


2023학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시 성명 수험 번호 3 제 [] 선택 1

1. 다음은 전자기파 A에 대한 설명이다.

암 치료에 이용되는 전자기파 A는 핵반응 과정에서 방출되며 X선보다 파장이 짧고 투과력이 강하다.

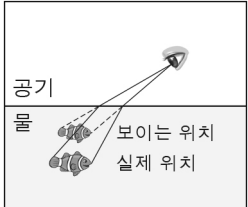


A는?

- ① 감마선 ② 자외선 ③ 가시광선 ④ 적외선 ⑤ 마이크로파

2. 다음은 물 밖에서 보이는 물고기의 위치에 대한 설명이다.

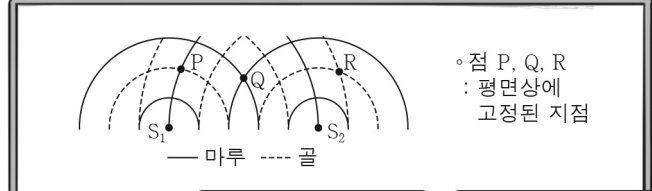
물 밖에서 보이는 물고기의 위치는 실제 위치보다 수면에 가깝다. 이는 빛의 속력이 공기에서가 물에서보다 ㉠ 수면에서 빛이 ㉡ 하여 빛의 진행 방향이 바뀌기 때문이다.



㉠, ㉡으로 적절한 것은?

- | | | | |
|--------|----|--------|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① 느리므로 | 간접 | ② 빠르므로 | 간접 |
| ③ 느리므로 | 굴절 | ④ 빠르므로 | 굴절 |
| ⑤ 느리므로 | 반사 | | |

3. 그림은 점 S₁, S₂에서 진동수와 진폭이 같고 동일한 위상으로 발생한 물결파가 같은 속력으로 진행하는 어느 순간의 모습에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.




° 점 P, Q, R : 평면상에 고정된 지점


P는 상쇄 간섭이 일어나는 지점이다.

Q에서는 S₁, S₂에서 발생한 물결파가 반대 위상으로 만나.


R에서 중첩된 물결파의 변위는 시간이 지나도 변하지 않아.



학생 A



학생 B

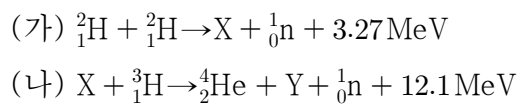


학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



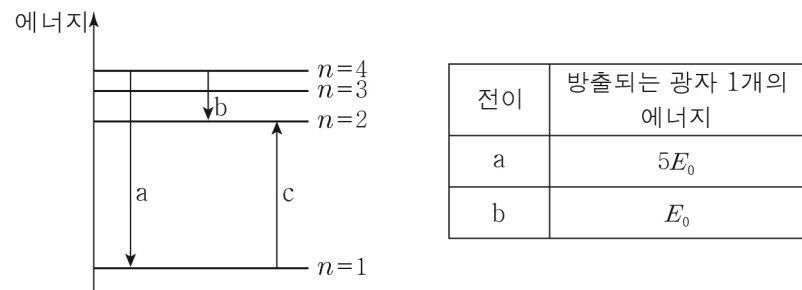
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
 ㄴ. 양성자수는 X가 Y보다 크다.
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a ~ c를, 표는 a, b에서 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



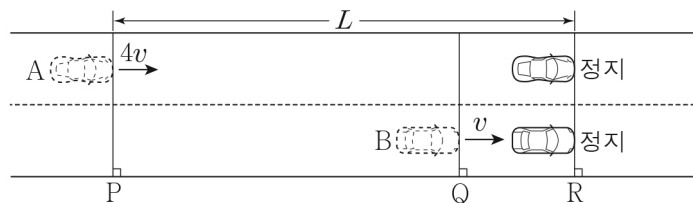
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. a에서 방출되는 빛은 가시광선이다.
 ㄴ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.
 ㄷ. c에서 흡수되는 빛의 진동수는 $\frac{4E_0}{h}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P, Q를 각각 $4v$, v 의 속력으로 동시에 통과한 자동차 A, B가 각각 등가속도 운동하여 기준선 R에서 동시에 정지한다. P와 R 사이의 거리는 L이다.



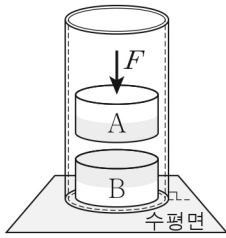
A가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은? (단, A, B는 도로와 나란하게 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.)

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

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 동일한 자석 A, B를 플라스틱 관에 넣고, A에 크기가 F 인 힘을 연직 아래 방향으로 작용하였을 때 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



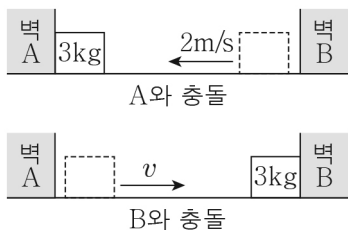
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. 수평면이 B에 작용하는 힘의 크기는 F 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 수평면에서 질량이 3kg인 물체가 2m/s의 속력으로 등속도 운동하여 벽 A와 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 v 의 속력으로 등속도 운동하여 벽 B와 충돌한다. 표는 물체가 A, B와 충돌하는 동안 물체가 A, B로부터 받은 충격량의 크기와 충돌 시간을 나타낸 것이다. 물체는 동일 직선상에서 운동한다.



	충격량의 크기(N·s)	충돌 시간(s)
A와 충돌	9	0.1
B와 충돌	3	0.3

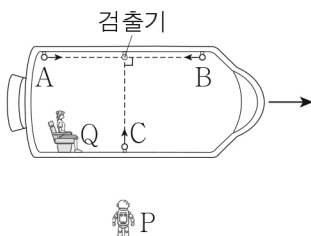
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. $v=1\text{m/s}$ 이다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 물체가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는 B로부터 받은 평균 힘의 크기와 같다.
- ㄷ. 물체는 B와 충돌한 후 정지한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이 광원 A, 검출기, 광원 B를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. P의 관성계에서, 광원 A, B, C에서 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다.



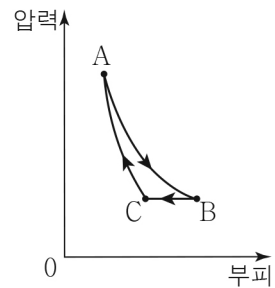
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A와 B 사이의 거리는 P의 관성계에서 Q의 관성계에서보다 크다.
- ㄴ. C에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸리는 시간은 Q의 관성계에서 P의 관성계에서보다 작다.
- ㄷ. Q의 관성계에서, 빛은 A에서 B에서보다 먼저 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정은 등온 과정이고, $B \rightarrow C$ 과정은 압력이 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량과 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



과정	흡수 또는 방출하는 열량(J)	기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
$A \rightarrow B$	100	100
$B \rightarrow C$	80	㉠
$C \rightarrow A$	0	48

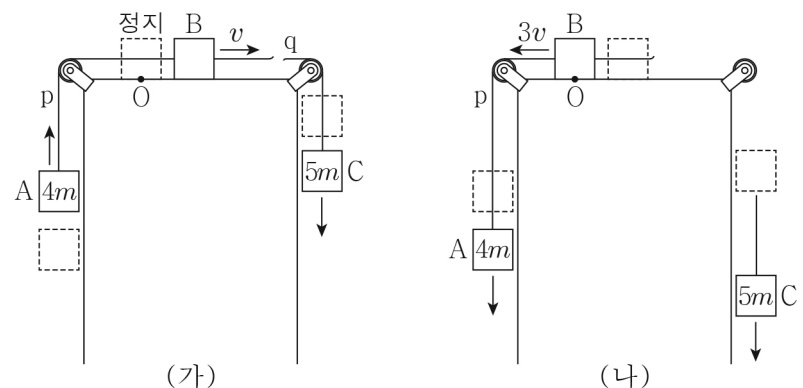
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체는 열을 방출한다.
- ㄴ. ㉠은 32이다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

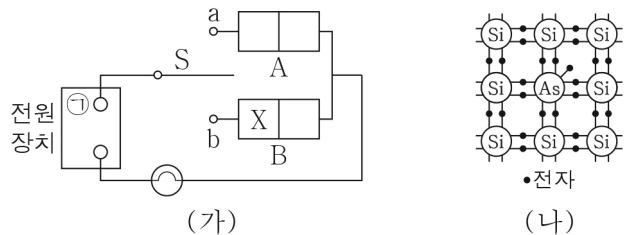
11. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 수평면 위의 점 O에서 B를 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 운동하여 B의 속력이 v 가 된 순간 q가 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 A, B가 등가속도 운동하여 B가 O를 $3v$ 의 속력으로 지난다. A, C의 질량은 각각 $4m$, $5m$ 이다.



(나)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

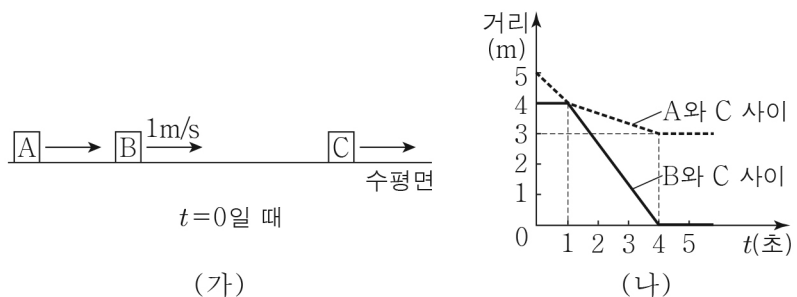
12. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 다이오드 A와 B, 전구, 스위치 S, 직류 전원 장치를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. S를 a에 연결할 때 전구에 불이 켜지고, S를 b에 연결할 때 전구에 불이 켜지지 않는다. 그림 (나)는 (가)의 X를 구성하는 원소와 원자간 전자의 배열을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. S를 a에 연결할 때, A에 역방향 전압이 걸린다.
 - ㄴ. 직류 전원 장치의 단자 ㉠은 (+)극이다.
 - ㄷ. S를 b에 연결할 때, X에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

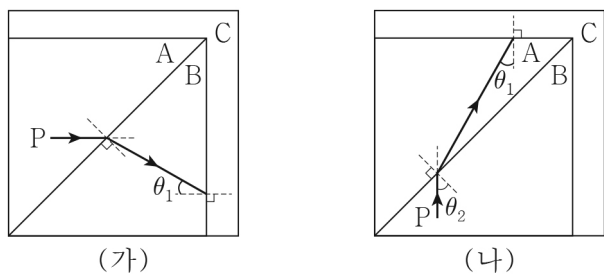
13. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 속력은 1m/s이다. 그림 (나)는 A와 C 사이의 거리, B와 C 사이의 거리를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.



A, C의 질량을 각각 m_A , m_C 라 할 때, $\frac{m_C}{m_A}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

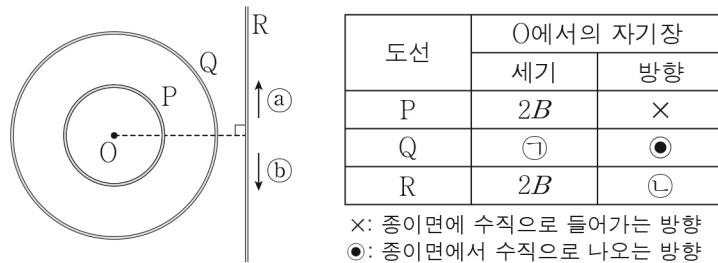
14. 그림 (가)는 매질 A와 B의 경계면에 입사한 단색광 P가 B와 매질 C의 경계면에 임계각 θ_1 로 입사하는 모습을, (나)는 B와 A의 경계면에 입사각 θ_2 로 입사한 P가 A와 C의 경계면에 입사각 θ_1 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. P의 파장은 A에서 B에서보다 짧다.
 - ㄴ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. (나)에서 P는 A와 C의 경계면에서 전반사한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

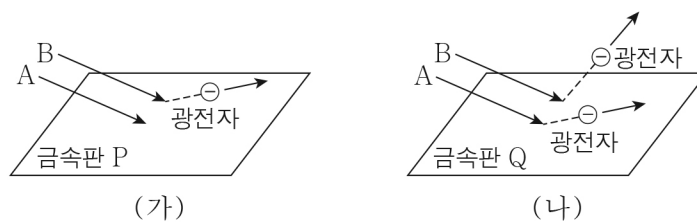
15. 그림과 같이 종이면에 고정된 중심이 점 O인 원형 도선 P, Q와 무한히 긴 직선 도선 R에 세기가 일정한 전류가 흐르고 있다. 전류의 세기는 P에서 Q에서보다 크다. 표는 O에서 한 도선의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다. O에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장은 방향이 종이면에서 수직으로 나오는 방향이고 세기가 B이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 B이다.
 - ㄴ. ㉡은 '×'이다.
 - ㄷ. R에 흐르는 전류의 방향은 ㉢ 방향이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 금속판 P에 단색광 A를 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않고, P에 단색광 B를 비추었을 때 광전자가 방출된다. 그림 (나)와 같이 금속판 Q에 A, B를 각각 비추었을 때 각각 광전자가 방출된다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.
 - ㄴ. (나)에서 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비추었을 때가 B를 비추었을 때보다 작다.
 - ㄷ. B를 비추었을 때 방출되는 광전자의 물질과 파장의 최솟값은 (가)에서 (나)에서보다 작다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 물질의 자성에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 자기화되어 있지 않은 물체 A, B, C를 균일한 자기장에 놓아 자기화시킨다.
 (나) 자기장 영역에서 꺼낸 A를 실에 매단다.
 (다) 자기장 영역에서 꺼낸 B를 A에 가까이 하며 A를 관찰한다.
 (라) 자기장 영역에서 꺼낸 C를 A에 가까이 하며 A를 관찰한다.
 ※ A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 결과]
 ◦ (다)의 결과: A가 밀려난다.
 ◦ (라)의 결과: A가 끌려온다.

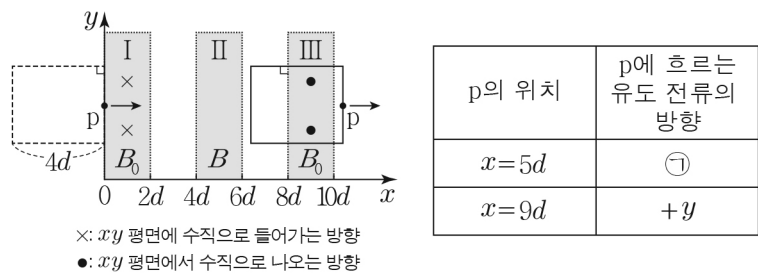
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 유지한다.
 ㄴ. (가)에서 A와 B는 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. C는 반자성체이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 한 변의 길이가 $4d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각 B_0, B, B_0 이고, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다. 표는 금속 고리의 점 p의 위치에 따른 p에 흐르는 유도 전류의 방향을 나타낸 것이다.



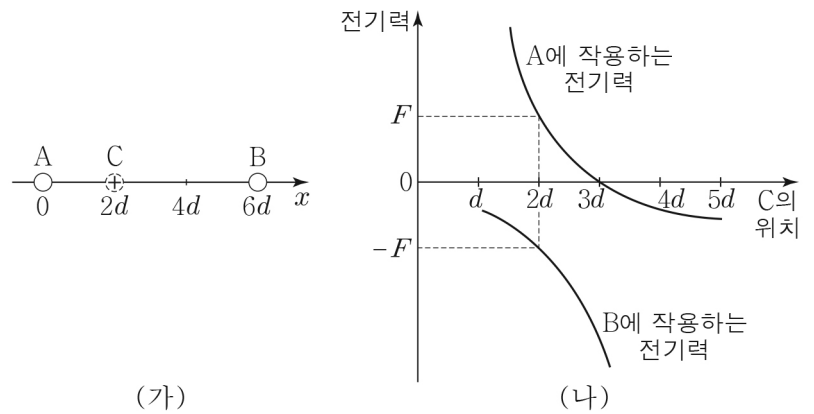
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. $B > B_0$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 ' $-y$ '이다.
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가 $x=5d$ 를 지날 때가 $x=9d$ 를 지날 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 x 축상에 점전하 A, B를 각각 $x=0, x=6d$ 에 고정하고, 양(+전하인) 점전하 C를 옮기며 고정한다. 그림 (나)는 (가)에서 C의 위치가 $d \leq x \leq 5d$ 인 구간에서 A, B에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다.



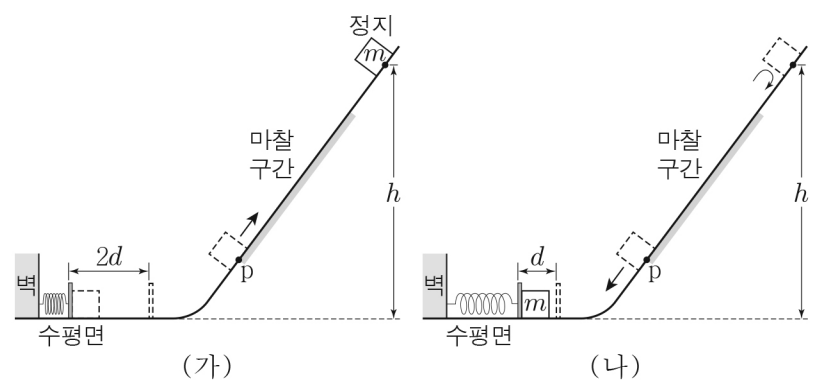
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A와 C가 같다.
 ㄷ. C를 $x=2d$ 에 고정할 때 A가 C에 작용하는 전기력의 크기는 F 보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 수평면에서 질량이 m 인 물체로 용수철을 원래 길이에서 $2d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓았더니 물체가 마찰 구간을 지나 높이가 h 인 최고점에서 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 마찰 구간을 지나는 동안 감소한 물체의 운동 에너지는 마찰 구간의 최저점 p에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지의 6배이다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 마찰 구간을 지나 용수철을 원래 길이에서 최대 d 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것으로, 물체는 마찰 구간에서 등속도 운동한다. 마찰 구간에서 손실된 물체의 역학적 에너지는 (가)에서와 (나)에서가 같다.



(나)의 p에서 물체의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이며 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{9}mgh$ ② $\frac{1}{8}mgh$ ③ $\frac{1}{7}mgh$ ④ $\frac{1}{6}mgh$ ⑤ $\frac{1}{5}mgh$

※ 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.