

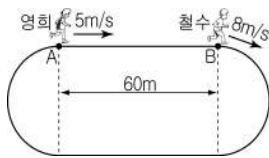
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 II)

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

- 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 영화와 철수가 각각 5 m/s, 8 m/s의 일정한 속력으로 경주로의 A, B 지점을 동시에 통과하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 경주로는 60 m의 직선 및 40 m의 곡선으로 이루어져 있으며 A, B는 각각 직선과 곡선 경주로의 시작되는 지점이다.

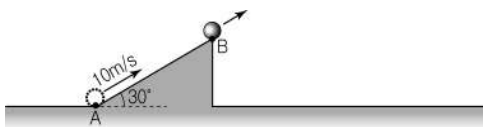


영희가 A 지점을 지나는 순간부터 B 지점을 지나는 순간까지 영희와 철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 영희의 변위의 크기는 60 m이다.
  - ㄴ. 철수의 평균 속도의 크기는 8 m/s이다.
  - ㄷ. 영희가 본 철수의 속력은 3 m/s로 일정하다.

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

2. 그림은 수평면과 빗면의 경계인 A점에서 빗면을 따라 10 m/s의 속력으로 쏘아올린 물체가 1초 후 빗면의 B점을 통과하는 것을 나타낸 것이다. 빗면의 경사각은 30°이다.

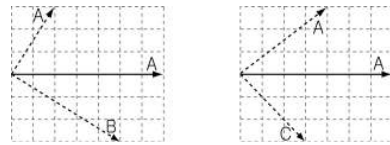


이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s<sup>2</sup>이고, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. B점에서의 속력은 5 m/s이다.
  - ㄴ. A점에서 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 최고 높이에서 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간과 같다.
  - ㄷ. 수평면에 도달하는 순간의 속력은 10 m/s이다.

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

3. 그림 (가), (나)는 정지 상태인 공 B, C에 공 A를 7 m/s의 속도로 각각 충돌시킬 때, 충돌 직전과 직후 A, B, C의 속도를 눈금 간격이 같은 모눈종이 위에 화살표로 나타낸 것이다. 실선 화살표는 충돌 직전, 점선 화살표는 충돌 직후 공의 속도이며 세 공의 질량은 같다.

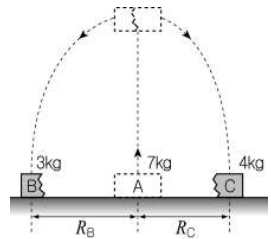


(가)의 경우가 (나)의 경우보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 충돌 과정에서 A가 받은 충격량의 크기
  - ㄴ. 충돌 직후 운동량의 합
  - ㄷ. 충돌 직후 운동에너지의 합

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

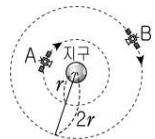
4. 그림은 수평면에서 연직 위로 던져진 질량 7 kg의 물체 A가 질량이 3 kg, 4 kg인 두 조각 B, C로 분리되어 동시에 수평면에 떨어진 것을 나타낸 것이다.



A가 던져진 지점으로부터 B, C가 떨어진 지점까지의 거리를 각각  $R_B$ ,  $R_C$ 라 할 때,  $R_B : R_C$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

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

5. 그림은 질량이  $m$ 으로 같은 두 인공위성 A, B가 질량  $M$ 인 지구 주위를 등속 원운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B의 궤도 반지름은 각각  $r$ ,  $2r$ 이다.

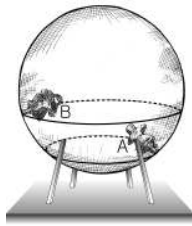


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 지구에 의한 만유인력만 작용하며, 만유인력 상수는  $G$ 이다.)

- <보기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. 위치 에너지는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 역학적 에너지는 A가 B보다  $\frac{GMm}{4r}$ 만큼 작다.

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

6. 그림은 구형의 통 안에서 질량이 같은 두 오토바이 A, B가 같은 각속도로 수평면과 나란하게 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 원운동하고 있는 궤도의 반지름은 B가 A보다 크다.

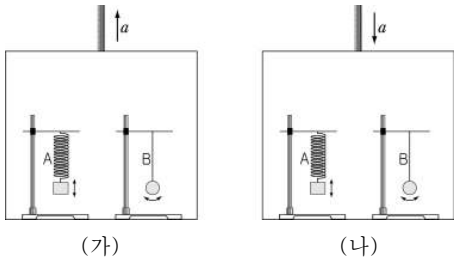


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 오토바이 질량은 사람의 질량을 포함하고, 오토바이의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 주기는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. 속력은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 합력의 크기는 A가 B보다 작다.

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

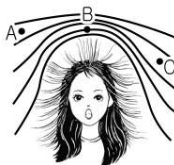
7. 정지 상태인 엘리베이터 안에서 같은 주기로 단진동하는 용수철 진자 A와 단진자 B가 있다. 그림 (가)는 가속도  $a$ 의 방향이 연직 위인 엘리베이터 안에서, (나)는 가속도  $a$ 의 방향이 연직 아래인 엘리베이터 안에서 단진동하는 A, B를 각각 나타낸 것이다.



(가), (나)에서 A와 B의 주기를 각각  $T_A, T_B$ 라 할 때,  $T_A$ 와  $T_B$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- (가)                      (나)                      (가)                      (나)
- ①  $T_A = T_B$      $T_A = T_B$                       ②  $T_A > T_B$      $T_A > T_B$
  - ③  $T_A < T_B$      $T_A < T_B$                       ④  $T_A > T_B$      $T_A < T_B$
  - ⑤  $T_A < T_B$      $T_A > T_B$

8. 그림은 양(+)으로 대전된 머리카락과 머리카락 주변에 형성된 등전위선들을 나타낸 것이다.

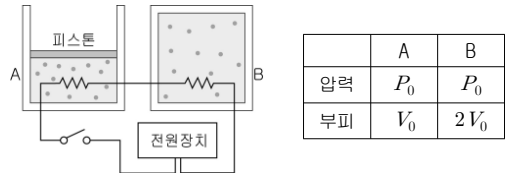


머리카락 주변의 세 지점 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전기장의 방향은 A와 C에서 같다.
  - ㄴ. 전기장의 세기는 B가 C보다 크다.
  - ㄷ. 전위는 A가 C보다 높다.

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

9. 그림은 같은 몰수의 동일한 이상기체가 각각 들어있는 단열된 실린더 A와 상자 B에 저항값이 같은 니크롬선을 설치한 후 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이고, 표는 스위치를 닫기 전 A, B 안의 기체 상태를 나타낸 것이다. 스위치를 닫았더니 A의 기체 부피가 서서히 증가하였다.



A, B 안의 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 피스톤 및 B를 통한 기체의 이동은 없고, 니크롬선에서 발생한 열은 모두 기체가 흡수한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 스위치를 닫기 전 기체의 온도는 A에서 B에서보다 낮다.
  - ㄴ. 스위치를 닫은 후 기체의 압력은 A에서 B에서보다 작다.
  - ㄷ. 스위치를 닫은 후 기체분자 한 개의 평균 운동에너지 변화량은 A에서 B에서보다 크다.

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

10. 다음은 온도에 따른 기체 압력 변화를 알아보기 위한 실험 과정과 결과이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이 압력센서를 끼운 마개로 밀봉된 플라스크를 수조의 물속에 넣는다.

(나) 온도센서를 수조의 물속에 넣는다.

(다) 수조의 물을 서서히 가열하면서 물의 온도에 따른 플라스크 안의 기체의 압력을 측정한다.

**[실험 결과]**

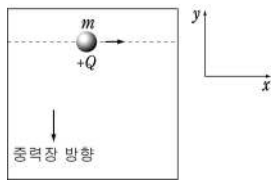
온도(℃)	10	20	30	40	50	60
압력( $10^5 \text{ N/m}^2$ )	0.978	1.013	1.048	1.082	1.117	1.151

이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- 철수 : 수조의 물을 서서히 가열하는 이유는 플라스크 안의 기체의 온도와 물의 온도가 같아지도록 하기 위해서야.
  - 영희 : 물의 온도가 높아질수록 플라스크 안의 기체의 압력은 증가해.
  - 민수 : 물의 온도가 상승하는 동안 플라스크 안의 기체 부피는 일정하다고 생각해야 해.

- ① 철수                                      ② 민수                                      ③ 철수, 영희
- ④ 영희, 민수                              ⑤ 철수, 영희, 민수

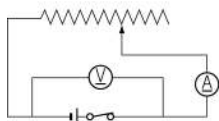
11. 그림은 질량  $m$  이고 전하량  $Q$  이며 양(+)으로 대전된 입자가 균일한 중력장과 전기장이 있는 영역에서 등속도 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. 입자의 운동방향은  $+x$  방향, 중력장의 방향은  $-y$  방향이다.



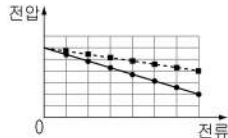
전기장의 방향과 세기를 옳게 짝지은 것은? (단, 중력 가속도는  $g$  이고, 입자에 작용하는 중력과 전기력 이외의 힘은 무시한다.)

- |   |      |                |   |      |                |
|---|------|----------------|---|------|----------------|
|   | 방향   | 세기             |   | 방향   | 세기             |
| ① | $-y$ | $\frac{Q}{mg}$ | ② | $-y$ | $\frac{mg}{Q}$ |
| ③ | $+y$ | $\frac{Q}{mg}$ | ④ | $+y$ | $\frac{mg}{Q}$ |
| ⑤ | $+y$ | $mgQ$          |   |      |                |

12. 그림 (가)와 같이 회로를 구성한 후, 가변 저항의 저항값을 변화시키면서 전압과 전류를 측정하여 기록하였더니 (나)의 직선과 같은 결과를 얻었다.



(가)

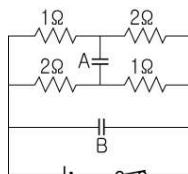


(나)

기전력 및 내부저항이 (가)에서 사용한 것과 같은 전지를 이용하여 (나)의 점선과 같은 결과를 얻기 위한 전지의 연결 방법은?

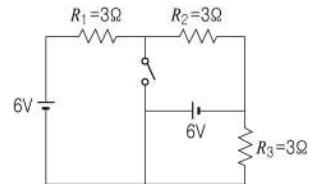
- ①      ②      ③
- ④      ⑤

13. 그림과 같이 전기용량이 같은 축전기 A와 B, 저항 4개, 스위치, 전지를 사용하여 회로를 구성한 후, 스위치를 닫아 A, B를 완전히 충전시켰다. A, B에 저장된 전하량을 각각  $Q_A$ ,  $Q_B$ 라 할 때,  $Q_A : Q_B$ 는? [3점]



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

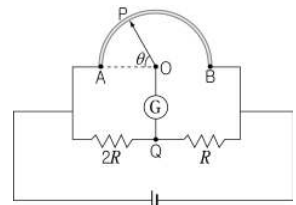
14. 그림과 같이 저항 3개, 전지 2개, 스위치를 사용하여 회로를 구성하였다.



스위치가 열려 있을 때  $R_2$ 의 소비 전력을  $P_{off}$ , 스위치가 닫혀 있을 때  $R_2$ 의 소비 전력을  $P_{on}$ 이라 할 때,  $P_{off} : P_{on}$ 는? (단, 전지의 내부저항은 무시한다.) [3점]

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

15. 그림과 같이 재질과 굵기가 일정하고 중심점이 O인 반원형 금속막대, 저항 2개, 검류계, 전지를 사용하여 회로를 구성하였다. 검류계의 한 단자 P는 금속막대에 접촉되어 O를 중심으로 점 A에서 점 B까지 회전할 수 있다. 회전각  $\theta$ 는  $\angle AOP$ 이다.



$\theta$ 가  $0^\circ$ 에서  $180^\circ$ 가 되도록 P를 서서히 회전시킬 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 검류계에 흐르는 전류의 방향은 2번 바뀐다.
  - ㄴ.  $\theta = 120^\circ$  일 때, 검류계에 전류가 흐르지 않는다.
  - ㄷ.  $\theta = 90^\circ$  일 때, P의 전위는 Q의 전위보다 낮다.

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

16. 그림 (가)는 방사광을 발생시키는 방사광 가속기이고, (나)는 방사광을 사용하여 살아있는 모기의 내부를 촬영한 것이다. 방사광은 전자가 가속될 때 발생하는 전자기파의 한 종류이다.



(가)

(나)

이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

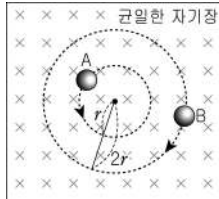
- <보기>
- 철수 : 방사광은 전기장과 자기장의 진동으로 전파돼.
  - 영희 : (나)는 물질에 따른 방사광의 투과력 차이를 이용한 거야.
  - 민수 : 진공 중에서 속력은 방사광이 전파보다 작아.

- ① 영희      ② 민수      ③ 철수, 영희

4

수 ⑤ 철수, 영화, 민수

17. 그림은 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에서 두 대전 입자 A, B가 반지름이 각각  $r$ ,  $2r$  인 원궤도를 그리며 같은 속력으로 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$  이다.

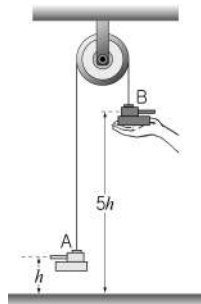


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에 작용하는 자기력 이외의 힘은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. A는 양(+)으로 대전되어 있다.
  - ㄴ. 입자의 전하량은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 입자에 작용하는 구심력의 크기는 A가 B보다 크다.

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

18. 그림은 포탄을 포함한 질량이 각각  $m$ ,  $3m$  인 장난감 대포 A, B를 실에 연결하여 도르래에 걸친 후 수평면으로부터 높이가  $h$  와  $5h$  가 되도록 손으로 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 손을 놓은 후 A, B가 같은 높이를 지나는 순간 두 대포가 수평방향으로만 힘을 작용하여 포탄을 동시에 발사하였다. A, B에서 발사된 포탄은 각각  $a$ ,  $b$ 이다.

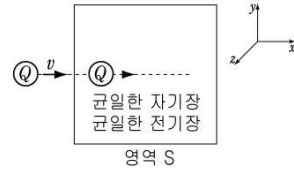


포탄이 발사된 시각부터  $b$ 가 수평면에 도달하는 순간까지,  $a$ ,  $b$ 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$  이고, 실의 질량, 대포의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 발사 직후  $a$ 의 연직방향의 속력은  $\sqrt{2gh}$  이다.
  - ㄴ.  $a$ 에 대한  $b$ 의 상대속도는 일정하다.
  - ㄷ.  $a$ 가 최고점에 도달하는 시간과  $b$ 가 수평면에 도달하는 시간은 같다.

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

19. 그림은 균일한 전기장과 자기장이 있는 영역 S에 전하량  $Q$  로 대전된 입자를  $+x$  방향의 속력  $v$  로 입사시켰을 때, 입자가 S에서 등속도 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. 균일한 자기장의 방향은  $+z$  방향이다.

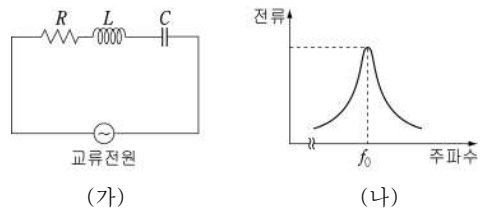


대전 입자가 S를 통과하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, S에서 입자에 작용하는 전기력과 자기력 이외의 힘은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 전기장은  $+y$  방향이다.
  - ㄴ.  $v$  를 증가시켜도 입자는 등속도 운동을 한다.
  - ㄷ. 대전된 전하의 종류를 반대로 하여도 입자는 등속도 운동을 한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)는 주파수를 변화시킬 수 있는 교류전원에 저항  $R$ , 코일  $L$ , 축전기  $C$ 를 연결한 회로이다. 그림 (나)는 교류전원의 주파수에 따라  $R$ 에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것으로,  $f_0$ 는 회로에 흐르는 전류가 최대일 때의 교류전원 주파수이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 교류전원의 주파수가  $f_0$  일 때,  $R$ 의 양단에 걸린 전압은 교류전원의 전압과 같다.
  - ㄴ. 교류전원의 주파수가  $f_0$  일 때,  $R$ 의 소비전력은 최소화이다.
  - ㄷ.  $C$ 의 전기용량을 큰 것으로 교체하면  $f_0$ 보다 작은 주파수에서 최대전류가 흐른다.

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

\* 확인 사항

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