

물리학개론

문 1. 크기가 일정한 도체 구에 전하를 대전시켰을 때 정전기적 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 도체 내부에서 전기장은 0이다.
 ② 도체 표면에서 전기장의 방향은 표면에 수직이다.
 ③ 알짜 전하는 도체 표면에만 분포한다.
 ④ 도체 내부에서 전기 포텐셜(전위)은 중심에서 가장 큰 값을 가진다.

문 2. 금속에 전자기파를 입사하여 튀어나온 전자의 에너지를 측정하는 광전효과 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 진동수에 관계없이 입사한 전자기파의 진폭이 크면 진폭이 작은 경우보다 나오는 전자의 개수가 많다.
 ㄴ. 이 실험으로 금속의 일함수를 구할 수 있다.
 ㄷ. 전자의 에너지를 측정하기 위해 역학적 에너지 보존 법칙을 이용한다.
 ㄹ. 입사하는 전자기파의 파장을 증가시키면 나오는 전자의 운동에너지가 커진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

문 3. 외부로부터 단열된 용기에 온도 15°C , 질량 0.2kg 인 어떤 용액이 담겨 있다. 여기에 온도 100°C , 질량 0.5kg 인 쇠구슬을 넣었더니 시간이 지난 후 온도가 30°C 로 열평형 상태가 되었다. 이 용액의 비열은? (단, 쇠구슬의 비열은 $0.1\text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$, 용기의 열용량은 $0.1\text{ kcal/}^{\circ}\text{C}$ 이다)

- ① $\frac{1}{3}\text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$
 ② $\frac{2}{3}\text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$
 ③ $1\text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$
 ④ $\frac{4}{3}\text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$

문 4. 한 매질에서 굴절률이 다른 매질로 빛이 입사할 때 나타나는 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 굴절률이 더 큰 매질에 반사해서 나올 때 위상차가 180° 변한다.
 ② 굴절률이 더 큰 매질에서 작은 매질로 입사할 때 굴절각은 입사각보다 크다.
 ③ 굴절률이 다른 매질을 통과할 때 진동수는 변하지 않는다.
 ④ 굴절률이 다른 매질을 통과할 때 파장은 변하지 않는다.

문 5. 반감기가 T 인 방사능 물질의 원자핵 N_0 개가 있다. $3T$ 만큼의 시간이 경과하였을 때 붕괴하지 않고 남아 있는 원자핵의 개수는?

- ① $\frac{N_0}{8}$ ② $\frac{N_0}{6}$
 ③ $\frac{N_0}{3}$ ④ $\frac{N_0}{2}$

문 6. 파장 660 nm , 출력 10 mW 인 레이저에서 1초 동안 나오는 광자의 개수에 가장 가까운 것은? (단, Planck 상수 $h = 6.6 \times 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$ 이며 빛의 속도 $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ 이다)

- ① 1.1×10^{16} 개
 ② 1.7×10^{16} 개
 ③ 2.5×10^{16} 개
 ④ 3.3×10^{16} 개

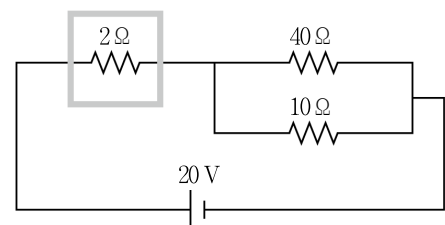
문 7. 방정식이 $y(x, t) = 10\sin\left(\frac{\pi x}{6} - 4\pi t\right)$ 인 파동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, x, y 의 단위는 m이고, t 의 단위는 초(s)이다)

- ① 이 파동의 진행속도는 24 m/s 이다.
 ② 이 파동의 주기는 2초이다.
 ③ 이 파동의 파장은 12 m 이다.
 ④ 이 파동의 각속도는 4π 이다.

문 8. 실린더와 피스톤으로 구성된 열기관에 온도가 T 인 단위자 이상 기체 1몰이 들어 있다. 이 기체의 부피가 등은 과정을 통해 0.1 L 에서 1 L 로 팽창한 후, 등압 과정을 통해 1 L 에서 2 L 로 팽창했다면, 전체 팽창 과정에서 기체가 외부에 한 일은? (단, 기체 상수는 R 이다)

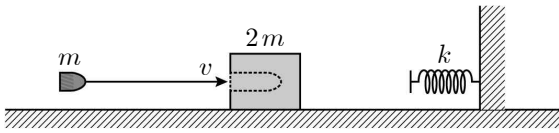
- ① $9RT$
 ② $10RT$
 ③ $(10 + \ln 2)RT$
 ④ $(1 + \ln 10)RT$

문 9. 그림과 같은 회로에서 2Ω 의 저항기가 순수한 물 100 g 을 포함하고 있는 단열 용기에 잠겨 있다. 물의 초기온도가 20°C 였다면 물의 온도가 80°C 까지 올라가는 데 걸리는 시간은? (단, 단열 용기와 저항의 열용량은 무시하며, $1\text{ cal} = 4\text{ J}$ 로 근사하여 계산한다)



- ① 50분 ② 60분
 ③ 90분 ④ 100분

문 10. 그림과 같이 질량 $2m$ 인 물체가 마찰이 없는 수평면 위에 정지 상태로 놓여 있고, 탄성계수 k 인 용수철이 고정된 벽에 부착되어 있다. 질량 m 인 총알이 물체를 향해 발사된 후 물체에 박힌 채로 용수철과 부딪힐 때 용수철의 최대 압축 길이는? (단, 용수철의 무게는 무시하며, 총알이 물체에 부딪히기 직전 속력은 v 이다)



- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & v \sqrt{\frac{m}{4k}} \\ \textcircled{2} \quad & v \sqrt{\frac{m}{3k}} \\ \textcircled{3} \quad & v \sqrt{\frac{m}{2k}} \\ \textcircled{4} \quad & v \sqrt{\frac{m}{k}} \end{aligned}$$

문 11. 물체를 옥상에서 자유낙하시켰을 때 물체의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 공기의 저항은 무시한다)

- ① 운동량은 보존된다.
- ② 등가속도 운동이다.
- ③ 역학적 에너지는 보존된다.
- ④ 운동에너지는 증가한다.

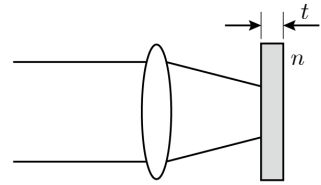
문 12. 역학적 에너지 보존에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물체에 작용하는 힘이 보존력인 경우에만 역학적 에너지가 보존된다.
- ② 보존력이 한 일에서 고정된 두 점 사이의 여러 경로 중 이동 경로가 달라지면 한 일도 달라진다.
- ③ 마찰력이나 저항력 같은 비보존력이 작용할 때는 역학적 에너지의 일부나 전부가 열에너지로 바뀐다.
- ④ 위치에너지는 보존력에서만 나타나는 개념으로 보존력만이 위치 에너지를 갖는다.

문 13. 어떤 높이에 정지해 있던 작은 돌이 자유낙하하여 바닥에 도달하는 데 걸린 시간이 10초였다. 이 돌이 처음과 같은 높이에서 아래 연직방향으로 속력 75 m/s 로 던져진다면 바닥에 도달하는 데 걸리는 시간[초]은? (단, 공기의 저항은 무시하고, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

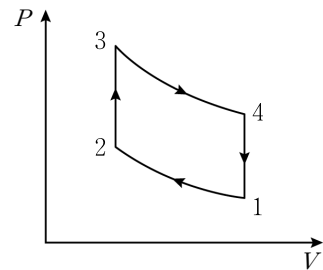
- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

문 14. 그림과 같이 공기 중에 놓인 초점거리 f 인 렌즈를 향해 평행광이 입사하고 있다. 렌즈와 렌즈의 초점 사이에 두께 t , 굴절률 n 인 평평한 물질을 삽입하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것은?
(단, 공기의 굴절률은 1, 물질의 굴절률 $n > 1$ 이다)



- ① 초점이 맺히는 거리는 물질이 삽입되지 않았을 때보다 길어진다.
- ② 초점이 맺히는 거리는 물질의 굴절률 크기와 상관이 없다.
- ③ 초점이 맺히는 위치는 물질의 두께와 상관이 없다.
- ④ 입사한 빛은 평판 물질로 인하여 발산한다.

문 15. 그림은 어떤 열기관(의 오토(Otto) 순환 과정을 부피-압력 도표로 나타낸 것이다. 과정 1에서 2는 단열 과정, 2에서 3은 등적 과정, 3에서 4는 단열 과정이며, 4에서 1은 등적 과정이다. 이 열역학 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

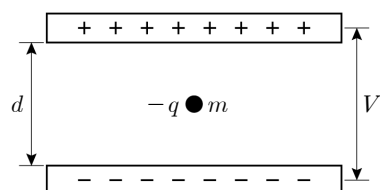


- ① 1에서 2 과정으로 진행하면서 온도가 감소한다.
- ② 2에서 3 과정 동안 기관 내부로 열이 주입된다.
- ③ 3에서 4 과정으로 진행하면서 온도가 증가한다.
- ④ 4에서 1 과정 동안 기관 내부로 열이 주입된다.

문 16. 외야수가 150 g의 야구공을 40 m/s의 속력으로 지면과 30° 의 각도로 위로 던진다. 야구공이 최고 높이에 도달했을 때 운동 에너지는? (단, 공기의 저항은 무시한다)

- ① 60 ② 70
③ 80 ④ 90

문 17. 그림과 같이 평행판 축전기가 지면에 수평으로 있다. 두 판 사이의 전위차가 V 이고, 거리가 d 인 평행 도체판 사이에 질량 m , 전하량 $-q$ 인 입자가 정지하고 있는 경우 입자 질량 m 의 크기는?
(단, 도체판 사이의 전기장은 균일하고, g 는 중력가속도이다)



- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} & qV \\ \textcircled{2} & gV \\ \textcircled{3} & \frac{gd}{qV} \\ \textcircled{4} & \frac{qV}{gd} \end{array}$$

문 18. 한 쪽만 열려 있는 길이 L_1 인 관 A의 기본 진동수는 f_0 이다.

양 끝이 열려 있는 길이 L_2 인 관 B의 제 3조화 진동수가 $3f_0$ 일 때,

$$\frac{L_2}{L_1} \text{는?}$$

- ① 0.5
- ② 1
- ③ 2
- ④ 4

문 19. 전자석 코일에 9 A의 전류가 흘러 648 J의 자기 에너지를 저장

하였을 때, 코일의 유도계수[H]는?

- ① 16
- ② 32
- ③ 64
- ④ 72

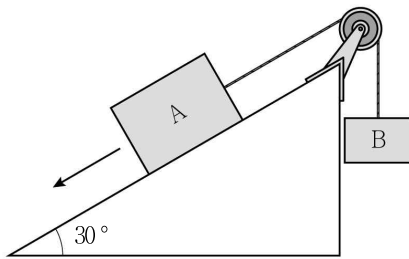
문 20. 그림과 같이 두 물체가 도르래에 연결되어 등속도 운동을 하고 있다.

물체 A와 B의 질량은 각각 m_1 , m_2 이고, 경사면과 물체 사이의

운동마찰계수는 μ 이다. 수평 경사각이 30° 일 때 물체 A가 경사면

아래로 등속도 운동을 하기 위한 질량 비 $\frac{m_2}{m_1}$ 는? (단, 줄의 질량과

도르래의 마찰은 무시한다)



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