이다.
- ③ 버드(Bird)의 수정 도미노 이론은 ‘제어의 부족 → 기본원인 → 직접원인 → 사고 → 재해’의 단계로 구성되어 있다.
- ④ 버드(Bird)의 수정 도미노 이론에 의하면, 재해 발생을 방지하기 위해서는 기본원인을 제거하여야 한다.
- ⑤ 버드(Bird)는 ‘중상 1건이 발생하기 전 경상이 29건, 무재해사고가 300건이 발생할 수 있다’는 1:29:300의 법칙을 제시하였다.

4. 「소방청과 그 소속기관 직제」 및 「지방소방기관 설치에 관한 규정」상 기관에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 소방청장의 관장사무를 지원하기 위하여 소방청장 소속으로 중앙소방학교 및 중앙119구조본부를 두며, 소방청장 소속의 책임운영기관으로 국립소방연구원을 둔다.
- ② 청장은 소방총감으로 보하며, 차장은 소방정감으로 보한다.
- ③ 소방청에 운영지원과·119대응국·화재예방국 및 장비기술국을 두며, 청장 밑에 대변인 및 119종합상황실장 각 1명을 두고, 차장 밑에 기획조정관 및 감사담당관 각 1명을 둔다.
- ④ 특별시·광역시 또는 도는 그 관할구역 소방공무원의 교육·훈련을 위하여 해당 특별시·광역시 또는 도의 조례로 정하는 바에 따라 지방소방학교를 설치할 수 있다.
- ⑤ 소방서장의 소관 사무를 분장하게 하기 위하여 해당 시·도의 조례로 정하는 바에 따라 소방서장 소속으로 119출장소·119안전센터·119구조대·119구급대·119구조구급센터·소방정대(消防艇隊) 및 119지역대를 둘 수 있다.

5. 「재난 및 안전관리 기본법」상 특별재난지역 선포에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 중앙재난안전대책본부장(이하 “중앙대책본부장”이라 한다)은 대통령령으로 정하는 규모의 재난이 발생하여 국가의 안녕 및 사회질서의 유지에 중대한 영향을 미치거나 피해를 효과적으로 수습하기 위하여 특별한 조치가 필요하다고 인정하거나 시·도재난안전대책본부장 또는 시·군·구재난안전대책본부장의 요청이 타당하다고 인정하는 경우에는 중앙안전관리위원회(이하 “중앙위원회”라 한다)의 심의를 거쳐 해당 지역을 특별재난지역으로 선포할 것을 대통령에게 건의할 수 있다.
- ② 대규모 인명피해가 발생하는 등 시급하게 특별재난지역으로 선포할 필요가 있는 경우로서 중앙대책본부장의 요청(국무총리가 중앙대책본부장의 권한을 행사하는 경우는 제외한다)을 받아 중앙위원회의 심의를 거칠 시간적 여유가 없다고 중앙위원회의 위원장이 인정하는 경우 중앙대책본부장은 중앙위원회의 심의를 거치지 아니하고 해당 지역을 특별재난지역으로 선포할 것을 대통령에게 건의할 수 있다.
- ③ 대통령령으로 재난의 규모를 정할 때에는 인명 또는 재산의 피해 정도, 재난지역 관할 지방자치단체의 재정 능력, 재난으로 피해를 입은 구역의 범위를 고려하여야 한다.
- ④ 국가나 지방자치단체는 특별재난지역으로 선포된 지역에 대하여는 이 법에 따른 지원을 하는 외에 대통령령으로 정하는 바에 따라 응급대책 및 재난구호와 복구에 필요한 행정상·재정상·금융상·의료상의 특별지원을 할 수 있다.
- ⑤ 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 특별재난지역 피해에 대하여 관할구역의 피해상황을 종합하는 재난복구계획을 수립한 후 중앙사고수습본부의 장 및 관계 중앙행정기관의 장과 협의를 거쳐 중앙위원회의 위원장에게 제출하여야 한다.

6. 「재난 및 안전관리 기본법」상 지방자치단체의 장이 다중운집으로 인한 재난이나 각종 사고가 발생하는 것을 예방하기 위하여 대통령령으로 정하는 시설·장소에 대하여 실태조사를 실시하여야 하는 사항으로 옳지 않은 것은? (단, 그 밖에 다중운집인파사고 예방을 위하여 필요한 사항은 고려하지 않는다)

- ① 공간의 수용 능력
- ② 다중운집의 목적 및 종류
- ③ 다중운집의 일시 및 장소
- ④ 인파의 밀집도 및 유동시간
- ⑤ 순간 최대 인원 또는 총인원

7. 재난 및 안전관리 기본법령 및 「긴급구조대응활동 및 현장지휘에 관한 규칙」상 긴급구조현장지휘대에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 시·도지사는 긴급구조활동을 신속하고 효과적으로 할 수 있도록 긴급구조현장지휘대 등 긴급구조체제를 구축하고, 상시 소속 긴급구조요원 및 장비의 출동태세를 유지하여야 한다.
- ② 긴급구조현장지휘대는 신속기동요원, 자원지원요원, 통신지원요원, 안전관리요원, 현장지휘요원, 구급지휘요원으로 구성한다.
- ③ 소방본부현장지휘대는 2개 이상 4개 이하의 소방서별로 소방본부장이 1개를 설치·운영한다.
- ④ 긴급구조현장지휘대는 화재 등 일상적 사고의 발생시 현장지휘, 광범위한 지역에 걸친 재난발생시 전진지휘, 주요 긴급구조지원기관과의 합동으로 현장지휘의 조정·통제, 중앙긴급구조통제단 또는 시·도 긴급구조통제단 및 시·군·구 긴급구조통제단(이하 “통제단”이라 한다)이 가동되기 전 재난초기시 현장지휘의 기능을 수행한다.
- ⑤ 통신지원요원은 통제단이 설치·운영되는 경우 통제단의 대응계획부에 배치된다.

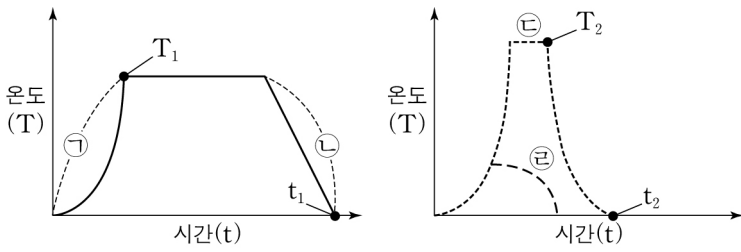
8. 「재난 및 안전관리 기본법」상 안전관리기구에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 국무총리 소속으로 중앙안전관리위원회를 둔다.
- ② 중앙안전관리위원회에 안전정책조정위원회를 두며, 안전정책조정위원회의 간사위원은 행정안전부의 재난안전관리사무를 담당하는 본부장이 된다.
- ③ 안전정책조정위원회의 위원장은 중앙안전관리위원회 또는 안전정책조정위원회에서 심의·조정된 사항에 대한 이행상황을 점검하고, 그 결과를 중앙안전관리위원회에 보고하여야 한다.
- ④ 안전정책조정위원회의 위원장은 재난 및 안전관리에 관한 민관 협력관계를 원활히 하기 위하여 중앙안전관리민관협력위원회를 구성·운영할 수 있다.
- ⑤ 재난관리주관기관의 장은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 재난상황을 효율적으로 관리하고 재난을 수습하기 위한 중앙사고수습본부설치·운영하여야 한다.

9. 폭발에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수증기폭발은 화학적 폭발에 해당한다.
- ② 분진폭발은 분진의 단위체적당 표면적이 커질수록 폭발이 용이해진다.
- ③ 분해폭발은 공기나 산소와 섞이지 않더라도 가연성 가스 자체의 분해열에 의해 폭발하는 현상이다.
- ④ 폭연은 화염의 전파속도가 음속보다 느리다.
- ⑤ 폭굉은 화염면에서 온도, 압력, 밀도가 불연속으로 나타난다.

10. 그림은 동일한 건축 부재의 화재 가혹도 곡선을 나타낸 것이다.



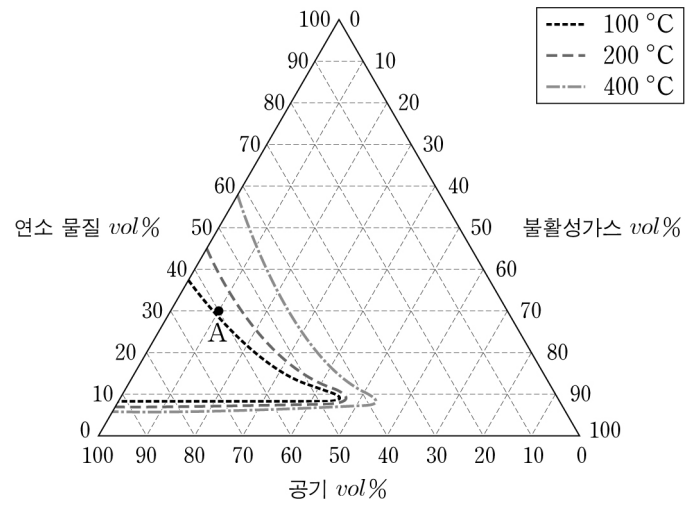
화재 가혹도 및 화재 가혹도 곡선에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (그림에서 시간 $t_1 > t_2$ 이며, 온도 $T_1 < T_2$ 이다)

- ① 환기 요소는 화재 가혹도 곡선에서 온도 상승에 영향을 주는 인자이다.
- ② 영역 ㉠에는 플레임오버(flame over)가, 영역 ㉡에는 백드래프트(back draft)가 일어날 수 있다.
- ③ 화재강도는 주수시간을 좌우하고, 화재하중은 주수열을 좌우한다.
- ④ 방화구획된 구획실 화재 가혹도 곡선은 점선 ㉢과 같이 나타날 수 있다.
- ⑤ 화재제어를 통한 화재 가혹도 곡선은 점선 ㉣과 같이 나타날 수 있다.

11. 「위험물안전관리법 시행규칙」상 혼재할 수 없는 쌍으로 옳은 것은? (단, 각 위험물은 지정수량의 $\frac{1}{10}$ 을 초과한다)

- ① 에탄올과 삼산화크롬
- ② 이황화탄소와 증류수
- ③ 클로로벤젠과 아세톤
- ④ 금속포타슘과 유동파라핀
- ⑤ 과염소산과 과염소산포타슘

12. 그림은 연소 범위에 대한 온도의 영향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 지점의 연소 물질, 공기, 불활성가스의 농도는 각각 40 vol%, 50 vol%, 10 vol%이다.
- ② 연소 물질의 농도가 같을 때, 온도가 증가할수록 불활성가스의 농도가 감소한다.
- ③ 동일한 온도에서, 연소 물질과 공기의 농도가 감소하면 불활성가스의 농도가 증가한다.
- ④ 공기의 농도 범위가 70~90 vol%일 때, 온도가 증가할수록 연소 물질의 농도가 증가한다.
- ⑤ 연소 물질의 농도가 20 vol% 이상이고 불활성가스의 농도가 같을 때, 온도가 증가하면 공기의 농도가 증가한다.

13. 표는 가연성 물질에 대한 연소 범위를 나타낸 것이다.

가연성 물질	연소 범위
메테인	5~15 %
에테인	3~12.5 %
프로페인	2.1~9.5 %
뷰테인	1.8~8.4 %
헵테인	1.05~6.7 %

가연성 물질 1 mol에 대한 임계 산소 농도(minimum oxygen concentration)로 옳은 것은?

- ① 메테인 - 6.5 %
- ② 에테인 - 8.5 %
- ③ 프로페인 - 9.5 %
- ④ 뷰테인 - 11.7 %
- ⑤ 헵테인 - 14.5 %

14. 각 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ‘과산화수소’는 그 농도가 30 wt% 이상일 때, 제6류 위험물에 해당한다.
- ② ‘화염 전파속도’는 가연물에 산소가 공급되어 연소 반응하면서 불꽃이 전파되는 속도로서 연소생성물이 생성되는 반응 속도이다.
- ③ ‘아이오딘값(iodine value)’은 유지 100 g이 흡수할 수 있는 아이오딘의 g 수이며, 유지의 포화도를 나타내는 지수로 아이오딘값에 따라 건성유, 반건성유, 불건성유로 나뉜다.
- ④ ‘감광계수’는 빛이 산란되는 계수로서 연기 농도를 나타내는 척도이며, 감광계수가 커지면 빛이 감소하고 시야가 좁아져 가시거리는 짧아진다.
- ⑤ ‘제연설비’는 화재가 발생한 거실의 연기를 배출함과 동시에 옥외의 신선한 공기를 공급하여 거주자들이 안전하게 피난하고, 소방대가 원활한 소화 활동을 할 수 있도록 연기를 제어하는 설비를 말한다.

15. <보기>를 바탕으로 CO₂ 질량(g)을 올바르게 계산한 것은?

- <보 기>

 - 공기의 구성비는 산소 20 vol%, 질소 80 vol%이다.
 - 화재가 발생한 공간은 22.4 m³이다.
 - 연소 과정에서 산소 농도가 20 vol%에서 10 vol%로 감소하였으며, 감소된 산소 농도만큼 IG-541 소화약제가 주입된 것으로 가정한다.
 - 가연물 연소 시 발생한 가스는 무시한다.
 - 1 mol의 가스 부피는 22.4 L로 가정한다.

- ① 176
- ② 352
- ③ 440
- ④ 1,760
- ⑤ 4,400

16. <보기>를 바탕으로 뷰테인 464 g이 완전연소하는 데 필요한 이론 산소 부피(m³)와 이론 공기량(kg)으로 옳은 것은?

- <보 기>

 - 표준 상태(standard temperature and pressure)에서 이론 산소 부피(m³)와 이론 공기량(kg)을 계산한다.
 - 모든 기체는 이상기체 법칙을 따른다.
 - 공기의 구성비는 산소 20 vol%, 질소 80 vol%이다.
 - 공기의 mol 질량은 주어진 공기의 구성비로 계산한다.
 - 최종 계산 결과는 소수점 셋째 자리에서 반올림한다.

	이론 산소 부피(m ³)	이론 공기량(kg)
①	0.59	1.89
②	0.59	3.78
③	1.16	3.78
④	1.16	7.49
⑤	2.34	7.49

17. 금속탄화물 중 물과 반응하였을 때, 다른 종류의 가연성 가스를 발생시키는 것으로 옳은 것은?

- ① Al₄C₃
- ② Li₂C₂
- ③ Na₂C₂
- ④ K₂C₂
- ⑤ MgC₂

18. <보기>의 내용에 관한 화재패턴으로 옳은 것은?

<보 기>

인화성 액체가 콘크리트나 시멘트 바닥에 접착제로 붙어 있는 비닐타일 등에 쏟아졌을 때, 타일의 가장자리 부분으로 스며들어 접착제를 용해시키게 된다. 실내가 강한 복사열로 가득차게 되면 타일의 틈에서 인화성 액체와 접착제의 화합물이 더욱 격렬하게 연소된다. 결과적으로 타일 아래의 바닥에 타일 등의 바닥재가 틈새모양으로 변색되고 박리되기도 하는데, 이때 바닥에서 보이는 흔적을 말한다.

- ① 포어패턴(pour pattern)
- ② 레인보우이펙트(rainbow effect)
- ③ 고스트마크(ghost mark)
- ④ 스플래시패턴(splash pattern)
- ⑤ 도넛패턴(doughnut pattern)

19. 포소화설비에 사용되는 포소화약제의 특성에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 단백포는 표면하주입방식이 가능하고 유동성이 좋으나 내열성이 약해 탱크 내벽을 따라 잔불이 남는 윤화(ring fire) 현상이 일어날 우려가 있다.
- ② 불화단백포는 양친매성으로 내열성과 점착성이 좋으나 유동성과 내유성에 약하다. 특히, 유동성이 작아 소화 속도가 느리다.
- ③ 합성계면활성제포는 단친매성이며 표면하주입 방식으로 사용 가능하고 내열성과 내유성이 우수하며 장기보관이 가능하다.
- ④ 내알코올형포는 점성이 크고 포의 소멸을 방지하기 위하여 단백질의 가수분해물질, 계면활성제를 첨가하여 제조한 소화약제이다.
- ⑤ 수성막포는 양친매성으로 저팽창에서 고팽창까지 팽창 범위가 넓어 고체 및 기체 등에서 사용범위가 크고, 점착성이 커 입체적인 화재에 적응성이 있다. 고팽창(발포)형의 경우에는 수분이 적어 포가 빨리 소멸한다.

20. 할로젠화합물 및 불활성기체 소화약제에 관한 화학식으로 옳은 것은?

	소화약제	화학식
①	HFC-125	C_4F_{10}
②	HFC-227ea	CF_3CHFCF_3
③	IG-01	N_2
④	IG-100	Ar
⑤	FC-3-1-10	CHF_3

21. 물리적 소화방법에 관한 설명 중 성질이 다른 하나는?

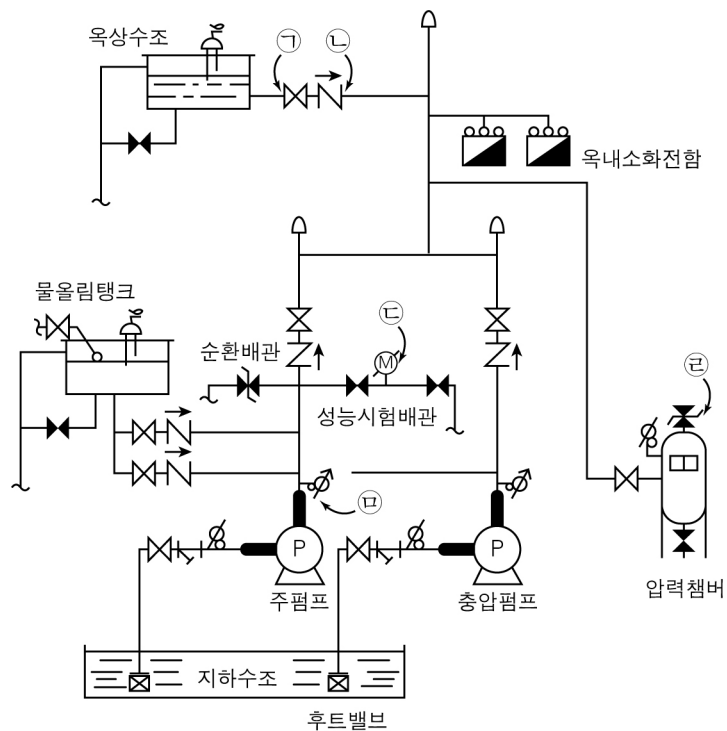
- ① 화재 발생지 주변의 공기를 완전히 차단한다.
- ② 화재 발생지 주변에 불활성기체를 분사하여 산소 농도를 연소범위 이하로 떨어뜨린다.
- ③ 중질유(제4류 위험물 중 제3석유류, 제4석유류)화재 시 물을 무상으로 주수하거나 유류 화재 시 포소화 약제를 방사하여 유류표면에 얇은 막의 유화층을 형성시킨다.
- ④ 입으로 촛불을 불어서 끈다.
- ⑤ 공기보다 비중이 무거운 소화약제로 연소물질을 덮는다.

22. 건축물 화재의 특수한 화재현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 백드래프트(back draft)를 정의하는 요소에는 연료 지배형 화재, 제한된 또는 밀폐된 공간, 갑작스러운 공기(산소)유입 등이 있다.
- ② 백드래프트(back draft)는 신선한 공기가 유입되어 가연성 가스가 단시간에 폭발적으로 연소하는 현상이다.
- ③ 롤오버(roll over)는 실의 상부에 있는 가연성 가스가 발화온도 이상 도달했을 때 발화하는 현상이다.
- ④ 롤오버(roll over)는 화염이 선단부(앞쪽 끝부분)에서 주변 공간으로 확대되는 현상이다.
- ⑤ 플래시오버(flash over)는 천장 부근에 가연성 가스가 축적되어 어느 시기에 이르러 폭발적으로 연소하는 현상이다.

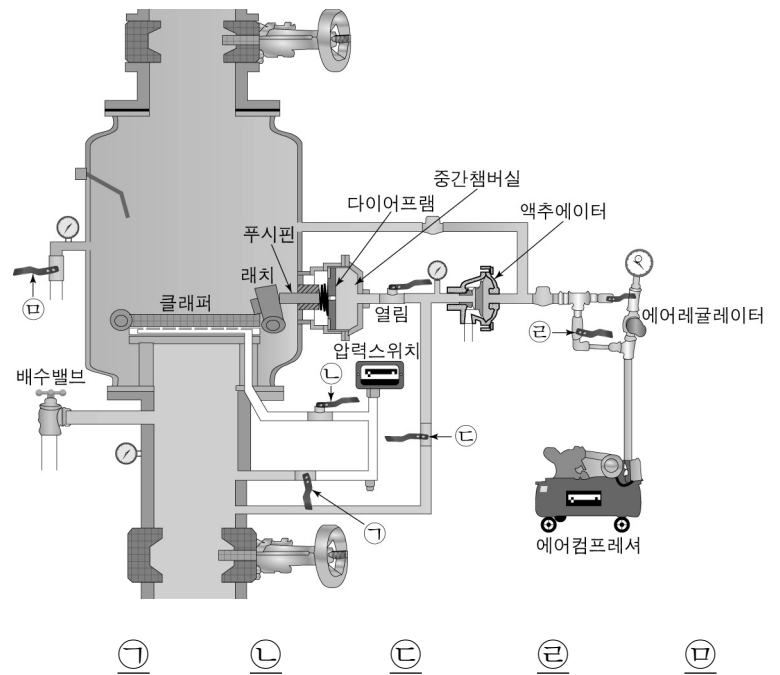
23. 그림은 옥내소화전설비 계통도를 나타낸 것이다.

㉠~㉣의 부속품 명칭으로 옳은 것은? (단, 이 그림에 한하여 찾는다)



- ① ㄱ - 체크밸브
- ② ㄴ - 안전밸브
- ③ ㄷ - 유량계
- ④ ㄹ - 배수밸브
- ⑤ ㅁ - 진공계

24. 그림은 전식스프링클러설비 부속 부품인 밸브를 나타낸 것이다. ㉠~㉣ 명칭으로 바르게 짝지어진 것은? (단, 이 그림에 한하여 찾는다)



- ① 경보정지 경보시험 셋팅(급수) 바이패스 작동시험
- ② 경보시험 경보정지 작동시험 바이패스 셋팅(급수)
- ③ 경보정지 경보시험 바이패스 작동시험 셋팅(급수)
- ④ 경보시험 경보정지 바이패스 작동시험 셋팅(급수)
- ⑤ 경보시험 경보정지 셋팅(급수) 바이패스 작동시험

25. 화재 시 발생하는 유독가스에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아크롤레인(CH_2CHCHO)은 석유제품 및 유지류 등이 연소할 때 생성되는데, 자극성이 크고 맹독성을 지닌다.
- ② 포스겐(COCl_2)은 PVC와 같이 염소가 함유된 수지류가 연소할 때 발생하는 연소생성물로서 독성이 매우 강한 가스이다.
- ③ 이산화질소(NO_2)는 질산셀룰로오스가 연소 또는 분해될 때 생성되며, 질산암모늄(NH_4NO_3)과 같은 질산염 계통의 무기물질이 포함된 화재에서도 발견된다.
- ④ 염화수소(HCl)는 PVC와 같이 염소가 함유된 수지류가 연소할 때 주로 생성되고 기도와 눈 등을 자극하며 금속에 대해 강한 부식성이 있다.
- ⑤ 아크롤레인(CH_2CHCHO), 포스겐(COCl_2), 이산화질소(NO_2), 염화수소(HCl) 중 TLV-TWA(ppm)이 가장 높은 것은 이산화질소(NO_2)이다.