

과학탐구 영역 (물리 I)

제 4 교시

성명

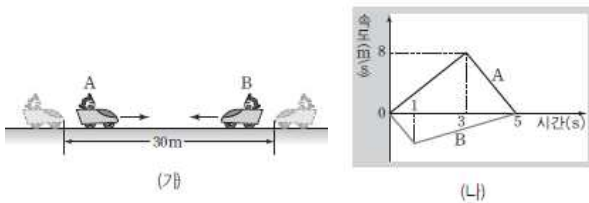
수험번호

3

1

- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기입하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오.
3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림 (가)는 아우디 A, 벤츠 B가 30m 떨어진 곳에서 서로를 향해 동시에 출발하여 동일 직선상에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 출발 후 5초일 때 충돌했다. 그림 (나)는 출발한 순간부터 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



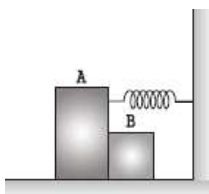
A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 0초부터 3초까지 A가 이동한 거리는 12m이다.
- ㄴ. 1초일 때 B의 속력은 4m/s이다.
- ㄷ. 0초에서 1초까지 B의 가속도의 크기는 1초부터 5초까지 가속도의 크기의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 마찰이 있는 수평면 위에 두 물체 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 물체 A는 용수철에 연결되어있고 용수철은 원래 길이보다 늘어난 상태이다. 수평면이 물체 A에 작용하고 있는 정지 마찰력의 크기는 수평면이 B에 작용하고 있는 정지마찰력의 크기와 같다.



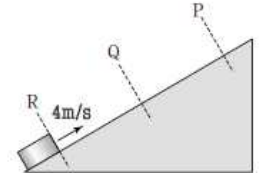
물체 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 용수철이 물체 A를 당기는 힘의 크기는 수평면이 A에 작용하는 마찰력의 크기와 같다.
- ㄴ. 물체 A가 물체 B에 작용하는 힘과 수평면이 물체 B에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. 물체 A가 물체 B에 작용하는 힘의 방향은 수평면이 물체 B에 작용하는 마찰력의 방향과 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 R점에서 4m/s의 속력으로 올라가는 모습을 나타낸 것이다. 물체가 R점에서 운동을 시작했을 때부터 P에서 방향을 바꾸어 R점으로 다시 돌아오는 데까지 총 4초가 걸렸다.



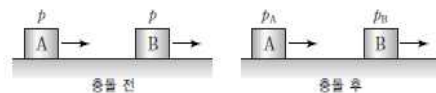
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하며, P점에서 Q점 사이의 거리와 Q점에서 R점 사이의 거리는 같다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 물체에 작용하는 가속도의 크기는 4m/s^2 이다.
- ㄴ. R점에서 Q점 사이의 거리는 2m이다.
- ㄷ. R점에서 Q점으로 올라갈 때 걸린 시간과 P점에서 Q점으로 내려올 때 걸린 시간은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 운동량이 같은 두 물체 A, B가 마찰이 없는 수평면 위에서 직선 운동을 하다가 충돌하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A, B의 운동량은 p 로 같았고, 충돌 후 A, B의 운동량은 각각 p_A , p_B 이다.



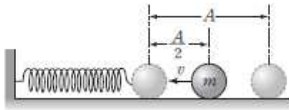
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는 B가 A로부터 받은 충격량의 크기와 같다.
- ㄷ. 충돌 전 운동에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 질량이 m 인 추를 매달고 평형위치로부터 A 만큼 잡아당겼다 놓아 늘어난 길이가 $\frac{1}{2}A$ 가 되었을 때, 추의 속력이 v 인 것을 나타낸 것이다.



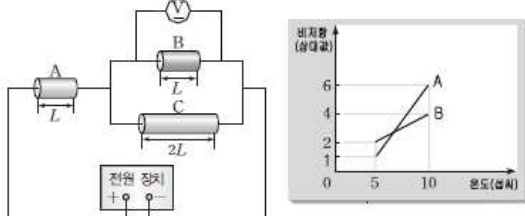
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 늘어난 길이가 $\frac{1}{2}A$ 일 때, 추의 가속도의 방향은 운동방향과 같다.
 ㄴ. 늘어난 길이가 $\frac{1}{2}A$ 일 때, 용수철에 의한 탄성 위치에너지는 추의 운동에너지와 같다.
 ㄷ. $v = \frac{A}{2} \sqrt{\frac{3k}{m}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

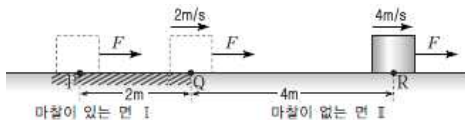
6. 그림은 전압이 일정한 전원장치에 단면적이 같은 원통형 금속 막대 A, B, C를 연결한 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 길이는 각각 $L, L, 2L$ 이고, A와 C의 재질은 서로 같다. 그래프는 온도에 따른 A와 B의 비저항의 변화를 나타낸 것이다. 온도가 $5^\circ C$ 일 때, 전압계의 측정값이 6V였다.



온도가 $10^\circ C$ 일 때, 전압계의 측정값은?

- ① 1V ② 2V ③ 3V ④ 4V ⑤ 5V

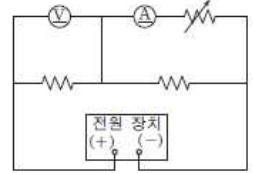
7. 그림은 수평면의 P점에 가만히 놓인 물체를 일정한 힘 F 로 계속 당겼을 때, 물체는 마찰이 있는 면 I과 마찰이 없는 면 II에서 각각 등가속도 운동을 한다. P, R점은 각각 I, II의 한 지점이며, Q점은 I과 II의 경계에 있는 점이다. Q, R점을 통과할 때 물체의 속력은 각각 $2m/s, 4m/s$ 이며, PQ와 QR 사이의 거리는 각각 2m, 4m이다.



마찰이 있는 면 I에서 물체와 마찰면 사이의 운동마찰계수는? (단, 중력가속도는 $10m/s^2$ 이고 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{20}$ ② $\frac{1}{10}$ ③ $\frac{1}{5}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

8. 그림은 가변 저항, 두 개의 저항, 전압계, 전류계를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다.



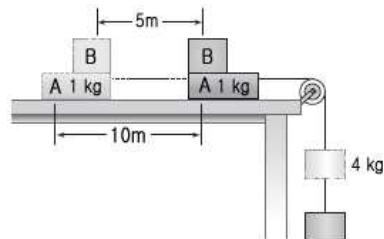
가변저항의 저항을 변화시킬 때, 전류계의 측정값 I 와 전압계의 측정값 V 의 변화로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 가변저항의 저항 값을 증가시키면 V 는 감소한다.
 ㄴ. 가변저항의 저항 값을 증가시키면 I 는 감소한다.
 ㄷ. 가변저항의 저항 값을 감소시키면 I 는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

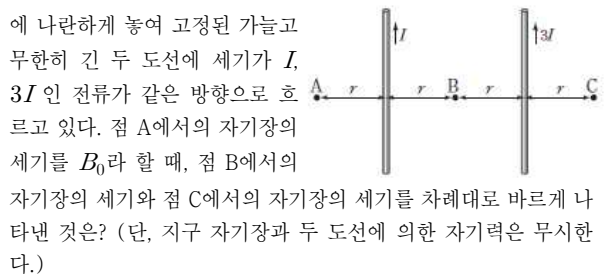
9. 그림은 마찰이 있는 수평면에서 질량이 $1kg$ 인 물체 A에 물체 B를 올려놓고, 실로 질량이 $4kg$ 인 추에 연결하여 도르래에 걸쳐놓았을 때 A, B, 추가 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 정지 상태에서 출발하여 각각 등가속도운동을 한다. 출발 2초 후 A는 오른쪽으로 10m, B는 5m 이동한다. A와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.1이다.



B의 질량은? (단, 중력가속도는 $10m/s^2$ 이고 공기 저항과 도르래, 줄의 마찰, 질량은 무시한다.) [3점]

- ① 2kg ② 3kg ③ 4kg ④ 5kg ⑤ 6kg

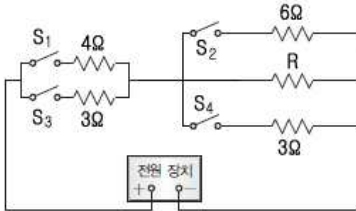
10. 그림과 같이 동일한 수평면 상



에 나란하게 놓여 고정된 가늘고 무한히 긴 두 도선에 세기가 $I, 3I$ 인 전류가 같은 방향으로 흐르고 있다. 점 A에서의 자기장의 세기를 B_0 라 할 때, 점 B에서의 자기장의 세기와 점 C에서의 자기장의 세기를 차례대로 바르게 나타낸 것은? (단, 지구 자기장과 두 도선에 의한 자기력은 무시한다.)

- ① $B_0, \frac{5}{3}B_0$ ② $B_0, 3B_0$ ③ $B_0, \frac{10}{3}B_0$
 ④ $\frac{3}{2}B_0, \frac{5}{3}B_0$ ⑤ $\frac{3}{2}B_0, \frac{10}{3}B_0$

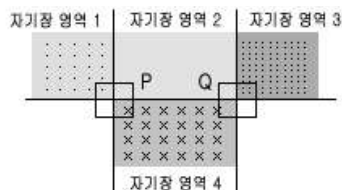
11. 그림은 다섯 개의 저항을 전압이 일정한 전원장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 스위치 S_1 과 S_2 만을 닫았을 때와 스위치 S_3 , S_4 만을 닫았을 때의 저항 R에서의 소비전력은 같다. 전원장치의 전압은 10V이다.



스위치 S_2 , S_3 만을 닫았을 때, 회로 전체의 소비전력은? (단, 온도 변화에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- ① 10 W ② 15 W ③ 20 W ④ 25 W ⑤ 30 W

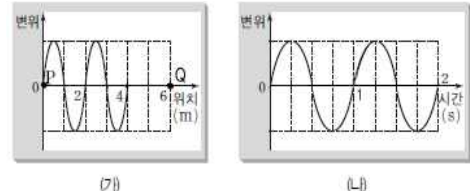
12. 그림은 자기장 영역 1,2,3,4가 있는 xy평면에서 재질, 굵기, 크기가 같은 정사각형 금속 고리 P, Q가 오른쪽으로 등속운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 속력은 같고 중심은 영역 1,2,3과 영역 4가 나뉘는 직선상에 있다. 영역 1에는 나오는 방향으로 B_0 , 영역 3에는 나오는 방향으로 $3B_0$, 영역 4에는 들어가는 방향으로 $2B_0$ 만큼의 균일한 자기장이 걸려있다. P와 Q에 유도되는 전류는 방향은 반대이고 세기의 비는 1 : 3이다.



자기장 영역 2의 자기장의 방향과 세기를 바르게 나타낸 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- ① 들어가는 방향으로 $2B_0$ ② 들어가는 방향으로 $3B_0$
 ③ 들어가는 방향으로 $4B_0$ ④ 나오는 방향으로 $2B_0$
 ⑤ 나오는 방향으로 $3B_0$

13. 그림(가)는 진행하는 횡파의 어느 한 순간의 모습을 나타낸 것이고, 그림(나)는 (가)의 순간부터 매질 위의 한 점 P의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



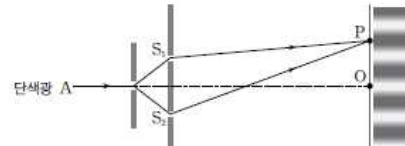
이 파동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 파장은 2m이다.
 ㄴ. 진동수는 1Hz이다.
 ㄷ. (가)의 순간부터 1초가 지난 후 이 파동은 Q에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

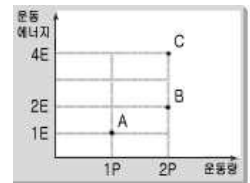
14. 그림과 같이 빛의 간섭 실험 장치에서 단색광 A를 이중슬릿 S_1 , S_2 에 통과시켰더니 스크린의 중앙 O 지점으로부터 일정한 거리만큼 떨어진 P 지점에서 2번째 상쇄 간섭무늬가 만들어졌다.



동일한 실험 조건에서 단색광 B를 사용하였을 때 동일한 P 지점에 중앙으로부터 첫 번째 보강 간섭무늬가 만들어진다면, 단색광 A와 B의 진동수의 비 $f_A : f_B$ 는?

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

15. 그림은 3개의 입자 A, B, C의 운동량과 운동 에너지의 관계를 나타낸 것이다.



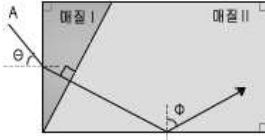
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 속력은 A와 B가 같다.
 ㄴ. 물질파의 파장은 B가 C의 2배이다.
 ㄷ. 질량은 A보다 C가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 붉은색 단색광 A가 매질 I에 θ 의 각도로 입사하였을 때, 매질 I, II의 경계를 수직으로 통과하여 매질 II와 공기의 경계면에서 임계각 Φ 로 반사되는 모습을 나타낸 것이다. 매질 II에 대한 매질 I의 상대 굴절률은 1보다 작다.



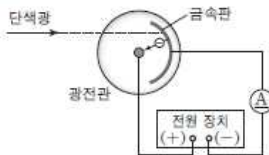
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 단색광 A의 속력은 매질 I에서 매질 II에서보다 느리다.
 ㄴ. 입사각을 θ 보다 크게 하면 단색광 A는 매질 II와 공기의 경계면에서 전반사 하지 않는다.
 ㄷ. 푸른색 단색광 B를 θ 의 각도로 매질 I에 입사시키면 단색광 B는 매질 II와 공기의 경계면에서 전반사 하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 금속판에 빛을 비추며 전압에 따른 광전류를 측정하는 실험 장치를 도식적으로 나타낸 것이다. 표는 금속판에 비추는 빛 a와 b의 진동수를 나타낸 것이다. 비추는 빛이 a일 때 정지전압의 크기는 1V였고, 비추는 빛이 b일 때 정지전압의 크기는 2V였다.



빛	진동수
a	$2f_0$
b	$3f_0$

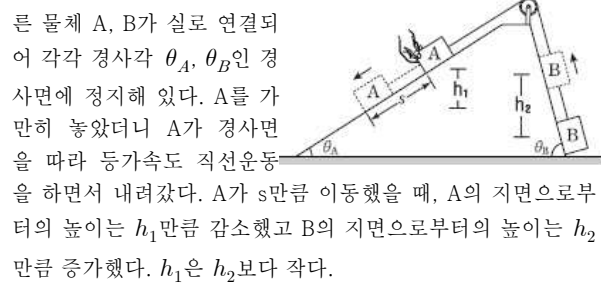
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 이 금속의 일함수는 hf_0 이다.
 ㄴ. a를 비추는 빛일 때 광전류의 세기는 전압 장치의 역전압이 1V일 때 0이 된다.
 ㄷ. a를 비추었을 때의 광전자의 물질과 파장은 b를 비추었을 때의 광전자의 물질과 파장의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 질량이 서로 다른 물체 A, B가 실로 연결되어



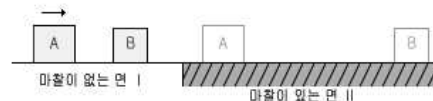
각각 경사각 θ_A, θ_B 인 경사면에 정지해 있다. A를 가만히 놓았더니 A가 경사면을 따라 등가속도 직선운동을 하면서 내려갔다. A가 s만큼 이동했을 때, A의 지면으로부터의 높이는 h_1 만큼 감소했고 B의 지면으로부터의 높이는 h_2 만큼 증가했다. h_1 은 h_2 보다 작다.

< 보 기 >

- ㄱ. A의 질량은 B의 질량보다 크다.
 ㄴ. A의 중력에 의한 위치에너지 감소량은 B의 중력에 의한 위치에너지 증가량과 같다.
 ㄷ. A의 운동에너지 증가량은 A의 중력에 의한 위치에너지 감소량과 B의 운동에너지 증가량의 차와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

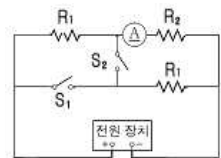
19. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 운동 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 충돌 전 후 두 물체의 상대속도의 크기는 같다. A, B의 질량의 비는 3:2이고 마찰면에 진입한 후 A, B가 정지할 때 까지 진행한 거리의 비는 1:9이다.



마찰면과 물체 A 사이의 운동마찰계수를 μ_A , 마찰면과 물체 B 사이의 운동마찰계수를 μ_B 라할 때, $\mu_A : \mu_B$ 는? [3점]

- ① 1:2 ② 1:4 ③ 2:3 ④ 2:5 ⑤ 3:4

20. 그림과 같이 저항 값이 R_1 인 저항 2개와 저항 값이 R_2 인 저항 1개를 전압이 일정한 전원에 연결하였다. 스위치 S_1 만을 닫았을 때와 스위치 S_2 만을 닫았을 때의 전류계의 측정값의 비는 5:3이다.



$R_1 : R_2$ 는? [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 2:1 ④ 2:3 ⑤ 3:2