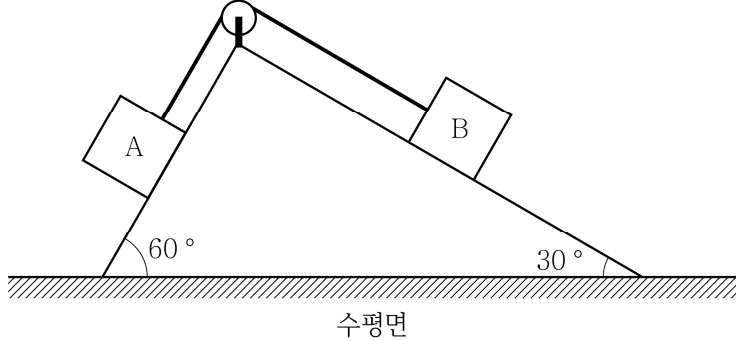
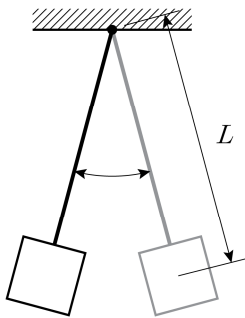


물리학개론

1. 그림과 같이 수평면에 대해 60° 와 30° 로 기울어진 두 경사면 위에 가벼운 바퀴와 줄로 연결된 두 물체, A와 B가 정지해 있다. A와 B의 질량이 각각 m_A 와 m_B 이면, 물체의 질량비($\frac{m_B}{m_A}$)는? (단, 줄은 경사면과 평행하고 마찰은 무시한다)



- ① $\frac{1}{2}$
 ② $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 ③ $\sqrt{3}$
 ④ 2
2. 금속 표면에 빛을 비추고 주파수를 점점 증가시키면서 방출되는 광전자의 속력 분포를 측정한다. 주파수가 f_0 가 되었을 때 처음으로 광전자가 표면에서 방출되기 시작한다. 주파수가 $2f_0$ 에 이르자 광전자의 최대 속력이 v 로 측정된다. 주파수가 $4f_0$ 인 빛이 가해질 때, 광전자의 최대 속력은?
- ① v
 ② $\sqrt{2}v$
 ③ $\sqrt{3}v$
 ④ $2v$
3. 추에 가벼운 실을 묶고 고정점에 달아 진자를 만든다. 진자 추의 운동에서 그 질량중심으로부터 고정점까지 거리 L 은 일정하게 유지된다. 다음 중 진자의 주기적 진동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 공기저항은 무시한다)



- ① 진자 추의 크기는 진동 주기에 영향을 주지 않는다.
 ② 길이 L 이 커지면 진동 주기는 늘어난다.
 ③ 순항 중인 비행기에서 진동 주기는 지면에서보다 미세하게 길다.
 ④ 진자 운동에서 추가 최저점일 때 운동에너지가 최대가 된다.

4. 질량 2.0 kg 의 끓는 물을 10°C 온도의 알루미늄 용기에 부으면 짧은 시간 후에 열적 평형에 이른다. 알루미늄 용기의 질량이 1.0 kg 이고 물의 비열이 알루미늄보다 4배 더 크다면, 평형 상태에서 알루미늄 용기의 온도($^\circ\text{C}$)는? (단, 외부압력은 1 atm 이다)
- ① 20
 ② 40
 ③ 90
 ④ 113
5. 마찰이 있는 수평면 위에 놓인 질량 20 kg 의 상자에 수평 방향으로 힘을 가한다. 처음 60 N 의 힘을 가하니 움직이지 않고, 120 N 의 힘을 가하니 상자가 운동한다. 이후 80 N 의 일정한 힘을 가하니 상자가 등속 운동한다. 이로부터 알 수 있는 사실은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)
- ① 운동 마찰계수는 0.4이다.
 ② 정지 마찰계수는 0.3이다.
 ③ 정지 마찰계수는 0.6이다.
 ④ 정지 마찰력은 120 N 이다.
6. 반감기가 8일인 방사성 물질이 지난 4일 동안 알파선 입자 4×10^8 개를 방출했다. 이후 방출할 수 있는 알파선 입자 수에 가장 근접한 것은?
- ① 6×10^8
 ② 10×10^8
 ③ 14×10^8
 ④ 23×10^8
7. 이상적 카르노 열펌프로 외부로부터 내부에 열을 공급한다. 외부의 온도가 -23°C 이고 열펌프에 매초(s) 300 J 의 일을 가하여 내부의 온도가 27°C 를 유지하도록 한다면, 열펌프가 매초 내부에 공급하는 열량(kJ)은? (단, 열펌프는 열기관의 열적 과정을 거꾸로 수행한다)
- ① 0.2
 ② 0.5
 ③ 1.5
 ④ 1.8

8. 전기용량 C 의 평행판 축전기가 전하량 Q 로 충전되고 이후 절연된 상태를 유지한다. 충전된 상태로 축전기의 평행판 사이 거리를 2배로 증가시키면, 축전기 에너지의 증가량은? (단, 평행판 사이는 공기로 채워진다)

- ① $\frac{Q^2}{4C}$
 ② $\frac{Q^2}{2C}$
 ③ $\frac{Q^2}{C}$
 ④ $\frac{2Q^2}{C}$

9. 실린더에 담긴 2.0몰의 헬륨기체가 절대온도 300 K인 상태이다. 등압과정으로 헬륨기체 온도를 500 K까지 올리는 데 필요한 열(kJ)은? (단, 기체상수는 $R = 8 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 이다)

- ① 5
 ② 8
 ③ 10
 ④ 16

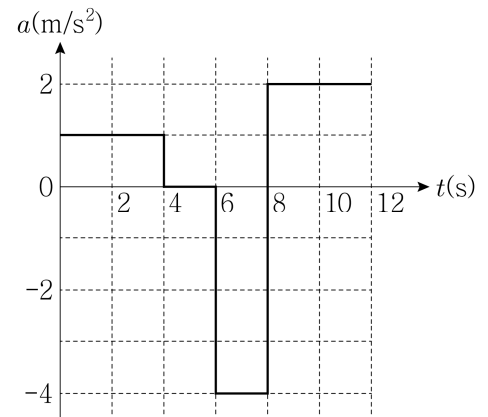
10. 절대온도가 T_0 인 흑체의 복사 스펙트럼이 500 nm 파장에서 가장 큰 세기를 보인다. 이 흑체의 온도를 $T_0/2$ 로 낮추고 복사광을 관찰할 때 결과로 적합하지 않은 것은?

- ① 복사의 전체 일률은 이전의 1/20 이하가 된다.
 ② 복사 스펙트럼은 1000 nm 파장에서 최대 세기를 보인다.
 ③ 복사 스펙트럼에서 400 nm 파장 성분의 세기가 감소한다.
 ④ 복사 스펙트럼은 연속 스펙트럼이다.

11. 무중력의 우주 공간에서 영희와 철수가 우주 유영 중이다. 처음 둘이 15 m의 거리에서 모두 정지한 상태이다. 그리고 철수가 영희에 연결된 가벼운 줄을 당겨 서로 운동을 시작한다. 철수가 영희보다 질량이 2배 더 크다면, 영희와 철수가 만날 때까지 영희의 이동 변위(m)는?

- ① 2
 ② 5
 ③ 8
 ④ 10

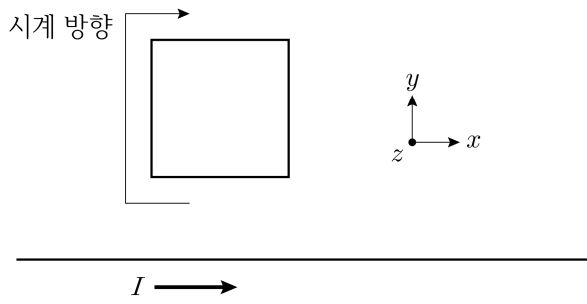
12. 그림은 x 축을 따라 움직이는 입자의 가속도 a 를 시간 t 의 함수로 보여 주는 그래프이다. 처음($t=0$)에 입자의 속도가 0이라면, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. 입자가 $0 < t < 4\text{s}$ 에서 등속도 운동을 한다.
 ㄴ. $0 < t < 12\text{s}$ 에서 입자의 운동 방향은 두 번 전환된다.
 ㄷ. $0 < t < 12\text{s}$ 에서 입자의 총 이동 거리는 26 m보다 길다.
 ㄹ. 입자가 출발점에서 가장 멀리 위치하였을 때는 $t = 7\text{s}$ 이다.

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

13. 그림과 같이 긴 직선 도선에 x 축 방향으로 전류 I 가 흐르고 직선 도선으로부터 y 축 방향으로 얼마만큼 떨어진 위치에 xy 평면에 평행한 정사각형의 고리 도선이 놓인다. 시간에 따라 직선 도선의 전류 I 가 일정한 변화율로 감소할 때 고리 도선에 전류가 유도된다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 고리 면의 자기선속 크기는 시간에 따라 감소한다.
 ② 고리의 유도 전류는 반시계 방향으로 흐른다.
 ③ 고리에 y 축 방향의 자기력이 작용한다.
 ④ 만약 고리 면이 yz 평면에 평행하면 유도 전류는 0이다.
14. 다음은 파동 P와 Q의 파동함수, Ψ_P 와 Ψ_Q 를 위치 x 와 시간 t 의 함수로 각각 나타낸 것으로 양의 상수 A , k 와 ω 로 표현된다.

$$\Psi_P = A \cos(kx - \omega t)$$

$$\Psi_Q = 2A \cos(-2kx - 3\omega t)$$

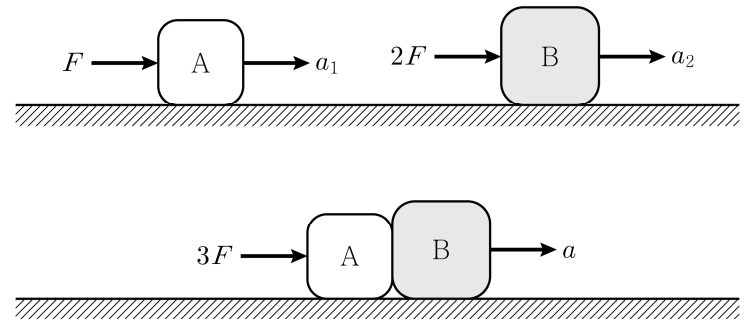
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 진폭은 Q가 P보다 2배 크다.
 ㄴ. 파장은 Q가 P보다 2배 길다.
 ㄷ. 진행 속력은 Q가 P보다 1.5배 빠르다.
 ㄹ. P와 Q의 파동 진행 방향은 동일하다.

- ① ㄱ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ
15. 굴절률이 2.0인 투명 기판 위에 두께 100 nm의 얇은 박막을 코팅한다. 코팅된 박막의 굴절률은 1.5이다. 단파장의 빛이 코팅된 기판에 일정한 세기로 수직 입사한다. 다음 중 투과광의 세기가 최대가 되는 빛의 공기 중 파장(nm)은? (단, 빛은 공기로부터 박막에 입사한다)
- ① 200
 ② 300
 ③ 400
 ④ 500

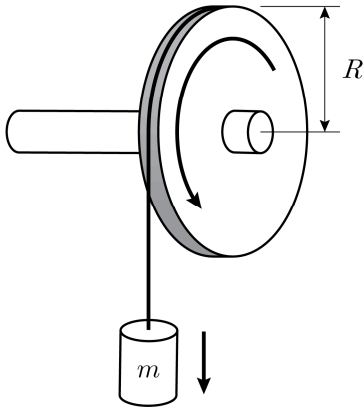
16. 이중슬릿 간섭실험에서 두 슬릿의 간격이 1.0 mm이고 슬릿으로부터 2.0 m만큼 떨어진 스크린에서 간섭무늬를 관찰한다. 입사광이 파장 200 nm와 600 nm의 두 단파장 성분들로 구성된다면, 간섭무늬에서 세기가 0인 띠들의 배열 주기(mm)는?
- ① 0.4
 ② 0.6
 ③ 0.8
 ④ 1.2

17. 마찰이 없는 수평면에서 물체에 수평 방향으로 힘을 가한다. 물체 A에 힘 F 를 작용하니 가속도가 a_1 이고, 물체 B에 힘 $2F$ 를 작용하니 가속도가 a_2 이다. 두 물체를 함께 묶어 힘 $3F$ 를 작용하면 가속도가 a 로 나타난다. 가속도 a 를 a_1 과 a_2 에 관하여 올바르게 표현한 것은?

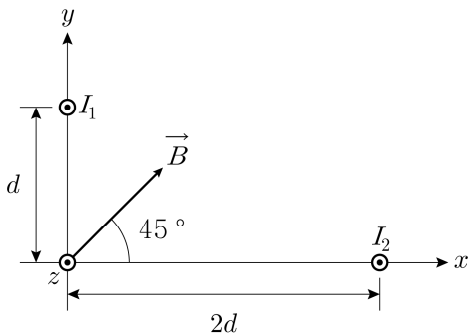


- ① $a = 2 \left(\frac{3a_1 + a_2}{a_1 a_2} \right)$
 ② $a = 2 \left(\frac{a_1 a_2}{3a_1 + a_2} \right)$
 ③ $a = 3 \left(\frac{a_1 a_2}{2a_1 + a_2} \right)$
 ④ $a = 3 \left(\frac{2a_1 + a_2}{a_1 a_2} \right)$

18. 그림과 같이 반지름 $R = 10 \text{ cm}$, 질량 $M = 2.0 \text{ kg}$ 의 원통형 바퀴에 실을 감고 실의 끝에 질량 m 의 물체를 달고 놓아주니 물체가 5.0 m/s^2 의 가속도로 낙하한다. 중력가속도는 10 m/s^2 이고 바퀴의 관성모멘트는 $10 \text{ g} \cdot \text{m}^2$ 이다. 이로부터 알 수 있는 질량 m 의 크기(kg)는? (단, 마찰과 공기저항은 무시한다)

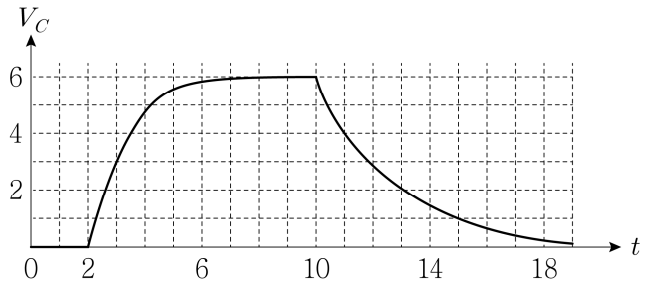
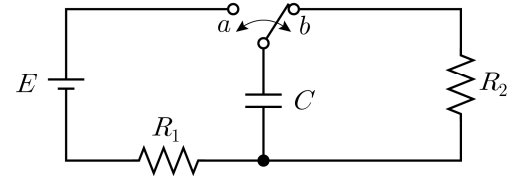


- ① 0.1
② 0.3
③ 1
④ 2
19. 두 직선 도선이 z 축에 평행하게 배열되어 xy 평면에서 그림과 같이 나타난다. 한 도선은 y 축 위 $y=d$ 인 점을 지나며 I_1 의 전류가 흐르고, 다른 도선은 x 축 위 $x=2d$ 의 점을 지나며 I_2 의 전류가 흐른다. 전류 I_1 과 I_2 는 z 축 방향으로 설정되어, 만약 I_1 과 I_2 가 음이면 z 축 반대 방향으로 전류가 흐른다. xy 평면의 원점에서 자기장 벡터 \vec{B} 의 방향이 x 축에 대해 45° 의 방향각을 갖는다면, 도선의 전류 특성으로 옳은 것은?



- ① $I_1 > 0$ 이고, $I_2 = -2I_1$ 이다.
② $I_1 > 0$ 이고, $I_2 = -4I_1$ 이다.
③ $I_1 > 0$ 이고, $I_2 = 4I_1$ 이다.
④ $I_1 < 0$ 이고, $I_2 = 2I_1$ 이다.

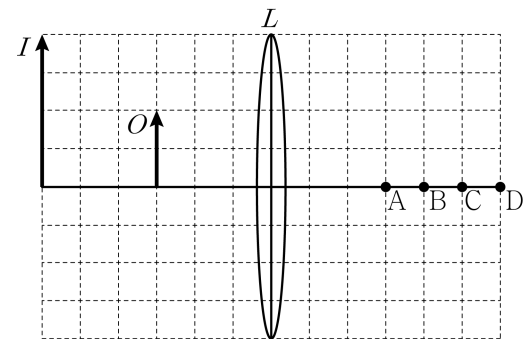
20. 다음 회로도와 같이 기전력원(E), 축전기(C), 스위치, 그리고 두 개의 저항, R_1 과 R_2 를 연결하여 RC회로를 구성한다. 시간에 따라 스위치가 a 와 b 의 접점 사이를 전환하며, 그 사이 축전기 C 의 전압 V_C 를 측정한 결과가 그래프에 제시되어 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. $t = 2$ 시점에 스위치가 b 에서 a 로 전환된다.
ㄴ. $t = 12$ 시점에 R_2 저항의 전압은 크기가 2 이상이다.
ㄷ. R_2 저항이 R_1 저항보다 3배 이상 크다.
ㄹ. 기전력원 E 의 전압은 6이다.

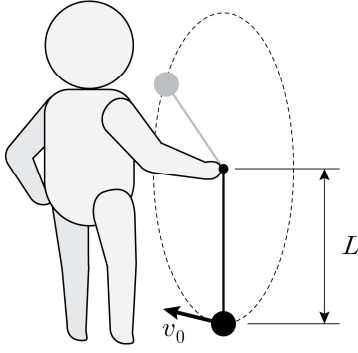
- ① ㄴ, ㄷ
② ㄱ, ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

21. 그림은 얇은 볼록렌즈(L)로 만든 물체의 상을 분석하기 위한 광선도이다. 물체(O)의 상(I)이 광선도에 도식된 것과 같은 위치 관계를 갖는다면, 렌즈 초점의 위치로 옳은 것은?



- ① A
② B
③ C
④ D

22. 길이 L 의 가벼운 줄에 질량 m 의 물체를 달고 연직한 평면에서 회전 운동시키면, 실이 팽팽한 상태를 유지하며 물체가 일정한 주기로 회전한다. 물체가 최저점에서 v_0 의 속력을 갖는다면, 물체의 지속적인 회전 운동이 가능한 v_0 의 조건은? (단, g 는 중력가속도이다)

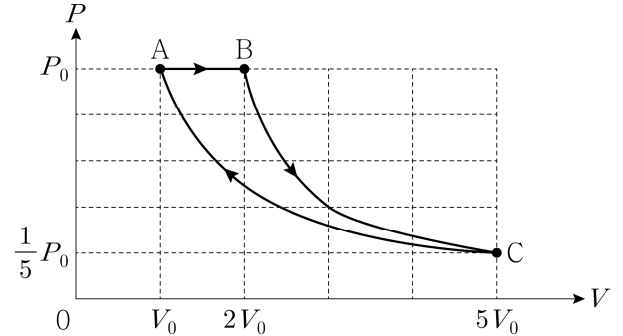


- ① $v_0 \geq \sqrt{2gL}$
 ② $v_0 \geq \sqrt{3gL}$
 ③ $v_0 \geq 2\sqrt{gL}$
 ④ $v_0 \geq \sqrt{5gL}$

23. 1차원 무한퍼텐셜 우물에서 전자가 첫 번째 들뜬상태에 있다. 외부로부터 전자기파가 입사될 때 전자에 흡수될 수 있는 전자기파의 파장은? (단, E_1 은 전자의 바닥상태 에너지, h 는 플랑크 상수, c 는 광속이다)

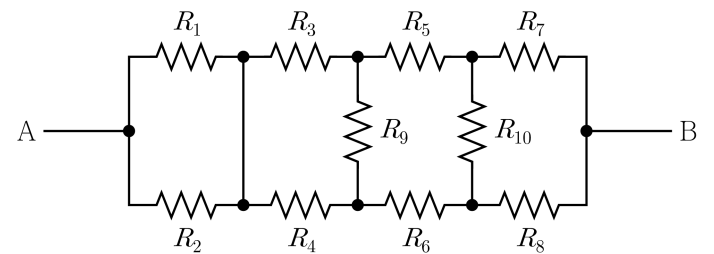
- ① $\frac{hc}{3E_1}$
 ② $\frac{5E_1}{hc}$
 ③ $\frac{14E_1}{hc}$
 ④ $\frac{hc}{21E_1}$

24. 그림은 단원자분자 이상기체의 상태를 압력 P 와 부피 V 의 그래프로 나타낸 것이다. 1몰의 기체가 처음 P_0 의 압력, V_0 의 부피, T_0 의 온도를 갖는 A 상태에 있다. 그리고 부피가 각각 $2V_0$ 와 $5V_0$ 이고 압력이 각각 P_0 와 $P_0/5$ 인 B와 C 상태를 거쳐 A 상태로 회복한다. 이상기체는 단열과정, 등온과정, 등압과정 및 등적과정 가운데 세 가지 과정을 거치며 각각 외부에 W 의 일을 하고 내부에너지 변화량 ΔU 를 겪는다. 이러한 열역학적 순환과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A → B 과정에서 온도 변화량은 T_0 이다.
 ② B → C 과정에서 W 의 크기는 ΔU 의 크기보다 더 크다.
 ③ C → A 과정에서 기체가 한 일 W 는 $-P_0 V_0 \ln 5$ 이다.
 ④ 순환과정을 완성하면 기체가 한 일의 합은 양의 값이다.

25. 100 Ω의 저항 10개를 그림과 같이 연결한다. 회로 연결의 양단, A와 B에 12 V의 전압을 가할 때, 저항 R_5 를 통해 흐르는 전류의 양(mA)은?



- ① 12
 ② 24
 ③ 30
 ④ 48