

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호       3    제 ( ) 선택

1. 그림은 자석이 냉장고의 철판에는 붙고, 플라스틱판에는 붙지 않는 현상에 대한 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?  
 ① A      ② B      ③ A, B      ④ A, C      ⑤ B, C

2. 다음은 간이 발전기에 대한 설명이다.

○ 간이 발전기의 자석이 일정한 속력으로 회전할 때, 코일에 유도 전류가 흐른다. 이때  ㉠ 유도 전류의 세기가 커진다.

㉠으로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 자석의 회전 속도만을 증가시키면  
 ㄴ. 자석의 회전 방향만을 반대로 하면  
 ㄷ. 자석을 세기만 더 강한 것으로 바꾸면

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

3. 다음은 두 가지 핵반응이다.

○  ㉠ +  ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H} + {}^1_0\text{n} + 12.1\text{MeV}$   
 ○  ${}^3_2\text{He} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{㉡} + 14.3\text{MeV}$

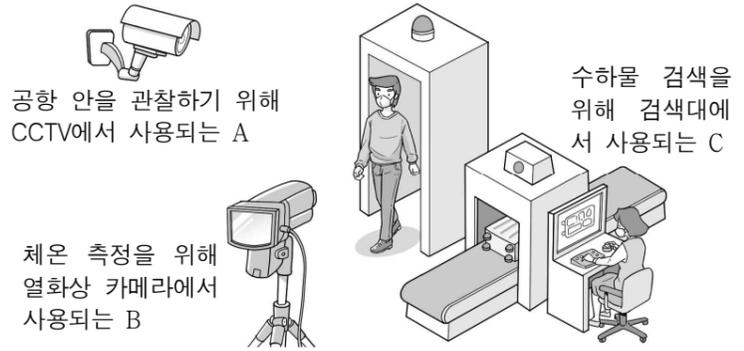
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 핵반응에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡의 중성자수는 같다.  
 ㄷ. ㉡의 질량은  ${}^1_1\text{H}$ 와  ${}^1_0\text{n}$ 의 질량의 합보다 작다.

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

4. 그림은 전자기와 A, B, C가 사용되는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 X선, 가시광선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. C는 X선이다.  
 ㄴ. 진동수는 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. 진공에서의 속력은 C가 B보다 크다.

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

5. 다음은 고체의 전기적 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 고체 막대 A와 B를 각각 연결할 수 있는 전기 회로를 구성한다. A, B는 도체와 절연체 중 하나이다.

(나) 두 집게를 A의 양 끝 또는 B의 양 끝에 연결하고 스위치를 닫은 후 막대에 흐르는 전류의 유무를 관찰한다.  
 (다) (가)에서  ㉠의 양 끝에 연결된 집게를 서로 바꿔 연결한 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

구분	A	B
(나)의 결과	○	×
(다)의 결과	×	㉡

(○: 전류가 흐름, ×: 전류가 흐르지 않음.)

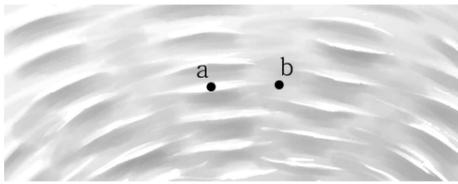
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 전기 전도도는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 'p-n 접합 다이오드'는 ㉠으로 적절하다.  
 ㄷ. ㉡은 '○'이다.

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

6. 그림은 두 파원에서 진동수가  $f$ 인 물결파가 같은 진폭으로 발생하여 중첩되는 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파는 점 a에서는 같은 위상으로, 점 b에서는 반대 위상으로 중첩된다.

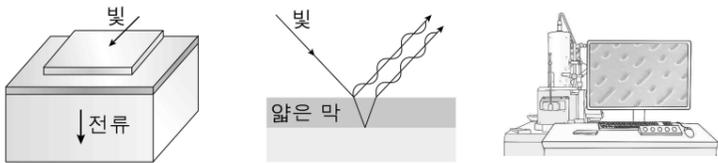


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 물결파는 a에서 보강 간섭한다.  
 ㄴ. 진폭은 a에서가 b에서보다 크다.  
 ㄷ. a에서 물의 진동수는  $f$ 보다 크다.

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

7. 그림의 A, B, C는 빛의 파동성, 빛의 입자성, 물질의 파동성을 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



A: 빛을 비추면 전류가 흐르는 CCD의 광 다이오드  
 B: 얇은 막을 입혀 반사되는 빛의 세기를 줄인 안경  
 C: 전자를 가속시켜 DVD 표면을 관찰하는 전자 현미경

빛의 파동성, 빛의 입자성, 물질의 파동성의 예로 옳은 것은?

	빛의 파동성	빛의 입자성	물질의 파동성
①	A	B	C
②	A	C	B
③	B	A	C
④	B	C	A
⑤	C	A	B

8. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 전자가 양자수  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛 A, B, C의 파장을 나타낸 것이다. B는 전자가  $n=4$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛이다.

빛	파장(nm)
A	656
B	486
C	434

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 광자 1개의 에너지는 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. A는 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛이다.  
 ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.

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

9. 다음은 충돌에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 힘 센서에 수레 A 또는 B를 충돌시켜서 충돌 전과 반대 방향으로 튀어나오게 한다. A, B의 질량은 각각 300 g, 900 g이다.



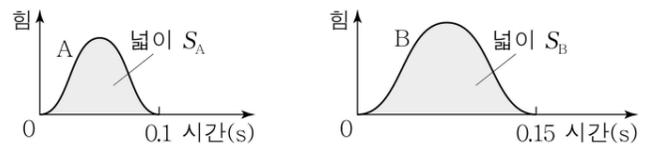
(나) (가)에서 충돌 전후 수레의 속력, 충돌하는 동안 수레가 받는 힘의 크기를 측정한다.

[실험 결과]

○ 속력 센서로 측정한 속력

A의 속력(cm/s)		B의 속력(cm/s)	
충돌 전	충돌 후	충돌 전	충돌 후
8	7	8	1

○ 힘 센서로 측정한 힘의 크기

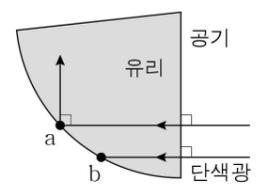


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 전후 A의 속도 변화량의 크기는 1 cm/s이다.  
 ㄴ.  $S_A : S_B = 5 : 9$ 이다.  
 ㄷ. 충돌하는 동안 수레가 받은 평균 힘의 크기는 B가 A의  $\frac{6}{5}$ 배이다.

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

10. 그림과 같이 동일한 단색광이 공기에서 부채꼴 모양의 유리에 수직으로 입사하여 유리-공기 경계면의 점 a, b에 각각 도달한다. a에 도달한 단색광은 전반사하여 입사광의 진행 방향에 수직인 방향으로 진행한다.

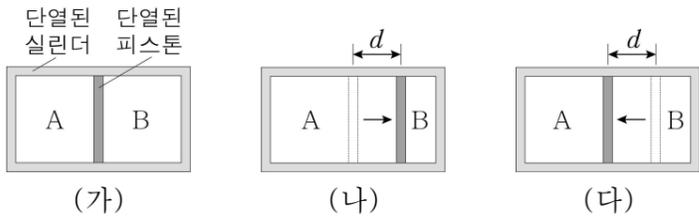


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. b에서 단색광은 전반사한다.  
 ㄴ. 단색광의 속력은 유리에서가 공기에서보다 크다.  
 ㄷ. 유리-공기 경계의 임계각은  $45^\circ$ 보다 크다.

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

11. 그림 (가)와 같이 피스톤으로 분리된 실린더의 두 부분에 같은 양의 동일한 이상 기체 A와 B가 들어 있다. A와 B의 온도와 부피는 서로 같다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량  $Q_1$ 을 가했더니 피스톤이 천천히  $d$ 만큼 이동하여 정지한 모습을, (다)는 (나)의 B에 열량  $Q_2$ 를 가했더니 피스톤이 천천히  $d$ 만큼 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

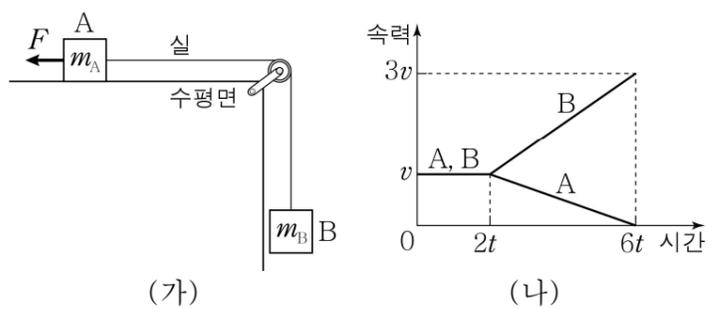


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더의 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 내부 에너지는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
  - ㄴ. A의 압력은 (다)에서가 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. B의 내부 에너지는 (다)에서가 (가)에서보다  $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$ 만큼 크다.

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

12. 그림 (가)와 같이 물체 B와 실로 연결된 물체 A가 시간  $0 \sim 6t$  동안 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 를 받아 직선 운동을 하였다. A, B의 질량은 각각  $m_A, m_B$ 이다. 그림 (나)는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로,  $2t$ 일 때 실이 끊어졌다.

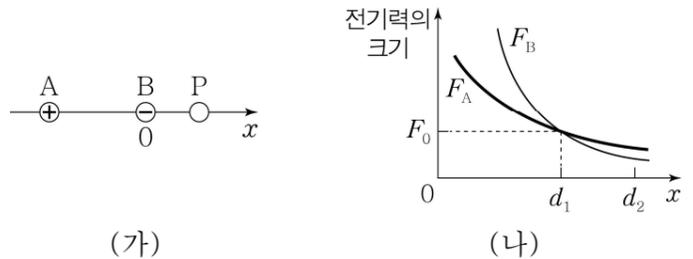


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t$ 일 때, 실이 A를 당기는 힘의 크기는  $\frac{3m_B v}{4t}$ 이다.
  - ㄴ.  $t$ 일 때, A의 운동 방향은  $F$ 의 방향과 같다.
  - ㄷ.  $m_A = 2m_B$ 이다.

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

13. 그림 (가)와 같이 점전하 A와 B를  $x$ 축상에 고정시키고 점전하 P를  $x$ 축상에 놓았다. A, B는 각각 양(+), 음(-)전하이므로. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 각각 P에 작용하는 전기력의 크기  $F_A, F_B$ 를 P의 위치에 따라 나타낸 것이다. P의 위치가  $x = d_2$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.



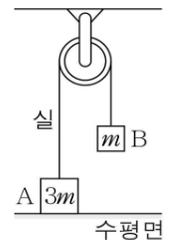
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P는 양(+), 전하이므로.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. P의 위치가  $x = d_1$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 크기는  $2F_0$ 이다.

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

14. 그림과 같이 질량이 각각  $3m, m$ 인 물체 A, B가 실로 연결되어 정지해 있다.

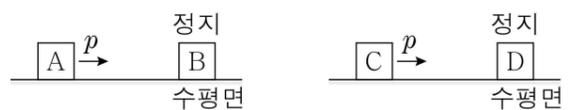
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)



- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는  $3mg$ 이다.
  - ㄴ. B가 지구를 당기는 힘의 크기는  $mg$ 이다.
  - ㄷ. 실이 A를 당기는 힘과 지구가 A를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.

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

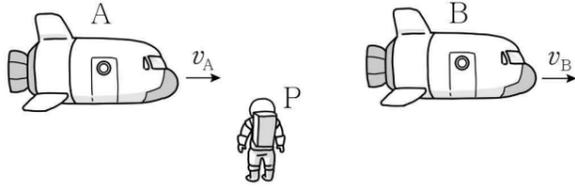
15. 그림과 같이 수평면에서 운동량의 크기가  $p$ 인 물체 A, C가 정지해 있는 물체 B, D에 각각 충돌한다. A, C는 충돌 전후 각각 동일 직선상에서 운동한다. 충돌 후 운동량의 크기는 A가 C의  $\frac{3}{5}$ 배이고, 물체가 받은 충격량의 크기는 B가 D의  $\frac{3}{5}$ 배이다.



충돌 후 D의 운동량의 크기는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

16. 그림과 같이 관찰자 P가 관측할 때 우주선 A, B는 길이가 같고, 같은 방향으로 속력  $v_A, v_B$ 로 직선 운동한다. B의 관성계에서 A의 길이는 B의 길이보다 크다. A, B의 고유 길이는 각각  $L_A, L_B$ 이다.

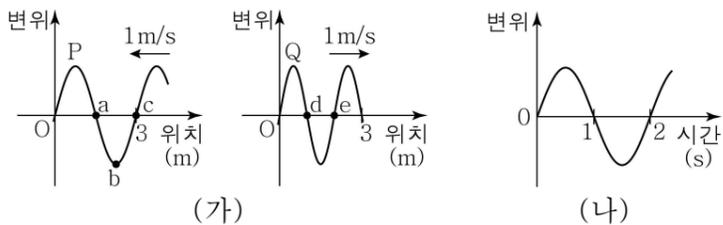


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $L_A < L_B$ 이다.
  - ㄴ.  $v_A > v_B$ 이다.
  - ㄷ. A의 관성계에서, A와 B의 길이 차는  $|L_A - L_B|$ 보다 크다.

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

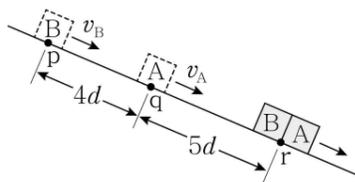
17. 그림 (가)는 파동 P, Q가 각각 화살표 방향으로 1 m/s의 속력으로 진행할 때, 어느 순간의 매질의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 점 a~e 중 하나의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(나)는 어느 점의 변위를 나타낸 것인가? [3점]

- ① a    ② b    ③ c    ④ d    ⑤ e

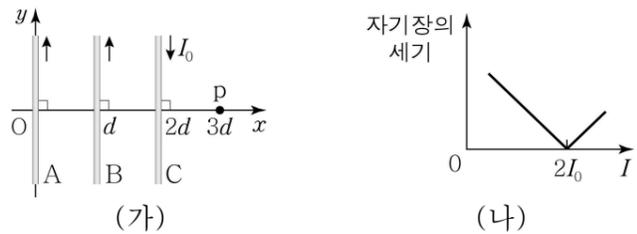
18. 그림과 같이 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 점 q를  $v_A$ 의 속력으로 지나는 순간 물체 B는 p를  $v_B$ 의 속력으로 지났으며, A와 B는 점 r에서 만난다. p, q, r는 동일 직선상에 있고, p와 q 사이의 거리는  $4d$ , q와 r 사이의 거리는  $5d$ 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

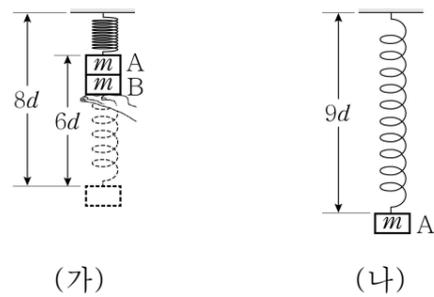
19. 그림 (가)와 같이  $xy$ 평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 화살표 방향으로 전류가 흐른다. A와 B 중 하나에는 일정한 전류가, 다른 하나에는 세기를 바꿀 수 있는 전류  $I$ 가 흐른다. C에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 로 일정하다. 그림 (나)는 (가)의 점 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를  $I$ 에 따라 나타낸 것이다.



A와 B 중 일정한 전류가 흐르는 도선과 그 도선에 흐르는 전류의 세기로 옳은 것은? [3점]

도선	전류의 세기	도선	전류의 세기
① A	$\frac{8}{3}I_0$	② A	$\frac{9}{2}I_0$
③ B	$\frac{1}{2}I_0$	④ B	$\frac{2}{3}I_0$
⑤ B	$\frac{28}{9}I_0$		

20. 그림 (가)와 같이 원래 길이가  $8d$ 인 용수철에 물체 A를 연결하고, 물체 B로 A를  $6d$ 만큼 밀어 올려 정지시켰다. 용수철을 압축시키는 동안 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 증가량은 A의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 3배이다. A와 B의 질량은 각각  $m$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓았더니 A가 B와 함께 연직선상에서 운동하다가 B와 분리된 후 용수철의 길이가  $9d$ 인 지점을 지나는 순간을 나타낸 것이다.



(나)에서 A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- [3점]  
 ①  $\frac{29}{2}mgd$     ②  $\frac{31}{2}mgd$     ③  $\frac{63}{4}mgd$     ④  $\frac{65}{4}mgd$     ⑤  $\frac{33}{2}mgd$

\* 확인 사항

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