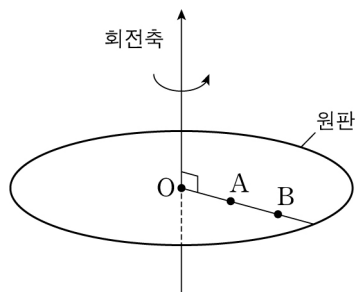


【 물리학개론 】

1. 그림과 같이 원판의 중심 O를 통과하는 수직선을 회전축으로 일정한 각속도로 원판이 회전하고 있다. A, B는 원판 상의 두 점이다.



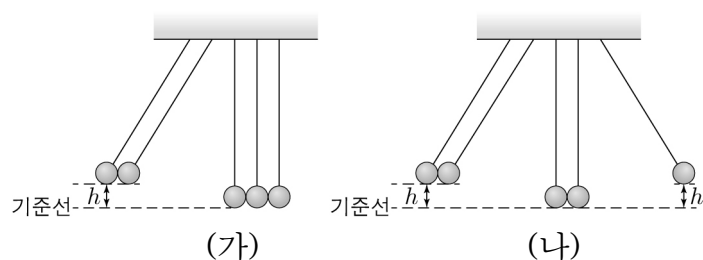
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 속력은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. A의 가속도의 방향은 항상 일정하다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 동일한 5개의 탄성구를 이용한 실험 장치에서 왼쪽 2개의 탄성구를 기준선으로부터 높이 h 인 지점에서 가만히 놓은 경우이고, (나)는 (가)의 실험 장치에서 왼쪽 2개의 탄성구와 오른쪽 1개의 탄성구를 높이 h 인 지점에서 동시에 가만히 놓은 경우를 나타낸 것이다.



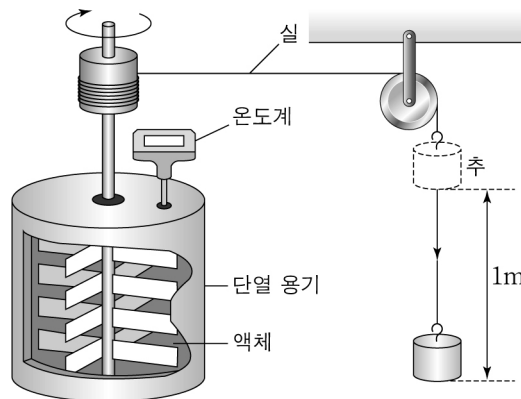
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 탄성구의 크기, 공기 저항, 실의 질량은 무시하고, 모든 실의 길이는 같다)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 충돌 직후 운동하는 탄성구는 2개이다.
 ㄴ. (가)에서 충돌 직후 운동하는 탄성구의 최대 높이는 $2h$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 충돌 직후 운동하는 탄성구는 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 질량이 12.6kg 인 추가 일정한 속력으로 1m 만큼 낙하했을 때, 액체의 온도가 0.1°C 만큼 증가했다. 액체의 질량은 0.4kg 이다.



액체의 비열은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다)

- ① $0.50\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ② $0.60\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$
 ③ $0.75\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ④ $0.80\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$
 ⑤ $1.00\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$

4. 그림은 수소 원자에서 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것으로 A, B, C는 라이먼 계열, 발머 계열, 파셴 계열을 순서 없이 나타낸 것이고, a, b는 각각 B에서 파장이 가장 짧고, 가장 긴 빛의 스펙트럼선이다.



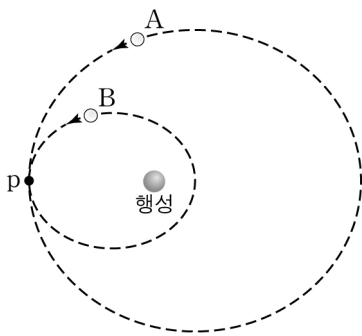
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 광자 1개의 에너지는 a가 b보다 크다.
- ㄴ. 파셴 계열은 A이다.
- ㄷ. a는 수소 내의 전자가 양자수 $n = \infty$ 인 상태에서 $n = 2$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 각각의 타원 궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. 점 p는 타원 궤도상에서 A가 행성과 가장 가까운 점, B가 행성과 가장 먼 점이다. 표는 A, B의 공전 주기, p에서 중력의 크기를 나타낸 것이다.



위성	공전 주기	p에서 중력의 크기
A	$3T$	F
B	T	$2F$

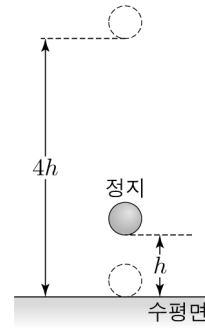
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다)

<보 기>

- ㄱ. 타원 궤도의 긴 반지름은 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. 위성의 질량은 A가 B의 2배이다.
- ㄷ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 높이가 $4h$ 인 곳에서 질량이 m 인 물체를 가만히 놓았더니, 수평면과 한 번 충돌한 후 높이 h 인 곳에서 속력이 0이 된 것을 나타낸 것이다. 충돌 직전 물체의 속력은 v 이다.



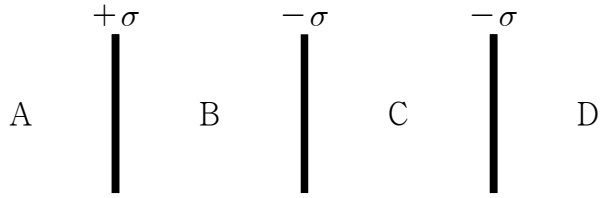
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다)

<보 기>

- ㄱ. 수평면과 충돌 직후 물체의 속력은 $\frac{1}{4}v$ 이다.
- ㄴ. 수평면과 충돌 전후 운동량 변화량의 크기는 $\frac{3}{2}mv$ 이다.
- ㄷ. 수평면과 충돌 직후 손실된 역학적 에너지는 $\frac{3}{8}mv^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

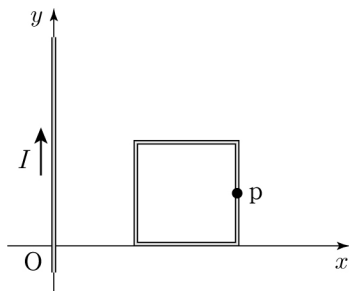
7. 그림과 같이 전하 밀도가 각각 $+\sigma$, $-\sigma$, $-\sigma$ 인 세 개의 무한 평면 도체가 서로 같은 거리로 떨어져 고정되어 있다.



네 영역 A, B, C, D에서 전기장 세기를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $A > B = C = D$ ② $A = B > C = D$
 ③ $B > A = C = D$ ④ $B > A > C = D$
 ⑤ $C > A = B > D$

8. 그림과 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선과 정사각형 모양의 금속 고리가 고정되어 있다. 도선에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이고, 세기 I 는 시간에 따라 일정한 비율로 증가한다. p 는 금속 고리 상의 한 점이다.



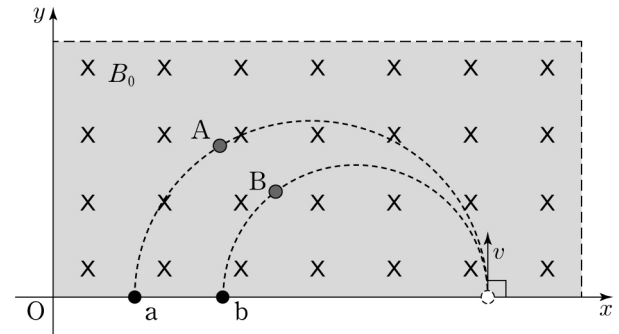
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 고리의 중심에서 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면으로 들어가는 방향이다.
 ㄴ. p 에서 유도 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄷ. 고리에 작용하는 자기력의 합력 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

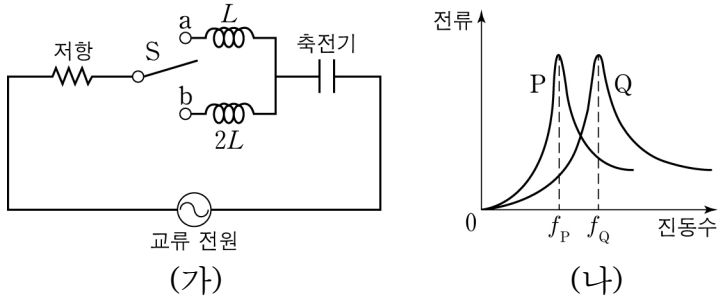
9. 그림과 같이 xy 평면에서 세기가 B_0 인 균일한 자기장 영역에 전하량이 $+q$ 이고 속력이 v 인 입자 A, B가 $+y$ 방향으로 입사한 후 각각 원궤도를 따라 운동하여 x 축 상의 점 a, b를 지난다. A, B의 질량은 각각 m_A , m_B 이고, $m_A > m_B$ 이다.



a와 b 사이의 거리는?

- ① $\frac{(m_A + m_B)v}{2qB_0}$ ② $\frac{(m_A + m_B)v}{qB_0}$
 ③ $\frac{(m_A - m_B)v}{qB_0}$ ④ $\frac{(m_A - m_B)v}{2qB_0}$
 ⑤ $\frac{2(m_A - m_B)v}{qB_0}$

10. 그림 (가)는 저항, 자체 유도 계수가 각각 L , $2L$ 인 두 코일, 축전기, 스위치 S 를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 S 를 a 또는 b 에 연결하였을 때 교류 전원의 진동수에 따라 회로에 흐르는 전류의 세기 P 와 Q 를 순서 없이 나타낸 것이다. P , Q 에서 공명 진동수는 각각 f_P , f_Q 이다.



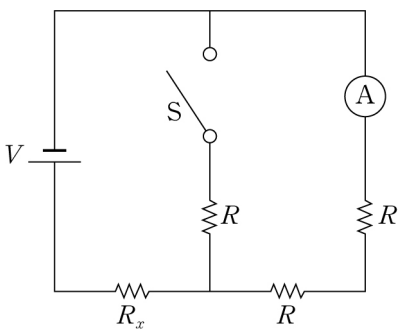
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $f_Q = \sqrt{2}f_P$ 이다.
 ㄴ. P 는 S 를 a 에 연결하였을 때이다.
 ㄷ. 저항이 증가하면 공명 진동수는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

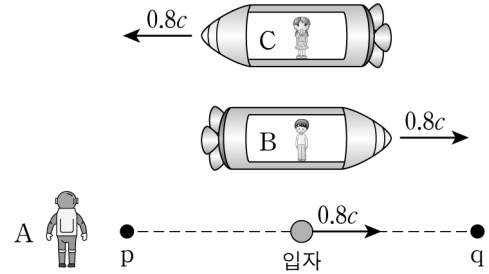
11. 그림과 같이 저항값이 각각 R_x , R , R , R 인 네 개의 저항, 스위치 S , 전류계를 전압이 V 로 일정한 직류 전원에 연결하였다. S 를 닫기 전과 닫은 후 전류계에 표시된 전류는 각각 $I_{\text{전}}$, $I_{\text{후}}$ 이고, $\frac{I_{\text{후}}}{I_{\text{전}}} = \frac{7}{9}$ 이다.



R_x 는?

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

12. 그림은 정지한 관찰자 A 에 대해 관찰자 B , C 가 탄 두 우주선이 서로 반대 방향으로 $0.8c$ 의 속력으로, 입자가 B 와 같은 속도로 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. p , q 는 A 에 대해 고정된 두 점이고, 입자는 p 에서 생성되어 q 에서 소멸한다.



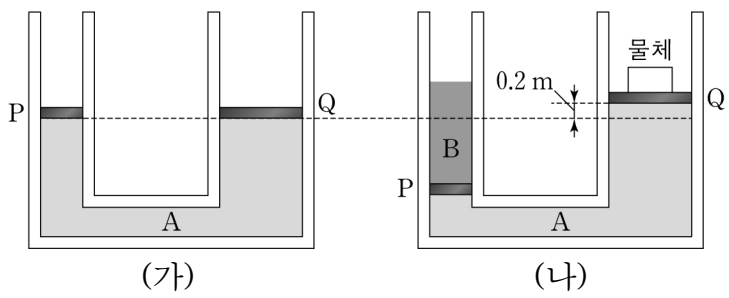
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다)

<보 기>

- ㄱ. 입자의 질량은 A 의 관성계에서가 B 의 관성계에서보다 크다.
 ㄴ. 입자의 수명은 A 의 관성계에서가 B 의 관성계에서보다 길다.
 ㄷ. C 의 관성계에서, A 의 시간은 B 의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 피스톤 P, Q로 이루어진 유압 기중기의 내부에 이상 유체 A가 채워져 평형 상태에 있는 모습을, (나)는 (가)에서 P 위에 이상 유체 B를 채우고 Q 위에는 질량이 1kg인 물체를 올려놓았을 때 평형 상태에 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 Q의 높이 차는 0.2m이다. 단면적은 Q가 P의 5배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다)

<보 기>

ㄱ. (가)와 (나)에서 P의 높이 차는 1.0m이다.

ㄴ. B가 P에 작용하는 힘은 2N보다 크다.

ㄷ. (나)에서 P에 작용하는 압력의 크기는 Q에 작용하는 압력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ

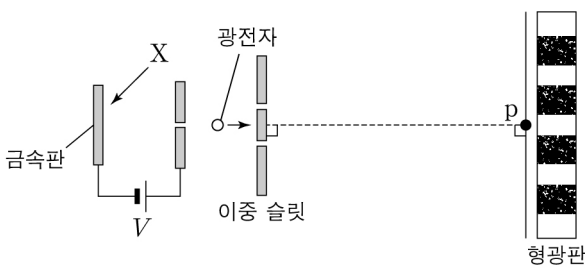
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 금속판에 단색광 X를 비추어 방출된 광전자가 전압 V에 의해 가속된 후 이중 슬릿을 통과 하여 이중 슬릿으로부터 충분히 멀리 떨어진 형광판에 간섭무늬를 만든다. 점 p에서 밝은 무늬의 중심이 나타난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X의 세기를 증가시키면, p에서의 밝기는 감소한다.

ㄴ. 이중 슬릿과 형광판 사이의 거리를 증가시키면, 이웃한 두 어두운 무늬 중심 사이의 간격은 증가한다.

ㄷ. V를 4배로 증가시키면, 이웃한 두 밝은 무늬 중심 사이의 간격은 2배로 증가한다.

- ① ㄱ

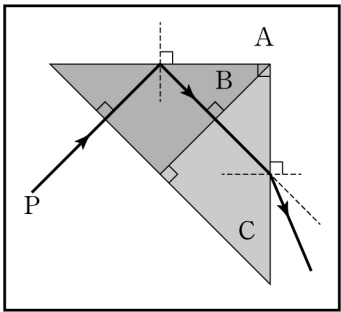
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광 P가 매질 A에서 매질 B로 입사하여 A와 B의 경계면에서 전반사한 후, B에서 매질 C로 입사하여 C와 A의 경계면에서 굴절한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.

ㄴ. A와 B 사이의 임계각은 45° 보다 크다.

ㄷ. 굴절률은 B가 C보다 작다.

- ① ㄱ

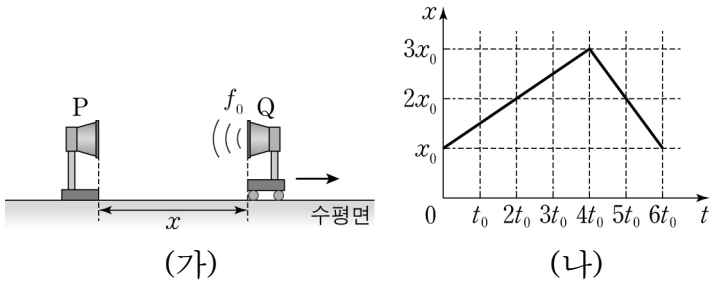
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

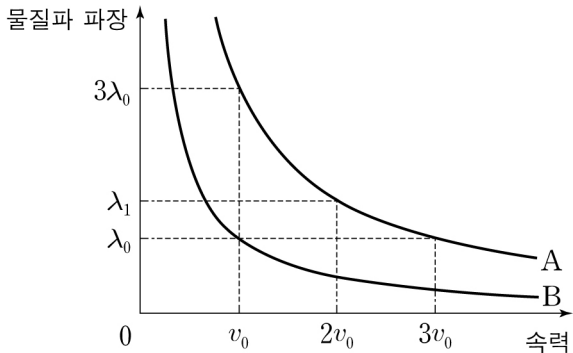
16. 그림 (가)는 수평면에서 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음원 Q가 정지해 있는 음파 측정기 P에 대해서 동일 직선상에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 P, Q 사이의 거리 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t = 2t_0, 5t_0$ 일 때 Q가 발생시킨 음파를 측정한 진동수는 각각 $\frac{12}{13}f_0, f_1$ 이었다.



f_1 은? (단, 음속은 일정하다)

- ① $\frac{11}{10}f_0$ ② $\frac{6}{5}f_0$ ③ $\frac{13}{10}f_0$
- ④ $\frac{7}{5}f_0$ ⑤ $\frac{3}{2}f_0$

17. 그림은 입자 A, B의 물질과 파장을 속력에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

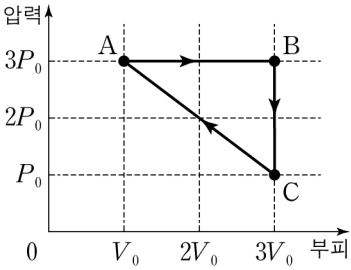
ㄱ. $\lambda_1 = \frac{4}{3}\lambda_0$ 이다.

ㄴ. 질량은 B가 A의 3배이다.

ㄷ. 물질과 파장이 λ_0 로 같을 때 운동 에너지는 A가 B의 9배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 일정량의 단원자 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

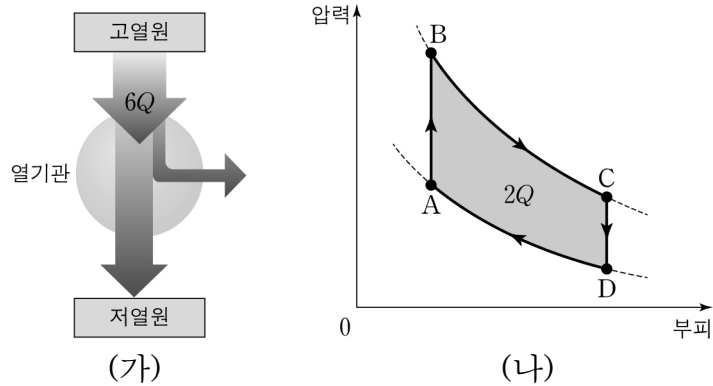
ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $12P_0V_0$ 이다.

ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 $9P_0V_0$ 이다.

ㄷ. $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 과정에서 기체가 외부에 한 일의 절댓값은 $2P_0V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 한 번 순환하는 동안 고열원으로부터 $6Q$ 의 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로 열을 방출하는 열기관을, (나)는 (가)의 열기관에 있는 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정, $C \rightarrow D$ 과정은 등적 과정이고, $B \rightarrow C$ 과정, $D \rightarrow A$ 과정은 등온 과정이다. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 흡수한 열은 $4Q$ 이고, 색칠한 부분의 면적은 $2Q$ 이다.



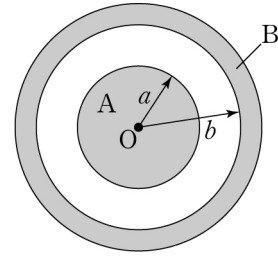
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{3}$ 이다.
 ㄴ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량과 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 같다.
 ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 받은 일의 절댓값은 $2Q$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

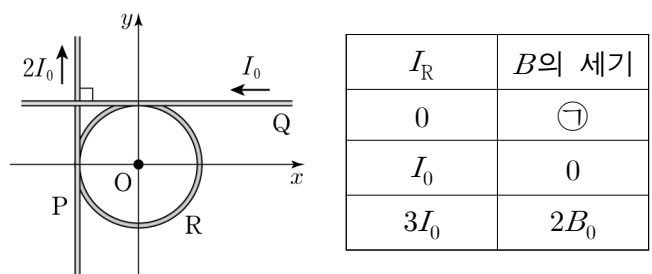
20. 그림은 점 O 를 중심으로 하는 속이 짝 찬 구형 도체 A 와 속이 빈 구형 도체 B 로 이루어진 구형 축전기를 나타낸 것이다. A 의 반지름은 a 이고, B 의 안쪽 반지름은 b 이며, $b > a$ 이다.



이 축전기의 전기용량은? (단, 두 도체 사이는 진공이며, 진공의 유전율은 ϵ_0 이다)

- ① $\frac{2\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$ ② $\frac{2\pi\epsilon_0 a}{\ln(b/a)}$ ③ $\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$
 ④ $\frac{4\pi\epsilon_0 a}{\ln(b/a)}$ ⑤ $\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b+a}$

21. 그림과 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선 P , Q 와 원점 O 를 중심으로 하는 원형 도선 R 가 각각 고정되어 있다. O 로부터 P , Q 까지의 거리와 R 의 반지름은 같고, P 에는 $+y$ 방향으로 세기가 $2I_0$ 인 일정한 전류가 흐르고, Q 에는 $-x$ 방향으로 세기가 I_0 인 일정한 전류가 흐른다. 표는 O 에서 P , Q , R 의 전류에 의한 자기장 B 의 세기를 R 에 일정한 방향으로 흐르는 전류의 세기 I_R 에 따라 나타낸 것이다.



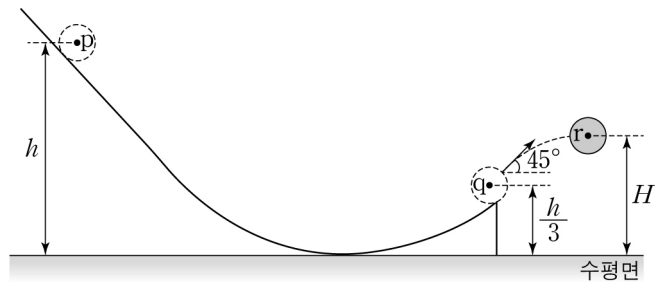
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선의 굵기는 무시한다)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B_0 이다.
 ㄴ. $I_R = 2I_0$ 일 때 B 의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 ㄷ. O 에서 R 의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

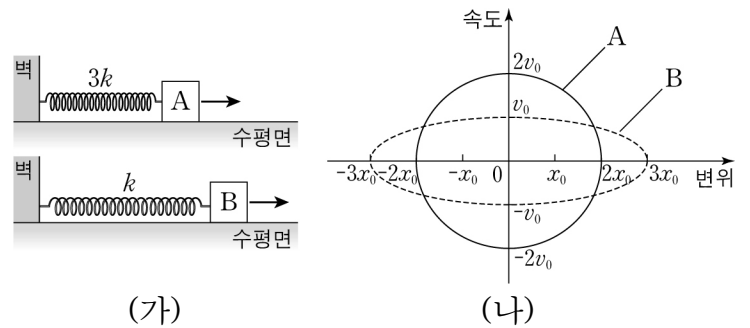
22. 그림과 같이 높이 h 인 점 p에 가만히 놓은 공이 곡면을 따라 미끄러짐 없이 굴러가다가, 높이 $\frac{h}{3}$ 인 점 q에서부터 포물선 운동하여 높이 H 인 최고점 r를 지난다. 공이 q를 지날 때 공의 질량 중심의 속도 방향은 수평면에 대해 45° 의 각이다. 공의 밀도는 균일하고, 질량은 M , 반지름은 R 이며, 공의 질량 중심에 대한 관성모멘트는 $\frac{2}{5}MR^2$ 이다.



H 는? (단, 공의 질량 중심은 p, q, r을 지나고, 동일 연직면상에서 운동하며, 공기 저항은 무시한다)

- ① $\frac{1}{2}h$ ② $\frac{7}{13}h$ ③ $\frac{4}{7}h$
 ④ $\frac{3}{5}h$ ⑤ $\frac{5}{8}h$

23. 그림 (가)는 수평면 위에서 용수철 상수가 각각 $3k$, k 인 용수철에 연결된 물체 A, B가 수평 방향으로 단진동을 하는 것을, (나)는 (가)에서 A와 B의 속도와 변위를 나타낸 것이다.

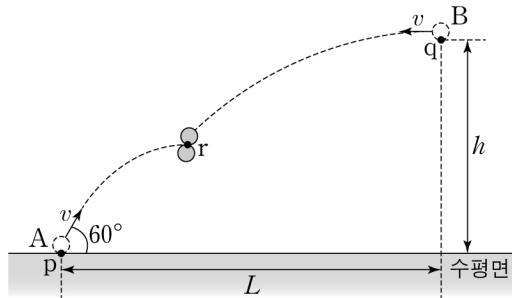


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 모든 마찰은 무시한다)

- <보 기>
- ㄱ. 각진동수는 B가 A의 $\frac{1}{3}$ 배이다.
 ㄴ. 주기는 B가 A의 3배이다.
 ㄷ. 질량은 B가 A의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 그림과 같이 수평면에 대해 60° 의 각으로 물체 A를
속력 v 로 수평면 상의 점 p에서 던진 순간 높이 h 인
점 q에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v 로 던졌더니,
A와 B가 점 r에서 만난다. r에서 A와 B가 만날 때
A의 속도 방향은 수평 방향이다. p와 q의 수평거리는
 L 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로
고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 물체는 동일
연직면상에서 운동하며, 물체의 크기와 공기 저항은
무시한다)

<보 기>

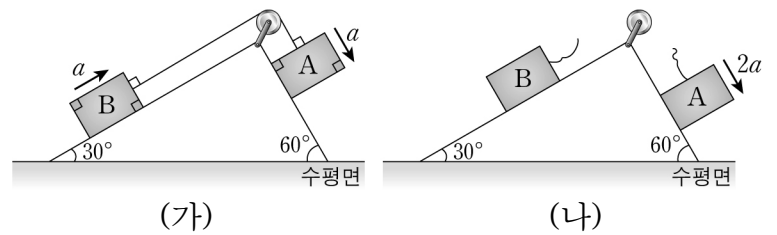
ㄱ. $L = \sqrt{3}h$ 이다.

ㄴ. r에서 A와 B가 만날 때, A에 대한 B의 상대
속도의 크기는 $\sqrt{3}v$ 이다.

ㄷ. r의 높이는 $\frac{3v^2}{8g}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 그림 (가)와 같이 실로 연결된 두 물체 A, B가 빗면을
따라 크기가 a 인 가속도로 등가속도 운동을 하다가,
(나)와 같이 (가)에서 실이 끊어져 A는 빗면을 따라
크기가 $2a$ 인 가속도로 등가속도 운동을 하였다. 빗면이
수평면과 이루는 각은 각각 30° , 60° 이고, A, B의
질량은 각각 m_A , m_B 이다.



$\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다)

- ① $2 - \sqrt{3}$ ② $2\sqrt{3} - 3$ ③ $4 - 2\sqrt{3}$
④ $\sqrt{3} - 1$ ⑤ 1