

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

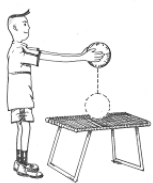
성명

수험번호

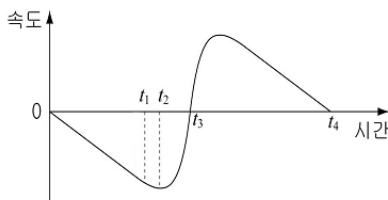
3

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 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. 그림 (가)는 탄력성 매트 위에 물체를 떨어뜨리는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 물체가 자유 낙하를 시작하여 매트와 충돌한 후 처음 위치에 도달할 때까지 시간에 따른 물체의 속도를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

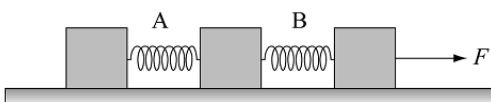
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?  
(단,  $t_1$  일 때 물체는 매트와 충돌한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ.  $t_2 \sim t_3$  에서 물체에 작용하는 탄성력의 크기는 중력보다 크다.
- ㄴ.  $t_3$  일 때 물체는 최하점에 있다.
- ㄷ.  $t_3 \sim t_4$  에서 물체는 아래 방향으로 운동한다.

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

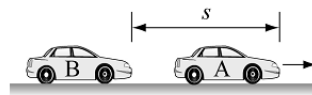
2. 그림은 마찰이 있는 수평면에서 질량이 같은 세 물체를 용수철 상수가 같은 용수철 A, B로 연결하고, 한쪽 끝의 물체에 일정한 힘  $F$ 를 작용하고 있는 것을 나타낸 것이다.



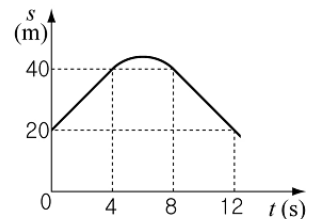
세 물체가 등속 직선 운동을 하는 경우, A의 늘어난 길이를  $x_A$ , B의 늘어난 길이를  $x_B$  라 할 때  $x_A : x_B$  는? (단, 용수철의 질량은 무시하며, 수평면과 각 물체 사이의 마찰 계수는 같다.)

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

3. 그림 (가)는 동일 직선상에서 운동하고 있는 자동차 A와 정지해 있는 자동차 B를 나타낸 것이고, (나)는 0초에서 12초 동안 일정한 속력  $v$ 로 운동하는 자동차 A와 4초일 때 출발한 자동차 B 사이의 거리  $s$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

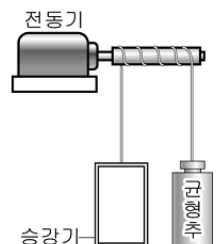
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 0초에서 12초까지 A의 이동거리는 60m이다.
- ㄴ. 4초에서 8초 사이에 B의 속력은 증가하다가 감소한다.
- ㄷ. 8초에서 12초 사이에 A와 B의 운동 방향은 같다.

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

4. 그림과 같이 전동기에 의해 오르내리는 승강기와 균형추가 있다.



승강기의 질량이 균형추의 질량보다 작을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전동기 축에 감긴 줄은 미끄러지지 않는다.)

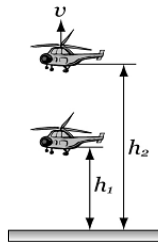
< 보 기 >

- ㄱ. 승강기가 등속으로 상승할 때, 줄이 승강기를 잡아당기는 힘과 승강기에 작용하는 중력의 크기는 같다.
- ㄴ. 정지 상태일 때, 줄이 승강기를 잡아당기는 힘과 균형추를 잡아당기는 힘의 크기는 같다.
- ㄷ. 승강기가 등속으로 하강할 때, 승강기와 균형추의 역학적 에너지 변화량은 같다.

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

5. 그림과 같이 높이  $h_1$  에서 제자리 비행하던 질량  $m$  인 헬리콥터가 연직 위로 등가속도 운동하여 높이  $h_2$  인 순간 속력  $v$  가 되었다.

$h_1$  에서  $h_2$  의 높이로 상승하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

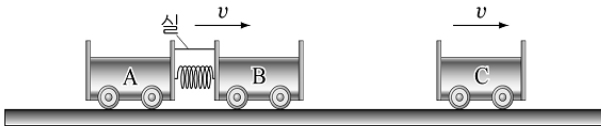


< 보 기 >

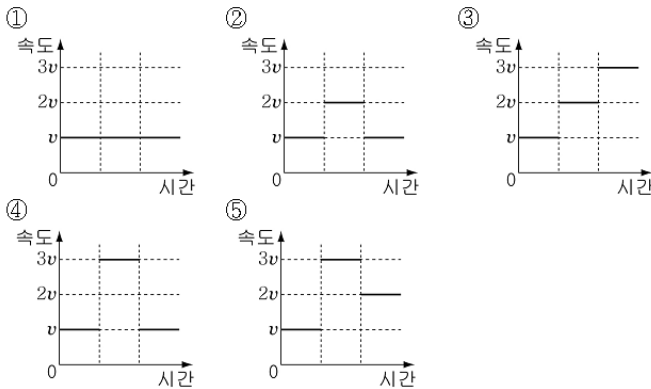
- ㄱ. 헬리콥터의 역학적 에너지는 일정하다.  
 ㄴ. 추진력이 헬리콥터에 한 일의 양은  $\frac{1}{2}mv^2$  이다.  
 ㄷ. 헬리콥터에 작용하는 합력의 방향은 중력의 방향과 반대이다.

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

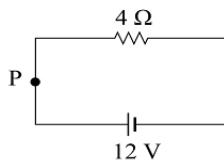
6. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 일정한 속도  $v$  로 오른쪽으로 운동하는 수레 A, B, C를 나타낸 것이고, A와 B는 압축된 용수철이 끼워져 실로 연결되어 있다. 실이 끊어진 후, A는 왼쪽으로 일정한 속도  $v$  로 운동하였고, B는 잠시 후 C와 충돌하여 한 덩어리가 되어 운동하였다.



수레 B의 시간에 따른 속도 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 수레의 질량은 모두 같고, 실과 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

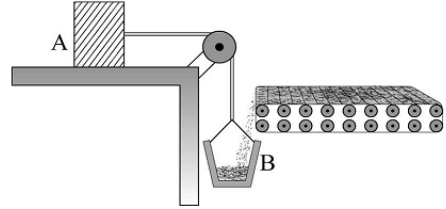


7. 그림과 같은 회로에서 P점에 흐르는 전류의 세기는 3A이다.  $4\Omega$ 의 저항에 다른 하나의 저항  $R$ 을 연결하여 P점에 흐르는 전류의 세기가 5A가 되도록 하려고 할 때, 저항  $R$ 의 연결 방법과 저항값으로 가장 적절한 것은?



연결 방법	저항값	연결 방법	저항값
① 직렬	$2\Omega$	② 직렬	$6\Omega$
③ 병렬	$2\Omega$	④ 병렬	$6\Omega$
⑤ 병렬	$10\Omega$		

8. 그림과 같이 질량  $10\text{kg}$ 의 물체 A에 질량  $4\text{kg}$ 의 그릇 B를 연결한 후, B에 모래를 조금씩 넣었다. 수평면과 물체 A 사이의 정지 마찰 계수는 0.5이고 운동 마찰 계수는 0.3이다.



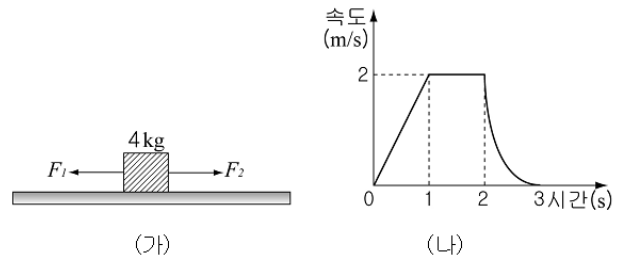
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$  이고, 도르래와 줄의 마찰 및 줄의 질량, 모래가 떨어질 때의 충격력은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. B에 넣어준 모래의 질량이  $1\text{kg}$ 을 넘는 순간 A가 움직이기 시작한다.  
 ㄴ. 움직이는 동안 A에 작용하는 마찰력은 줄이 A에 작용하는 힘보다 크다.  
 ㄷ. B에 넣어준 모래의 질량이  $2\text{kg}$ 일 때, A의 가속도는  $3\text{m/s}^2$  이다.

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

9. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량  $4\text{kg}$ 의 물체에 방향이 서로 반대인  $F_1$ 과  $F_2$ 의 두 힘이 작용하고 있는 것을 나타낸 것이다. (나)는 시간에 따른 물체의 속도를 나타낸 것이다.



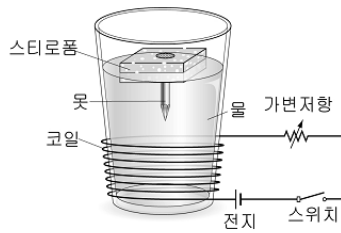
$F_2$ 의 방향을 (+)로 할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 0초에서 1초 사이에  $F_1$ 의 크기는  $F_2$ 보다 8N이 작다.  
 ㄴ. 1초에서 2초 사이에  $F_1$ 과  $F_2$ 의 합력이 물체에 한 일의 양은 0이다.  
 ㄷ. 2초에서 3초 사이에  $F_1$ 의 크기는  $F_2$ 보다 작다.

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

10. 그림과 같은 실험 장치에서 스위치를 닫았을 때 스티로폼이 약간 물에 잠겼다.

물에 잠긴 스티로폼의 부피를 증가시키기 위한 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



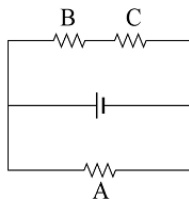
< 보 기 >

- ㄱ. 전지의 전압을 작게 한다.  
ㄴ. 코일의 감은 수를 크게 한다.  
ㄷ. 가변저항의 저항값을 작게 한다.

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

11. 그림은 저항값이 2 Ω인 3개의 저항 A, B, C와 전지가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 이 회로의 저항 A에 10초 동안 통과하는 전하량은 20 C이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



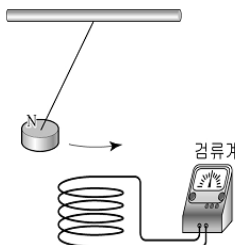
< 보 기 >

- ㄱ. A의 양단에 걸린 전압은 B의 양단에 걸린 전압의 두 배이다.  
ㄴ. B와 C의 소비 전력의 합은 A의 소비 전력보다 크다.  
ㄷ. C가 10초 동안 소비한 전기 에너지는 10 J이다.

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

12. 그림은 고정된 원형 코일 위에서 자석으로 만들어진 전자가 진동을 시작하는 것을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 자석의 N극은 항상 위쪽을 향한다.)

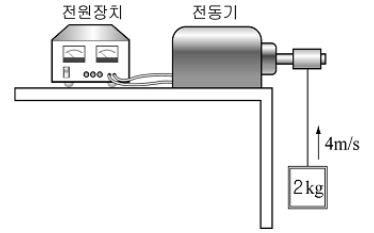


< 보 기 >

- ㄱ. 시간이 지날수록 전자의 진폭은 줄어든다.  
ㄴ. 전자가 코일에 접근할 때와 멀어질 때 검류계 바늘이 움직이는 방향은 반대이다.  
ㄷ. 자석이 코일에서 멀어질 때 코일과 자석 사이에 작용하는 힘은 인력이다.

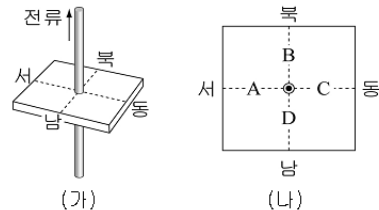
- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 전원장치에 연결된 전동기로 질량 2 kg인 물체를 일정한 속도 4 m/s로 끌어올리고 있는 것을 나타낸 것이다. 1초 동안 전원장치가 전동기에 공급한 전기 에너지는 얼마인가? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$  이고, 공급한 에너지는 전동기가 물체를 들어 올리는 데 모두 사용된다.)



- ① 16 J    ② 20 J    ③ 40 J    ④ 80 J    ⑤ 160 J

14. 그림 (가)는 나침반을 이용하여 직선 전류에 의한 자기장을 알아보기 위한 실험 장치를 나타낸 것이고, (나)는 도선에 위에서 바라본 것으로 A, B, C, D는 나침반의 위치를 나타낸 것이다.



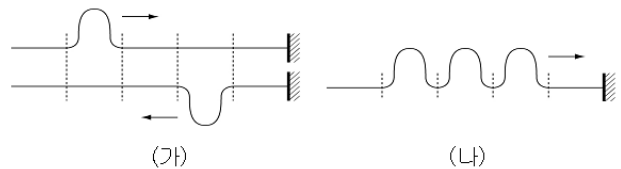
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, ●는 전류가 판 아래에서 위로 흐르고 있음을 나타낸다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 실험에 가장 적합한 나침반의 위치는 C이다.  
ㄴ. 직선 도선에 전류가 흐를 때 B, D에서 나침반 바늘의 회전 방향은 반대이다.  
ㄷ. 직선 도선으로부터 나침반의 거리가 멀어질수록 나침반 바늘의 회전각은 커진다.

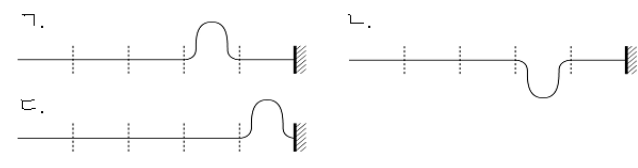
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 벽에 고정된 줄에서 입사파와 반사파의 모습을 나타낸 것이다.



동일한 줄에서 (나)와 같은 파동을 벽에 입사시킨 후 나타날 수 있는 파동의 모습을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 점선과 점선, 점선과 벽 사이의 간격은 모두 같고, 파동의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >



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

16. 그림은 물 속에 프리즘을 넣고 입사각  $i$ 로 P점에 입사시킨 레이저 광선이 굴절각  $r$ 로 굴절되어 진행하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?  
(단, 물에 대한 프리즘의 굴절률은  $n$  이고, 각  $i$ 는  $r$ 보다 크다.)

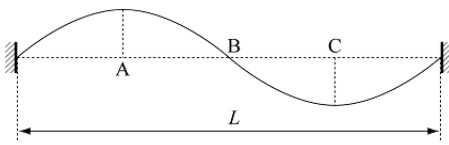
[3점]

&lt; 보 기 &gt;

- ㄱ.  $\sin i = n \sin r$ 이다.  
 ㄴ. 입사각이  $i$ 보다 크면 P점에서 전반사가 일어날 수 있다.  
 ㄷ. 공기 중에서 프리즘으로 입사각  $i$ 로 입사시키면 굴절각은  $r$ 보다 작아진다.

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

17. 그림은 양 끝이 고정되어 있고 길이가  $L$ 인 줄이 진동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 줄의 양 끝 사이를 같은 간격으로 나눈 위치이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?  
(단, 파동의 에너지 손실은 무시한다.)

&lt; 보 기 &gt;

- ㄱ. B 위치에서 줄은 진동하지 않는다.  
 ㄴ. 줄에 생긴 정상파의 파장은  $L$ 이다.  
 ㄷ. A, C 위치에서 줄은 제자리에서 진동한다.

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

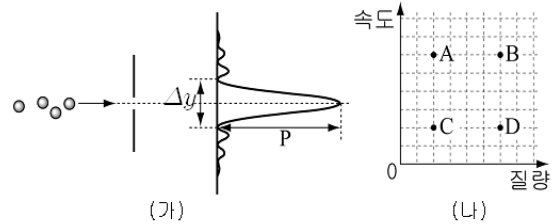
18. 그림과 같이 두 대의 스피커 A, B를 마주보게 설치하고, 각각 500 Hz의 음파를 발생시켰다. 두 스피커를 연결하는 직선상에 있던 철수가 B를 향하여 걸어가며 소리의 세기를 측정하였더니, 소리의 세기가 커지고 작아지기를 반복했다.



소리의 세기가 커지다가 작아지는 지점과, 그 다음 커지다가 작아지는 지점 사이의 거리는? (단, 공기 중에서 소리의 속도는 340 m/s이며, 반사파는 무시하고 소음측정기와 두 스피커는 일직선 상에 있다.) [3점]

- ① 0.17 m                      ② 0.34 m                      ③ 0.51 m  
 ④ 0.68 m                      ⑤ 1.36 m

19. 그림 (가)는 물질의 파동성을 이용한 입자의 회절 실헜을 나타낸 모식도이다. P는 가장 많은 입자가 도달한 위치에서의 입자수를,  $\Delta y$ 는 중앙의 회절무늬 폭을 나타낸다. (나)는 (가) 실헜에 사용된 네 종류의 입자 A, B, C, D의 질량과 속도를 나타낸 것이다.



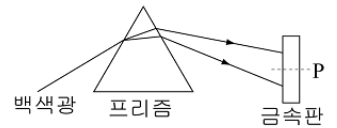
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?  
(단, 각각의 실헜에서 슬릿을 통과한 입자수와 슬릿의 간격, 슬릿에서 스크린까지의 거리는 동일하다.) [3점]

&lt; 보 기 &gt;

- ㄱ. 입자 A의 운동량은 입자 D와 같다.  
 ㄴ. 입자 B의 물질파 파장이 가장 짧다.  
 ㄷ. 입자 C로 실헜하면  $\Delta y$ 의 값이 가장 크다.

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

20. 그림과 같이 백색광을 프리즘에 입사시켜 분산된 빛을 수직으로 세운 금속판에 비추었더니, 점선 P를 기준으로 어느 한 영역에서만 광전자가 방출되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

&lt; 보 기 &gt;

- ㄱ. P의 아래쪽 영역에서 광전자가 방출된다.  
 ㄴ. 백색광의 세기를 증가시키면 방출되는 광전자의 속력이 커진다.  
 ㄷ. 일함수가 더 큰 금속판을 사용하여 실헜하면 광전자가 방출되는 영역이 넓어진다.

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

\* 확인 사항

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