

## 물리학개론

문 1. 질량  $1000\text{ kg}$ 인 자동차가 반지름  $150\text{ m}$ 인 경사지지 않은 커브 길을 돌고 있다. 타이어와 길 사이의 정지마찰계수가  $0.60$ 이다. 자동차가 미끄러지지 않고 안전하게 운행할 수 있는 최대 속력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 중력가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이다)

- ① 정지마찰계수가 클수록 최대속력이 빠르다.  
 ② 회전하는 반지름이 클수록 최대속력이 느리다.  
 ③ 최대속력은 자동차의 질량과 관계없다.  
 ④ 최대속력은  $30\text{ m/s}$ 이다.

문 2. 정지해 있는 엘리베이터 안에서 측정한 단진자의 주기가  $T_0$ 였다. 지표에서 수직 상 방향으로 지구 중력가속도의  $1/3$  크기로 가속되고 있는 엘리베이터 안에서 측정한 단진자의 주기는  $T_0$ 의 몇 배인가?

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

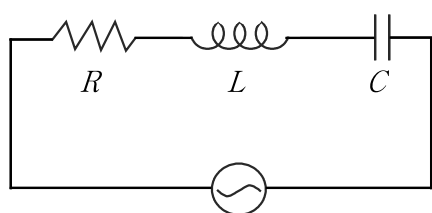
문 3. 속도  $v$ 로 움직이고 있는 질량  $m_1$ 인 입자가 정지하고 있는 질량  $m_2(=\frac{1}{3}m_1)$ 인 입자와 1차원 탄성충돌을 하였다. 충돌 후  $m_2$  입자의 운동에너지는 최초 에너지  $E(=\frac{1}{2}m_1v^2)$ 의 몇 배인가?

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

문 4. 어떤 학생이 한 쌍의 아령을 들고 회전 의자에 앉아서 팔을 벌리고 각속도  $12\text{ rad/s}$ 로 회전하고 있다. 팔을 벌린 상태에서 학생, 아령, 회전 의자로 구성된 계의 관성모멘트는  $5.0\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 였다. 이 학생이 팔을 오므려서 관성모멘트가  $4.0\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 으로 변했을 때 증감된 계의 회전운동에너지[J]는? (단, 이 과정에서 계에 작용하는 외부 토크는 없다)

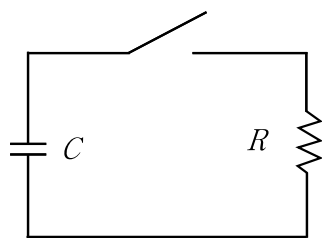
- ① 45                      ② 72  
 ③ 90                      ④ 360

문 5. 그림은  $RLC$  회로를 나타낸다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?



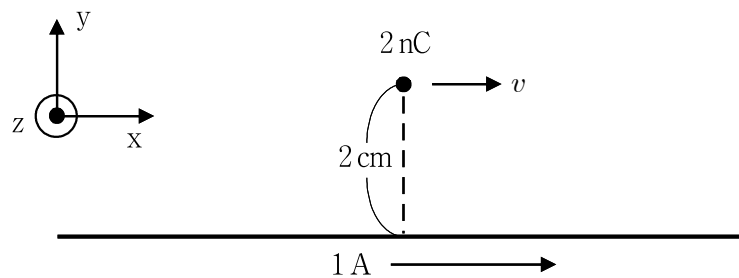
- ① 각 소자에 걸리는 전압의 위상은 서로 같지 않다.  
 ②  $L$ 값이 커지면 전류의 변화가 억제된다.  
 ③  $C$ 값이 커지면 공명진동수가 커진다.  
 ④ 교류전원은 전류를 강제진동 시킨다.

문 6. 그림과 같이 축전기( $C$ )와 저항( $R$ )으로 구성된 회로에서 축전기는 충분히 충전되어 있다. 축전기에 저장된 초기 에너지의 반이 소모 되려면 스위치를 닫은 후 얼마의 시간이 지나야 하는가?



- ①  $\frac{R}{2C}$                       ②  $\frac{RC}{2}$   
 ③  $2\ln 2 RC$                       ④  $\frac{\ln 2}{2} RC$

문 7. 그림과 같이 무한히 긴 하나의 도선에  $1\text{ A}$ 의 전류가 흐르고 있다. 도선으로부터  $2\text{ cm}$  떨어진 곳에  $+2\text{ nC}$ 의 전하량을 가진 입자가 도선과 나란한 방향으로 속도  $v=2\times 10^6\text{ m/s}$ 로 움직이고 있다. 이 입자가 받는 힘의 크기[N]와 방향을 바르게 나타낸 것은? (단, 투자율은  $\mu=4\pi\times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A}$ 이다)



- ①  $2\times 10^{-8}$ ,  $z$  방향                      ②  $2\times 10^{-8}$ ,  $-y$  방향  
 ③  $4\times 10^{-8}$ ,  $z$  방향                      ④  $4\times 10^{-8}$ ,  $-y$  방향

문 8. 단자전압이  $6\text{ V}$ 인 전지를 이용해서 전기용량이  $1\text{ }\mu\text{F}$ 인 축전기 A를 충분히 충전시켰다. 전지를 제거하고 축전기 A를 전기용량이  $2\text{ }\mu\text{F}$ 이고 충전되지 않은 축전기 B에 연결했다. 충분한 시간이 지난 후 축전기 B에 충전된 전하량[ $\mu\text{C}$ ]은?

- ① 2                      ② 3  
 ③ 4                      ④ 6

문 9. 온도  $10\text{ K}$ 인 흑체가 방출하는 에너지 복사율은  $5.0\text{ mW}$ 였다. 이 물체의 온도가  $20\text{ K}$ 로 증가했을 때 방출하는 에너지 복사율[mW]은?

- ① 80                      ② 40  
 ③ 20                      ④ 10

문 10. 어떤 단위자분자 이상기체  $1\text{ mol}$ 의 압력이  $P$ 로 일정하게 유지된 상태에서 기체에 열을 가해서 부피를  $V$ 에서  $3V$ 로 증가시켰다. 가해 준 열에너지를  $P$ 와  $V$ 의 함수로 나타내면?

- ①  $2PV$                       ②  $3PV$   
 ③  $5PV$                       ④  $7PV$

문 11. 다음 물리량 중 차원이 같지 않은 것은?

- ① 일                      ② 각운동량  
 ③ 회전능률(토크)                      ④ 운동에너지

문 12. 한 아이가 스키를 타고 수평면에서 30도 기울어진 경사면을 일정한 가속도로 내려오고 있다. 스키와 경사면 사이의 운동마찰 계수가 0.40이다. 아이의 가속도는 중력가속도( $g$ )의 몇 배인가? (단,  $\sqrt{3}=1.7$ 로 한다)

- ① 0.16                      ② 0.34  
③ 0.45                      ④ 0.65

문 13. 다음에서 설명하는 광학기구로 옳은 것은?

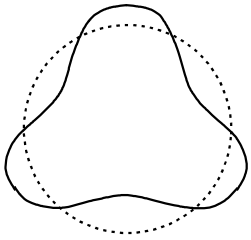
- 시야가 넓은 장점이 있다.  
○ 항상 물체보다 크기가 작은 상이 생긴다.  
○ 항상 실물과 같이 바로 서 있는 상이 생긴다.

- ① 볼록거울                      ② 오목거울  
③ 볼록렌즈                      ④ 오목렌즈

문 14. 굴절률이 1.25인 물질을 평평한 유리(굴절률 1.56)에 얇은 막으로 코팅하였다. 유리에 수직으로 입사하는 파장이 500 nm인 빛의 반사를 최소화하기 위한 코팅의 최소 두께[nm]는?

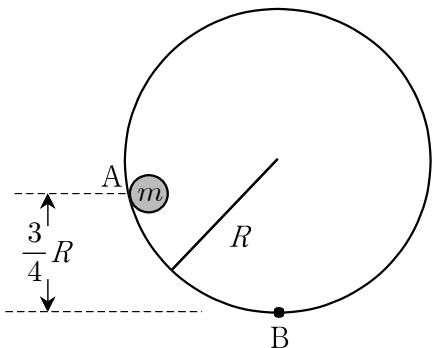
- ① 80                          ② 100  
③ 155                        ④ 200

문 15. 그림은 보어의 수소원자 모형에서 전자의 물질파가 정상파를 이룬 모양을 모식적으로 나타낸 것이다. 수소원자에 있는 전자가 그림과 같은 물질파 파장을 가질 때 수소원자의 에너지는 바닥상태 에너지  $E_0$ 의 몇 배인가?



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

문 16. 질량  $m$ 인 물체가 반지름  $R$ 인 마찰이 없는 수직 원형트랙의 바닥에서 높이  $\frac{3}{4}R$ 인 위치 A에서 정지상태로부터 트랙을 따라 미끄러져 내려간다. 물체가 트랙의 바닥지점 B에 도달했을 때, 물체가 트랙으로부터 받는 힘은?



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

문 17. 어떤 기타 줄에 400 N의 장력을 가했더니 그 줄의 기본조화음의 진동수가 400 Hz였다. 441 N의 장력을 가할 경우 그 줄의 기본조화음의 진동수[Hz]는? (단, 기타 줄의 길이는 변하지 않는다)

- ① 363                          ② 381  
③ 420                          ④ 441

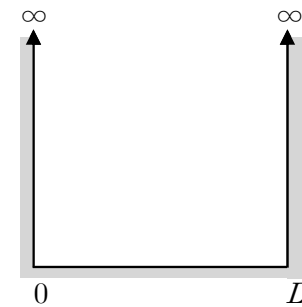
문 18. 이상기체에서 압력이 일정할 때 비열  $C_p$ 는 부피가 일정할 때의 비열  $C_v$ 보다 크다. 그 이유로 옳은 것은?

- ① 압력이 일정한 경우 온도가 증가하는 동안 기체가 일을 하기 때문이다.  
② 압력이 변하지 않는 경우에 온도가 1도 증가하는데 필요한 열은 부피가 변하지 않는 경우와 동일하기 때문이다.  
③ 온도가 일정하면 기체의 압력은 고정되기 때문이다.  
④  $C_p$ 는 가역과정의 비열이고  $C_v$ 는 비가역과정의 비열이기 때문이다.

문 19. 어떤 질소 통에 15 kg의 질소를 가득 채우면 압력이 30기압이 된다. 질소 통의 압력을 20기압으로 낮추려면 몇 kg의 질소를 빼내야 하는가? (단, 통 속에 있는 질소는 이상기체이고 온도는 일정하다고 가정한다)

- ① 2.5                          ② 5.0  
③ 10                          ④ 12

문 20. 그림과 같이 침투 불가능한 두 벽 사이에 전자 하나가 갇혀 움직이고 있다. 두 벽 사이에서 전자는 일차원 운동만 가능하고, 그 위치에너지가 0일 때 전자의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 전자의 에너지는 양자화된다.  
② 가장 낮은(첫 번째로 낮은) 상태의 에너지를  $E$ 라고 하면, 세 번째로 낮은 상태의 에너지는  $9E$ 이다.  
③ 두 번째로 낮은 에너지를 갖는 상태에서는 전자를 두 벽의 가운데에서 가장 잘 발견할 수 있다.  
④ 전자가 들뜬 상태에서 에너지가 더 낮은 상태로 전이할 때 광자를 방출한다.