

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

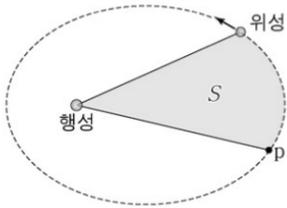
1. 그림은 일정한 각속도로 회전하는 팽이에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q는 팽이에 고정된 점이다.



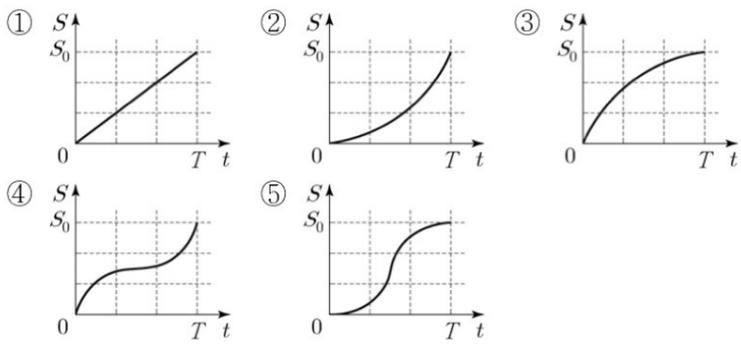
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

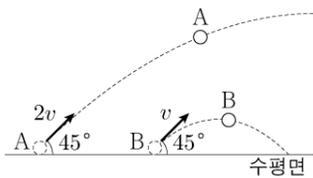
2. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하고 면적이  $S_0$ 인 타원 궤도를 따라 공전하고 있다. 위성이 궤도상의 점 p를 지난 순간부터 시간  $t$  동안 위성의 중심과 행성의 중심을 연결한 선분이 쓸고 지나가는 면적은  $S$ 이다.



공전 주기  $T$  동안,  $S$ 를  $t$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



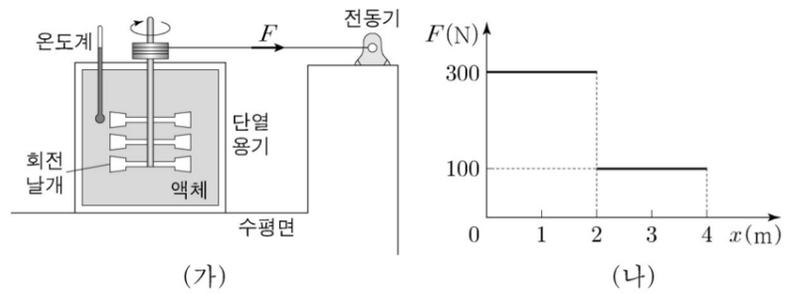
3. 그림과 같이  $45^\circ$ 의 각으로 수평면에서 각각  $2v$ ,  $v$ 의 속력으로 발사된 물체 A, B가 포물선 운동을 한다. A, B가 발사된 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 각각  $t_A$ ,  $t_B$ 이다.



$\frac{t_A}{t_B}$ 는? (단, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

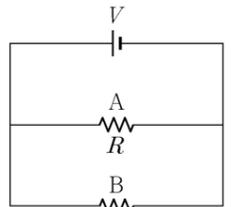
4. 그림 (가)와 같이 줄의 실험 장치에 연결된 전동기가 실을 수평 방향으로 힘  $F$ 를 작용하여 4m만큼 잡아당겼더니,  $F$ 가 한 일이 모두 액체의 온도 변화에 사용되어 액체의 온도가  $0.4^\circ\text{C}$ 만큼 증가하였다. 그림 (나)는 (가)에서 실을 당긴 거리  $x$ 에 따른  $F$ 를 나타낸 것이다. 액체의 비열은  $4000\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.



액체의 질량은? [3점]

- ① 0.5kg    ② 0.6kg    ③ 0.7kg    ④ 0.8kg    ⑤ 0.9kg

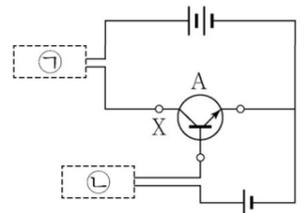
5. 그림과 같이 저항 A와 B를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. A의 저항값은  $R$ 이고, 전류의 세기는 B에서가 A에서의 3배이다.



A와 B의 소비 전력의 합은?

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

6. 그림과 같이 마이크의 입력 신호가 트랜지스터 A에 의해 증폭되어 스피커로 전달되는 전류 증폭 회로를 구성하였다. X는 A의 단자 중 하나이다. ㉠과 ㉡은 마이크와 스피커를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

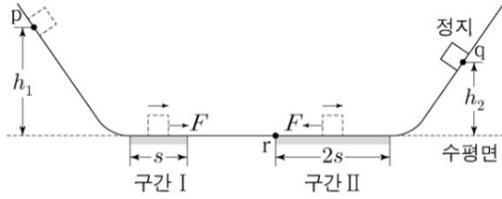
㉠. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.  
 ㉡. ㉠은 스피커이다.  
 ㉢. X는 컬렉터 단자이다.

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

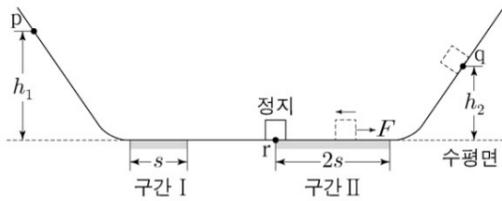
## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 높이  $h_1$ 인 점 p에서 가만히 놓은 물체가 수평면에서 구간 I, II를 지나 높이  $h_2$ 인 점 q에 도달하여 정지한 순간을, (나)는 (가)에서 q에 정지한 물체가 내려와 II를 지나 점 r에 정지한 것을 나타낸 것이다. 물체에 크기가  $F$ 인 일정한 힘이 I에서는 운동 방향과 같은 방향으로, II에서는 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. I, II의 길이는 각각  $s$ ,  $2s$ 이다.



(가)

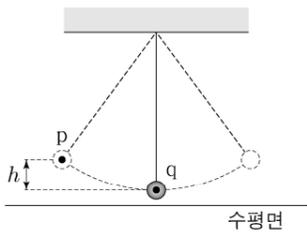


(나)

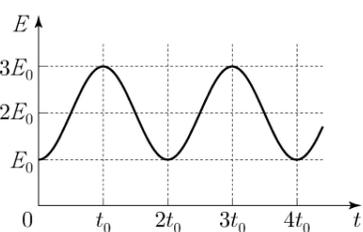
$\frac{h_1}{h_2}$ 은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{17}{12}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{19}{12}$     ④  $\frac{5}{3}$     ⑤  $\frac{7}{4}$

8. 그림 (가)는 물체가 실에 연결되어 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 최고점 p와 최저점 q의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 물체가 q를 지나는 순간부터 물체의 중력 퍼텐셜 에너지  $E$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

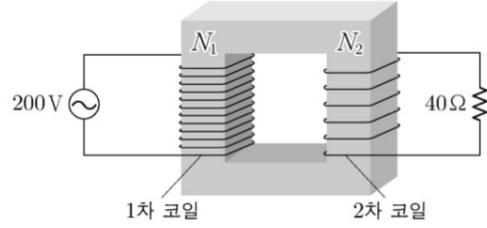
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 단진동의 주기는  $t_0$ 이다.  
 ㄴ. p에서 물체의 역학적 에너지는  $3E_0$ 이다.  
 ㄷ. q에서 물체의 속력은  $\sqrt{2gh}$ 이다.

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

9. 그림은 전압이 200V인 교류 전원과 저항값이  $40\Omega$ 인 저항이 연결된 변압기를 나타낸 것이다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1$ ,  $N_2$ 이고  $N_1 : N_2 = 2 : 1$ 이다.



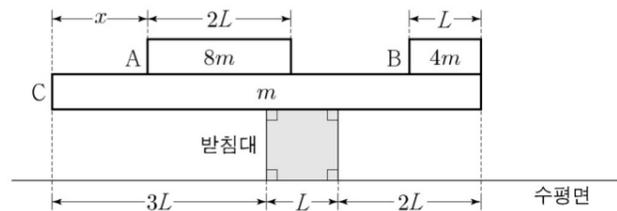
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 2차 코일에 유도된 전압은 100V이다.  
 ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 2.5A이다.  
 ㄷ. 1차 코일에 공급되는 전력은 500W이다.

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

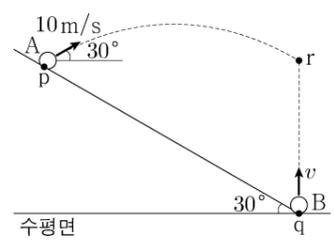
10. 그림은 수평면에 고정된 받침대 위에 놓인 막대 A, B, C가 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $8m$ ,  $4m$ ,  $m$ 이고, C의 왼쪽 끝에서 A의 왼쪽 끝까지의 거리는  $x$ 이다.



A, B, C가 수평으로 평형을 유지하면서 A의 위치만을 바꿀 때,  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{8}L$     ②  $\frac{9}{8}L$     ③  $\frac{11}{8}L$     ④  $\frac{13}{8}L$     ⑤  $\frac{15}{8}L$

11. 그림과 같이 빗면 위의 점 p에서 물체 A를 수평 방향과  $30^\circ$ 의 각으로 속력  $10\text{m/s}$ 로 던진 순간, 수평면 위의 점 q에서 물체 B를 연직 위 방향으로 속력  $v$ 로 던졌더니, A와 B는 각각 등가속도 운동을 하여 던진 순간 부터 1초 후에 점 r에서 만난다. p와 q를 잇는 직선이 수평면과 이루는 각은  $30^\circ$ 이다.



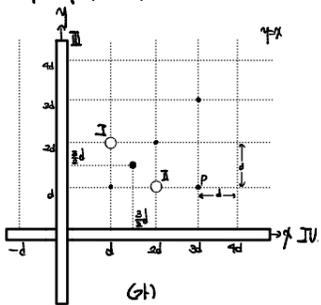
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ.  $v$ 는  $10\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. p와 q 사이의 거리는  $10\text{m}$ 이다.  
 ㄷ. A의 최고점 높이는 수평면으로부터  $6\text{m}$ 이다.

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

12. 그림 (가)와 같이 x-y 평면에 두 개의 직선 I, II, III, IV가 그려져 있다. I, II는 y축 평행하고 III, IV는 x축 평행하다. 그림 (나)는 (가)에서 x-y 평면에 놓여 있는 점들의 위치를 나타낸 것이다. 점들의 좌표는 x, y에 표시한 것이다.



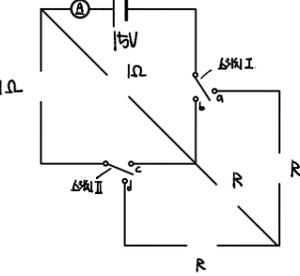
점의 좌표	I, II, III, IV에 놓인 점의 개수
(1, 1)	4
(1, 2)	3
(2, 1)	3
(2, 2)	4

이제 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\epsilon_0$ 은 진공의 유전율이다.)

가. I와 II, III와 IV에 놓인 점의 개수가 각각 4개씩이다.  
 나. 총 4개이다.  
 다. 점 (1, 1)에서 I, II, III, IV에 놓인 점의 개수는 4개이다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 가, 나, 다

13. 그림 (가)와 같이 저항이 1Ω인 저항이 1개, 저항이 2Ω인 저항 3개, 스위치 I, II를 연결하여 전류가 흐르게 하여 전압을 측정하였다. <보기>에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (3점)



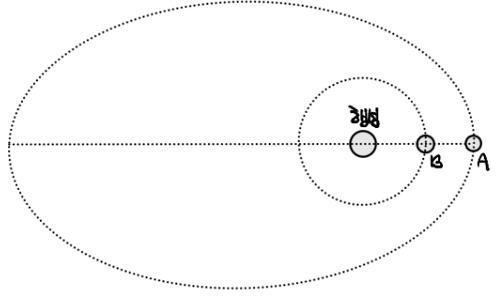
I, II	가	나
가	0	3.0
나	1.5	0

이제 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

가.  $R = \frac{1}{2}\Omega$ 이다.  
 나.  $G = 0.5$ 이다.  
 다. 저항이 2Ω인 저항의 저항은 약 2배가 되면, I와 II를 d에 연결했을 때 전압계로 측정된 전압은 9배 된다.

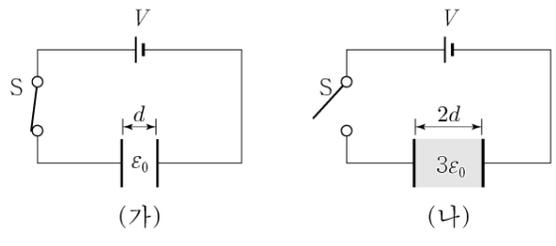
- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

14. 그림 (가)와 같이 점전하 A가 B가 진행 중인 동위원소 핵을 가속시키는 장치의 한 부분이다. A와 B의 A가 핵과 가장 가까운 순간의 위치를 나타낸 것이다. B의 속도를 E, 질량을 m, 전하를 q 이라 할 때 그림 (나)와 같은 위치에서 A가 B와 가장 가까운 순간의 위치를 나타내었다. A의 가속 전압의 크기는? (3점)



- ①  $\frac{64m}{E}$     ②  $\frac{36m}{2E}$     ③  $\frac{26m}{E}$     ④  $\frac{56m}{7E}$     ⑤  $\frac{36m}{E}$

15. 그림 (가)는 전압이 V로 일정한 전원, 극판 사이의 간격이 d인 평행판 축전기, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 상태를, (나)는 (가)에서 스위치를 연 후, 극판 사이의 간격을 2d로 바꾸고 유전율이  $3\epsilon_0$ 인 유전체로 채운 것을 나타낸 것이다. (가)에서 축전기에 저장된 전하량은 Q이다.

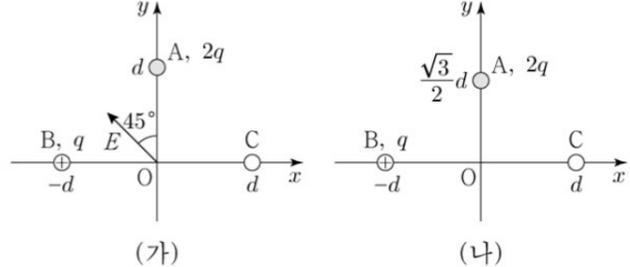


이제 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\epsilon_0$ 은 진공의 유전율이다.)

가. 축전기의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의  $\frac{3}{2}$ 배이다.  
 나. (나)에서 축전기 양단에 걸린 전압은  $\frac{2}{3}V$ 이다.  
 다. (나)에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전되었을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 QV이다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

16. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C를 xy 평면에서 각각 y축상의  $y=d$ 와 x축상의  $x=-d, x=d$ 에 고정하였을 때, 원점 O에서 전기장의 세기는 E이고 방향은 y축과 45°의 각을 이룬다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 y축상의  $y = \frac{\sqrt{3}}{2}d$ 에 고정한 것을 나타낸 것이다. A, B의 전하량의 크기는 각각 2q, q이고, B는 양(+)전하이다.



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

가. A는 음(-)전하이다.  
 나. C의 전하량의 크기는 3q이다.  
 다. (나)의 O에서 전기장의 세기는  $\frac{5\sqrt{2}}{6}E$ 이다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

