

제 4 교시

과학탐구영역(물리 II)

성명

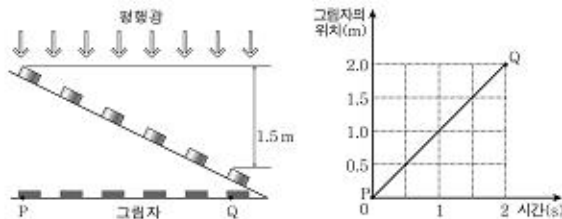
수험번호

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. 그림은 기온기가 일정한 빗면 위에서 물체가 내려가는 동안 연직 방향의 평행광을 비추었을 때 수평면에 물체의 그림자가 생기는 것을 나타낸 것이다. 그림프는 물체가 1.5 m의 높이를 내려가는 동안 P에서 Q까지 이동하는 그림자의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

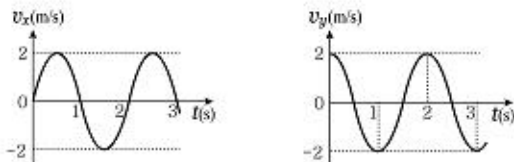


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체의 속력은 1.0 m/s이다.
 - ㄴ. 물체에 작용하는 합력은 0이다.
 - ㄷ. 물체에 대한 그림자의 상대속도의 크기는 0.75 m/s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림프는 xy 평면에서 등속 원운동하는 물체의 x , y 축 방향의 속도 성분 v_x , v_y 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

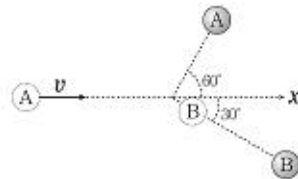


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체의 속력은 2 m/s로 일정하다.
 - ㄴ. 물체의 가속도의 크기는 일정하다.
 - ㄷ. 물체의 각속도는 $2\pi \text{ rad/s}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 수평면에서 ω 축 방향으로 v 의 속력으로 운동하는 중 A가 정지해 있는 동일한 중 B에 비스듬히 반성 충돌하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 후 A와 B의 운동 방향은 각각 ω 축과 60° , 30° 의 각을 이룬다.

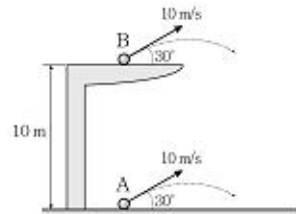


충돌 후 중 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B의 속도의 합은 크기가 v 이다.
 - ㄴ. A에 대한 B의 상대속도의 크기는 v 이다.
 - ㄷ. B의 속력은 A의 $\sqrt{3}$ 배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 지면과 지면으로부터 10 m 높이인 곳에서 수평 방향과 30° 의 각으로 10 m/s의 속력으로 던져진 물체 A와 B를 나타낸 것이다.

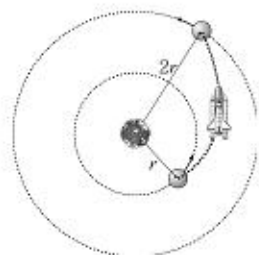


A와 B가 지면에 떨어질 때까지 남아한 수평 거리를 각각

R_A , R_B 라고 할 때, $R_A : R_B$ 는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

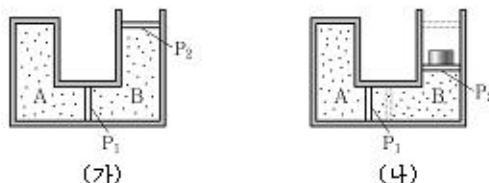
5. 그림과 같이 반지름이 r 인 원 궤도를 따라 공전하면 인공위성을 우주궤복선으로 이동시켜 반지름이 $2r$ 인 원 궤도를 따라 공전하도록 하였다.



이동 전에 비하여 이동 후 증가하는 인공위성의 물리량은?

- ① 역학적 에너지 ② 운동에너지
- ③ 각속도 ④ 가속도
- ⑤ 구심력

6. 그림 (가)는 이상기체가 들어 있는 용기가 피스톤 P_1 에 의해 두 부분 A, B로 나뉘어져 있는 것을 나타낸 것이다. (가)의 피스톤 P_2 위에 물체를 가만히 올려놓았더니, 그림 (나)와 같이 두 피스톤이 이동한 후 정지하였다. 이 과정에서 용기나 피스톤을 통한 열 출입은 없다.

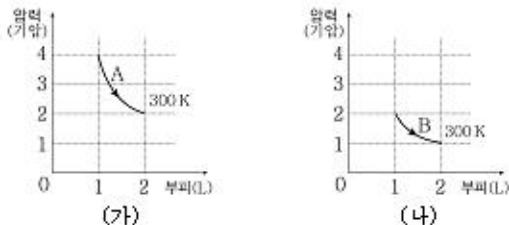


(가)에서 (나)로 변하는 동안 A, B 부분의 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용기와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. A 부분의 이상기체의 온도는 올라간다.
 - ㄴ. B 부분의 이상기체의 내부 에너지는 증가한다.
 - ㄷ. P_2 가 B 부분의 이상기체에 한 일은 P_1 이 A 부분의 이상기체에 한 일과 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그래프 (가), (나)는 각각 분자수가 N_A , N_B 인 이상기체 A, B의 온도를 300 K로 일정하게 유지하면서 부피를 1 L에서 2 L로 팽창시킬 때, A와 B의 압력을 부피에 따라 나타낸 것이다.

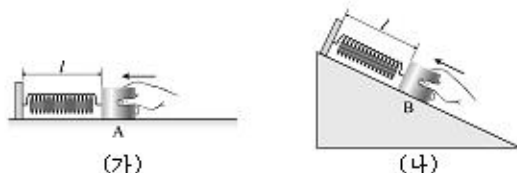


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. $N_A = 2N_B$ 이다.
 - ㄴ. 팽창하는 동안 흡수한 열은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 팽창하는 동안 외부에 하는 일은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)는 수평면과 빗면 위에서 한 쪽이 고정된 동일한 용수철에 길이가 같은 추 A, B를 각각 연결하고 손으로 밀고 있는 것을 나타낸 것이다. 이 때 압축상태의 용수철의 길이는 l_0 로 같다. 밀고 있던 손을 치웠더니 A, B는 단진동하였다.

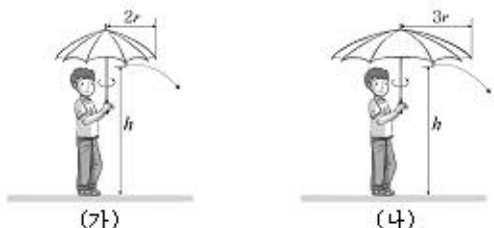


A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 길항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A의 주기는 B와 같다.
 - ㄴ. A의 진폭은 B보다 크다.
 - ㄷ. 진동의 중심에서 A의 속력은 B와 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림 (가), (나)는 젖은 우산을 흔들 때 지면으로부터 높이 h 인 우산 끝에 달려있던 물방울이 수평 방향으로 분리되어 날아가는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 물방울이 분리되기 직전 물방울의 회전 반지름은 각각 $2r$, $3r$ 이고, 구심 가속도는 같다.

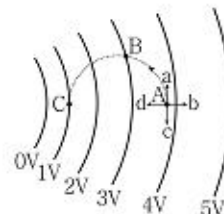


(가), (나)에서 물방울이 지면에 떨어질 때까지 날아간 수평 거리를 각각 R_1 , R_2 라고 할 때, $R_1 : R_2$ 는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 1 ② $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ ③ 2 : $\sqrt{3}$
④ 2 : 3 ⑤ 3 : 2

10. 그림은 전기장 내에서 양(+)으로 대전된 일자를 점선을 따라 A에서 C까지 이동시키는 것을 나타낸 것이다. 실선은 등전위면을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보기 >
- ㄱ. 대전일자가 A점에 있을 때 대전일자에 작용하는 전기력의 방향은 a 방향이다.
 - ㄴ. 전기력이 대전일자에 하는 일은 B에서 C로 이동시키는 동안이 A에서 B로 이동시키는 동안보다 크다.
 - ㄷ. A에서 C까지 이동시키는 동안 대전일자에 작용하는 전기력은 B에서 가장 크다.

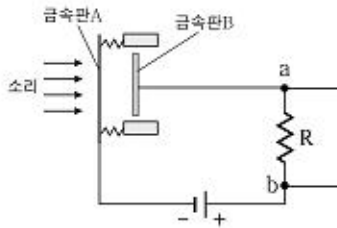
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

과학탐구영역(물리 II)

3

물리 II

11 그림은 축전기 마이크의 구조를 모식적으로 나타낸 것으로 전동할 수 있는 금속판 A와 마주보는 고정된 금속판 B로 이루어진 축전기가 전지와 저항 R에 연결되어 있다.



소리에 의해 금속판 A가 밀려 두 금속판 사이의 거리가 가까워지는 동안 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

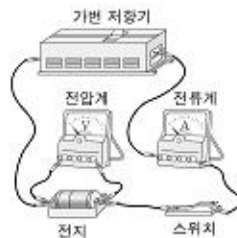
- < 보기 >
- ㄱ. 축전기의 전기용량이 커진다.
 ㄴ. 저항에는 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 방향으로 전류가 흐른다.
 ㄷ. a점과 b점 사이에 전압이 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

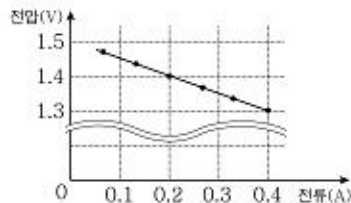
12 다음은 전지의 기전력과 내부저항을 구하는 실험 과정과 실험 결과를 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 가변 저항기, 전압계, 전류계, 스위치, 전지를 연결한다.
 (나) 가변 저항기의 저항값을 최대로 조정해 다음 스위치를 닫고 전류와 전압을 잰다.
 (다) 가변 저항기의 저항값을 줄여가며 전류와 전압을 잰다.



[실험 결과]



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

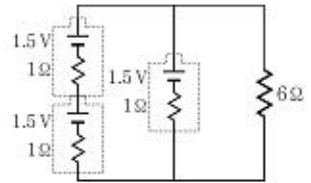
- < 보기 >
- ㄱ. (다)에서 가변 저항기의 저항값을 줄이면 전류가 증가한다.
 ㄴ. 전지의 기전력은 1.5 V이다.
 ㄷ. 전지의 내부저항은 1 Ω이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13 그림은 기전력 1.5 V, 내부 저항 1 Ω인 전지 3 개와 저항 값이 6 Ω인 저항을 연결한 것을 나타낸 것이다.

6 Ω의 저항에 걸리는 전압은? [3점]

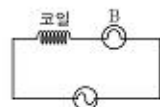
- ① 1.5 V ② 1.8 V ③ 2.3 V ④ 3.0 V ⑤ 4.5 V



14 그림 (가), (나)는 동일한 전구 A, B를 축전기와 코일에 각각 직렬 연결한 후, 동일한 교류전원에 연결한 것을 나타낸 것이다. 이때 전구 A, B에 불이 들어왔다.



(가)

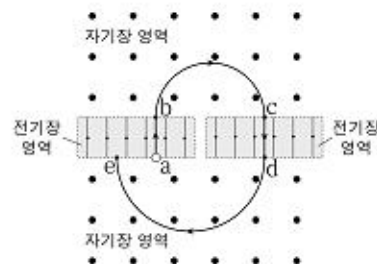


(나)

교류전원의 진동수를 증가시킬 때 전구 A, B의 밝기 변화를 옮겨 연결한 것은? (단, 교류전원의 유효전압은 일정하다.)

- | A | B |
|---------|-------|
| ① 밝아진다 | 밝아진다 |
| ② 밝아진다 | 변화 없다 |
| ③ 밝아진다 | 어두워진다 |
| ④ 어두워진다 | 밝아진다 |
| ⑤ 어두워진다 | 어두워진다 |

15 그림은 a점에 놓인 양(+)으로 대전된 입자가 균일한 전기장 영역과 자기장 영역에서 각각 전기력과 자기력에 의하여 e점까지 이동하는 경로를 나타낸 것이다. 대전입자의 속력은 b에서 v_1 , d에서 v_2 이다.

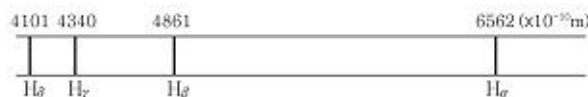


a에서 e까지 이동하는 동안 대전입자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 전기장 영역에서 속력은 증가한다.
 ㄴ. 자기장 영역에서 속력은 증가한다.
 ㄷ. d에서의 속력 v_2 는 b에서의 속력 v_1 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 16 그림은 수소 기체에서 나오는 빛 중에서 가시광선 영역의 스펙트럼을 나타낸 것이다. 식은 스펙트럼선의 파장 λ 와 양자수 n 의 관계를 나타낸 식이다.



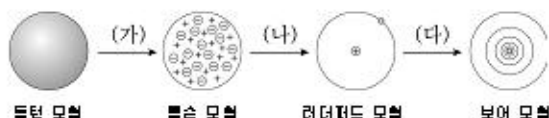
$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n=3, 4, 5, \dots, R: \text{리드베리 상수})$$

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

- < 보기 >
- ㄱ. H_{α} 는 n 이 5인 경우이다.
 ㄴ. H_{β} 의 파장은 $\frac{16}{3R}$ 이다.
 ㄷ. 수소 원자의 전자가 가지는 에너지는 불연속적이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

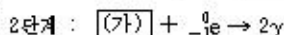
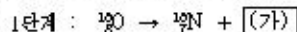
- 17 그림은 원자 모형의 변천 과정을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 원자 모형의 변천에 기여한 학제나 사설이다.



(가), (나), (다)에 들어갈 내용을 옳게 연결한 것은?

- | (가) | (나) | (다) |
|------------|----------|----------|
| ① 전자의 발견 | 원자핵의 발견 | 수소 선스펙트럼 |
| ② 전자의 발견 | 수소 선스펙트럼 | 원자핵의 발견 |
| ③ 수소 선스펙트럼 | 전자의 발견 | 원자핵의 발견 |
| ④ 수소 선스펙트럼 | 원자핵의 발견 | 전자의 발견 |
| ⑤ 원자핵의 발견 | 전자의 발견 | 수소 선스펙트럼 |

- 18 다음은 방사성 동위원소 $^{238}_{90}\text{Th}$ 로부터 감마(γ)선이 발생하는 과정을 나타낸 반응식이다.

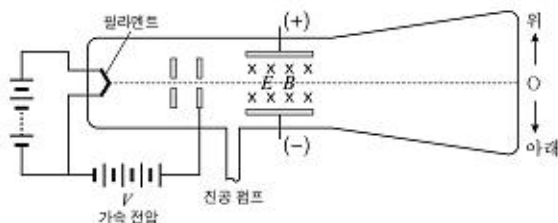


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 전하량은 양성자의 전하량과 같다.
 ㄴ. 1 단계에서 중성자가 양성자로 바뀐다.
 ㄷ. 2 단계에서 질량이 에너지로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 19 그림은 전자의 비전하 측정 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 필라멘트에서 나온 전자 중 처음 속력이 0인 전자가 전압 V 로 가속되어 세기가 각각 B , B 인 균일한 전기장과 자기장을 지나 스크린의 한가운데 0점에 도달하였다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 0점에 도달하기 직전 전자의 속력은 $\frac{B}{B}$ 이다.
 ㄴ. 전자의 비전하 $\left(\frac{e}{m}\right)$ 는 $\frac{B^2}{2VB^2}$ 이다.
 ㄷ. 가속 전압 V 를 높이면 전자는 위쪽으로 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 20 표는 양성자와 중성자의 질량을 원자질량단위(u)로 나타낸 것이다.

입자	질량(u)
양성자	1.0073
중성자	1.0087

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 양성자의 질량이 중성자보다 크다.
 ㄴ. ^2_1H 원자핵에는 양성자 1개와 중성자 1개가 있다.
 ㄷ. ^2_1H 원자핵 1개의 질량은 2.0160 u보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.