

「 2022년 1월 15일 시행 」

제28기 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	

※ 주의사항

1. 응시자는 원서접수 시 선택하신 선택과목 (1), 선택과목 (2)가 시험지의 선택과목 (1), 선택과목 (2) 및 답안지의 선택과목 (1), 선택과목 (2)와 동일함을 먼저 확인해야 합니다.
2. 답안지는 원서접수 시 선택한 선택과목 순서대로 채점됩니다.



소방청

【 화학개론 】

1. SI 기본 단위 및 유도 단위의 물리량과 단위 기호가 옳게 짝지어지지 않은 것은?

- ① 질량 - kg
- ② 길이 - m
- ③ 온도 - °C
- ④ 시간 - s
- ⑤ 압력 - Pa

2. 분자식이 C₅H₁₀O인 화합물 중에서 C=O 2중 결합을 갖는 구조 이성질체의 수는?

- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9
- ⑤ 10

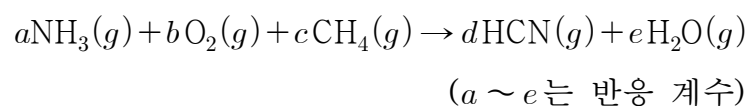
3. 물질량이 200 g/mol인 용질 10 g을 물에 녹여 수용액 100 mL를 만들 때, 이 용액의 몰 농도(M)는?

- ① 0.2
- ② 0.5
- ③ 0.75
- ④ 0.8
- ⑤ 1

4. 5 wt% 요소(NH₂CONH₂) 수용액의 몰랄 농도(m)는? (단, 요소의 분자량은 60이다.)

- ① $\frac{25}{57}$
- ② $\frac{50}{57}$
- ③ $\frac{25}{19}$
- ④ $\frac{100}{57}$
- ⑤ $\frac{125}{57}$

5. 다음은 사이안화 수소(HCN) 생성 반응의 화학 반응식이다.



a + b + c + d + e는?

- ① 5
- ② 9
- ③ 12
- ④ 15
- ⑤ 17

6. 프로페인(C₃H₈) 66 g을 완전 연소시킬 때, 반응하는 산소(O₂)의 질량(g)은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 32
- ② 64
- ③ 96
- ④ 120
- ⑤ 240

7. [표]는 염소($_{17}\text{Cl}$)의 동위 원소가 존재하는 비와 원자량을 나타낸 것이다.

동위 원소	존재비	원자량
^{35}Cl	3	35
^{37}Cl	1	37

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염소의 동위 원소는 2가지로 가정한다.)

<보 기>

ㄱ. ^{37}Cl 의 중성자수는 20이다.
 ㄴ. 염소의 평균 원자량은 35.5이다.
 ㄷ. 동위 원소의 양성자수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

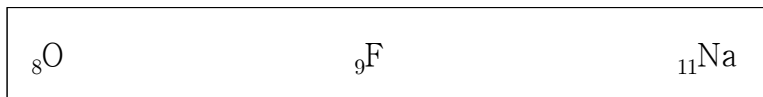
8. 다음은 2주기 원소의 수소 화합물이다.



이에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

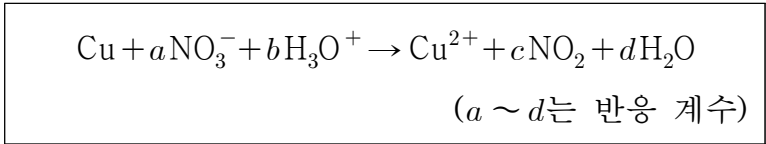
- ① 극성 분자는 3가지이다.
 ② 결합각은 BH_3 가 CH_4 보다 크다.
 ③ NH_3 는 분자 사이에 수소 결합을 한다.
 ④ 평면 삼각형 구조를 가지는 분자는 1가지이다.
 ⑤ 중심 원자에 비공유 전자쌍이 없는 분자는 2가지이다.

9. 다음 원소들의 원자 반지름 크기를 옳게 비교한 것은?



- ① $\text{F} < \text{O} < \text{Na}$
 ② $\text{F} < \text{Na} < \text{O}$
 ③ $\text{O} < \text{F} < \text{Na}$
 ④ $\text{O} < \text{Na} < \text{F}$
 ⑤ $\text{Na} < \text{O} < \text{F}$

10. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $a + b + c + d = 14$ 이다.
 ㄴ. 반응에서 NO_3^- 는 산화제이다.
 ㄷ. H_3O^+ 에서 O의 산화수는 -3 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

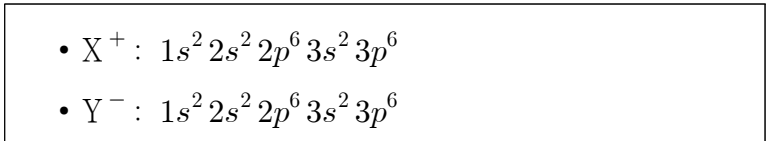
11. 다음은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	}}	15	16	17	18
1	A						
2					B	C	
3	D		}}			E	

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A ~ E는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A와 D는 화학적 성질이 같다.
 ② 전자 친화도는 C가 E보다 작다.
 ③ 원자 반지름은 B가 C보다 작다.
 ④ 이온화 에너지는 C가 D보다 작다.
 ⑤ 전기 음성도는 D가 E보다 크다.

12. 다음은 원소 X와 Y의 이온인 X^+ 와 Y^- 의 전자 배치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 원자 번호는 X가 Y보다 크다.
 ② 이온 반지름은 X^+ 가 Y^- 보다 크다.
 ③ 전자가 들어있는 전자 껍질 수는 X^+ 와 Y^- 가 같다.
 ④ 원자가 전자 수는 Y가 X보다 6개 더 많다.
 ⑤ 화합물 XY는 이온 결합, Y_2 는 공유 결합을 갖는다.

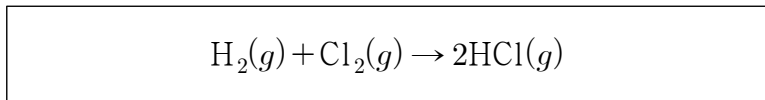
13. 공유 결합에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공유 결합의 세기는 H-F가 H-Br보다 강하다.
- ② 물 분자의 산소 원자는 2개의 공유 결합을 갖는다.
- ③ 2주기 원소는 모두 8전자규칙(octet rule)에 따라 공유 결합을 형성한다.
- ④ 2개의 원자 사이에 1개의 전자쌍을 공유하면 1개의 공유 결합이 생긴다.
- ⑤ 2개의 플루오린(F) 원자 사이의 공유 결합을 통해 플루오린(F₂) 분자가 생성된다.

14. 결합각이 가장 작은 화합물은?

- ① C₂H₄
- ② H₂O
- ③ CH₄
- ④ NH₃
- ⑤ C₂H₂

15. 다음은 수소(H₂)와 염소(Cl₂)가 반응하여 염화 수소(HCl)가 만들어지는 반응의 화학 반응식이다.



25 °C, 표준 상태에서 HCl(g)의 생성 엔탈피(kJ/mol)는? (단, 25 °C, 표준 상태에서 H₂, Cl₂, HCl의 결합 에너지는 각각 436 kJ/mol, 242 kJ/mol, 432 kJ/mol이다.)

- ① -186
- ② -93
- ③ 93
- ④ 186
- ⑤ 246

16. 다음은 25 °C에서 화합물의 이온화 상수(K_a)를 나타낸 것이다.

화합물	K _a
HF	7.2 × 10 ⁻⁴
CH ₃ COOH	1.8 × 10 ⁻⁵
HCN	6.2 × 10 ⁻¹⁰
NH ₄ ⁺	5.6 × 10 ⁻¹⁰

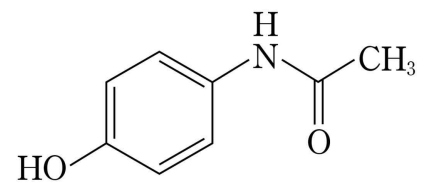
25 °C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. 0.1 M HF 수용액의 pH는 1보다 크다.
 ㄴ. 0.1 M NH₄CN 수용액의 액성은 산성이다.
 ㄷ. 0.1 M NaF 수용액은 0.1 M CH₃COONa 수용액보다 pH가 더 크다.

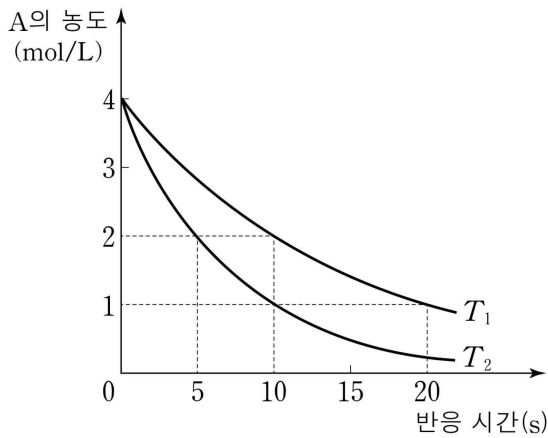
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음 화합물에 존재하는 작용기는?



- ① 에터(ether)기
- ② 에스터(ester)기
- ③ 카복시(carboxyl)기
- ④ 아마이드(amide)기
- ⑤ 알데하이드(aldehyde)기

18. 다음은 반응 $2A \rightarrow 4B + C$ 에 대하여 온도 T_1 과 T_2 에서 반응 시간에 따른 A의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

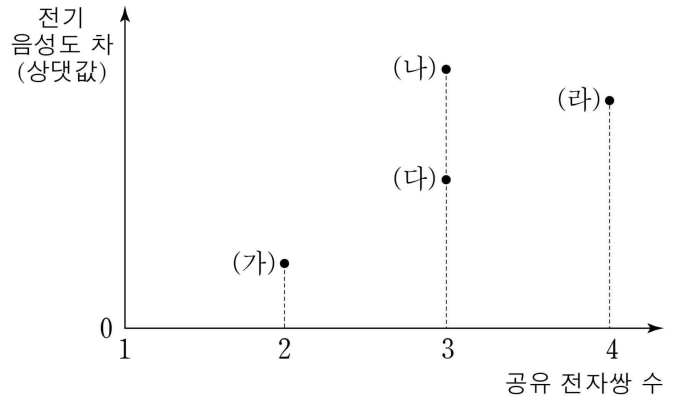
- ㄱ. 온도는 T_2 가 T_1 보다 높다.
- ㄴ. 초기 반응 속도는 T_1 에서와 T_2 에서가 같다.
- ㄷ. 반응 속도 상수는 T_2 에서가 T_1 에서의 2배이다.

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

19. 촉매에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 반응이 진행되는 동안에 자신은 소모된다.
- ② 부촉매를 사용하면 반응 속도가 빨라진다.
- ③ 정촉매를 사용하면 반응 속도 상수가 커진다.
- ④ 생성물과 반응물 간 에너지 준위 차이를 변화시킨다.
- ⑤ 정촉매를 사용하면 활성화 에너지의 크기를 증가시킨다.

20. 다음은 중심 원자가 2주기 원소로 이루어진 플루오린(F) 화합물 (가) ~ (라)의 공유 전자쌍 수와 구성 원자 사이의 전기 음성도 차이를 나타낸 것이다.



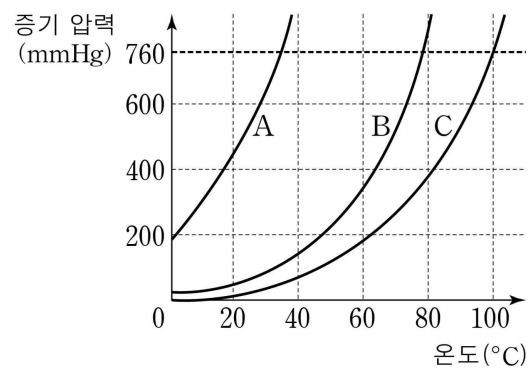
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중심 원자는 1개이다.)

<보 기>

- ㄱ. 무극성 물질은 2가지이다.
- ㄴ. 결합각은 (라)가 가장 크다.
- ㄷ. 중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 (나)가 (다)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 다음은 액체 A ~ C의 온도에 따른 증기 압력을 나타낸 것이다.



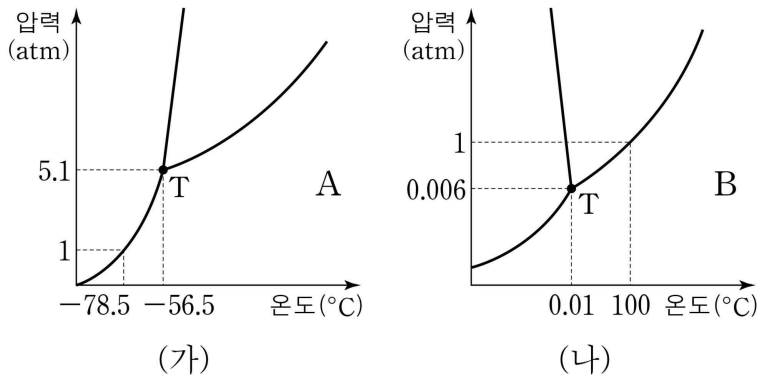
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기준 끓는점은 C가 가장 높다.
- ㄴ. 분자 사이의 인력은 C가 B보다 크다.
- ㄷ. 40 °C에서 증기 압력은 A가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. (가), (나)는 물질 A, B의 상평형 그림을 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, T는 삼중점이다.)

<보 기>

ㄱ. A는 1기압에서 승화성이 있다.
 ㄴ. 삼중점에서는 고체, 액체, 기체가 동시에 평형을 이루며 공존한다.
 ㄷ. 삼중점 이상의 압력에서 외부 압력이 증가하면 A의 어는점은 높아지고, B의 어는점은 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 다음은 1기압에서 물 100 g에 물질 A와 B를 각각 녹인 수용액에 대한 자료이다. A와 B는 비휘발성, 비전해질이고, 물의 몰랄 오름 상수 $K_b = 0.52 \text{ }^\circ\text{C}/m$, 몰랄 내림 상수 $K_f = 1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$ 이다.

수용액	A(aq)	B(aq)
용질의 질량(g)	18	3
끓는점(°C)	(가)	100.26
어는점(°C)	-1.86	(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 101.04이다.
 ㄴ. 화학식량 비는 A:B=3:1이다.
 ㄷ. 같은 온도에서 증기 압력은 A(aq) > B(aq)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

24. 원자가 결합 이론과 분자의 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 메테인은 정사면체 구조를 갖는다.
 ② 암모니아의 N은 sp^2 혼성오비탈이다.
 ③ 에텐의 C=C 결합에서 두 원자 모두 sp^2 혼성오비탈이다.
 ④ 메탄올의 C-O 결합에서 두 원자 모두 sp^3 혼성오비탈이다.
 ⑤ 메탄올의 C-H 결합에서 C는 sp^3 혼성오비탈, H는 s 오비탈이다.

25. 고체 물질의 물에 대한 용해도는 용액의 조건을 변화시킴으로써 달라질 수 있다. 고체 상태의 수산화아연($Zn(OH)_2$)을 물에 더 많이 용해시키기 위한 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

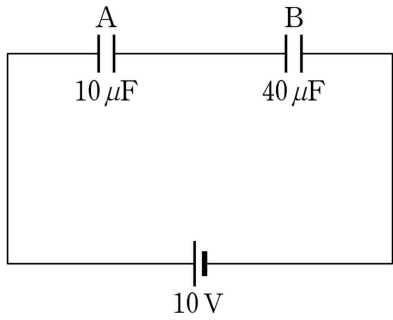
<보 기>

ㄱ. HCl 수용액을 첨가한다.
 ㄴ. NaOH 수용액을 첨가한다.
 ㄷ. NaCN 수용액을 첨가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

【 물리학개론 】

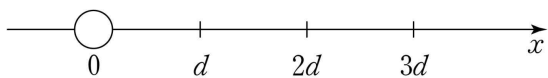
1. [그림]과 같이 축전기 A, B를 전압이 10 V인 전원 장치에 연결하여 축전기를 완전히 충전하였다. A, B의 전기 용량은 각각 $10 \mu\text{F}$, $40 \mu\text{F}$ 이다.



A의 양단에 걸린 전압과 A, B의 합성 전기 용량은?

	전압	합성 전기 용량
①	2 V	$8 \mu\text{F}$
②	2 V	$12 \mu\text{F}$
③	8 V	$8 \mu\text{F}$
④	8 V	$12 \mu\text{F}$
⑤	8 V	$16 \mu\text{F}$

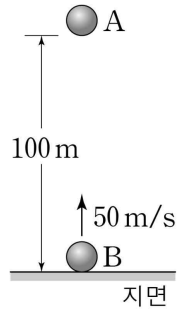
2. [그림]은 x 축상의 $x=0$ 인 지점에 고정된 점전하를 나타낸 것이다. $x=3d$ 인 지점에서 전기장의 세기는 E 이다.



$x=d$ 인 지점에서 전기장의 세기는?

- ① $3E$
- ② $9E$
- ③ $9\sqrt{2}E$
- ④ $9\sqrt{3}E$
- ⑤ $18E$

3. [그림]은 지면으로부터 높이가 100 m인 지점에서 물체 A를 가만히 놓은 순간, 지면에서 물체 B를 A를 향해 연직 위로 50 m/s의 속력으로 발사시키는 것을 나타낸 것이다.



A와 B가 충돌하는 지점의 지면으로부터의 높이는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① 40 m
- ② 50 m
- ③ 60 m
- ④ 70 m
- ⑤ 80 m

4. [그림]은 물체 또는 신체에서 방출되는 전자기파 A를 이용해서 온도를 측정하는 장치이다.



열화상 카메라

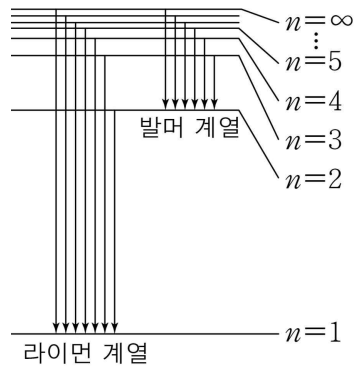


귀 체온계

A는?

- ① 자외선
- ② 적외선
- ③ X선
- ④ 감마선
- ⑤ 라디오파

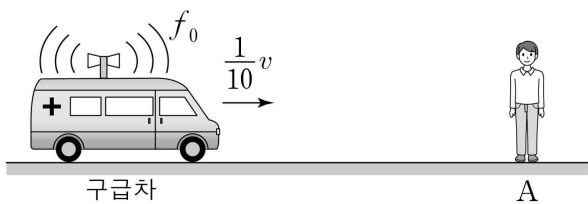
5. [그림]은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 과 전자의 전이 과정에서 방출되는 스펙트럼 중 라이먼 계열과 발머 계열을 나타낸 것이다.



라이먼 계열에서 가장 긴 파장을 λ_1 , 두 번째로 긴 파장을 λ_2 , 발머 계열에서 가장 긴 파장을 λ_3 라고 할 때, 이들 사이의 관계식으로 옳은 것은?

- ① $\lambda_1 = \lambda_3 - \lambda_2$
- ② $\lambda_3 = \lambda_1 - \lambda_2$
- ③ $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_3}$
- ④ $\frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$
- ⑤ $\lambda_3 = \lambda_1 \times \lambda_2$

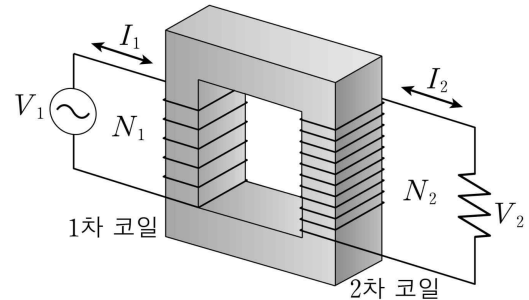
6. [그림]은 진동수가 f_0 인 사이렌 소리를 내는 구급차가 정지한 관찰자 A를 향해 속력 $\frac{1}{10}v$ 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다.



A가 측정한 사이렌 소리의 진동수는? (단, 소리의 속력은 v 이다.)

- ① $\frac{9}{10}f_0$ ② $\frac{10}{11}f_0$ ③ f_0
- ④ $\frac{11}{10}f_0$ ⑤ $\frac{10}{9}f_0$

7. [그림]은 변압기의 구조를 나타낸 것이다. 1차 코일은 전압이 V_1 인 교류 전원에 연결되어 있고, 2차 코일에 연결된 저항에 걸리는 전압은 V_2 이다. 1차 코일의 감은 수와 흐르는 전류의 세기는 각각 N_1, I_1 이고, 2차 코일의 감은 수와 흐르는 전류의 세기는 각각 N_2, I_2 이다. N_1 은 N_2 보다 적다.



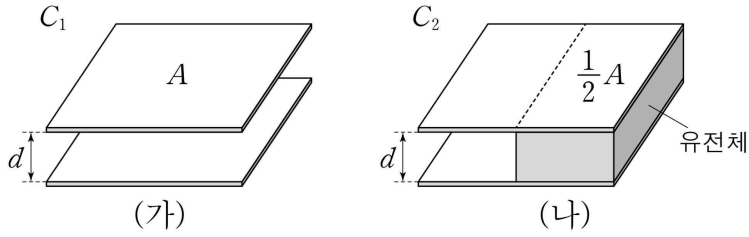
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기의 에너지 손실은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. V_2 는 V_1 보다 작다.
- ㄴ. I_2 는 I_1 보다 작다.
- ㄷ. 1차 코일을 통과하는 자기 선속은 2차 코일을 통과하는 자기 선속보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. [그림] (가)는 단면적이 A 이고, 평행판 사이의 간격이 d 인 축전기를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 평행판 사이에 유전 상수가 4, 단면적이 $\frac{1}{2}A$, 두께가 d 인 유전체를 채운 것을 나타낸 것이다.



(가), (나)에서 축전기의 전기 용량을 각각 C_1, C_2 라고 할 때, $\frac{C_2}{C_1}$ 는? (단, 유전체가 채워지지 않은 공간은 진공이다.)

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

9. [그림]은 어느 가정용 전기 제품의 라벨을 나타낸 것이다.

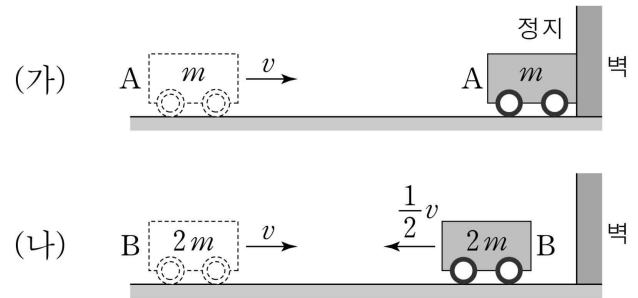
<ul style="list-style-type: none"> • 제품명 : 전자레인지 • 정격 전압 : 220 V, 60 Hz • 소비 전력 : 1,100 W • 정격 전류 : (가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<p style="text-align: center;"><보 기></p> <ul style="list-style-type: none"> ㄱ. 이 제품은 교류 220 V 전원을 이용한다. ㄴ. (가)는 5 A이다. ㄷ. 이 제품을 정격 전압에서 6분 동안 사용했을 때, 소모되는 전기 에너지는 110 Wh이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

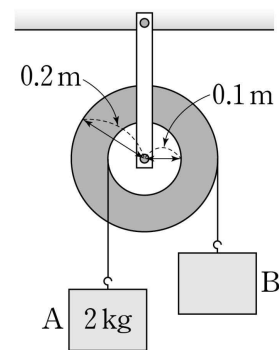
10. [그림] (가)는 질량이 m 인 물체 A가 일정한 속도 v 로 운동하다가 벽에 부딪힌 후 정지한 모습을 나타낸 것이다. [그림] (나)는 질량이 $2m$ 인 물체 B가 일정한 속도 v 로 운동하다가 벽에 부딪힌 후 충돌 전과 반대 방향으로 일정한 속도 $\frac{1}{2}v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



A, B가 벽과 충돌하는 과정에서 받은 충격량의 크기를 각각 I_A, I_B 라고 할 때, $\frac{I_B}{I_A}$ 는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

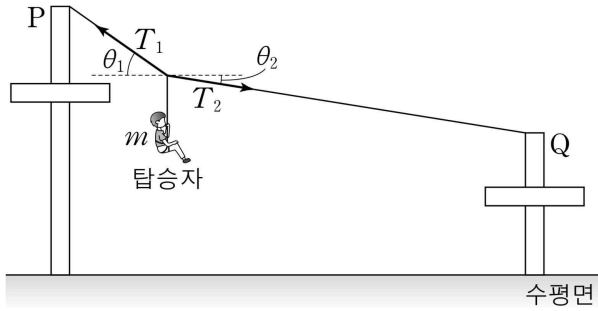
11. [그림]은 축바퀴의 작은 바퀴와 큰 바퀴에 물체 A, B가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 작은 바퀴, 큰 바퀴의 반지름은 각각 0.1 m, 0.2 m이다. A의 질량은 2 kg이다.



B의 질량은? (단, 모든 마찰과 실의 질량은 무시한다.)

- ① 1 kg ② 2 kg ③ 3 kg
 ④ 4 kg ⑤ 5 kg

12. [그림]은 질량이 m 인 탑승자가 줄에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 각 기둥 P와 Q에 연결된 줄이 탑승자를 당기는 장력의 크기는 각각 T_1 , T_2 이다. P, Q에 연결된 줄이 수평 방향과 이루는 각은 각각 θ_1 , θ_2 이며, $\theta_1 > \theta_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 줄의 질량은 무시한다.)

<보 기>

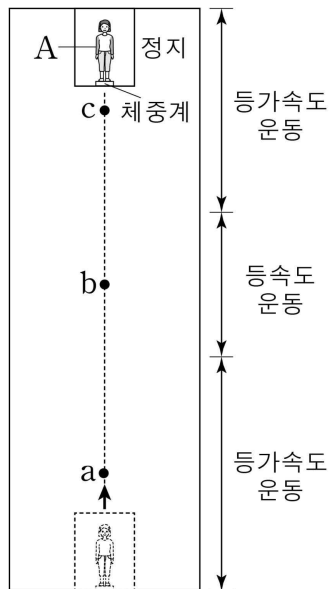
ㄱ. $T_1 \cos \theta_1 = T_2 \cos \theta_2$ 이다.

ㄴ. $T_1 > T_2$ 이다.

ㄷ. $m = \frac{T_1 \sin \theta_1 - T_2 \sin \theta_2}{g}$ 이다.

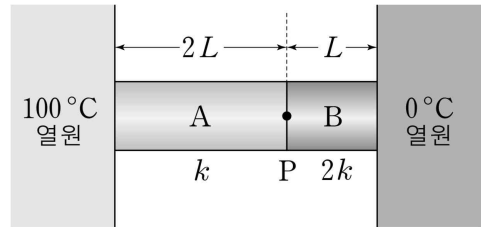
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. [그림]과 같이 지상에서 몸무게가 w 인 사람 A가 정지해 있던 엘리베이터를 타고 점 a, b, c를 지나 정지했다. a, b, c는 엘리베이터가 각각 등가속도 운동, 등속도 운동, 등가속도 운동하는 구간의 중간 지점이다. A가 엘리베이터를 타고 올라가는 동안 a, b, c에서 체중계의 측정값을 w 와 비교한 것으로 옳은 것은?



	a	b	c
①	w 보다 큼	w 와 같음	w 보다 큼
②	w 보다 큼	w 와 같음	w 보다 작음
③	w 와 같음	w 와 같음	w 보다 작음
④	w 보다 작음	w 와 같음	w 보다 큼
⑤	w 보다 작음	w 보다 작음	w 보다 큼

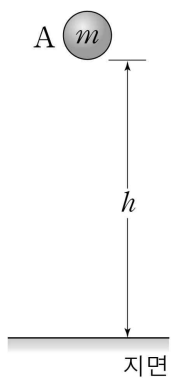
14. [그림]은 단면적이 같고, 길이가 각각 $2L$, L 이고, 열전도도가 각각 k , $2k$ 인 금속 막대 A, B를 접촉시켜 양끝을 100°C 와 0°C 의 열원에 연결한 것을 나타낸 것이다.



충분한 시간이 흐른 후, 막대의 A, B의 접촉점 P에서의 온도는? (단, 열의 전달은 전도에 의해서만 이루어지고, A, B의 열팽창은 무시한다.)

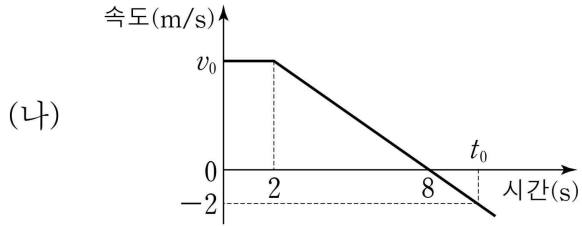
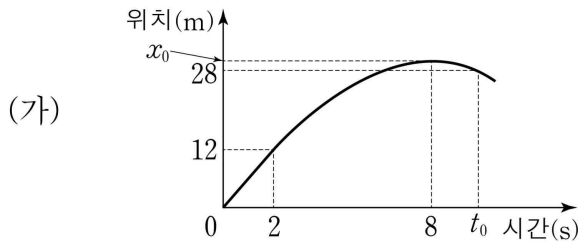
- ① 20°C
 ② 40°C
 ③ 50°C
 ④ 60°C
 ⑤ 80°C

15. [그림]은 지면으로부터 높이가 h 인 지점에서 질량이 m 인 물체 A를 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A의 크기와 공기 저항은 무시하며, 지면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다.)



- ① 높이가 h 인 지점에서 A의 중력 퍼텐셜 에너지는 mgh 이다.
 ② 바닥에 닿는 순간 A의 운동 에너지는 mgh 이다.
 ③ 바닥에 닿는 순간 공의 속력은 $\sqrt{2gh}$ 이다.
 ④ 높이가 $\frac{1}{2}h$ 인 지점에서 A의 역학적 에너지는 mgh 이다.
 ⑤ 높이가 $\frac{1}{2}h$ 인 지점에서 A의 속력은 바닥에 닿는 순간 속력의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

16. [그림] (가), (나)는 직선 경로를 따라 운동하는 물체의 위치와 속도를 시간에 따라 각각 나타낸 것이다.

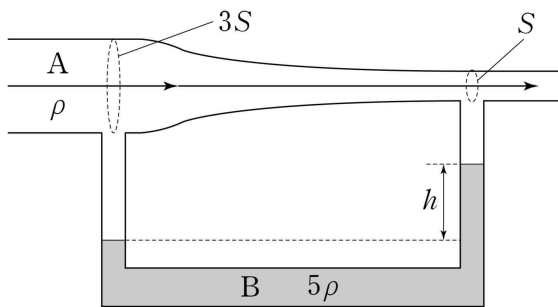


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. v_0 은 6이다.
 - ㄴ. x_0 은 30이다.
 - ㄷ. t_0 은 10이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

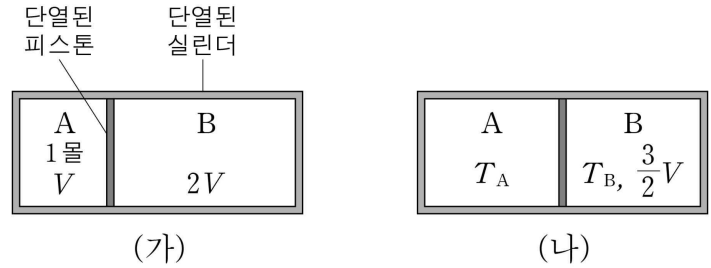
17. [그림]과 같이 단면적이 각각 $3S$, S 인 관에서 액체 A가 흐르고 있다. 관의 아랫 부분과 연결된 관 속 에서 액체 B의 기둥의 높이 차는 h 이다. A, B의 밀 도는 각각 ρ , 5ρ 이다.



단면적이 $3S$ 인 관 속 에서 A의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B는 베르누이 법칙을 만족한다.)

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

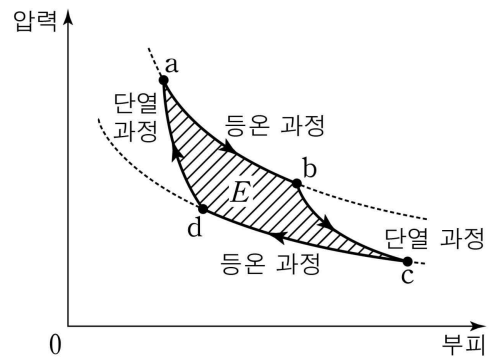
18. [그림] (가), (나)는 피스톤에 의해 분리된 실린더에 일정량의 단원자 분자 이상 기체 A, B가 들어있는 것을 나타낸 것이다. A의 양은 1몰이다. (가)에서 A, B의 부피는 각각 V , $2V$ 이고, A, B의 절대 온도와 압력은 같다. (나)는 (가)에서 A에 열을 가했더니 피스톤이 오른쪽으로 서서히 이동하여 힘의 평형을 이룬 채 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. (나)에서 A, B의 절대 온도는 각각 T_A , T_B 이고, B의 부피는 $\frac{3}{2}V$ 이다.



$\frac{T_B}{T_A}$ 는? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

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

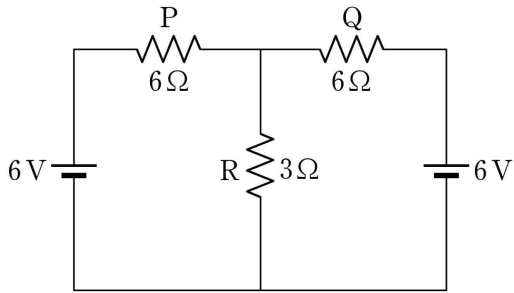
19. [그림]은 열효율이 0.4인 열기관 내의 일정량의 이상 기체의 상태가 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ 로 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. $a \rightarrow b$ 과정과 $c \rightarrow d$ 과정은 등온 과정이고, $b \rightarrow c$ 과정과 $d \rightarrow a$ 과정은 단열 과정이다. 빗금 친 부분의 면적은 E 이다.



$a \rightarrow b$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은?

- ① $\frac{3}{2}E$ ② $2E$ ③ $\frac{5}{2}E$
- ④ $4E$ ⑤ $\frac{9}{2}E$

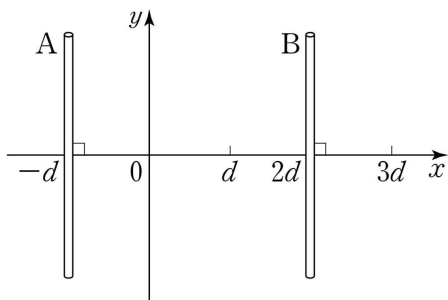
20. [그림]은 저항 P, Q, R를 전압이 6V인 전원 장치 2개에 연결한 회로를 나타낸 것이다. P, Q, R의 저항값은 각각 $6\ \Omega$, $6\ \Omega$, $3\ \Omega$ 이다.



R에 흐르는 전류의 세기는?

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

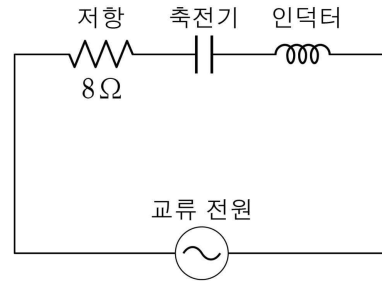
21. [그림]과 같이 전류가 흐르고 있는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면의 $x = -d$, $x = 2d$ 에 각각 고정되어 있다. $x = 0$ 에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



$x = 3d$ 인 지점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $x = d$ 인 지점의 몇 배인가?

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

22. [그림]은 저항값이 $8\ \Omega$ 인 저항, 축전기, 인덕터를 전압의 최대값이 일정한 교류 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. [표]는 교류 전원의 진동수 f 와 저항에 흐르는 최대 전류의 세기 I_{\max} , 축전기 용량 리액턴스 X_C , 인덕터의 유도 리액턴스 X_L 을 나타낸 것이다.

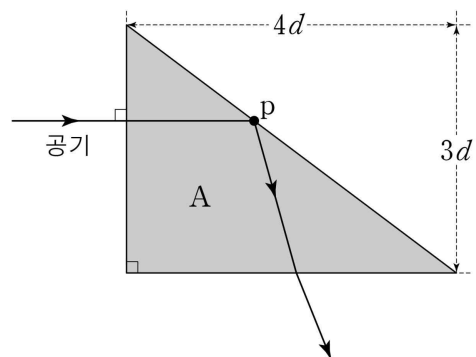


f	I_{\max}	X_C	X_L
30 Hz	(가)	$8\ \Omega$	$2\ \Omega$
60 Hz	1 A	$4\ \Omega$	$4\ \Omega$

(가)는?

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

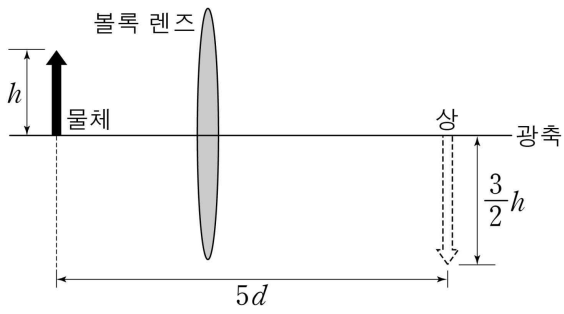
23. [그림]은 공기 중에 놓인 직각 프리즘 A에 수직으로 입사한 단색광이 A와 공기의 경계면의 점 p에서 전반사하여 진행되는 경로를 나타낸 것이다. A의 밑변, 높이의 길이는 각각 $4d$, $3d$ 이다.



A의 굴절률의 최솟값은? (단, 공기의 굴절률은 1이다.)

- ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{5}{3}$
 ④ $\frac{20}{7}$ ⑤ $\frac{25}{7}$

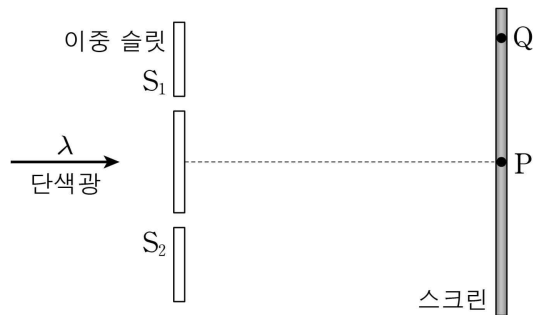
24. [그림]과 같이 물체와 볼록 렌즈에 의한 상이 $5d$ 만큼 떨어져 있다. 물체와 상의 크기는 각각 $h, \frac{3}{2}h$ 이다.



볼록 렌즈의 초점 거리는?

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

25. [그림]과 같이 파장이 λ 인 단색광이 이중 슬릿 S_1, S_2 를 통과하여 스크린에 도달한다. 스크린 위의 점 P, Q에 도달한 단색광의 경로차는 각각 $0, 3\lambda$ 이다.



P와 Q 사이에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

【 건축공학개론 】

1. 난방방식 중에서 바닥복사난방의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 실내의 온도 분포가 균등하고 쾌적하다.
- ② 대류로 인한 부유 먼지의 발생이 상대적으로 적다.
- ③ 방열기(Radiator)가 필요하지 않고 바닥면의 이용도가 높다.
- ④ 바닥복사난방의 대표 사례로 우리나라 전통온돌을 들 수 있다.
- ⑤ 설치 및 유지관리 비용이 저렴하고 고장의 발견이 용이하다.

2. 미장재료에서 단열이나 보온의 용도로 사용하는 특수 모르타르는?

- ① 질석 모르타르(Vermiculite Mortar)
- ② 규산질 모르타르(Silicate Mortar)
- ③ 발수제 모르타르(Water-repellent Agent Mortar)
- ④ 바라이트 모르타르(Barite Mortar)
- ⑤ 합성수지 모르타르(Synthetic Resin Admixture Mortar)

3. 철근콘크리트에서 철근의 정착 위치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기둥의 주근은 기초에 정착한다.
- ② 지중보의 주근은 바닥판에 정착한다.
- ③ 바닥철근은 보 또는 벽체에 정착한다.
- ④ 직교하는 단부 보 밑에 기둥이 없을 때는 보 상호 간에 정착한다.
- ⑤ 큰 보의 주근은 기둥에 정착하고 작은 보의 주근은 큰 보에 정착한다.

4. 건축물의 급수설비에서 압력탱크 급수방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관리비가 많이 소요되고 고장률이 높다.
- ② 압력수조의 설치 위치에 제한을 받지 않는다.
- ③ 옥상탱크 급수방식과 비교하여 수압변동이 더 안정적이다.
- ④ 특정 부위에 부분적으로 고압이 필요할 때 적합한 방식이다.
- ⑤ 건물 상부에 고가수조가 없어 외관이 좋고, 구조물 보강이 필요하지 않다.

5. 다음 중 철골접합에서 용접작업의 종료 후에 실시하는 비파괴 검사법이 아닌 것은?

- ① 반발 경도법(Schmidt Hammer Test)
- ② 침투 탐상법(Penetration Test)
- ③ 방사선 투과법(Radiographic Test)
- ④ 초음파 탐상법(Ultrasonic Test)
- ⑤ 자기분말 탐상법(Magnetic Test)

6. 외기의 영향으로 인한 외장재의 성능을 사전에 검토하기 위하여 실시하는 커튼월 목업 테스트(Mock-up Test)의 기본성능시험에 해당되지 않는 것은?

- ① 풍동시험(Wind Tunnel Test)
- ② 기밀시험(Air Infiltration Test)
- ③ 구조시험(Structural Performance Test)
- ④ 동압수밀시험(Dynamic Water Resistance Test)
- ⑤ 정압수밀시험(Static Water Resistance Test)

7. 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 라멘구조의 표준바닥구조 콘크리트 슬래브 두께는 150 mm 이상이다.
- ② 무량판구조의 표준바닥구조 콘크리트 슬래브 두께는 120 mm 이상이다.
- ③ 벽식 및 혼합구조의 표준바닥구조 콘크리트 슬래브 두께는 210 mm 이상이다.
- ④ 표준바닥구조는 콘크리트 슬래브, 완충재, 마감 모르타르, 바닥마감재 등으로 구성된다.
- ⑤ 바닥충격음 차단구조란 중량충격음 50 dB 이하, 경량충격음 58 dB 이하를 만족하는 바닥구조이다.

8. 편복도형 아파트와 계단실형 아파트를 비교할 때, 계단실형 아파트의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공용면적이 크다.
- ② 세대별 독립성이 좋다.
- ③ 승강기의 가동률이 낮다.
- ④ 출입 동선이 짧아 편리하다.
- ⑤ 앞뒤 양면에 발코니를 설치할 수 있다.

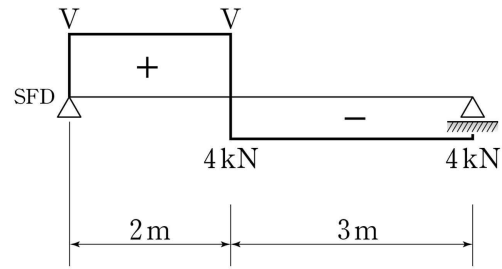
9. 건축구조기준에서 제시하는 구조설계의 원칙에 관한 설명이다. () 안의 내용으로 옳은 것은?

- (가) : 각 부재가 항복하거나 좌굴·피로·취성 파괴 등의 현상이 생기지 않고 회전·미끄러짐·침하 등에 저항하는 구조물의 성능
- (나) : 장기간에 걸친 외부의 물리적, 화학적 또는 기계적 작용에 저항하여 변질되거나 변형되지 않고 처음의 설계조건과 같이 오래 사용할 수 있는 구조물의 성능

(가) (나)

- ① 내구성 사용성
- ② 내구성 안전성
- ③ 사용성 내구성
- ④ 안전성 내구성
- ⑤ 안전성 사용성

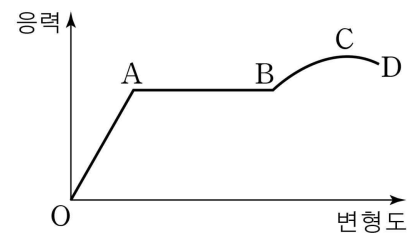
10. 외력에 대하여 평형을 이루고 있는 길이 5m의 단순 지지보에 작용하는 전단력도(SFD)가 [그림]과 같을 때, 보에 작용하는 최대 전단력과 최대 휨모멘트의 크기로 옳은 것은? (단, 외력으로 작용하는 휨모멘트는 없다.)



최대 전단력 최대 휨모멘트

- ① 10 kN 24 kN·m
- ② 10 kN 12 kN·m
- ③ 6 kN 24 kN·m
- ④ 6 kN 12 kN·m
- ⑤ 4 kN 24 kN·m

11. 강재의 응력-변형도 곡선에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① AB구간은 소성영역이다.
- ② A지점의 응력을 항복강도로 정의한다.
- ③ OA구간의 기울기를 탄성계수라고 한다.
- ④ CD구간은 네킹(Necking)현상에 의하여 단면적이 급격히 증가한다.
- ⑤ BC구간에서 하중을 제거하면 O지점으로 되돌아가지 않는다.

12. 건축법령에 따른 건축물 안전영향평가의 검토항목으로 옳지 않은 것은?

- ① 지반조사 방법 및 지내력 산정결과의 적정성
- ② 건축물에 적용된 설계기준 및 하중의 적정성
- ③ 구조물의 위치·규격 및 품질시험 성과의 적정성
- ④ 건축물의 하중저항시스템의 해석 및 설계의 적정성
- ⑤ 굴착공사에 따른 지하수위 변화 및 지반 안전성에 관한 사항

13. 건축법령에 따라 건축물에 설치하는 배연설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 특별피난계단의 배연구는 불연재료로 한다.
- ② 각 배연창의 유효면적은 1m² 이상으로 한다.
- ③ 배연구는 연기감지기 또는 열감지기에 의하여 자동으로만 개폐될 수 있어야 한다.
- ④ 건축물이 방화구획으로 구획된 경우에는 그 구획마다 1개소 이상의 배연창을 설치한다.
- ⑤ 반자높이가 바닥으로부터 3m 이상인 경우에는 배연창의 하변이 바닥으로부터 2.1m 이상의 위치에 놓이도록 설치한다.

14. 용접H형강 H-500×200×10×20에 관한 플랜지의 판폭두께비는?

- ① 5 ② 10 ③ 20
- ④ 25 ⑤ 50

15. 굳지 않은 콘크리트의 슬럼프에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬럼프 콘을 들어올린 직후에 윗면으로부터 내려앉은 높이를 측정하여 나타낸다.
- ② 슬럼프 시험 결과 값이 80mm 이상인 경우의 슬럼프 허용오차는 ±25mm이다.
- ③ 충전성이 좋고 충분히 다질 수 있는 범위에서 되도록 큰 값으로 정하여야 한다.
- ④ 콘크리트의 운반시간이 긴 경우 또는 기온이 높은 경우에는 슬럼프가 크게 저하된다.
- ⑤ 슬럼프 시험은 윗면의 안지름이 100mm, 밑면의 안지름이 200mm, 높이 300mm인 금속제 콘을 사용한다.

16. 강구조의 한계상태설계법에 따라 인장재를 설계할 때, 인장재의 설계인장강도를 산정하기 위하여 고려하는 한계상태로 옳은 것은?

- ① 총단면의 항복, 순단면의 파단
- ② 총단면의 파단, 유효순단면의 항복
- ③ 총단면의 항복, 유효순단면의 항복
- ④ 총단면의 파단, 순단면의 항복
- ⑤ 총단면의 항복, 유효순단면의 파단

17. 건축법령에 따른 피난용승강기의 설치기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 승강로 상부에 배연설비를 설치하여야 한다.
- ② 승강로는 해당 건축물의 다른 부분과 방화구조로 구획하여야 한다.
- ③ 고층건축물에는 승용승강기 중 1대 이상을 피난용 승강기로 설치하여야 한다.
- ④ 승강장의 출입구에 설치하는 방화문은 언제나 닫힌 상태를 유지할 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑤ 실내에 접하는 부분(바닥 및 반자 등 실내에 면한 모든 부분)의 마감은 불연재료로 하여야 한다.

18. 건축법령에서 규정한 소방관 진입창의 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 2층 이상 11층 이하인 층에 각각 1개소 이상 설치하여야 한다.
- ② 출입창의 크기는 폭 60cm 이상, 높이 1m 이상으로 하여야 한다.
- ③ 실내 바닥면으로부터 창 아랫부분까지의 높이는 80cm 이내로 하여야 한다.
- ④ 창문의 한쪽 모서리에 타격지점을 지름 3cm 이상의 원형으로 표시하여야 한다.
- ⑤ 창문의 가운데에 지름 20cm 이상의 역삼각형을 야간에도 알아볼 수 있도록 빛 반사 등으로 붉은 색으로 표시하여야 한다.

19. 같은 건축물 안에 공동주택과 위락시설을 함께 설치하고자 한다. 건축법령에서 규정한 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 초고층 건축물인 경우 공동주택과 위락시설을 함께 설치할 수 있다.
- ② 건축물의 주요 구조부를 내화구조로 하여야 한다.
- ③ 공동주택의 출입구와 위락시설의 출입구는 서로 그 보행거리가 30 m 이상이 되도록 설치하여야 한다.
- ④ 공동주택(출입 통로 포함)과 위락시설(출입 통로 포함)은 내화구조로 된 바닥 및 벽으로 구획하여 서로 차단하여야 한다.
- ⑤ 거실로부터 지상으로 통하는 주된 복도·계단 그 밖에 통로의 벽 및 반자가 실내에 면하는 부분의 마감은 난연재료로 하여야 한다.

20. 콘크리트 구조물의 폭발방지를 위한 방안으로 옳지 않은 것은?

- ① 내화도료를 사용하는 것
- ② 콘크리트 공극의 치밀성을 낮추는 것
- ③ 실리카 흙(Silica Fume)을 혼입시키는 것
- ④ 메탈라스(Metal Lath), 강판 피복을 사용하는 것
- ⑤ 내열성이 약한 폴리프로필렌(Polypropylene) 섬유를 혼입시키는 것

21. 다음 설명에 해당하는 용어로 옳은 것은?

- 발주자가 요구하는 성능, 품질을 보장하면서 가장 경제적으로 공사를 수행하기 위한 수단을 찾고자 하는 체계적이고 과학적인 기법이다.
- 건축생산에 있어서 자재 및 관리기술의 대체로써 원가절감에 이용되는 기법으로 최소의 비용으로 요구되는 기능을 확실하게 달성하기 위한 조직적인 연구절차이다.

- ① LCC (Life Cycle Cost)
- ② VE (Value Engineering)
- ③ CIC (Computer Integrated Construction)
- ④ PMIS (Project Management Information System)
- ⑤ CALS (Continuous Acquisition & Life cycle Support)

22. 거푸집공사의 주의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 비계나 가설물에 연결한다.
- ② 반복사용이 가능하게 한다.
- ③ 조립 및 해체가 용이하게 한다.
- ④ 외력에 견딜 수 있는 구조로 한다.
- ⑤ 형상 및 치수가 정확하고 변형이 되지 않게 한다.

23. 판유리를 열처리하여 유리 표면에 강한 압축응력층을 만들어 파괴강도를 증가시키고, 깨어질 때에 안전하게 작은 조각으로 부서지게 만든 유리는?

- ① 접합유리
- ② 복층유리
- ③ 로이유리
- ④ 망입유리
- ⑤ 강화유리

24. 피난시설 중 유도등의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 객석유도등은 객석의 통로, 바닥 또는 벽에 설치한다.
- ② 복도통로유도등은 바닥면에서의 높이가 1m 이상이 되도록 설치한다.
- ③ 피난구유도등은 피난구의 상부 또는 그 부분에 설치된 녹색의 등이다.
- ④ 유도등은 사람들의 눈에 띄기 쉬운 위치에 소요 크기와 밝기를 갖춘다.
- ⑤ 유도등은 화재 시 건축물 내의 사람들을 신속하고 안전하게 피난을 유도하는 등이다.

25. 건축공간에서의 모듈설정 이점으로 옳지 않은 것은?

- ① 설계작업이 단순화되므로 용이하다.
- ② 건축구성재의 수송이나 취급이 편리해진다.
- ③ 현장작업이 단순하므로 공사시간이 단축될 수 있다.
- ④ 건축구성재의 다량생산이 용이해지나 생산비용이 높아질 수 있다.
- ⑤ 국제적인 MC(Modular Coordination)를 사용하면 건축구성재의 국제교역이 용이해진다.

【 전기공학개론 】

1. 다음은 전압발생 현상에 대한 설명이다. 어떤 종류의 전압발생에 대한 설명인가?

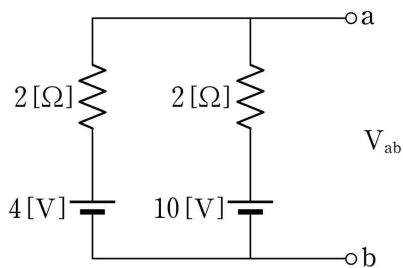
어떤 재료를 구부리거나 비틀면 재료에 가한 힘에 의해 구성 원자의 전자가 원자의 회전 궤도에서 이탈하고, 가한 힘을 제거하면 전자는 원자의 원래 회전 궤도에 복귀하는 현상이다.

- ① 정전기 현상
- ② 전자기유도 현상
- ③ 압전 현상
- ④ 열전자방출 현상
- ⑤ 광전효과

2. 진공 중에 단면적이 극히 작은 두 직선 도선에 $I_1=1$ [A], $I_2=2$ [A]가 1 [m] 간격으로 떨어져 평행하게 흐르고 있을 때, 두 도선 사이에 작용하는 단위 길이당 전자력[N/m]은?

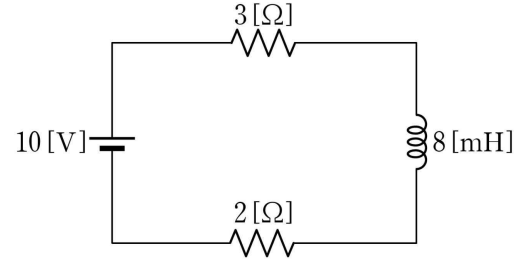
- ① 1×10^{-7}
- ② 2×10^{-7}
- ③ 3×10^{-7}
- ④ 4×10^{-7}
- ⑤ 5×10^{-7}

3. 다음 회로에서 단자 a, b에 나타나는 전압 V_{ab} [V]는?



- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

4. 다음 회로에서 코일에 흐르는 전류에 의해서 코일에 저장되는 자기에너지[mJ]는? (단, 회로는 정상상태에 도달해 있다.)



- ① 6
- ② 9
- ③ 12
- ④ 16
- ⑤ 32

5. 어떤 저항 회로에 200 [V]의 직류전압을 인가하여 2,400 [cal]의 열량을 발생하게 하는 적절한 전류[A]와 시간[s]의 조합으로 옳은 것은?

	전류	시간
①	5	5
②	5	10
③	5	20
④	10	10
⑤	10	20

6. 기전력이 1.5 [V]이고, 내부저항이 0.5 [Ω]인 전지와 $R_1=1$ [Ω], $R_2=1.5$ [Ω]가 모두 직렬연결된 폐회로에서 저항 R_2 양단의 전압[V]은?

- ① 0.5
- ② 0.75
- ③ 1.25
- ④ 1.5
- ⑤ 2.0

7. 다음은 자기력선에 대한 설명이다. 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 자기력선은 서로 접하거나 교차한다.
- ㄴ. 자기력선은 자석의 외부에서는 N극에서 나와서 S극으로 들어간다.
- ㄷ. 자계의 방향은 자기력선 위의 한 점에서의 접선 방향이다.
- ㄹ. 자극 m [Wb]에서는 $\frac{\mu}{m}$ 개의 자기력선이 발생한다. (단, μ 는 자성체의 투자율이다.)

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

8. 평균 반지름이 10 [cm]이고 권선수가 500인 원형 코일에 전류가 3 [A] 흐를 때, 코일 중심부 자계 [AT/m]의 세기는?

- ① 1500 ② $\frac{5000}{\pi}$ ③ $\frac{7500}{\pi}$
- ④ 5000 ⑤ 7500

9. 자기인덕턴스 0.1 [H]인 코일에 실향값 100π [V], 주파수 50 [Hz], 위상각 0 [rad]인 전압을 인가했을 때, 흐르는 전류[A]의 실향값 크기는?

- ① 5
- ② $5\sqrt{2}$
- ③ 10
- ④ $10\sqrt{2}$
- ⑤ 20

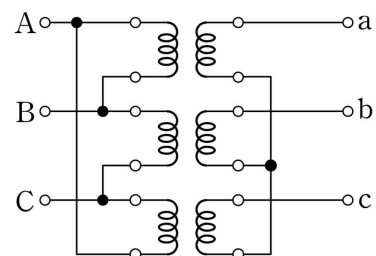
10. $v(t) = 220\sqrt{2}\sin(377t + \frac{\pi}{6})$ [V]의 전압을 크기가 10 [Ω]인 저항만의 회로에 인가했을 때, $t=0$ 에서의 전류[A]는?

- ① $5\sqrt{2}$ ② 10 ③ $11\sqrt{2}$
- ④ 22 ⑤ $22\sqrt{2}$

11. 내부 임피던스가 $Z_g = 1.3 + j2$ [Ω]인 발전기에 임피던스 $Z_l = 1.7 + j3$ [Ω]인 선로를 연결하여 부하에 전력을 공급한다. 최대전력을 전송할 수 있는 부하의 임피던스 Z_L [Ω]은?

- ① $3 - j5$
- ② $3 + j5$
- ③ $1.3 - j2$
- ④ $1.7 - j3$
- ⑤ $0.4 - j$

12. [그림]은 변압기의 3상 결선도이다. 어떤 종류의 결선방법을 나타내는 것인가?



- ① Δ-Y 결선
- ② Y-Δ 결선
- ③ Δ-Δ 결선
- ④ Y-Y 결선
- ⑤ V-Y 결선

13. 3변수 논리식 $X = A \bar{B} \bar{C} + \bar{A} B C + B \bar{C}$ 를 간소화하여 나타낸 것은?

- ① $X = \bar{A} \bar{B} + B \bar{C}$
- ② $X = \bar{A} B + A \bar{C}$
- ③ $X = \bar{A} B + B \bar{C}$
- ④ $X = \bar{A} C + A \bar{C}$
- ⑤ $X = A B + A C$

14. 정전용량이 $30 [\mu F]$ 인 평행판 콘덴서의 양 극판의 면적을 3배로 하고, 간격을 0.5배로 하였을 때의 정전용량 $[\mu F]$ 은?

- ① 5 ② 15 ③ 90
- ④ 180 ⑤ 240

15. 솔레노이드 코일에 흐르는 전류가 $5 [A]$ 일 때, 자로의 자속이 $0.2 [Wb]$ 라고 한다. 이 코일의 권수를 100회라고 할 때, 코일의 자기인덕턴스 $[H]$ 는?

- ① 1 ② 4 ③ 10
- ④ 20 ⑤ 50

16. 어떤 부하에 전압 $v(t) = 100 \sin(\omega t + 30^\circ)$ 가 인가될 때, 흐르는 전류는 $i(t) = 5 \sin(\omega t - 15^\circ)$ 이었다. 이 부하의 역률은 얼마인가?

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

17. 3상 유도전동기의 출력 $P [kW]$, 매분 회전수 $N [rpm]$ 일 때, 토크 $[kg \cdot m]$ 식은?

- ① $T = \frac{1000 \times P}{9.8 \times \left(\frac{2\pi N}{60}\right)}$
- ② $T = 9.8 \times \frac{1000 \times P}{\left(\frac{2\pi N}{60}\right)}$
- ③ $T = \frac{1000 \times 2\pi P}{9.8 \times \frac{N}{60}}$
- ④ $T = \frac{1000 \times N}{9.8 \times \left(\frac{2\pi P}{60}\right)}$
- ⑤ $T = \frac{1000 \times 2\pi N}{9.8 \times \frac{P}{60}}$

18. 다음은 두 점전하 사이에 작용하는 전기력에 대한 설명이다. 옳지 않은 것을 고른 것은?

〈보 기〉

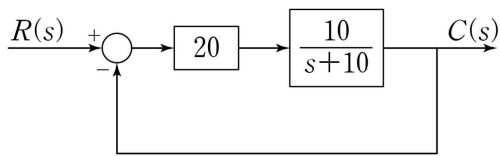
ㄱ. 전기력은 두 전하를 잇는 직선상에 존재한다.
 ㄴ. 전기력은 같은 부호의 전하들 사이에는 인력이, 반대 부호의 전하들 사이에서는 척력이 작용한다.
 ㄷ. 전기력의 크기는 두 전하량의 곱에 비례한다.
 ㄹ. 전기력의 크기는 두 전하가 떨어진 거리의 제곱에 비례한다.

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

19. 직류기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

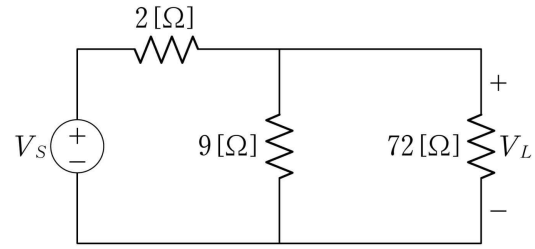
- ① 계자는 전기자를 통과하는 자속을 만드는 부분으로 대부분 전자석으로 구성되어 있다.
- ② 정류자는 전기자권선에서 유도된 교류를 직류로 바꾸는 부분이다.
- ③ 계자권선은 여자전류를 통해 기자력에 의해 자속을 발생시키기 위한 부분이다.
- ④ 보극은 주자극의 중간에 있는 작은 자극으로 전기자반작용을 발생시킨다.
- ⑤ 보상권선은 주자극의 표면에 슬롯을 만들어 전기자전류와 크기가 같고 방향이 반대인 전류를 인가하여 기자력을 상쇄한다.

20. 다음과 같은 제어시스템에서 전체 폐루프 전달 함수의 값은?



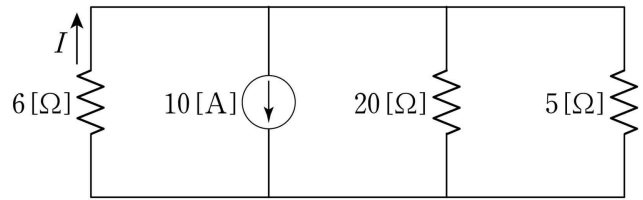
- ① $\frac{200}{s+210}$
- ② $\frac{200}{s+200}$
- ③ $\frac{210}{s+210}$
- ④ $\frac{210}{s+200}$
- ⑤ $\frac{200}{s-210}$

21. 다음 회로에서 전압원 $V_s = 10$ [V]일 때, 72 [Ω] 저항 양단의 전압 V_L [V]은?



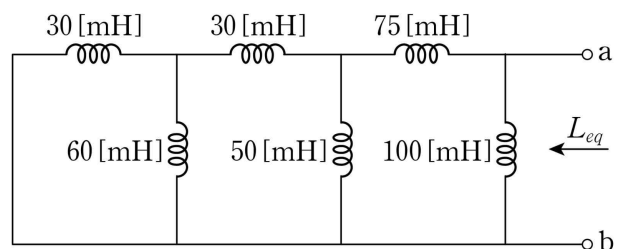
- ① 4 ② 5 ③ 6
- ④ 7 ⑤ 8

22. 다음 회로에서 6 [Ω]에 흐르는 전류 I [A]는?



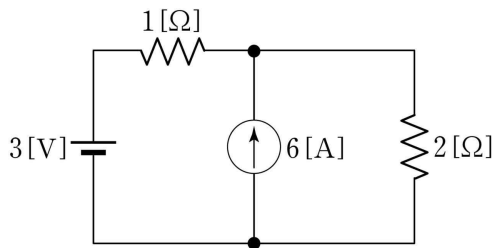
- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

23. 단자 a, b에서 본 등가 인덕턴스 L_{eq} [mH]는?



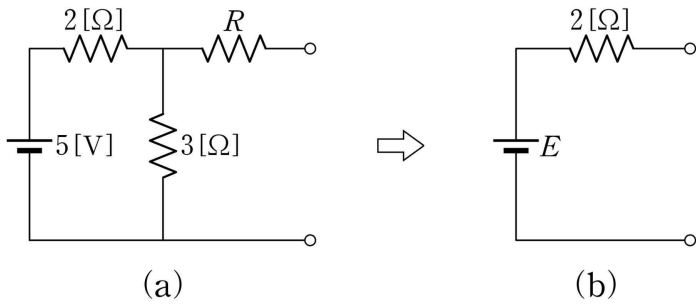
- ① 30 ② 40 ③ 50
- ④ 60 ⑤ 70

24. 다음 회로에서 $2[\Omega]$ 의 저항이 소모하는 전력 [W]은?



- ① 4 ② 9 ③ 12
 ④ 18 ⑤ 24

25. 테브난 정리를 이용하여 [그림] (a)의 회로를 (b)와 같은 등가의 회로로 만들려고 한다. 이 때, $R[\Omega]$ 와 $E[V]$ 는?



- | | R | E |
|---|-----|-----|
| ① | 0.8 | 3 |
| ② | 1 | 3 |
| ③ | 0.8 | 5 |
| ④ | 1 | 5 |
| ⑤ | 1.2 | 5 |

【 소방학개론 】

1. 다음 중 불연성 물질에 해당하지 않는 것은?

- ① He(헬륨)
- ② CO₂(이산화탄소)
- ③ P₂O₅(오산화인)
- ④ HCN(시안화수소)
- ⑤ SO₃(삼산화황)

2. 「긴급구조대응활동 및 현장지휘에 관한 규칙」상 통제단이 설치·운영되는 경우에 긴급구조지휘대를 구성하는 사람과 배치되는 해당 부서의 연결이 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 신속기동요원-대응계획부
- ㄴ. 통신지휘요원-구조진압반
- ㄷ. 안전담당요원-현장통제반
- ㄹ. 경찰과견 연락관-연락공보담당

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

3. 연소범위에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 연소범위는 물질이 연소하기 위한 물적 조건과 관련이 크다.
- ㄴ. 온도가 높아지면 연소범위는 넓어진다.
- ㄷ. 일산화탄소는 압력이 증가하면 연소범위가 넓어진다.
- ㄹ. 불활성기체가 첨가되면 연소범위가 좁아진다.

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

4. <보기>에서 공기 중 연소범위가 가장 넓은 것(㉠)과 위험도가 가장 낮은 것(㉡)을 순서대로 나열한 것은?

<보 기>

수소, 아세틸렌, 메탄, 프로판

	㉠	㉡
①	수소	메탄
②	수소	아세틸렌
③	아세틸렌	메탄
④	아세틸렌	프로판
⑤	아세틸렌	아세틸렌

5. 복사열전달 현상에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 열에너지가 전자기파의 형태로 전달되는 현상이다.
- ② 푸리에의 법칙을 따른다.
- ③ 열전달이 고체 또는 정지상태의 유체 내에서 매질을 통해 이루어진다.
- ④ 유체입자의 유동에 의해 열에너지가 전달되는 현상이다.
- ⑤ 진공상태에서는 복사열은 전달되지 않는다.

6. 「위험물안전관리법 시행령」상 위험물에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 제1류 위험물 중에 무기과산화물은 주수를 이용한 냉각소화가 적합하다.
- ② 제2류 위험물은 다른 가연물의 연소를 돕는 조연성 물질이다.
- ③ 제3류 위험물 중에 황린은 공기 중 산화를 방지하기 위해 물 속에 저장한다.
- ④ 제4류 위험물은 수용성 액체로 물에 의한 희석소화가 적합하다.
- ⑤ 제5류 위험물은 포, 이산화탄소에 의한 질식소화가 적합하다.

7. 「위험물안전관리법 시행령」상 유별 위험물의 품명과 지정수량을 옳게 연결한 것은?

유별	품명	지정수량
① 제2류	적린, 유황, 마그네슘	100 kg
② 제3류	알킬알루미늄, 유기과산화물	10 kg
③ 제4류	제4석유류	10,000 l
④ 제5류	히드록실아민, 히드록실아민염류	100 kg
⑤ 제6류	과염소산염류, 나트륨	200 kg

8. 다음은 수성막포에 관한 설명이다. () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

수성막포는 (㉠)이 강하여 표면하 주입방식에 효과적이며, 내약품성으로 (㉡)소화약제와 Twin Agent System이 가능하다. 반면에 내열성이 약해 탱크 내벽을 따라 잔불이 남게 되는 (㉢) 현상이 일어날 우려가 있으며, 대형화재 또는 고온 화재 시 수성막 생성이 곤란한 단점이 있다.

	㉠	㉡	㉢
①	점착성	강화액	유회
②	점착성	분말	선화
③	내유성	분말	선화
④	내유성	강화액	선화
⑤	내유성	분말	유회

9. 할로젠화합물 소화약제 중 'HCFC BLEND A'의 구성 요소가 아닌 것은?

- ① HCFC-123
- ② C₃HF₇
- ③ HCFC-22
- ④ HCFC-124
- ⑤ C₁₀H₁₆

10. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」상 소방시설의 연결이 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 소화설비: 자동소화장치, 옥내소화전설비, 물분무등소화설비
 ㄴ. 경보설비: 통합감시시설, 시각경보기, 단독경보형 감지기
 ㄷ. 피난구조설비: 피난기구, 인명구조기구, 제연설비
 ㄹ. 소화활동설비: 연결송수관설비, 비상콘센트설비, 무선통신보조설비

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

11. 「국가공무원법」 및 「소방공무원 징계령」에서 정하고 있는 소방공무원의 징계에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 중징계의 종류에는 파면, 해임, 강등, 정직, 감봉이 있다.
- ② 경징계의 종류에는 견책, 훈계, 경고가 있다.
- ③ 소방정인 지방소방학교장에 관한 징계는 시·도에 설치된 징계위원회에서 심의·의결한다.
- ④ 정직은 1개월 이상 3개월 이하의 기간으로 하고, 정직 처분을 받은 자는 그 기간 중 공무원의 신분은 보유하나 직무에 종사하지 못하며 보수는 전액을 감한다.
- ⑤ 감봉은 1개월 이상 3개월 이하의 기간 동안 보수의 2분의 1을 감한다.

12. 제3종 분말소화약제가 열분해될 때 생성되는 물질로써 방진작용을 하는 물질은?

- ① N₂(질소)
- ② H₂O(수증기)
- ③ K₂CO₃(탄산칼륨)
- ④ HPO₃(메타인산)
- ⑤ Na₂CO₃(탄산나트륨)

13. 「재난 및 안전관리 기본법」상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① “국가재난관리기준”이란 모든 유형의 재난에 공통적으로 활용할 수 있도록 재난관리의 전 과정을 통일적으로 단순화·체계화한 것으로서 행정안전부장관이 고시한 것을 말한다.
- ② “재난관리”란 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 하는 모든 활동을 말한다.
- ③ “안전기준”이란 각종 시설 및 물질 등의 제작, 유지관리 과정에서 안전을 확보할 수 있도록 적용하여야 할 기술적 기준을 체계화한 것을 말한다.
- ④ “긴급구조”란 재난이 발생할 우려가 현저하거나 재난이 발생하였을 때에 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 긴급구조기관과 긴급구조지원기관이 하는 인명구조, 응급처치, 그 밖에 필요한 모든 긴급한 조치를 말한다.
- ⑤ “안전취약계층”이란 어린이, 노인, 장애인, 저소득층 등 신체적·사회적·경제적 요인으로 인하여 재난에 취약한 사람을 말한다.

14. 「재난 및 안전관리 기본법」상 자연재난에 해당하지 않는 것은?

- ① 가뭄
- ② 폭염
- ③ 미세먼지
- ④ 황사(黃砂)
- ⑤ 조류(藻類) 대발생

15. 다음 조건에 따라 계산한 혼합기체의 연소하한계는?

- 르샤틀리에 공식을 이용한다.
- 혼합기체의 부피비율은 A기체 60%, B기체 30%, C기체 10%이다.
- 연소하한계는 A기체 3.0%, B기체 1.5%, C기체 1.0%이다.

- ① 1.0%
- ② 1.5%
- ③ 2.0%
- ④ 2.5%
- ⑤ 3.0%

16. 자동화재탐지설비 수신기의 화재신호와 연동으로 작동하여 관계인에게 화재발생을 경보함과 동시에 소방관서에 자동적으로 통신망을 통한 당해 화재발생 및 당해 소방대상물의 위치 등을 음성으로 통보하여 주는 것은?

- ① 통합감시시설
- ② 비상경보설비
- ③ 비상방송설비
- ④ 자동화재속보설비
- ⑤ 단독경보형 감지기

17. 「화재조사 및 보고규정」상 조사활동 중 본부장 또는 서장이 소방청장에게 긴급상황을 보고하여야 할 화재에 해당하지 않는 것은?

- ① 사망자가 10명 발생한 화재
- ② 이재민이 50명 발생한 화재
- ③ 재산피해가 100억 원으로 추정되는 화재
- ④ 항구에 매어둔 외항선 화재
- ⑤ 발전소 및 변전소의 화재

18. 정전기 예방대책으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 공기를 이온화한다.
 ㄴ. 전기전도성이 큰 물체를 사용한다.
 ㄷ. 접촉하는 전기의 전위차를 크게 한다.

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

19. 「재난 및 안전관리 기본법」 및 동법 시행령에 따라 수립해야 하는 계획의 내용이다. () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

(가) (㉠)은/는 재난 및 안전관리에 관한 과학 기술의 진흥을 위하여 (㉡)년마다 관계 중앙행정기관의 재난 및 안전관리기술개발에 관한 계획을 종합하여 조정위원회의 심의와 「국가과학기술자문회의법」에 따른 국가과학기술자문회의의 심의를 거쳐 재난 및 안전관리기술개발 종합계획을 수립하여야 한다.
 (나) (㉢)은/는 국가안전관리기본계획을 (㉣)년마다 수립해야 한다.

- | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
|---------------|---|---------|---|
| ① 국무총리 | 1 | 행정안전부장관 | 1 |
| ② 과학기술정보통신부장관 | 5 | 행정안전부장관 | 5 |
| ③ 행정안전부장관 | 1 | 국무총리 | 1 |
| ④ 국무총리 | 5 | 국무총리 | 5 |
| ⑤ 행정안전부장관 | 5 | 국무총리 | 5 |

20. 다음 설명에 해당하는 방폭구조는?

정상시 및 사고시(단선, 단락, 지락 등)에 발생하는 전기불꽃, 아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이 점화시험 및 기타에 의하여 확인된 방폭구조

- ① 내압방폭구조
- ② 압력방폭구조
- ③ 안전증가방폭구조
- ④ 유입방폭구조
- ⑤ 본질안전방폭구조

21. 스프링클러설비 종류별 주요 구성품의 연결이 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 습식 스프링클러설비: 알람벨브, 개방형 헤드
 ㄴ. 건식 스프링클러설비: 익조스터(Exhauster), 공기 압축기
 ㄷ. 준비작동식 스프링클러설비: 선택벨브, SVP (Supervisory Panel)
 ㄹ. 일제살수식 스프링클러설비: 일제개방벨브, 개방형 헤드

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

22. 「재난 및 안전관리 기본법」상 중앙재난안전대책본부에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 재난의 효과적인 수습을 위하여 국무총리가 범정부적 차원의 통합 대응이 필요하다고 인정하는 경우에는 대통령이 중앙대책본부장의 권한을 행사한다.
- ② 해외재난의 경우에는 외교부장관이 중앙대책본부장의 권한을 행사한다.
- ③ 대통령령으로 정하는 대규모 재난의 대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하기 위하여 행정안전부에 중앙재난안전대책본부를 둔다.
- ④ 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」에 따른 방사능재난의 경우에는 중앙방사능방재대책본부의 장이 중앙대책본부장의 권한을 행사한다.
- ⑤ 행정안전부장관이 국무총리에게 건의하거나 수습본부장의 요청을 받아 행정안전부장관이 국무총리에게 건의하는 경우에는 국무총리가 중앙대책본부장의 권한을 행사할 수 있다.

23. 다음 중 화학적 폭발에 해당하지 않는 것은?

- ① 수증기폭발
- ② UVCE
- ③ 분해폭발
- ④ 분진폭발
- ⑤ 분무폭발

24. 「위험물안전관리법 시행령」상 제1류 위험물에 관한 내용이다. () 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

고체로서 (㉠)의 잠재적인 위험성 또는 (㉡)에 대한 민감성을 판단하기 위하여 소방청장이 정하여 고시하는 시험에서 고시로 정하는 성질과 상태를 나타내는 것을 말한다.

- | ㉠ | ㉡ |
|-------|----|
| ① 폭발력 | 발화 |
| ② 산화력 | 충격 |
| ③ 환원력 | 분해 |
| ④ 산화력 | 폭발 |
| ⑤ 환원력 | 연소 |

25. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 및 동법 시행령상 소방특별조사에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 소방특별조사는 관계인이 이 법 또는 다른 법령에 따라 실시하는 소방시설등, 방화시설, 피난시설 등에 대한 자체점검 등이 불성실하거나 불완전하다고 인정되는 경우 실시한다.
- ② 소방특별조사는 국가적 행사 등 주요 행사가 개최되는 장소 및 그 주변의 관계 지역에 대하여 소방안전관리 실태를 점검할 필요가 있는 경우 실시한다.
- ③ 소방청장, 소방본부장 또는 소방서장은 필요하면 소방기술사, 소방시설관리사, 그 밖에 소방·방재 분야에 관한 전문지식을 갖춘 사람을 소방특별조사에 참여하게 할 수 있다.
- ④ 소방특별조사위원회는 위원장 1명을 포함한 15명 이내의 위원으로 성별을 고려하여 구성하고, 위원장은 소방본부장이 된다.
- ⑤ 소방본부장은 소방특별조사의 대상을 객관적이고 공정하게 선정하기 위하여 필요하면 소방특별조사위원회를 구성하여 소방특별조사의 대상을 선정할 수 있다.

