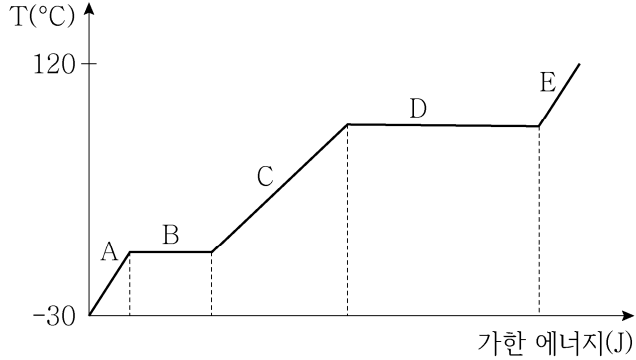
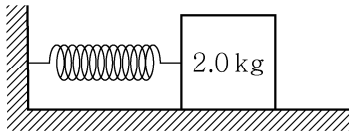


## 물리학개론

1. 그림은 표준대기압(1 atm)에서  $-30^{\circ}\text{C}$ 의 얼음을  $120^{\circ}\text{C}$ 의 수증기로 변화시키는 과정에서 가한 에너지와 그에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다. 그림에 표기된 각 구간(A ~ E)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A 구간에서는 얼음의 온도가  $-30^{\circ}\text{C}$ 에서  $0^{\circ}\text{C}$ 로 변화한다.  
 ② B 구간에서는 얼음과 물이 공존한다.  
 ③ C 구간에서는 물의 상전이가 일어나지 않으며, 물에 가한 총에너지는 물의 잠열과 같다.  
 ④ E 구간에서는 상전이가 일어나지 않으며, 가한 에너지는 수증기의 온도를 높이는 데 사용된다.
2. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에 질량  $2.0\text{ kg}$ 의 물체를 용수철 상수가  $200\text{ N/m}$ 인 용수철의 한쪽 끝에 매달아 평형상태에 두었다. 물체를 이 위치에서부터  $0.1\text{ m}$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓았다. 이 물체가 평형 위치를 지날 때 속력[m/s]은? (단, 용수철의 질량과 공기저항은 무시한다)



- ① 1.0  
 ② 2.0  
 ③ 3.0  
 ④ 4.0
3. 단면적이  $5\text{ mm}^2$ 로 일정하고, 길이가  $1\text{ m}$ 인 금속 도선의 양단에  $1\text{ V}$ 의 전위차가 유지되고 있다. 이 도선에 흐르는 전류[A]는? (단, 전류가 흐르는 동안 금속 도선의 비저항은  $2 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ 이다)
- ① 150  
 ② 200  
 ③ 250  
 ④ 300

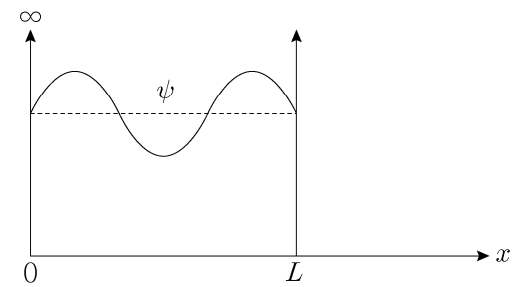
4. 어떤 열기관의 일률이  $5\text{ kW}$ 이고 열효율은  $25\%$ 이다. 이 열기관이 한 순환 과정 동안 흡수한 열은  $10\text{ kJ}$ 이다. 한 순환 과정 동안 열기관이 방출한 열  $|Q_L|$ 과 한 순환 과정 동안 걸리는 시간  $\Delta t$ 를 바르게 연결한 것은?

	$ Q_L $ [kJ]	$\Delta t$ [s]
①	8.0	0.4
②	7.5	0.4
③	8.0	0.5
④	7.5	0.5

5. 어떤 구급차가 사이렌을 울리며, 정지한 관측자로부터  $50\text{ m/s}$ 의 속력으로 멀어지고 있다. 구급차 운전자가 들을 때 이 사이렌의 진동수가  $800\text{ Hz}$ 였다면, 관측자가 들을 때 진동수[Hz]는? (단, 공기 중 음속은  $350\text{ m/s}$ 이다)
- ① 700  
 ② 750  
 ③ 800  
 ④ 850

6. 반감기가 20분인 방사성 원소  $^{11}_6\text{C}$ 의 초기 활성도가  $3.2 \times 10^{14}\text{ Bq}$ 로 측정되었다. 1시간 20분이 경과한 후 활성도[Bq]는?
- ①  $1.0 \times 10^{13}$   
 ②  $2.0 \times 10^{13}$   
 ③  $8.0 \times 10^{13}$   
 ④  $1.6 \times 10^{14}$

7. 그림은 길이가  $L$ 인 1차원 무한 퍼텐셜 우물 안에 갇힌 질량  $m$ 인 입자의 파동 함수  $\psi$ 를 위치에 따라 나타낸 것이다. 이 입자의 에너지는? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다)

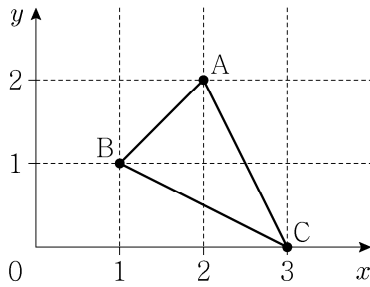


- ①  $\frac{h^2}{mL^2}$   
 ②  $\frac{h^2}{2mL^2}$   
 ③  $\frac{h^2}{8mL^2}$   
 ④  $\frac{9h^2}{8mL^2}$

8. 질량이  $m$ 인 물체가 각도  $\theta$ 이고 정지마찰계수가  $\mu_s$ , 운동마찰계수가  $\mu_k$ 인 경사면 위에서 미끄러지며 등가속도 운동을 하고 있다. 이때 물체의 가속도는? (단,  $g$ 는 중력가속도이며, 공기저항은 무시한다)

- ①  $g(\sin\theta + \mu_s \cos\theta)$   
 ②  $g(\sin\theta - \mu_k \cos\theta)$   
 ③  $g(\sin\theta + \mu_k \cos\theta)$   
 ④  $g(\sin\theta - \mu_s \cos\theta)$

9. 그림과 같이 질량이 각각 5.0 kg, 2.0 kg, 3.0 kg인 질점 A, B, C가 질량이 없는 줄로 연결되어 있다. 이 계의 질량 중심 좌표( $x, y$ )는?



- ① (2.0, 1.0)  
 ② (2.0, 1.4)  
 ③ (2.1, 1.2)  
 ④ (2.1, 1.4)
10. 단색광이 어떤 매질에서 거리  $L$ 을 이동하는 데 시간  $t$ 가 걸렸다. 매질의 굴절률이 2배로 증가하면, 이 빛이 같은 거리를 이동하는 데 걸리는 시간은?

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

11. 디스크가 정지 상태에서 회전하기 시작하여 각가속도가 일정한 운동을 하고 있다. 회전을 시작한 지 1초 후 각속도가 30 rad/s가 되었다면, 이때까지 디스크가 회전한 각도[rad]는?

- ① 15  
 ② 20  
 ③ 25  
 ④ 30

12. 한 회전축에 대해 관성모멘트가  $I$ 인 물체가 회전하던 중, 외력이 작용하지 않은 상태에서 형상 변화로 인해 관성모멘트가  $\frac{1}{2}I$ 가 되었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 회전 중 마찰 및 공기저항은 무시한다)

- ㄱ. 물체의 각운동량은 증가한다.  
 ㄴ. 물체의 각운동량은 일정하다.  
 ㄷ. 물체의 회전운동에너지는 2배로 증가한다.  
 ㄹ. 물체의 회전운동에너지는 4배로 증가한다.

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

13. 질량  $m$ 인 추가 각도가  $\theta$ 인 마찰이 없는 경사면에서 질량이 없는 용수철에 매달려 있다. 추가 평형상태에 도달했을 때 용수철의 길이는  $l$ 이고 용수철 상수는  $k$ 이다. 추를 평형점에서 경사면을 따라 약간 당겼다가 놓았더니 진동운동을 하였다. 이때 추가 진동하는 주기는? (단,  $g$ 는 중력가속도이며, 추가 진동할 때의 에너지 손실은 무시한다)

- ①  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$   
 ②  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$   
 ③  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m\sin\theta}{k}}$   
 ④  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l\sin\theta}{g}}$

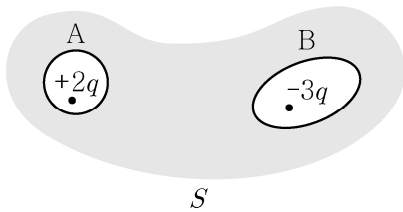
14. 공기 중에서 단색광이 정삼각형 모양 매질의 한 면에 수직 입사하여 매질 내부를 진행한 후 다른 한 면에 도달할 때, 임계각으로 전반사한다. 이 매질의 굴절률은? (단, 공기의 굴절률은 1이다)

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

15. 정지질량이 같은 두 입자 A, B가 각각  $v_A = \frac{\sqrt{3}}{2}c$ ,  $v_B = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$ 의 속력으로 등속 운동할 때, 두 입자의 상대론적 운동에너지는 각각  $K_A$ ,  $K_B$ 이다. 이때  $\frac{K_A}{K_B}$ 는? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다)

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

16. 그림과 같이 전기적으로 중성인 고립된 도체 속 빈 공간 A와 B에 각각 점전하  $+2q$ 와  $-3q$ 를 넣었다. 도체 바깥 표면  $S$ 에 대전된 전하량은?

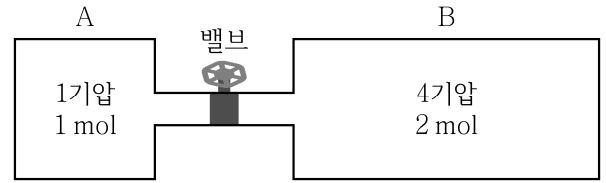


- ①  $+2q$   
 ②  $+q$   
 ③  $0$   
 ④  $-q$

17. 전체 질량이 우주복과 산소통을 포함하여 100 kg인 우주 비행사가 우주 유영을 하다가, 우주선에서  $L$ 만큼 떨어진 거리에서 우주선에 묶여 있는 밧줄을 놓쳐 우주선에 대해 정지한 상태가 되었다. 우주 비행사가 우주선으로 되돌아가기 위해 질량 20 kg의 산소통을 우주선의 반대 방향으로 던졌더니 산소통과 본인의 상대속도가 10 m/s였다. 우주 비행사가 우주선으로 돌아갈 때까지 걸린 시간이 1분이라면  $L$ [m]은?

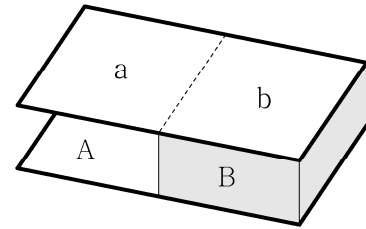
- ① 60  
 ② 80  
 ③ 100  
 ④ 120

18. 그림과 같이 부피가 각각  $V$ ,  $2V$ 인 단열 용기 A, B에 단원자 이상기체가 각각 1 mol, 2 mol이 들어있으며 각 용기의 압력은 1기압, 4기압이고, A용기 내부 기체의 온도는  $T$ [K]이다. 두 용기 사이의 밸브를 열어 평형상태가 되었을 때, 기체의 온도는?



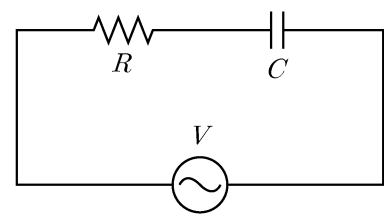
- ①  $T$   
 ②  $2T$   
 ③  $3T$   
 ④  $4T$

19. 그림과 같이 두 장의 도체판으로 평행판 축전기를 구성하고 사이 공간의 절반만큼에 유전율이  $\epsilon$ 인 유전체를 삽입하였다. 축전기 내부에서 진공의 영역을 A, 유전체가 채워진 영역을 B라 하고, A에 접한 도체판의 면은  $a$ , B에 접한 도체판의 면은  $b$ 이다. 이 축전기를 전위차  $V$ 로 대전하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $\epsilon$ 은 진공의 유전율보다 크다)



- ① A의 전기장이 B의 전기장보다 크기가 작다.  
 ②  $b$ 가  $a$ 보다 전하 밀도가 더 높다.  
 ③ 축전기에서 유전체를 제거하면 축전기의 용량은 증가한다.  
 ④ 축전기에 작용하는 전위차를 2배로 증가시키면 축전기에 저장된 에너지도 2배로 커진다.

20. 그림은 교류 전원에 저항  $R$ 과 축전기  $C$ 가 직렬로 연결된 회로를 나타낸 것이다. 교류 전원의 전압은 진폭을 일정하게 유지하며 진동수만 변화시킨다. 어떤 진동수에서  $R$ 과  $C$ 에 걸린 최대 전압은 각각  $V_R$ 과  $V_C$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ①  $V_C$ 는 진동수가 증가할수록 감소한다.  
 ②  $V_R$ 는 진동수와 관계없이 항상 일정하다.  
 ③  $V_R$ 과  $V_C$ 는 진동수와 무관하게 항상 같다.  
 ④ 어떤 진동수에서 전류가 최대로 흐를 때 축전기의 전하량은 최대이다.