

2011학년도 대학수학능력시험 문제지

# 과학탐구 영역

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 매 선택과목마다 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

물리 I	1, 2, 31, 32 쪽
화학 I	3, 4, 29, 30 쪽
생물 I	5, 6, 27, 28 쪽
지구 과학 I	7, 8, 25, 26 쪽
물리 II	9, 10, 23, 24 쪽
화학 II	11, 12, 21, 22 쪽
생물 II	13, 14, 19, 20 쪽
지구 과학 II	15, 16, 17, 18 쪽

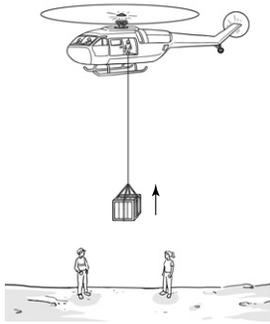
※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 헬리콥터에서 줄에 매달린 물체를 일정한 속도로 끌어올리는 것을 나타낸 것이다.

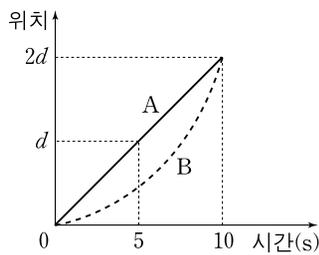


물체가 끌려 올라가는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 헬리콥터에는 중력이 작용하지 않는다.
  - ㄴ. 물체의 위치 에너지는 증가한다.
  - ㄷ. 줄이 물체를 당기는 힘이 물체에 한 일은 0이다.

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

2. 그림은 동일 직선 상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

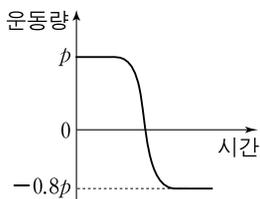


0초부터 10초까지, A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
  - ㄴ. 이동 거리는 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. 평균 속력은 A와 B가 같다.

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

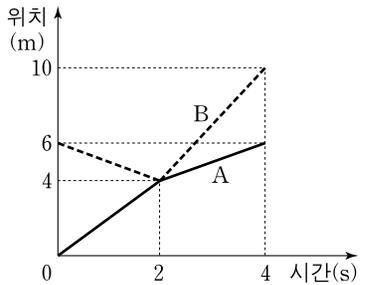
3. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 속력  $v$ 로 운동하던 물체가 벽과 충돌하였을 때, 충돌 전부터 충돌 후까지 물체의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체는 동일 직선 상에서 운동한다.



충돌 후 물체의 속력과 충돌하는 동안 물체가 받은 충격량의 크기는?

- |   | 속력     | 충격량의 크기 |   | 속력     | 충격량의 크기 |
|---|--------|---------|---|--------|---------|
| ① | $0.2v$ | $0.2p$  | ② | $0.2v$ | $1.8p$  |
| ③ | $0.8v$ | $0.2p$  | ④ | $0.8v$ | $0.8p$  |
| ⑤ | $0.8v$ | $1.8p$  |   |        |         |

4. 그림은 동일 직선 상에서 운동하는 물체 A, B의 충돌 전후의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



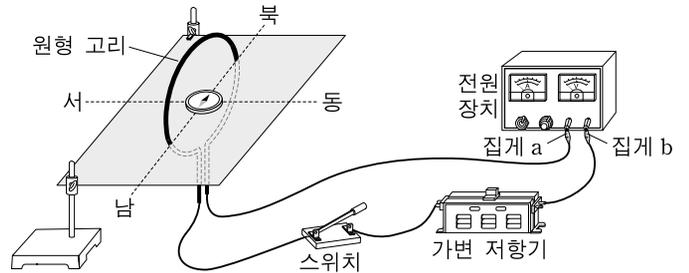
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는 B가 A로부터 받은 충격량의 크기와 같다.
  - ㄴ. A에 대한 B의 속도의 크기는 충돌 전이 충돌 후보다 크다.
  - ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

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

5. 다음은 원형 고리에 흐르는 전류에 의한 자기장을 알아보기 위한 실험 과정이다.

- (가) 그림과 같이 원형 고리의 중심축과 동서를 연결하는 선을 일치시켜 전기 회로를 구성하고, 원형 고리의 중심에 나침반을 놓는다.
- (나) 전원 장치에 연결된 집게 a, b의 위치와 가변 저항기의 저항값을 조절하여 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 북쪽 방향으로부터 동쪽으로  $45^\circ$ 가 되도록 한다.
- (다) 가변 저항기의 저항값만을 감소시키면서 자침의 N극이 가리키는 방향을 관찰한다.
- (라) a와 b의 위치를 서로 바꾸어 연결하고 자침의 N극이 가리키는 방향을 관찰한다.

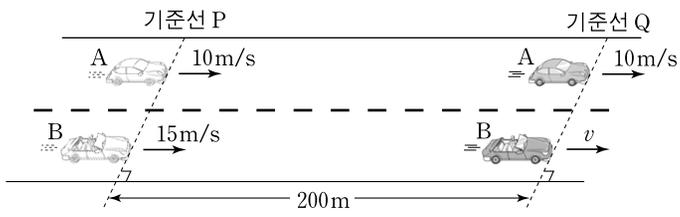


이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- 철수: 과정 (나)에서 원형 고리에 흐르는 전류의 방향은 동쪽에서 보았을 때 시계 방향이야.
  - 영희: 과정 (다)에서 북쪽 방향과 자침의 N극이 가리키는 방향 사이의 각은  $45^\circ$ 보다 커져.
  - 민수: 과정 (라)에서 원형 고리에 흐르는 전류에 의해 원형 고리의 중심에 형성된 자기장의 방향은 서쪽이야.

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

6. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P를 동시에 통과한 자동차 A, B가 200m를 이동하여 동시에 기준선 Q에 도달한다. A는 등속도 운동을, B는 등가속도 직선 운동을 하며, P를 통과하는 순간 A, B의 속력은 각각 10m/s, 15m/s이다.



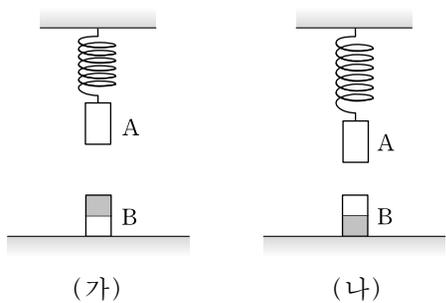
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. Q에 도달하는 순간 B의 속력  $v$ 는 5m/s이다.  
 ㄴ. B의 가속도의 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄷ. P를 통과하는 순간부터 10초 동안 이동한 거리는 B가 A보다 크다.

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

7. 그림 (가)는 수평면 위에 자석 B를 놓고 천장에 고정된 용수철에 자석 A를 매달았을 때, 용수철이 늘어난 상태로 A가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 극을 반대로 하였을 때 A가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 용수철이 늘어난 길이는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.



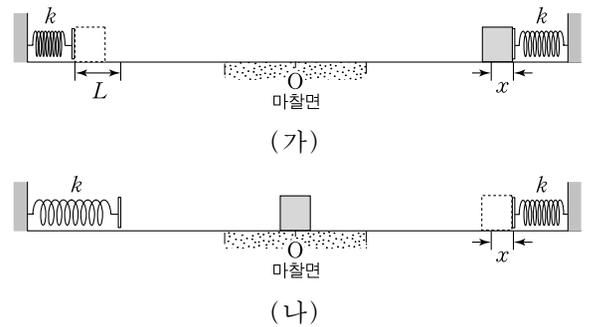
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, 용수철은 같은 연직선 상에 있다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기와 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 같다.  
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 탄성력과 중력은 크기가 같다.  
 ㄷ. B가 수평면을 누르는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

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

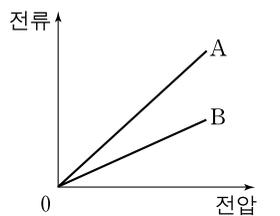
8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 왼쪽 용수철에 물체를 접촉시키고 평형 위치로부터  $L$ 만큼 압축시켜 가만히 놓았더니 물체가 수평인 마찰면의 중앙점 O를 지나 마찰이 없는 수평면에서 오른쪽 용수철을  $x$ 만큼 압축시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 되돌아오다가 O에서 정지한 것을 나타낸 것이다. 물체와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 일정하고, 두 용수철의 용수철 상수는  $k$ 로 같다.



$x$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

9. 그림은 저항값이 일정한 저항 A, B에 흐르는 전류의 세기를 저항의 양단에 걸리는 전압에 따라 나타낸 것이다.



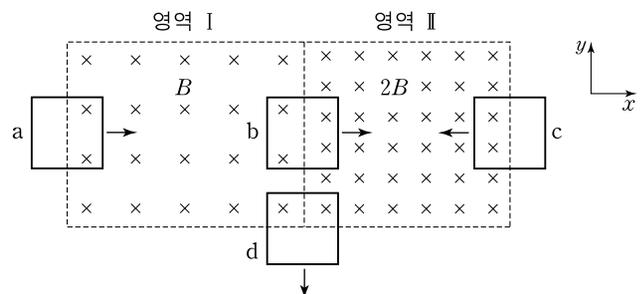
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 저항 양단에 같은 전압이 걸릴 때 저항에 흐르는 전류의 세기는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 저항값은 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. A와 B를 직렬로 연결했을 때 합성 저항의 저항값은 B의 저항값보다 크다.

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

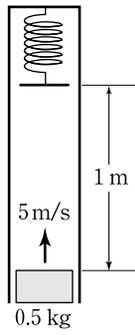
10. 그림은 자기장 영역 I, II가 있는  $xy$  평면에서 정사각형 금속 고리 a, b, c, d가 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. a와 b는  $+x$ 방향으로, c는  $-x$ 방향으로, d는  $-y$ 방향으로 각각 일정한 속도로 운동한다. 영역 I, II에서 자기장은 세기가 각각  $B, 2B$ 로 균일하며  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.



이 순간 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향이 a와 같은 것만을 b, c, d 중에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리는 회전하지 않는다.)

- ① c      ② d      ③ b, c      ④ b, d      ⑤ b, c, d

11. 그림과 같이 고정된 관의 위쪽 끝에 용수철 상수가  $150\text{N/m}$ 인 용수철을 매달고, 용수철의 아래쪽 끝으로부터  $1\text{m}$  아래인 지점에서 질량  $0.5\text{kg}$ 인 물체를 연직 위로  $5\text{m/s}$ 의 속력으로 던졌다.



물체가 용수철을 최대 압축시킨 순간, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 물체의 운동 에너지는 0이다.
  - ㄴ. 용수철은  $0.1\text{m}$ 만큼 압축된다.
  - ㄷ. 물체에 작용하는 합력은 0이다.

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

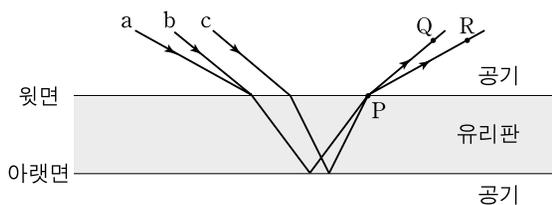
12. 표는 원통형 금속 막대 A, B, C의 비저항, 단면적, 길이를 나타낸 것이다. A, B, C의 저항값은 같다.

	비저항	단면적	길이
A	$\rho$	S	$2L$
B	(가)	$2S$	$4L$
C	$2\rho$	(나)	$2L$

(가)와 (나)에 들어갈 것으로 옳은 것은?

- |   |         |      |   |         |      |
|---|---------|------|---|---------|------|
|   | (가)     | (나)  |   | (가)     | (나)  |
| ① | $\rho$  | $2S$ | ② | $\rho$  | $4S$ |
| ③ | $2\rho$ | S    | ④ | $2\rho$ | $2S$ |
| ⑤ | $2\rho$ | $4S$ |   |         |      |

13. 그림은 단색광 a, b, c를 공기 중에서 유리판으로 입사시켰을 때 빛이 진행하는 경로의 일부를 나타낸 것이다. b, c는 공기에서 유리판으로 서로 평행하게 입사하고, 아래면에서 반사된 a, b, c는 모두 윗면의 점 P를 지난 후 각각 점 Q 또는 R을 지난다.

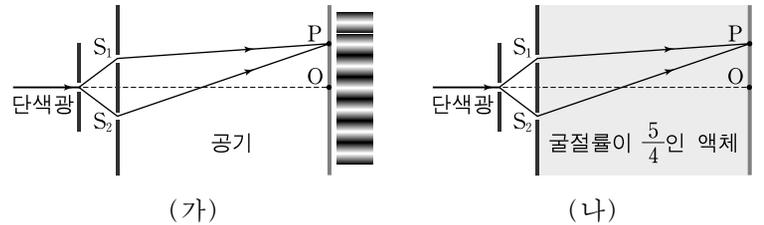


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이고, 유리판의 윗면과 아래면은 평행하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. b와 c는 Q를 지난다.
  - ㄴ. 유리판에서 속력은 a가 b보다 크다.
  - ㄷ. c의 파장은 유리판에서가 공기에서보다 작다.

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

14. 그림 (가)는 공기 중에서 파장이  $\lambda$ 인 단색광이 이중 슬릿을 통과한 후 스크린에 간격이 일정한 간섭 무늬를 만드는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 슬릿  $S_1, S_2$ 로부터 같은 거리에 있는 스크린 상의 점 O에서 보강 간섭이 일어나고, 스크린 상의 고정된 점 P에서는 O로부터 두 번째 보강 간섭이 일어난다. 그림 (나)는 (가)에서 다른 조건은 그대로 두고 이중 슬릿과 스크린 사이를 공기 대신 굴절률이  $\frac{5}{4}$ 인 액체로 채운 것을 나타낸 것이다.

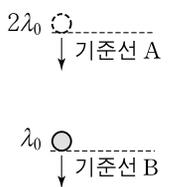


(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 액체 속에서 단색광의 파장은  $\frac{5}{4}\lambda$ 이다.
  - ㄴ.  $S_1, S_2$ 를 지나 O에 도달한 두 빛의 위상은 같다.
  - ㄷ. P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.

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

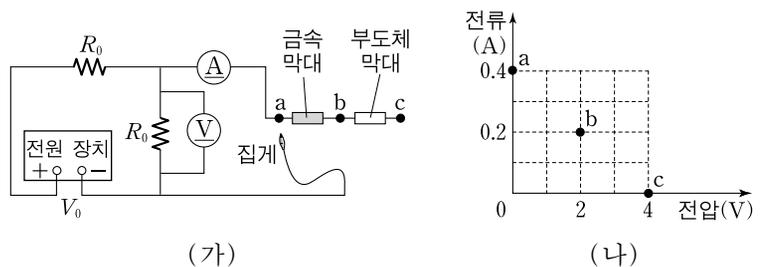
15. 그림은 입자가 연직 아래로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 기준선 A, B를 지날 때 입자의 물질파 파장은 각각  $2\lambda_0, \lambda_0$ 이다.



입자가 A와 B를 지나는 순간 입자의 운동량의 크기를 각각  $p_A, p_B$ 라 할 때,  $p_A:p_B$ 는?

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

16. 그림 (가)는 전압이  $V_0$ 인 전원 장치, 저항값이  $R_0$ 인 저항 2개, 금속 막대, 부도체 막대, 집계를 사용하여 구성한 전기 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 집계를 점 a, b, c에 각각 연결하여 전압계와 전류계로 측정한 전압과 전류를 나타낸 것이다.

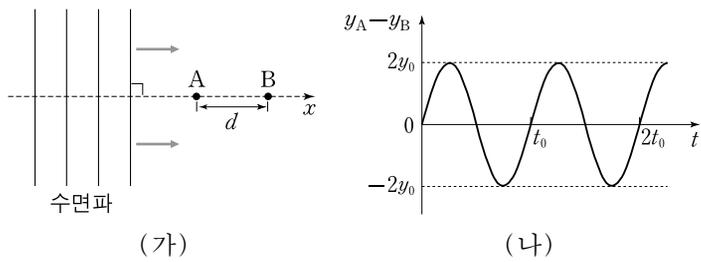


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $V_0$ 은  $8\text{V}$ 이다.
  - ㄴ.  $R_0$ 은  $20\Omega$ 이다.
  - ㄷ. 금속 막대의 저항값은  $10\Omega$ 이다.

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

17. 그림 (가)는 물체 A, B가  $x$ 축 상에서 거리  $d$ 만큼 떨어져 수면에 떠 있고, 진동수가  $f_0$ , 진폭이  $y_0$ , 파장이  $\lambda_0$ 인 수면파가  $+x$  방향으로 진행하고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수면파가 B에 도달한 이후  $y_A - y_B$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $y_A, y_B$ 는  $t$ 일 때 A, B의 변위이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 연직 방향으로만 움직이고, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

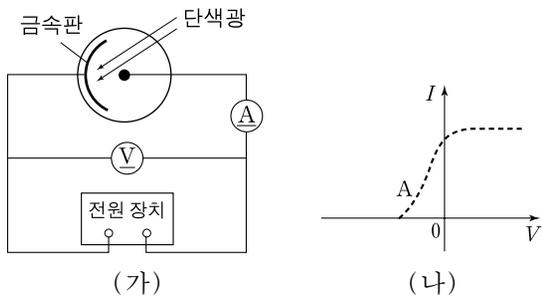
<보기>

ㄱ. (나)에서  $t_0$ 은  $\frac{1}{f_0}$ 이다.  
 ㄴ.  $d$ 는  $\lambda_0$ 의 정수 배이다.  
 ㄷ. A가 수면파의 마루에 있을 때 B는 수면파의 골에 있다.

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

18. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이고, 표는 금속 A, B, C의 일함수를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A로 만든 금속판에 세기가 일정하고 광자 한 개의 에너지가  $3W_0$ 보다 작은 단색광을 비추었을 때 광전류  $I$ 를 전압  $V$ 에 따라 나타낸 것이다.

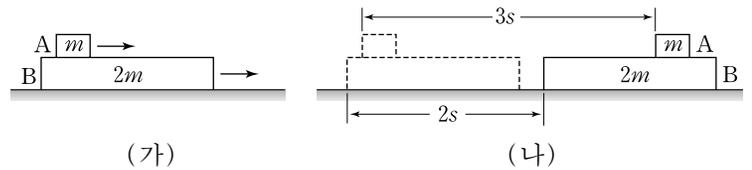
금속	일함수
A	$2W_0$
B	$3W_0$
C	$W_0$



다른 조건은 그대로 두고 금속판의 금속을 각각 B, C로 바꾸었을 때,  $I$ 를  $V$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?

- ①    ②    ③
- ④    ⑤

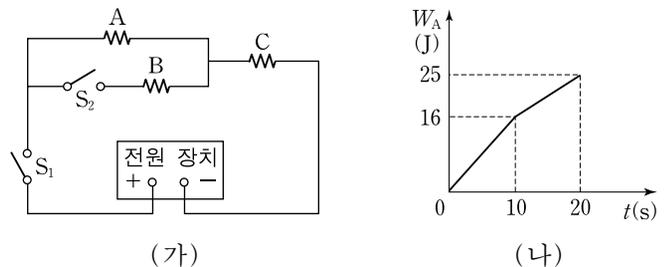
19. 그림 (가)는 수평면에서 운동하는 물체 B와 B 위에서 운동하는 물체 A의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 A와 B의 속도는 같았다. A와 B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이고, A와 B 사이의 운동 마찰 계수는  $\mu_1$ , B와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는  $\mu_2$ 이다. 그림 (나)와 같이 (가)의 순간부터, B는  $2s$ 만큼 이동하여 정지하고 A는  $3s$ 만큼 이동하여 B보다 나중에 정지한다. A, B는 각각 정지할 때까지 등가속도 직선 운동을 한다.



$\frac{\mu_1}{\mu_2}$  은? (단, B의 윗면은 수평면과 평행하고, 공기 저항은 무시한다.)

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

20. 그림 (가)는 저항 A, B, C를 스위치  $S_1, S_2$ 와 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. A와 B의 저항값은 같다.  $S_1$ 을 닫고 10초 후  $S_2$ 를 닫았다. 그림 (나)는  $S_1$ 을 닫은 후부터 A에서 소모된 전기 에너지  $W_A$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



$S_1$ 을 닫은 후부터 C에서 소모된 전기 에너지  $W_C$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①    ②    ③
- ④    ⑤

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

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.