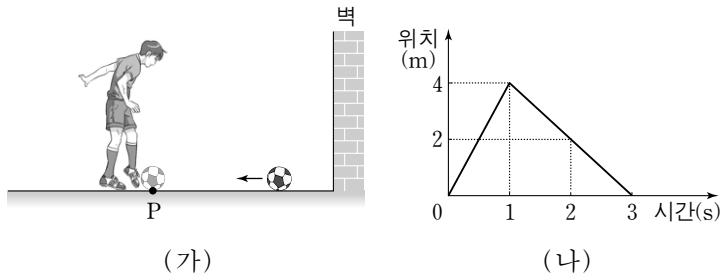


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

1. 그림 (가)는 철수가 점 P에 있던 공을 차서 공이 벽에 부딪쳐 되돌아오는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 공이 운동하기 시작한 순간부터 공의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



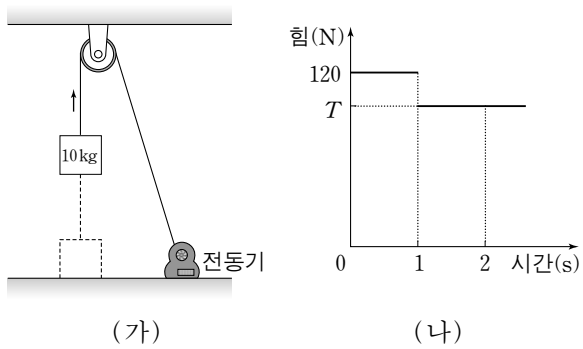
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공은 벽과 수직인 동일 직선 상에서 운동하며, 공의 크기는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 1초일 때, 공의 운동 방향이 바뀐다.
 ㄴ. P와 벽 사이의 거리는 4m이다.
 ㄷ. 2초일 때, 공은 P에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 지면에 정지해 있던 질량이 10kg인 물체를 전동기가 줄과 도르래를 이용하여 연직 위로 끌어올리는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전동기가 물체를 당기기 시작한 순간부터 당기는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 1초부터 물체는 등속도 운동한다.



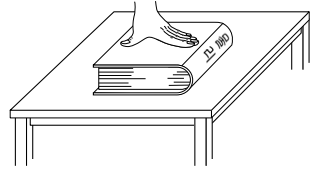
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. $T=100\text{N}$ 이다.
 ㄴ. 2초일 때, 물체의 속력은 1m/s 이다.
 ㄷ. 2초일 때, 전동기가 물체를 당기는 힘에 의한 일률은 200W 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 수평인 책상 위에 놓인 책을 손으로 연직 아래로 누를 때 책이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

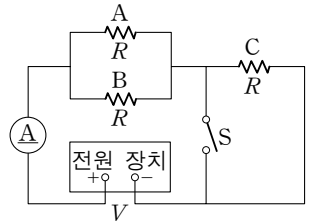


— <보기> —

ㄱ. 책에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄴ. 책상이 책을 떠받치는 힘의 크기는 책에 작용하는 중력의 크기와 같다.
 ㄷ. 손이 책을 누르는 힘과 책상이 책을 떠받치는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 저항값이 R 인 3개의 저항 A, B, C와 스위치 S, 전류계를 전압이 V 로 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



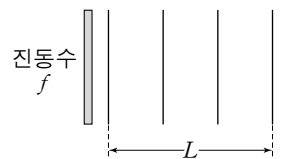
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. S가 열려 있을 때, A에 걸리는 전압은 C에 걸리는 전압과 같다.
 ㄴ. S가 열려 있을 때, 회로의 합성 저항은 $\frac{3}{2}R$ 이다.
 ㄷ. S가 닫혀 있을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{V}{R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수면파 실험 장치에서 발생한, 진동수가 f 이고 속력이 일정한 수면파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선은 수면파의 마루를 나타낸 것이고, 처음과 마지막 마루 사이의 거리는 L 이다.



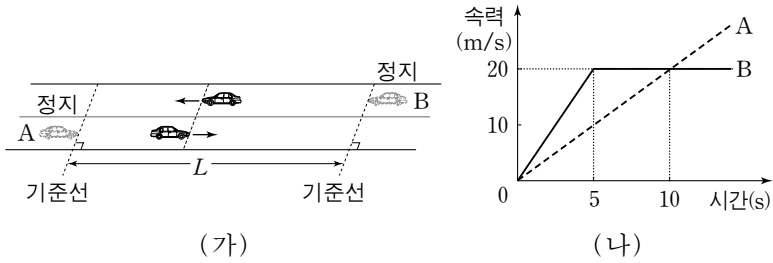
이 수면파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 주기는 $\frac{1}{f}$ 이다.
 ㄴ. 파장은 $\frac{L}{3}$ 이다.
 ㄷ. 속력은 fL 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

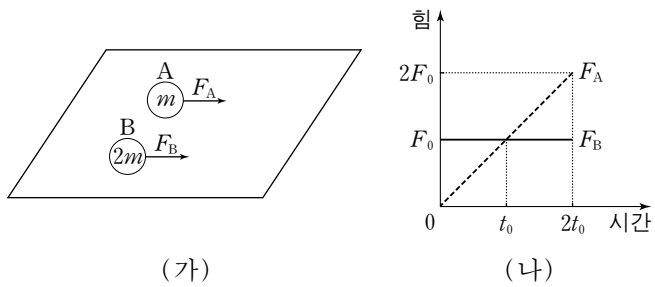
6. 그림 (가)와 같이 두 기준선에 정지해 있던 자동차 A, B가 동시에 출발하여 직선 도로를 따라 서로 반대 방향으로 운동하고 있다. 그림 (나)는 A, B가 출발한 순간부터 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 속력이 같을 때 서로 스쳐 지나간다.



두 기준선 사이의 거리 L 은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ① 100m ② 150m ③ 200m ④ 250m ⑤ 300m

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 질량이 $m, 2m$ 인 물체 A, B에 각각 힘 F_A, F_B 를 수평 방향으로 작용하여 나란하게 직선 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 힘이 작용하기 시작한 순간부터 F_A, F_B 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



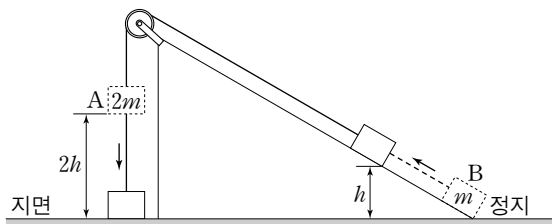
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 0부터 t_0 까지 물체가 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. t_0 일 때, 물체의 속력은 A가 B보다 작다.
 ㄷ. $2t_0$ 일 때, 물체의 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

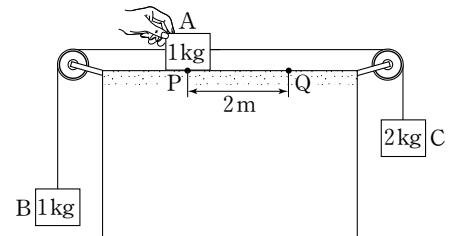
8. 그림과 같이 질량이 각각 $2m, m$ 인 물체 A, B를 실로 연결한 후 A를 정지 상태에서 가만히 놓았더니, A가 $2h$ 만큼 낙하하는 동안 B는 마찰이 없는 빗면을 따라 높이 h 만큼 올라갔다.



A가 지면에 닿는 순간, A의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

9. 그림은 마찰이 있는 수평면에 놓인 물체 A의 양쪽에 물체 B, C를 실로 연결한 후, A를 손으로 잡아 P점에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 손을 가만히 놓아 A가 움직이기 시작한 순간부터 2초 후에, A는 P점에서 2m 떨어진 Q점을 통과한다. A, B, C의 질량은 각각 1kg, 1kg, 2kg이고, A와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 μ 이다.



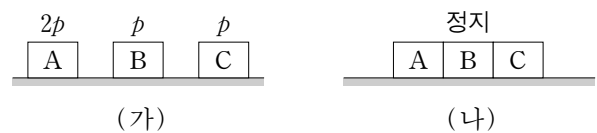
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A가 Q점을 통과하는 순간, A의 속력은 2m/s 이다.
 ㄴ. A가 P점에서 Q점까지 운동하는 동안, A에 작용하는 합력의 크기는 2N이다.
 ㄷ. $\mu = 0.6$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C가 동일 직선 상에서 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 때 A, B, C의 운동량의 크기는 각각 $2p, p, p$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 먼저 A와 B가 충돌하여 한 덩어리가 된 후 다시 C와 충돌하여 세 물체가 한 덩어리가 되어 정지한 모습을 나타낸 것이다.



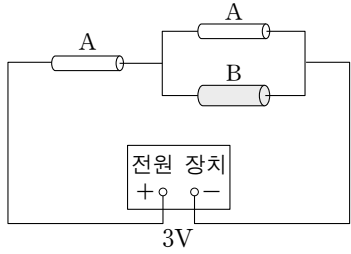
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A, B, C의 운동량의 합은 0이다.
 ㄴ. (가)에서 B와 C의 운동 방향은 같다.
 ㄷ. A와 B가 충돌한 직후, A, B가 한 덩어리가 된 물체의 운동량의 크기는 p 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 원통형 금속 막대 A와 B, 전압이 3V로 일정한 전원 장치를 이용하여 회로를 구성하였다. B의 양단에 걸리는 전압은 1V이다. 표는 A와 B의 비저항, 단면적, 길이를 나타낸 것이다.

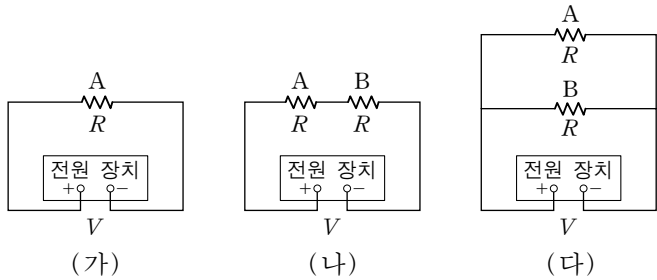


	비저항	단면적	길이
A	ρ_A	S	L
B	ρ_B	2S	L

$\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

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

12. 그림 (가), (나), (다)와 같이 전압이 V로 일정한 전원 장치에 저항 A 또는 저항 A, B를 연결하였다. A, B의 저항값은 R로 같다.

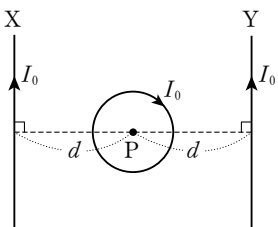


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
 ㄱ. A의 소비 전력은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
 ㄴ. A의 소비 전력은 (가)에서와 (다)에서가 같다.
 ㄷ. A, B의 소비 전력의 합은 (다)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 원형 도선과 무한히 긴 직선 도선 X, Y가 종이면에 고정되어 있다. 세 도선에 흐르는 전류의 세기는 I_0 으로 같고, 원형 도선의 중심 P에서 세 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.

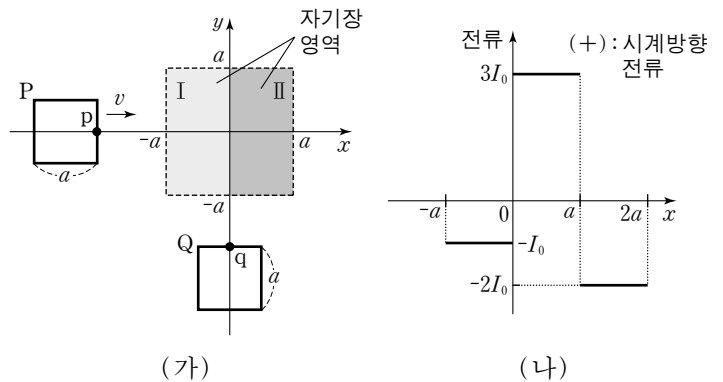


P에서 전류에 의한 자기장에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
 ㄱ. X에 의한 자기장과 Y에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. 원형 도선에 의한 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.
 ㄷ. 다른 조건은 그대로 두고, 원형 도선에 흐르는 전류의 세기를 $2I_0$ 으로 하면 자기장의 세기는 $2B_0$ 이 된다.

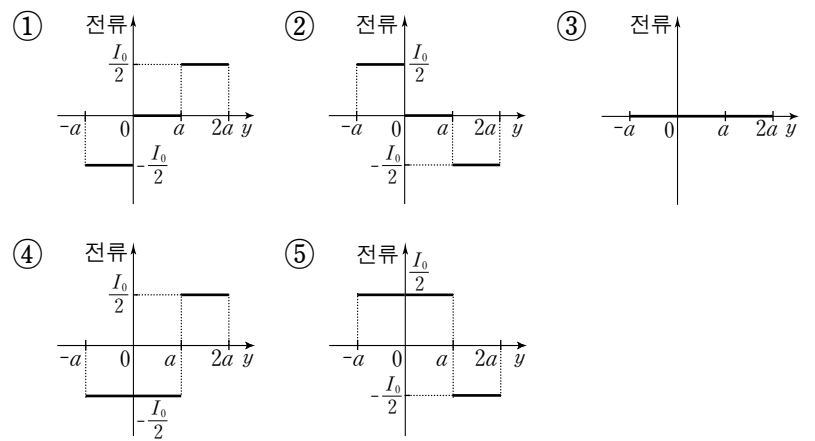
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 xy 평면에 놓인 한 변의 길이가 a 인 동일한 두 정사각형 금속 고리 P와 Q, 균일한 자기장 영역 I과 II를 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고, 점 p, q는 각각 P, Q의 한 변의 중앙에 고정된 점이다. 그림 (나)는 P가 $+x$ 방향으로 일정한 속력 v 로 자기장 영역을 통과할 때, P에 흐르는 전류를 p의 위치에 따라 나타낸 것이다.

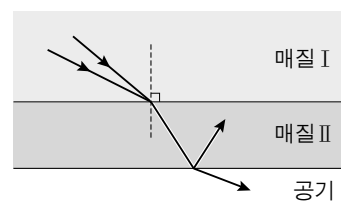


Q가 $+y$ 방향으로 일정한 속력 v 로 자기장 영역을 통과할 때, Q에 흐르는 전류를 q의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 금속 고리는 회전하거나 변형되지 않는다.)

[3점]



15. 그림은 두 단색광 A, B를 서로 다른 입사각으로 매질 I에서 매질 II로 입사시켰을 때, A, B가 같은 경로를 따라 매질 II를 지나 공기와의 경계면에서 A, B 중 하나는 전반사하고, 다른 하나는 굴절하는 것을 나타낸 것이다. 표는 A, B에 대한 매질의 굴절률을 나타낸 것이다.



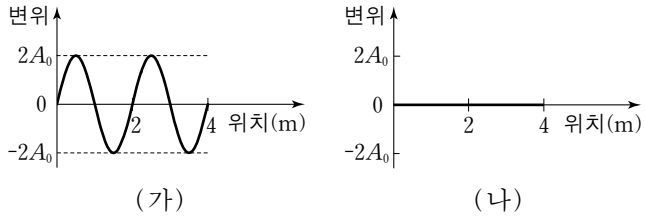
	A, B에 대한 매질의 굴절률	
	매질 I	매질 II
A	1.5	2.4
B	1.2	1.8

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에 대한 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

- <보기> —
 ㄱ. 매질 I에서 A의 입사각은 B의 입사각보다 크다.
 ㄴ. 매질 II에서 A의 속력은 B의 속력보다 크다.
 ㄷ. 전반사하는 단색광은 A이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림 (가)는 진폭이 A_0 이고 진동수가 같은 두 파동이 각각 속력 0.5m/s 로 서로 반대 방향으로 진행하여 만든 정상파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 순간부터 시간 t 가 지난 후 정상파의 모습을 나타낸 것이다.



t 가 될 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 1초	ㄴ. 2초	ㄷ. 3초
-------	-------	-------

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 다음은 빛의 진동수와 세기에 따른 광전 효과를 확인하는 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]

(가) 검전기 위에 아연판을 놓고 (-)전하로 대전시켜 금속박이 벌어지도록 한다.

(나) 아연판에 네온등을 비춘다.

(다) 아연판에 네온등 대신 자외선등을 비춘다.

(라) 자외선등을 아연판에 더 가까이 비춘다.

[실험 결과]

- (나)에서는 금속박이 오므라들지 않는다.
- (다)에서는 금속박이 서서히 오므라든다.
- (라)에서는 (다)에서보다 금속박이 더 빨리 오므라든다.

이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

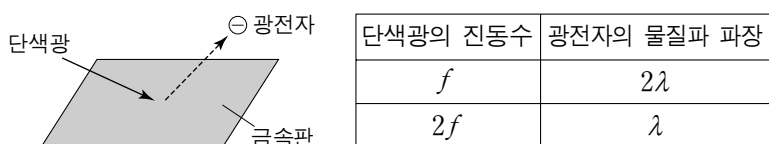
철수: (다)과정은 아연판에 비추는 빛의 진동수를 바꾸기 위해서야.

영희: 금속박이 오므라드는 것은 아연판에서 광전자가 방출 되기 때문이야.

민수: 자외선등을 가까이 비추어 빛의 세기를 크게 하였더니 단위 시간당 방출되는 광전자의 수가 증가했어.

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

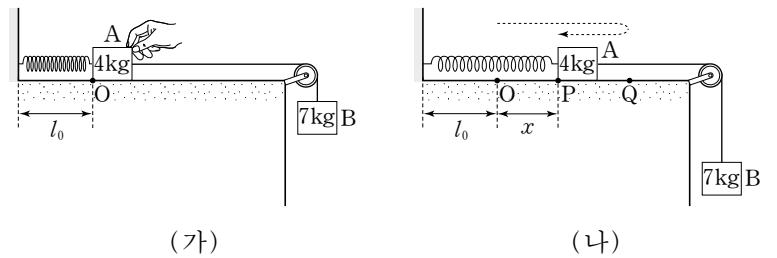
18. 그림은 금속판에 단색광을 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 나타낸 것이다. 표는 단색광의 진동수가 각각 $f, 2f$ 일 때, 최대 운동 에너지를 갖는 광전자의 물질파 파장을 나타낸 것이다.



이 금속판의 한계 진동수는?

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

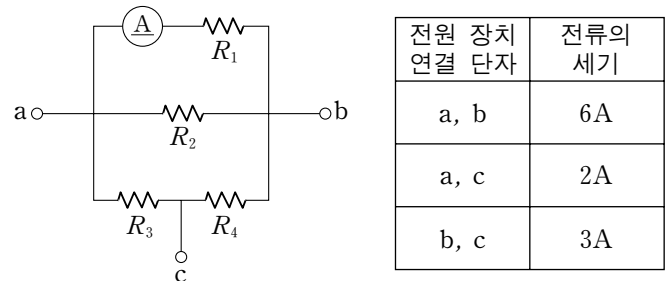
19. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 원래의 길이가 l_0 인 용수철과 연결된 물체 A를 물체 B와 실로 연결한 후, A를 손으로 잡아 O점에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓았을 때, A가 P점을 지나 Q점에서 되돌아와 P점에 정지한 모습을 나타낸 것이다. P점은 용수철이 x 만큼 늘어난 지점이다. A, B의 질량은 각각 $4\text{kg}, 7\text{kg}$ 이다. 용수철 상수는 100N/m 이고 A와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 0.5 이다.



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

- ① 0.4m ② 0.5m ③ 0.6m ④ 0.7m ⑤ 0.8m

20. 그림과 같이 저항값이 R_1, R_2, R_3, R_4 인 4개의 저항과 전류계가 연결되어 있다. 표는 세 단자 a, b, c 중 두 개의 단자 사이에 전압이 18V 로 일정한 전원 장치를 연결하여 회로를 구성하였을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것이다.



$R_3 : R_4$ 는? [3점]

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

* 확인 사항

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