

제 4 교시

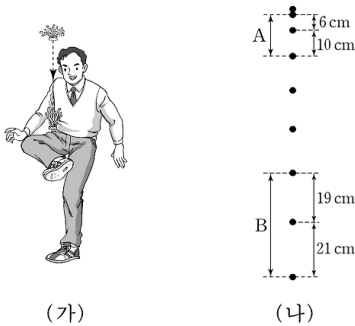
과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 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. 그림 (가)는 제기차기하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 최고점에서 연직 방향으로 내려오는 제기의 위치를 일정한 시간 간격의 점으로 나타낸 것이다.



(나)의 구간 A, B에서 제기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 걸린 시간은 B에서 걸린 시간보다 크다.
- ㄴ. A에서 평균속력은 B에서 평균속력보다 크다.
- ㄷ. A에서 가속도의 크기는 B에서 가속도의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

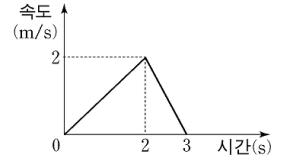
2. 그림은 마찰이 없는 수평면 위의 일직선상에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향하여 속도 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 직후 A는 정지하며, B는 속도 v 로 운동한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 질량은 B의 질량과 같다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 B가 받은 충격량의 크기와 같다.
- ㄷ. 충돌 전 A의 운동에너지는 충돌 후 B의 운동에너지보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 직선 운동하는 물체의 속도 v 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

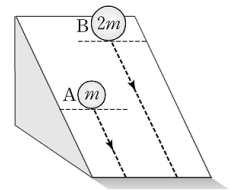


<보 기>

- ㄱ. 0초부터 3초까지 이동한 거리는 3m이다.
- ㄴ. 0초부터 3초까지 평균속력은 1m/s이다.
- ㄷ. 1초일 때 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 경사각이 일정하고 마찰이 없는 빗면 위의 높이가 서로 다른 위치에 물체 A, B를 가만히 놓은 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



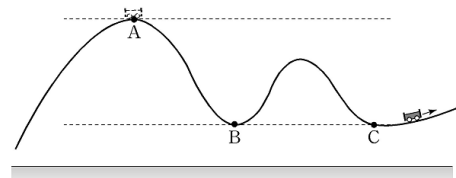
운동을 시작하는 순간부터 바닥에 닿기 직전까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄴ. 바닥에 도달하는 순간의 속력은 A와 B가 같다.
- ㄷ. 바닥에 도달할 때까지 걸린 시간은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 무동력차가 궤도를 따라운동하고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 궤도 위의 무동력차가 동일 연직면에 있는 점 A, B, C를 차례로 통과한다. 점선은 수평한 지면으로부터 같은 높이의 위치를 나타낸 것이다.



무동력차의 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 무동력차의 크기와 공기 저항 및 모든 마찰은 무시하고, 지면을 위치에너지의 기준으로 한다.)

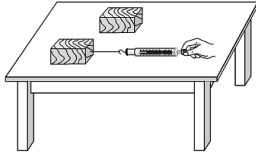
<보 기>

- ㄱ. 역학적 에너지는 A와 B에서 같다.
- ㄴ. 운동에너지는 B와 C에서 같다.
- ㄷ. 위치에너지는 A와 C에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 모양과 질량이 같은 나무도막 2개, 용수철저울 1개를 이용하여 수평인 실험대와 나무도막 사이의 마찰력을 측정하는 실험 과정이다.

[실험 과정]



- (가) 1개의 나무도막에 용수철저울을 연결하여 수평 방향으로 당기다가 나무도막이 움직이는 순간 용수철저울의 눈금을 측정한다.
 (나) (가)의 나무도막 위에 나무도막 1개를 더 올려놓고 용수철저울을 수평 방향으로 당기다가 나무도막이 움직이는 순간 용수철저울의 눈금을 측정한다.
 (다) 1개의 나무도막에 용수철저울을 연결하여 수평 방향으로 당기면서 나무도막이 일정한 속력으로 운동할 때 용수철저울의 눈금을 측정한다.

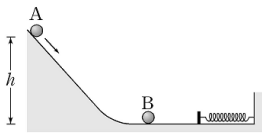
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

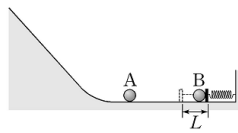
철수 : (가)는 최대정지마찰력을 측정하는 과정이다.
 영희 : (가)와 (나)에서 용수철저울의 측정한 눈금은 같아.
 민수 : (다)는 운동마찰력을 측정하는 과정이다.

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

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 빗면 위의 수평면으로부터 높이 h 인 곳에서 가만히 놓은 질량 m 인 물체 A가 마찰이 없는 수평면 위에 정지해 있는 질량 m 인 물체 B를 향해 미끄러져 내려가는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 B와 충돌한 직후 A는 정지하고, B는 수평면을 따라 운동하다가 용수철을 L 만큼 최대로 압축시킨 것을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
 (단, g 는 중력가속도이고, A, B의 크기와 용수철의 질량 및 공기 저항은 무시하며, A와 B의 충돌은 첫 번째 충돌만 고려한다.) [3점]

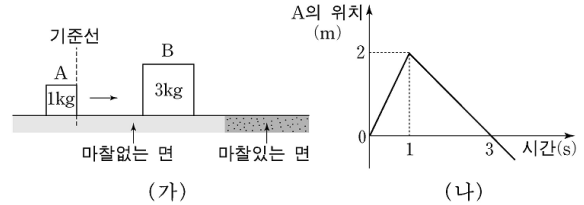
<보 기>

- ㄱ. B와 충돌 직전 A의 속력은 $\sqrt{2gh}$ 이다.
 ㄴ. A와 충돌 직후 B의 운동에너지는 $\frac{mgh}{2}$ 이다.
 ㄷ. 용수철이 L 만큼 압축되는 순간 탄성력에 의한 위치에너지는 mgh 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[8~9] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량 1kg 인 물체 A가 질량 3kg 인 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 0초일 때 A가 기준선을 통과하여 1초일 때 B와 충돌하며, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다. 그림 (나)는 A의 시간에 따른 위치를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

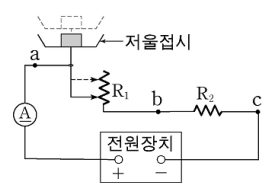
- ㄱ. 충돌 직후 A는 충돌 전과 반대 방향으로 운동한다.
 ㄴ. 충돌 직후 B의 속력은 1m/s 이다.
 ㄷ. 충돌 전 A의 운동에너지는 충돌 직후 B의 운동에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 충돌 후 B는 등속 운동하다가 마찰이 있는 수평면으로 들어가는 순간부터 정지할 때까지 5초 동안 등가속도 운동하였다. B와 마찰이 있는 면 사이의 운동마찰력의 크기는? (단, B와 수평면 사이의 운동마찰계수는 일정하며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① 0.2N ② 0.3N ③ 0.4N ④ 0.5N ⑤ 0.6N

10. 그림은 전압이 일정한 전원장치, 전류계, 가변저항 R_1 , 저항 R_2 를 이용하여 창수가 제작한 전기 저울을 모식적으로 나타낸 것이다. 저울접시에 물체를 올려놓으면 저울접시가 아래로 내려가 가변저항 R_1 의 저항값이 작아진다.



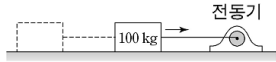
저울접시에 물체를 올려놓았을 때, 이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- 철수 : 올려놓기 전보다 점 a와 점 c 사이에 걸리는 전압은 감소해.
 영희 : 올려놓기 전보다 점 a에 흐르는 전류의 세기가 증가하지.
 민수 : 올려놓기 전보다 점 b와 점 c 사이에 걸리는 전압이 감소해.

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
 ④ 철수, 영희 ⑤ 철수, 민수

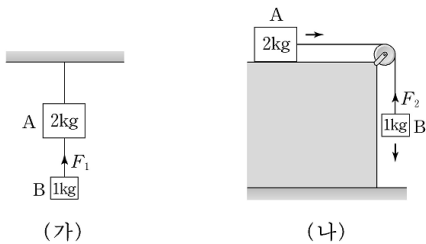
11. 그림은 500 W의 일정한 일률로 일을 하는 전동기가 마찰이 있는 수평면에서 줄에 연결된 100 kg의 물체를 당기고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 수평면과 물체 사이의 운동마찰계수는 0.2이다.



물체가 등속 직선 운동할 때, 이 물체의 속력은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 전동기는 수평면에 고정되어 있으며, 공기 저항과 줄의 질량은 무시한다.)

- ① 2.0 m/s ② 2.5 m/s ③ 3.0 m/s ④ 3.5 m/s ⑤ 4.0 m/s

12. 그림 (가)는 실로 연결된 물체 A, B가 천장에 매달린 채 정지되어 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면 위의 A와 도르레 아래의 B가 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 A, B의 질량은 각각 2 kg, 1 kg이며, F_1 과 F_2 는 실이 B를 당기는 힘의 크기이다.



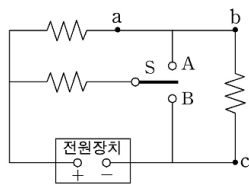
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항, 실과 도르레의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 F_1 은 10 N이다.
ㄴ. (나)에서 B는 등속 운동한다.
ㄷ. F_1 은 F_2 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 동일한 저항 3개, 스위치 S, 전압이 일정한 전원 장치로 구성된 회로를 나타낸 것이다. S를 A에 연결하였을 때, 점 a에 흐르는 전류의 세기는 I_A 이고 점 b와 점 c 사이의 전압은 V_A 이다. S를 B에 연결하였을 때, a에 흐르는 전류의 세기는 I_B 이고 b와 c 사이의 전압은 V_B 이다.

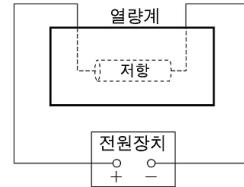


I_A 와 I_B , V_A 와 V_B 를 바르게 비교하여 짝지은 것은? [3점]

전류의 세기 전압

- 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 $I_A < I_B$ $V_A < V_B$

14. 그림은 열량계에 저항을 넣고 전압이 일정한 전원장치에 연결하여 일정한 시간 동안 발생하는 열량을 알아보기 위한 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 동일한 조건에서 각각 단면적이 같고 재질이 균일한 원통형 저항 A, B, C를 바꾸어 가며 실험하여 얻은 결과이다.



저항	길이 (cm)	발열량 (J)
A	1	200
B	2	100
C	1	100

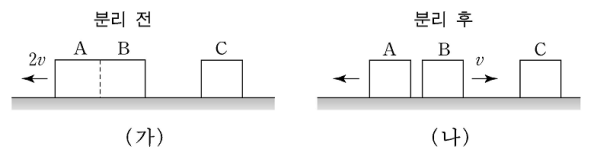
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 열량계의 열손실과 온도에 따른 비저항 변화는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 저항값은 B의 저항값보다 크다.
ㄴ. B의 저항값은 C의 저항값과 같다.
ㄷ. C의 비저항은 A의 비저항보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 왼쪽으로 속력 $2v$ 로 운동하는 결합된 물체 A, B와 정지해 있는 물체 C가 일직선 상에 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B가 분리된 후 서로 반대 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. B는 오른쪽으로 속력 v 로 운동하여 C와 충돌한 직후 정지하였다. A, B, C의 질량은 모두 같다.



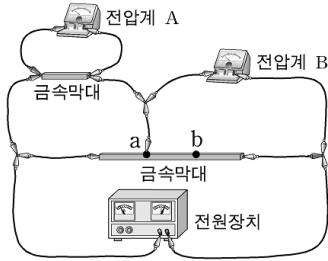
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 분리될 때 외력은 작용하지 않으며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 충돌 직전 B의 운동량과 충돌 직후 C의 운동량은 같다.
ㄴ. 충돌 직후 C에 대한 A의 상대속도의 크기는 $6v$ 이다.
ㄷ. 분리 직후 B의 운동에너지와 충돌 직후 C의 운동에너지는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

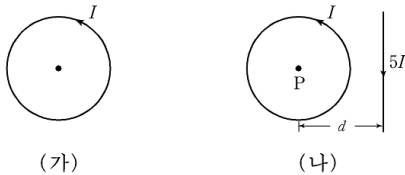
16. 그림은 재질이 균일한 두 개의 금속막대, 집게 도선, 전압계 A, B가 전압이 일정한 전원장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. 집게 도선을 점 a에 연결하였을 때 A, B의 전압은 각각 V_1 , V_2 이다.



a에 연결하였던 집게 도선을 점 b에 연결하였을 때 A, B의 전압을 각각 V_1 , V_2 와 비교하여 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | | A의 전압 | B의 전압 |
|---|-------------|-------------|
| ① | V_1 보다 크다 | V_2 보다 크다 |
| ② | V_1 보다 크다 | V_2 와 같다 |
| ③ | V_1 보다 크다 | V_2 보다 작다 |
| ④ | V_1 보다 작다 | V_2 보다 크다 |
| ⑤ | V_1 보다 작다 | V_2 와 같다 |

17. 그림 (가)는 전류 I 가 반시계 방향으로 흐르는 원형 도선을 나타낸 것이다. 이때 중심에서 자기장의 세기는 B_0 이다. 그림 (나)는 (가)의 원형 도선의 중심 P로부터 거리 d 만큼 떨어진 곳에 전류 $5I$ 가 흐르는 직선 도선이 놓인 것을 나타낸 것이다. 이때 P에서 자기장의 세기는 0이다.

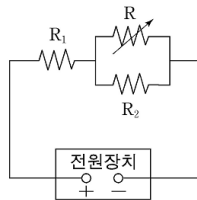


(나)에서 다른 조건은 그대로이고 직선 도선에 흐르는 전류의 세기만 $10I$ 일 때, P에서 자기장의 세기는? [3점]

- ① $\frac{B_0}{3}$ ② $\frac{B_0}{2}$ ③ B_0 ④ $2B_0$ ⑤ $3B_0$

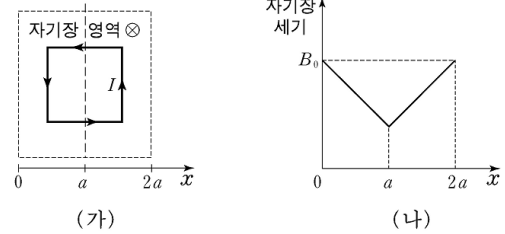
18. 그림은 저항 R_1 , R_2 와 가변저항 R 가 전압이 일정한 전원장치에 연결된 것을 나타낸 것이다.

R 의 저항값을 증가시키는 동안, R_1 에 흐르는 전류의 세기와 R_2 에서 소비되는 전력의 변화를 바르게 짝지은 것은? [3점]

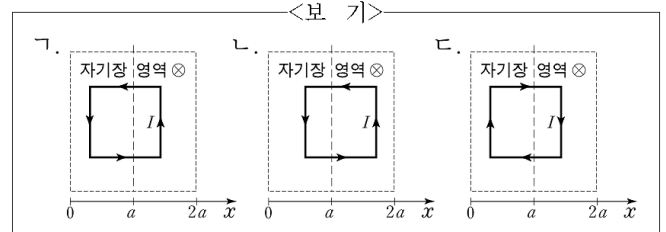


- | | R_1 에 흐르는 전류의 세기 | R_2 에서 소비되는 전력 |
|---|--------------------|------------------|
| ① | 감소한다 | 감소한다 |
| ② | 감소한다 | 증가한다 |
| ③ | 변화없다 | 감소한다 |
| ④ | 증가한다 | 감소한다 |
| ⑤ | 증가한다 | 증가한다 |

19. 그림 (가)는 자기장 영역에 놓인 정사각형 도선을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 정사각형 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향(\otimes)이다. 도선에 전류 I 가 흐를 때 도선이 받는 자기력의 합은 0이다. 그림 (나)는 (가)의 자기장 영역에서 위치 x 에 따른 자기장 세기를 나타낸 것이다.

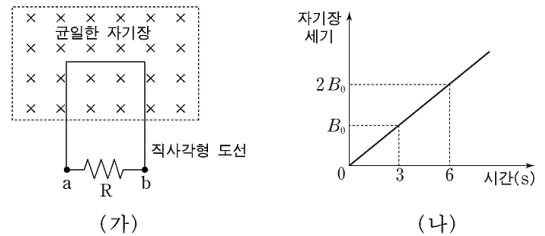


정사각형 도선의 위치와 전류의 방향이 <보기>와 같을 때, 도선이 받는 자기력의 합이 $+x$ 방향인 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 유도 전류에 의한 자기력은 무시한다.) [3점]



- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

20. 그림 (가)는 저항 R 가 연결된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 자기장 세기가 시간에 따라 변하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 직사각형 도선의 모양과 위치는 변하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 3초부터 6초까지 전류의 방향은 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 이다.
 ㄴ. 3초부터 6초까지 R 에 걸리는 전압은 증가한다.
 ㄷ. 3초부터 6초까지 R 에서 소비되는 전력은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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