

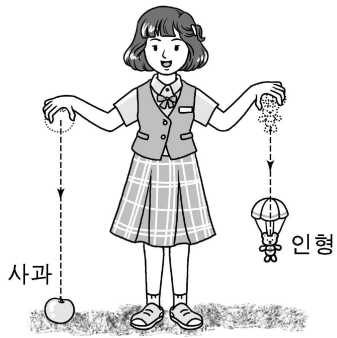
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호									
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림과 같이 영희가 사과와 낙하산에 매달린 인형을 같은 높이에서 동시에 가만히 놓았더니, t 초 후 사과가 지면에 먼저 도달하였다. 점선은 각각 사과와 인형이 일직선을 따라 운동한 경로이다.



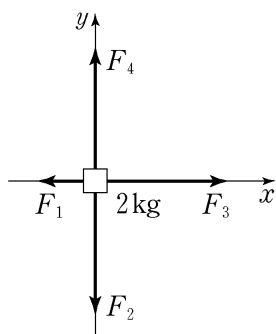
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. t 초 동안 평균속력은 사과가 인형보다 크다.
- ㄴ. t 초 동안 사과는 등속도 운동을 한다.
- ㄷ. 인형에는 중력이 작용하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 xy 평면에서 질량 2 kg 인 물체에 동시에 작용하는 4개의 힘을 나타낸 것이다. F_1, F_2, F_3, F_4 의 크기는 각각 $1\text{ N}, 3\text{ N}, 3\text{ N}, 3\text{ N}$ 이다.



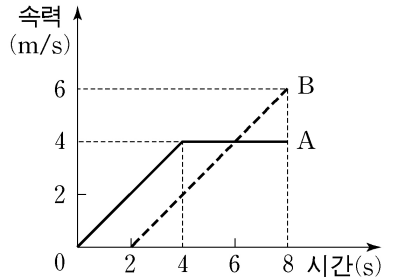
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 물체의 가속도 방향은 $+x$ 방향이다.
- ㄴ. 물체의 가속도 크기는 1 m/s^2 이다.
- ㄷ. F_2 와 F_4 는 작용과 반작용 관계이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A가 B를 향해 출발하여 2초가 지난 후 B가 A를 향해 운동을 시작하였다. A와 B는 8초일 때 충돌하였다.



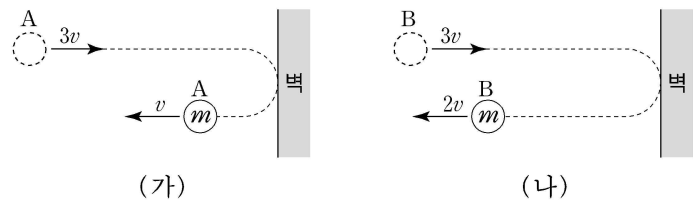
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 2초부터 8초까지 평균속력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 2초일 때 A와 B 사이의 거리는 40 m 이다.
- ㄷ. 3초일 때 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 속력 $3v$ 로 운동하던 질량 m 인 두 물체 A, B가 벽에 수직으로 충돌한 후 각각 $v, 2v$ 의 속력으로 정반대 방향으로 튀어나오는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 벽과 접촉하는 시간은 A가 B의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

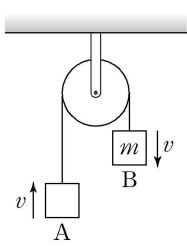
<보 기>

- ㄱ. 벽과 충돌 전후 A의 운동량 변화량의 크기는 $2mv$ 이다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 벽이 물체로부터 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ㄷ. 충돌하는 동안 벽이 물체에 작용하는 평균 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 물체 A가 질량 m 인 물체 B와 실로 연결되어 일정한 속력 v 로 운동하고 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

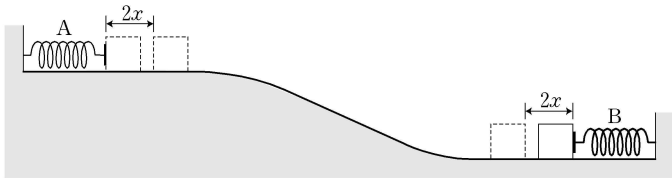


<보 기>

- ㄱ. A의 질량은 B의 질량과 같다.
 ㄴ. A의 위치에너지 증가량은 B의 위치에너지 감소량보다 작다.
 ㄷ. B에 작용하는 중력에 의한 일률은 mgv 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

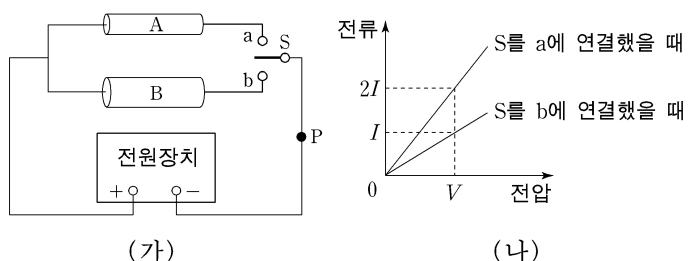
6. 그림과 같이 위쪽 수평면에서 용수철 A에 나무도막을 접촉시켜 $2x$ 만큼 압축시켰다가 가만히 놓았더니, 나무도막이 경사면을 따라 내려와 아래쪽 수평면에서 용수철 B를 최대 $2x$ 만큼 압축시켰다. A, B의 용수철상수는 각각 k , $3k$ 이고, 두 수평면과 경사면은 마찰이 없다.



A에 이 나무도막을 접촉시켜 x 만큼 압축시켰다가 가만히 놓았을 때, B가 최대 압축되는 길이는? (단, 용수철은 탄성한계 내에서 압축되며, 나무도막의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

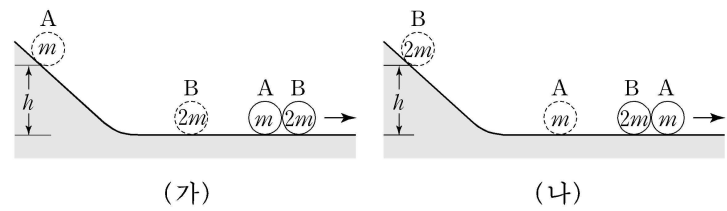
7. 그림 (가)와 같이 길이가 같은 원통형 금속막대 A, B와 스위치 S를 전원장치에 연결하여 회로를 구성하였다. B의 단면적은 A의 2배이다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 a 또는 b에 연결했을 때, 점 P에 흐르는 전류를 전원장치의 전압에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 비저항을 각각 ρ_A , ρ_B 라고 할 때, $\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도 변화는 무시한다.)

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

8. 그림 (가)와 같이 질량 m 인 물체 A를 경사면의 높이 h 인 곳에 가만히 놓았더니, A가 경사면을 내려와 수평면에 정지해 있던 질량 $2m$ 인 물체 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하였다. 그림 (나)와 같이 B를 경사면의 높이 h 인 곳에 가만히 놓았더니, B가 경사면을 내려와 수평면에 정지해 있던 A와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하였다. (가), (나)에서 경사면과 수평면은 마찰이 없다.



(가)와 (나)를 비교했을 때, 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력
 ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 방향
 ㄷ. 충돌하는 동안 B가 받은 충격량의 크기

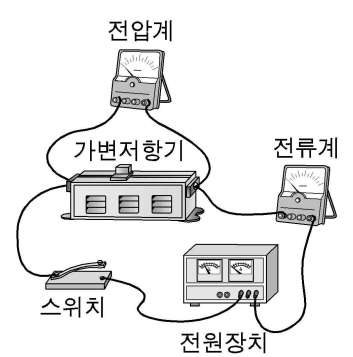
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 전압, 전류, 저항의 관계를 알아보기 위한 실험 과정이다.

(가) 전압계, 전류계, 가변저항기를 그림과 같이 전원장치에 연결한 후 스위치를 닫는다.

(나) 가변저항기의 저항값을 일정하게 유지하고 전원장치의 전압을 증가시키며 전압계와 전류계의 눈금을 읽는다.

(다) 과정 (가)에서 전원장치의 전압을 일정하게 유지하고 가변저항기의 저항값을 증가시키며 전압계와 전류계의 눈금을 읽는다.



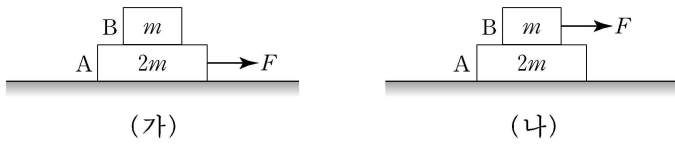
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- 철수 : (나)에서 전압계의 측정값은 가변저항기 양단에 걸린 전압이야.
 영희 : (나)에서 전압계와 전류계의 측정값은 반비례해.
 민수 : (다)에서 가변저항기의 저항값이 증가하면 전류계의 측정값은 증가해.

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
 ④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

10. 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 질량 $2m$ 인 물체 A 위에 질량 m 인 물체 B를 가만히 올려놓은 후, 크기와 방향이 같은 힘 F 를 (가)에서는 A에, (나)에서는 B에 수평으로 작용하였더니 B가 A 위에서 미끄러지지 않고 A와 함께 운동하였다.



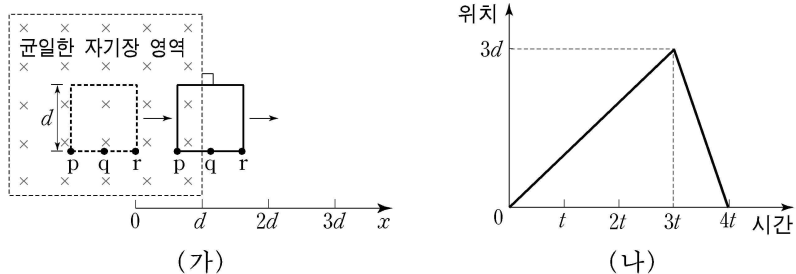
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

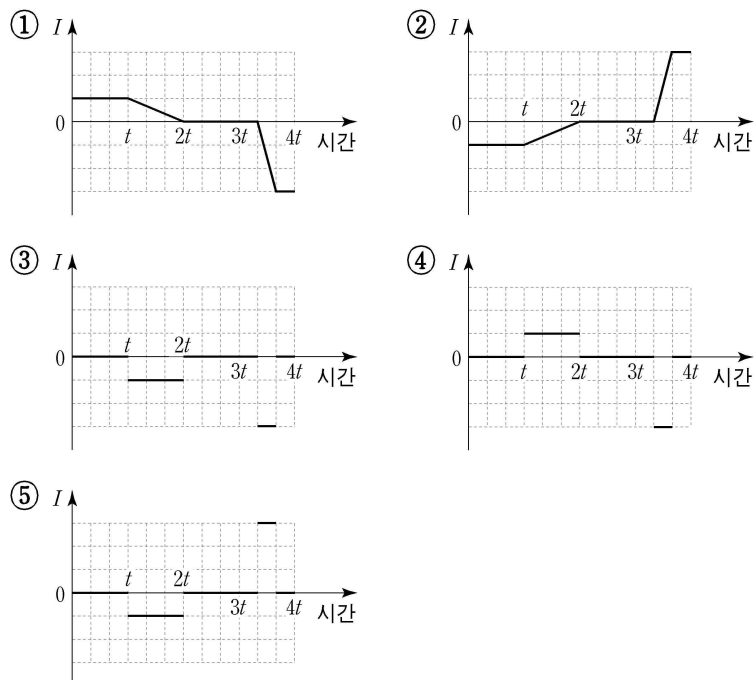
- ㄱ. A의 가속도의 크기는 (가)와 (나)에서 같다.
 ㄴ. B에 작용하는 마찰력의 방향은 (가)와 (나)에서 같다.
 ㄷ. B가 A에 작용하는 마찰력의 크기는 (가)에서가 (나)에서 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

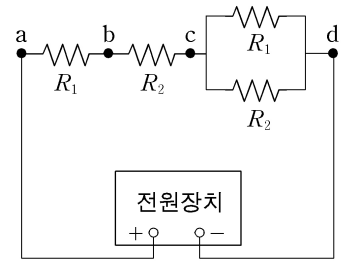
11. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 안에 있던 한 변의 길이가 d 인 정사각형 금속 고리가 $+x$ 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것으로, $3t$ 일 때 고리의 운동 방향이 $-x$ 방향으로 바뀐다. 고리는 종이면 위에서 운동하며, 자기장은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 고리 위의 한 점 r의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



$p \rightarrow q \rightarrow r$ 방향으로 흐르는 전류를 양(+)으로 표시할 때, 고리에 유도된 전류 I 를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



12. 그림과 같이 저항값이 R_1 인 저항 2개와 R_2 인 저항 2개를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. $R_1 < R_2$ 이다.



a와 b 사이의 전압을 V_1 , b와 c 사이의 전압을 V_2 , c와 d 사이의 전압을 V_3 이라고 할 때, V_1 , V_2 , V_3 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $V_1 > V_2 > V_3$ ② $V_1 > V_3 > V_2$ ③ $V_2 > V_1 > V_3$
 ④ $V_2 > V_3 > V_1$ ⑤ $V_3 > V_2 > V_1$

13. 그림과 같이 전류 I_0 이 반시계 방향으로 흐르는 원형 도선 Y와 직선 도선 X, Z가 동일 평면에 고정되어 있다. 표는 (가)~(라)의 네 경우, 세 도선에 흐르는 전류의 세기와 원형 도선의 중심 P에서 자기장 세기를 나타낸 것이다. (나)와 (라)에서 X에 흐르는 전류의 방향은 같고, (다)와 (라)에서 Z에 흐르는 전류의 방향은 같다.

	전류의 세기			P에서 자기장 세기
	X	Y	Z	
(가)	0	I_0	0	B_0
(나)	I	I_0	0	0
(다)	0	I_0	$2I$	0
(라)	I	I_0	I	B

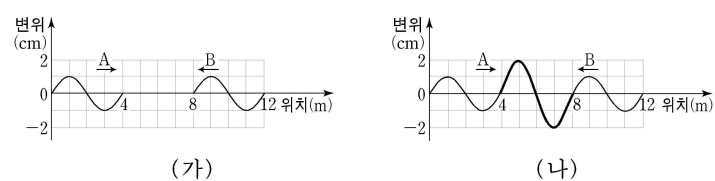
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)의 경우 X에 $a \rightarrow b$ 방향으로 전류가 흐른다.
 ㄴ. (라)의 경우 P에서 자기장 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 ㄷ. $B = 2B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 $t=0$ 인 순간 서로 반대 방향으로 진행하는 두 파동 A, B의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 $t=1$ 초일 때 A, B가 부분적으로 중첩된 모습을 나타낸 것이다. A, B는 파장, 진폭, 속력이 같고 연속적으로 발생한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

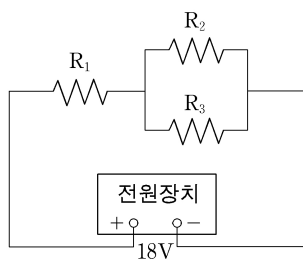
<보 기>

- ㄱ. A의 속력은 4 m/s 이다.
 ㄴ. A의 주기는 2 초이다.
 ㄷ. $t=2$ 초일 때 위치가 8 m 인 지점에서 중첩된 파동의 변위는 2 cm 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 저항 R_1 , R_2 와 저항값이 6Ω 인 저항 R_3 을 전압이 $18V$ 인 전원 장치에 연결하였더니, R_1 , R_2 , R_3 의 소비전력의 비가 $6:2:1$ 이었다.

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

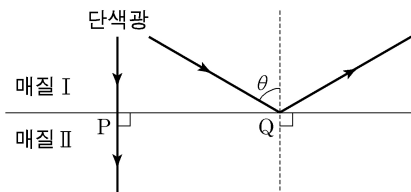


<보 기>

- ㄱ. R_1 의 저항값은 6Ω 이다.
 ㄴ. R_2 에 흐르는 전류의 세기는 $2A$ 이다.
 ㄷ. R_3 에 걸리는 전압은 $4V$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 단색광을 매질 I에서 점 P를 향해 경계면에 수직으로 입사시켰더니 단색광이 매질 II에서 경계면에 수직으로 진행하였고, 이 단색광을 점 Q를 향해 입사각 θ 로 입사시켰더니 경계면에서 전반사하였다.



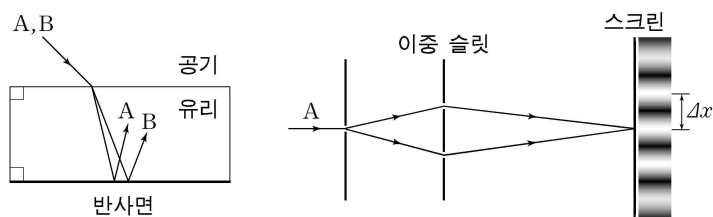
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 임계각은 θ 보다 크다.
 ㄴ. 굴절률은 매질 I이 매질 II보다 크다.
 ㄷ. 단색광의 파장은 매질 I에서가 매질 II에서보다 짧다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 파장이 다른 두 빛 A, B가 동일한 경로를 따라 공기에서 두께가 일정한 유리로 입사하여 반사면에서 반사되었다. 그림 (나)는 A가 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭 무늬가 생긴 것을 나타낸 것이다. Δx 는 간섭 무늬 간격이다.



(가)

(나)

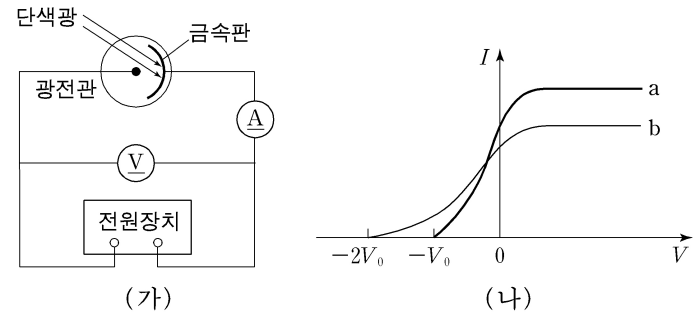
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 유리에서 A의 파장은 B의 파장보다 짧다.
 ㄴ. (가)에서 A와 B는 공기 중으로 굴절되어 나온 후 서로 평행하게 진행한다.
 ㄷ. (나)에서 A를 B로 바꾸면 Δx 는 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 아연으로 만든 금속판에 단색광을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 단색광 a, b에 대해 전압 V 에 따른 광전류 I 를 측정하였더니 그림 (나)와 같았다.



(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. a의 진동수는 아연의 한계진동수보다 크다.
 ㄴ. b의 진동수는 a의 2배이다.
 ㄷ. 단위시간당 방출되는 광전자의 개수는 a가 b보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 입자 A, B의 운동 에너지와 물질파 파장을 나타낸 것이다.

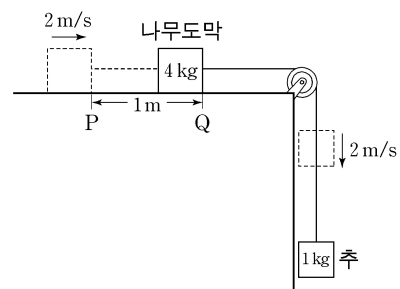
입자	운동에너지	물질파 파장
A	$2E$	λ
B	E	4λ

A, B의 질량을 각각 m_A ,

m_B 라고 할 때, $m_A:m_B$ 는? [3점]

- ① 1:8 ② 1:4 ③ 1:2 ④ 4:1 ⑤ 8:1

20. 그림은 수평면 위의 질량 4 kg 인 나무도막이 도르래 아래의 질량 1 kg 인 추와 실로 연결되어 같은 속력으로 운동하다가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 나무도막은 P지점을 2 m/s 의 속력으로 통과한 후 일정하게 속력이 감소하여 P로부터 1 m 떨어진 Q지점에서 정지하였다.



나무도막과 수평면 사이의 운동마찰계수는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 나무도막의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.5 ⑤ 0.6

* 확인 사항

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