

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

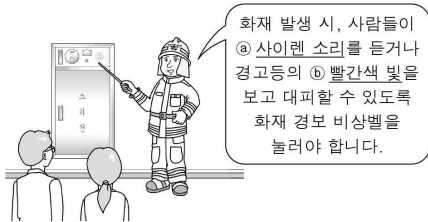
성명

수험번호

2

1

1. 그림은 화재 발생 시 행동 요령에 대해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.



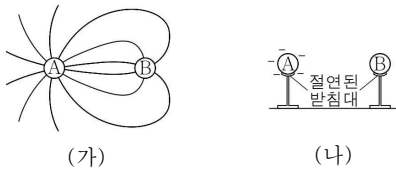
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠의 진동수는 초음파의 진동수보다 작다.
- ㄴ. ㉡는 매질이 없어도 진행할 수 있다.
- ㄷ. 공기 중에서 속력은 ㉠가 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 고정되어 있는 대전된 도체구 A, B가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B를 접촉시켰다가 떼어 내어 A, B를 각각 절연된 받침대에 고정시켜 놓은 모습을 나타낸 것이다. A는 음(-)으로 대전되어 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (가)에서 B는 양(+)전하를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 원자로에서 일어나는 우라늄($^{235}_{92}\text{U}$) 원자핵의 핵분열 반응식을 나타낸 것이다.



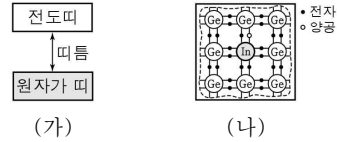
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. $^{141}_{56}\text{Ba}$ 의 중성자수는 85이다.
- ㄴ. ①은 94이다.
- ㄷ. 입자들의 질량의 합은 반응 전이 반응 후보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 저마늄(Ge) 결정의 에너지 구조를, (나)는 저마늄(Ge)에 인듐(In)을 첨가한 반도체 X의 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다.



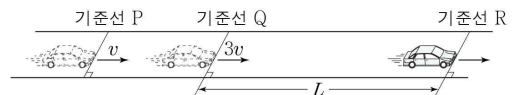
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이하려면 띠틈 이상의 에너지를 얻어야 한다.
- ㄴ. X는 p형 반도체이다.
- ㄷ. 상온에서 전기 전도성은 저마늄 결정이 X보다 좋다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 기준선 P를 속도 v 로 통과한 자동차가 직선 도로와 나란하게 등가속도 운동하여 기준선 R를 지난다. 기준선 Q를 지날 때 자동차의 속력은 $3v$ 이고, Q에서 R까지의 거리는 L 이다. 자동차의 평균 속력은 P에서 Q까지가 Q에서 R까지의 $\frac{1}{2}$ 배이다.



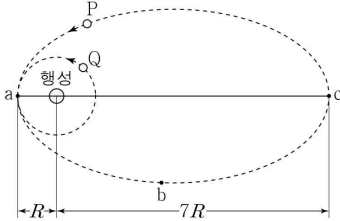
자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. R를 지날 때 속력은 $5v$ 이다.
- ㄴ. P에서 Q까지 이동한 거리는 $\frac{1}{2}L$ 이다.
- ㄷ. 가속도의 크기는 $\frac{8v^2}{L}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 P와 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 Q를 나타낸 것이다. 점 a는 P와 Q의 궤도가 접하는 지점이고, 점 c는 P가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 행성의 중심으로부터 a, c까지의 거리는 각각 R , $7R$ 이다. P가 a에서 점 b까지 운동하는 데 걸리는 시간과 Q의 공전 주기는 T 로 같다.



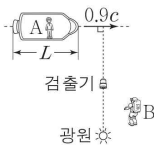
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. P의 속력은 a에서가 b에서보다 크다.
 ㄴ. P, Q가 각각 a를 지나는 순간의 가속도의 크기는 P와 Q가 같다.
 ㄷ. P가 b에서 c까지 운동하는 데 걸리는 시간은 $3T$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 관측자 A가 탄 우주선이 관측자 B에 대해 일정한 속도 $0.9c$ 로 운동하고 있다. 광원, 검출기는 B에 대해 정지해 있고, 광원에서 발생한 빛이 검출기에 도달한다. B가 측정할 때, 우주선의 길이는 L 이다.



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

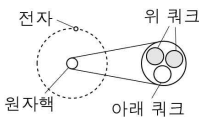
< 보 기 >

- ㄱ. A가 측정할 때, 우주선의 길이는 L 보다 작다.
 ㄴ. B가 측정할 때, A의 시간이 B의 시간보다 느리게 간다.
 ㄷ. 광원에서 발생한 빛이 검출기에 도달할 때까지 빛이 진행한 거리는 A가 측정할 때가 B가 측정할 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 수소 원자를 구성하는 입자를 표준 모형으로 설명한 것이다.

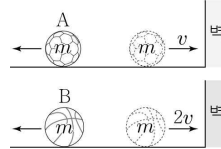
수소 원자는 원자핵과 ① 전자로 구성되어 있고, 원자핵과 전자는 ② 전자기 상호 작용을 한다. 원자핵은 2개의 ③ 위 쿼크와 1개의 ④ 아래 쿼크로 구성된 양성자이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ①은 기본 입자이다.
 ② ②을 매개하는 입자는 글루온이다.
 ③ ③은 렙톤에 속한다.
 ④ 전하량의 크기는 ①과 ②이 같다.
 ⑤ 전하의 종류는 ③과 ④이 같다.

9. 그림과 같이 수평면에서 질량이 m 으로 같은 물체 A, B가 각각 속력 v , $2v$ 로 등속도 운동하여 벽과 충돌한 후, 충돌하기 전 운동 방향과 반대 방향으로 튕겨 나와 각각 등속도 운동한다. 표는 A, B가 벽과 충돌하는 동안 A, B가 벽으로부터 받은 충격량의 크기와 충돌 시간을 나타낸 것이다.



	벽으로부터 받은 충격량의 크기	충돌 시간
A	$\frac{3}{2}mv$	$2T$
B	$3mv$	T

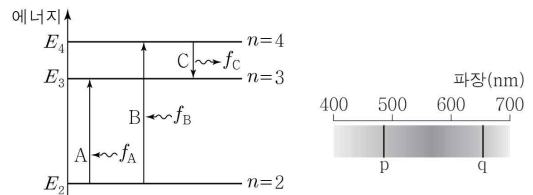
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 벽과 충돌하기 전, 운동량의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 벽과 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. 벽과 충돌한 후 속력은 A가 B보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B에서 흡수되는 빛의 진동수는 각각 f_A , f_B 이고, C에서 방출되는 빛의 진동수는 f_C 이다. 그림 (나)는 (가)에서 나타나는 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. 스펙트럼선 p, q는 각각 A, B 중 하나에 의해 나타난다.



(가)

(나)

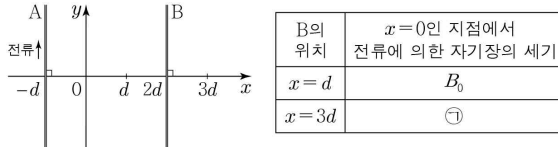
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 C에서 방출되는 광자 1개의 에너지보다 크다.
 ㄴ. p는 A에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
 ㄷ. $f_C = f_B - f_A$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 xy 평면에서 무한히 긴 직선 도선 A, B가 y 축과 나란하게 각각 $x=-d$, $x=2d$ 인 지점에 고정되어 있다. A에는 일정한 세기의 전류가 $+y$ 방향으로 흐르고, $x=0$ 인 지점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. 표는 B의 위치만을 각각 $x=d$, $x=3d$ 인 지점으로 변화시킬 때, $x=0$ 인 지점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다.



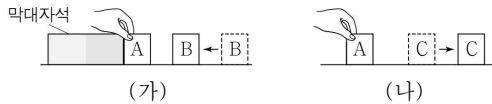
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 A에서 B에서보다 크다.
 ㄷ. ㉠은 B_0 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

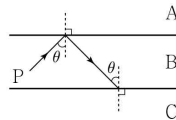
12. 그림 (가)는 막대자석에 접촉되어 있는 물체 A를 수평면에 놓인 자기화되지 않은 물체 B에 가까이하였더니 B가 A를 향해 끌려오는 모습을, (나)는 (가)에서 막대자석으로부터 떼어낸 A를 수평면에 놓인 자기화되지 않은 물체 C에 가까이하였더니 C가 A로부터 밀려나는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 반자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



A, B, C로 옳은 것은?

- | A | B | C |
|--------|------|------|
| ① 강자성체 | 반자성체 | 상자성체 |
| ② 강자성체 | 상자성체 | 반자성체 |
| ③ 반자성체 | 상자성체 | 강자성체 |
| ④ 상자성체 | 강자성체 | 반자성체 |
| ⑤ 상자성체 | 반자성체 | 강자성체 |

13. 그림과 같이 입사각 θ 로 물질 B에서 물질 A로 입사한 단색광 P가 A와 B의 경계면에서 전반사하여 B와 물질 C의 경계면에 입사각 θ 로 입사한다. 굴절률은 A가 C보다 크다.



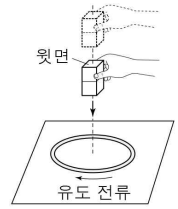
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. θ 는 A와 B 사이의 임계각보다 작다.
 ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
 ㄷ. P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 지면에 놓인 원형 도선의 중심축을 따라 막대자석을 원형 도선에 접근시키는 동안, 정지해 있는 원형 도선에 시계 방향으로 유도 전류가 흐른다.



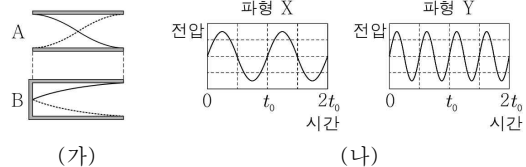
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 원형 도선을 통과하는 막대자석에 의한 자기력선속은 감소한다.
 ㄴ. 막대자석의 윗면은 N극이다.
 ㄷ. 지면이 원형 도선을 떠받치는 힘의 크기는 원형 도선에 작용하는 중력의 크기보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 길이가 같은 양쪽 끝이 열린 관과 한쪽 끝이 닫힌 관에서, 관 속의 공기를 각각 진동시켜 발생한 정상파 A, B를 나타낸 것이다. 그림 (나)의 X, Y는 A, B에 의해 발생한 소리의 파형을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

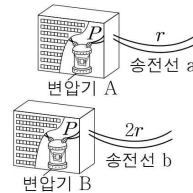
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 관에서 소리의 속력은 같고, 관의 열린 끝은 정상파의 배이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 파장은 A가 B보다 길다.
 ㄴ. X는 A에 의해 발생한 소리의 파형이다.
 ㄷ. A에 의해 발생한 음은 B에 의해 발생한 음보다 한 옥타브 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 변압기 A, B에서 송전 전력 P 를 저항값이 각각 r , $2r$ 인 송전선 a, b를 통해 각각 송전하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B의 1차 코일에 걸리는 전압, 1차 코일과 2차 코일의 감은 수를 나타낸 것이다.



	1차 코일에 걸리는 전압	1차 코일의 감은 수	2차 코일의 감은 수
A	V	N	15N
B	V	N	30N

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

< 보 기 >

- ㄱ. 2차 코일에 유도되는 전압은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 a에서 b에서의 2배이다.
 ㄷ. 송전선에서 손실되는 전력은 a가 b의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

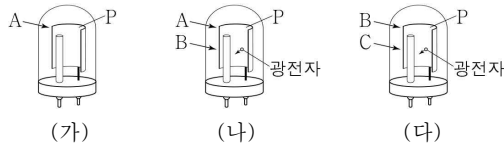
17. 다음은 광전관의 금속판 P에 단색광을 비추었을 때 광전자의 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 단색광 A를 P에 비춘다.

(나) A와 단색광 B를 P에 동시에 비춘다.

(다) B와 단색광 C를 P에 동시에 비춘다.



[실험 결과]

	(가)	(나)	(다)
광전자 방출 여부	방출되지 않음	방출됨	방출됨

○ 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 (나)에서가 (다)에서보다 작다.

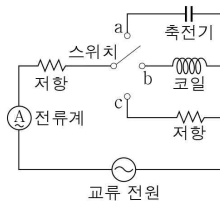
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.
 ㄴ. B의 진동수는 P의 문턱 진동수보다 크다.
 ㄷ. 진동수는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 전압이 일정한 교류 전원, 축전기, 코일, 저항, 전류계, 스위치를 이용하여 회로를 구성하였다. 표는 스위치를 a~c에 연결하여 교류 전원의 진동수가 각각 f_1 , f_2 일 때 전류계에 측정된 전류의 세기를 나타낸 것이다.



스위치	전류계에 측정된 전류의 세기	
	f_1 일 때	f_2 일 때
a에 연결	I	$2I$
b에 연결	I	㉠
c에 연결	I	㉡

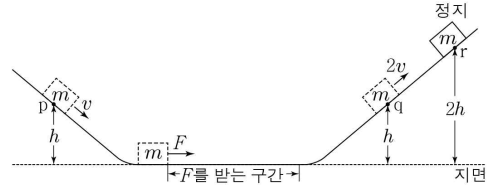
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 축전기는 진동수가 큰 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.
 ㄴ. $f_1 < f_2$ 이다.
 ㄷ. ㉠은 ㉡보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

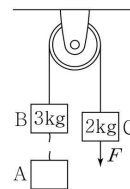
19. 그림과 같이 점 p를 속력 v 로 통과한 질량이 m 인 물체가 점 q를 속력 $2v$ 로 지나 최고점 r에 도달한다. 물체는 수평면을 지나는데 운동 방향으로 일정한 크기의 힘 F 를 받는다. p, q, r의 높이는 각각 h , h , $2h$ 이고, r에 도달하였을 때 물체의 속력은 0이다.



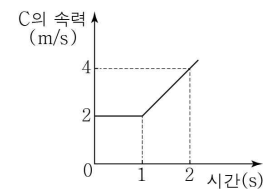
F 가 물체에 한 일은? (단, 물체는 마찰이 없는 면을 따라 운동하며, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B와 실로 연결된 물체 C에 연직 방향의 일정한 힘 F 가 작용하여 A, B, C가 함께 일정한 속력으로 운동을 하다가 1초일 때 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진다. 실이 끊어진 후 C에는 F 가 계속 작용하고, A, B, C는 각각 등가속도 운동을 한다. B, C의 질량은 각각 3kg, 2kg이다. 그림 (나)는 실이 끊어지기 전과 후 C의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

A의 질량은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 1kg ② 2kg ③ 3kg ④ 4kg ⑤ 5kg

※ 확인 사항

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