

제 4 교시

과학탐구영역(물리 II)

성명

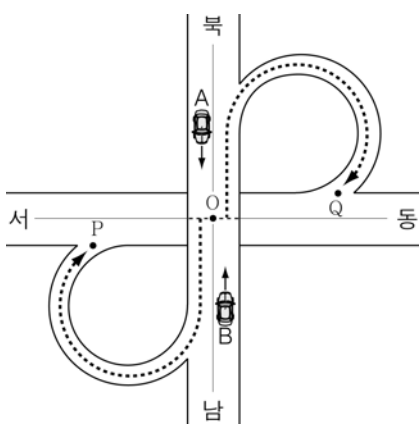
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림과 같이 수직으로 교차하는 고속도로의 중앙 O점을 중심으로 대칭인 원형 도로가 있다. 두 자동차 A, B가 O점을 동시에 스쳐 지나간 후 점선을 따라 진행하여 A는 P점, B는 Q점을 동시에 통과하였다. A가 O점을 지난 순간부터 P점에 도달하는 데 걸린 시간은 t 이고, 두 자동차의 속력은 일정하였다.



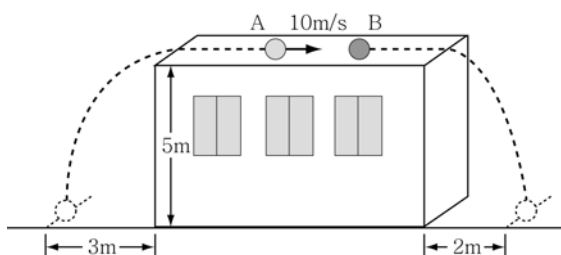
두 자동차의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 두 도로의 높이 차는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 시간 t 동안 두 자동차의 평균 속력은 같다.
 ㄴ. 시간 t 동안 두 자동차의 평균 속도는 같다.
 ㄷ. A에서 본 B의 상대 속도의 크기는 항상 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

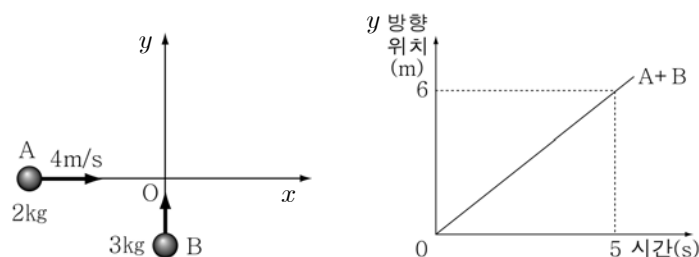
2. 그림과 같이 높이가 5m인 건물 옥상의 수평면에서 10m/s의 속력으로 운동하던 물체 A가 정지해 있는 물체 B와 정면 충돌한 후 A는 왼쪽, B는 오른쪽으로 진행하다 지면에 낙하하였다. 이때 건물 끝에서 낙하 지점까지 수평 이동 거리는 각각 3m, 2m이었다.



두 물체가 충돌할 때 반발계수는 얼마인가? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4
 ④ 0.5 ⑤ 0.6

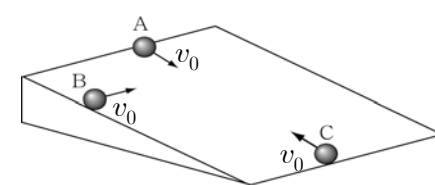
3. 그림은 질량이 각각 2kg, 3kg인 물체 A, B가 수평면 상에서 서로 수직으로 진행하는 것을 나타낸다. 두 물체는 O점에서 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하였다. 그래프는 충돌 후 덩어리의 y 방향 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



충돌 전 B의 속력과 충돌 후 덩어리의 운동량을 바르게 짝지은 것은? (단, 충돌 전 A의 속력은 4m/s 이고, 수평면과의 마찰은 무시한다.) [3점]

- | | 충돌 전 B의 속력 | 충돌 후 덩어리의 운동량 |
|---|------------|---------------|
| ① | 2 m/s | 10 kg·m/s |
| ② | 2 m/s | 8 kg·m/s |
| ③ | 2 m/s | 6 kg·m/s |
| ④ | 6 m/s | 10 kg·m/s |
| ⑤ | 6 m/s | 8 kg·m/s |

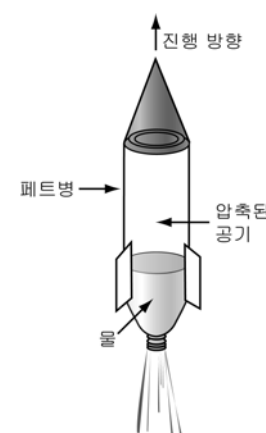
4. 그림과 같이 기울기가 일정한 경사면의 세 지점에서 같은 속력 v_0 로 세 물체 A, B, C를 출발시켰다.



경사면에서 운동하는 동안 세 물체의 가속도의 크기를 바르게 비교한 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $A > B > C$ ② $B > C > A$
 ③ $C > A > B$ ④ $A = C > B$
 ⑤ $A = B = C$

5. 물로켓은 그림과 같이 내부의 공기 압력으로 물을 분사하면서 그 반작용으로 앞으로 나간다. 발사한 물로켓이 떨어진 직후 페트병을 수거하여 보면 페트병 내부에 하얗게 안개가 발생한 것을 볼 수 있다.



이 현상을 가장 옳게 설명한 것은?

- ① 압축된 공기가 등압 팽창을 하면서 내부 에너지가 감소하기 때문이다.
 ② 압축된 공기가 등온 팽창하여 내부 에너지가 증가하기 때문이다.
 ③ 압축된 공기가 등온 팽창하면서 외부에 일을 하기 때문이다.
 ④ 압축된 공기가 단열 팽창하여 내부 에너지가 감소하기 때문이다.
 ⑤ 공기가 압축될 때 이미 페트병 내부의 기온이 내려가 있기 때문이다.

6. 그림과 같이 어떤 물체가 경사면에서 미끄러져 내려와 용수철에 충돌한 후 튕겨져 나왔다.



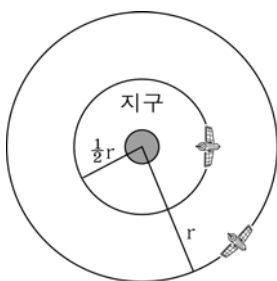
같은 높이에서 질량이 두 배인 물체를 놓았을 때, 물체와 용수철의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰과 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 용수철이 최대 압축되는 길이는 $\sqrt{2}$ 배가 된다.
 ㄴ. 용수철과 충돌한 후 분리되는 데 걸리는 시간은 $\sqrt{2}$ 배가 된다.
 ㄷ. 물체가 용수철과 분리되는 순간의 속력은 $\sqrt{2}$ 배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 지구 중심으로부터 반지름이 r 인 궤도를 원운동하는 인공위성이 있다. 이 인공위성의 운동에너지가 E_0 이다.

이 인공위성의 궤도 반지름이 $\frac{1}{2}r$ 로 감소하게 되었을 때, 인공위성의 에너지에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 인공위성의 질량 변화는 무시한다.) [3점]

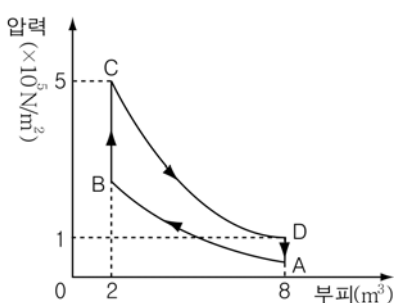


- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 운동에너지는 E_0 만큼 증가한다.
 ㄴ. 위치에너지는 E_0 만큼 감소한다.
 ㄷ. 역학적 에너지는 보존된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 일정량의 이상 기체의 압력과 부피가 변하는 과정을 나타낸 것이다.

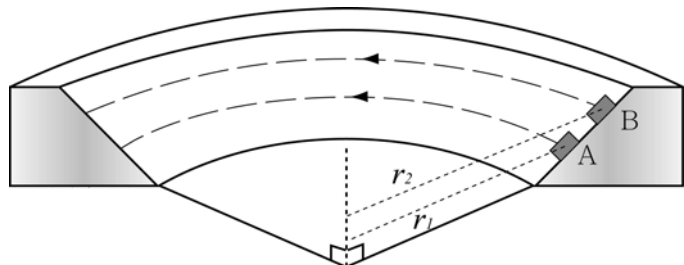
이 기체에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. A에서 B로 변할 때 외부에 일을 한다.
 ㄴ. B에서 C로 변할 때 외부로부터 열을 흡수한다.
 ㄷ. C보다 D에서 온도가 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 경사각이 일정한 원형의 실험 장치에서 질량이 같은 두 물체 A, B가 반지름이 r_1 , r_2 인 원을 따라 각각 등속 원운동하는 것을 나타낸다.

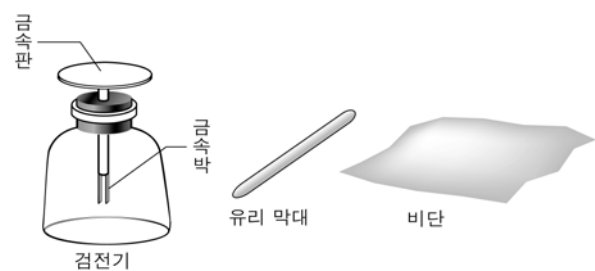


두 물체의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, $r_1 < r_2$ 이고, 마찰은 무시한다.) [3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 구심력은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. 속력은 B가 A보다 크다.
 ㄷ. 각속도는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 철수는 그림의 실험 기구들을 사용하여 다음과 같은 실험을 하였다.



<실험 과정>

(가) 비단으로 유리 막대를 문질러 대전시킨다.

※ 대전열: (+) 털가죽-유리-비단-고무-에보나이트 (-)

(나) 금속판에 대전된 유리 막대를 가까이한다.

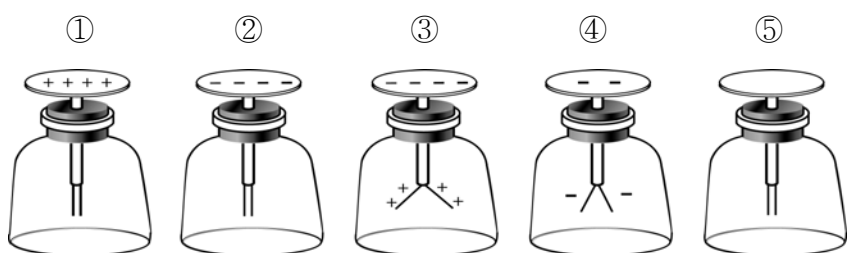
(다) 유리 막대를 가까이한 채로 금속판에 손을 접촉시킨다.

(라) 유리 막대를 그대로 두고 접촉했던 손을 떼다.

(마) 유리 막대를 치운다.

(바) 다시 금속판에 손을 접촉시킨다.

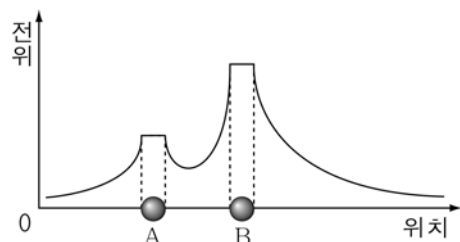
실험 과정을 거치는 동안 검전기의 상태가 될 수 없는 것은?



물리 II

과학탐구영역

11. 그래프는 대전된 두 금속구 A, B 주위의 전위를 위치에 따라 나타낸 것이다.



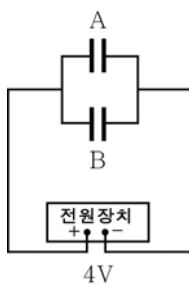
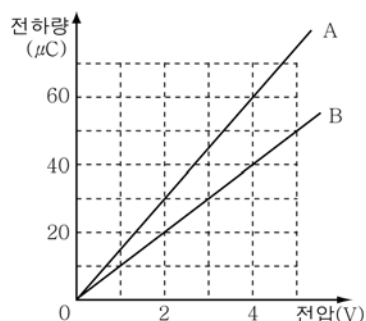
이 그래프에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 음전하, B는 양전하로 대전되어 있다.
 ㄴ. B의 전하량이 A보다 더 크다.
 ㄷ. A와 B 사이에 전기장의 세기가 0인 점이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

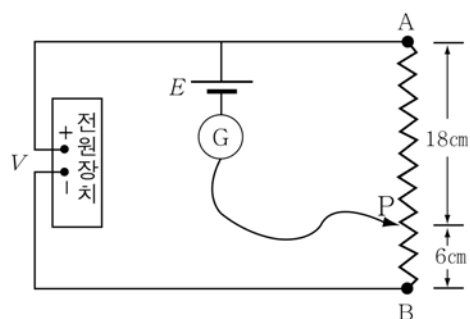
12. 그래프는 축전기 A와 B에 걸린 전압과 축전된 전하량과의 관계를 나타낸 것이다.



이 두 축전기를 그림과 같이 병렬로 연결하여 4V의 직류 전원에 연결할 때 각각의 축전기에 저장된 전하량은 각각 몇 μC 인가?

- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | 30 | 20 | ② | 60 | 40 |
| ③ | 20 | 30 | ④ | 40 | 60 |
| ⑤ | 100 | 100 | | | |

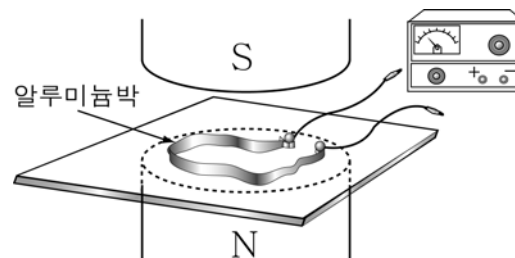
13. 그림은 전지의 기전력 E 를 측정하기 위한 회로이다. 두 점 A, B 사이에는 굵기가 일정하고 길이가 24cm인 저항선이 연결되어 있다. 전압 V 는 기전력 E 보다 크고, ㉓는 검류계이다.



접점 P를 조절하여 검류계 G에 전류가 흐르지 않도록 하였더니 AP사이의 거리가 18cm로 되었다. 기전력 E 의 크기는? [3점]

- ① $\frac{1}{4}V$ ② $\frac{1}{3}V$ ③ $\frac{3}{4}V$ ④ $\frac{2}{3}V$ ⑤ $\frac{1}{18}V$

14. 그림은 널빤지 위에 알루미늄박으로 회로를 만들어 자석 사이에 놓은 것을 나타낸다.



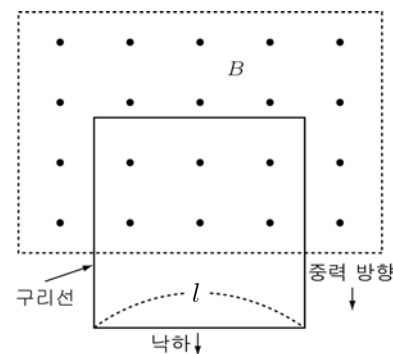
회로의 두 단자에 전원을 연결하였을 때, 전류의 방향에 따른 알루미늄박의 모양 변화를 바르게 예측한 것은?

시계 방향

반시계 방향

- | | | |
|---|------------|------------|
| ① | 안으로 오므라든다. | 안으로 오므라든다. |
| ② | 안으로 오므라든다. | 밖으로 퍼진다. |
| ③ | 밖으로 퍼진다. | 안으로 오므라든다. |
| ④ | 밖으로 퍼진다. | 밖으로 퍼진다. |
| ⑤ | 변화 없다. | 변화 없다. |

15. 그림과 같이 점선 내에는 종이면 뒤에서 앞으로 향하는 균일한 자기장 B 가 중력 방향에 수직으로 작용하고 있다. 저항이 R , 질량이 m , 한 변의 길이가 l 인 정사각형 모양의 구리선이 자기장의 방향과 직각을 이루면서 중력 방향으로 떨어질 때, 그림과 같이 된 순간부터 완전히 자기장을 벗어날 때까지 등속도로 운동하였다.



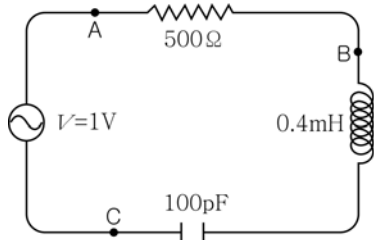
이 때, 구리선에 유도되는 전류의 방향과 구리선의 속력을 바르게 구한 것은? (단, 중력가속도는 g 로 일정하고 공기 저항은 무시한다.) [3점]

유도 전류의 방향

구리선의 속력

- | | | |
|---|--------|-----------------------|
| ① | 시계 방향 | $\frac{mgR}{Bl}$ |
| ② | 시계 방향 | $\frac{mgR}{B^2 l^2}$ |
| ③ | 반시계 방향 | $\frac{mgR}{Bl}$ |
| ④ | 반시계 방향 | $\frac{mgR}{B^2 l^2}$ |
| ⑤ | 반시계 방향 | $\frac{mg}{Bl}$ |

16. 그림과 같이 500Ω 의 저항, 0.4mH 의 코일, 100pF 의 축전기를 직렬로 연결하고, 이 회로에 전압이 1V 인 교류 전원을 연결하였다.



교류 전원의 진동수가 회로의 고유진동수와 같을 때, 회로에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A점에 흐르는 전류의 세기는 2mA 이다.
 ㄴ. 두 점 A, B 사이에 걸리는 전압은 1V 이다.
 ㄷ. 두 점 B, C 사이에 걸리는 전압은 1V 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 진공 방전관을 이용하여 음극선의 성질을 알아보기 위한 여러 가지 실험의 결과이다.

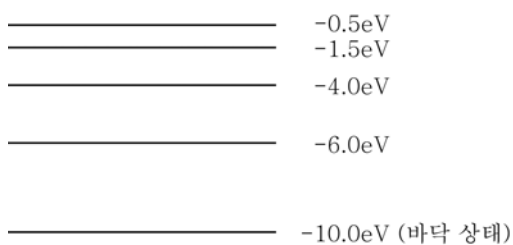
<실험 결과>

- (가) 진행 경로에 놓인 장애물과 같은 모양의 그림자가 생긴다.
 (나) 외부에서 전기장을 걸어주면 (+)극 쪽으로 경로가 휜다.
 (다) 진행 경로에 놓인 바람개비가 회전한다.
 (라) 외부에서 자기장을 걸어주면 경로가 휜다.
 (마) 음극으로 사용하는 금속의 종류를 바꾸어도 실험 결과가 같다.

실험 결과에 따른 음극선의 성질을 잘못 설명한 것은?

- | 실험 결과 | 음극선의 성질 |
|-------|--------------------|
| ① (가) | 직진성이 있다. |
| ② (나) | 음전하로 대전되어 있다. |
| ③ (다) | 질량이 있다. |
| ④ (라) | 전자기파의 일종이다. |
| ⑤ (마) | 모든 금속에 공통적으로 존재한다. |

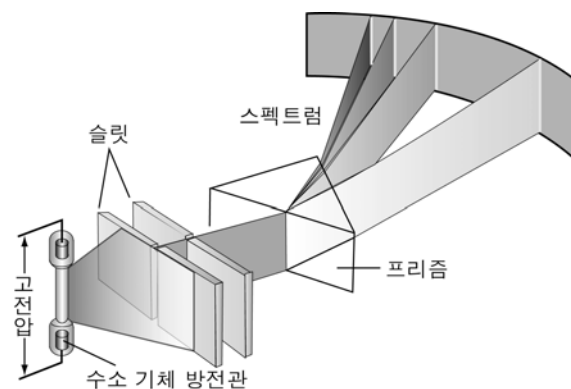
18. 그림은 어떤 원자의 가상적인 에너지 준위를 나타낸 것이다.



이 원자가 흡수할 수 있는 에너지 값이 아닌 것은?

- ① 4.0eV ② 6.0eV ③ 7.0eV
 ④ 8.5eV ⑤ 9.5eV

19. 수소 기체가 들어 있는 방전관에 고전압을 걸어주었을 때 나오는 빛을 프리즘으로 통과시켰더니 그림과 같이 여러 가지 선스펙트럼이 나왔다.



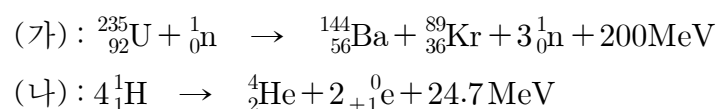
이 현상에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 수소 원자에 있는 전자의 에너지는 불연속적이다.
 ㄴ. 방전관에서 방출되는 광량자의 에너지는 모두 같다.
 ㄷ. 방전관에 걸어주는 전압이 높을수록 선스펙트럼의 수가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 우라늄과 수소의 원자핵 반응식이다.



두 원자핵 반응에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 핵반응 전과 후에 질량수가 보존된다.
 ㄴ. (가)는 핵분열, (나)는 핵융합 반응이다.
 ㄷ. 같은 질량의 핵반응이 일어났을 때 (가)가 (나)보다 질량 결손이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.