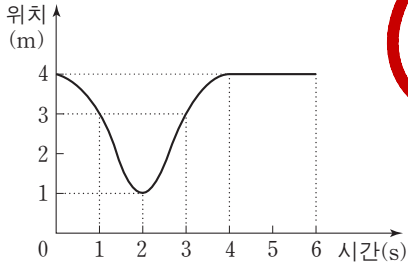


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

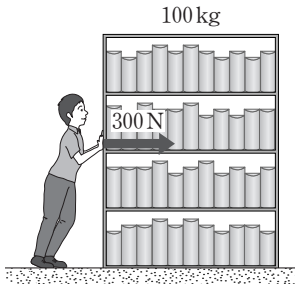
1. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠ 0초부터 6초까지 변위는 0이다.
 - ㉡ 2초부터 4초까지 평균 속력은 1m/s이다.
 - ㉢ 1초일 때와 3초일 때의 운동 방향은 같다.
- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤

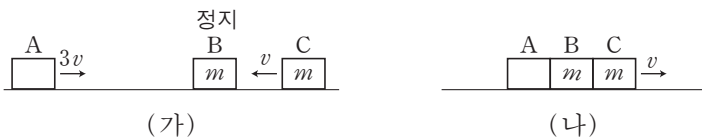
2. 그림은 철수가 수평면에 정지해 있는 책장을 수평면과 나란하게 300 N의 일정한 힘으로 밀고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 책장의 질량은 100 kg 이고, 책장과 수평면 사이의 정지 마찰 계수는 0.6이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s²이다.) [3점]

- <보기>
- ㉠ 철수가 책장을 미는 힘과 책장이 철수를 미는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
 - ㉡ 수평면이 책장에 작용하는 마찰력의 크기는 300 N이다.
 - ㉢ 수평면이 책장에 작용하는 마찰력의 방향과 수평면이 철수에 작용하는 마찰력의 방향은 같다.
- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤

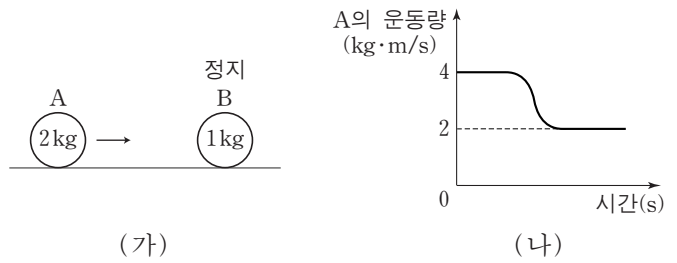
3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 C가 정지해 있는 물체 B를 향해 각각 3v, v의 일정한 속력으로 동일 직선상에서 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 C가 동시에 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 v의 속력으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. B와 C의 질량은 m으로 같다.



- A의 질량은?
- ㉠ m ㉡ 1.5m ㉢ 2m ㉣ 2.5m ㉤ 3m

$$x \cdot 3v - mv = (x+m)v \Rightarrow x = 1.5m$$

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 두 물체가 충돌하기 전부터 충돌한 후까지 A의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 두 물체의 충돌 시간은 0.01초이며, 충돌 전후 동일 직선상에서 운동한다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg이다.

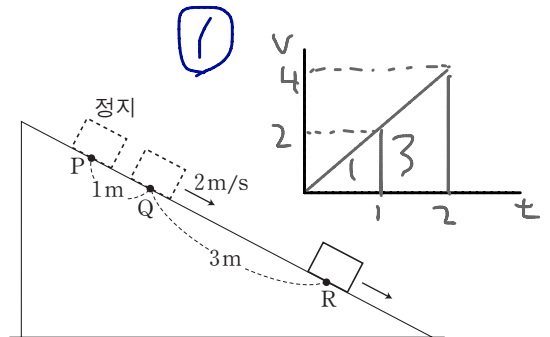


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠ 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는 2N·s이다.
 - ㉡ 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는 200 N이다. $\bar{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{2}{0.01} = 200$
 - ㉢ 충돌 후 속력은 B가 A의 2배이다.
- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤

[: B의 운동량 2

5. 그림과 같이 빗면 위의 P점의 물체를 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 직선 운동을 하여 Q점을 지나 R점을 통과하고 있다. 물체가 Q를 지날 때의 속력은 2m/s이다.

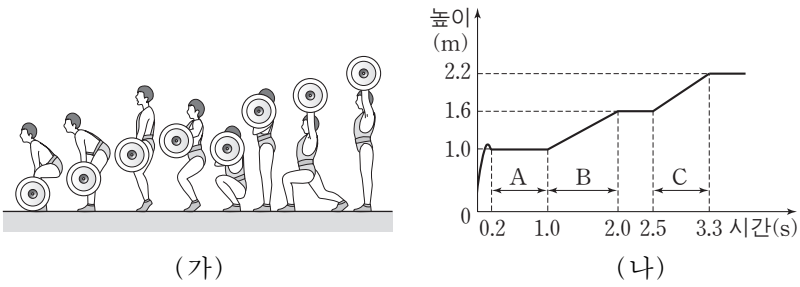


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㉠ 가속도의 크기는 2m/s²이다.
 - ㉡ Q에서 R까지 이동하는 데 걸린 시간은 1초이다.
 - ㉢ Q에서 R까지의 평균 속력은 P에서 Q까지의 평균 속력의 2배이다.
- ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤

2 과학탐구 영역 (물리 I)

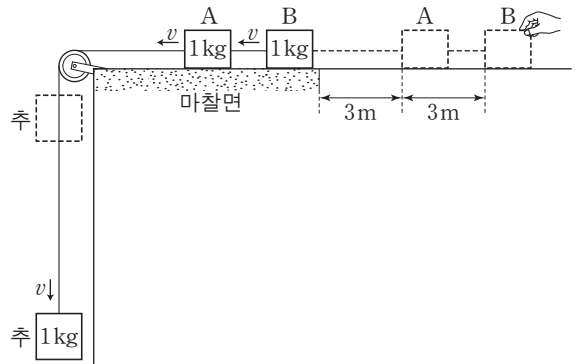
6. 그림 (가)는 역도 선수가 역기를 연직 방향으로 들어 올리는 과정을 (나)는 시간에 따른 역기의 높이를 개략적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠ A구간에서 선수가 역기에 한 일은 0이다.
 - ㉡ 역기의 중력에 의한 위치 에너지 증가량은 B구간에서와 C구간에서가 같다. **높이 같음**
 - ㉢ 선수가 역기에 한 일률은 B구간에서가 C구간에서보다 크다. **시간 다름**
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림은 추와 물체 A, B를 실로 연결하고 B를 잡고 있다가 가만히 놓았더니, A, B가 마찰이 없는 수평면을 지나 마찰이 있는 수평면에서 운동하는 것을 나타낸 것이다. B가 마찰면에 들어간 직후부터 추와 A, B는 속력 v로 등속도 운동을 한다. 추와 A, B의 질량은 각각 1kg이며, A, B와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 같다.



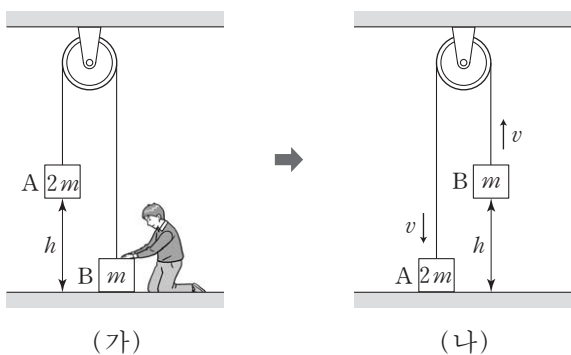
v는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{10}\text{m/s}$ ② $\sqrt{15}\text{m/s}$ ③ $2\sqrt{5}\text{m/s}$ ④ 5m/s ⑤ $\sqrt{30}\text{m/s}$
- ① 0~3m: 합력 10N
 3~6m: 합력 10-F
 6~ : 합력 10-2f=0 $\Rightarrow f=5\text{N}$

$\therefore 60\text{J} - 5\text{N} \times 3\text{m} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot v^2$

$v = \sqrt{30}\text{m/s}$

7. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 $2m$, m 인 물체 A, B를 줄로 연결한 후, B를 지면에 닿도록 눌렀더니 A가 지면으로부터 높이 h 인 곳에 정지해 있었다. 그림 (나)는 B를 가만히 놓은 후 A가 지면에 닿는 순간, A와 B가 v의 속력으로 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



v는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

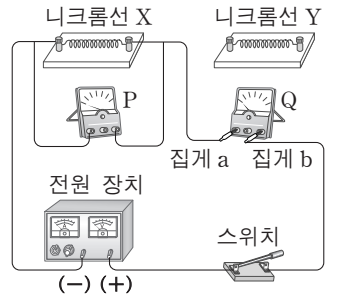
- ① $\sqrt{\frac{gh}{3}}$ ② $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ ③ $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$ ④ \sqrt{gh} ⑤ $\sqrt{2gh}$

질량 3m
 합력 $2mg - mg = mg$
 가속도: $\frac{g}{3} \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot \frac{1}{3}gh}$

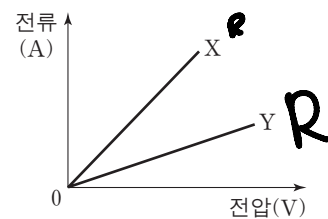
9. 다음은 전압과 전류의 관계를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 니크롬선 X, 전압계, 전류계, 스위치, 전원 장치로 그림과 같이 회로를 구성한다.
- (나) 스위치를 닫고 전원 장치의 전압을 증가시키며 전압계와 전류계의 값을 측정한다.
- (다) 니크롬선 X를 니크롬선 Y로 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.



[실험 결과]



이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- 철수: P는 전압계야. **옳음**
- 영희: 집게 a는 Q의 (+)단자에 연결되어 있어. **옳음**
- 민수: 니크롬선의 저항값은 X가 Y보다 커. **옳음**

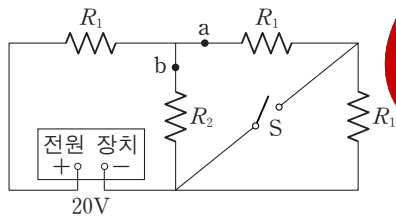
- ① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
 ④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

(물리 I)

과학탐구 영역

3

10. 그림과 같이 전원 장치의 전압이 20V로 일정한 회로에서 스위치 S가 열려 있을 때, 점 a, b에 흐르는 전류의 세기는 각각 1A이다.

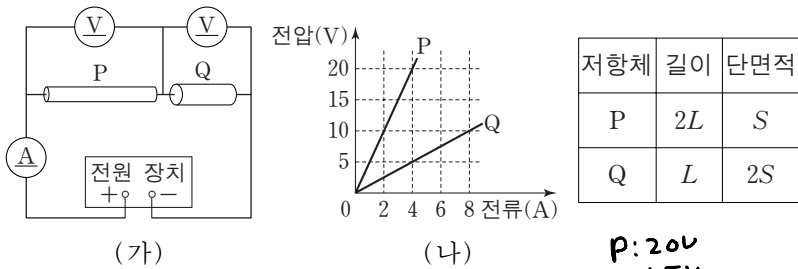


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]
 단, 기전 전류 흐르는 전류: 2A, 공급전력: 40W, a, b 흐르는 전류가 같으므로 $R_1:R_2=1:2$ 소비전력의 합 $I^2 R_1 + I^2 R_2 + I^2 \cdot 2R_1 (=R_2) = 40W$
 $R_1=5\Omega$

- <보기>
- ㉠ $R_1=5\Omega$ 이다.
 - ㉡ S를 닫았을 때, a에 흐르는 전류의 세기는 2A이다.
 - ㉢ S를 닫았을 때, 저항값이 R_2 인 저항 양단에 걸리는 전압은 8V이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢
 L: 2A 가정, b: 1A \Rightarrow 총 3A \Rightarrow 공급전력 $20 \times 3 = 60W$, 소비전력: $3^2 \times 5 + 2^2 \times 5 + I^2 \times 10 = 65W$, 불합치 \Rightarrow 거짓
 C: ㉠ 가정, a를 $R_1: 8V$, $R_1: 12V$
 $a+b: 2.4A = \frac{12V}{5\Omega}$
 $a: 1.6A = \frac{8V}{5\Omega}$
 $b: 0.8A = \frac{4V}{5\Omega}$

11. 그림 (나)는 (가)의 회로에서 전류계에 흐르는 전류의 세기를 증가시켰을 때 원통형 저항체 P, Q에 걸리는 전압을 나타낸 것이다. 표는 P, Q의 길이와 단면적을 나타낸 것이다.

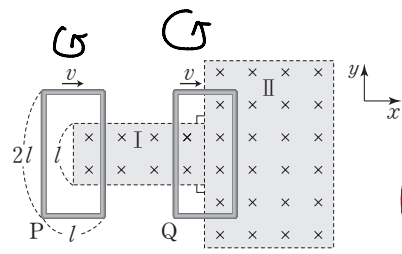


(가)에서 전원 장치의 전압이 25V일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠ 비저항은 P가 Q의 4배이다.
 - ㉡ P에 흐르는 전류의 세기는 4A이다.
 - ㉢ Q의 양단에 걸리는 전압은 5V이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

12. 그림은 xy 평면에 놓인 동일한 두 직사각형 금속 고리 P, Q가 균일한 자기장 영역 I, II에서 $+x$ 방향의 일정한 속력 v 로 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. I, II에서 자기장은 세기가 같고 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

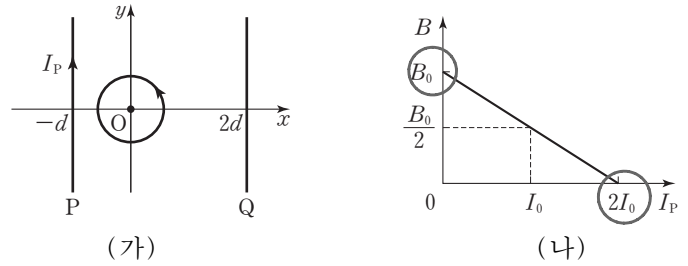


이 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㉠ Q에 흐르는 유도 전류의 방향은 반시계 방향이다.
 - ㉡ 유도 전류의 세기는 Q가 P의 2배이다.
 - ㉢ Q에 작용하는 자기력의 합력은 0이다.

① ㉠, ㉡ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

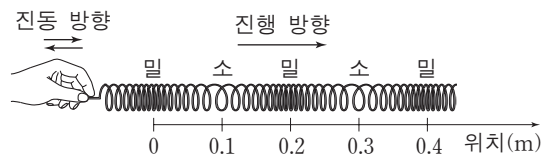
13. 그림 (가)와 같이 반시계 방향으로 일정한 전류가 흐르는 원형 도선과 가늘고 무한히 긴 두 직선 도선 P, Q가 xy 평면에 고정되어 있다. 그림 (나)는 Q에 전류가 흐르지 않을 때, $+y$ 방향으로 흐르는 P의 전류의 세기 I_P 에 따른 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기 B 를 나타낸 것이다. 원형 도선의 중심은 원점 O에 있다.



$I_P=I_0$ 일 때, 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기가 0이 되기 위해 Q에 흘러야 할 전류의 세기와 방향은?

- | 번호 | 세기 | 방향 | 번호 | 세기 | 방향 |
|----|-----------------|------|----|--------|------|
| ① | $2I_0$ | $+y$ | ② | $2I_0$ | $-y$ |
| ③ | I_0 | $+y$ | ④ | I_0 | $-y$ |
| ⑤ | $\frac{I_0}{2}$ | $+y$ | | | |
- 거리 2배 \Rightarrow 전류 2배 \Rightarrow 자기장 세기 같음
방향 \downarrow

14. 그림은 수평면에 놓인 용수철을 0.5초의 일정한 주기로 진동시켜 파동을 발생시켰을 때 오른쪽으로 진행하는 파동의 어느 순간의 모습의 일부를 나타낸 것이다. 용수철의 진동 방향과 파동의 진행 방향은 나란하다.

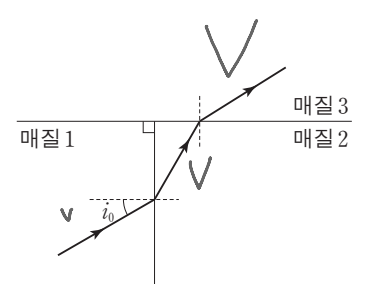


이 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠ 매질의 진동 방향과 파동의 진행 방향에 따른 파동의 종류는 음파와 같다.
 - ㉡ 파장은 0.1m이다.
 - ㉢ 진행 속력은 0.2m/s이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 단색광이 매질 1과 매질 2의 경계면에 입사각 i_0 으로 입사하여 두 번 굴절한 후 매질 3을 지나는 모습을 나타낸 것이다.



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

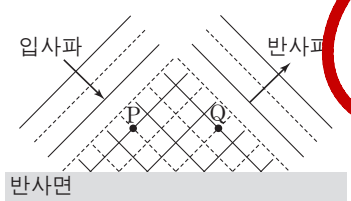
- <보기>
- ㉠ 단색광의 속력은 매질 1에서가 매질 2에서보다 크다.
 - ㉡ 굴절률은 매질 1이 매질 3보다 크다.
 - ㉢ 매질 1에서 단색광의 입사각을 i_0 보다 크게 하면 매질 2와 매질 3의 경계면에서 전반사가 일어날 수 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

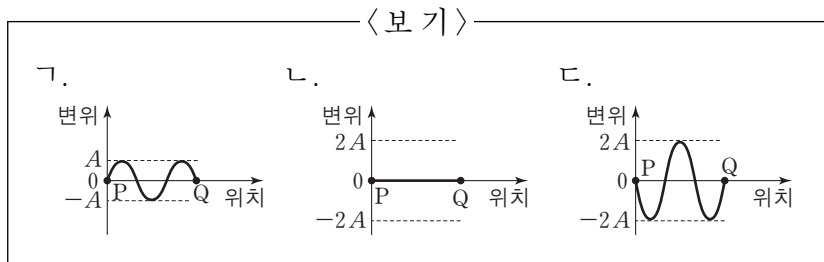
4 과학탐구 영역 (물리 I)

진폭은 $\pi\pi$

16. 그림은 진폭이 A 이고 주기가 일정한 수면파가 반사면에 입사하여 반사하는 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 입사한 수면파와 반사한 수면파의 마루와 골을 각각 나타내며, 점 P, Q는 공간상에 고정된 점이다.



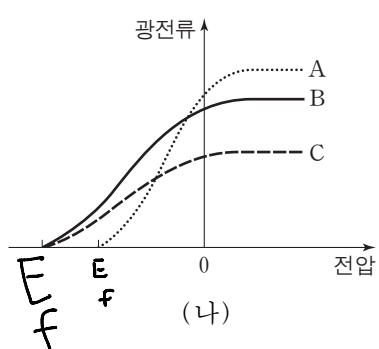
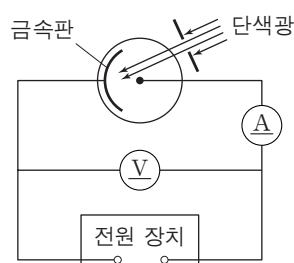
P와 Q를 잇는 직선상에서 중첩된 파동의 변위를 위치에 따라 개략적으로 나타낼 때, 이 순간부터 한 주기 동안 나타날 수 있는 모습만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입사파와 반사파의 진폭은 같다.) [3점]



- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

입사파와 반사파가 180° 차이남
 $\sin(\theta) + \sin(\pi + \theta) = 0$

17. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치에서 다른 조건은 동일하게 하고, 진동수나 세기가 다른 단색광 A, B, C 각각을 금속판에 비추며 전압에 따른 광전류를 측정하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 실험 결과를 나타낸 것이다.

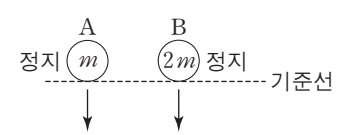


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ✖. 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비출 때가 B를 비출 때보다 크다.
 ○ 나. 단색광의 진동수는 A가 C보다 작다.
 ○ 다. 단색광의 세기는 B가 C보다 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

18. 그림은 기준선에 정지해 있던 질량이 각각 m , $2m$ 인 입자 A, B가 중력에 의하여 등가속도로 떨어지는 것을 나타낸 것이다.

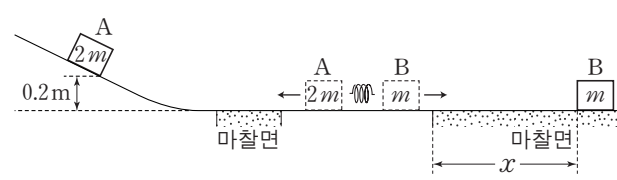


A, B가 기준선으로부터 각각 거리 d , $2d$ 만큼 낙하했을 때의 물질파 파장을 각각 λ_A , λ_B 라 하면, $\lambda_A : \lambda_B$ 는?

- ① 1:1 ② $\sqrt{2}:1$ ③ 2:1 ④ $2\sqrt{2}:1$ ⑤ 4:1

$v: 1:\sqrt{2}$
 $p: 1:2\sqrt{2}$
 $\lambda: 2\sqrt{2}:1$

19. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 두 물체 A, B 사이에 용수철을 넣어 압축시켰다가 동시에 가만히 놓았다. A는 마찰이 없는 수평면을 0.2초 동안 지난 후 마찰이 없는 빗면을 올라가 높이가 0.2m인 최고점에 도달하였고, B는 마찰이 있는 수평면에서 x 만큼 이동한 후 정지하였다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, A, B와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 0.5이다.

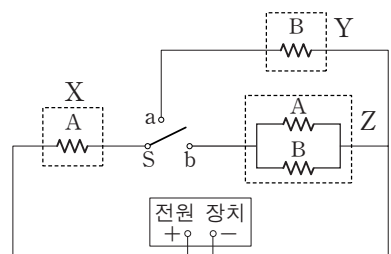


x 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 2.4m ② 3.0m ③ 3.6m ④ 4.2m ⑤ 4.8m

마찰계수 0.5 \Rightarrow 가속도 -5m/s^2 ($a = -1g$)
 A가 빗면 올라가기 전속력 $= \sqrt{2 \cdot 0.2} = 2\text{m/s}$
 A가 마찰면 진입전속력 $2 + 0.2 \times 5 = 3\text{m/s}$
 B의 운동량 보존 B의 속력: 6m/s
 B가 정지할 때까지 걸린 시간: $\frac{6}{5} = 1.2\text{s}$
 $\therefore x = \frac{6 \times 0}{2} \times 1.2 = 3.6\text{m}$

20. 그림과 같이 저항 A, B로 구성된 전열기 X, Y, Z를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 표는 스위치 S를 a에 연결하였을 때, t 초 동안 X, Y에서 발생한 열량을 나타낸 것이다.



전열기	X	Y
발열량(J)	25	50

S를 b에 연결하였을 때, t 초 동안 Z에서 발생하는 열량은? (단, 전열기에서 소비되는 전기 에너지는 모두 열에너지로 전환된다.) [3점]

- ① 45J ② 54J ③ 63J ④ 72J ⑤ 81J

a 연결할 때 전체 소비에너지 75J
 A와 B의 저항비 1:2, a 연결 중 저항: b 연결 중 저항 $= 3:5 = 9:5$
 총전류 $\frac{9}{5}$ 배 \Rightarrow 공급에너지 $75 \times \frac{9}{5}$
 Z의 소비에너지: $75\text{J} \times \frac{9}{5} \times \frac{2}{5} = 54\text{J}$

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