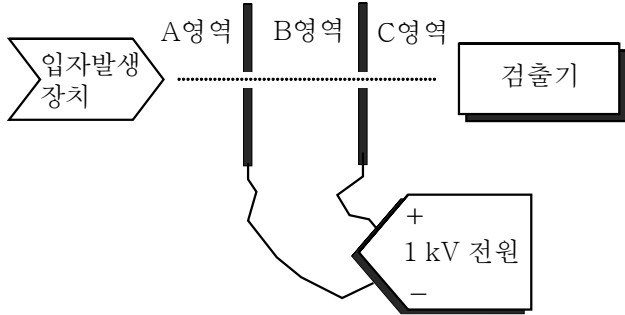


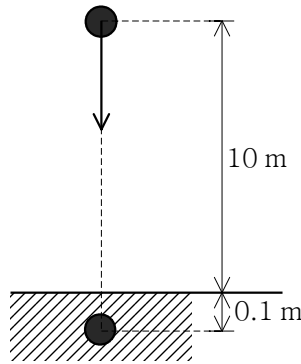
물리학개론

- 문 1. 작은 구멍이 뚫린 두 도체판을 그림과 같이 1 kV 전원에 연결하여 입자발생장치와 검출기 사이에 놓았다. 방출된 α 입자, 양성자, 중성자, 전자, 양전자가 A, B, C 영역을 지나 검출기에서 검출되었다고 하자. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① 중성자의 에너지는 A, B, C에서 모두 같다.
 ② α 입자, 양성자, 양전자의 에너지 변화량은 모두 같다.
 ③ 두 도체판을 지나온 전자의 에너지는 1 keV만큼 증가한다.
 ④ 두 도체판을 지나온 양성자의 에너지는 1 keV만큼 감소한다.
 ⑤ α 입자, 양성자, 양전자의 가속도는 A에서 0, B에서 왼쪽 방향, C에서 0이다.

- 문 2. 오른쪽 그림과 같이 무게가 10 N인 돌이 높이 10 m에서 떨어져 바닥의 모래에서 일정한 힘을 받으면서 0.1 m 까지 파고 들어가 멈추었다. 이 과정에서 돌과 모래 사이에 작용하는 힘은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)



- ① 10 N
 ② 100 N
 ③ 990 N
 ④ 1,000 N
 ⑤ 1,010 N

- 문 3. 펄스 형태의 소리 신호를 발생하는 장치가 있다. 이 장치가 Δt 시간마다 펄스를 발생시키며 속도 v_0 로 정지해 있는 사람을 향하여 접근한다. 이 사람이 듣는 소리의 주기는? (단, 공기 중에서 소리의 속력은 v 이다.)

- ① $\Delta t \left(1 + \frac{v_0}{v}\right)$ ② $\Delta t \left(1 - \frac{v_0}{v}\right)$
 ③ $\Delta t \left(1 + \frac{v_0}{v}\right)^{-1}$ ④ $\Delta t \left(1 - \frac{v_0}{v}\right)^{-1}$
 ⑤ $\Delta t \left(1 + \frac{v}{v_0}\right)$

- 문 4. 다음 에너지 중 가장 작은 것은?

- ① 전자의 질량 에너지
 ② 감마선 광자의 에너지
 ③ 바닥 상태 수소 원자의 이온화 에너지
 ④ 상온에서 이상 기체 1몰이 가지는 운동 에너지
 ⑤ 지표면 근처에서 1 cm 자유 낙하한 1 g의 물체가 가지는 운동 에너지

- 문 5. 파장이 550 nm인 빛에 대한 굴절률이 2.0인 액체가 공기와 경계면을 이루고 있다. 이 액체 내부에서 경계면을 향하여 입사각 30° 로 다음의 단색광을 비추었다. 공기 중으로 굴절되는 것을 모두 고르면? (단, 주어진 모든 파장은 진공 중에서의 값이다.)

- ㄱ. 440 nm ㄴ. 520 nm
 ㄷ. 600 nm ㄹ. 680 nm

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

- 문 6. 이상 기체가 팽창하면서 주위에 2,000 J의 일을 하는 동안 기체에 1,000 cal의 열을 가하였다. 이 과정에서 기체의 온도는?

- ① 감소한다.
 ② 증가한다.
 ③ 변화가 없다.
 ④ 감소하다가 증가한다.
 ⑤ 어떤 과정을 거치는가에 따라 다르다.

- 문 7. 전하 q , 질량 m 인 입자가 크기가 B 인 균일한 자기장에 속도 v 로 수직 입사되어 각속력 ω_1 으로 등속 원운동을 한다. 전하 $2q$, 질량 $3m$ 인 입자가 크기가 $5B$ 인 균일한 자기장에 속도 $7v$ 로 수직 입사되어 각속력 ω_2 로 등속 원운동을 한다고 할 때, ω_2/ω_1 의 값은?

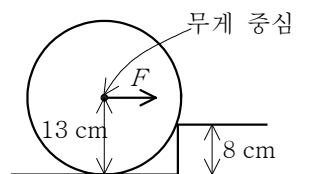
- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{21}{10}$
 ③ $\frac{10}{3}$ ④ $\frac{35}{6}$
 ⑤ 70

- 문 8. 광전 효과에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 광전자의 최대 운동 에너지는 입사광의 진동수에 비례하여 변화한다.
 ㄴ. 입사광의 세기가 충분히 강하면 진동수에 관계없이 항상 광전류가 흐른다.
 ㄷ. 입사광의 세기는 방출되는 전자의 운동 에너지와 관계가 없다.
 ㄹ. 입사광의 진동수가 커지면 단위 시간 당 방출되는 전자의 수가 많아진다.

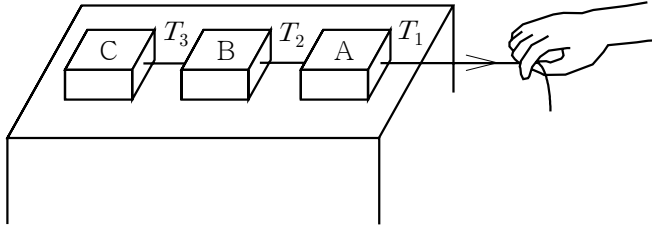
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄷ, ㄹ

- 문 9. 오른쪽 그림과 같이 무게가 10 N인 바퀴가 미끄러지지 않고 계단을 올라가게 하기 위하여 무게 중심에 가해야 하는 최소한의 수평 힘 F 는 대략 얼마인가? (단, 바퀴의 반지름은 13 cm이고, 계단의 높이는 8 cm이다.)



- ① 15 N ② 20 N
 ③ 25 N ④ 30 N
 ⑤ 35 N

- 문 10. 아래 그림과 같이 줄로 연결된 A, B, C 세 물체가 수평면을 따라 일정한 속도로 움직이고 있다. A, B, C 세 물체와 책상과의 운동 마찰 계수가 각각 0.1, 0.2, 0.3이고, 물체의 질량이 각각 1 kg, 2 kg, 3 kg인 경우를 생각하자. 손으로 당기는 줄의 장력을 T_1 , B와 A사이의 장력을 T_2 , C와 B사이의 장력을 T_3 라 할 때, $\frac{T_2}{T_1} + \frac{T_3}{T_1}$ 의 값은?



- ① $\frac{13}{36}$ ② 1
③ $\frac{11}{7}$ ④ $\frac{27}{13}$
⑤ 13

- 문 11. 5 m/s로 내려가고 있는 엘리베이터 안에 질량 100 kg인 사람이 있다. 이 엘리베이터에 일정한 힘이 작용하여 5 m를 더 간 후 정지하였다. 힘이 작용하는 동안 엘리베이터 안에 있는 사람이 체중계에 올라서서 쟀 겉보기 무게는?(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

- ① 750 N ② 950 N
③ 1,000 N ④ 1,050 N
⑤ 1,250 N

- 문 12. 원자로나 원자 폭탄에서 열중성자에 의한 핵분열 반응에 이용하는 핵종을 모두 고르면?

ㄱ. ^{235}U	ㄴ. ^{238}U	ㄷ. ^{239}Pu	ㄹ. ^{243}Am
---------------------	---------------------	----------------------	----------------------

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ
⑤ ㄷ, ㄹ

- 문 13. TV 브라운관의 음극에서 방출된 전자가 1 cm의 구간에서 일정한 힘을 받아 $5 \times 10^{-16} \text{ J}$ 의 에너지를 얻었다. 이 구간에서 전자가 받는 힘의 크기는?

- ① $5 \times 10^{-18} \text{ N}$ ② $5 \times 10^{-16} \text{ N}$
③ $5 \times 10^{-14} \text{ N}$ ④ $2 \times 10^{13} \text{ N}$
⑤ $2 \times 10^{15} \text{ N}$

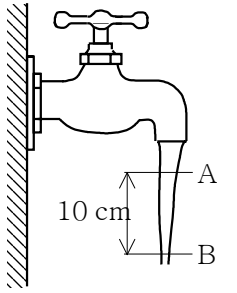
- 문 14. 전위차 100 V로 충전된 $1.5 \mu\text{F}$ 의 축전기를 7.5 mH 의 인덕터와 연결하여 LC 진동 회로를 만들었다. 저항을 무시할 때, 이 회로에 흐르는 최대 전류는?

- ① 0.01 A ② 0.71 A
③ 1.41 A ④ 7.10 A
⑤ 14.1 A

- 문 15. 다음 중 플랑크 상수와 차원이 같은 것은?

- ① [토크] $\times$ [시간] ② [힘] $\times$ [시간]
③ [전압] $\times$ [전하량] ④ [압력] $\times$ [부피]
⑤ [에너지] $\times$ [진동수]

- 문 16. 오른쪽 그림과 같이 수도꼭지에서 흘러 나오는 물줄기가 떨어지면서 그 굵기가 줄어들고 있다. A 지점의 단면적은 1.5 cm^2 이고 B 지점의 단면적은 0.5 cm^2 이다. A 지점에서 물의 속력은?(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

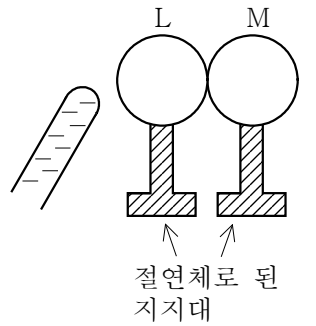


- ① 40 cm/s ② 50 cm/s
③ 60 cm/s ④ 70 cm/s
⑤ 80 cm/s

- 문 17. 진공에서 전자기파의 전기장($\vec{E}$)과 자기장($\vec{B}$)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① $\vec{E} \times \vec{B}$ 는 에너지와 관계가 있다.
② $\vec{E}$ 와 $\vec{B}$ 는 서로 수직인 벡터량이다.
③ $\vec{E}$ 와 $\vec{B}$ 의 크기의 비는 빛의 속력과 관계가 있다.
④ 전자기파의 진행 방향은 $\vec{E} \times \vec{B}$ 의 방향과 수직이다.
⑤ $\vec{E}$ 와 $\vec{B}$ 는 항상 같은 진동수와 같은 위상을 가지고 진동한다.

- 문 18. 대전되지 않은 금속구 L과 M을 오른쪽 그림과 같이 접촉시켰다. 음으로 대전된 막대를 L에 가까이 가져간 다음(접촉시키지는 않음), 두 금속구를 분리시키면서 대전된 막대를 치웠다. 구의 대전 상태를 옳게 설명한 것은?



- ① 두 금속구는 모두 중성이다.
② 두 금속구는 모두 양으로 대전되었다.
③ 두 금속구는 모두 음으로 대전되었다.
④ L은 음으로, M은 양으로 대전되었다.
⑤ L은 양으로, M은 음으로 대전되었다.

- 문 19. 합창단원 100명이 동시에 각각 50 dB로 노래를 한다면 이들 전체가 내는 소리 준위는?

- ① 52 dB ② 60 dB
③ 70 dB ④ 500 dB
⑤ 5,000 dB

- 문 20. 분자의 평균 속력이 v_0 인 이상 기체의 부피를 2배로 등압 팽창시켰을 때 분자의 평균 속력은?

- ① $\frac{1}{2} v_0$ ② v_0
③ $\sqrt{2} v_0$ ④ $2 v_0$
⑤ $4 v_0$

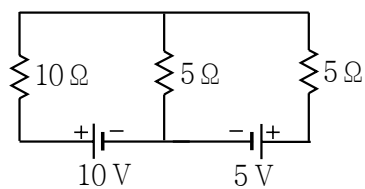
- 문 21. 사막에서 신기루에 의하여 물처럼 보이는 것이 실제의 물인지 확인하기 위해서는 다음 중 어느 것을 이용하여 조사하는 것이 가장 좋은가?

- ① 편광판 ② 프리즘
③ 오목렌즈 ④ 볼록렌즈
⑤ 평면거울

문 27. 열에 관한 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

ㄷ. 중력장

- 문 23. 아래 그림과 같은 회로에서 10Ω 의 저항에 흐르는 전류는?



- 문 24. 지구를 밀도가 균일하고 반지름이 R 인 구라고 하자. 지구 표면에서의 중력 가속도가 g_1 이고, 지구 표면으로부터 h 만큼 떨어진 상공에서의 중력 가속도가 g_2 라고 한다면 g_2/g_1 은?

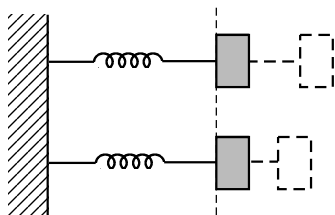
- 문 25. x 축을 따라 놓여 있는 줄에서 시간 t 일 때, 지점 x 의 y 축 방향 변위가 다음과 같다.

$$v(x, t) = 0.2 \sin(\pi x + 2\pi t)$$

여기서 x, y, t 는 모두 SI 단위로 나타낸 크기이다. 이 파동의 속력과 방향은?

- ① 1 m/s, + x 축 방향 ② 1 m/s, - x 축 방향
 ③ 2 m/s, + x 축 방향 ④ 2 m/s, - x 축 방향
 ⑤ π m/s, + x 축 방향

문 26. 아래 그림과 같이 한 끝이 고정된 두 개의 동일한 물체-용수철 계를
평형 위치로부터 거리가 각각 다르게 당겼다가 동시에 놓아서
진동을 하도록 하였다. 다음 진동의 성질 중 두 계에서 같은 것을
모두 고르면?



ㄷ. 위상 상수

- ① $\neg$, $\perp$
 ② $\perp$, $\top$
 ③ $\perp$, $\sqsubset$
 ④ $\top$, $\sqsubset$
 ⑤ $\perp$, $\top$, $\sqsubset$

□. 1 cal는 물 1 g의 온도를 14.5℃에서 15.5℃로 올리는데
필요한 열의 양으로 정의한다.

- ① $\neg, \perp, \sqsubset$ ② $\neg, \perp, \sqsupset$
③ $\perp, \sqsubset, \sqsupset$ ④ $\perp, \sqsupset, \sqsubset$
⑤ $\sqsubset, \sqsupset, \sqcap$

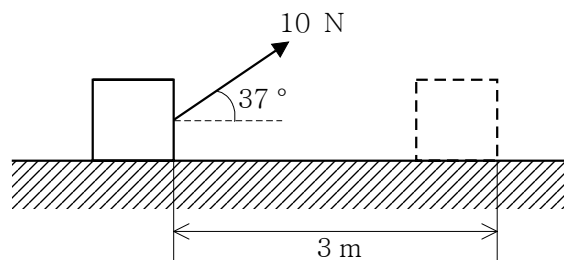
문 28. 러더퍼드의 α 입자 산란 실험은 원자의 내부 구조를 밝히는 데 크게 공헌하였다. 그의 실험 결과로 설명할 수 없는 것은?

- ① 원자핵은 양전하를 띠고 있다.
- ② 원자의 밀도는 균일하지 않다.
- ③ 원자핵 크기는 약 10^{-14} m 정도이다.
- ④ 원자핵 질량은 원자 질량과 거의 같다.
- ⑤ 원자핵은 양성자와 중성자로 이루어져 있다.

문 29. 금속의 여러 가지 성질은 금속 내의 자유 전자에 기인한다. 다음 중 자유 전자의 존재와 가장 관계없는 것은?

- ① 비저항 ② 표면의 광택
③ 열전도도 ④ 녹는점
⑤ 홀(Hall) 효과

문 30. 아래 그림과 같이 수평면에 정지해 있던 질량 1 kg 인 물체에 수평면과 37° 방향으로 10 N 의 일정한 힘을 가하여 물체를 움직였다. 이동 거리가 3 m 인 지점에서 물체의 속력은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 , 수평면과 물체 사이의 운동 마찰 계수는 0.5 , $\cos 37^\circ \approx 0.8$ 이다.)



- ① 2 m/s ② 3 m/s
③ 4 m/s ④ 5 m/s
⑤ 6 m/s

문 31. 진공에서 파장이 500 nm 인 빛이 굴절률 2.5 인 물체로 입사하였다. 물체 내에서 이 빛의 속력과 파장은? (단, 진공에서 빛의 속력은 c 이다.)

- ① 0.4 c , 200 nm ② 0.4 c , 250 nm
③ 0.5 c , 200 nm ④ 0.6 c , 200 nm
⑤ 0.6 c , 250 nm

문 32. 탈수통의 반지름이 50 cm 이고 회전축이 지표면과 수직인 탈수기가 60 rpm 으로 회전하고 있다. 옷이 탈수통 벽면에 붙어서 회전하는데 필요한 벽면과 옷 사이의 정지 마찰 계수의 최소값은 대략 얼마인가? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

- ① 0.51 ② 0.61
③ 0.71 ④ 0.81
⑤ 0.91

문 33. 10°C 의 물이 계속 에너지를 잃어 -10°C 의 얼음으로 되는 동안 이 물질의 엔트로피 변화는?

- ① 변화가 없다.
② 계속 감소한다.
③ 계속 증가한다.
④ 0°C 에서 물이 얼음으로 되는 동안만 변화가 없고, 계속 감소한다.
⑤ 0°C 에서 물이 얼음으로 되는 동안만 변화가 없고, 계속 증가한다.

문 34. 어떤 중성자별이 크기가 2 rad/s 인 각속도로 자전하고 있다. 이 별에 외부 토크가 가해져 각가속도가 각속도와 반대 방향이고 크기가 $1.0 \times 10^{-8} \text{ rad/s}^2$ 이라면 정지하기까지 대략 몇 회전을 하는가?

- ① 2.0×10^3 ② 5.0×10^5
③ 3.0×10^7 ④ 2.0×10^8
⑤ 4.0×10^9

문 35. 물체의 질량 중심과 무게 중심이 다른 경우는?

- ① 중력장이 균일한 경우
② 중력장이 균일하지 않은 경우
③ 질량의 분포가 균일한 경우
④ 질량의 분포가 균일하지 않은 경우
⑤ 항상 같다.

문 36. 음악에서는 기본 진동수의 배가 되는 음을 배음(倍音, harmonic)이라 한다. 기타(guitar)에서 나는 소리에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 기타 줄을 통기는 위치에 따라 음색이 달라지는 것은 배음의 비율이 다르기 때문이다.
② 기타의 한 줄에서 나는 소리에는 배음이 섞여 있다.
③ 기타 줄을 팽팽하게 하여 장력을 증가시키면 줄에서 파동의 속력이 커지기 때문에 음이 높아진다.
④ 기타 줄이 굵을수록 음이 더 낮은 것은 줄의 단위 길이 당 질량이 커져 파동의 속력이 작아지기 때문이다.
⑤ 손가락으로 눌러 줄의 길이를 짧게 하면 정상파의 조건을 만족하는 배음의 수가 증가하여 음이 높아진다.

문 37. 온도가 800 K인 고열원과 온도가 200 K인 저열원 사이에서 작동하는 이상적인 열기관이 매초 1,000 J의 열을 저열원으로 방출한다. 이 열기관이 매초 외부에 하는 일은?

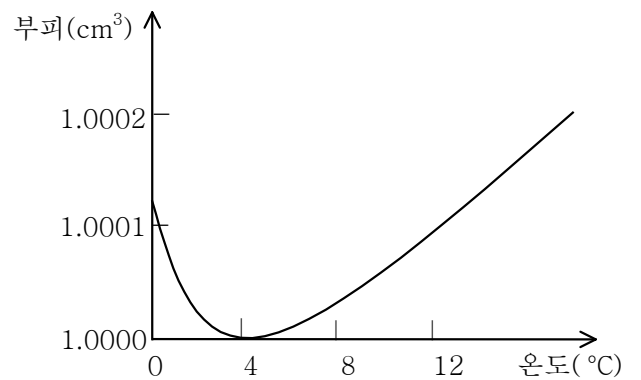
- ① 250 J ② 750 J
③ 1,000 J ④ 3,000 J
⑤ 4,000 J

문 38. 오른쪽 그림과 같이 각각 흰색과 검은색으로 칠해진 똑같은 컵이 실내에 놓여 있다. 다음 중 옳은 것은?



- ① 끓는 물을 담아 놓으면 검은 컵의 물이 더 빨리 식고, 얼음물을 담아 놓으면 검은 컵의 얼음이 더 빨리 녹는다.
② 끓는 물을 담아 놓으면 검은 컵의 물이 더 빨리 식고, 얼음물을 담아 놓으면 흰 컵의 얼음이 더 빨리 녹는다.
③ 끓는 물을 담아 놓으면 흰 컵의 물이 더 빨리 식고, 얼음물을 담아 놓으면 검은 컵의 얼음이 더 빨리 녹는다.
④ 끓는 물을 담아 놓으면 흰 컵의 물이 더 빨리 식고, 얼음물을 담아 놓으면 흰 컵의 얼음이 더 빨리 녹는다.
⑤ 끓는 물을 담아 놓으면 두 컵의 물이 똑같이 식고, 얼음물을 담아 놓으면 두 컵의 얼음이 똑같이 녹는다.

문 39. 아래 그래프는 물 1 g의 부피가 온도에 따라 어떻게 달라지는가를 나타낸 것이다. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?



- ㄱ. 물의 밀도는 약 4°C 에서 가장 크다.
ㄴ. 추운 겨울에 호수의 물은 표면에서부터 내부로 얼어 들어간다.
ㄷ. 물에 떠있는 나무토막은 물이 0°C 일 때 물 밖으로 나오는 높이가 가장 높다.
ㄹ. 추운 겨울에 깊은 호수 바닥의 물 온도는 약 4°C 이다.

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

문 40. 유전체와 유전율에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 평행판 축전기의 내부에 유전체를 삽입하면 축전기의 전기 용량은 항상 증가한다.
② 전기장 안에 놓인 비극성 유전체를 구성하는 분자들에는 전기 쌍극자 모멘트가 생긴다.
③ 일반적으로 유전체의 유전율은 진공의 유전율보다 크다.
④ 유전체가 일정한 크기의 전기장 안에 놓여 있을 때, 유전체 내부의 전기장은 외부의 전기장보다 작다.
⑤ 일반적으로 유전체의 유전율은 온도가 높아짐에 따라 증가한다.