

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

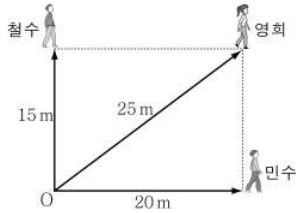
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 철수, 영희, 민수가 O 지점에서 동시에 출발하여 10 초 동안 각각 15 m, 25 m, 20 m의 거리를 이동한 것을 나타낸 것이다. 철수, 영희, 민수는 각각 일정한 속력으로 직선 운동하였다.

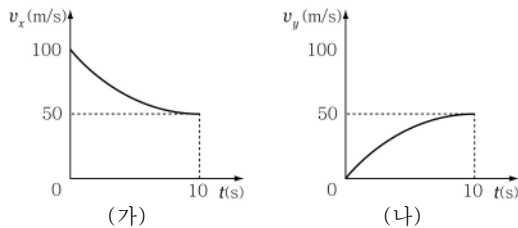


0 초부터 10 초까지 세 사람의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. 철수의 속력은 1.5 m/s이다.  
 ㄴ. 철수가 볼 때 민수가 영희보다 빠르게 운동한다.  
 ㄷ. 철수와 민수 사이의 거리는 시간에 따라 증가한다.

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

2. 그래프 (가)와 (나)는 수평 방향으로 100 m/s의 속력으로 날고 있던 비행기에서 낙하한 스카이다이버 속도의 수평 성분  $v_x$ 와 연직 성분  $v_y$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

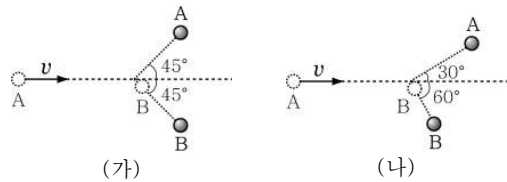


스카이다이버의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. 0 초부터 10 초까지 수평 방향으로 이동한 거리는 연직 방향으로 낙하한 거리보다 크다.  
 ㄴ. 10 초일 때 순간 속력은  $50\sqrt{2}$  m/s이다.  
 ㄷ. 0 초부터 10 초까지 평균 가속도의 크기는  $5\sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>이다.

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

3. 그림 (가)와 (나)는  $v$ 의 속도로 운동하는 물체 A가 정지해 있던 물체 B에 충돌한 후 A, B가 충돌 전 A의 경로에 대하여 각각 45°의 각으로 운동하는 모습과 각각 30°, 60°의 각으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 같다.

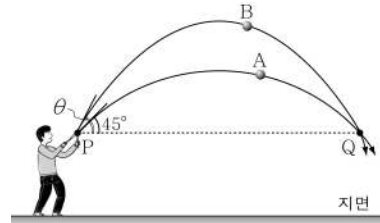


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. 충돌 직후 A와 B의 속도의 합은 (가)와 (나)에서 서로 같다.  
 ㄴ. 충돌 직후 A의 속력은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.  
 ㄷ. 충돌 과정에서 B가 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서의  $\sqrt{3}$  배이다.

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

4. 그림은 철수가 새총으로 수평 방향과 각각 45°와  $\theta$ 의 각으로 P 지점에서 발사한 총알 A와 B가 포물선 경로로 운동하여 Q 지점을 통과하는 것을 나타낸 것이다. 지면으로부터의 높이는 P와 Q가 서로 같고,  $45^\circ < \theta < 90^\circ$ 이다.



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

- < 보 기 >  
 ㄱ. P에서의 속력은 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. P에서 Q까지 이동하는데 걸린 시간은 A와 B가 서로 같다.  
 ㄷ. P에서 Q까지 평균 가속도의 크기는 A와 B가 서로 같다.

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

5. 그림은 영화가 운동기구에 앉아 일정한 속력으로 페달을 돌릴 때 운동기구의 바퀴가 회전하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 회전 중심 O 지점으로부터의 거리가 각각 30 cm, 15 cm인 바퀴 상의 두 지점이다.

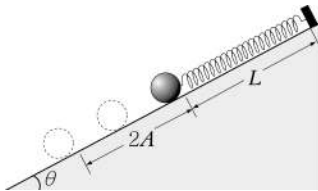


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. 속력은 A와 B가 서로 같다.  
 ㄴ. 구심 가속도의 크기는 A가 B의 2 배이다.  
 ㄷ. 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간은 A와 B가 서로 같다.

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

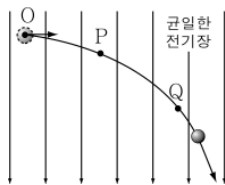
6. 그림은 경사각이  $\theta$  인 빗면에 고정된 용수철에 매달린 물체가 진폭 A로 단진동하는 것을 나타낸 것이다. 용수철이 늘어나지 않았을 때 용수철의 길이는 L이다.



이 물체의 진동 주기는? (단, 중력가속도는  $g$  이고, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $2\pi\sqrt{\frac{A}{g}}$       ②  $2\pi\sqrt{\frac{A}{g\sin\theta}}$       ③  $2\pi\sqrt{\frac{A}{g\cos\theta}}$   
 ④  $2\pi\sqrt{\frac{A}{g\tan\theta}}$       ⑤  $2\pi\sqrt{\frac{L+A}{g}}$

7. 그림은 균일한 전기장에서 전기장의 방향과 직각으로 O 지점에 입사한 대전 입자가 포물선 경로로 운동하는 것을 나타낸 것이다. P와 Q는 포물선 경로의 두 지점이며 O에서 P까지와 P에서 Q까지 이동하는 데 걸린 시간은 같다.

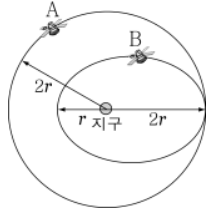


O와 P 사이의 전위차가  $V$  일 때, P와 Q 사이의 전위차는?

[3점]

①  $V$       ②  $2V$       ③  $3V$       ④  $4V$       ⑤  $5V$

8. 그림은 지구를 중심으로 하는 원궤도를 따라 공전하는 인공위성 A와 지구를 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 인공위성 B를 나타낸 것이다. 지구 중심으로부터 A까지의 거리는  $2r$  이고 B까지의 거리는 가장 작을 때와 클 때 각각  $r$ ,  $2r$ 이며, A와 B의 질량은 같다.

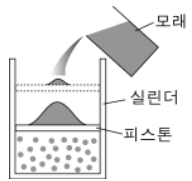


A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. 공전 주기는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 역학적 에너지는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 지구의 만유인력이 A에 하는 일은 0이다.

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

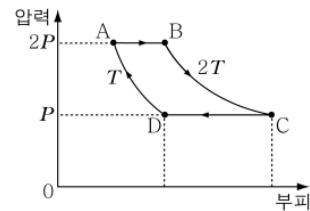
9. 그림은 이상기체가 들어 있는 실린더의 피스톤 위에 모래를 조금씩 부었을 때 피스톤이 서서히 아래로 내려가 기체의 부피가 감소하는 것을 나타낸 것이다. 기체의 부피가 감소하는 동안 기체의 온도는 일정하다.



부피가 감소하는 동안 이 기체에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 압력이 일정하다.  
 ② 외부에 일을 한다.  
 ③ 외부로 열을 방출한다.  
 ④ 내부 에너지가 증가한다.  
 ⑤ 기체 분자의 평균 속력이 증가한다.

10. 그래프는 일정량의 이상기체 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변화할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정과  $C \rightarrow D$  과정은 압력이 각각  $2P$ ,  $P$ 로 일정하고,  $B \rightarrow C$  과정과  $D \rightarrow A$  과정은 온도가 각각  $2T$ ,  $T$ 로 일정하다.

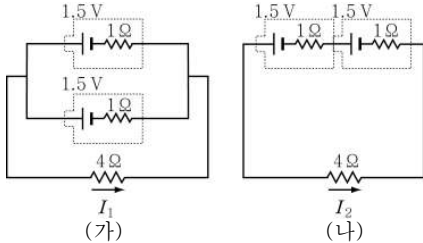


이 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. C일 때 부피는 A일 때 부피의 4 배이다.  
 ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 내부 에너지는 감소한다.  
 ㄷ.  $A \rightarrow B$  과정에서 흡수한 열량은  $C \rightarrow D$  과정에서 방출한 열량보다 크다.

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

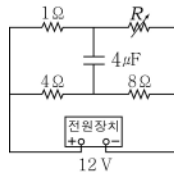
11. 그림 (가)와 (나)는 전지와  $4\Omega$ 의 저항을 연결한 회로를 나타낸 것이다. 각 전지의 기전력은  $1.5\text{V}$ 이고 내부저항은  $1\Omega$ 이다.



(가), (나)에서  $4\Omega$ 의 저항에 흐르는 전류의 세기의 비  $I_1 : I_2$ 는?

- ① 1:1    ② 1:2    ③ 2:1    ④ 2:3    ⑤ 3:2

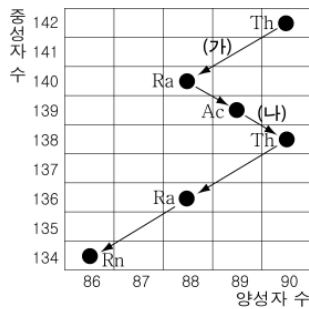
12. 그림은  $1\Omega$ ,  $4\Omega$ ,  $8\Omega$ 인 저항과 가변저항  $R$ , 전기용량이  $4\mu\text{F}$ 인 축전기를 전압이  $12\text{V}$ 로 일정한 전원장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



$R$ 가  $1\Omega$ 일 때 축전기에 저장되는 전하량을  $Q_1$ ,  $R$ 가  $3\Omega$ 일 때 축전기에 저장되는 전하량을  $Q_2$ 라고 할 때  $Q_1 : Q_2$ 는? [3점]

- ① 1:1    ② 1:2    ③ 1:4    ④ 2:1    ⑤ 4:1

13. 그림은 방사성 원소 토륨(Th)의 붕괴 과정 일부를 나타낸 것이다.

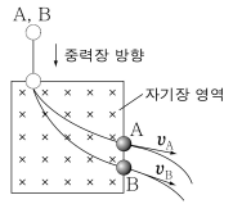


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >  
 ㄱ. (가) 과정에서 헬륨 원자핵이 방출된다.  
 ㄴ. (나) 과정에서 전자가 방출된다.  
 ㄷ. 중성자 수가 140인 라듐(Ra)은 중성자 수가 136인 라듐(Ra)과 동위 원소이다.

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

14. 그림은 중력장 속에서 가만히 떨어 뜨린 대전 입자 A, B가 균일한 자기장 영역을 통과하여 진행한 경로를 나타낸 것이다. A, B는 자기장 영역에 같은 속도로 입사하여 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 의 속도로 자기장 영역을 빠져 나왔다. A, B의 전하량은 같고, 자기장은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

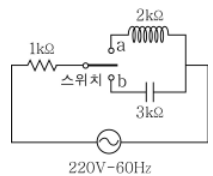


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >  
 ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ.  $v_A$ 의 크기는  $v_B$ 의 크기보다 작다.  
 ㄷ. 자기장 영역에서 자기력이 B에 하는 일은 0이다.

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

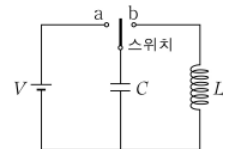
15. 그림은 전압이  $220\text{V}$ 이고 주파수가  $60\text{Hz}$ 인 교류전원에  $1\text{k}\Omega$ 인 저항과 이 교류전원에 대한 유도리액턴스가  $2\text{k}\Omega$ 인 코일, 용량리액턴스가  $3\text{k}\Omega$ 인 축전기, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다.



스위치를 a에 연결할 때  $1\text{k}\Omega$ 인 저항에서의 소비전력을  $P_a$ , 스위치를 b에 연결할 때  $1\text{k}\Omega$ 인 저항에서의 소비전력을  $P_b$ 라고 할 때  $P_a : P_b$ 는? [3점]

- ① 1:1    ② 2:1    ③ 4:1    ④ 4:3    ⑤ 16:9

16. 그림은 자체유도계수가  $L$ 인 코일, 전기용량이  $C$ 인 축전기, 기전력이  $V$ 인 전지, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 a에 연결하여 축전기를 완전히 충전시킨 후 스위치를 b에 연결하였더니 코일에 일정한 주기로 진동하는 전류가 흘렀다.

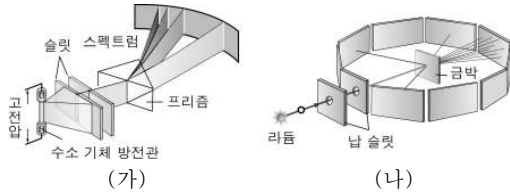


코일에 진동하는 전류가 흐를 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자기파의 발생은 무시한다.)

- < 보 기 >  
 ㄱ. 진동하는 전류의 주기는  $2\pi\sqrt{LC}$ 이다.  
 ㄴ. 축전기에 저장되는 에너지의 최대값은  $\frac{1}{2}CV^2$ 이다.  
 ㄷ. 코일에 흐르는 전류가 최대인 순간에 축전기에 저장된 전하량이 최대이다.

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

17. 그림 (가)와 (나)는 원자 모형의 변천에 기여한 발견이나 사실을 나타낸 것이다.



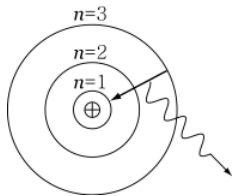
(가)와 (나)를 설명할 수 있는 원자 모형에 대한 내용을 <보기>에서 찾아 바르게 연결한 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 원자 내에 양(+)전하가 고르게 퍼져 있고, 그 속에 전자들이 띄엄띄엄 박혀 있다.  
 ㄴ. 전자의 궤도는 불연속적이고, 전자가 다른 궤도로 전이할 때 전자기파를 방출하거나 흡수한다.  
 ㄷ. 원자의 중심에는 양(+)전하를 띠고 원자 질량의 대부분을 차지하는 원자핵이 있다.

- |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① ㄱ | ㄴ   | ② ㄱ | ㄷ   |
| ③ ㄴ | ㄱ   | ④ ㄴ | ㄷ   |
| ⑤ ㄷ | ㄱ   |     |     |

18. 그림은 수소 원자에서 전자가 두 번째 들뜬 상태( $n=3$ )에서 바닥 상태( $n=1$ )로 전이하면서 광자 1 개를 방출하는 것을 보인 수소 원자 모형에 따라 모식적으로 나타낸 것이다. 바닥 상태에 있는 전자의 에너지 준위는  $-E_0$ 이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 전자의 궤도 반지름은 두 번째 들뜬 상태( $n=3$ )가 바닥 상태( $n=1$ )의 3 배이다.  
 ㄴ. 전자의 물질파 파장은 두 번째 들뜬 상태( $n=3$ )가 바닥 상태( $n=1$ )의  $\frac{1}{3}$  배이다.  
 ㄷ. 방출된 광자 1 개의 에너지는  $\frac{8}{9}E_0$ 이다.

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

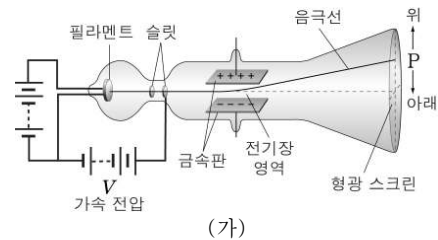
19. 표는 질량이 각각 16 mg, 8 mg인 방사성 원소 A, B가 시간이 지남에 따라 붕괴되어 남아있는 질량을 나타낸 것이다.

시간	0	$t$	$2t$
A의 남아있는 질량(mg)	16	4	1
B의 남아있는 질량(mg)	8	4	2

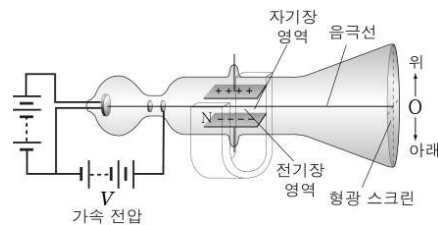
A의 반감기를  $T_A$ , B의 반감기를  $T_B$ 라고 할 때  $T_A : T_B$ 는?

- ① 1:2      ② 1:4      ③ 2:1      ④ 4:1      ⑤ 8:1

20. 그림 (가)와 (나)는 음극선 발생장치를 모식적으로 나타낸 것이다. (가)는 필라멘트에서 발생한 음극선이 가속 전압  $V$ 로 가속된 후 금속판 사이의 균일한 전기장을 통과하여 형광 스크린의 P 지점에 도달하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 균일한 전기장에 수직으로 균일한 자기장을 걸었을 때, 음극선이 직선 경로를 따라 O 지점에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

< 보 기 >

- ㄱ. 음극선은 음(-)전하를 띤다.  
 ㄴ. (가)에서 가속 전압  $V$ 를 증가시키면 P의 위쪽에 도달한다.  
 ㄷ. (나)에서 가속 전압  $V$ 를 증가시키면 O의 위쪽에 도달한다.

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

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.