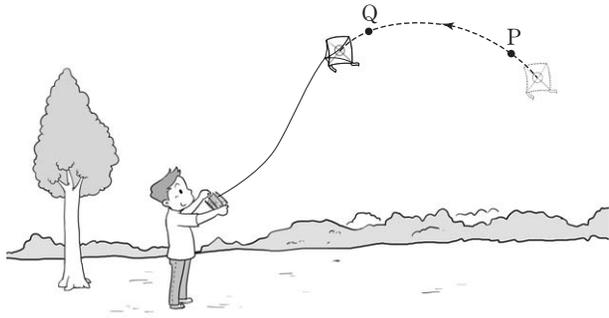


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 연이 점 P, Q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



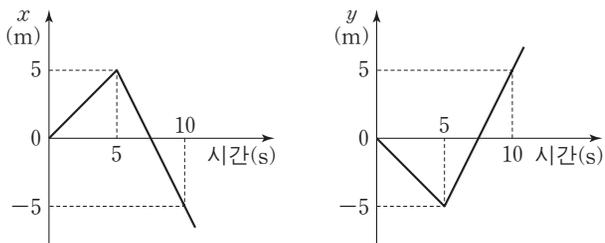
P에서 Q까지 연의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.  
 ㄴ. 평균 속도의 크기는 평균 속력보다 작다.  
 ㄷ. 등속도 운동을 한다.

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

2. 그림은  $xy$  평면에서 운동하는 물체의 위치의  $x, y$  성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.



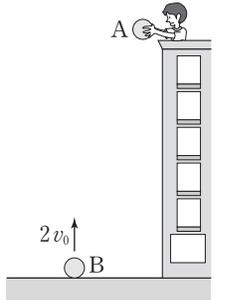
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 0초부터 5초까지 등속도 운동을 한다.  
 ㄴ. 5초부터 10초까지 변위의 크기는  $10\sqrt{2}m$ 이다.  
 ㄷ. 10초일 때 속력은  $2m/s$ 이다.

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

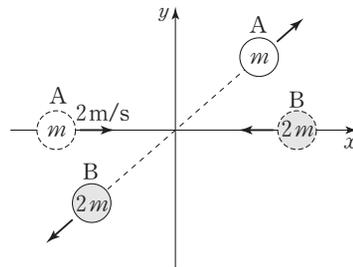
3. 그림과 같이 건물 옥상에서 물체 A를 가만히 놓는 순간, 물체 B를 연직 위로  $2v_0$ 의 속력으로 던진다. A가  $h_A$ 만큼 낙하하고 B가  $h_B$ 만큼 위로 올라갔을 때, A와 B의 속력이  $v_0$ 으로 같아졌다.



$\frac{h_B}{h_A}$ 는? (단, 공기 저항과 A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

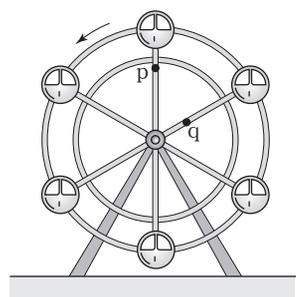
4. 그림은  $xy$  평면에서 질량이 각각  $m, 2m$ 인 물체 A, B가 서로를 향해 각각 등속도로 운동하여 탄성 충돌한 후, 등속도로 서로 멀어지는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A와 B의 운동량의 크기는 같고, 방향은 반대이며, 충돌 전 A의 속력은  $2m/s$ 이다.



충돌 후 B의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $1m/s$       ②  $2m/s$       ③  $3m/s$       ④  $4m/s$       ⑤  $5m/s$

5. 그림과 같이 회전하는 놀이 기구에 고정된 점 p와 q가 등속 원운동을 한다.



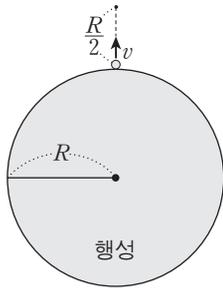
p, q의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.  
 ㄴ. 속력은 p와 q가 같다.  
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p와 q가 같다.

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

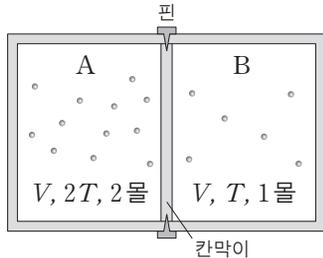
6. 그림과 같이 반지름  $R$ , 질량  $M$ 인 행성의 표면에서 연직 윗방향으로  $v$ 의 속력으로 물체를 발사한다. 물체는 표면으로부터 높이  $\frac{R}{2}$ 인 곳까지 올라갔다 떨어졌다.



$v$ 는? (단, 만유 인력 상수는  $G$ 이다.) [3점]

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

7. 그림과 같이 이상 기체가 들어 있는 단열된 실린더를 단열된 칸막이를 사용하여 부피가  $V$ 로 같은 두 부분 A, B로 나누어 핀으로 고정하였다. A, B에서 기체의 절대 온도는 각각  $2T$ ,  $T$ 이며, 기체의 몰수는 각각 2몰, 1몰이다.



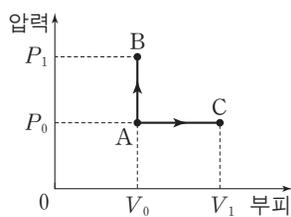
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 칸막이 사이의 마찰은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 A가 B의 4배이다.  
 ㄴ. 기체의 압력은 A가 B의 4배이다.  
 ㄷ. 핀을 제거하여도 칸막이는 움직이지 않는다.

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

8. 그림은 절대 온도가  $T_0$ 인 1몰의 이상 기체의 상태가 각각  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow C$ 를 따라 변할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. B와 C에서 기체의 온도는 모두  $2T_0$ 이고,  $A \rightarrow B$  과정과  $A \rightarrow C$  과정에서 기체가 받은 열은 각각  $Q_1$ ,  $Q_2$ 이다.



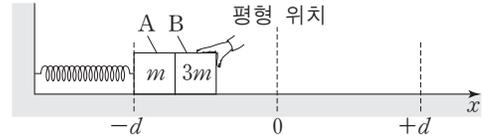
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $P_1=2P_0$ 이다.  
 ㄴ.  $V_1=2V_0$ 이다.  
 ㄷ.  $Q_2-Q_1=P_0V_0$ 이다.

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

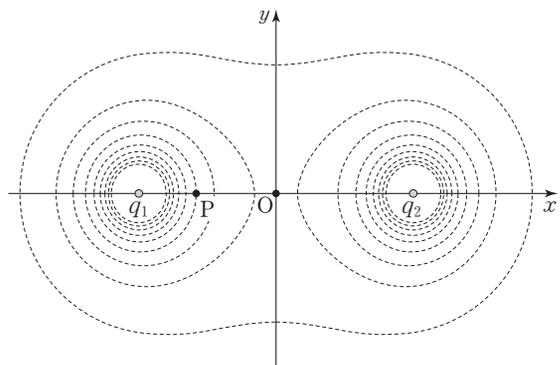
9. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 손으로 밀어 평형 위치( $x=0$ )에서  $x=-d$ 까지 용수철을 압축시켰다. 손을 떼면 A와 B가 함께 운동하다가 평형 위치에서 분리된다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $3m$ 이다.



손을 떼는 순간부터 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 변위 vs 시간 그래프: Amplitude  $d$ , period  $2\pi$ .  
 ② 변위 vs 시간 그래프: Amplitude  $d$ , period  $4\pi$ .  
 ③ 변위 vs 시간 그래프: Amplitude  $d$ , period  $\pi$ .  
 ④ 변위 vs 시간 그래프: Amplitude  $d$ , period  $2\pi$ .  
 ⑤ 변위 vs 시간 그래프: Amplitude  $d$ , period  $\pi$ .

10. 그림은 원점 O로부터  $x$ 축 상에서 같은 거리만큼 떨어진 지점에 고정되어 있는 점전하  $q_1$ ,  $q_2$ 에 의한  $xy$ 평면에서의 전위를 등전위선으로 나타낸 것이다. 점 P에 양(+전하를 가만히 놓으면 양전하는  $-x$ 방향으로 운동한다.



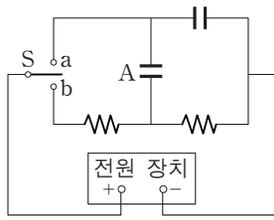
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. P에서 전기장의 방향은  $+x$ 방향이다.  
 ㄴ.  $q_1$ 과  $q_2$ 는 모두 음(-)으로 대전되어 있다.  
 ㄷ. P에서의 전위가 O에서의 전위보다 낮다.

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

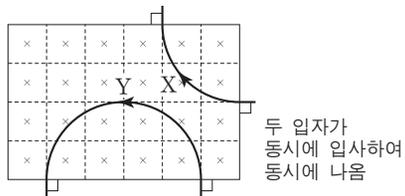
11. 그림과 같이 저항값이 같은 두 저항과 전기 용량이 같은 두 축전기를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하여 회로를 구성하였다. 스위치 S를 a에 연결하여 두 축전기를 완전히 충전시켰을 때 축전기 A에 저장된 전기 에너지는  $E_0$ 이다.



S를 b에 연결하여 두 축전기를 완전히 충전시켰을 때 A에 저장된 전기 에너지는?

- ①  $\frac{1}{16}E_0$     ②  $\frac{1}{8}E_0$     ③  $\frac{1}{4}E_0$     ④  $\frac{1}{2}E_0$     ⑤  $E_0$

12. 그림은 질량이 같은 두 입자 A, B가 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 입사하여 원궤도를 따라 운동하는 경로 X, Y를 순서 없이 나타낸 것이다. A, B는 자기장 영역에 동시에 수직으로 입사하여 동시에 수직으로 나왔다. 표는 A, B의 전하량과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



입자	전하량	운동 에너지
A	$+q$	$E_0$
B	(가)	(나)

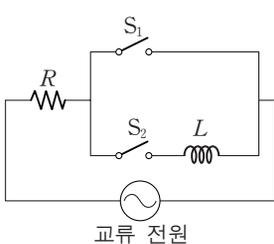
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 경로는 Y이다.  
 ㄴ. (가)는  $-2q$ 이다.  
 ㄷ. (나)는  $\frac{1}{4}E_0$ 이다.

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

13. 그림은 저항값이  $R$ 인 저항과 자체 유도 계수가  $L$ 인 코일을 교류 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 교류 전원의 진동수는  $f$ 이고, 전압의 실효값은 일정하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

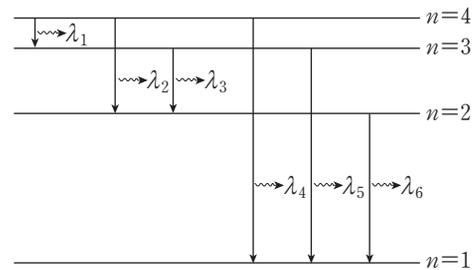
— <보기> —

ㄱ.  $S_2$ 만 닫았을 때 회로의 임피던스는  $\sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2}$ 이다.  
 ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 실효값은  $S_1$ 만 닫았을 때가  $S_2$ 만 닫았을 때보다 작다.  
 ㄷ.  $S_2$ 만 닫았을 때, 저항에 흐르는 전류와 코일의 양단에 걸리는 전압은 위상이 같다.

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

[14~15] 다음을 읽고 물음에 답하십시오.

그림은 보어의 수소 원자 모형에서 전자가 양자수  $n=1\sim 4$ 인 상태 사이에서 전이할 때 파장이  $\lambda_1\sim\lambda_6$ 인 전자기파를 방출하는 것을 나타낸 것이다. 파장이  $\lambda_6$ 인 전자기파는 자외선 영역에 속한다.



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

— <보기> —

ㄱ.  $\lambda_2 > \lambda_1$ 이다.  
 ㄴ. 파장이  $\lambda_1$ 인 전자기파의 진동수는 파장이  $\lambda_4$ 인 전자기파의 진동수보다 작다.  
 ㄷ.  $\frac{1}{\lambda_4} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_5}$ 이다.

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

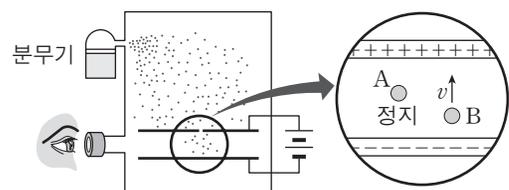
15. 전자기파의 이용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 파장이  $\lambda_1$ 인 전자기파가 속한 영역의 전자기파는 야간 투시경이나 TV 리모컨에 이용된다.  
 ㄴ. 파장이  $\lambda_3$ 인 전자기파가 속한 영역의 전자기파는 전자 레인지에서 음식을 데우는 데 이용된다.  
 ㄷ. 파장이  $\lambda_5$ 인 전자기파가 속한 영역의 전자기파는 살균 소독기에 이용된다.

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

16. 그림은 밀리컨의 기름 방울 실험 장치를 나타낸 것이다. 기름 방울 A는 두 극판 사이에 정지해 있고, B는 일정한 속력  $v$ 로 직선 운동을 하고 있다.



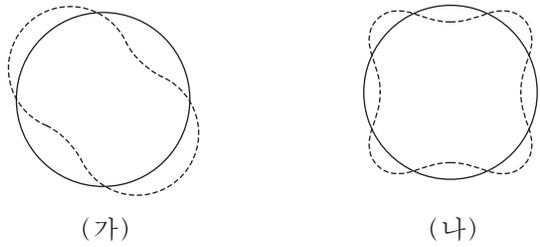
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. A에 작용하는 전기력의 방향은 중력의 방향과 같다.  
 ㄴ. B에 작용하는 전기력의 크기는 중력의 크기보다 크다.  
 ㄷ. A와 B는 같은 종류의 전하를 띠고 있다.

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

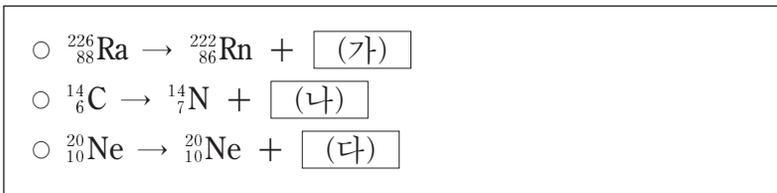
17. 그림 (가)와 (나)는 보어의 수소 원자 모형에 따른 전자의 원운동 궤도와 전자가 만든 정상파를 각각 실선과 점선을 이용하여 모식적으로 나타낸 것이다.



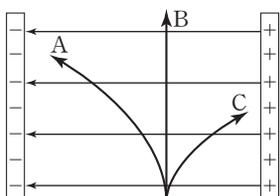
전자가 (가)에서 (나)로 전이할 때, 전자의 물리량 중 증가하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- |       |           |           |
|-------|-----------|-----------|
| ㄱ. 속력 | ㄴ. 물질파 파장 | ㄷ. 궤도 반지름 |
|-------|-----------|-----------|
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 방사성 원자핵이 방사선 (가), (나), (다)를 방출하는 과정을 나타낸 것이다.

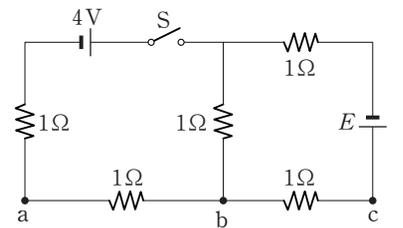


그림은 (가), (나), (다)가 전기장 방향에 수직으로 입사하여 운동하는 경로를 A, B, C로 순서 없이 나타낸 것이다.



- (가), (나), (다)의 경로로 옳은 것은?
- |   | (가) | (나) | (다) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | A   | B   | C   |
| ② | A   | C   | B   |
| ③ | B   | A   | C   |
| ④ | B   | C   | A   |
| ⑤ | C   | A   | B   |

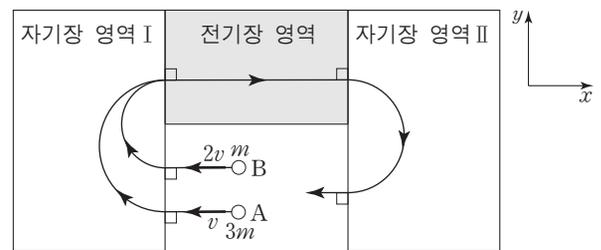
19. 그림과 같이 저항값이  $1\Omega$ 인 저항과 기전력이 각각  $4V$ ,  $E$ 인 전지를 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치 S가 열려 있을 때, 점 b와 c 사이의 전위차는  $4V$ 이다.



S를 닫았을 때, 이 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- |                            |
|----------------------------|
| ㄱ. $E$ 는 $12V$ 이다.         |
| ㄴ. a에 흐르는 전류의 세기는 $3A$ 이다. |
| ㄷ. b와 c 사이의 전위차는 $5V$ 이다.  |
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 동위 원소의 원자핵 A, B가 각각 속력  $v$ ,  $2v$ 로 자기장 영역 I에 입사하여 원궤도를 따라 운동한 후 전기장 영역으로 입사하여  $+x$ 방향으로 등가속도 직선 운동을 하고, 자기장 영역 II에 입사하여 반지름이 같은 원궤도를 따라 운동하는 경로를 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ 이다.



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

- <보기> —
- |                               |
|-------------------------------|
| ㄱ. 중성자의 수는 A가 B보다 크다.         |
| ㄴ. 자기장 영역 II에서 속력은 A가 B보다 작다. |
| ㄷ. 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.        |
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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