

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명

수험번호

2

1

1. 다음은 어떤 파동에 대한 설명이다.

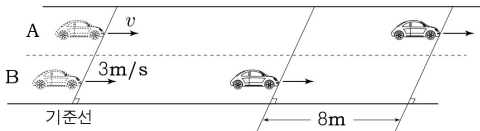
- 그림은 태아에서 반사된 (가)을/를 이용하여 얻은 영상이다.
- (가)은/는 사람이 들을 수 있는 소리의 진동수보다 크고, 매질의 압력 변화로 전달된다.



(가)로 옳은 것은?

- ① X선 ② 자외선 ③ 초음파 ④ 적외선 ⑤ 마이크로파

2. 그림과 같이 직선 도로에서 $t=0$ 일 때 자동차 A, B가 각각 속력 v , 3m/s 로 기준선을 동시에 통과한 순간부터 각각 등속도 운동한다. $t=4$ 초일 때 A는 B보다 8m 앞서 있다.



v 는? (단, A, B는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동하고, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① 4m/s ② 5m/s ③ 6m/s ④ 7m/s ⑤ 8m/s

3. 그림은 배팅 티 위에 올려놓은 공이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

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

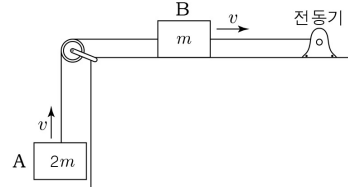


< 보 기 >

- ㄱ. 공에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 배팅 티가 공을 떠받치는 힘과 공에 작용하는 중력은 작용과 반작용의 관계이다.
- ㄷ. 수평면이 배팅 티를 떠받치는 힘의 크기는 배팅 티에 작용하는 중력의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 전동기가 물체 A와 줄로 연결된 물체 B를 수평면과 나란한 방향으로 끌어당겨 A와 B가 일정한 속력 v 로 운동한다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 줄의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A의 운동량의 크기는 $2mv$ 이다.
- ㄴ. A의 역학적 에너지는 증가한다.
- ㄷ. 전동기가 B를 끌어당기는 힘의 크기는 $3mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 표는 표준 모형에서의 기본 상호 작용과 이를 매개하는 입자를 나타낸 것이다.

기본 상호 작용	매개 입자
 원자핵과 ㉠ 전자 사이에 작용하는 전자기 상호 작용	광자
 중성자(중성자)가 베타 붕괴하는 과정에 관여하는 약한 상호 작용	W 보손
 핵자를 구성하는 ㉢ 쿼크 사이에 작용하는 강한 상호 작용	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 렙톤에 속한다.
- ㄴ. ㉢은 ㉢으로 구성되어 있다.
- ㄷ. (가)는 글루온이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 행성이 태양을 한 초점으로

하는 타원 궤도를 따라 점 p, q, r를 지나며 운동한다. 행성이 p에서 q까지와 q에서 r까지 이동하는 동안 태양과 행성을 연결한 직선이 지나간 면적은 각각 S_1 과 S_2 이고, 걸린 시간은 t 로 같다. p, r는 각각 근일점, 원일점이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

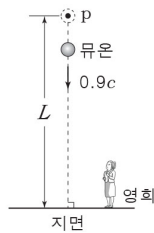
< 보 기 >

- ㄱ. 행성의 속력은 p에서가 q에서보다 크다.
 ㄴ. $S_1 = S_2$ 이다.
 ㄷ. 행성의 공전 주기는 $4t$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 점 p에서 생성된 뮤온이 지면에 대하여 $0.9c$ 의 일정한 속도로 운동하여 지면에서 소멸한다. 지면에 정지한 영희가 관측할 때, p와 지면 사이의 거리는 L 이고 뮤온의 수명은 T 이다.

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

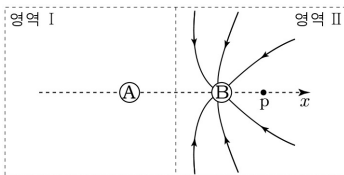


< 보 기 >

- ㄱ. 영희는 정지해 있다.
 ㄴ. p와 지면 사이의 거리는 L 보다 작다.
 ㄷ. 뮤온의 수명은 T 보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 x 축에 고정되어 있는 두 점전하 A, B가 만드는 전기장을 영역 I, II 중에서 II만 전기력선으로 나타낸 것이다. 점 p는 x 축 상에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 ㄴ. p에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄷ. A와 B 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

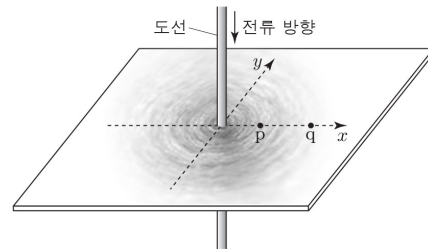
9. 그림은 대전되지 않은 검전기의 금속판에 음(-)전하로 대전된 막대를 접촉시켜 금속박이 벌어진 것을 보고, 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
 ④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

10. 그림과 같이 전류가 xy 평면에 수직으로 흐를 때, 전류가 만드는 자기장에 의해 도선 주변의 철가루들이 배열되었다. 전류의 세기는 일정하고, 점 p, q는 x 축 상에 있다.



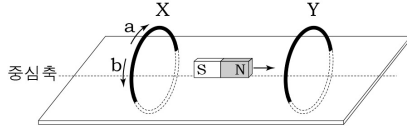
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 도선 주변의 철가루는 자화되어 있다.
 ㄴ. 자기장의 세기는 p에서가 q에서보다 크다.
 ㄷ. p에서 자기장의 방향은 $+y$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 막대자석이 원형 도선 X, Y의 중심축을 따라 X를 통과하여 Y를 향해 움직이고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. X에 흐르는 유도 전류의 방향은 b이다.
 ㄴ. Y를 통과하는 자기력선속은 감소한다.
 ㄷ. Y와 막대자석 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도와 에너지를 나타낸 것이다. $n=1, 2, 3$ 에서 전자의 에너지는 각각 E_1, E_2, E_3 이다.

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

< 보 기 >

- ㄱ. 전자의 에너지 준위는 불연속적이다.
 ㄴ. 전자가 $n=1$ 인 궤도에 있을 때 가장 안정한 상태이다.
 ㄷ. 전자가 $n=3$ 에서 $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 에너지를 흡수한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 고체의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A는 원자가 띠와 (가) 사이의 에너지 간격이고, (나)는 원자가 띠보다 에너지가 낮은 에너지띠이다.

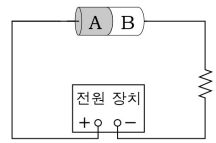
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에는 전자가 완전히 채워져 있다.
 ㄴ. A가 작은 고체일수록 전기 전도성이 좋다.
 ㄷ. (나)에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 반도체 A, B를 접합하여 만든 p-n 접합 다이오드를 순방향 전압으로 전원 장치에 연결하였다.



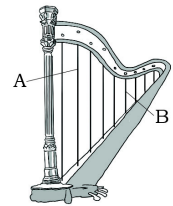
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 전류를 흐르게 하는 전자가 많아지도록 도핑 되었다.
 ㄴ. B는 n형 반도체이다.
 ㄷ. 다이오드 내에서 A의 양공은 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 길이가 서로 다른 줄을 진동시켜 소리를 내는 악기를 나타낸 것이다. 줄 A, B가 기본 진동을 할 때 발생하는 소리의 음높이는 A일 때가 B일 때보다 낮다.



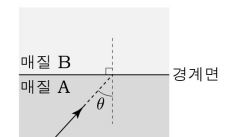
A, B의 기본 진동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 마디와 마디 사이의 거리는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 줄이 진동하는 주기는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. 발생하는 소리의 진동수는 A일 때가 B일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 레이저 빛을 매질 A와 B의 경계면에 임계각 θ 로 입사시키는 모습을 나타낸 것이다. 굴절률은 A가 B보다 크다.



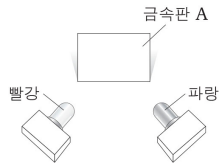
레이저 빛의 입사 방향을 <보기>와 같이 변화시킬 때, 레이저 빛이 전반사하는 경우만을 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A에서 B로, 입사각이 θ 보다 큰 경우
 ㄴ. A에서 B로, 입사각이 θ 보다 작은 경우
 ㄷ. B에서 A로, 입사각이 θ 보다 큰 경우

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 광전 효과를 알아보기 위해 각각 빨강, 파랑 빛을 내는 LED(발광 다이오드)를 금속판 A에 비추는 모습이고, 표는 이때 전자의 방출 여부를 나타낸 것이다.



LED	전자의 방출 여부
빨강	방출되지 않음
파랑	방출됨

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 빨강 빛이 파랑 빛보다 크다.
 ㄴ. 빨강 빛과 파랑 빛을 동시에 A에 비추면 전자가 방출된다.
 ㄷ. 광전 효과는 빛의 입자성의 증거이다.

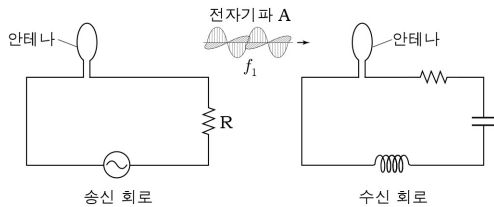
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 안테나를 통한 무선 통신 과정의 일부이다.

[과정]

(가) 송신 회로 안테나에서 진동수가 f_1 인 전자기파 A를 발생시킨다.

(나) 수신 회로 안테나에서 A를 수신할 때, 전자기파 공명이 일어나 수신 회로에 진동수가 f_2 인 전류가 흐른다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

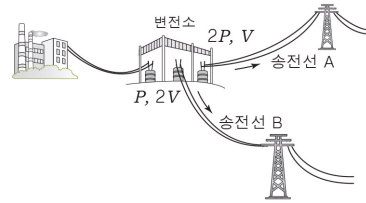
[3점]

< 보기 >

- ㄱ. $f_1 = f_2$ 이다.
 ㄴ. 송신 회로의 R의 저항값을 증가시키면 발생하는 전자기파의 진동수는 f_1 보다 감소한다.
 ㄷ. f_1 이 증가하면 수신 회로에 흐르는 전류의 최댓값은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

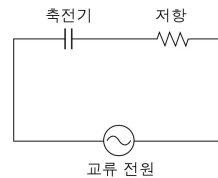
19. 그림은 변전소에서 송전선 A를 통해 전력 $2P$ 를 전압 V 로, 송전선 B를 통해 전력 P 를 전압 $2V$ 로 송전하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 저항값은 같다.



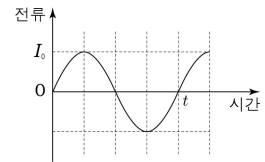
A에서 소모 전력이 P_0 일 때, B에서 소모 전력은? [3점]

- ① $\frac{1}{16}P_0$ ② $\frac{1}{8}P_0$ ③ $\frac{1}{4}P_0$ ④ $\frac{1}{2}P_0$ ⑤ P_0

20. 그림 (가)는 축전기와 저항을 진동수가 f 인 교류 전원에 연결한 회로를, (나)는 (가) 회로에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

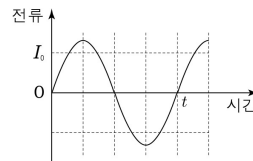


(나)

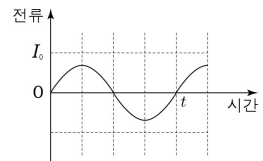
(가)에서 교류 전원의 진동수가 $2f$ 일 때, 회로에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 다른 조건은 일정하다.)

[3점]

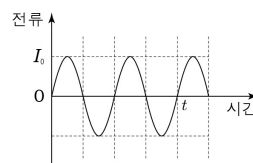
①



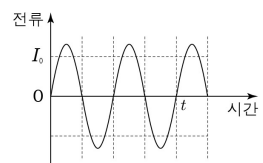
②



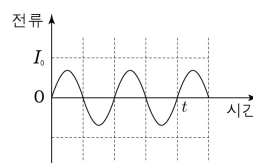
③



④



⑤



※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.