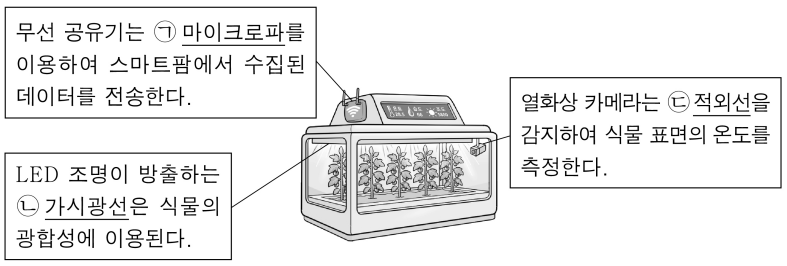
2027학년도 대학수학능력시험 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험 번호					—					제 〔 〕선택

1. 다음은 어느 스마트팜에서 이용되는 전자기파에 대한 설명이다.



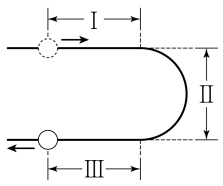
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 진동수는 ㉠이 ㉡보다 작다.
ㄴ. 진공에서 파장은 ㉡이 X선보다 짧다.
ㄷ. 진공에서 속력은 ㉠이 ㉢보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 물체가 실선을 따라 운동한다. 구간 I, Ⅲ은 직선 구간이고, 구간 Ⅱ는 반원형 구간이다. 물체는 I에서 속력이 증가하는 운동을 하고, Ⅱ에서 속력이 일정한 운동을 하며, Ⅲ에서 속력이 감소하는 운동을 한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I에서 물체의 운동 방향은 변하지 않는다.
ㄴ. Ⅱ에서 물체는 등속도 운동을 한다.
ㄷ. Ⅲ에서 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 물체의 운동 방향과 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응이다. X는 원자핵이다.

(가) ${}_{3}^{6}\mathrm{Li} + {}_{0}^{1}\mathrm{n} \rightarrow \mathrm{X} + {}_{1}^{3}\mathrm{H} + 4.8\,\mathrm{MeV}$
(나) ${}_{1}^{2}\mathrm{H} + {}_{1}^{3}\mathrm{H} \rightarrow \mathrm{X} + {}_{0}^{1}\mathrm{n} + 17.6\,\mathrm{MeV}$

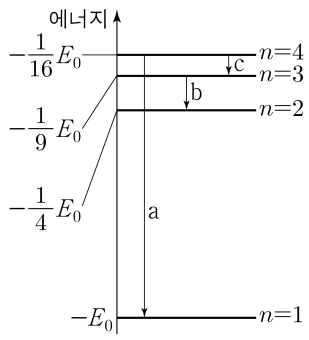
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 중성자수는 X와 ${}_{1}^{3}\mathrm{H}$가 같다.
ㄴ. (나)는 핵분열 반응이다.
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a, f_b, f_c이다. 표는 전자가 전이할 때 방출되는 빛의 진동수를 나타낸 것이다.



전자의 전이	방출되는 빛의 진동수
$n=4 \rightarrow$ ㉠	$f_b + f_c$
㉠ $\rightarrow n=1$	㉡

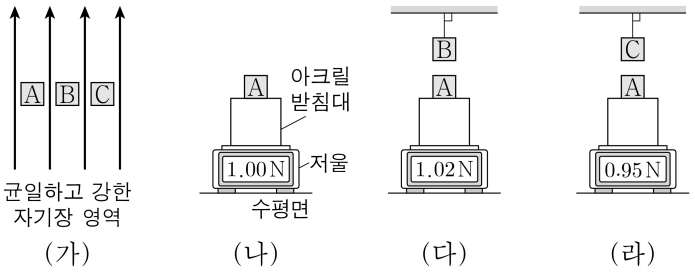
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 $n=2$이다.
ㄴ. '$f_a - f_b - f_c$'는 ㉡에 해당한다.
ㄷ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 b에서가 c에서의 $\frac{20}{7}$배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 그림 (나)는 (가)에서 꺼낸 A를 저울 위에 고정된 아크릴 받침대 위에 놓아 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다), (라)는 (가)에서 꺼낸 B, C를 각각 (나)의 A 위에 실로 매달아 놓아 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나), (다), (라)에서 각각 1.00 N, 1.02 N, 0.95 N이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

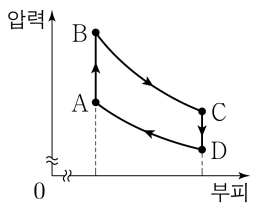
<보 기>

ㄱ. A는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.
ㄴ. B는 반자성체이다.
ㄷ. (라)에서 A와 C 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

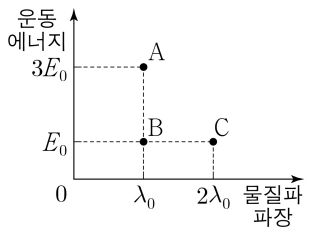
6. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정과 C → D 과정은 부피가 일정한 과정이고, B → C 과정과 D → A 과정은 등온 과정이다. 기체가 흡수한 열량은 A → B 과정과 B → C 과정에서 같고, 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은 D → A 과정에서가 B → C 과정에서의 $\frac{3}{5}$배이다.



이 열기관의 열효율은?

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{2}{9}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

7. 그림은 입자 A, B, C의 운동 에너지와 물질파 파장을 나타낸 것이다.



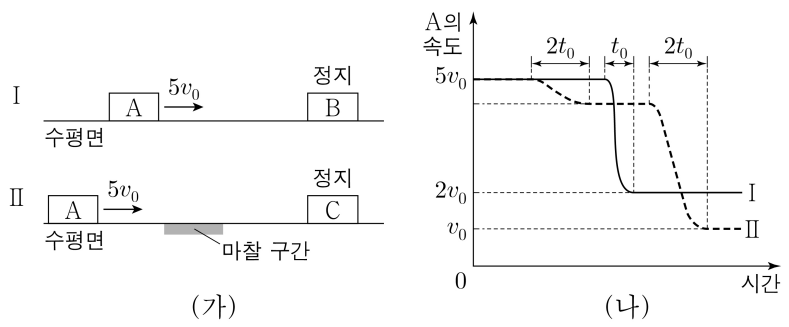
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 질량은 A와 B가 같다.
ㄴ. 운동량의 크기는 A가 C보다 크다.
ㄷ. 속력은 B가 C보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

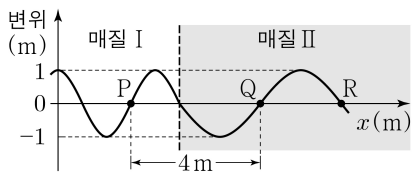
8. 그림 (가)는 시간 $t=0$일 때, 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 각각 등속도 운동하는 모습 I, II를 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A는 B, C와 충돌하는 과정에서 각각 t_0, $2t_0$ 동안 힘을 받고, II의 마찰 구간에서 $2t_0$ 동안 힘을 받는다. 충돌하는 동안 B, C가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는 각각 F_B, F_C이다. F_C는 A가 마찰 구간에서 받은 평균 힘의 크기의 9배이다.



$\frac{F_B}{F_C}$는? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 마찰 구간 외 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

① $\frac{5}{3}$ ② $\frac{12}{7}$ ③ $\frac{15}{8}$ ④ 2 ⑤ $\frac{12}{5}$

9. 그림은 시간 $t=0$일 때, x 축과 나란하게 매질 I에서 매질 II로 진행하는 진동수가 일정한 파동의 변위를 위치 x에 따라 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 x 축상의 지점이고, P와 Q 사이의 거리는 4m이다. I에서 파동의 진행 속력은 1.5m/s이고, R에서 파동의 변위는 $t=0$ 이후 $t=1.5$초일 때 처음으로 -1m가 된다.



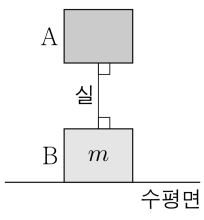
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I에서 파동의 파장은 3m이다.
ㄴ. R의 위치는 $x=9$m이다.
ㄷ. II에서 파동의 진행 속력은 2.5m/s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 직육면체 모양의 자석 A, B가 연직선상에서 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기의 2배이고, B가 수평면을 누르는 힘의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기의 4배이다. B의 질량은 m이다.



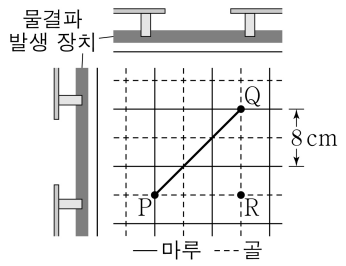
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 질량은 $2m$이다.
ㄴ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 $3mg$이다.
ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 물결파 발생 장치에서 발생시킨 진동수와 진폭이 같은 두 물결파의 시간 $t=0$인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파는 진행 속력이 2cm/s로 같고, 서로 이웃한 마루와 마루 사이의 거리는 8cm이다. 점 P, Q, R는 평면상에 고정된 세 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

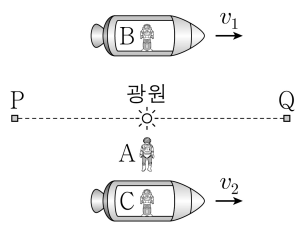
<보 기>

ㄱ. $\overline{PQ}$에서 보강 간섭이 일어나는 지점의 개수는 3개이다.
ㄴ. R에서는 상쇄 간섭이 일어난다.
ㄷ. $t=3$초일 때, 수면의 높이는 Q에서와 R에서가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속력 v_1, v_2로 검출기 P, 광원, 검출기 Q를 잇는 직선과 나란하게 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, 광원, Q가 정지해 있고 $v_2 > v_1$이다. B의 관성계에서, 빛은 광원으로부터 각각 P, Q를 향해 동시에 방출되고 빛이 P, Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 같다.



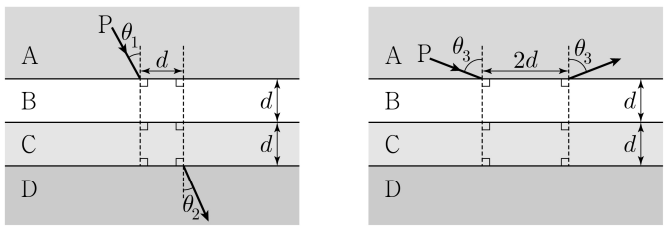
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
ㄴ. A의 관성계에서, 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.
ㄷ. P와 Q 사이의 거리는 C의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 단색광 P가 매질 A에서 매질 B에 입사각 θ_1로 입사하여 B와 매질 C를 한 번씩 거쳐 C와 매질 D의 경계면에서 굴절각 θ_2로 굴절하여 진행하는 모습의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 P가 A에서 B에 입사각 θ_3으로 입사하여 진행한 후 B와 C 또는 C와 D의 경계면에서 전반사하고 B와 A의 경계면에서 굴절각 θ_3으로 굴절하여 진행하는 모습의 일부를 나타낸 것이다. 매질의 경계면 사이의 거리는 d로 같고, $\theta_3 > \theta_1 > \theta_2$이다.



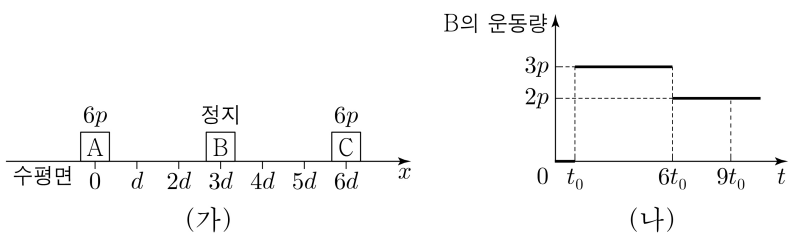
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)에서 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
ㄴ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
ㄷ. P의 속력은 C에서가 D에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$일 때, 수평면 위에서 운동량의 크기가 $6p$로 같은 물체 A, C가 각각 x축을 따라 등속도 운동을 하고, 물체 B는 정지해 있다. 그림 (나)는 B의 운동량을 t에 따라 나타낸 것이다. A와 B가 충돌한 후, B와 C가 충돌한다. 질량은 A가 B의 2배이다.



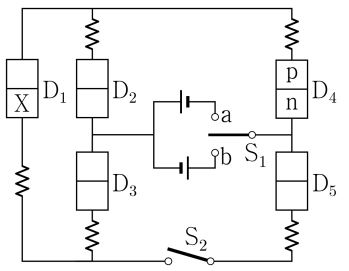
$t=9t_0$일 때, A와 C 사이의 거리는? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

① $7d$ ② $8d$ ③ $9d$ ④ $10d$ ⑤ $11d$

15. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 이용한 회로에 대한 실험이다.

〔실험 과정〕

(가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 동일한 저항 5개, 동일한 LED D_1~D_5, 스위치 S_1, S_2를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1을 a 또는 b에 한 번씩 연결하고, S_2의 연결 상태를 바꾸어 가며 LED를 관찰한다.

〔실험 결과〕

S_1	S_2	빛이 방출되는 LED의 개수
㉠	열림	0
	닫힘	3
㉡	열림	㉢

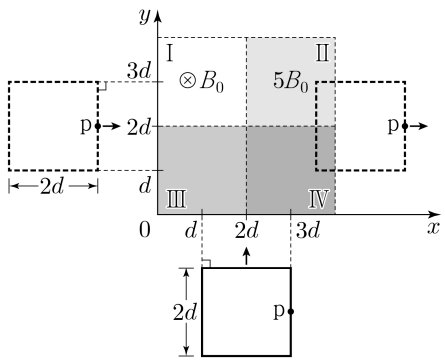
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 'a에 연결'은 ㉠에 해당한다.
ㄴ. X는 p형 반도체이다.
ㄷ. ㉢은 3이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 한 변의 길이가 $2d$인 정사각형 금속 고리가 xy평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 균일한 자기장 영역 Ⅰ~Ⅳ를 지난 후, 고리의 위치를 옮겨 같은 속력으로 $+y$ 방향으로 등속도 운동을 하며 Ⅰ~Ⅳ를 지난다. 표는 금속 고리의 한 변의 중심인 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 p의 이동 방향과 p의 위치에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy평면에 수직이고, 자기장의 세기는 Ⅰ~Ⅳ에서 각각 일정하며, Ⅰ, Ⅱ에서 각각 B_0, $5B_0$이다.



⊗: xy평면에 수직으로 들어가는 방향

p의 이동 방향	p의 위치	p에 흐르는 유도 전류	
		세기	방향
$+x$	$x=d$	I_0	$-y$
	$x=3d$	0	없음
$+y$	$y=0$	0	없음
	$y=2d$	㉠	㉡

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

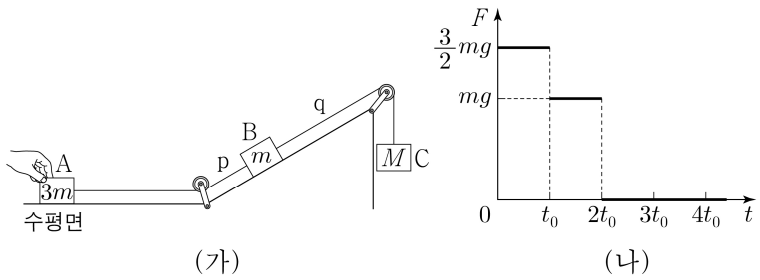
<보 기>

ㄱ. Ⅲ에서 자기장의 세기는 $3B_0$이다.
ㄴ. ㉠은 $2I_0$이다.
ㄷ. ㉡은 $+y$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

17. 그림 (가)는 빗면과 나란한 실 p, q로 연결된 질량이 각각 $3m$, m, M인 물체 A, B, C 중 A를 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓은 순간부터 q가 B를 당기는 힘의 크기 F를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. $t=t_0$일 때 p가 끊어지고, $t=2t_0$일 때 q가 끊어진다. q가 끊어진 후 B, C는 각각 등가속도 운동을 한다. B에 작용하는 알짜힘의 크기는 $t=\frac{3}{2}t_0$일 때와 $t=\frac{5}{2}t_0$일 때가 같다. $t=3t_0$에서 $t=4t_0$까지 B, C의 이동 거리는 각각 S_B, S_C이다.

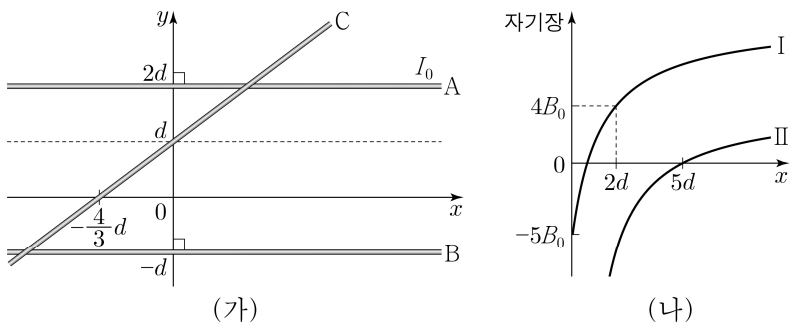


(가) (나)

$\frac{S_B}{S_C}$는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

① $\frac{1}{36}$ ② $\frac{1}{18}$ ③ $\frac{1}{12}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

18. 그림 (가)와 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy평면에 고정되어 있고, A에는 세기가 I_0인 전류가 흐른다. 그림 (나)의 Ⅰ, Ⅱ는 (가)의 $y=0$, $y=d$인 직선상의 $x\geq 0$인 구간에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 순서 없이 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.

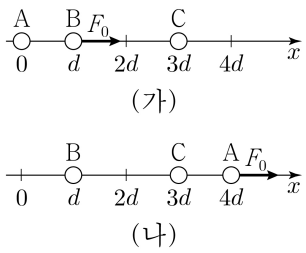


(가) (나)

C에 흐르는 전류의 세기는?

① $8I_0$ ② $9I_0$ ③ $10I_0$ ④ $11I_0$ ⑤ $12I_0$

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 A의 위치만 $x=4d$로 옮겨 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 B와 (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 F_0으로 같고, 방향은 $+x$방향으로 같다. 전하량의 크기는 C가 B보다 크다.



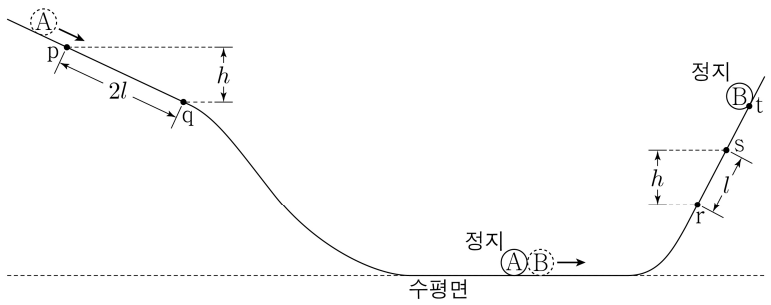
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
ㄴ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$방향이다.
ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 크기는 F_0보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 질량이 $4m$인 물체 A가 빗면 위의 점 p, q를 지나 수평면 위에 정지해 있는 질량이 $5m$인 물체 B와 충돌한 후 정지하고, A와 충돌한 B가 빗면 위의 점 r, s를 지나 동일 빗면 위의 점 t에서 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. p, q 사이와 r, s 사이의 거리는 각각 $2l$과 l이고, 높이차는 h로 같다. A가 p에서 q까지 운동하는 데 걸리는 시간은 B가 s에서 t까지 운동하는 데 걸리는 시간과 같고, B가 r에서 s까지 운동하는 데 걸리는 시간의 2배이다. 충돌 직후 B의 운동 에너지는 s에서의 4배이다.



q와 r의 높이차는? (단, 물체는 동일 연직면상의 궤도를 따라 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

① $\frac{9}{5}h$ ② $\frac{7}{4}h$ ③ $\frac{13}{8}h$ ④ $\frac{8}{5}h$ ⑤ $\frac{3}{2}h$

* 확인 사항

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

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.