

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험 번호								제 [] 선택
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파 A, B, C가 이용되는 예를 나타낸 것이다. A, B, C는 가시광선, 적외선, X선을 순서 없이 나타낸 것이다.



A는 눈에 보이지 않는
잇몸 속 치아 사진을 찍는
데 이용된다.



B는 인체에서 방출되어
체온 분포를 측정하는 데
이용된다.



C는 모니터 화면에서
방출되어 다양한 색의
영상을 구현한다.

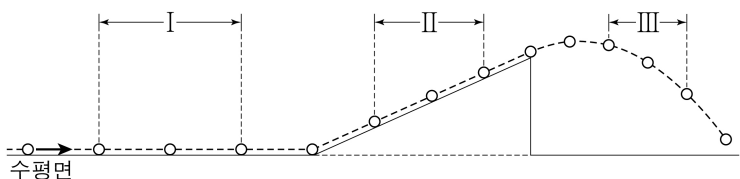
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 TV용 리모컨에 이용된다.
ㄴ. B는 적외선이다.
ㄷ. 진동수는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 운동하는 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. I, II, III은 각각 등속도 운동, 등가속도 직선 운동, 포물선 운동을 하는 구간의 일부이다.



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

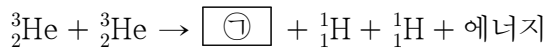
<보 기>

ㄱ. I에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄴ. II에서 물체의 가속도 방향은 운동 방향과 같다.
ㄷ. III에서 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 운동 방향과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 핵반응에 대한 설명이다.

별에서는 높은 온도와 압력으로 인해 가벼운 원자핵들이 반응하여 무거운 원자핵이 생성되는 다음과 같은 핵반응이 일어난다.



이 핵반응에서 ㉡ 질량 결손에 해당하는 에너지가 방출된다.

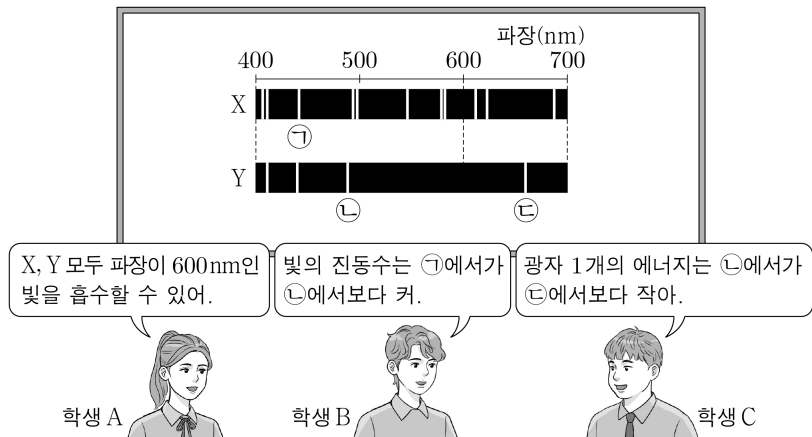
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 질량수는 ㉠이 ${}^3_2\text{He}$ 보다 크다.
ㄴ. ㉡에서 질량 결손은 ${}^3_2\text{He}$ 과 ${}^1_1\text{H}$ 의 질량 차이이다.
ㄷ. 이 핵반응은 핵융합 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 원자 X, Y에서 방출되는 빛의 스펙트럼에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. ㉠은 X의 스펙트럼선, ㉡과 ㉢은 Y의 스펙트럼선이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

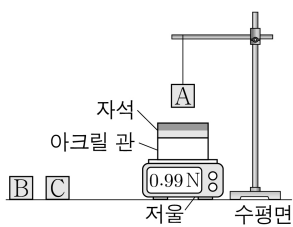
- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 다음은 물체 A, B, C의 자성을 알아보기 위한 실험이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

(가) 아크릴 관에 자석을 고정하여 저울 위에 놓고 무게를 측정한다.

(나) 자기화되지 않은 A, B, C를 각각 자석으로부터 같은 높이에 매달 후 저울의 측정값을 기록한다.



[실험 결과]

매달 물체	없음	A	B	C
저울의 측정값(N)	1.00	0.99	㉠	0.90

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

<보 기>

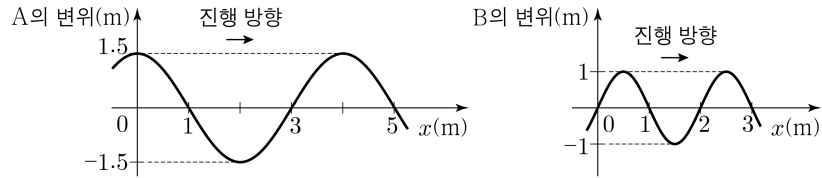
ㄱ. A는 상자성체이다.
ㄴ. ㉠ < 0.90이다.
ㄷ. (나)에서 C를 매달았을 때, C와 자석 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림은 속력이 같고 $+x$ 방향으로 진행하는 파동 A, B의 시간 $t=0$ 일 때의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. $t=0$ 이후, $x=1\text{m}$ 에서 A의 변위가 처음으로 1.5m 가 되는 때는 $t=1$ 초이다.

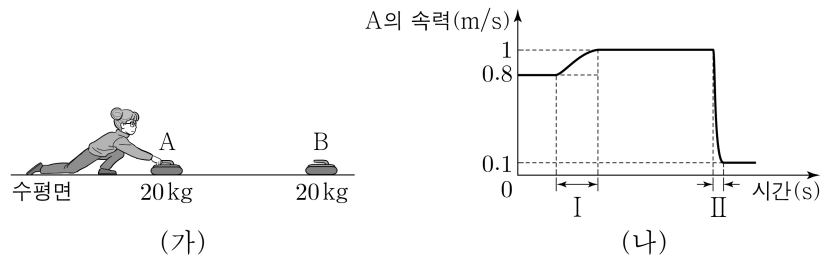


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 주기는 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. B의 진동수는 0.5Hz 이다.
 - ㄷ. $t=1.5$ 초일 때, $x=1\text{m}$ 에서 B의 변위는 1m 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 수평면에서 썰링 선수가 스톤 A와 함께 운동하다가 정지해 있는 스톤 B를 향해 A를 미는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로 구간 I, II의 시간 간격은 각각 0.2 초, 0.05 초이다. A, B의 질량은 20kg 으로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.)

- <보 기>
- ㄱ. I에서 A가 받은 충격량의 크기는 $4\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.
 - ㄴ. A와 B가 충돌한 직후, B의 속력은 0.7m/s 이다.
 - ㄷ. A가 받은 평균 힘의 크기는 II에서 I에서의 8배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

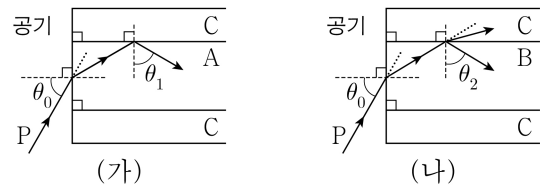
8. 그림 (가), (나)는 각각 직육면체 모양의 물체 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 실 p가 벽에 작용하는 힘의 크기는 각각 30N , 10N 이고, (가)에서 수평면이 B를 떠받치는 힘과 (나)에서 수평면이 C를 떠받치는 힘의 크기는 각각 F_0 , $2F_0$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 A가 B를 누르는 힘과 수평면이 B를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 - ㄴ. $F_0 = 20\text{N}$ 이다.
 - ㄷ. 질량은 C가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가), (나)와 같이 단색광 P를 각각 매질 A, B에 입사각 θ_0 으로 입사시킨다. (가)에서 P는 A와 매질 C의 경계면에서 반사각 θ_1 로 전반사한다. (나)에서 P는 B와 C의 경계면에서 일부는 굴절하고 일부는 반사각 θ_2 로 반사한다.

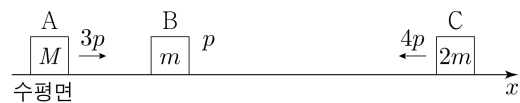


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
 - ㄷ. (나)에서 P가 B와 C의 경계면에서 전반사하게 하려면 θ_0 을 증가시켜야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

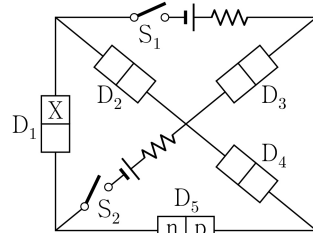
10. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 M , m , $2m$ 인 물체 A, B, C가 각각 등속도 운동을 한다. A와 B가 먼저 충돌하여 한 덩어리가 된 후 C와 충돌하여 A, B, C가 한 덩어리가 되어 운동한다. 충돌 전, A, B, C의 운동량의 크기는 각각 $3p$, p , $4p$ 이고, A와 C의 운동 방향은 각각 $+x$ 방향, $-x$ 방향이다. C의 속력은 충돌 후가 충돌 전의 $\frac{1}{5}$ 배이다.



M은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

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

11. 그림은 동일한 전지 2개, 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) $D_1 \sim D_5$, 동일한 저항 2개, 스위치 S_1 과 S_2 로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 표는 S_1 , S_2 의 연결 상태에 따라 빛이 방출되는 LED를 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



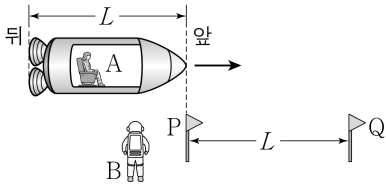
S_1	S_2	빛이 방출되는 LED
단힘	열림	D_2, D_4
열림	단힘	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
 - ㄴ. S_1 은 닫혀 있고 S_2 는 열려 있을 때, D_4 의 p형 반도체에서 양공은 p-n 접합면으로부터 멀어진다.
 - ㄷ. ㉠은 D_1, D_2, D_3, D_5 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 한다. 깃발 P, Q는 B에 대해 정지해 있고, A는 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 운동한다. A의 관성계에서, P가 우주선의 앞에서 뒤까지 가는 데 걸리는 시간은 T 이다. B의 관성계에서, 우주선의 길이와 P, Q 사이의 거리는 L 로 같다.



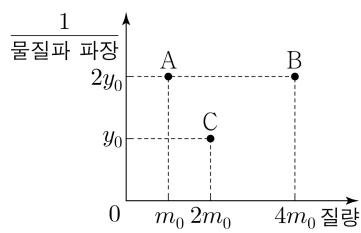
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, P, Q 사이의 거리는 L 보다 작다.
 ㄴ. A의 관성계에서, P가 우주선의 뒤를 지나기 전에 Q가 우주선의 앞을 지난다.
 ㄷ. B의 관성계에서, 우주선의 앞이 P에서 Q까지 가는 데 걸리는 시간은 T 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 입자 A, B, C의 물질과 파장의 역수와 질량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

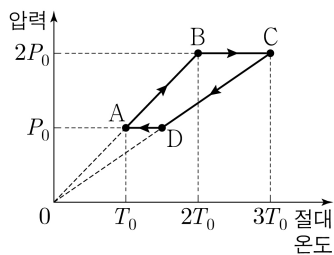


<보 기>

- ㄱ. 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 속력은 B와 C가 같다.
 ㄷ. 운동 에너지는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

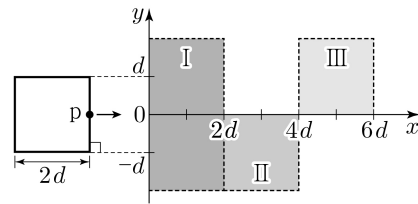
14. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ 는 각각 부피가 일정한 과정이다. A에서 기체의 부피는 V_0 이고, $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $\frac{3}{2}P_0V_0$ 이다.



열기관의 열효율은? [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{7}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{4}$

15. 그림과 같이 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. I, II, III에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고, II와 III에서 자기장의 세기는 같다. 표는 금속 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 p의 위치에 따라 나타낸 것이다.



p의 위치	p에 흐르는 유도 전류	
	세기	방향
$x = d$	I_0	$-y$
$x = 3d$	㉠	㉡
$x = 5d$	I_0	$+y$

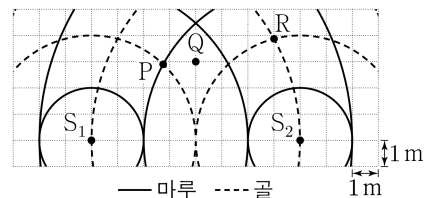
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

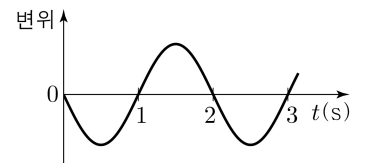
- ㄱ. 자기장의 세기는 I에서와 II에서가 같다.
 ㄴ. ㉠은 $\frac{1}{2}I_0$ 이다.
 ㄷ. ㉡은 $+y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 평면에 고정된 두 지점 S_1, S_2 에서 발생시킨 진동수와 진폭이 같은 두 물결파의 시간 $t=0$ 일 때의 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 평면상에 고정된 세 지점이다. 그림 (나)는 P, Q, R 중 한 지점에서 물결파의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보 기>

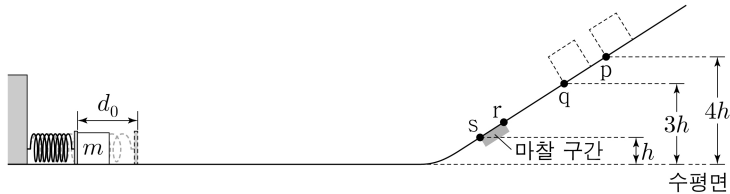
- ㄱ. 물결파의 속력은 2m/s 이다.
 ㄴ. $t=1$ 초일 때, 수면의 높이는 P에서 R에서보다 높다.
 ㄷ. (나)는 Q에서의 변위를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림과 같이 질량이 m 인 물체로 수평면에 놓인 용수철을 원래 길이에서 d_0 만큼 압축시킨 후 가만히 놓으면 물체는 빗면을 올라가 점 p에서 속력이 0이 된다. 이후 물체는 빗면을 내려와 용수철을 원래 길이에서 최대 d_1 만큼 압축시킨 후 다시 빗면을 올라가 점 q에서 속력이 0이 된다. 물체는 마찰 구간을 내려가는 동안 등속도 운동을 하고, 마찰 구간을 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 올라갈 때와 내려갈 때가 서로 같다. 점 r, s는 마찰 구간의 양 끝점이고, p, q, s의 높이는 각각 $4h$, $3h$, h 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

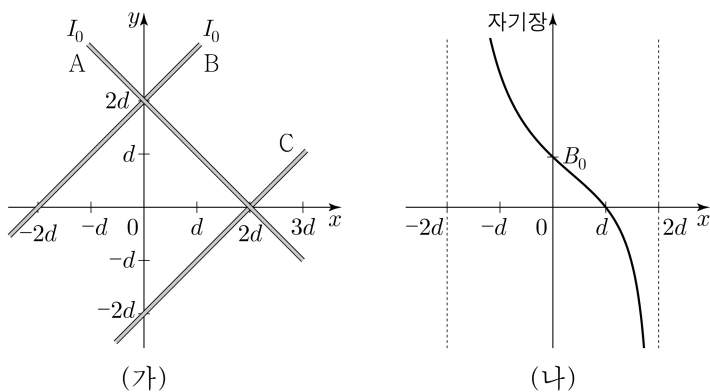
ㄱ. r의 높이는 $\frac{4}{3}h$ 이다.

ㄴ. 용수철 상수는 $\frac{9mgh}{d_0^2}$ 이다.

ㄷ. $d_1 = \frac{\sqrt{7}}{3}d_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

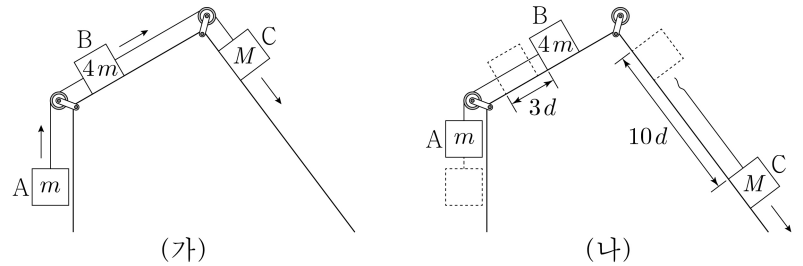
18. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. A와 B에는 각각 세기가 I_0 인 전류가 흐르고, C에는 세기가 I_0 보다 큰 전류가 흐른다. 그림 (나)는 x 축상의 $-2d < x < 2d$ 인 구간에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것으로, $x=0$ 과 $x=d$ 에서 자기장의 세기는 각각 B_0 , 0이다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



x 축상의 $x=3d$ 에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① $\frac{4}{3}B_0$ ② $\frac{8}{5}B_0$ ③ $\frac{5}{3}B_0$ ④ $\frac{9}{5}B_0$ ⑤ $2B_0$

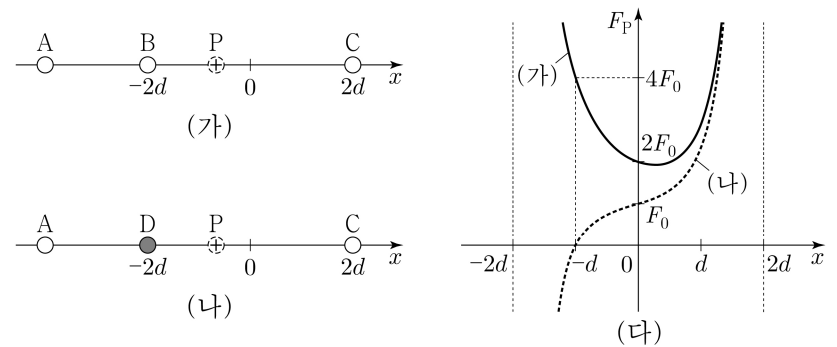
19. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 m , $4m$, M 인 물체 A, B, C가 실로 연결되어 속력이 증가하는 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C를 연결한 실이 끊어졌을 때, 실이 끊어진 순간부터 B의 속력이 0이 될 때까지 B, C가 각각 등가속도 운동을 하여 $3d$, $10d$ 만큼 이동한 모습을 나타낸 것이다. C의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 8배이다.



M 은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $5m$ ② $6m$ ③ $7m$ ④ $8m$ ⑤ $9m$

20. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가 x 축상에 고정되어 있다. B와 C의 위치는 각각 $x = -2d$, $x = 2d$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 점전하 D로 바꾸어 고정한 것이다. B, C, D의 전하량의 크기는 같다. 그림 (다)는 (가)와 (나)에서 양(+)전하 P의 위치를 x 축상에서 옮기며 고정할 때, $-2d < x < 2d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력 F_p 를 나타낸 것이다. 전기력의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

ㄴ. (가)에서 P가 $x=0$ 에 있을 때, A가 P에 작용하는 전기력의 크기는 B가 P에 작용하는 전기력의 크기의 2배이다.

ㄷ. (나)에서 P가 $x=-d$ 에 있을 때, D가 P에 작용하는 전기력의 크기는 $2F_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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