

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

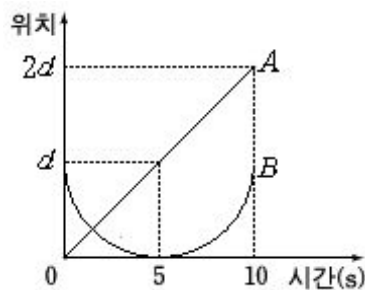
1. 그림은 나무에 매달려 있던 사과가 바닥으로 떨어지면서 지면과 충돌한 후 정지한 모습을 나타낸 것이다. 사과의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 나무에 매달려 있을 때, 중력이 작용하지 않는다.
 - ㄴ. 아래로 떨어지는 동안 중력에 의한 위치에너지는 변하지 않는다.
 - ㄷ. 지면과 충돌하는 동안 운동량의 변화량의 크기는 지면으로부터 받은 충격량의 크기가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

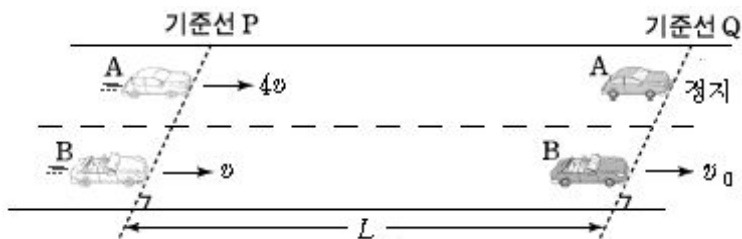
2. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초부터 10초까지 A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
 - ㄴ. B의 이동방향은 바뀌었다.
 - ㄷ. 이동거리는 B가 A보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 나란하게 각각 $4v$, v 의 속력으로 기준선 P를 통과한 후, 각각 등가속도 운동하여, 기준선 Q에 동시에 도달하였다. P와 Q사이의 거리는 L 이다.

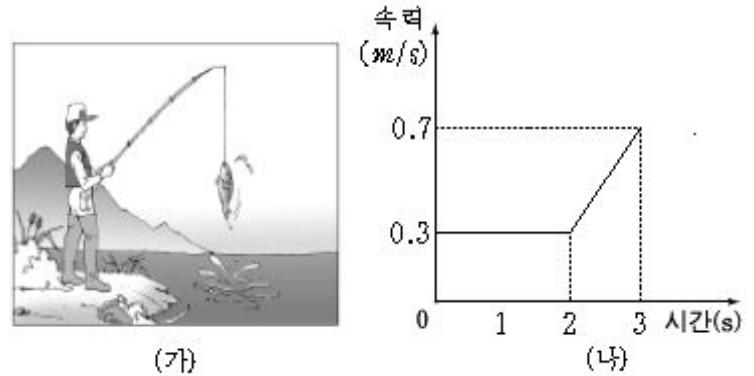


P를 통과하여 Q에 도달할 때까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B의 속력은 증가한다.
 - ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
 - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 최대 $\frac{3}{8}L$ 까지 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 낚시꾼이 낚싯대로 질량이 5kg 인 물고기를 연직 방향으로 낚아 올리는 장면을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 시간에 따른 물고기의 속력을 나타낸 것이다.



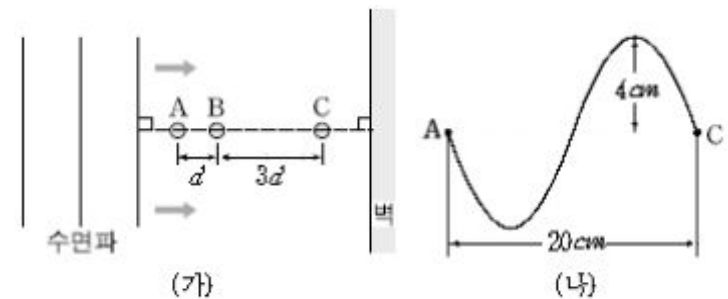
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 공기의 저항은 무시한다.)

[3점]

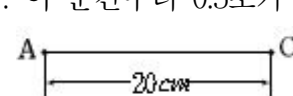
- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 2초까지 낚싯줄이 물고기에게 작용하는 힘이 한 일은 30J 이다.
 - ㄴ. 2.5초일 때 낚싯줄이 물고기에게 작용하는 힘에 의한 일률은 26W 이다.
 - ㄷ. 0초부터 3초까지 물고기의 역학적 에너지는 계속 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 동일한 세 물체 A, B, C가 서로 떨어져 수면에 떠 있고, 파면이 벽면과 나란한 수면파가 벽을 향해 진행하고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 수면파의 속력은 10m/s , 진폭은 2cm 이다. 그림 (나)는 벽을 향해 진행하는 파와 벽에서 반사된 파가 중첩되어 정상파가 형성되었을 때, A와 C 사이에 형성된 정상파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.

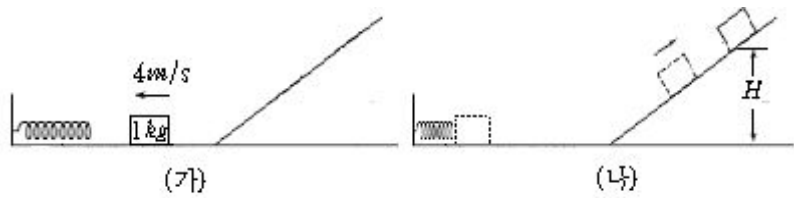


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 수면파의 파장은 20cm 이다.
 - ㄴ. 이 순간부터 0.5s 가 지난 순간, 정상파의 모습은  이다.
 - ㄷ. 시간이 지나도 A와 B 사이의 거리는 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 질량이 1kg 인 물체가 수평면에서 4m/s 의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체가 용수철을 압축시킨 후 튕겨져 나와 빗면을 따라 수평면으로부터 최대 H 만큼 올라가는 것을 나타낸 것이다.



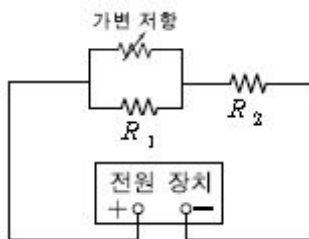
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 물체의 운동에너지는 8J 이다.
 ㄴ. 물체가 용수철을 압축시키는 순간, 용수철에 저장된 탄성에너지와 물체의 운동에너지의 합은 8J 이다.
 ㄷ. $H=0.8\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 저항 R_1 , R_2 와 가변저항을 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 이 회로에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

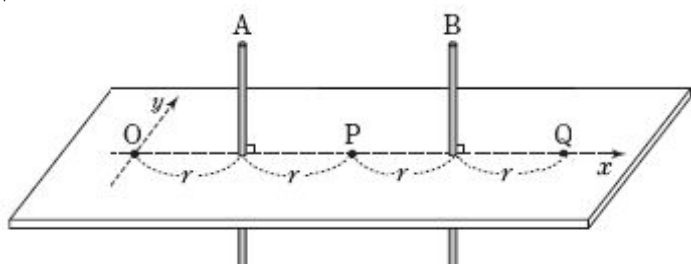


<보 기>

- 철수: 가변저항이 0이 아니면 R_1 과 R_2 에 걸리는 전압의 합은 전원장치의 전압과 같아.
 영희: 가변저항이 0이 아니면 가변저항과 R_1 에 흐르는 전류의 세기의 합은 R_2 에 흐르는 전류의 세기와 같아.
 민수: 가변저항이 0이면 R_1 에 흐르는 전류의 세기는 R_2 에 흐르는 전류의 세기와 같아.

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

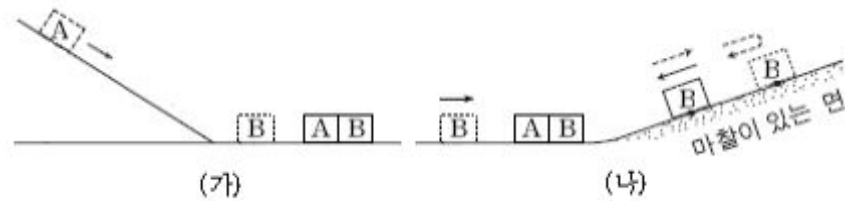
8. 그림과 같이 수평으로 놓인 두꺼운 판자에 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선도선 A, B가 수직으로 고정되어 있다. O점으로부터 A, B까지의 거리는 각각 r , $3r$ 이고, P점과 Q점까지의 거리는 각각 $2r$, $4r$ 이다. O점에서의 자기장의 세기는 0이다.



P점에서의 자기장의 세기를 B_1 , Q점에서의 자기장의 세기를 B_2 라 할 때, $\frac{B_1}{B_2}$ 는?

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ 2 ⑤ $\frac{8}{3}$

9. 그림 (가)와 같이 물체 A를 마찰이 없는 빗면 위에서 가만히 놓아 수평면에 정지해 있던 물체 B와 충돌시켰다. 충돌 직후 A와 B의 이동방향은 같았다. 그림 (나)는 이후 B가 마찰이 있는 수평면 위를 따라 올라갔다가 다시 내려와 수평면에서 운동하고 있던 A와 충돌하여 한 덩어리가 되는 모습을 나타낸 것이다. A가 마찰이 없는 빗면을 내려오는 순간부터 운동량의 크기는 항상 B의 운동량의 크기보다 크다.



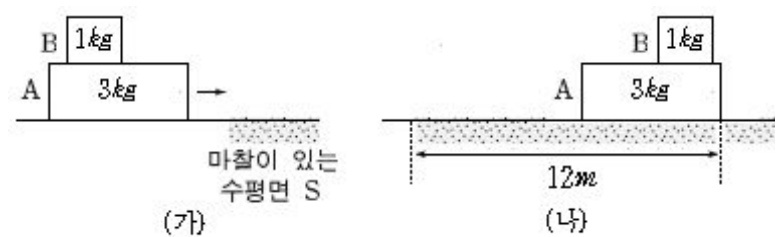
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

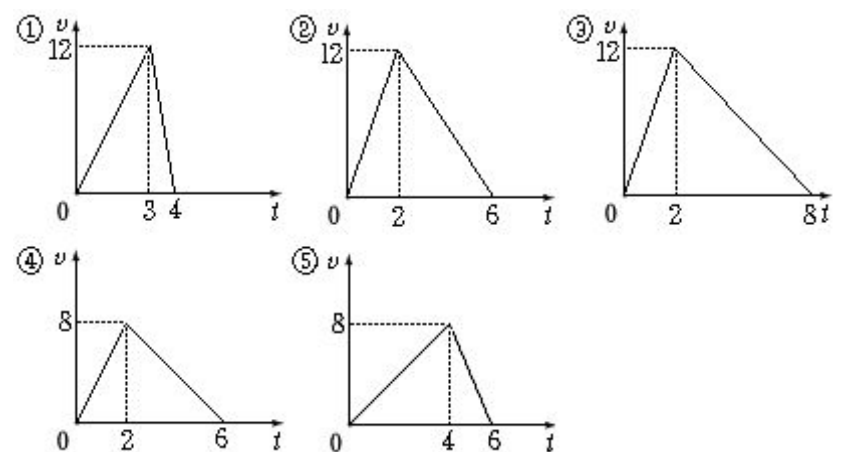
- ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. B의 가속도의 크기는 빗면을 따라 올라갈 때보다 내려올 때 더 크다.
 ㄷ. 다른 조건은 그대로 두고, 빗면에 마찰을 없애면 한 덩어리가 된 A, B의 속력은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

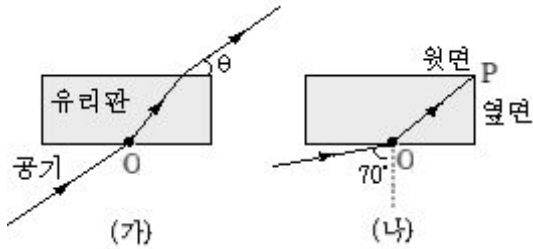
10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 있는 물체 A위에 물체 B가 놓여있는 상태에서 A, B가 같은 속도로 마찰이 있는 수평면 S를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 마찰이 있는 수평면에 들어가 12m 이동한 후 정지하고, 얼마 후 A도 B 위에서 운동하다가 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 3kg , 1kg 이고, A와 B 사이의 운동마찰계수는 0.2, A와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.5이다.



A에 대한 B의 상대속도 v 를 시간 t 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, A의 윗면은 수평면과 평행하고 물체의 크기 및 공기저항은 무시한다.) [3점]



11. 그림 (가)와 같이 가로, 세로의 길이가 각각 20cm, 10cm인 직사각형 모양의 유리판으로 단색광을 점 O에 입사시켰더니, 윗면의 한 점을 지나 공기로 굴절되었다. 굴절된 단색광이 윗면과 이루는 각의 크기는 θ 이다. 그림 (나)와 같이 단색광을 입사각이 70° 가 되도록 O에 입사시켰더니, 유리판의 윗면과 옆면이 만나는 선분 위의 한 점 P를 지나 공기로 굴절되는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, O로부터 옆면까지의 거리는 10cm이다.) [3점]

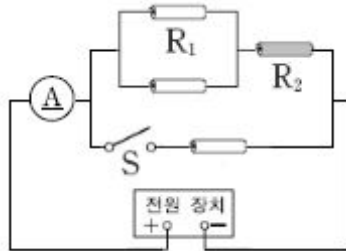


<보 기>

- ㄱ. θ 는 20° 보다 크다.
 ㄴ. 유리판에서의 단색광의 속력은 (가)에서보다 (나)에서 더 크다.
 ㄷ. 단색광을 입사각이 80° 가 되도록 O에 입사시키면, 옆면에서 전반사하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

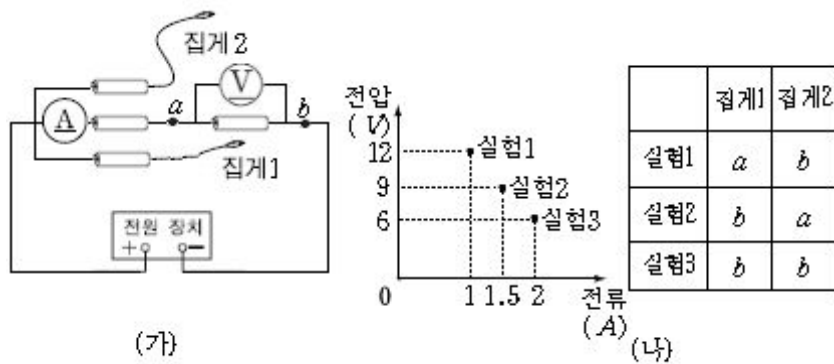
12. 그림은 비저항이 각각 ρ_1, ρ_2 인 원통형 금속막대 R_1, R_2 와 스위치 S를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.



R_1 과 R_2 의 길이는 같고, R_1 의 단면적은 R_2 의 단면적의 2배이다. S를 닫았을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기 S를 열었을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기의 2배일 때, $\rho_1 : \rho_2$ 는?

- ① 4:1 ② 2:1 ③ 1:1 ④ 1:2 ⑤ 1:4

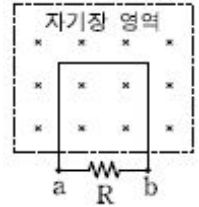
13. 그림 (가)는 전압이 V_0 인 전원장치, 금속막대 4개, 집게 2개를 사용하여 구성된 전기회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 집게 1과 집게 2를 각각 a 또는 b에 연결하여 전압계와 전류계로 측정한 전압과 전류를 나타낸 것이다.



V_0 는? [3점]

- ① 18V ② 24V ③ 27V ④ 30V ⑤ 36V

14. 그림은 저항 R이 연결되어 있는 직사각형



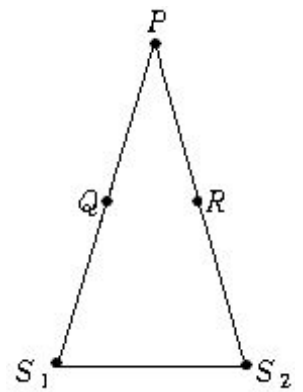
도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 0초부터 6초까지 시간에 따라 연속적으로 자기장 세기를 변화시켰더니 0초에서 4초 사이에 R에는 세기가 I 인 전류가 흐르고, 4초에서 5초 사이에는 전류가 흐르지 않다가 5초에서 6초 사이에 다시 세기가 I' 인 전류가 흐른다. 2초일 때 자기장의 세기는 B_0 이고, 6초일 때는 0이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 4.5초일 때 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.
 ㄴ. 5.5초일 때 R에 흐르는 전류의 방향은 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 이다.
 ㄷ. $I' = 4I$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 이등변삼각형 모양의



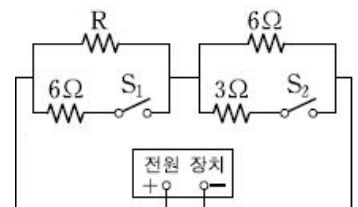
실험대 위에 진폭과 진동수가 같은 수면파를 같은 위상으로 발생시키는 두 파원 S_1, S_2 과 파동의 관측지점 P, Q, R을 꼭짓점 및 선분 위에 설정하였다. S_1, S_2 로부터 점 P까지의 거리는 서로 같으며, Q와 R은 각각 S_1 과 P, S_2 와 P로부터 같은 거리만큼 떨어진 점이다. 어느 순간 Q는 S_1 로부터 발생한 수면파의 마루에 있었고, R에서는 동시에 상쇄간섭이 일어났다. 이 순간의 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. R은 S_1 로부터 발생한 수면파의 골에 있다.
 ㄴ. Q에서는 보강간섭이 일어난다.
 ㄷ. P에서는 상쇄간섭이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

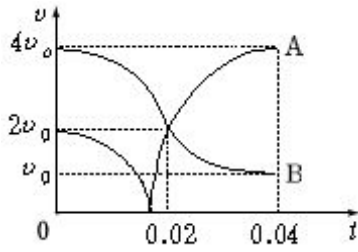
16. 그림과 같이 저항이 4개, 스위치



2개, 전압이 일정한 전원장치를 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치 S_1, S_2 가 모두 열려있을 때와 모두 닫혀있을 때, 저항 R에서 소비되는 전력은 각각 P로 같다. 스위치 S_1, S_2 가 모두 닫혀있을 때, 저항 값이 3Ω 인 저항의 소비전력은?

- ① $\frac{P}{4}$ ② $\frac{P}{3}$ ③ $\frac{P}{2}$ ④ P ⑤ 2P

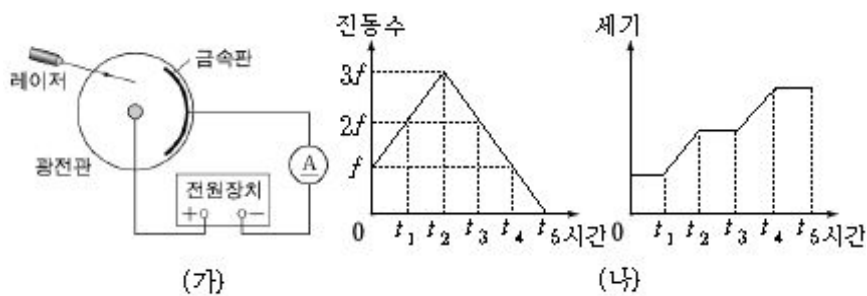
17. 그림은 등속도 운동하던 입자 A, B가 충돌하기 시작하는 순간부터 충돌이 끝나는 순간까지 A, B 각각의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌하는 동안 A, B가 서로에게 작용하는 힘 외에 각각에 작용하는 모든 힘의 합력은 0이다. 0.04초일 때, A, B의 물질파 파장을 각각 λ_A , λ_B 라 하자.



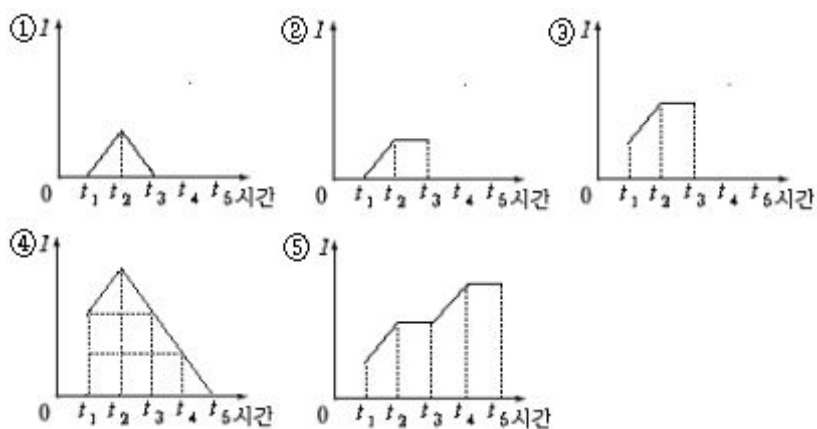
$\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ 는?

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{1}{8}$

18. 그림 (가)는 광전관의 금속판에 레이저 빛을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 금속판 표면에 비추는 빛의 진동수와 세기를 시간에 따라 동시에 변화시켰다. 광전류는 t_1 부터 흐르기 시작한다.

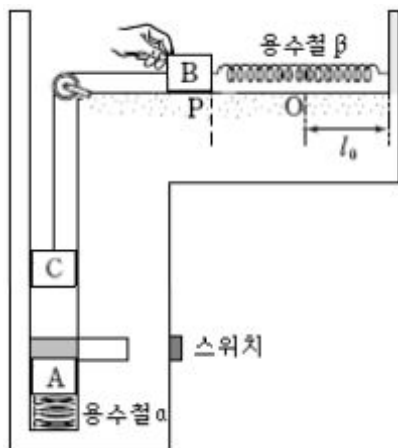


전원장치 전압이 일정할 때, 광전류의 세기 I 를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



[19~20] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

그림의 고정된 관 아래 끝에는 용수철 α 를 매달고, α 위에 물체 A를 올려놓은 후, 물체 A가 α 를 압축시킨 채 정지하도록 덮개로 고정시킨 것이다. 마찰이 있는 수평면에는 원래의 길이가 l_0 인 용수철 β 와 연결된 물체 B를 물체 C와 실로 연결한 후, B를 손으로 잡아 당겨 P점에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다.



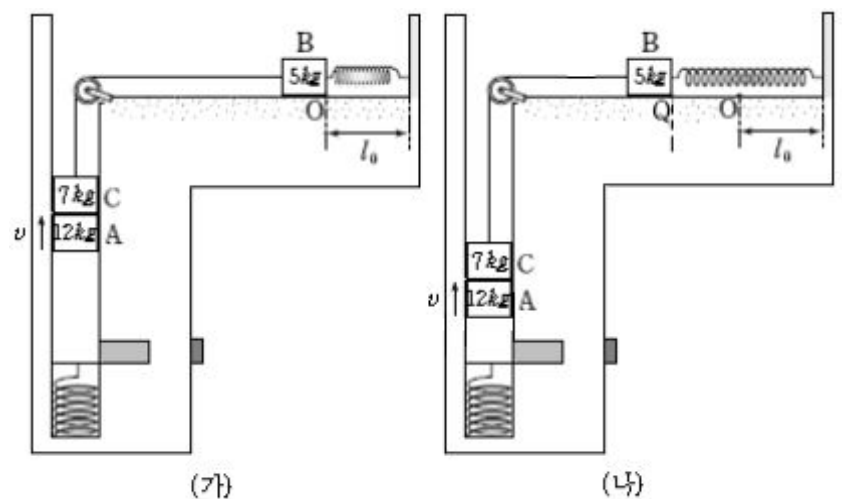
19. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 덮개가 A를 미는 힘의 크기는 용수철 β 가 A를 미는 힘의 크기보다 작다.
 ㄴ. 실이 B를 잡아당기는 힘의 크기는 C의 중력과 같다.
 ㄷ. C가 지구를 잡아당기는 힘과 C의 중력은 작용과 반작용의 관계이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 스위치를 눌러 덮개를 제거하고, B를 잡고 있던 손을 가만히 놓았더니, 그림 (가)와 같이 β 가 줄어들면서 원래의 길이 l_0 로 돌아와 점 O에 위치한 순간, α 로부터 튕겨져 나온 A가 C와 충돌하였다. 충돌 직전 B는 일시적으로 정지하고, C의 속력은 v 이다. 충돌 이후 A와 B는 각각 α , β 를 압축시킨다. β 가 압축된 길이는 0.4m이다. 그림 (나)는 β 가 늘어나면서 B가 수평면 위의 점 Q에 위치하는 순간, α 로부터 튕겨져 나온 A가 C와 충돌하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 직전 B는 일시적으로 정지하였고, A의 속력은 v 이다. β 의 용수철 상수는 100N/m 이고, B와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.2이다.



v 는? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 용수철과 실의 질량, B가 수평면으로부터 받는 마찰 이외의 모든 마찰, 공기저항은 무시한다.) [3점]

- ① 2m/s ② 3m/s ③ 4m/s ④ 5m/s ⑤ 6m/s

* 확인 사항

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