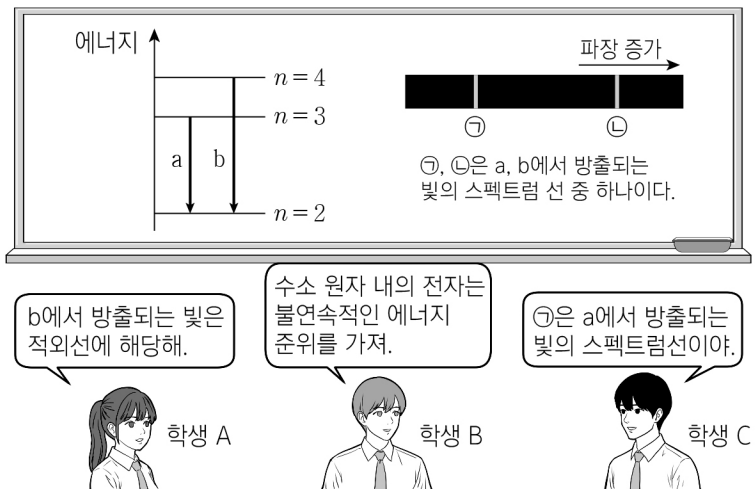
2026학년도 7월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호					3				제 [ ] 선택

1. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부, 전자의 전이 a, b와 a, b에서 방출되는 빛의 스펙트럼에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.

(가) ${}_1^1\mathrm{H} + \boxed{㉠} \rightarrow {}_6^{12}\mathrm{C} + {}_2^4\mathrm{He} + 4.96\,\mathrm{MeV}$

(나) ${}_1^1\mathrm{H} + \boxed{㉡} \rightarrow {}_2^3\mathrm{He} + 5.49\,\mathrm{MeV}$

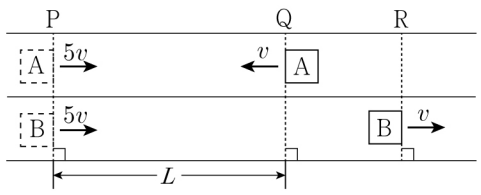
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 질량수는 ㉠이 ㉡보다 크다.
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

3. 그림과 같이 직선 경로에서 서로 다른 가속도로 등가속도 직선 운동을 하는 물체 A, B가 시간 $t=0$일 때 기준선 P를 속력 $5v$로 지난 후, $t=t_0$일 때 기준선 Q, R를 각각 속력 v로 서로 반대 방향으로 지난다. P와 Q 사이의 거리는 L이다.



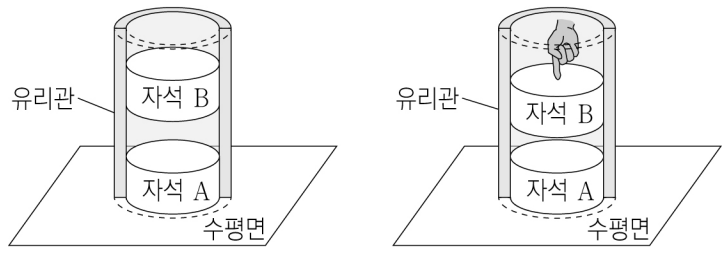
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
ㄴ. $t=\frac{5}{6}t_0$일 때, A의 속력은 0이다.
ㄷ. Q와 R 사이의 거리는 $\frac{1}{2}L$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 수평면에 놓인 원통형 유리관 안에서 자석 A 위에 자석 B가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 B에 연직 아래 방향으로 힘을 작용하여 B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



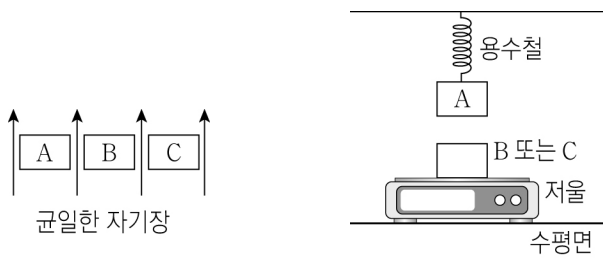
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력은 A와 B 사이에서만 작용하고, 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
ㄴ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
ㄷ. (나)에서 수평면이 A를 떠받치는 힘과 A가 수평면을 누르는 힘은 작용 반작용 관계이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 균일한 자기장에 의해 자기화된 상태에 있는 물체 A, B, C를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 꺼내어 저울 위쪽의 용수철에 매단 후, B와 C를 꺼내어 하나씩만 수평면에 놓인 저울에 올려놓았을 때 A가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 무게는 W_0으로 같고, 저울에 측정된 힘의 크기는 저울에 놓인 물체가 B, C일 때 각각 $0.8W_0$, W_0이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



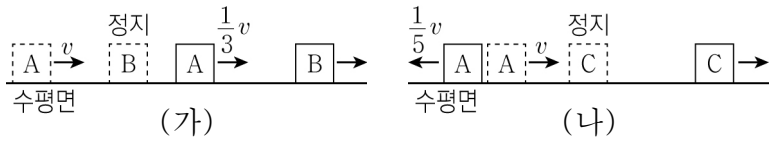
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. (나)에서 B는 자기화되어 있다.
ㄴ. A는 상자성체이다.
ㄷ. 용수철이 늘어난 길이는 저울에 놓은 물체가 B일 때가 C일 때보다 작다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가), (나)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 속력 v로 등속도 운동하여 각각 정지해 있던 물체 B, C에 충돌한 후의 모습을 나타낸 것이다. A는 충돌한 후, (가)에서는 충돌 전과 같은 방향으로 속력 $\frac{1}{3}v$로, (나)에서는 충돌 전과 반대 방향으로 속력 $\frac{1}{5}v$로 등속도 운동한다. 충돌하는 동안 A가 각각 B, C로부터 힘을 받은 시간은 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{2}{3}$배이다. A, B, C의 질량은 각각 $2m$, m, $3m$이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 충돌 후 속력은 B가 C보다 작다.

ㄴ. 충돌 전후 운동량 변화량의 크기는 B가 C의 $\frac{5}{9}$배이다.

ㄷ. 충돌하는 동안 A가 받은 평균 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 단색광 A, B, C를 각각 금속판 P, Q에 비출 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

단색광	최대 운동 에너지	
	금속판 P	금속판 Q
A	E_1	–
B	E_2	E_3
C	$2E_2$	E_4

– : 방출되지 않음

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

<보 기>

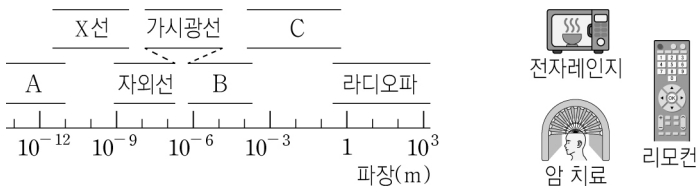
ㄱ. 문턱 진동수는 P가 Q보다 작다.

ㄴ. $E_1 > E_2$이다.

ㄷ. B, C를 Q에 동시에 비추면 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 E_4보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)의 전자기파 A, B, C를 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

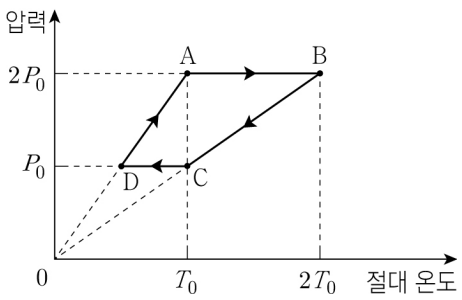
ㄱ. 리모컨은 B를 이용한 예이다.

ㄴ. 진공에서 속력은 A가 B보다 크다.

ㄷ. 진동수는 A가 C보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. A→B 과정과 C→D 과정은 압력이 일정한 과정이고, B→C 과정과 D→A 과정은 부피가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다. A에서 기체의 부피는 V_0이다.



과정	흡수 또는 방출하는 열량
A→B	㉠
B→C	$3P_0V_0$
C→D	㉡
D→A	$\frac{3}{2}P_0V_0$

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 $5P_0V_0$이다.

ㄴ. ㉡은 $\frac{5}{2}P_0V_0$이다.

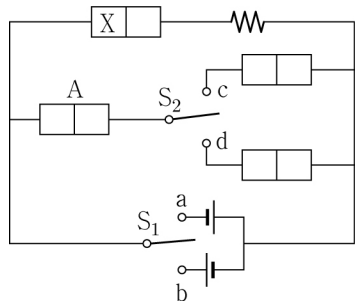
ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{13}$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, A와 동일한 LED 3개, 저항, 스위치 S_1, S_2로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1을 a 또는 b에 연결하고, S_2를 c 또는 d에 각각 연결한 후 LED를 관찰한다.

[실험 결과]

S_1	S_2	빛이 방출되는 LED의 개수
a에 연결	c에 연결	0
	d에 연결	2
b에 연결	c에 연결	1
	d에 연결	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

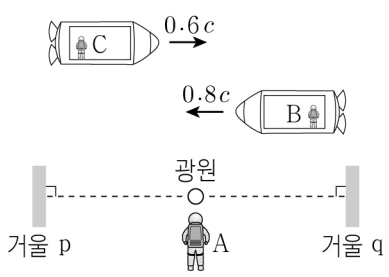
ㄱ. X는 n형 반도체이다.

ㄴ. S_1을 a에, S_2를 d에 연결하면 A에는 역방향 전압이 걸린다.

ㄷ. ㉠은 1이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 거울 p와 q, 광원이 정지해 있고 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 속력 $0.8c$, $0.6c$로 p, 광원, q를 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, 광원에서 동시에 방출된 빛은 p, q에서 각각 반사된 후 광원에 동시에 도달한다. B, C가 탄 우주선의 고유 길이는 같다.



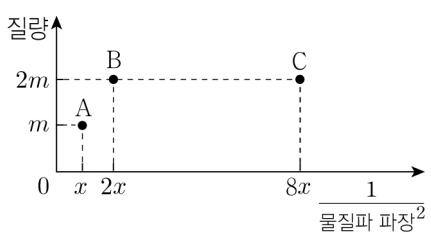
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 관성계에서, C의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
ㄴ. A의 관성계에서, B가 탄 우주선의 길이가 C가 탄 우주선의 길이보다 작다.
ㄷ. B의 관성계에서, 광원에서 동시에 방출된 빛은 p, q에서 각각 반사된 후 광원에 동시에 도달한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 입자 A, B, C의 질량과 물질파 파장의 제곱의 역수를 나타낸 것이다.



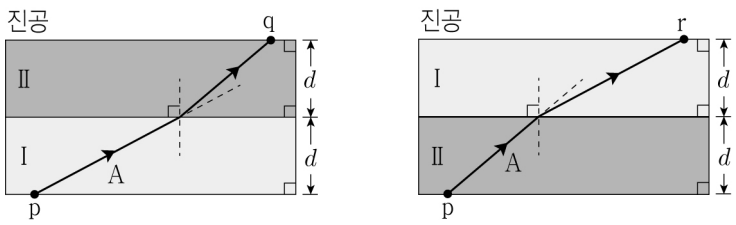
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 운동 에너지는 A와 B가 같다.
ㄴ. 운동량의 크기는 C가 B의 4배이다.
ㄷ. 속력은 C가 A의 $\sqrt{2}$배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가), (나)와 같이 단색광 A가 매질과 진공의 경계면 상의 점 p로부터 매질 Ⅰ, Ⅱ를 지나 각각 점 q, r에 임계각으로 입사한다. Ⅰ과 Ⅱ의 두께는 d로 같다.



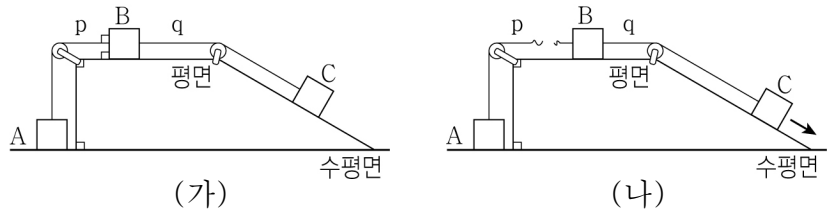
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 굴절률은 Ⅰ이 Ⅱ보다 작다.
ㄴ. A의 파장은 Ⅰ에서가 Ⅱ에서보다 길다.
ㄷ. (가)에서 p와 q 사이의 거리는 (나)에서 p와 r 사이의 거리보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후, B가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 가속도의 크기는 $\frac{5}{2}\,m/s^2$이다. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. A, B의 질량은 각각 2kg이다.



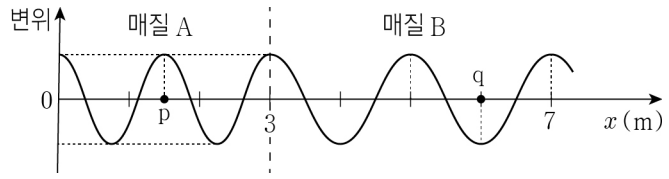
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. C의 질량은 2kg이다.
ㄴ. (나)에서 C에 작용하는 알짜힘의 크기는 5N이다.
ㄷ. q가 C를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 시간 $t=0$일 때, x축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행하는 파동의 변위를 위치 x에 따라 나타낸 것이다. $t=0$일 때, x축상의 점 p, q에서는 각각 파동의 마루와 골이 지난다. $t=0$ 이후, $t=1$ 초일 때 p와 q에서 파동의 변위는 처음으로 같아진다.



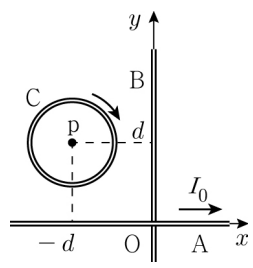
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 파동의 파장은 3m이다.
ㄴ. 파동의 진행 속력은 A에서가 B에서의 $\frac{3}{4}$배이다.
ㄷ. p에서 파동의 변위는 $t=1$ 초일 때와 $t=3$ 초일 때가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

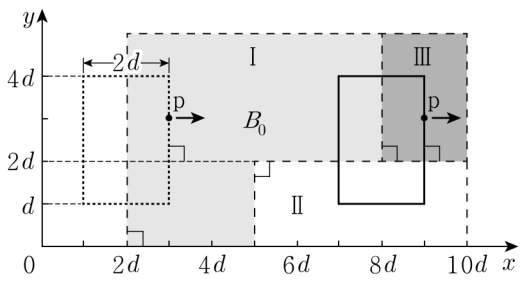
16. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 중심이 점 p인 원형 도선 C가 xy평면에 고정되어 있다. A에는 $+x$방향으로 세기가 I_0인 일정한 전류가 흐르고, B에 흐르는 전류의 방향은 일정하며, C에는 시계 방향으로 세기가 일정한 전류가 흐른다. p에서 A, B, C에 의한 자기장은 B에 흐르는 전류의 세기가 I_0일 때 xy평면으로 들어가는 방향으로 세기가 B_0이고, $2I_0$일 때 0이다.



p에서 A, B, C에 의한 자기장이 xy평면에서 나오는 방향으로 세기가 B_0일 때, B에 흐르는 전류의 세기는? (단, 도선의 굵기는 무시한다.)

① $3I_0$ ② $4I_0$ ③ $5I_0$ ④ $6I_0$ ⑤ $7I_0$

17. 그림과 같이 두 변의 길이가 각각 $2d$, $3d$인 직사각형 금속 고리가 xy평면에서 $+x$방향으로 등속도 운동을 하며 세기가 각각 균일하고 방향이 xy평면에 수직인 자기장 영역 Ⅰ~Ⅲ을 지난다. 표는 금속 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 p의 위치에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 세기는 Ⅰ에서 B_0이고, Ⅱ에서가 Ⅲ에서의 2배이다.



p의 위치	p에 흐르는 유도 전류	
	세기	방향
$x=3d$	I_0	$-y$
$x=6d$	I_0	$+y$
$x=9d$	㉠	$+y$

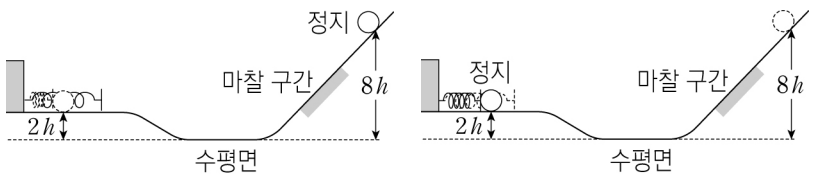
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Ⅰ에서 자기장의 방향은 xy평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
ㄴ. Ⅱ에서 자기장의 세기는 $2B_0$이다.
ㄷ. ㉠은 $\frac{4}{3}I_0$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 높이가 $2h$인 평면에서 용수철을 압축시킨 후 물체를 가만히 놓았더니, 물체가 마찰 구간을 지나 높이 $8h$인 지점에서 정지한다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 다시 마찰 구간을 지나 용수철을 최대로 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 물체의 운동 에너지의 최댓값은 중력 퍼텐셜 에너지의 최댓값의 $\frac{4}{3}$배이다. 마찰 구간에서 손실된 물체의 역학적 에너지는 (가)와 (나)에서 $E_{손실}$로 같다. (나)에서 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 $E_{탄성}$이다.

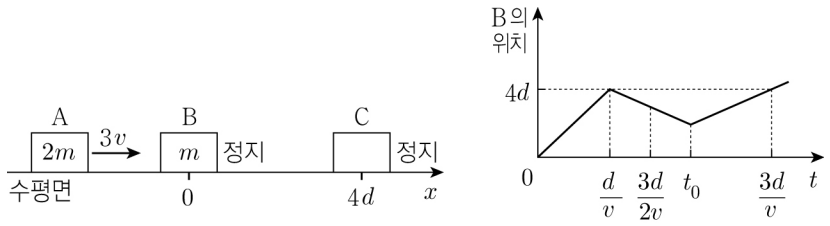


(가) (나)

$\frac{E_{손실}}{E_{탄성}}$은? (단, 물체는 동일 연직면 상에서 운동하고, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 $+x$방향으로 속력 $3v$로 등속도 운동하는 모습을, (나)는 B의 위치를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. $t=0$일 때 $x=0$에서 A와 B가 처음 충돌하고, $t=\frac{3d}{2v}$와 $t=\frac{3d}{v}$에서 B의 운동량의 크기는 같다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m이다.



(가) (나)

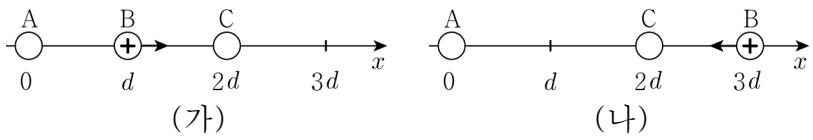
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $t_0=\frac{2d}{v}$이다.
ㄴ. $t=\frac{5d}{2v}$일 때, 속력은 A와 B가 같다.
ㄷ. $t=\frac{3d}{v}$일 때, 운동량의 크기는 C가 A의 3배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x축상의 $x=0$, $x=d$, $x=2d$에 각각 고정시킨 것을 나타낸 것이다. B는 양(+)전하이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 $x=3d$로 옮겨 고정시킨 것을 나타낸 것이다. A에 작용하는 전기력의 크기는 (가), (나)에서 F로 서로 같고, B에 작용하는 전기력의 방향은 (가), (나)에서 각각 $+x$방향, $-x$방향이다. 전하량의 크기는 A가 B의 4배이고, A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.



(가) (나)

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

<보 기>

ㄱ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$방향이다.
ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
ㄷ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 크기는 $\frac{5}{2}F$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 확인하시오.