

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

1

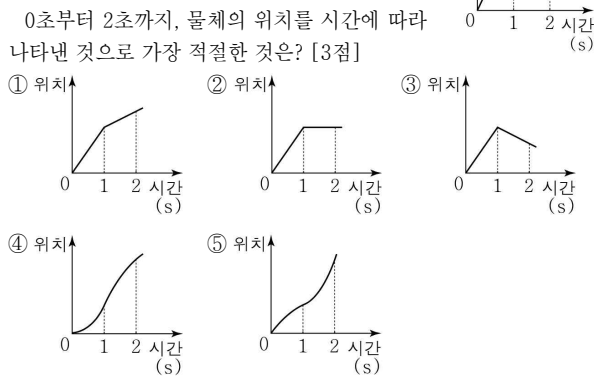
1. 그림은 전자기파 A에 대해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.



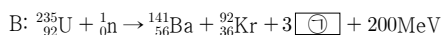
A는?

- ① 마이크로파 ② 가시광선 ③ 자외선
④ X선 ⑤ 감마선

2. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 속도를 속도에 따라 나타낸 것이다.



3. 다음은 핵융합 반응 A와 핵분열 반응 B의 핵반응식을 나타낸 것이다.

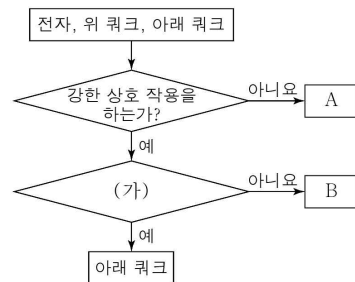


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ${}^2_1\text{H}$ 는 양성자수와 중성자수가 같다.
ㄴ. ㉠은 양(+)전하를 띤다.
ㄷ. A, B에서 방출된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

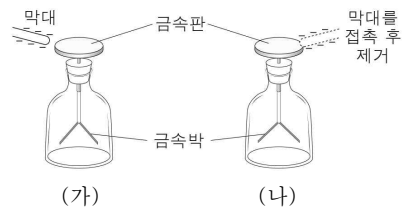
4. 그림은 표준 모형에서 전자, 위 쿼크, 아래 쿼크를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 렙톤에 속한다.
ㄴ. '양(+)전하를 띠는가?'는 (가)에 적절하다.
ㄷ. 전하량의 크기는 B가 아래 쿼크보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 대전되지 않은 검전기의 금속판에 음(-)으로 대전된 막대를 가까이 하였더니 금속박이 벌어진 것을, (나)는 대전되지 않은 검전기의 금속판에 음(-)으로 대전된 막대를 접촉시킨 후 제거하였더니 금속박이 벌어진 것을 나타낸 것이다.

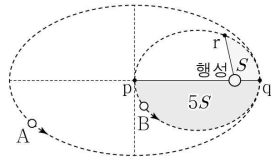


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. (가)에서 막대와 금속판 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
ㄴ. 금속판에 대전된 전하의 종류는 (가)와 (나)에서 서로 같다.
ㄷ. (나)에서 금속박은 음(-)으로 대전되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

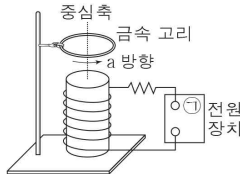
6. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 A의 타원 궤도의 중심이며 B가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 점 q는 A, B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이다. B가 p에서 q까지, q에서 점 r까지 운동하는 동안 B와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은 각각 $5S$, S 이다. A의 공전 주기는 T 이다.



B가 r에서 p까지 운동하는 데 걸리는 시간은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{2}}{14}T$ ② $\frac{\sqrt{2}}{12}T$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{10}T$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{8}T$ ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{6}T$

7. 그림과 같이 솔레노이드와 금속 고리를 고정한 후, 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기를 증가시켰더니 금속 고리에 a 방향으로 유도 전류가 흐른다.

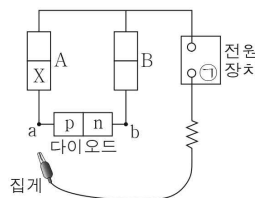


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈 보기 〉
- ㄱ. 금속 고리를 통과하는 솔레노이드에 흐르는 전류에 의한 자기선속은 증가한다.
 ㄴ. 전원 장치의 단자 ①은 (-)극이다.
 ㄷ. 금속 고리와 솔레노이드 사이에는 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B와 p-n 접합 다이오드를 연결하여 회로를 구성하였다. 집계를 a에 연결할 때 A, B에서 각각 빛이 방출된다. A의 X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

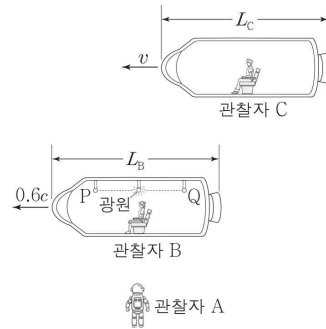


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈 보기 〉
- ㄱ. 전원 장치의 단자 ①은 (-)극이다.
 ㄴ. X는 p형 반도체이다.
 ㄷ. 집계를 b에 연결할 때 B에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 $0.6c$, v 의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정할 때, B가 탄 우주선의 광원에서 발생한 빛은 검출기 P, Q에 동시에 도달하고 B가 탄 우주선의 길이 L_B 는 C가 탄 우주선의 길이 L_C 보다 크다. B와 C가 탄 우주선의 고유 길이는 같다. P, 광원, Q는 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 있다.

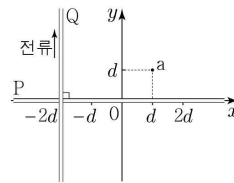


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- 〈 보기 〉
- ㄱ. $v > 0.6c$ 이다.
 ㄴ. A가 측정할 때, C의 시간이 B의 시간보다 느리게 간다.
 ㄷ. B가 측정할 때, 광원에서 발생한 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 xy 평면에 각각 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 놓여 있다. P는 x 축에, Q는 $x = -2d$ 인 지점에 고정되어 있고, Q에는 $+y$ 방향으로 전류가 흐른다. 점 a에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. 표는 Q의 위치만을 $x=0$, $x=2d$ 인 지점으로 변화시킬 때 a에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다.



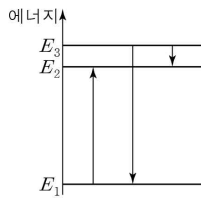
Q의 위치	a에서 전류에 의한 자기장의 세기
$x=0$	B_0
$x=2d$	B_1

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

- 〈 보기 〉
- ㄱ. P에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. a에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 Q의 위치가 $x=0$ 일 때와 $x=2d$ 일 때가 서로 반대 방향이다.
 ㄷ. $B_0 < B_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위의 일부와 전자의 세 가지 전이를 나타낸 것이다. 세 가지 전이에서 진동수가 f_1 인 빛이 흡수되고, 진동수가 f_2, f_3 인 빛이 방출된다. $f_2 < f_3$ 이다.



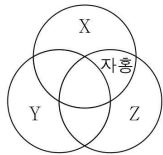
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

< 보 기 >

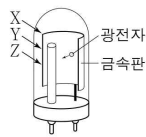
- ㄱ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.
 ㄴ. $f_1 < f_3$ 이다.
 ㄷ. $f_2 = \frac{E_3 - E_1}{h}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 X, Y, Z의 합성을, (나)는 같은 세기의 X, Y, Z를 광전관의 금속판에 비추는 모습을, 표는 금속판에 비춘 빛에 따라 측정된 전류의 세기와 방출된 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

금속판에 비춘 빛	전류의 세기	광전자의 최대 운동 에너지
Y	I_0	E_1
X, Y	I_0	E_1
Y, Z	㉠	E_2

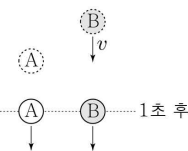
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. X는 Z보다 진동수가 작다.
 ㄴ. ㉠은 I_0 보다 크다.
 ㄷ. $E_1 < E_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 물체 A를 가만히 놓은 순간 물체 B를 연직 아래 방향으로 v 의 속력으로 던졌더니 1초 후 A와 B의 높이가 같아졌다. A를 가만히 놓은 순간 중력 퍼텐셜 에너지는 B가 A보다 40J만큼 크다. A, B의 질량은 각각 1kg이다.



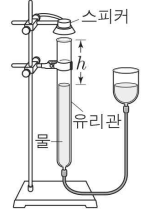
A, B의 역학적 에너지를 각각 E_A, E_B 라 할 때, $E_B - E_A$ 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A, B의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 40J ② 48J ③ 56J ④ 64J ⑤ 72J

14. 다음은 소리의 정상파에 대해 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 물이 들어 있는 유리관 입구 가까이 진동수와 세기가 일정한 소리를 발생시킨다.
 (나) 유리관 안의 물의 높이를 서서히 낮추면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 유리관 입구에서 수면까지의 거리 h 를 측정한다.



[실험 결과]

	h			
소리의 세기가 갑자기 커질 때	28cm	48cm	㉠	88cm

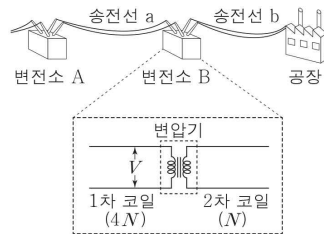
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 유리관 안에서 공명이 일어날 때마다 소리의 세기가 갑자기 커진다.
 ㄴ. 소리의 파장은 40cm이다.
 ㄷ. ㉠은 68cm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 전력이 변전소 A, B를 거쳐 공장에 공급되는 모습을 나타낸 것이다. B의 변압기에서 1차 코일, 2차 코일의 감은 수는 각각 $4N, N$ 이고, 1차 코일에 걸리는 전압은 V 이다. 송전선 a, b에서의 손실 전력은 같다.



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

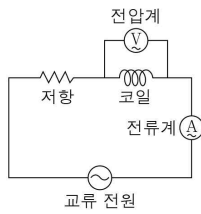
< 보 기 >

- ㄱ. B의 변압기에서 2차 코일에 걸리는 전압은 $4V$ 이다.
 ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 a와 b에서 서로 같다.
 ㄷ. 송전선의 저항값은 a가 b의 16배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 코일, 전류계, 전압계를 이용하여 회로를 구성하였다.

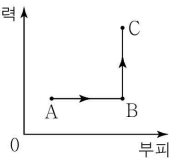
교류 전원의 진동수가 $2f_0$ 일 때가 f_0 일 때보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- < 보 기 >
- ㄱ. 저항의 저항값
 - ㄴ. 전류계에 흐르는 전류의 세기
 - ㄷ. 코일의 양단에 걸리는 전압

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 압력-부피 그래프에서 A → B → C를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B는 등압 과정이고, B → C는 등적 과정이다.

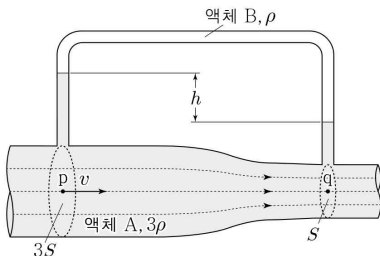


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A → B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
 - ㄴ. B → C 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
 - ㄷ. 기체의 온도는 A에서 C에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 액체 A가 단면적이 변하는 수평인 관 속의 점 p에서 속력 v 로 흐르고 있다. p, 점 q에서 관의 단면적은 각각 $3S$, S 이고, 관의 윗부분에 연결된 유리관 속에서 A와 액체 B의 경계면의 높이는 h 이다. A, B의 밀도는 각각 3ρ , ρ 이다.

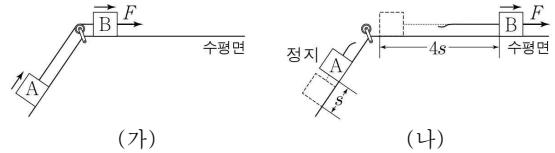


h 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B는 베르누이 법칙을 만족한다.)

[3점]

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

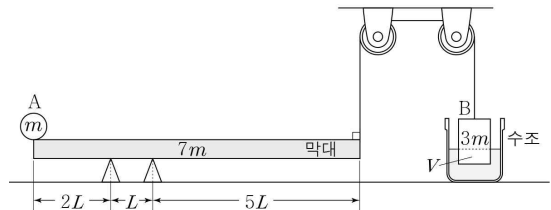
19. 그림 (가)와 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향의 일정한 힘 F 가 작용하여 A, B가 함께 일정한 속력으로 운동한다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 실이 끊어진 후 B에는 F 가 계속 작용하고 A, B는 각각 등가속도 운동한다. 실이 끊어진 순간부터 A가 정지한 순간까지 A, B는 각각 s , $4s$ 만큼 이동한다.



A, B의 질량을 각각 m_A , m_B 라 할 때, $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, A, B의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 길이가 $8L$ 인 막대가 수평으로 평형을 유지하고 있다. 물체 A는 막대의 왼쪽 끝에 고정되어 있고, 부피가 $3V$ 인 물체 B는 막대의 오른쪽 끝과 실로 연결되어 물에 V 만큼 잠겨 있다. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 $2mg$ 이다. A, 막대, B의 질량은 각각 m , $7m$, $3m$ 이다.



수조에 물을 서서히 채워 넣을 때, 막대가 수평으로 평형을 유지할 수 있는 B의 잠긴 부피의 최댓값은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, A의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{8}{5}V$ ② $\frac{9}{5}V$ ③ $2V$ ④ $\frac{11}{5}V$ ⑤ $\frac{12}{5}V$

※ 확인 사항

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