

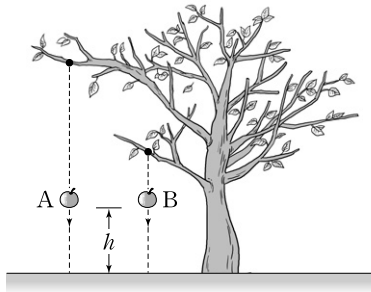
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 나무에 매달려 있던 질량이 같은 사과 A, B가 아래로 떨어지고 있는 것을 나타낸 것이다. 매달려 있던 높이는 A가 B보다 높았고, A와 B가 나무에서 분리되는 순간의 속력은 모두 0이었다.



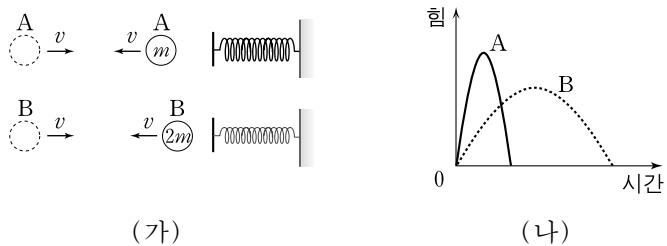
높이 h 인 지점을 지나는 순간의 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사과의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A와 B의 속력은 같다.
- ㄴ. A와 B에 작용하는 중력의 크기는 같다.
- ㄷ. A와 B의 중력에 의한 위치에너지는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 각각 m , $2m$ 인 공 A, B가 v 의 속력으로 용수철에 정면으로 충돌한 후 다시 v 의 속력으로 튀어나오는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 용수철에 충돌하는 순간부터 튀어나올 때까지 A와 B가 받는 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



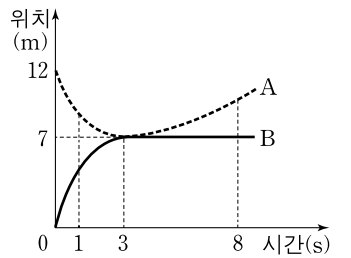
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 운동량 변화량의 크기는 B가 A의 2배이다.
- ㄴ. (나)에서 곡선 아래의 넓이는 B가 A의 2배이다.
- ㄷ. 용수철이 최대 압축되었을 때 두 용수철에 저장된 탄성력에 의한 위치에너지는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

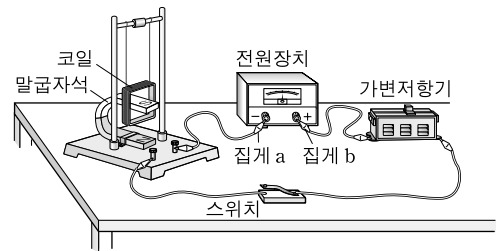
- ㄱ. A의 운동 방향은 1초일 때와 8초일 때가 같다.
- ㄴ. 5초일 때 B의 속력은 0이다.
- ㄷ. 0초부터 3초까지 A와 B의 이동거리는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 전류가 흐르는 도선이 자기장 속에서 받는 힘에 대하여 알아보는 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.



- (나) 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (다) 코일에 흐르는 전류의 세기를 바꾸기 위해 (가)의 상태에서 **(A)**. 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (라) 코일에 흐르는 전류의 방향을 바꾸기 위해 (가)의 상태에서 **(B)**. 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (마) 스위치가 열려 있을 때 코일 주위의 자기장의 방향을 바꾸기 위해 (가)의 상태에서 **(C)**. 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.

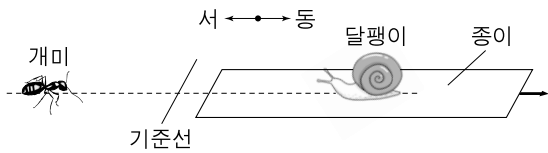
(A), (B), (C)에 들어갈 구체적인 행동으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 집게 a와 b의 위치를 서로 바꾼다
- ㄴ. 가변저항기의 저항값을 변화시킨다
- ㄷ. 말굽자석의 N극과 S극의 위치를 서로 바꾼다

- | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| | (A) | (B) | (C) | | (A) | (B) | (C) |
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄷ | ② | ㄱ | ㄷ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ㄷ | ④ | ㄴ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | ㄱ | | | | |

5. 그림은 지면에서 운동하는 개미와 지면에 놓인 종이 위에서 운동하는 달팽이를 나타낸 것이다. 개미와 종이는 지면에 대하여 각각 동쪽으로 v 와 $3v$ 의 속력으로, 달팽이는 종이에 대하여 서쪽으로 v 의 속력으로 등속도 운동한다. 기준선은 지면에 고정되어 있고, 개미와 달팽이는 일직선상에서 운동한다.



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

————— <보기> —————

ㄱ. 달팽이는 기준선에 점점 가까워진다.
 ㄴ. 지면에 대한 달팽이의 속도 크기는 점점 커진다.
 ㄷ. 달팽이에 대한 개미의 속도 크기는 v 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

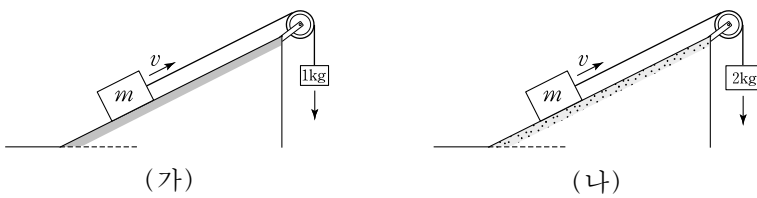
6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면의 일직선상에서 물체 A와 C가 각각 속도 $2v$, v 로 운동하고 물체 B는 정지해 있다. A와 B가 충돌한 직후 A에 대한 B의 속도는 $2v$ 이며, B와 C는 충돌하여 한 덩어리가 된다. A, B, C의 질량은 모두 같다.



한 덩어리가 된 B와 C의 속도는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

7. 그림 (가)와 (나)는 경사각이 같은 두 경사면에서 질량 m 인 나무도막이 각각 질량 1kg , 2kg 인 추와 실로 연결되어 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 나무도막의 속력은 v 로 같고, 나무도막과 경사면 사이의 운동마찰계수는 서로 다르다.



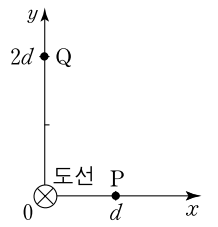
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

————— <보기> —————

ㄱ. (가)에서 나무도막에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄴ. 나무도막에 작용하는 마찰력의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
 ㄷ. 실이 나무도막을 당기는 힘에 의한 일률은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

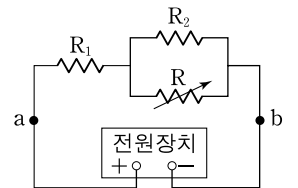
8. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선이 xy 평면에 수직으로 원점을 통과한다. 도선에 일정한 세기의 전류가 xy 평면에 들어가는 방향으로 흐를 때, 점 P에서 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



이때, 점 Q에서 전류에 의한 자기장의 세기와 방향은?

	자기장의 세기	자기장의 방향
①	$\frac{B_0}{2}$	$-x$ 방향
②	$2B_0$	$-x$ 방향
③	$4B_0$	$-x$ 방향
④	$\frac{B_0}{2}$	$+x$ 방향
⑤	$2B_0$	$+x$ 방향

9. 그림은 가변저항 R, 저항 R_1 , R_2 를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.



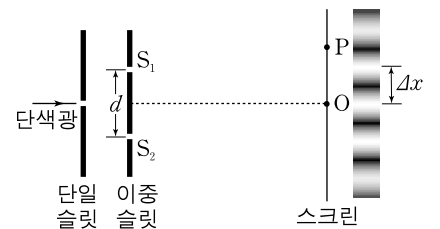
이 회로에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

철수 : 점 a에 흐르는 전류의 세기는 점 b에 흐르는 전류의 세기보다 커.
 영희 : R의 저항값을 변화시켜도 R의 양단에 걸리는 전압은 R_2 의 양단에 걸리는 전압과 항상 같아.
 민수 : R의 저항값을 증가시키면 R_1 의 양단에 걸리는 전압은 감소해.

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
 ④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

10. 그림은 파장 λ 인 단색광이 단일 슬릿과 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간격이 Δx 인 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 스크린 중앙의 점 O에 밝은 무늬가 생기고, O로부터 두 번째 어두운 무늬가 점 P에 생긴다.



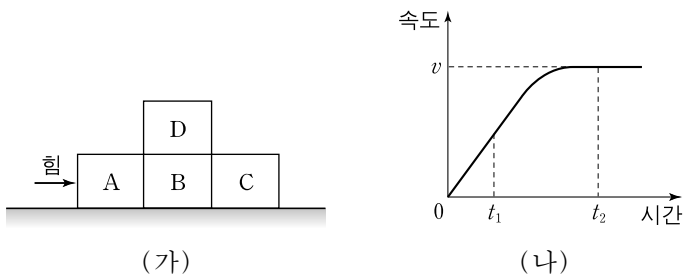
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 단일 슬릿을 통과하면서 단색광은 회절한다.
 ㄴ. 이중 슬릿의 S_1 , S_2 를 지나 P에 도달한 단색광의 경로차는 λ 이다.
 ㄷ. 다른 조건은 그대로 두고, 이중 슬릿의 간격을 $\frac{d}{2}$ 로 하면 간섭무늬 사이의 간격은 $\frac{\Delta x}{2}$ 가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 물체 A가 수평 방향의 힘을 받으며 질량이 같은 물체 A, B, C, D가 한 덩어리로 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. D는 B 위에서 미끄러지지 않는다. 그림 (나)는 한 덩어리로 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



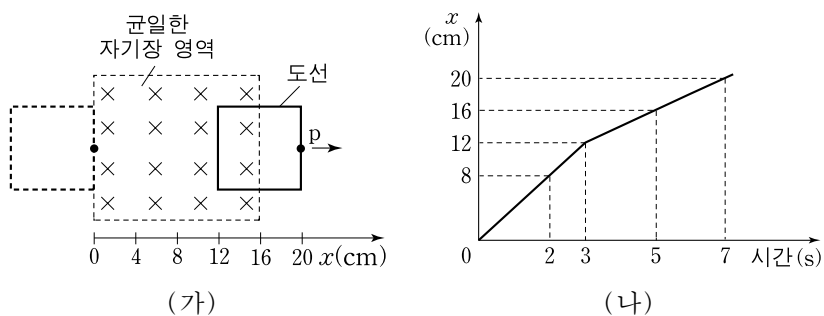
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. t_1 일 때, 수평면이 A에 작용하는 마찰력의 방향과 B가 D에 작용하는 마찰력의 방향은 반대이다.
 ㄴ. t_2 일 때, B가 D를 떠받치는 힘과 D에 작용하는 중력은 작용과 반작용의 관계이다.
 ㄷ. t_2 일 때, A가 B를 미는 힘의 크기와 C가 B를 미는 힘의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 종이면에 놓인 한 변의 길이가 8cm인 정사각형 도선이 균일한 자기장 영역을 +x 방향으로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이고 자기장 영역의 폭은 16cm이다. 점 p는 도선에 고정된 점이다. 그림 (나)는 p의 위치 x를 시간에 따라 나타낸 것이다.



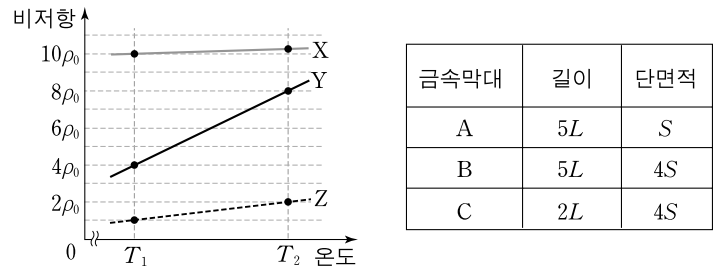
도선에 유도되는 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선은 회전하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 4초일 때 전류는 0이다.
 ㄴ. 전류의 세기는 1초일 때가 6초일 때보다 크다.
 ㄷ. p에서 전류의 방향은 1초일 때와 6초일 때가 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 3가지 금속 X, Y, Z의 온도에 따른 비저항을, 표는 원통형 금속막대 A, B, C의 길이와 단면적을 나타낸 것이다. 온도 T_1 에서 세 금속막대의 저항값은 모두 같고, 각 금속막대의 재질은 X, Y, Z 중 하나이다.



T_2 에서 A, B, C의 저항값을 각각 R_A , R_B , R_C 라고 할 때, R_A , R_B , R_C 의 크기를 옳게 비교한 것은? (단, 온도에 따른 금속 막대의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

- ① $R_A > R_B > R_C$ ② $R_A = R_B > R_C$ ③ $R_B > R_A > R_C$
 ④ $R_C > R_B > R_A$ ⑤ $R_C > R_A = R_B$

14. 그림은 30Hz의 진동수로 진동하는 1개의 현을 일정한 시간 간격 T 로 1초 동안 찍은 다중선택광사진을 나타낸 것이다. 다중선택광 사진에는 2개의 선이 나타났다.



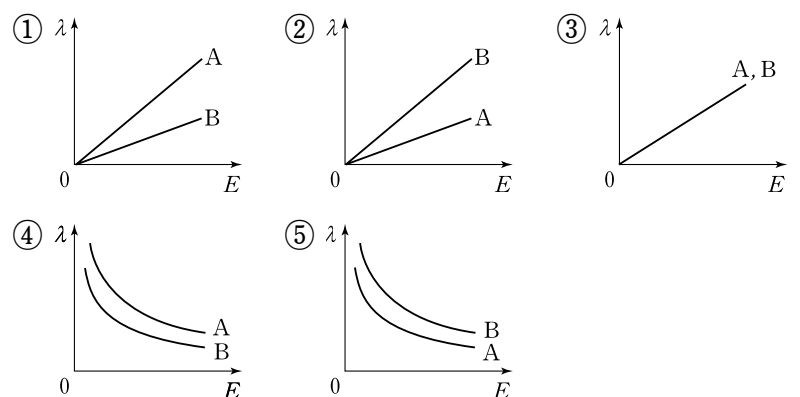
T 가 될 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

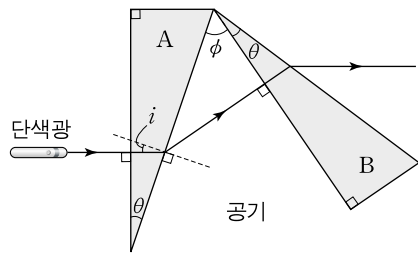
ㄱ. $\frac{1}{60}$ 초 ㄴ. $\frac{1}{30}$ 초 ㄷ. $\frac{1}{20}$ 초

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 질량 m 인 입자 A와 질량 $2m$ 인 입자 B의 물질파 파장 λ 와 운동에너지 E 와의 관계를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



16. 그림과 같이 단색광이 공기에서 프리즘 A에 수직으로 입사하도록 A를 고정하고, 프리즘 B와 A 사이의 각도 ϕ 를 조절하여 B를 통과한 단색광이 A에 입사하는 단색광과 평행하게 진행하도록 한다. 빨간색 단색광을 사용할 때 ϕ 는 a 이고, 파란색 단색광을 사용할 때 ϕ 는 b 이다. A, B는 같은 유리로 만든 꼭지각이 θ 인 직각삼각형 프리즘이다.



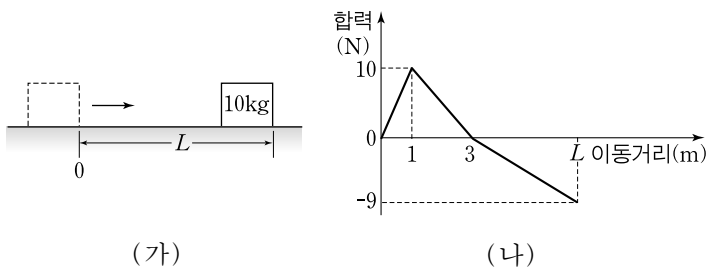
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\phi \neq 0$ 이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 단색광이 A에서 공기로 나오는 면에서의 입사각 i 는 θ 와 같다.
 ㄴ. 빨간색 단색광을 사용할 때, 공기에 대한 유리의 굴절률은 $\frac{\sin a}{\sin i}$ 이다.
 ㄷ. $a > b$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 수평면에서 정지해 있던 질량 10kg인 물체가 직선 운동하여 거리 L 만큼 이동하였을 때 속력이 0이 되었다. 그림 (나)는 물체가 이동하는 동안 물체에 작용하는 합력을 이동 거리에 따라 나타낸 것이다.



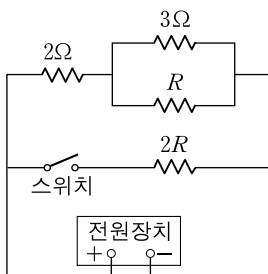
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 물체가 1m 이동하였을 때 속력이 최대가 된다.
 ㄴ. 물체의 최대 속력은 $\sqrt{3}$ m/s이다.
 ㄷ. L 은 7m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

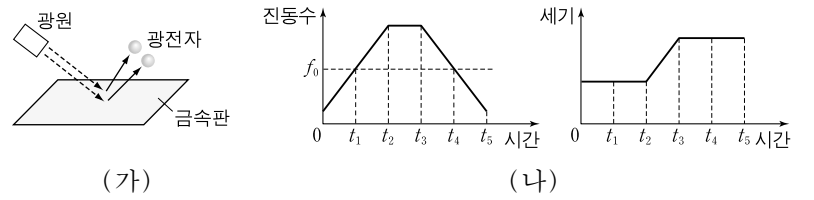
18. 그림은 저항값이 각각 2Ω , 3Ω , R , $2R$ 인 4개의 저항과 스위치를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 스위치를 닫기 전, 저항값이 3Ω 인 저항에 흐르는 전류의 세기는 2A이고, 저항값이 R 인 저항에서의 소비전력은 6W이다.



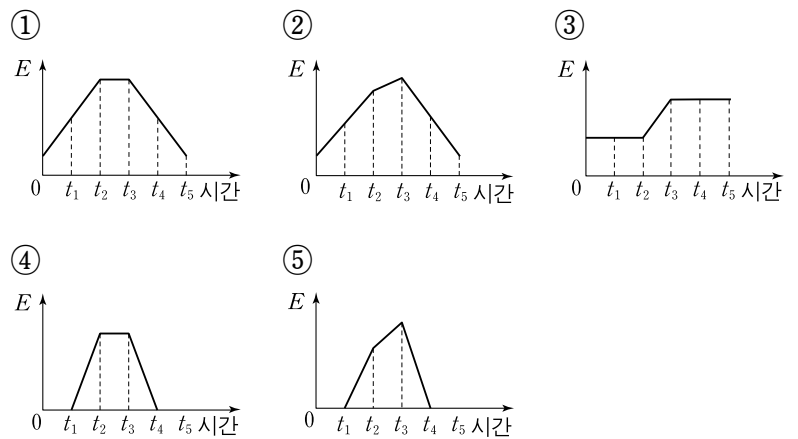
스위치를 닫은 후, 저항값이 $2R$ 인 저항에서의 소비전력은? [3점]

- ① 6W ② 8W ③ 12W ④ 24W ⑤ 36W

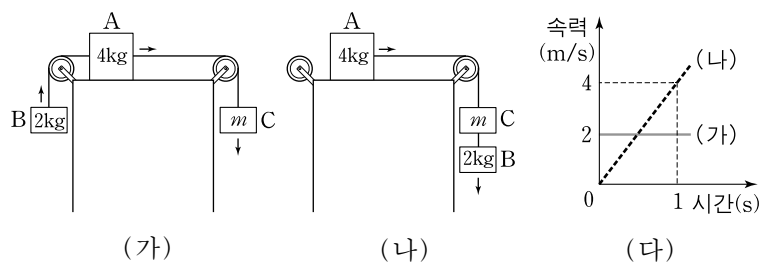
19. 그림 (가)는 한계진동수가 f_0 인 금속판 표면에 빛을 비추어 광전자를 방출시키는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 금속판 표면에 비추는 빛의 진동수와 세기를 시간에 따라 동시에 변화시켰다.



방출되는 광전자 1개의 최대 운동에너지 E 를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



20. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 물체 A가 양쪽에 추 B, C와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 수평면에서 A가 한쪽에 B, C와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 4kg, 2kg, m 이다. 그림 (다)는 (가)와 (나)에서 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. m 은 3kg이다.
 ㄴ. A와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.5이다.
 ㄷ. A와 C를 연결한 실이 C를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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