

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파 A, B, C가 병원에서 사용되는 모습으로, A, B, C는 가시광선, 적외선, X선을 순서 없이 나타낸 것이다.



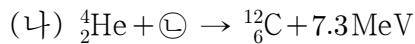
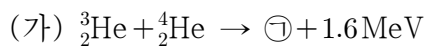
체온 측정을 위해 체온계에서 사용되는 A 입안을 눈으로 관찰할 때 사용되는 B 인체 내부를 촬영할 때 사용되는 C

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 적외선이다.
  - ㄴ. 진동수는 C가 A보다 크다.
  - ㄷ. 진공에서 속력은 B가 C보다 빠르다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응으로, ㉠, ㉡은 원자핵이다.

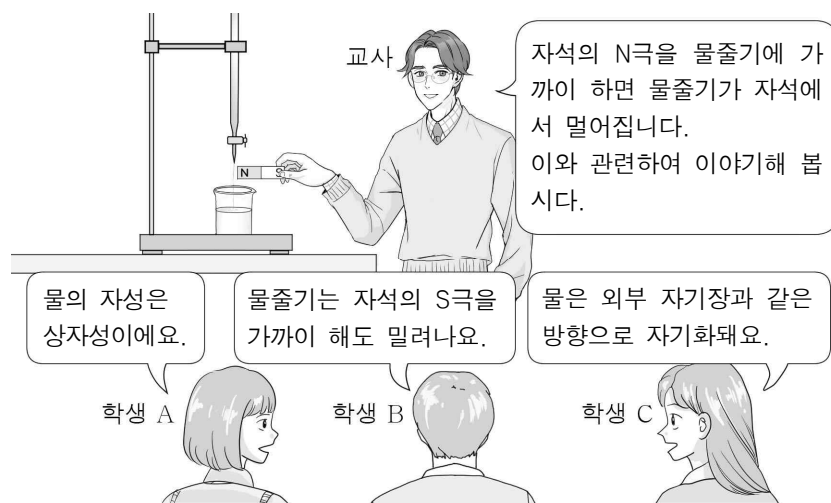


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. 질량수는 ㉠이 ㉡보다 크다.
  - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 물의 자성에 대해 교사와 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

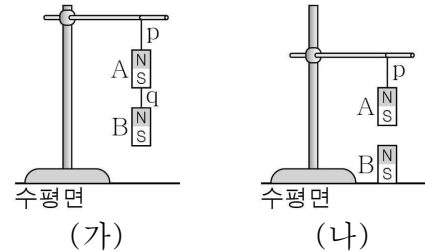


물류 자성은 상자성이예요.    물줄기는 자석의 S극을 가까이 해도 밀려나요.    물은 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화돼요.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ C    ④ A, C    ⑤ B, C

4. 그림 (가), (나)와 같이 동일한 자석 A, B가 실 p, q에 매달리거나 수평면 위에 놓인 채로 정지해 있다. A와 B의 무게는 각각  $3F$ 이고, (가)와 (나)에서 자석 사이에 작용하는 자기력의 크기는 같다. (가)에서 q가 A를 당기는 힘의 크기는  $2F$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시하며, 자기력은 A와 B 사이에서만 연직 방향으로 작용한다.) [3점]

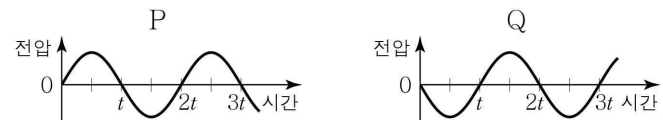
- < 보 기 >
- ㄱ. A가 B를 당기는 자기력의 크기는  $F$ 이다.
  - ㄴ. (가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는  $7F$ 이다.
  - ㄷ. (나)에서 B가 수평면을 누르는 힘의 크기는  $2F$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 스피커 A, B를 나란하게 두고 진폭이 같은 신호 P, Q를 만들 수 있는 신호 발생기에 연결한다.



(나) A, B에 P를 동시에 입력하여 소리를 발생시킨다.

(다) 소리 측정기를 기준선을 따라 이동하면서 소리의 세기가 가장 큰 지점을 찾아 소리 측정기를 고정한다.

(라) 소리의 세기를 측정한다.

(마) (나)에서 B에 입력하는 신호만을 Q로 바꾸어 (라)를 반복한다.

(바) (나)에서 A를 제거하고, (라)를 반복한다.

[실험 결과]

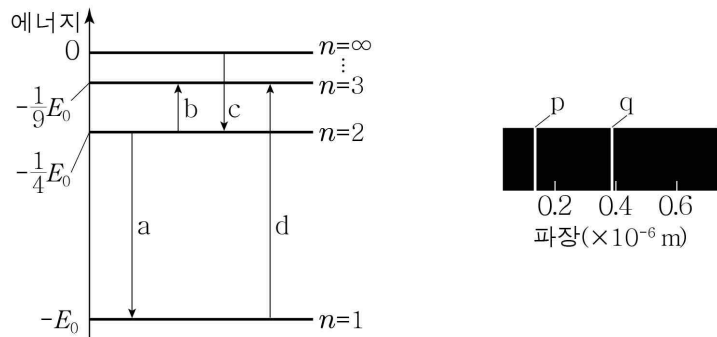
- (다)에서 찾은 지점은 A, B로부터 같은 거리에 있다.
- 동일한 지점에서 측정된 소리의 세기는 다음과 같다.

과정	(라)	(마)	(바)
소리의 세기	㉠	㉡	㉢

측정된 소리의 세기를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① ㉠ > ㉡ > ㉢    ② ㉠ = ㉡ > ㉢    ③ ㉠ > ㉢ > ㉡  
 ④ ㉠ = ㉢ > ㉡    ⑤ ㉡ > ㉢ > ㉠

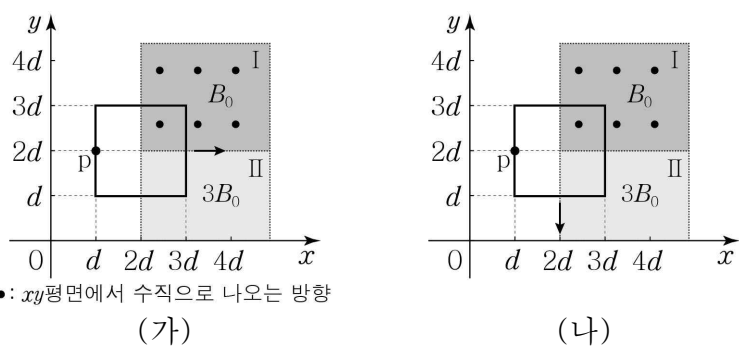
6. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이  $a \sim d$ 를 나타낸 것이다.  $a \sim d$ 에서 흡수 또는 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_a, f_b, f_c, f_d$ 이다. 그림 (나)의  $p, q$ 는 (가)에서 방출된 빛의 스펙트럼선이다.



(가) (나)  
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $p$ 는  $c$ 에 의해 나타난 스펙트럼선이다.  
 ㄴ.  $f_a + f_c > f_b + f_d$ 이다.  
 ㄷ.  $b$ 에서 흡수 또는 방출되는 빛의 파장이  $q$ 에 해당하는 빛의 파장보다 길다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

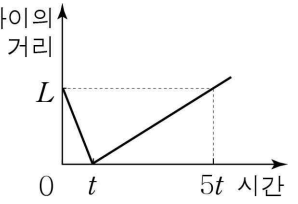
7. 그림 (가), (나)는  $xy$ 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리가 각각  $+x$ 방향,  $-y$ 방향으로 운동하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 고리의 속력은 같다. 균일한 자기장 영역 I, II에서 자기장의 세기와 방향은 일정하다. I, II의 자기장의 세기는 각각  $B_0, 3B_0$ 이고, 방향은  $xy$ 평면에 수직이다. (가)에서 고리 위의 한 점  $p$ 에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.



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

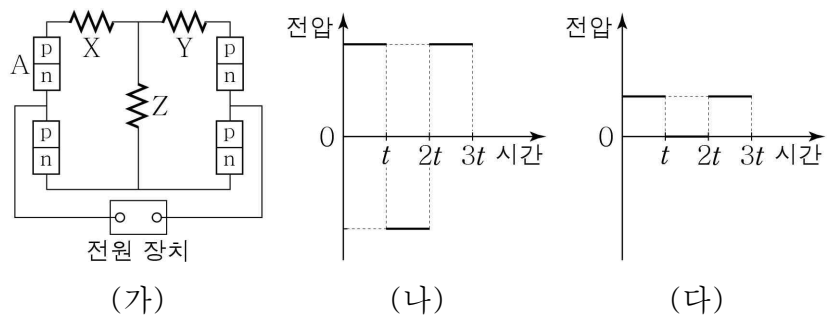
- < 보 기 >
- ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 같다.  
 ㄴ. (나)에서  $p$ 에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄷ.  $p$ 에 흐르는 유도 전류의 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 A와 B 사이의 물체 A가  $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하다가 정지해 있던 질량이  $m$ 인 물체 B와 충돌할 때, 충돌 전후 A, B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 후 B는  $+x$ 방향으로 등속도 운동하고, 충돌 전 A의 속력은 충돌 후 B의 속력의 2배이다.



충돌 후 A의 운동량의 크기는?  
 ①  $\frac{mL}{12t}$     ②  $\frac{mL}{10t}$     ③  $\frac{mL}{8t}$     ④  $\frac{mL}{6t}$     ⑤  $\frac{mL}{4t}$

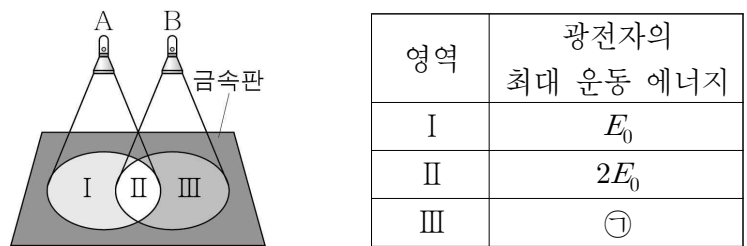
9. 그림 (가)는 전원 장치, p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 동일한 저항  $X \sim Z$ 로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전원 장치의 전압을, (다)는 X 또는 Z에 걸리는 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (다)는 X에 걸리는 전압이다.  
 ㄴ.  $0.5t$ 일 때, Y에 전류가 흐른다.  
 ㄷ.  $2.5t$ 일 때, A의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

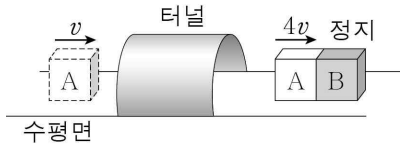
10. 그림과 같이 금속판 위에 단색광 A, B를 비춘다. 영역 I에는 A만, 영역 II에는 A와 B가, 영역 III에는 B만 도달한다. 표는 각 영역에서 발생한 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은  $2E_0$ 이다.  
 ㄴ. 파장은 B가 A보다 길다.  
 ㄷ. A의 진동수는 금속판의 문턱 진동수보다 작다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

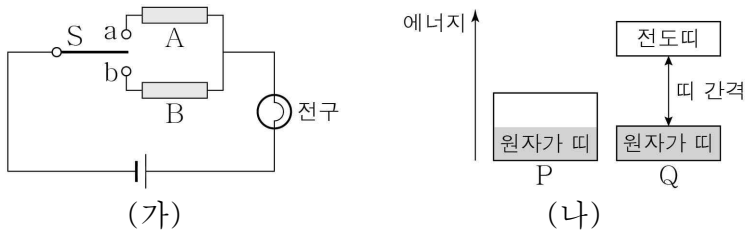
11. 그림과 같이 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 터널 속에서 힘을 받아 속력  $4v$ 가 된 후, 정지해 있는 물체 B와 충돌하였다. 충돌 후 B의 속력은  $2v$ 이다. A가 터널 속에서 받는 충격량의 크기는  $I_1$ , A가 B로부터 받는 충격량의 크기는  $I_2$ 이다. 질량은 B가 A의 3배이고, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

12. 그림 (가)는 모양이 같은 고체 막대 A와 B, 전구, 스위치 S, 직류 전원으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. A, B는 각각 도체, 절연체 중 하나이다. 전구는 S를 a에 연결할 때만 켜진다. 그림 (나)의 P, Q는 A, B의 에너지띠 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.
  - ㄴ. B의 에너지띠 구조는 Q이다.
  - ㄷ. Q에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이할 때, 전자는 띠 간격 이상의 에너지를 흡수한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 매질 A에서 매질 B로 진행하는 빛을 파면으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물에 잠긴 다리를 공기 중에서 바라보았을 때, 다리가 실제보다 짧아 보이는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 각각 공기와 물 중 하나이다.

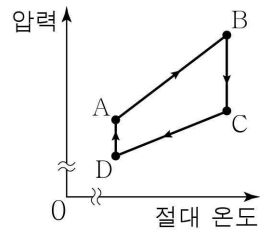


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 빛의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄴ. B는 공기이다.
  - ㄷ. (가)에서 빛의 입사각이 커지면 B에서 이웃한 파면 사이의 거리가 커진다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 온도를 나타낸 것이다. A→B, C→D는 각각 부피가 일정한 과정, B→C, D→A는 각각 등온 과정이다. 기체가 A→B 과정에서 흡수한 열은 250 J이고, B→C 과정에서 외부에 한 일은 150 J이다.

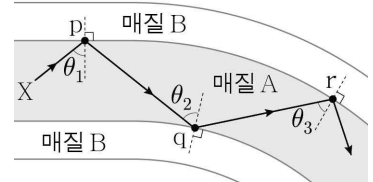


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체의 부피는 A에서가 C에서보다 크다.
  - ㄴ. C→D 과정에서 기체의 내부 에너지는 감소한다.
  - ㄷ. D→A 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 50 J이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 단색광 X가 매질 B로 둘러싸인 매질 A에서 진행하는 모습을 나타낸 것이다. X는 점 p에서 입사각  $\theta_1$ 로 입사하여 전반사한 후, 점 q, r에 각각 입사각  $\theta_2, \theta_3$ 로 입사한다.  $\theta_2 > \theta_1$ 이고, q, r 중 한 곳에서만 전반사가 일어난다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 r에서 전반사한다.
  - ㄴ.  $\theta_1 > \theta_3$ 이다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 임계각은  $\theta_2$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

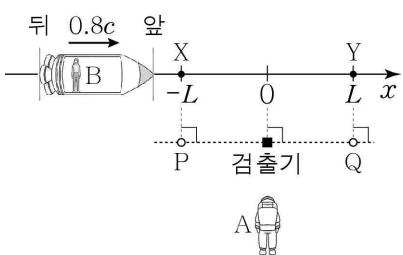
16. 그림 (가)는 물체 A가 점 p를 속력  $v$ 로 지나는 순간 물체 B를 점 q에 가만히 놓은 모습을, (나)는 (가)의 A, B가 빛면에서 등가속도 운동하여 p에서 만나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이의 거리는  $L$ 이다.



A의 속력이 0인 순간, A와 B 사이의 거리는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

17. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $0.8c$ 로  $x$ 축상의  $x=-L$ ,  $x=L$ 에 있는 점 X, Y를 차례로 지난다. A의 관성계에서,  $x$ 축과 나란한 직선 위에 광원 P, 검출기, 광원 Q가  $L$  간격으로 정지해 있으며, P, Q에서 검출기를 향해 동시에 빛을 방출한다. B의 관성계에서, X, Y는 우주선의 뒤와 앞을 동시에 지난다.

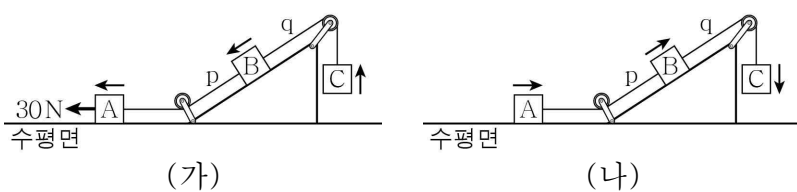


B의 관성계에서, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P와 Q에서 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다.
  - ㄴ. P에서 방출한 빛이 검출기에 도달하는 데 걸리는 시간은  $\frac{L}{c}$ 보다 크다.
  - ㄷ. 우주선의 앞과 뒤 사이의 길이는  $2L$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 A에 수평 방향의 일정한 힘  $30\text{ N}$ 을 작용하여 물체가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 A에 작용하는 힘  $30\text{ N}$ 을 제거한 후, 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $1\text{ kg}$ ,  $2\text{ kg}$ ,  $2\text{ kg}$ 이며, B의 가속도의 크기는 (가)에서 (나)에서의 2배이다.

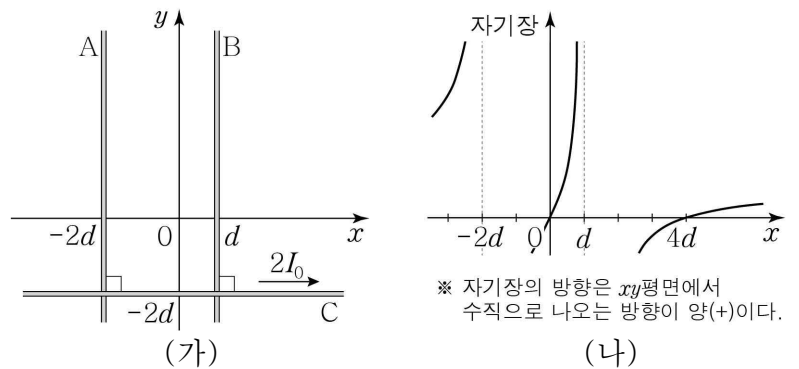


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 B의 가속도의 크기는  $4\text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 13배이다.
  - ㄷ. (가)에서 q가 B를 당기는 힘의 크기는  $28\text{ N}$ 이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

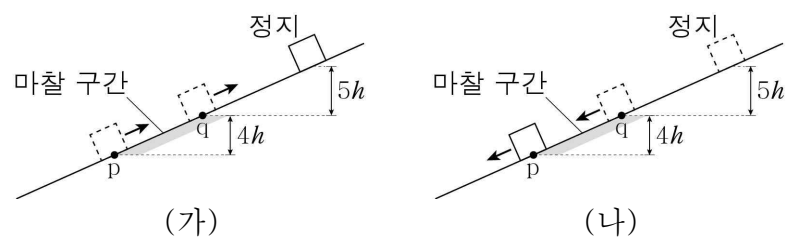
19. 그림 (가)와 같이  $xy$ 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. C에는  $+x$ 방향으로 세기가  $2I_0$ 인 전류가 흐른다. 그림 (나)는  $x$ 축상에서 A, B, C에 의한 자기장을 나타낸 것이다.  $x$ 축상의  $x=0$ ,  $x=4d$ 에서 자기장은 0이다.



A에 흐르는 전류의 세기와 방향으로 옳은 것은? [3점]

- | 세기       | 방향   | 세기       | 방향   |
|----------|------|----------|------|
| ① $4I_0$ | $+y$ | ② $4I_0$ | $-y$ |
| ③ $5I_0$ | $+y$ | ④ $5I_0$ | $-y$ |
| ⑤ $6I_0$ | $+y$ |          |      |

20. 그림 (가)는 질량이  $m$ 인 물체가 점 p에서 최고점까지 빗면을 따라 올라가는 모습을, (나)는 (가)의 물체가 최고점에서 점 p까지 내려가는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 물체가 양 끝점이 p, q인 마찰 구간을 지나는 동안 손실된 역학적 에너지는 같다. p와 q, q와 최고점의 높이차는 각각  $4h$ ,  $5h$ 이다. (가)에서 물체의 속력은 p에서 q에서의  $\frac{3}{2}$ 배이다.



(나)의 p에서 물체의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{25}{4}mgh$     ②  $\frac{27}{4}mgh$     ③  $7mgh$     ④  $\frac{36}{5}mgh$     ⑤  $8mgh$

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