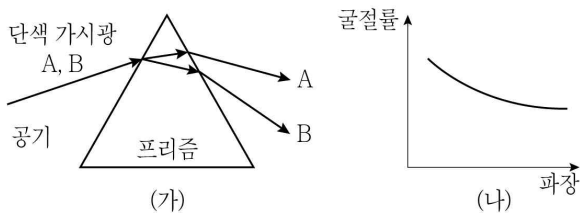


# 물리학개론

문 1. 열효율이 25%인 열기관에서 저온의 열저장고로 방출하는 열량에 대한 열기관이 하는 일의 비율은?

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \frac{1}{5} & \textcircled{2} \frac{1}{4} \\ \textcircled{3} \frac{1}{3} & \textcircled{4} \frac{1}{2} \end{array}$$

문 2. 그림 (가)는 파장이 다른 단색 가시광 A, B가 프리즘을 통과할 때 굴절하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 가시광선영역에서 파장에 따른 프리즘의 굴절률을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?



ㄱ. 가시광의 속력은 프리즘에서보다 공기 중에서 더 크다.  
 ㄴ. 파장은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 프리즘에서의 속력은 A가 B보다 크다.

- ①  $\neg$
- ②  $\sqsubset$
- ③  $\neg, \sqsubset$
- ④  $\neg, \sqsubset, \sqsupset$

문 3. 정지한 엘리베이터의 수평한 바닥면에 10 kg의 상자가 놓여 있을 때, 다음 설명 중 옳은 것은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다)

- ① 엘리베이터가 아래로 움직이기 시작할 때 상자에 작용하는 수직 항력은  $100\text{ N}$ 보다 크다.
- ② 엘리베이터가 위로 움직이기 시작할 때 상자에 작용하는 수직 항력은  $100\text{ N}$ 보다 크다.
- ③ 엘리베이터가 일정한 속도로 올라갈 때 상자에 작용하는 수직 항력은  $100\text{ N}$ 보다 크다.
- ④ 엘리베이터가 일정한 속도로 내려갈 때 상자에 작용하는 수직 항력은  $100\text{ N}$ 보다 크다.

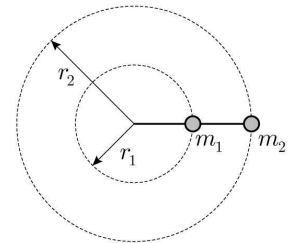
문 4. 비행기 A가 진동수  $f$ 의 음파를 방출하면서 음속의 0.8배 속도로 비행하고 있다. A의 뒤를 따르는 비행기 B에서 그 음파의 진동수가  $2f$ 로 측정되었다면, 음속에 대한 B의 속도의 비율은?

- ① 0.6
- ② 1.6
- ③ 2.6
- ④ 3.6

문 5. 용수철에 연결된 물체가 수평면에서  $x$  축을 따라 진폭  $x_m$ , 주기  $T$ 인 일차원 단진동을 한다. 시간  $t=0$ 일 때 물체의 위치  $x=x_m$ 이면,  $t=0.5T$ 에서의 위치, 속도, 가속도로 옳은 것은?

|   | <u>위치</u> | <u>속도</u>            | <u>가속도</u>                |
|---|-----------|----------------------|---------------------------|
| ① | $x_m$     | 0                    | $\frac{4\pi^2}{T^2} x_m$  |
| ② | $x_m$     | $\frac{2\pi}{T} x_m$ | $-\frac{4\pi^2}{T^2} x_m$ |
| ③ | $-x_m$    | 0                    | $\frac{4\pi^2}{T^2} x_m$  |
| ④ | $-x_m$    | $\frac{2\pi}{T} x_m$ | $-\frac{4\pi^2}{T^2} x_m$ |

문 6. 그림과 같이 질량  $m_1 = 1\text{ kg}$ ,  $m_2 = 2\text{ kg}$ 인 두 개의 원판이 끈으로 연결되어 마찰을 무시할 수 있는 수평면 위에서 일정한 각속력  $10\text{ rad/s}$ 로 함께 원운동을 하고 있다. 원의 중심에서 각 원판까지의 거리가  $r_1 = 0.5\text{ m}$ ,  $r_2 = 1\text{ m}$ 이다. 원의 중심과  $m_1$ 을 연결한 안쪽 끈에 걸리는 장력[N]은? (단, 끈의 질량과 원판의 크기는 무시한다)

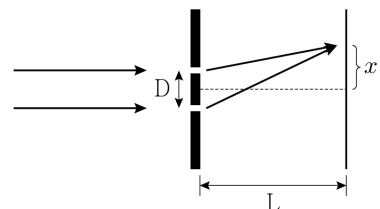


- [illegible]

문 7. 전기용량이  $20\mu\text{F}$ 인 축전기를  $20\text{V}$  직류 전원에 연결하여 완전히 충전한 후 전원에서 분리하고, 전기저항이  $10\Omega$ 인 저항기에 연결하여 방전시키는 경우, 저항기에 흐르는 전류가 반으로 줄어들 때까지 저항기가 소모하는 에너지[mJ]는?

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4

문 8. 그림과 같은 이중슬릿 실험 장치에서 두 슬릿 사이의 거리는  $D$ 이고, 슬릿으로부터 거리  $L$  떨어진 곳에 스크린이 설치되어 있다. 질량  $m$ 인 가상의 소립자들이 슬릿을 통과하여 스크린에 도달한다. 스크린 중심으로부터 거리  $x$  떨어진 곳에 스크린의 단위 면적당 도달하는 소립자의 개수를  $N(x)$ 로 나타낸다.  $N(x)$ 에서 이웃하는 극솟값의 위치 사이의 거리가  $\Delta$ 일 때, 소립자의 속도는? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다)

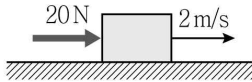


- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{hL}{4mD\Delta} & \textcircled{2} \quad \frac{hL}{2mD\Delta} \\ \textcircled{3} \quad \frac{hL}{mD\Delta} & \textcircled{4} \quad \frac{2hL}{mD\Delta} \end{array}$$

문 9. 지표면에서  $15^\circ$  위 방향으로 발사된 어떤 물체가 최대 높이에서 질량이 같은 두 물체 A, B로 분리된다. 분리된 직후에 물체 A는 수평 방향 속도 없이 자유낙하하고, 물체 B는 수평 방향으로 움직인다. 물체 B가 지표면에 닿은 위치가 발사점에서 수평 방향으로 7.5m인 곳이었다면, 발사될 때의 초기 속도[m/s]은? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이다)

- ① 10  
② 15  
③ 20  
④ 25

문 10. 그림과 같이 수평 방향으로 20N의 힘을 받는 질량 10kg인 물체가 2m/s의 일정한 속력으로 직선운동을 한다. 이때 물체에 작용하던 20N의 힘을 갑자기 제거할 경우 물체의 운동 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 같은 속력으로 계속 움직인다.  
② 1m를 더 이동한 후 정지한다.  
③ 2m를 더 이동한 후 정지한다.  
④ 힘을 제거한 즉시 정지한다.

문 11. 물이 끓는점은 373 K이고, 기화열은  $2.3 \times 10^6 \text{ J/kg}$ 이다. 373 K를 유지하는 물 2kg에 4.6kW 일률로 에너지를 공급하여 이 물을 모두 증발시키는 데 필요한 시간[s]은?

- ①  $2 \times 10^2$   
②  $1 \times 10^3$   
③  $2 \times 10^4$   
④  $1 \times 10^5$

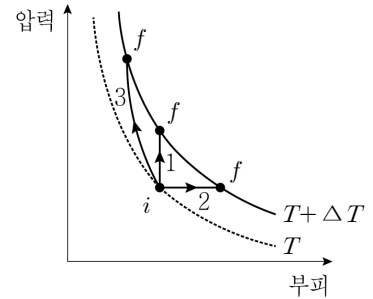
문 12. 초점거리가 12cm인 얇은 오목렌즈를 사용하여 물체 크기의  $\frac{2}{3}$ 인 정립 허상을 얻고자 한다. 이때 렌즈로부터 물체까지의 거리[cm]는?

- ① 4  
② 6  
③ 8  
④ 12

문 13. 정지해 있는 좌표계의 관측자가 등속운동을 하는 우주선의 길이를 잰더니 우주선이 정지한 상태에서 측정한 길이의  $\frac{3}{5}$ 배였다. 이때 광속에 대한 우주선 속도의 비율은?

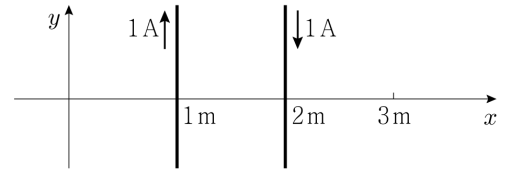
- ①  $\frac{2}{3}$   
②  $\frac{3}{4}$   
③  $\frac{4}{5}$   
④  $\frac{5}{6}$

문 14. 그림은 1몰의 이상기체가 온도  $T$ 인 처음 상태  $i$ 에서 온도  $T + \Delta T$ 인 나중 상태  $f$ 로 변화하는 세 경로(1은 등적과정, 2는 등압과정, 3은 단열과정)를 나타낸다. 이들 경로에서 일어나는 내부 에너지 변화( $\Delta E_1$ ,  $\Delta E_2$ ,  $\Delta E_3$ )와 관련하여 옳은 것은?



- ①  $\Delta E_1 > \Delta E_2 > \Delta E_3$   
②  $\Delta E_1 > \Delta E_3 = \Delta E_2$   
③  $\Delta E_2 > \Delta E_1 > \Delta E_3$   
④  $\Delta E_1 = \Delta E_2 = \Delta E_3$

문 15. 그림과 같이  $x = 1\text{m}$ 에 위치한 긴 도선에는  $+y$  방향으로 1A의 전류가 흐르고  $x = 2\text{m}$ 에 위치한 긴 도선에는  $-y$  방향으로 1A의 전류가 흐르고 있다.  $x = 3\text{m}$ 에서 자기장의 크기[T] 및 방향은? (단, 자유공간의 투자율은  $4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ 이다)

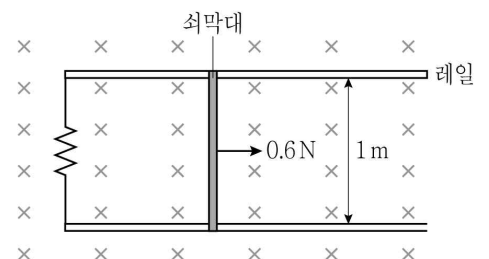


자기장의 크기[T]

방향

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| ① $10^{-7}$             | 지면으로 들어가는 방향 |
| ② $10^{-7}$             | 지면에서 나오는 방향  |
| ③ $4\pi \times 10^{-7}$ | 지면으로 들어가는 방향 |
| ④ $4\pi \times 10^{-7}$ | 지면에서 나오는 방향  |

문 16. 그림과 같이 폭이 1m인 고정된 평행 레일에 저항 10Ω을 고정되게 연결하고, 그 레일에 쇠막대가 걸쳐 있다. 레일을 포함한 평면에 수직인 아래 방향으로 크기 2T의 균일한 자기장을 가한 상태에서, 쇠막대를 오른쪽 방향으로 일정한 힘 0.6N으로 당기면 쇠막대가 등속운동을 한다. 이 쇠막대의 속도[m/s]는? (단, 레일과 쇠막대의 저항과 마찰은 무시한다)

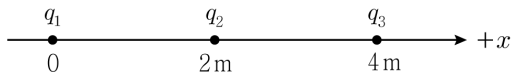


- ① 0.6  
② 0.9  
③ 1.2  
④ 1.5

문 17. 질량  $1\text{ kg}$ 인 입자가  $x$ 축을 따라 움직일 때  $U(x) = 4x^2 + 16x^4$ 의 퍼텐셜 에너지[J]를 갖는다. 입자의 위치가  $x = 0.5\text{ m}$ 일 때 속력이  $6\text{ m/s}$ 이면, 입자의 속력이  $0$ 이 되는 지점[m]은? (단, 입자의 역학적 에너지는 보존된다)

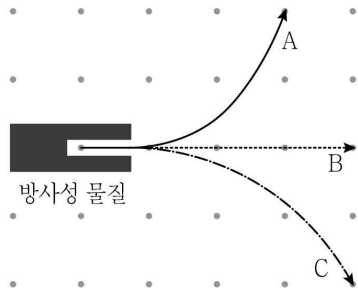
- ①  $0.8$                       ②  $1.0$   
 ③  $1.2$                       ④  $1.4$

문 18. 그림과 같이 세 전하가 일직선 위에 고정되어 있다.  $q_1$ 은 원점에,  $q_2$ 는 원점에서  $2\text{ m}$  떨어진 곳에,  $q_3$ 은 원점에서  $4\text{ m}$  떨어진 곳에 각각 위치한다.  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$ 의 전하량은 각각  $+20\text{ }\mu\text{C}$ ,  $-5\text{ }\mu\text{C}$ ,  $+10\text{ }\mu\text{C}$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ①  $q_1$ 에 작용하는 알짜 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.  
 ②  $q_2$ 에 작용하는 알짜 전기력은  $q_3$ 에 작용하는 알짜 전기력보다 크기가 작다.  
 ③  $q_3$ 에 작용하는 알짜 전기력은  $0$ 이 아니다.  
 ④  $q_1$ ,  $q_2$ 에 작용하는 알짜 전기력은 크기가 같고, 방향은 반대이다.

문 19. 그림과 같이 지면에 수직하게 나오는 자기장 하에서 방사선이 세 가지 궤적을 나타낸다. 방사선 A, B, C의 이름과 그 실체를 옳게 짝지은 것은? (단, 그림에서 A와 C의 곡률 반경은 과장되게 표현되었다)



A                      B                      C

- ①  $\beta$ 선 - 전자               $\gamma$ 선 - 광자               $\alpha$ 선 - 헬륨의 원자핵  
 ②  $\alpha$ 선 - 헬륨의 원자핵     $\beta$ 선 - 전자               $\gamma$ 선 - 광자  
 ③  $\alpha$ 선 - 헬륨의 원자핵     $\gamma$ 선 - 광자               $\beta$ 선 - 전자  
 ④  $\alpha$ 선 - 양성자             $\beta$ 선 - 전자               $\gamma$ 선 - 중성자

문 20. 반지름  $3\text{ m}$ 인 균일한 원판의 중심을 수직하게 지나는 회전축으로부터  $2\text{ m}$  거리에 질량  $50\text{ kg}$ 인 사람이 서있고, 원판과 사람은 각속력  $4\text{ rad/s}$ 로 함께 회전하고 있다. 원판이 회전하는 동안 이 사람이 회전축으로부터  $1\text{ m}$  거리인 곳에 도달하였을 때, 원판의 각속력[rad/s]은? (단, 회전축에 대한 원판의 관성모멘트는  $550\text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 이다)

- ①  $5$                       ②  $6$   
 ③  $8$                       ④  $9$