

제 4 교시

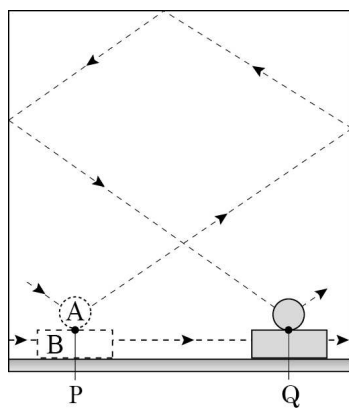
과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명		수험번호						3			
----	--	------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 물체 A와 B의 운동 경로를 각각 점선으로 나타낸 것이다. A와 B는 점 P에서 첫 번째, 점 Q에서 두 번째 충돌한다.

A와 B가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)



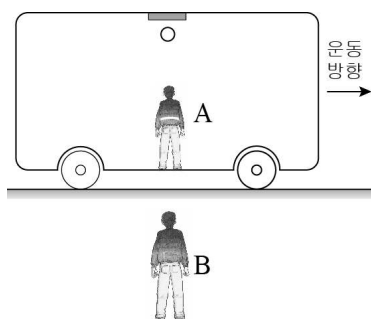
<보 기>

- ㄱ. 변위는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 평균 속력은 A와 B가 같다.
 ㄷ. A의 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.

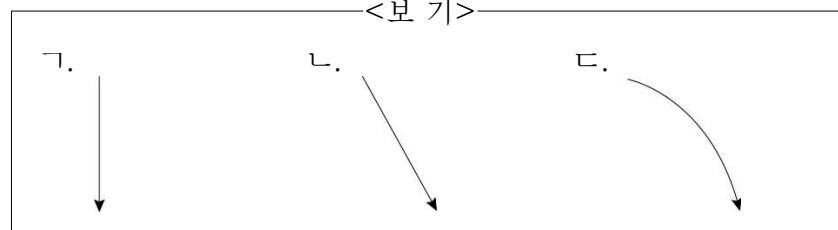
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 수평 도로에서 오른쪽으로 직선 운동하는 버스의 천장에 붙어있던 공이 떨어지는 것을 A는 버스 안, B는 버스 밖에 서서 관찰하는 모습이다.

공이 떨어지는 순간부터 버스의 속력이 일정하게 감소할 때, A, B가 본 공의 개략적인 운동 경로를 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?

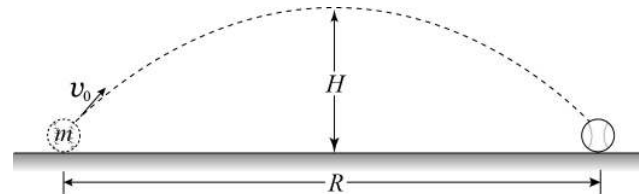


<보 기>



- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | ㄱ | ㄱ | ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ④ | ㄴ | ㄴ |
| ⑤ | ㄴ | ㄷ | | | |

3. 그림은 초속도 v_0 로 비스듬히 던진 질량 m 인 공의 운동경로를 나타낸 것이다. H 는 공의 최고점 높이, R 는 공의 수평 도달 거리이다.

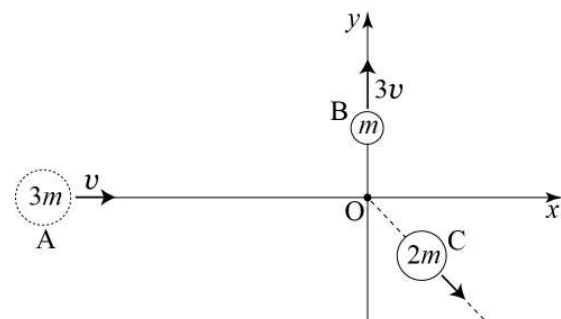


<보기>에 제시된 물리량 중 v_0 를 알기 위해 반드시 측정해야 할 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 공의 크기 및 모든 저항은 무시한다.)

- ㄱ. m ㄴ. R ㄷ. H

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

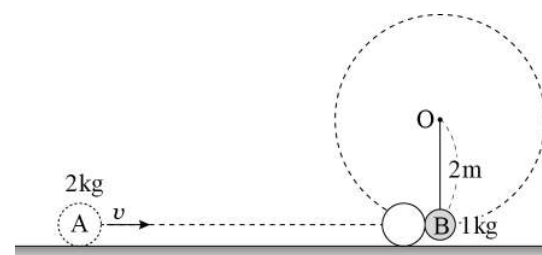
4. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 질량이 $3m$ 인 물체 A가 $+x$ 방향의 일정한 속력 v 로 운동하다가 점 O에서 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 B, C로 분열하였다.



분열 후 B가 $+y$ 방향의 일정한 속력 $3v$ 로 운동하였다면, C의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

5. 그림은 수평면에서 속력 v 로 등속 직선 운동하는 질량 2 kg 인 물체 A가 길이가 2 m 인 실에 매달려 정지하고 있는 질량 1 kg 인 물체 B와 정면충돌하는 모습을 나타낸 것이다.

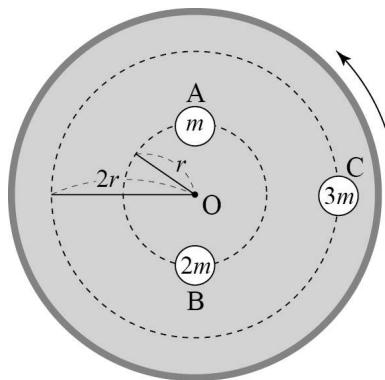


A, B 사이의 반발계수가 0.5 일 때, B가 O를 중심으로 원운동을 하기 위한 v 의 최솟값은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이며, 물체의 크기, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 5 m/s ② 10 m/s ③ 15 m/s ④ 20 m/s ⑤ 25

2

6. 그림은 질량이 각각 m , $2m$, $3m$ 인 물체 A, B, C를 원판 위의 점 O로부터 거리가 각각 r , r , $2r$ 인 곳에 놓고 원판을 O를 중심으로 일정한 각속도로 회전시키는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 원판 위에서 미끄러지지 않는다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

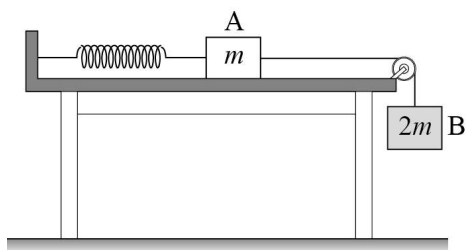
- ㄱ. A와 B의 속력의 비는 1 : 1이다.
 ㄴ. B와 C의 구심가속도 크기의 비는 1 : 2이다.
 ㄷ. B와 C의 주기의 비는 2 : 3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 추의 진동 운동에 대한 실험 과정과 결과이다.

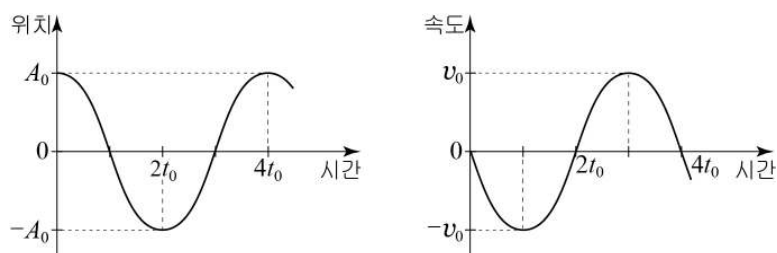
[실험 과정]

- (1) 그림과 같이 마찰이 없는 실험대에 용수철에 연결된 질량 m 인 물체 A를 질량 $2m$ 인 물체 B와 도르래를 통해 서로 연결한다.



- (2) 용수철의 길이가 변형되지 않도록 B를 잡고 있다가 가만히 놓아 물체의 운동을 관찰한다.

[실험 결과]



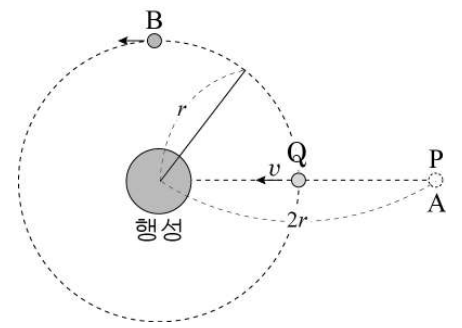
A, B의 위치만을 서로 바꾸어 실험할 때, 실험 결과로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 진폭은 A_0 보다 작다.
 ㄴ. 주기는 $4t_0$ 보다 크다.
 ㄷ. 속력의 최댓값은 v_0 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 점 P에서 정지해 있던 물체 A를 가만히 놓아 점 Q를 속력 v 로 통과하는 것을, 물체 B가 행성을 중심으로 궤도 반지름이 r 인 등속 원운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, P, Q는 행성의 중심으로부터 각각 $2r$, r 만큼 떨어진 지점이다. P에서 A의 만유인력에 의한 위치 에너지는 $-E$ 이다.



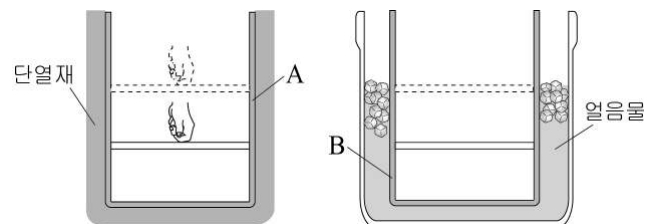
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 물체의 위치 에너지는 0이고, A와 B 사이에 작용하는 힘은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. Q에서 A의 운동 에너지는 E 이다.
 ㄴ. B의 속력은 v 이다.
 ㄷ. B의 역학적 에너지는 $-E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 압력, 부피, 온도가 동일한 이상기체가 들어있는 실린더 A, B에서 A는 단열재로 둘러싼 후 피스톤을 눌러서, B는 얼음물에 담가서 각각 기체의 부피를 감소시켰다. A, B에서 감소한 기체의 부피는 같다.



기체의 부피가 감소하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤을 통한 열의 이동은 없고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A 내부의 기체의 압력이 증가한다.
 ㄴ. B 내부의 기체가 방출한 에너지는 내부에너지 감소량과 같다.
 ㄷ. 기체가 받은 일은 A에서 B에서보다 크다.

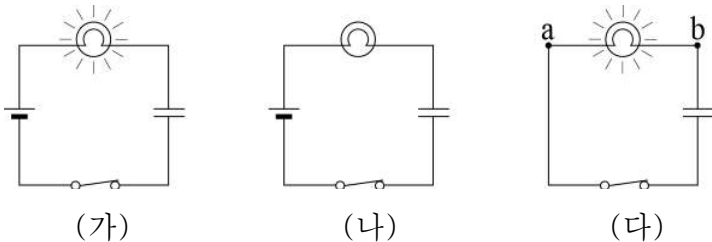
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<보 기>

- ㄱ. O와 P 사이의 전위차는 P와 Q 사이의 전위차보다 크다.
 ㄴ. A에 작용하는 전기력의 방향은 I에서와 II에서가 같다.
 ㄷ. 전기력이 A에 한 일은 I에서와 II에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림은 전구, 축전기, 전지로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 그림 (가)는 축전기가 충전되는 과정, (나)는 완전히 충전된 상태, (다)는 (나)에서 전지를 없앤 후 방전되는 과정이다.



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

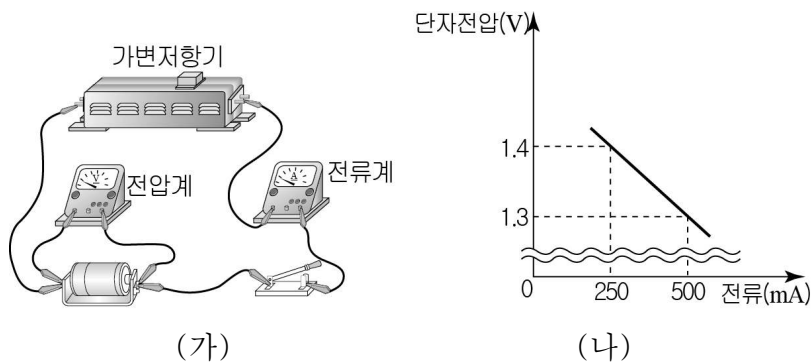
<보 기>

- ㄱ. (가)에서 전구에 흐르는 전류의 세기는 계속 증가한다.
 ㄴ. (나)에서 전지와 축전기 양단의 전압은 같다.
 ㄷ. (다)에서 전류의 방향은 a→전구→b이다.

4

- ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 전지의 기전력과 내부저항을 알아보기 위해 구성한 회로를, (나)는 (가)에서 단자전압과 전류의 세기와의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

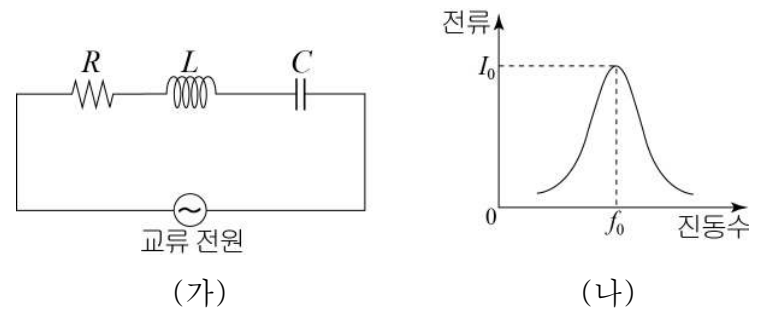
<보 기>

- ㄱ. 전지의 기전력은 1.4 V이다.
 ㄴ. 전지의 내부저항은 0.4 Ω이다.
 ㄷ. 동일한 전지 두 개를 병렬로 연결해도 (나)에서 기울기는 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 교류 전원에 저항값이 R 인 저항, 자체유도계수가 L 인 코일, 전기용량이 C 인 축전기를 연결한 회로이다. 그림 (나)는 교류 전원의 진동수에 따른 전류의 세기를 나타낸 것이다. 교류 전원의 진동수가 f_0 일 때 회로에 최대 전류 I_0 가 흐른

다.



(가)에서 저항값, 자체유도계수, 전기용량을 각각 $2R$, $2L$, $2C$ 로 바꾸었을 때, 회로에 흐르는 전류의 최댓값 I 와 이때의 교류 전원 진동수 f 를 옳게 나타낸 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|------------------|------------------|---|------------------|---------------|
| | $\frac{I}{f}$ | $\frac{f}{I}$ | | $\frac{I}{f}$ | $\frac{f}{I}$ |
| ① | $\frac{1}{2}I_0$ | $\frac{1}{2}f_0$ | ② | $\frac{1}{2}I_0$ | f_0 |
| ③ | I_0 | $\frac{1}{2}f_0$ | ④ | I_0 | f_0 |
| ⑤ | I_0 | $2f_0$ | | | |

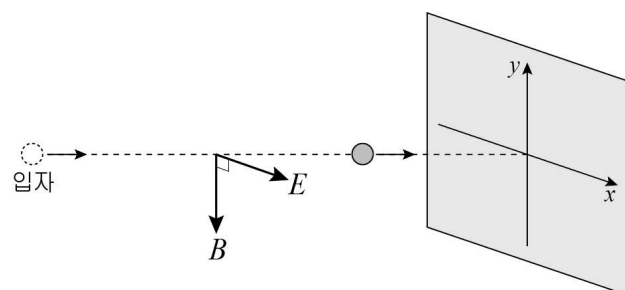
18. 전자기파가 발생하는 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 전자가 등가속도 운동할 때
 ㄴ. 솔레노이드에 교류가 흐를 때
 ㄷ. 평행판 축전기의 내부에 형성된 전기장이 일정할 때

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 $+x$ 방향으로 균일한 전기장 E 와 $-y$ 방향으로 균일한 자기장 B 가 형성되어 있는 공간에 대전된 입자를 xy 평면에 수직하게 입사시켰더니 입자가 등속도 운동을 하였다.



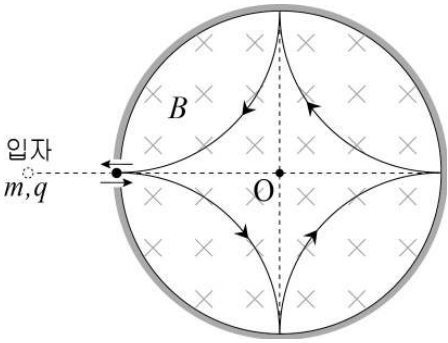
<보기>의 물리량 중 한 가지만 변화시켜 입사시킬 때, 입자의 운동방향이 변하지 않는 경우만을 있는 대로 고른 것은? (단, 중력은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 입사 속력 ㄴ. 전하량 ㄷ. 전기장의 세기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 B 가 형성된 원통 내부에 질량과 전하량이 각각 m, q 인 입자를 점 O 를 향해 입사시켰더니, 입자는 원통과 3번의 탄성충돌 후 입사지점과 같은 지점으로 되돌아 나왔다.



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

- <보 기>

ㄱ. 입자는 음(-)으로 대전되어 있다.

ㄴ. 입자가 원통 내부에서 운동한 총 시간은 $\frac{\pi m}{2qB}$ 이다.

ㄷ. 자기장의 세기와 입사 속력이 모두 2 배로 증가하여도 입자는 동일한 경로를 따라 운동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.