

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명	
----	--

수험번호										2
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

1

1. 그림은 휴대 전화에서 발생한 전파 A를 무선 스피커가 수신한 후, 무선 스피커에서 소리 B가 발생하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

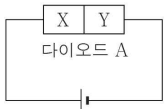


< 보기 >

- ㄱ. A는 전기장과 자기장의 진동으로 전파된다.  
 ㄴ. B는 매질이 없어도 진행할 수 있다.  
 ㄷ. 공기 중에서 파동의 진행 속력은 A가 B보다 작다.

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

2. 그림은 불순물을 첨가한 반도체 X, Y를 접합하여 만든 p-n 접합 다이오드 A가 전지에 연결된 회로를 나타낸 것이다. 표는 X, Y에 첨가한 불순물의 원자가 전자 수를 나타낸 것이다.



	첨가한 불순물의 원자가 전자 수
X	3
Y	5

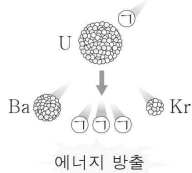
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄴ. Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄷ. A에는 순방향 전압이 걸린다.

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

3. 그림 (가)는 원자로에서 일어나는 핵반응을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 우라늄(U), 바륨(Ba), 크립톤(Kr)의 양성자수, 질량수를 나타낸 것이다.



(가)

	양성자수	질량수
우라늄(U)	92	235
바륨(Ba)	56	141
크립톤(Kr)	36	92

(나)

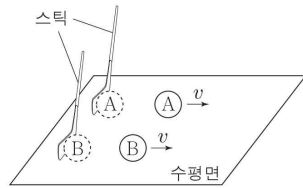
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

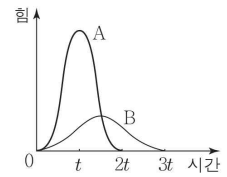
- ㄱ. ㉠에 해당하는 입자는 중성자이다.  
 ㄴ. 중성자수는 바륨(Ba)이 크립톤(Kr)보다 크다.  
 ㄷ. (가)의 핵반응에서 방출된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

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

4. 그림 (가)는 수평면 위에 정지해 있던 물체 A, B를 각각 수평 방향으로 스틱으로 쳤더니 A, B가 각각 수평면을 따라 속도  $v$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 각각 스틱으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간 축과 각 곡선이 만드는 면적은 A가 B의 2배이다.



(가)



(나)

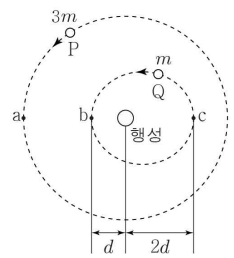
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 A, B가 등속도 운동하는 동안, 운동량의 크기는 A가 B의 2배이다.  
 ㄴ. 질량은 B가 A의 2배이다.  
 ㄷ. 스틱으로 치는 동안, 스틱으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의 3배이다.

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

5. 그림은 행성을 중심으로 원운동을 하는 위성 P와, 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 Q를 나타낸 것이다. 점 a는 P의 궤도상의 점이고, 점 b와 c는 각각 Q가 행성의 중심으로부터 가장 가깝게 지나가는 점과 가장 멀리 지나가는 점이다. P, Q의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ 이고, 공전 주기는 P가 Q의  $2\sqrt{2}$ 배이다. 행성의 중심에서 b, c까지의 거리는 각각  $d$ ,  $2d$ 이다.



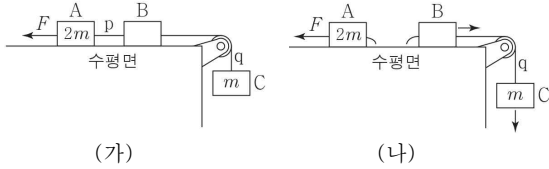
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 행성의 중심에서 a까지의 거리는  $3d$ 이다.  
 ㄴ. Q의 속력은 b에서가 c에서보다 크다.  
 ㄷ. a에서 P가 받는 만유인력의 크기와 b에서 Q가 받는 만유인력의 크기는 같다.

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

6. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결한 후, A에 수평면과 나란한 방향으로 일정한 크기의 힘  $F$ 를 가해 A, B, C가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후 A, C가 같은 크기의 가속도로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, C의 질량은 각각  $2m, m$ 이다.



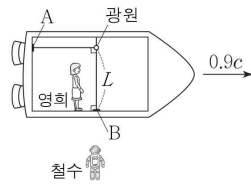
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (나)에서 A의 가속도의 크기는  $\frac{1}{3}g$ 이다.  
 ㄴ. B의 질량은  $m$ 이다.  
 ㄷ. q가 C를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

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

7. 그림은 철수에 대해  $0.9c$ 의 일정한 속도로 운동하는 우주선 안의 영화, 광원, 검출기 A, B를 나타낸 것이다. 우주선의 운동 방향은 A와 광원을 잇는 직선과 나란하고, 광원에서 B까지의 고유 길이는  $L$ 이다. 영화가 측정할 때, 광원에서 발생한 빛은 A, B에 동시에 도달한다.



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

< 보기 >

ㄱ. 광원과 A 사이의 거리는  $L$ 이다.  
 ㄴ. 광원에서 A로 진행하는 빛의 속력과 광원에서 B로 진행하는 빛의 속력은 같다.  
 ㄷ. 광원에서 발생한 빛이 B에 도달하는 데 걸리는 시간은  $\frac{L}{c}$ 보다 크다.

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

8. 표는 표준 모형에서 입자 A, B, C를 2가지 기준에 따라 분류한 것을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 전자, 중성미자, 아래 쿼크 중 하나이다.

분류 기준	예	아니요
전하를 띠는가?	A, B	C
양성자를 구성하는 입자인가?	A	B, C

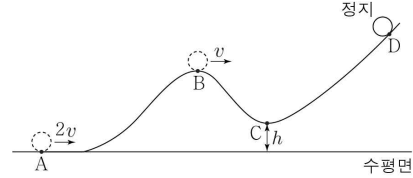
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 아래 쿼크이다.  
 ㄴ. B는 중성자가 양성자로 붕괴되는 과정에서 방출된다.  
 ㄷ. C는 A와 전자기 상호 작용을 할 수 있다.

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

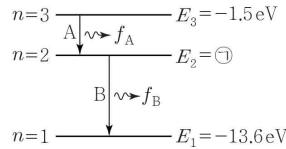
9. 그림은 수평면의 점 A를 속력  $2v$ 로 통과한 물체가 점 B, C를 지나 최고점 D에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. B에서 물체의 속력은  $v$ 이고, C의 높이는  $h$ 이다. A에서 B까지 물체의 운동 에너지 감소량은 C에서 D까지 물체의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.



최고점 D의 높이는? (단, 물체는 동일 연직면 상에서 궤도를 따라 운동하고, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{7}{2}h$       ②  $4h$       ③  $\frac{9}{2}h$       ④  $5h$       ⑤  $\frac{11}{2}h$

10. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_A, f_B$ 이다. 표는 A, B에서 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



	광자 1개의 에너지
A	1.9 eV
B	10.2 eV

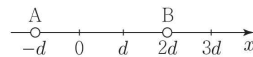
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠은  $-3.4 \text{ eV}$ 이다.  
 ㄴ.  $f_A < f_B$ 이다.  
 ㄷ.  $n=3$ 인 상태에 있는 전자가  $n=1$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수는  $f_A + f_B$ 이다.

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

11. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B를 각각  $x=-d, x=2d$ 인 지점에 고정시켰다.  $x=0$ 인 지점에서 A, B에 의한 전기장은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 위치만을 각각  $x=d, x=3d$ 인 지점으로 변화시킬 때,  $x=0$ 인 지점에서 A, B에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다.



(가)

B의 위치	$x=0$ 인 지점에서 A, B에 의한 전기장 방향
$x=d$	$-x$ 방향
$x=3d$	㉠

(나)

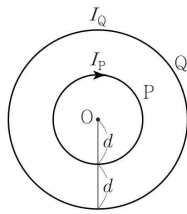
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. B는 양(+)전하이다.  
 ㄷ. ㉠은  $+x$ 방향이다.

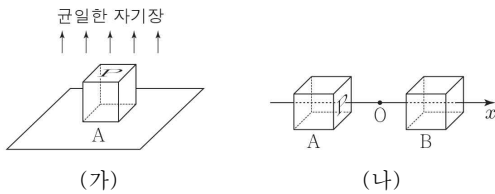
① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 중심은 O로 같고 반지름이 각각  $d, 2d$ 인 원형 도선 P, Q가 종이면에 고정되어 있다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_P, I_Q$ 이고, P에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다. O에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. Q에 흐르는 전류의 방향, P와 Q에 흐르는 전류의 세기 비교로 옳은 것은?



- |   | 전류의 방향   | 전류의 세기      |
|---|----------|-------------|
| ① | 시계 방향    | $I_P < I_Q$ |
| ② | 시계 방향    | $I_P > I_Q$ |
| ③ | 시계 반대 방향 | $I_P < I_Q$ |
| ④ | 시계 반대 방향 | $I_P = I_Q$ |
| ⑤ | 시계 반대 방향 | $I_P > I_Q$ |

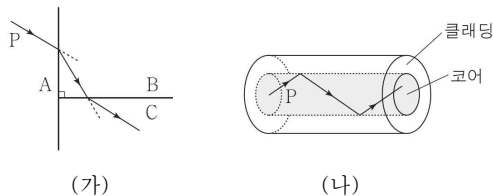
13. 그림 (가)와 같이 연직 방향의 균일한 자기장 영역에 자기화되어 있지 않은 직육면체 모양의 강자성체 A를 넣었더니 A가 자기화되었다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 A를 꺼내어 P가 직육면체 모양의 상자성체 B를 향하게 하여 A, B를 고정시켰다. A, B의 중심축은  $x$ 축과 같고, 점 O는 중심축 상의 점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A의 P쪽이 N극이다.  
 ㄴ. (나)의 O에서 A와 B에 의한 자기장의 방향은  $+x$ 방향이다.  
 ㄷ. (나)에서 A, B 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

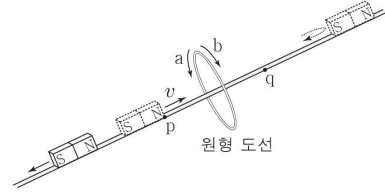
14. 그림 (가)는 단색광 P가 물질 A, B, C에서 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A, B, C 중 2가지로 코어와 클래딩을 만든 광섬유에서 P가 전반사하며 진행할 때, 코어와 클래딩 사이의 임계각이 가장 작은 광섬유를 나타낸 것이다.



(나)에서 코어와 클래딩의 구성 물질로 옳은 것은? [3점]

- |   | 코어 | 클래딩 |   | 코어 | 클래딩 |
|---|----|-----|---|----|-----|
| ① | A  | B   | ② | A  | C   |
| ③ | B  | C   | ④ | C  | A   |
| ⑤ | C  | B   |   |    |     |

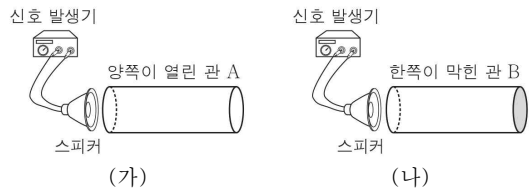
15. 그림과 같이 빗면을 따라 운동하던 자석이 점 p를 속력  $v$ 로 통과한 후 고정된 원형 도선, 점 q를 차레로 지나 올라갔다 다시 내려온다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 자석이 올라가며 p를 지날 때, 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 a방향이다.  
 ㄴ. 자석이 원형 도선으로부터 받는 자기력의 방향은 자석이 올라가며 q를 지날 때와 자석이 내려가며 q를 지날 때가 같다.  
 ㄷ. 자석이 내려가며 p를 지날 때, 자석의 속력은  $v$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

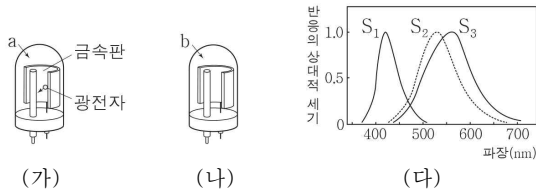
16. 그림 (가)와 (나)는 각각 양쪽이 열린 관 A와 한쪽이 막힌 관 B의 한쪽 끝에 스피커를 가까이 놓고 소리를 발생시키는 모습을 나타낸 것이다. (가)의 A에서는 소리의 진동수가  $f_1$ 일 때, (나)의 B에서는 소리의 진동수가  $f_2$ 일 때 각각 기본 진동에 의한 정상파가 만들어졌다. A와 B의 길이는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 소리의 속력은 같다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 A에서  $f_1$ 일 때 만들어진 정상파의 파장은 (나)의 B에서  $f_2$ 일 때 만들어진 정상파의 파장보다 짧다.  
 ㄴ.  $f_1 < f_2$ 이다.  
 ㄷ. (가)의 A에서는 소리의 진동수가  $f_2$ 일 때 정상파가 만들어진다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가), (나)와 같이 동일한 광전관의 금속판에 각각 빛 a, b를 비췄더니, (가)에서는 광전자가 방출되었고 (나)에서는 광전자가 방출되지 않았다. a, b는 빛의 3원색 중 하나이다. 그림 (다)는 원뿔 세포  $S_1, S_2, S_3$ 이 각각 빛에 반응하는 정도를 파장에 따라 나타낸 것이다. a에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_2$ 이다.



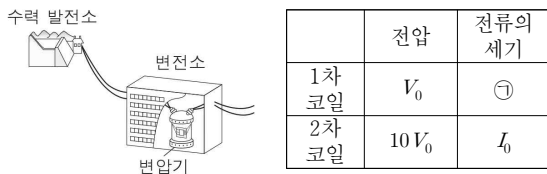
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 금속판의 문턱 진동수는 a의 진동수보다 작다.  
 ㄴ. b에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_1$ 이다.  
 ㄷ. a와 b의 세기를 조절하여 합성하면 노란색으로 보이는 빛을 만들 수 있다.

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

18. 그림은 수력 발전소에서 생산된 전기 에너지가 변전소의 변압기를 거쳐 송전되는 모습의 일부를 나타낸 것이다. 표는 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 전압과 전류의 세기를 나타낸 것이다.



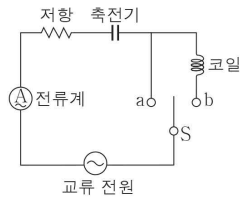
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

< 보 기 >

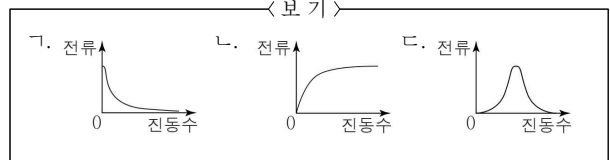
ㄱ. 수력 발전소는 물의 중력 퍼텐셜 에너지를 이용한다.  
 ㄴ. 1차 코일의 감은 수는 2차 코일의 감은 수의 10배이다.  
 ㄷ. ㉠은  $\frac{1}{10}I_0$ 이다.

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

19. 그림과 같이 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 축전기, 코일을 이용하여 회로를 구성하였다.

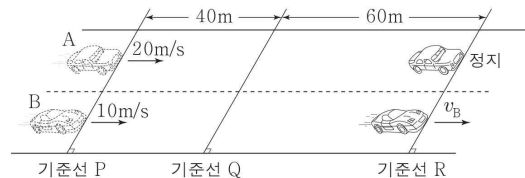


스위치 S를 a 또는 b에 연결할 때, 각각 교류 전원의 진동수에 따라 전류계에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?



- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| a에 연결 | b에 연결 | a에 연결 | b에 연결 |
| ① ㄱ   | ㄴ     | ② ㄱ   | ㄷ     |
| ③ ㄴ   | ㄱ     | ④ ㄴ   | ㄷ     |
| ⑤ ㄷ   | ㄴ     |       |       |

20. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 기준선 P를 동시에 통과한 후, 도로와 나란하게 운동하여 기준선 R에 동시에 도달한다. A는 P에서 기준선 Q까지 20m/s의 속력으로 등속도 운동을 한 후, Q에서 R까지 가속도의 크기가  $a_A$ 인 등가속도 운동을 한다. B는 P에서 Q까지 10m/s의 속력으로 등속도 운동을 한 후, Q에서 R까지 가속도의 크기가  $a_B$ 인 등가속도 운동을 한다. R에 도달하는 순간 A는 정지하고 B의 속력은  $v_B$ 이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각 40m, 60m이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A가 Q를 통과한 순간부터 2초 후에 B가 Q를 통과한다.  
 ㄴ.  $v_B$ 는 20m/s이다.  
 ㄷ.  $a_A : a_B = 4 : 3$ 이다.

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

**\* 확인 사항**  
 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.