

제 4 교시

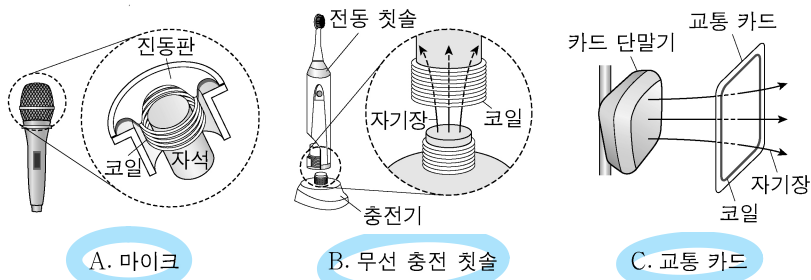
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림 A, B, C는 자기장을 활용한 장치의 예를 나타낸 것이다.



전자기 유도 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

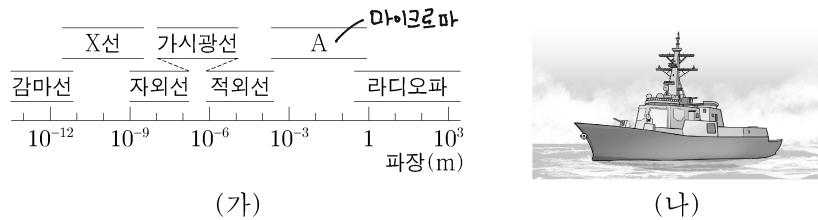
2. 그림은 자성체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 전자기파 A를 이용하는 레이더가 설치된 군함을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ A의 진동수는 가시광선의 진동수보다 크다.
  - ㉡ 전자레인지에서 음식을 데우는 데 이용하는 전자기파는 A에 해당한다.
  - ㉢ 진공에서의 속력은 감마선과 (나)의 레이더에서 이용하는 전자기파가 같다. (전자기파 속력은 진공에서 동일)

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 다음은 파동의 간섭을 활용한 무반사 코팅 렌즈에 대한 내용이다.

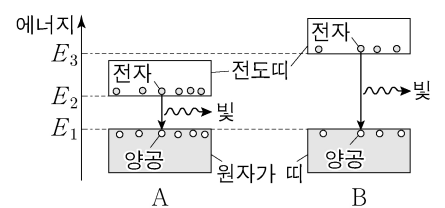
무반사 코팅 렌즈는 파동이 ㉠ 간섭하여 빛의 세기가 줄어드는 현상을 활용한 예로 ㉡ 공기와 코팅 막의 경계에서 반사하여 공기로 진행한 빛과 ㉢ 코팅 막과 렌즈의 경계에서 반사하여 공기로 진행한 빛이 ㉣ 간섭한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ '상쇄'는 ㉠에 해당한다.
  - ㉡ ㉡과 ㉢은 위상이 같다. (상쇄 ⇒ 위상 반대)
  - ㉢ 파동의 간섭 현상은 소음 제거 이어폰에 활용된다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림은 고체 A, B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B에서 전도띠의 전자가 원자가 띠로 전이하며 빛이 방출된다.

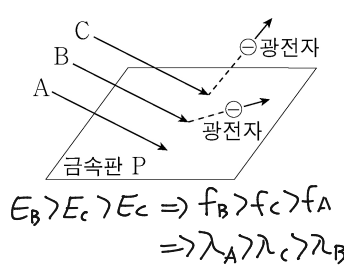


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠ A에서 방출된 광자 1개의 에너지는  $E_2 - E_1$ 보다 작다. ( $E_2 - E_1$ 보다 큼)
  - ㉡ 띠 간격은 A가 B보다 작다.
  - ㉢ 방출된 빛의 파장은 A에서가 B에서보다 짧다. ( $\Delta E \propto f \propto \frac{1}{\lambda}$ )

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 그림과 같이 단색광 A를 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출되지 않고, 단색광 B, C를 각각 P에 비추었을 때 광전자가 방출된다. 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 B를 비추었을 때가  $E_B > E_C > E_A \Rightarrow f_B > f_C > f_A \Rightarrow \lambda_A > \lambda_C > \lambda_B$ 보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

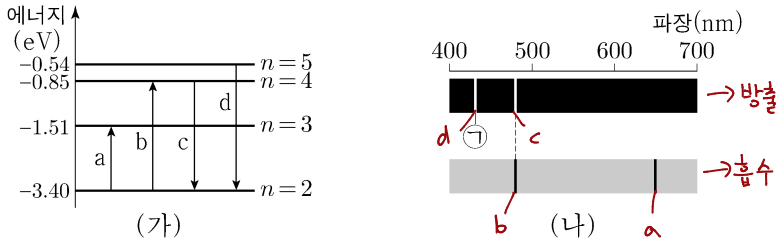
- <보 기>
- ㉠ A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.
  - ㉡ P의 문턱 진동수는 B의 진동수보다 작다.
  - ㉢ 단색광의 진동수는 B가 C보다 크다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 a~d에서 방출과 흡수되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.

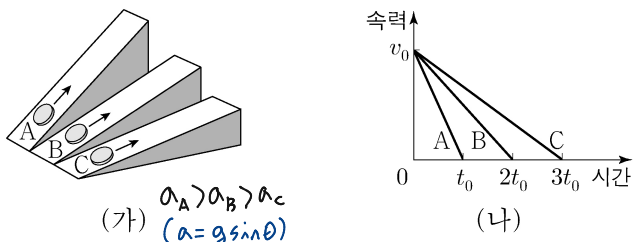


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㉡. b에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 2.55eV이다.
  - ㉢. 방출되는 빛의 진동수는 c에서가 d에서보다 크다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림 (가)는 기울기가 서로 다른 빗면에서  $v_0$ 의 속력으로 동시에 출발한 물체 A, B, C가 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B, C가 각각 최고점에 도달하는 순간까지 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

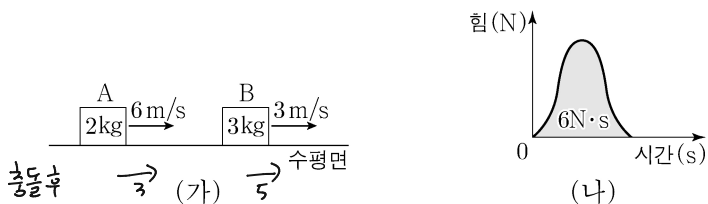


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.
  - ㉡.  $t_0$ 일 때, C의 속력은  $\frac{2}{3}v_0$ 이다.
  - ㉢. 물체가 출발한 순간부터 최고점에 도달할 때까지 이동한 거리는 C가 A의 3배이다. ( $v = \frac{1}{2}v_0$  동일,  $t$  3배)

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림 (가)는 수평면에서 질량이 각각 2kg, 3kg인 물체 A, B가 각각 6m/s, 3m/s의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌하는 동안 A가 B에 작용한 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은  $6N \cdot s$ 이다.

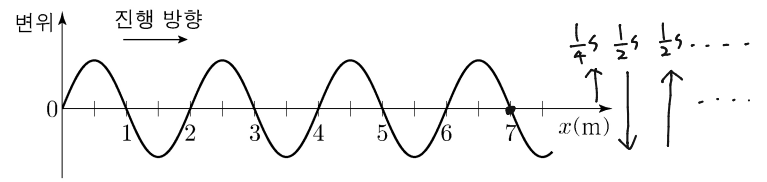


충돌 후, 등속도 운동하는 A, B의 속력을 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 라 할 때,

$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.)

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

10. 그림은 시간  $t=0$ 일 때 2m/s의 속력으로  $x$ 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.



$x=7m$ 에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 변위 vs t (s) graph showing a wave with period 2s and amplitude 1m.
- ② 변위 vs t (s) graph showing a wave with period 2s and amplitude 1m, starting at a different phase.
- ③ 변위 vs t (s) graph showing a wave with period 2s and amplitude 1m, starting at a different phase.
- ④ 변위 vs t (s) graph showing a wave with period 2s and amplitude 1m, starting at a different phase.
- ⑤ 변위 vs t (s) graph showing a wave with period 2s and amplitude 1m, starting at a different phase.

11. 다음은 자석의 무게를 측정하는 실험이다.

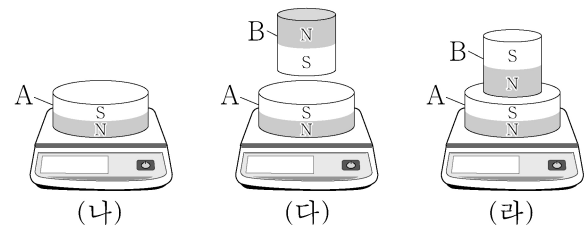
[실험 과정]

(가) 무게가 10N인 자석 A, B를 준비한다.

(나) A를 저울에 올려 측정값을 기록한다.

(다) A와 B를 같은 극끼리 마주 보게 한 후 저울에 올려 A와 B가 정지된 상태에서 측정값을 기록한다.

(라) A와 B를 다른 극끼리 마주 보게 한 후 저울에 올려 A와 B가 정지된 상태에서 측정값을 기록한다.



=> 자기력 = 10N

=> 거리가 0이므로 자기력 기어, 수직항력 작용 => 측정 무게 20N

[실험 결과]

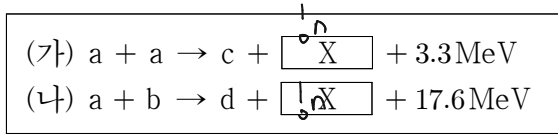
○ (나), (다), (라)의 결과는 각각 10N, 20N, ㉠ N이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠. (나)에서 A에 작용하는 중력과 저울이 A를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
  - ㉡. (다)에서 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.
  - ㉢. ㉠은 20보다 크다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 원자핵 a~d의 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.



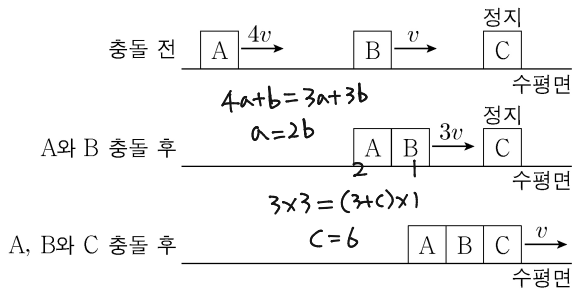
원자핵	질량수	양성자수
a	2	① $\Rightarrow 1$ (전하량 보존)
b	3	1
c	3	2
d	④ $\Rightarrow 4$	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
  - ㄴ. X는 중성자이다.
  - ㄷ. ④은 ①의 4배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

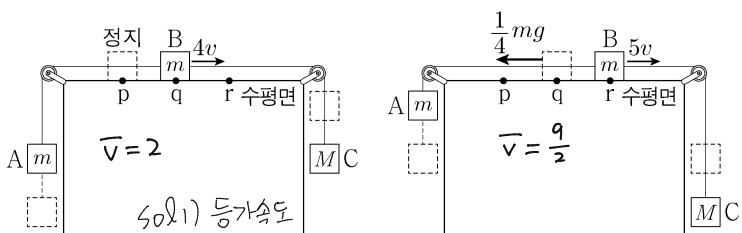
13. 그림과 같이 수평면의 일직선상에서 물체 A, B가 각각 속도  $4v, v$ 로 등속도 운동하고 물체 C는 정지해 있다. A와 B는 충돌하여 한 덩어리가 되어 속도  $3v$ 로 등속도 운동한다. 한 덩어리가 된 A, B와 C는 충돌하여 한 덩어리가 되어 속도  $v$ 로 등속도 운동한다.



B, C의 질량을 각각  $m_B, m_C$ 라 할 때,  $\frac{m_C}{m_B}$ 는? [3점]

- ① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

14. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하여 수평면의 점 p에서 B를 가만히 놓아 물체가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)의 B가 점 q를 지날 때부터 점 r를 지날 때까지 운동 방향과 반대 방향으로 크기가  $\frac{1}{4}mg$ 인 힘을 받아 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같고, B가 q, r를 지날 때 속력은 각각  $4v, 5v$ 이다. A, B, C의 질량은 각각  $m, m, M$ 이다.



M은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{4}{3}m$     ②  $\frac{7}{5}m$     ③  $\frac{11}{7}m$     ④  $\frac{15}{8}m$     ⑤  $\frac{5}{2}m$

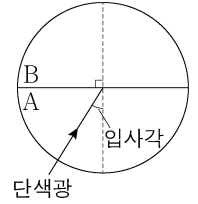
sol 1) 등가속도  
 (가)  $v \propto t \Rightarrow 4:5 \Rightarrow a \propto 16:25$   
 $\Delta v = 4, 1 \Rightarrow a \propto 16:9$   
 $M-1 : M-\frac{5}{4} = 16:9$   
 $\therefore M = \frac{11}{7}$

sol 2) 일-에너지 ( $\Delta E_k = W_{\text{합}}$ )  
 $\Delta E_k \rightarrow 16:9$   
 $\therefore M-1 : M-\frac{5}{4} = 16:9$

15. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 반원형 매질 A와 B를 서로 붙여 놓는다.
- (나) 단색광을 A에서 B를 향해 원의 중심을 지나도록 입사시킨다.
- (다) (나)에서 입사각을 변화시키면서 굴절각과 반사각을 측정한다.



[실험 결과]

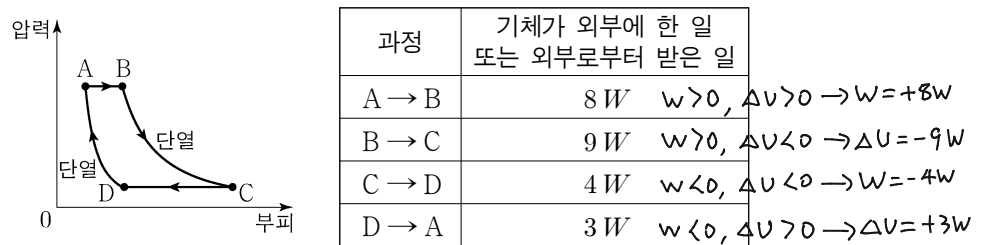
실험	입사각	굴절각	반사각
I	30°	34°	30°
II	⑦	59°	50°
III	70°	해당 없음	70°

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ⑦은 50°이다. (입사각 = 반사각)
  - ㄴ. 단색광의 속력은 A에서가 B에서보다 크다. ( $v_A < v_B$ )
  - ㄷ. A와 B 사이의 임계각은 70°보다 크다. ( $\theta_c < 70^\circ$ )

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 열효율이 0.5인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B, C \rightarrow D$ 는 각각 압력이 일정한 과정이고,  $B \rightarrow C, D \rightarrow A$ 는 각각 단열 과정이다.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체가 흡수한 열량은  $Q$ 이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- $W_{\text{합}} = 10W \rightarrow Q_{\text{합}} = Q = 20W$   
 $\frac{Q_{\text{합}} - Q_{\text{아웃}}}{Q_{\text{인}}} = \frac{W}{Q_{\text{인}}} = \frac{10W}{20W} \Rightarrow Q_{\text{아웃}} = 10W$   
 $\Delta U_{CB} = -6W$   
 ㄱ.  $Q = 20W$ 이다.  
 ㄴ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 낮다. ( $C \rightarrow A : \Delta U_{CB} + \Delta U_{DA} = -3W$ )  
 ㄷ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은  $C \rightarrow D$  과정에서 기체의 내부 에너지 감소량보다 크다. ( $\Delta U_{AB} = +12W, \Delta U_{CD} = -6W$ )

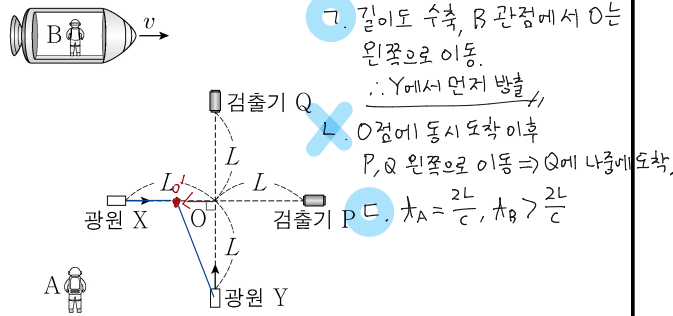
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 A의 관성계에서 광원 X, Y와 검출기 P, Q가 점 O로부터 각각 같은 거리 L만큼 떨어져 정지해 있고 X, Y로부터 각각 P, Q를 향해 방출된 빛은 O를 동시에 지난다. 관찰자 B가 탄 우주선은 A에 대해 광속에 가까운 속력 v로 X와 P를 잇는 직선과 나란하게 운동한다.



B가 봐도 빛은 O에 동시 도달.

- ㄱ. 길이도 수축, B 관점에서 O는 왼쪽으로 이동. ∴ Y에서 먼저 방출.
- ㄴ. O점에 동시 도착 이후 P, Q 왼쪽으로 이동 ∴ Q에 나중에 도착.
- ㄷ.  $t_A = \frac{2L}{c}, t_B > \frac{2L}{c}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B의 관성계에서, 빛은 Y에서 X에서보다 먼저 방출된다.

ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P와 Q에 동시에 도달한다.

ㄷ. Y에서 방출된 빛이 Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 B의 관성계에서 A의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 원형 도선 C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B에는 같은 세기의 전류가 흐르고, C에는 세기가  $I_0$ 인 전류가 시계 반대 방향으로 흐른다. 표는 C의 중심 위치를 각각 점 p, q에 고정할 때, C의 중심에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

p, q에서 A, B에 의한 자기장 세기 동일,  $B_C \Rightarrow \odot$

C의 중심 위치	C의 중심에서 자기장	
	세기	방향
p	0	해당 없음
q	$B_0$	$\odot$

$\odot$ : xy 평면에서 수직으로 나오는 방향  
 $\times$ : xy 평면에 수직으로 들어가는 방향

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

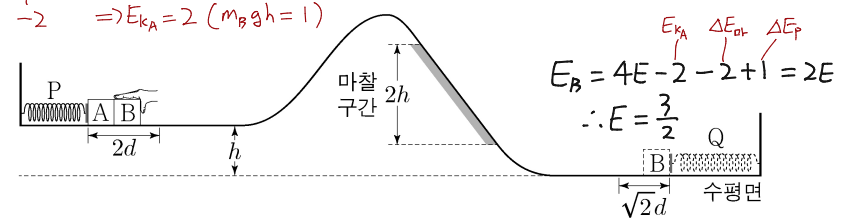
ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 +y 방향이다.

ㄴ. C의 중심에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 보다 작다. ( $B_q = B_0 = B_C + B_{A,B}$ )

ㄷ. C의 중심 위치를 점 r로 옮겨 고정할 때, r에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 'x'이다. (B에 의한 자기장  $\Rightarrow B_A = B_B$  r에서 A, B 방향 동일  $\Rightarrow B_{A,B} > B_C$ )

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 높이 h인 평면에서 용수철 P에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시키고, P를 원래 길이에서 2d만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B를 가만히 놓으면 B는 P의 원래 길이에서 A와 분리되어 면을 따라 운동하고 A는 P에 연결된 채로 직선 운동한다. 이후 B는 높이차가 2h인 마찰 구간을 등속도로 지나 수평면에 놓인 용수철 Q를 원래 길이에서  $\sqrt{2}d$ 만큼 압축시킬 때 속력이 0이 된다. A와 B가 분리된 후 P의 탄성 퍼텐셜 에너지의 최대값은 B가 마찰 구간에서 높이차 2h만큼 내려가는 동안 B의 역학적 에너지 감소량과 같다. P, Q의 용수철 상수는 같다.

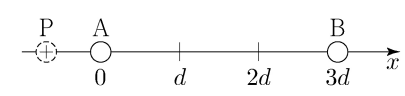


$\Rightarrow E_{kA} = 2 (m_B g h = 1)$   
 $E_B = 4E - 2 - 2 + 1 = 2E$   
 $\therefore E = \frac{3}{2}$   
 $\Rightarrow E_{kA} = 2, E_{kB} = 4 \quad \therefore m_A : m_B = 1 : 2$   
 (E, k, m)

A, B의 질량을 각각  $m_A, m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 x축상에 점전하 A, B를 각각  $x=0, x=3d$ 에 고정한다. 양(+전하인) 점전하 P를 x축상에 옮기며 고정할 때,  $x=d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향은 +x 방향이고,  $x > 3d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향이 바뀌는 위치가 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 양(+전하)이다. ( $x=d$ 에서 +x 방향)

ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.

ㄷ.  $x < 0$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향이 바뀌는 위치가 있다. ( $|Q_A| > |Q_B|$  이므로 항상 -x 방향)

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.