

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

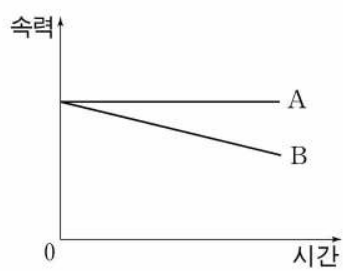
성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으십시오.
- 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. 그림 (가)는 철수와 영희가 등속 직선 운동하는 기차 안에서 철로와 평행한 도로를 보며 대화하는 장면을 나타낸 것이다.

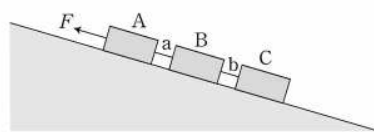


대화가 진행되는 동안 도로 옆에 정지해 있는 관측자가 (가)의 기차, 버스, 승용차의 시간에 따른 속력을 측정하여 그림 (나)의 그래프로 나타냈다. 다음 중 차량과 그래프를 바르게 짝지은 것은?



- | | 기차 | 버스 | 승용차 |
|---|----|----|-----|
| ① | A | A | B |
| ② | A | B | A |
| ③ | A | B | B |
| ④ | B | A | A |
| ⑤ | B | A | B |

2. 그림은 3개의 나무도막 A, B, C를 2개의 실 a, b로 연결하여 마찰이 없는 빗면에 놓고 A, B, C가 정지해 있도록 물체 A를 일정한 힘 F 로 계속 당기고 있는 모습을 나타낸 것이다.

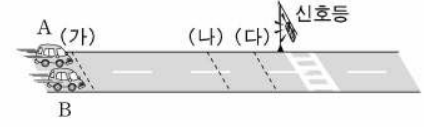


실 a를 끊은 후 일어날 일에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A에 일정한 힘 F 를 계속 작용하면 A는 계속 정지해 있다.
 - ㄴ. 빗면을 내려가는 동안 B와 C는 등가속도 운동을 한다.
 - ㄷ. B와 C가 빗면을 내려가는 동안 실 b가 C를 당기는 힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

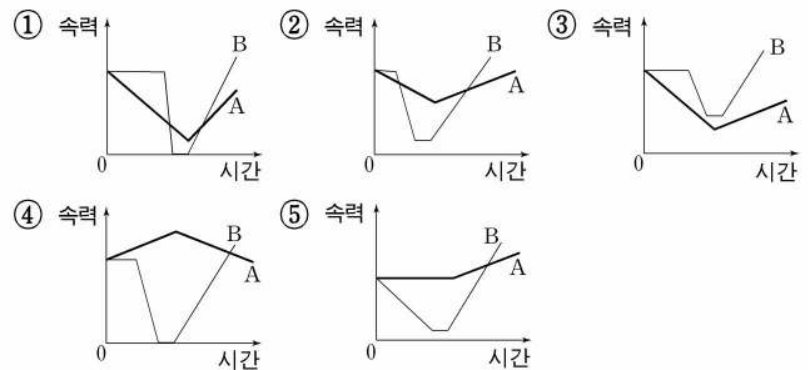
3. 그림은 직선 도로에서 나란히 달리는 자동차 A와 B를 나타낸 것이다.



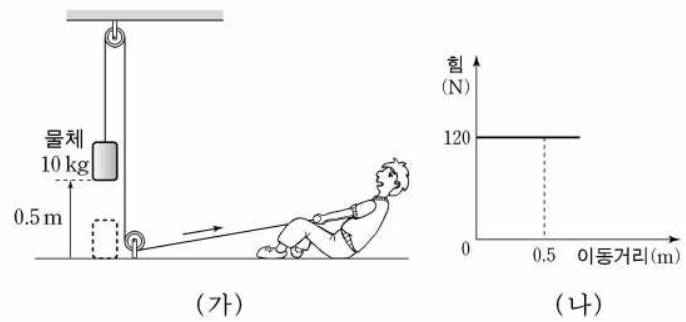
두 자동차가 (가) 지점을 동시에 같은 속력으로 통과할 때 신호등이 빨간불로 바뀌었고 그 후 두 자동차의 운동은 다음과 같았다.

- A: 속력이 감소하다가, (나) 지점을 통과할 때 신호등이 초록불로 바뀌자 그 순간부터 속력이 증가하였다.
- B: 등속으로 달리다가 (다) 지점에서 급정거했고, 잠시 후 신호등이 초록불로 바뀌자마자 급출발하였다.

두 자동차의 시간에 따른 속력을 개략적으로 바르게 나타낸 그래프는?



4. 그림 (가)는 철수가 줄과 도르래를 이용하여 지면에 놓여 있던 질량이 10kg인 물체를 일정한 힘으로 들어 올리는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 이동거리에 따라 철수가 줄에 작용하는 힘을 나타낸 것이다.

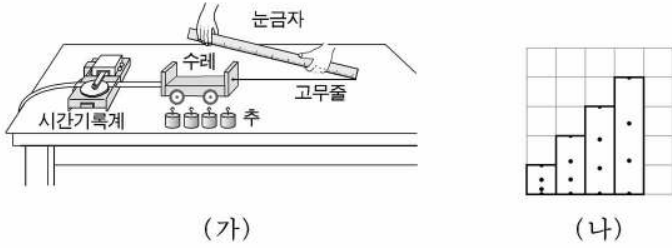


물체가 0.5m 올라갈 때까지, 줄에 매달린 물체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항, 줄과 도르래의 질량 및 마찰은 무시하고, 중력가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 줄에 매달린 물체에 작용하는 합력(알짜힘)의 크기는 20N이다.
 - ㄴ. 철수가 줄에 매달린 물체에 한 일은 60J이다.
 - ㄷ. 줄에 매달린 물체의 운동에너지 변화량은 60J이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 수평인 실험대 위에서 질량이 0.5kg인 수레에 고무줄 1개를 연결하여 고무줄 끝에 자를 끼워 고무줄의 늘어남 길이를 일정하게 유지하며 당기는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 시간기록계를 사용하여 이 수레의 운동을 기록한 테이프를 3타점 간격으로 잘라 모눈종이 위에 순서대로 붙인 것이다.



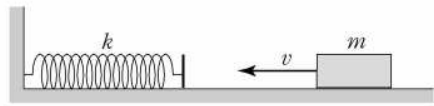
수레 위에 올리는 추의 개수만을 바꾸어가며 동일한 방법으로 실험했다. 이 때 고무줄의 늘어남 길이는 (가)와 같았다. 실험에서 사용한 추의 개수와 잘라 붙인 테이프의 모양을 바르게 짝지은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 추 1개의 질량은 0.5kg이고, 모눈의 크기는 모두 같다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 추 1개 ㄴ. 추 2개 ㄷ. 추 4개

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 용수철상수가 k 인 용수철에 질량이 m 인 물체가 수평면에서 v 의 속력으로 직선 운동하다가 정면 충돌하는 것을 나타낸 것이다. 이 때 역학적 에너지가 보존되었다면 용수철이 최대 압축된 길이는?



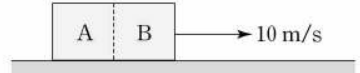
- ① $\sqrt{\frac{mv^2}{k}}$ ② $\sqrt{\frac{3mv^2}{2k}}$ ③ $\sqrt{\frac{2mv^2}{k}}$ ④ $\sqrt{\frac{4mv^2}{k}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{5mv^2}{k}}$

7. 그림은 원통형 도체와 저항으로 연결된 회로를 나타낸 것이다. 이 회로를 이용하여 원통형 도체의 전기 저항과 길이의 관계를 알아보기 위하여 사용할 원통형 도체 3개를 표에서 바르게 찾아 나열한 것은?

원통형 도체	재질	단면적 (mm ²)	길이 (cm)
A	알루미늄	1	60
B	알루미늄	2	40
C	철	1	40
D	철	2	40
E	철	2	60
F	철	2	80

- ① A, C, D ② B, C, D ③ C, D, F
 ④ C, E, F ⑤ D, E, F

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 오른쪽으로 10m/s의 속력으로 등속 직선 운동하는 물체를 나타낸 것이다. 잠시 후 이 물체가 질량이 같은 두 조각 A, B로 분열되어 동일한 직선상에서 운동하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 분열할 때 외력은 작용하지 않았고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

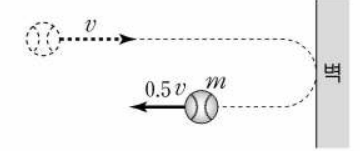


<보기>

ㄱ. 분열되는 순간, A가 받는 힘의 크기는 B가 받는 힘의 크기와 같다.
 ㄴ. 분열 후 B의 속력이 15m/s일 경우, A는 오른쪽으로 운동한다.
 ㄷ. 분열 후 B의 속력이 20m/s일 경우, 분열 전후에 A와 B의 운동에너지의 합은 보존된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 질량이 m 인 야구공이 v 의 속력으로 벽에 수직으로 충돌한 후, $0.5v$ 의 속력으로 정반대 방향으로 튀어나온 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. 벽과 충돌 전후 야구공의 운동량의 변화량의 크기는 $0.5mv$ 이다.
 ㄴ. 충돌하는 과정에서 야구공이 벽으로부터 받은 충격량의 크기는 $1.5mv$ 이다.
 ㄷ. 벽과 충돌 전후 야구공의 운동에너지 변화량은 $0.5mv^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 저항 R_1 , R_2 와 30Ω 의 저항이 직류전원장치에 연결되어 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 스위치를 R_1 또는 R_2 에 연결하였을 때, 직류전원장치의 전압에 따른 전류계의 전류를 나타낸 그래프이다.

(가) (나)

R_1 과 R_2 의 저항값을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | | $R_1(\Omega)$ | $R_2(\Omega)$ |
|---|---------------|---------------|
| ① | 30 | 40 |
| ② | 30 | 60 |
| ③ | 30 | 120 |
| ④ | 60 | 60 |
| ⑤ | 60 | 120 |

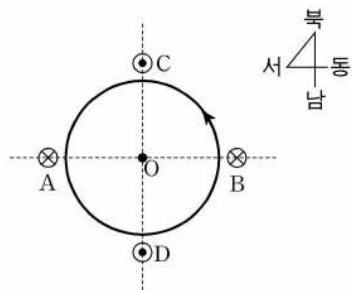
11. 철수는 전구에 걸어주는 전원의 전압이 바뀌면 전구의 소비 전력이 어떻게 변하는가를 다음과 같은 과정으로 계산하였지만 잘못된 결과를 얻었다.

- (가) 정격전압과 정격소비전력이 220V-55W인 전구를 220V 전원에 연결하면 전력 소비는 55W이다.
- (나) 이 전구를 110V 전원에 연결하였을 때, 흐르는 전류의 세기는 $I = \frac{55W}{110V} = 0.5A$ 이다.
- (다) 전구의 저항은 $R = \frac{110V}{0.5A} = 220\Omega$ 이다.
- (라) 전구의 소비전력은 $P = (0.5A)^2 \times 220\Omega = 55W$ 이다.
- (마) 따라서 전구의 소비전력은 전원의 전압과 무관하다.

위 과정에서 처음으로 잘못된 단계는? [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

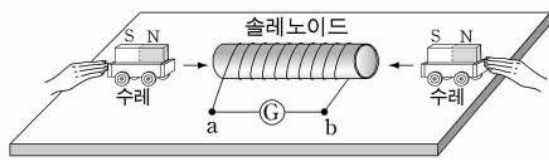
12. 그림과 같이 수평면에 중심이 O인 원형 도선이 있고, O로부터 같은 거리만큼 떨어져 있는 평행한 직선 도선 A, B, C, D가 있다. 그림에서 ⊙는 전류가 수평면으로부터 수직으로 나오는 것을 나타내고, ⊗는 수직으로 들어가는 것을 나타낸다. 원형 도선에는 반시계 방향으로 전류가 흐른다.



직선 도선과 원형 도선에 같은 세기의 전류가 흐를 때, O에서 자기장의 방향은? (단, A, O, B와 C, O, D는 각각 같은 직선상에 있고, 지구 자기장의 영향은 무시한다.)

- ① 북쪽 ② 서쪽 ③ 북서쪽
 ④ 수평면으로부터 수직으로 나오는 방향
 ⑤ 수평면에 수직으로 들어가는 방향

13. 그림은 자석이 고정된 두 수레가 검류계 G를 연결한 솔레노이드 양 끝을 향해 화살표 방향으로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다.

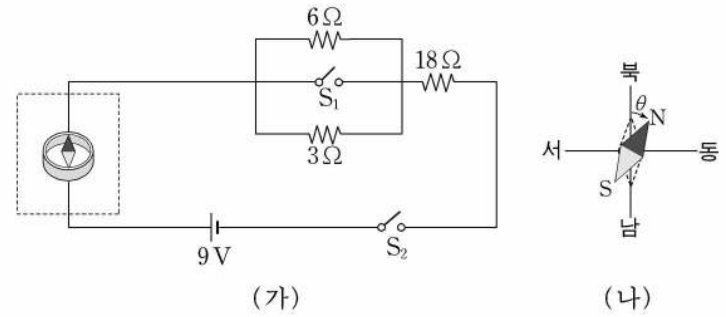


수레가 솔레노이드에 접근하는 동안 검류계에 흐르는 전류에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 솔레노이드는 고정되어 있다.)

- <보기> —
- ㄱ. 전류의 방향은 a → G → b 방향이다.
 - ㄴ. 같은 조건에서 두 수레의 속력만을 크게 하면 더 큰 전류가 흐른다.
 - ㄷ. 같은 조건에서 오른쪽 수레를 제거하고 왼쪽 수레만을 접근시키면 더 큰 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 3개의 저항과 2개의 스위치가 전지에 연결된 것을 나타낸 것이다. 이때 도선 위에 나침반을 두고 나침반의 자침과 도선이 평행하게 놓이도록 하였다. 그림 (나)는 스위치 S₁은 열어 두고 S₂를 닫았을 때 자침의 N극이 각도 θ만큼 회전한 것을 나타낸 것이다.

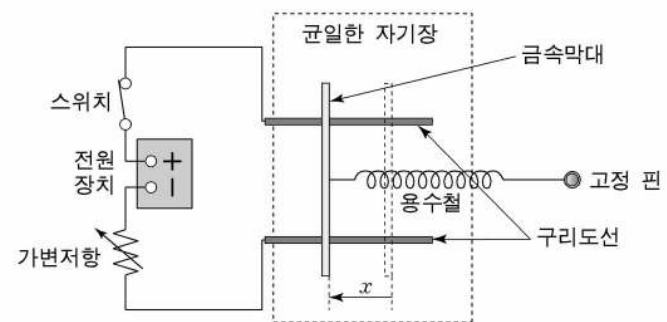


스위치 S₂를 닫은 상태에서 <보기>의 조건만을 변화시켰을 때, 나침반 자침의 회전 각도가 θ보다 커지는 경우를 모두 고른 것은? (단, (가)의 점선 밖에 있는 도선에 의한 자기장 효과는 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 6Ω의 저항을 2Ω의 저항으로 교체한다.
 - ㄴ. 9V의 전지를 12V의 전지로 교체한다.
 - ㄷ. 스위치 S₁을 닫는다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 균일한 자기장 내에서 전류가 받는 힘을 알기 위한 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 스위치를 닫았더니 용수철의 길이가 왼쪽으로 x만큼 늘어났다.

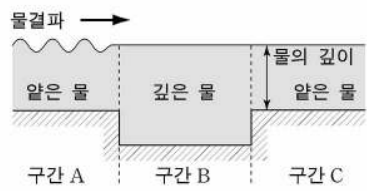


위와 같은 상태에서 <보기>의 조건만을 변화시킬 때, x가 줄어드는 경우를 모두 고른 것은? (단, 실험 장치는 수평면에 놓여 있으며, 자기장은 수평면과 수직이고, 서로 나란한 구리도선과 금속막대 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 자기장의 세기를 증가시킨다.
 - ㄴ. 가변저항의 저항값을 작게 한다.
 - ㄷ. 용수철상수가 큰 용수철로 교체한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 물결과 발생장치에서 물결과가 물의 깊이가 얇은 구간 A에서 깊은 구간 B와 얇은 구간 C를 향해 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 이 때 구간 A와 C에서 물의 깊이는 같다.

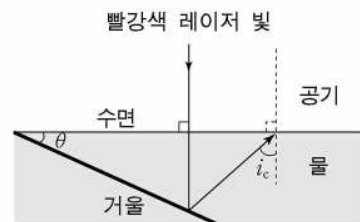


이 물결과에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 파장은 A와 C에서 같다.
 - ㄴ. 주기는 B에서보다 A에서 길다.
 - ㄷ. 물결파의 속력은 B와 C에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 빨간색 레이저 빛이 수면에 수직으로 입사한다. 이 빛은 물 속에서 수면에 대해 θ 의 각으로 기울어진 평면거울에 반사된 후 물과 공기의 경계면에 임계각 i_c 로 입사한다.



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

- <보기>
- ㄱ. 거울에서 반사된 후 물과 공기의 경계면에 i_c 로 입사한 빛은 i_c 보다 작은 각으로 반사한다.
 - ㄴ. θ 를 0.5θ 로 바꾸면 거울에서 반사된 빛은 물과 공기의 경계면에서 전반사한다.
 - ㄷ. 그림과 같은 상태에서 레이저 빛만 파랑색 레이저 빛으로 바꾸면 거울에서 반사된 빛은 물과 공기의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 슬릿 사이의 간격이 d 이고 슬릿과 스크린 사이의 거리가 L 인 빛의 간섭 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 때 스크린에 나타난 간섭 무늬이다.

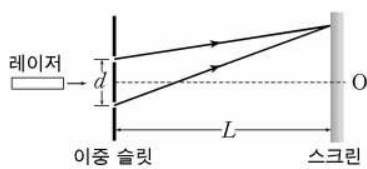
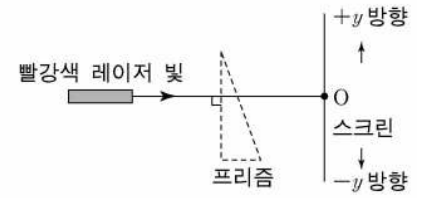


그림 (다)와 같은 간섭 무늬를 얻기 위한 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 레이저의 파장과 d 를 고정하고, L 을 감소시킨다.
 - ㄴ. 레이저의 파장과 L 을 고정하고, d 를 증가시킨다.
 - ㄷ. L 과 d 를 고정하고, 더 긴 파장의 레이저를 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 공기 중에서 빨간색 레이저 빛이 스크린의 O점에 도달하는 모습을 나타낸 것이다. 이 상태에서 (가)→(나)→(다)의 순서로 실험을 하였다.



- (가) 레이저와 스크린 사이에 그림과 같이 유리로 만든 프리즘을 놓았더니 스크린에 도달한 레이저 빛이 O점에서 (A) 방향으로 이동하였다.
- (나) 프리즘의 굴절률만 증가시켰더니 스크린에 도달한 레이저 빛이 (B) 방향으로 이동하였다.
- (다) 파랑색 레이저 빛으로 바꾸었더니 스크린에 도달한 레이저 빛이 (C) 방향으로 이동하였다.

A, B, C에 들어갈 방향을 바르게 짝지은 것은? (단, 프리즘에 의한 빛의 전반사는 일어나지 않는다.) [3점]

	A	B	C
①	+y	+y	+y
②	+y	+y	-y
③	+y	-y	-y
④	-y	+y	-y
⑤	-y	-y	-y

20. 그림 (가)는 물결과 발생장치를 이용한 물결파의 회절 실험을, 그림 (나)는 단색광과 단일 슬릿을 이용한 빛의 회절 실험을 각각 나타낸 것이다.



두 실험에서 파장에 따른 회절의 정도를 알아보기 위하여 변화시켜야 하는 것으로 바르게 짝지은 것은?

	(가)의 물결과	(나)의 단색광
①	진폭	세기
②	진폭	진동수
③	주기	세기
④	주기	진동수
⑤	진동수	세기

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