

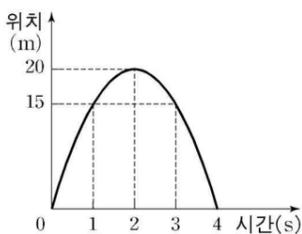
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 II)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

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

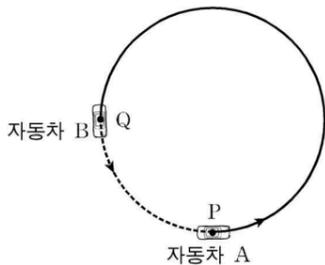
1. 그림은 연직 위 방향으로 던진 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>
 ㄱ. 1초일 때 운동 방향과 3초일 때 운동 방향은 같다.
 ㄴ. 2초부터 4초까지 평균속도의 크기는 5m/s이다.
 ㄷ. 최고점에서 속력은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 일정한 속력으로 원형 트랙을 달리는 자동차 A, B가 0초일 때 각각 P 지점과 Q 지점을 통과하는 것을 나타낸 것이다. 10초일 때 A는 P에서 Q에, B는 Q에서 P에 각각 도달하였다.

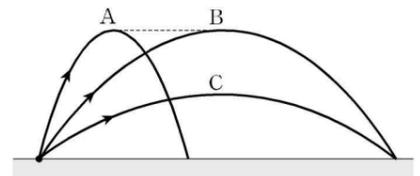


0초부터 10초까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. 변위의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A의 평균속도의 크기는 B의 평균속력보다 작다.
 ㄷ. A와 B는 등속도 운동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 질량이 같은 물체 A, B, C가 지면의 한 점에서 던져질 때 운동하는 경로를 나타낸 것이다. A와 B의 최고점의 높이는 같다.

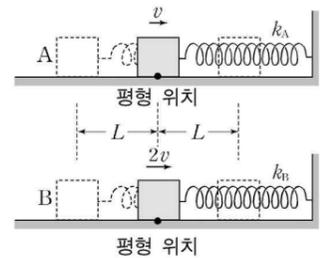


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>
 ㄱ. 던져질 때의 속력은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 최고점에 도달하는 데 걸린 시간은 A와 B가 같다.
 ㄷ. 최고점에서 위치에너지는 C가 가장 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 질량이 같은 물체 A, B가 벽면에 고정된 용수철에 매달려 마찰이 없는 수평면에서 단진동하는 것을 나타낸 것이다. 평형 위치에서 A, B의 속력은 각각 v , $2v$ 이고 진폭은 모두 L 이며, 용수철상수는 각각 k_A , k_B 이다.

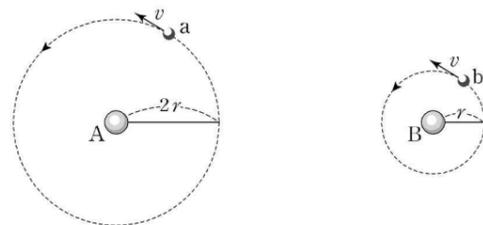


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>
 ㄱ. 용수철상수 k_A 는 k_B 보다 작다.
 ㄴ. 단진동의 진동수는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 평형 위치에서 A와 B의 가속도는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 행성 A, B를 중심으로 위성 a, b가 각각 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다. a, b의 궤도 반지름은 각각 $2r$, r 이고, a와 b의 속력은 v 로 같다.

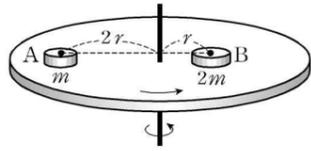


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>
 ㄱ. 각속도의 크기는 a와 b가 같다.
 ㄴ. a에 작용하는 구심력은 만유인력이다.
 ㄷ. A의 질량은 B의 질량보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 마찰이 있는 수평한 원판에 놓인 물체 A, B가 미끄러지지 않고 원판과 함께 일정한 주기로 회전하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 원판의 중심에서 각각 $2r$, r 만큼 떨어져 있고, 질량은 m , $2m$ 이다.

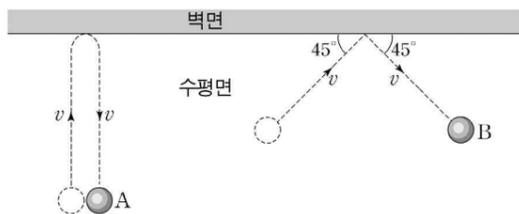


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 각속도의 크기는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 원판이 물체에 작용하는 마찰력의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 운동에너지는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 물체 A, B가 각각 속도 v 로 벽면과 충돌하는 것을 위에서 내려다 본 모습을 나타낸 것이다. A는 벽면에 수직으로 충돌한 후 v 로 튕겨 나왔고, B는 벽면과 45° 의 각으로 충돌한 후 v 로 튕겨 나왔다.

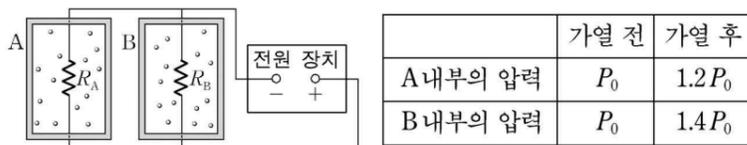


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 벽면과 A의 반발계수는 1이다.
 - ㄴ. 충돌하는 동안 물체가 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 충돌하는 동안 A와 B의 가속도의 방향은 벽면에 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 저항값이 R_A , R_B 인 니크롬선을 동일한 상자 A, B안에 각각 설치한 후, 같은 몰수의 이상기체를 넣고, 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 표는 가열하기 전과 일정 시간 동안 가열한 후 A, B 내부의 압력을 나타낸 것이다. A, B는 밀폐되었고 단열되었으며 변형되지 않는다. 가열 후 A, B의 이상기체의 내부에너지는 각각 U_A , U_B 이다.



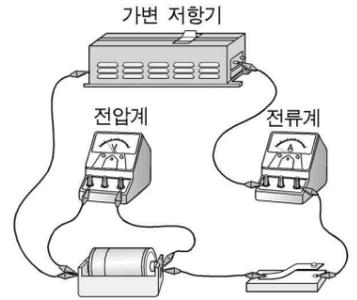
$U_A : U_B$ 와 $R_A : R_B$ 를 바르게 짝지은 것은? (단, 저항에서 발생한 열은 모두 이상기체에 흡수되고, 온도에 따른 저항의 변화는 무시한다.) [3점]

- | | $U_A : U_B$ | $R_A : R_B$ |
|---|-------------|-------------|
| ① | 1 : 2 | 2 : 1 |
| ② | 1 : 2 | 7 : 6 |
| ③ | 6 : 7 | 7 : 6 |
| ④ | 6 : 7 | 2 : 1 |
| ⑤ | 7 : 6 | 7 : 6 |

9. 다음은 회미해진 손전등의 전지의 내부 저항과 기전력, 단자 전압을 알아보기 위해 영미가 수행한 실험 과정이다.

<실험 과정>

- (1) 손전등을 켜 상태에서 전지 양 끝의 전압을 측정한다.
- (2) 손전등에서 전지를 빼내어 전지 양 끝의 전압을 측정한다.
- (3) (2)의 전지를 그림과 같이 회로에 연결하고 가변 저항기의 저항값을 최대한 후 스위치를 닫는다.
- (4) 가변 저항기의 저항값을 감소시키면서 전압과 전류를 측정한다.
- (5) 측정값으로부터 전지의 기전력과 내부 저항을 구한다.

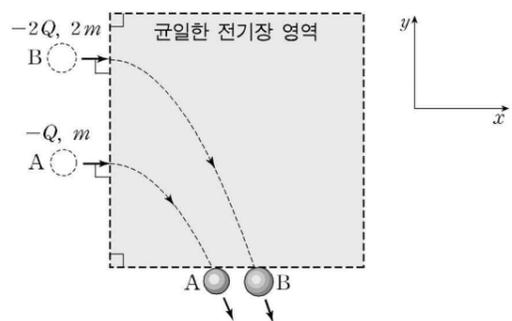


이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- 철수 : (1)에서 측정한 전압은 (5)에서 구한 기전력과 같아.
 영희 : (1)과 (2)에서 측정한 전압은 같아.
 민수 : (4)에서 가변 저항기의 저항값을 감소시키면 전압계로 측정한 전압은 감소해.

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

10. 그림과 같이 음(-)전하 A, B가 균일한 전기장 영역의 전기장에 수직인 $+x$ 방향으로 입사하여 xy 평면에서 점선을 따라 운동하였다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이고, 전하량은 $-Q$, $-2Q$ 이다.

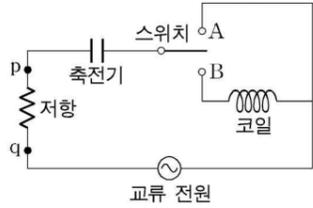


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B의 크기, A와 B 사이에 작용하는 힘, 중력, 전자기파 발생은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 전기장의 방향은 $-y$ 방향이다.
 - ㄴ. 전기장 영역에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
 - ㄷ. 전기장 영역에서 전기력이 A에 한 일은 B에 한 일보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

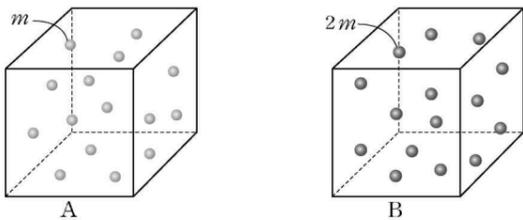
11. 그림은 저항값이 R 인 저항, 전기용량이 C 인 축전기, 스위치, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 진동수가 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이고 전압의 실효값이 일정한 교류 전원으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 A에 연결하였을 때와 B에 연결하였을 때, 점 p에 흐르는 전류의 실효값은 각각 I_A, I_B 이고, 점 p와 점 q 사이의 전압의 실효값은 각각 V_A, V_B 이다.



I_A 와 I_B, V_A 와 V_B 를 비교하여 바르게 짝지은 것은?

- | | 전류의 실효값 | 전압의 실효값 |
|---|-------------|-------------|
| ① | $I_A < I_B$ | $V_A < V_B$ |
| ② | $I_A < I_B$ | $V_A < V_B$ |
| ③ | $I_A = I_B$ | $V_A = V_B$ |
| ④ | $I_A < I_B$ | $V_A < V_B$ |
| ⑤ | $I_A < I_B$ | $V_A < V_B$ |

12. 그림과 같이 부피가 같은 정육면체 A, B의 내부에 질량이 $m, 2m$ 인 이상기체의 분자가 각각 N 개씩 들어 있다. A, B의 내부 온도는 같다.

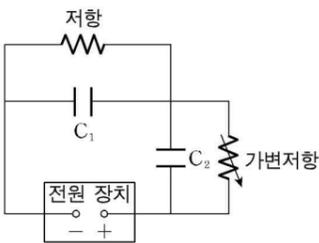


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A, B에서 이상기체의 압력은 같다.
 - ㄴ. A, B에서 기체 분자 한 개의 평균 운동에너지는 같다.
 - ㄷ. 이상기체가 정육면체의 한 면에 작용하는 힘의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 저항값이 R_0 인 저항, 가변저항, 전기용량이 같은 축전기 C_1 과 C_2 , 전압이 일정한 전원 장치로 구성된 회로를 나타낸 것이다.

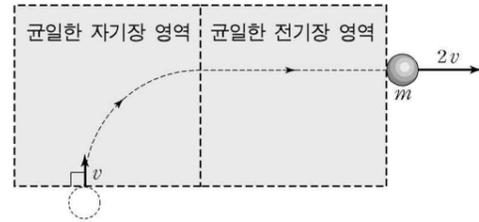


가변저항의 저항값을 R_0 에서 $2R_0$ 으로 증가시켰을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 가변저항의 저항값이 $R_0, 2R_0$ 일 때 축전기는 완전히 충전되었다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. C_1 에 걸린 전압은 감소하였다.
 - ㄴ. C_2 에 저장된 전기에너지는 감소하였다.
 - ㄷ. C_1 과 C_2 에 저장된 전하량의 합은 변하지 않았다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 종이면에 수직인 균일한 자기장 영역에 양(+)전하로 대전된 질량 m 인 입자가 입사하여 자기장 영역을 통과한 후 균일한 전기장 영역을 통과한 것을 나타낸 것이다. 자기장에 입사할 때의 속력은 v 이고 전기장에서 빠져 나올 때의 속력은 $2v$ 이다.

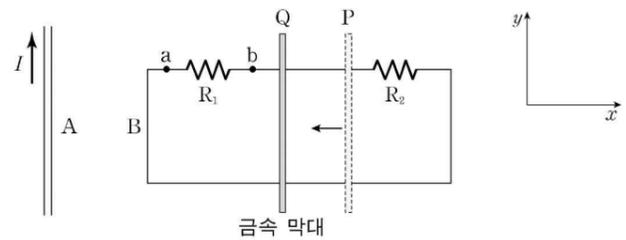


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 입자의 크기, 중력, 전자기파의 발생은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄴ. 전기장 영역에 입사할 때 속력은 v 이다.
 - ㄷ. 전기장 영역에서 입자가 얻은 운동에너지는 $\frac{1}{2}mv^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 무한 직선 도선 A와 저항 R_1, R_2 가 연결된 직사각형 모양의 도선 B를 수평한 xy 평면에 고정시켰다. A에는 $+y$ 방향으로 일정한 전류 I 가 흐르고 R_1, R_2 의 저항값은 같다. B 위에 금속 막대를 A와 나란히 놓고 위치 P에서 위치 Q까지 $-x$ 방향으로 일정한 속력으로 잡아 당겼다.



금속 막대가 P에서 Q까지 움직이는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. R_1 에 흐르는 전류의 방향은 $a \rightarrow R_1 \rightarrow b$ 이다.
 - ㄴ. R_1 에 흐르는 전류의 세기는 R_2 에 흐르는 전류의 세기보다 크다.
 - ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 우라늄의 핵분열, 수소의 핵융합, 쿼크에 대한 설명이다.

○ 우라늄의 핵분열 반응은 다음과 같다.

$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3 \text{ (가)}$$

○ 중수소의 핵융합 반응은 다음과 같다.

$${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + \text{ (나)}$$

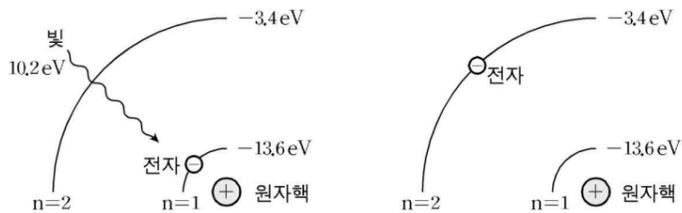
$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{ (가)}$$

○ u 쿼크의 전하량은 $+\frac{2}{3}e$ 이고 d 쿼크의 전하량은 $-\frac{1}{3}e$ 이다. 여기서 e 는 기본 전하량($1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)이다.

(가)와 (나)에 들어갈 입자의 쿼크 조합을 바르게 짝지은 것은?

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | uuu | ddd | ② | uud | uud |
| ③ | uud | udd | ④ | udd | uud |
| ⑤ | udd | udd | | | |

17. 그림은 수소 원자의 바닥 상태($n=1$)에 있던 전자가 10.2eV 의 빛을 흡수하여 첫 번째 들뜬 상태($n=2$)로 전이한 것을 보여주는 원자 모형에 따라 모식적으로 나타낸 것이다.



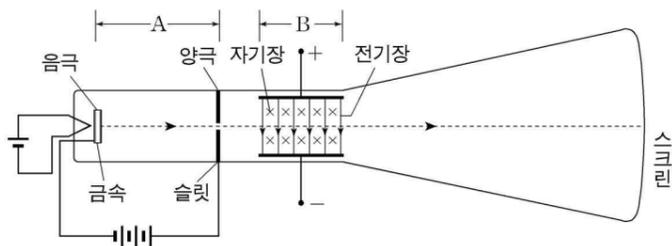
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 전자에 작용하는 구심력의 크기는 증가하였다.
 ㄴ. 전자의 물질파의 파장은 길어졌다.
 ㄷ. 전자의 에너지는 감소하였다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 전자의 비전하 측정 장치를 나타낸 것이다. 음극에서 방출되는 전자는 영역 A의 슬릿과 영역 B를 통과하여 스크린의 중앙에 도달한다.



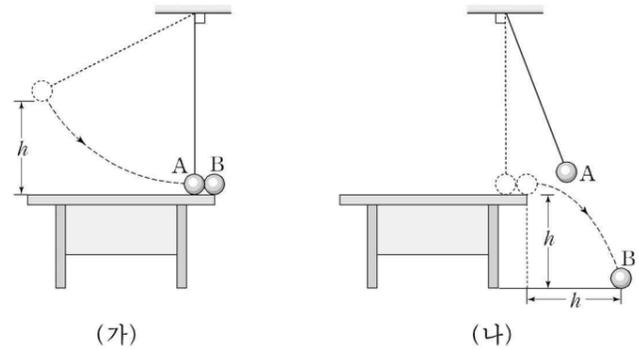
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

철수 : 금속에서 방출되는 전자들은 A에서 가속되고 있어.
 영희 : B에서 전자가 받는 전기력과 자기력의 방향은 같아.
 민수 : A에서 음극의 금속을 다른 금속으로 바꿔도 비전하의 값은 변하지 않아.

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

19. 그림 (가)와 같이 실에 매달린 물체 A를 실험대 윗면으로부터 높이 h 인 곳에서 가만히 놓아, 실험대 위의 끝 부분에 정지해 있는 물체 B와 정면 충돌시킨다. 그림 (나)는 충돌 후 A, B의 운동을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 같고, B의 수직 낙하 거리와 수평 이동 거리는 각각 h 이다.



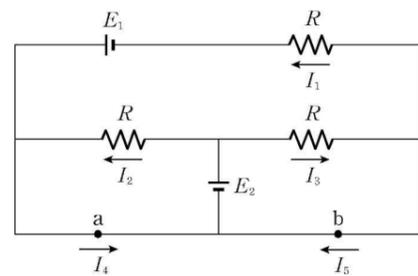
이 충돌 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항, 물체와 실험대 윗면 사이의 마찰력, 물체의 크기는 무시하고 중력가속도는 g 이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 충돌 후 B의 낙하시간은 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이다.
 ㄴ. 충돌 직전 A의 속력은 충돌 직후 B의 속력보다 크다.
 ㄷ. 충돌 직전 A의 운동에너지는 충돌 직후 A의 운동에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림은 저항값이 R 인 세 개의 저항과 기전력이 각각 E_1 , E_2 인 두 개의 전지로 구성된 회로를 나타낸 것이다. I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , I_5 는 각 저항과 점 a, b에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것이다.



이 회로에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. $I_2 + I_3 = I_4 + I_5$ 이다.
 ㄴ. $E_1 = I_1 R$ 이다.
 ㄷ. $E_1 = E_2$ 이면, $I_5 = 0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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