

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명

수험번호 2

1

1. 그림 (가)는 초음파로 물체를 감지하는 박쥐를, (나)는 목소리로 대화하는 학생을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 초음파의 속력은 물속에서가 공기 중에서보다 크다.
 ㄴ. 목소리는 매질이 없어도 진행된다.
 ㄷ. 진동수는 초음파가 목소리보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

수소 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있다.
 원자핵은 쿼크 3개가 ㉠ 강한 상호 작용으로 결합하여 형성된 ㉡ 양성자이며, 전자는 양성자와 ㉢ 전자기 상호 작용을 한다.

○ 위 쿼크
● 아래 쿼크

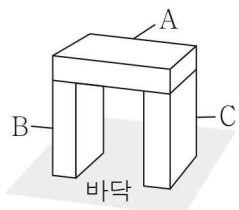
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠을 매개하는 입자는 글루온이다.
 ㄴ. ㉡는 기본 입자이다.
 ㄷ. ㉢는 전하를 띤 입자들 사이에 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 물체 A를 물체 B, C 위에 놓았더니 A, B, C가 정지해 있다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A에 작용하는 중력과 B가 A를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. B에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. 바닥이 C를 떠받치는 힘의 크기는 C의 무게와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 에어 매트리를 이용한 탈출 요령에 대한 설명의 일부를 나타낸 것이다.

높은 건물에서 뛰어내려 탈출할 때에는 구조대원의 신호에 따라 ㉠ 공기가 주입된 에어 매트리에 뛰어내려야 안전합니다. 그 이유는 에어 매트에서 공기가 빠져나오며 충격을 흡수하여 사람이 튀어 오르지 않고 멈출 수 있기 때문입니다.
 ㉡ 공기가 주입되지 않은 에어 매트리에 뛰어내리면 위험합니다.



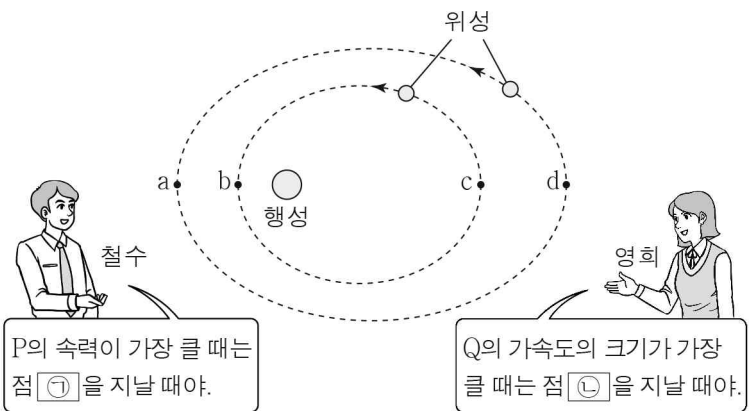
㉠, ㉡에 질량이 같은 물체가 같은 속력으로 에어 매트에 닿을 경우, ㉠에서가 ㉡에서보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 물체가 에어 매트에 닿는 순간부터 멈출 때까지 물체의 운동량 변화량의 크기
 ㄴ. 물체가 에어 매트에 닿는 순간부터 멈출 때까지 걸린 시간
 ㄷ. 물체가 에어 매트에 닿는 순간부터 멈출 때까지 물체가 받는 평균 힘의 크기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

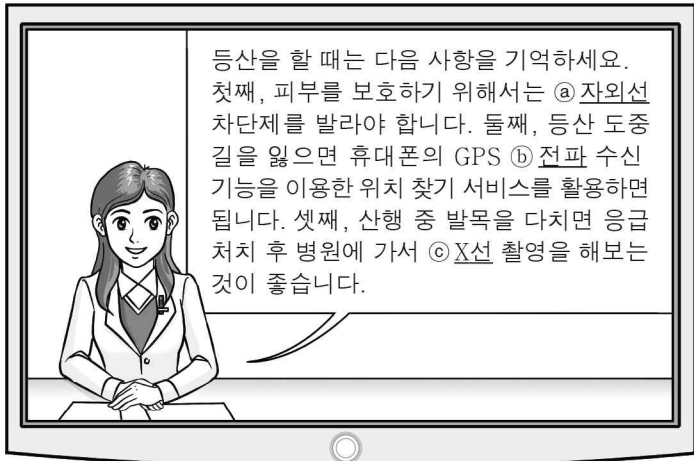
5. 그림과 같이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 P, Q의 운동에 대해 철수와 영희가 대화하고 있다. 공전 주기는 P가 Q보다 작다.



㉠, ㉡에 들어갈 위성의 위치로 가장 적절한 것은? (단, P, Q는 동일 평면에서 운동한다.)

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ㉠ | ㉡ | | ㉠ | ㉡ |
| ① | a | b | ② | a | c |
| ③ | b | a | ④ | b | d |
| ⑤ | c | d | | | |

6. 그림은 등산을 할 때 알아 두어야 할 사항에 대한 TV 뉴스 내용의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 살균 기능이 있어 식기 소독기에 이용된다.
 - ㄴ. 파장은 ㉡가 ㉢보다 크다.
 - ㄷ. 진공에서의 속력은 ㉠과 ㉢가 같다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 물질 A, B의 자성을 알아보는 실험이다.

[과정]

(가) 자기화되어 있지 않은 A, B에 각각 자석을 가까이 가져간다.
 (나) A, B에서 자석을 동시에 치운 후, A, B를 자기화되어 있지 않은 철 클립에 동시에 갖다 대어 들어 올린다.

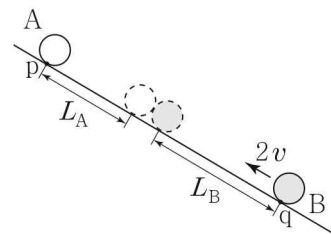
[결과]

- (가)의 결과: A는 자석에 밀리고, B는 자석에 붙는다.
- (나)의 결과: A에는 클립이 붙지 않고, B에는 클립이 붙는다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. (나)에서 자기화된 상태는 B가 A보다 오래 유지된다.
 - ㄴ. (나)의 결과, B에 붙은 클립은 자기화되어 있다.
 - ㄷ. A는 강자성체이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

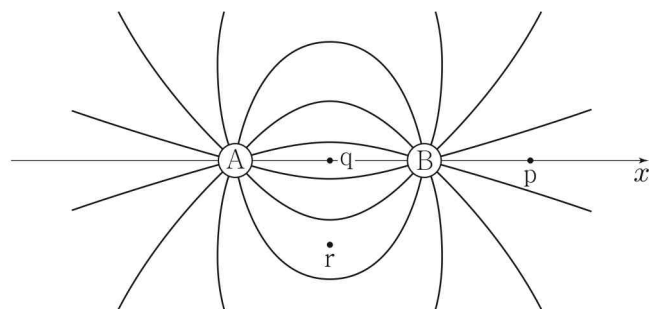
8. 그림과 같이 기울기가 일정한 경사면에서 $t=0$ 일 때 점 p에 물체 A를 가만히 놓는 순간, 물체 B가 $2v$ 의 속력으로 경사면의 점 q를 통과하였다. 동일한 직선 경로를 따라 운동하는 A와 B가 충돌할 때 두 물체의 속력은 같다.



$t=0$ 부터 충돌하는 순간까지 A, B의 이동 거리를 각각 L_A, L_B 라 할 때, $L_A : L_B$ 는? (단, 공기 저항과 모든 마찰, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① $1 : \sqrt{2}$ ② $1 : 2$ ③ $1 : 2\sqrt{2}$ ④ $1 : 3$ ⑤ $2 : 3$

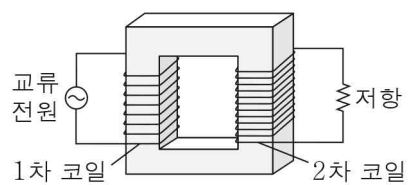
9. 그림은 x 축에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만든 전기장의 전기력선 방향은 표시하지 않고 나타낸 것이다. 점 p, q는 x 축 상에 있는 점이고, p에 양(+)전하를 가만히 놓았더니 전기력에 의해 $+x$ 방향으로 움직였다. p, q, r는 동일 평면에 있다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 - ㄴ. q에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄷ. 전기장의 세기는 q에서가 r에서보다 크다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

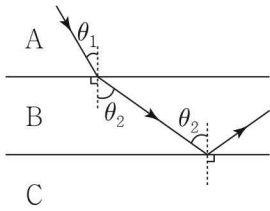
10. 그림은 교류 전원과 저항이 연결된 변압기를 나타낸 것이다. 1차 코일, 2차 코일의 감은 수는 각각 $2N, 3N$ 이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 패러데이 법칙에 따라 변압기의 2차 코일에 전압이 유도된다.
 - ㄴ. 저항에 걸리는 전압은 교류 전원 전압의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 - ㄷ. 코일에 흐르는 전류의 세기는 1차 코일이 2차 코일보다 크다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

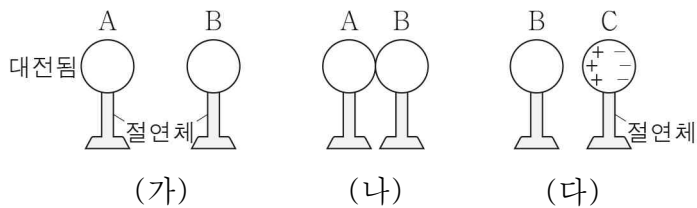
11. 그림과 같이 단색광이 매질 A, B의 경계면에 입사한 후 B와 매질 C의 경계면에서 전반사한다. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보기>
ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
ㄴ. θ_2 는 B와 C사이의 임계각보다 작다.
ㄷ. 동일한 단색광이 C에서 B를 향해 입사각 θ_2 로 입사하면 C와 B의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 대전된 도체구 A와 대전되어 있지 않은 도체구 B를, (나)는 A에 B를 접촉시키는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 A에서 B를 떼어낸 후, B를 대전되어 있지 않은 도체구 C에 가까이 하였을 때 C의 전하 분포를 모식적으로 나타낸 것이다.

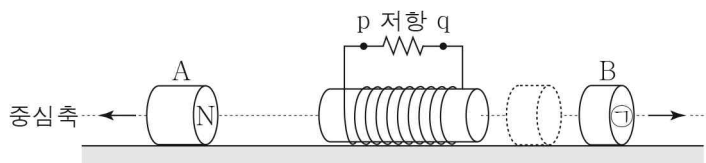


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. A는 양(+전하)를 띠고 있다.
ㄴ. (나)에서 전자는 B에서 A로 이동한다.
ㄷ. (다)에서 B와 C는 서로 끌어당긴다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 자석 A를 수평면에 고정된 솔레노이드에서 멀어지는 방향으로 움직였더니, 정지해 있던 자석 B가 솔레노이드에서 멀어지는 방향으로 움직인다. B의 ㉠은 N극과 S극 중 하나이다.

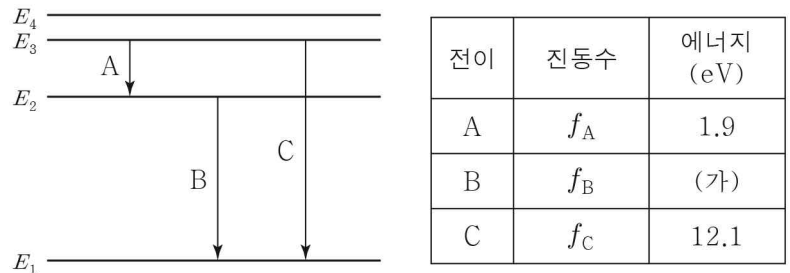


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
ㄱ. 솔레노이드를 통과하는 A에 의한 자기력선속은 감소한다.
ㄴ. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향은 $q \rightarrow$ 저항 $\rightarrow p$ 이다.
ㄷ. ㉠은 S극이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위 $E_n (n=1, 2, 3, \dots)$ 사이에서 일어나는 전자의 전이 A, B, C를 나타낸 것이다. 표는 A, B, C에서 방출되는 빛의 진동수와 광자 한 개가 갖는 에너지를 나타낸 것이다.

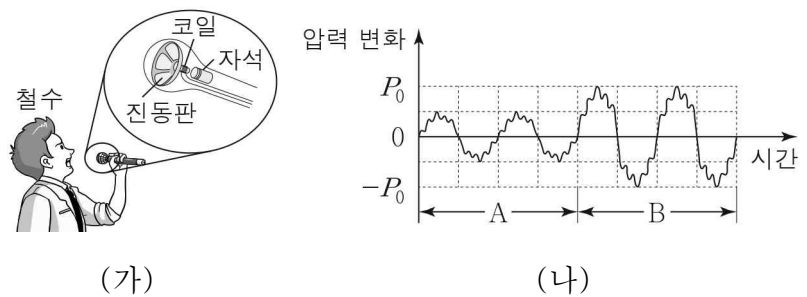


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
ㄱ. 수소 원자에서 방출되는 빛의 스펙트럼은 불연속적이다.
ㄴ. $f_A = f_B + f_C$ 이다.
ㄷ. (가)는 10.2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 철수가 잡고 있는 마이크의 구조를 나타낸 것이고, (나)는 마이크에 도달하는 소리에 의해, 진동판에 작용하는 공기의 압력 변화를 시간에 따라 구간 A, B로 구분한 것이다.

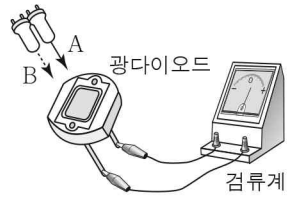


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 소리의 크기는 A일 때가 B일 때보다 작다.
ㄴ. 소리의 높낮이는 A일 때가 B일 때보다 높다.
ㄷ. 마이크의 코일에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 검류계가 연결된 광다이오드에 단색광 A, B를 각각 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B를 비추었을 때 광전 효과에 의해 검류계에 흐르는 전류를 나타낸 것이다. 광다이오드의 원자가 띠와 전도띠 사이의 띠틈은 E_0 이다.



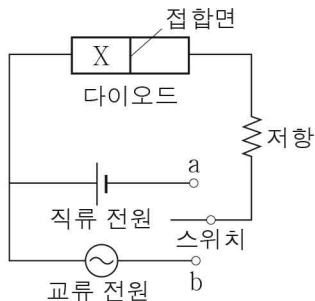
단색광	전류
A	흐름
B	흐르지 않음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A를 비출 때, 광다이오드에서 빛에너지가 전기 에너지로 전환된다.
 - ㄴ. A의 광자 한 개의 에너지는 E_0 보다 작다.
 - ㄷ. B의 세기를 증가시키면 검류계에 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

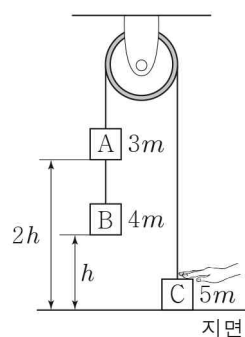
17. 그림과 같이 p-n 접합 다이오드, 직류 전원, 교류 전원, 스위치, 저항을 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치를 a에 연결할 때 다이오드에는 순방향 전압이 걸린다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보기 >
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 - ㄴ. 스위치를 a에 연결할 때, X의 내부에서 전자는 접합면 쪽으로 이동한다.
 - ㄷ. 스위치를 b에 연결할 때, 저항에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

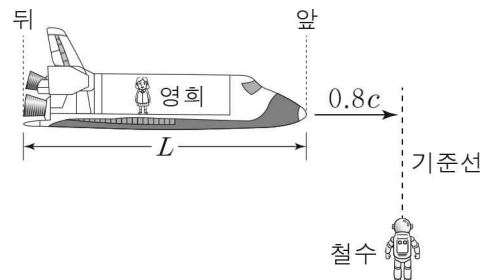
18. 그림과 같이 질량이 각각 $3m$, $4m$, $5m$ 인 물체 A, B, C를 실로 연결한 후 C를 지면에 닿도록 누르고 있다. C를 가만히 놓았더니, 세 물체가 함께 운동하였다.



B가 지면에 닿는 순간, B의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항과 모든 마찰, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림과 같이 영희가 탄 우주선이 기준선에 정지해 있는 철수에 대해 $0.8c$ 의 속력으로 지나가고 있다. 철수가 측정할 때 우주선의 길이는 L 이고, 우주선 앞부터 뒤까지 우주선이 기준선을 지나가는 데 걸린 시간은 t 이다.

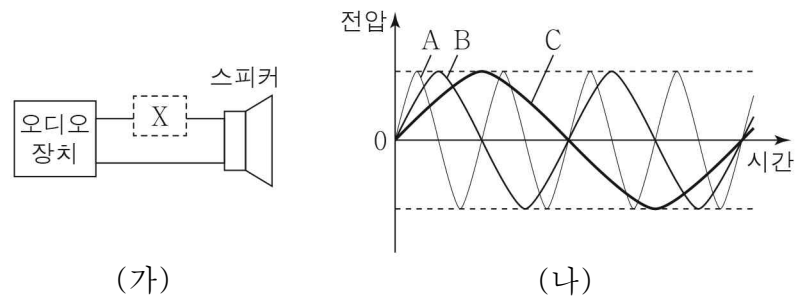


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 영희가 측정한 철수의 속력은 $0.8c$ 이다.
 - ㄴ. 영희가 측정한 우주선의 길이는 L 보다 크다.
 - ㄷ. 영희가 측정할 때, 기준선이 우주선 앞부터 뒤까지 지나가는 데 걸린 시간은 t 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 전기 신호가 발생하는 오디오 장치, 전기 소자 X, 스피커가 연결된 회로를 나타낸 것이고, (나)는 오디오 장치에서 발생하는 전기 신호 A, B, C의 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



X에 코일 또는 축전기를 각각 연결하였을 때, 스피커에서 가장 크게 소리가 발생하는 전기 신호로 옳은 것은? [3점]

	코일을 연결	축전기를 연결
①	A	A
②	A	C
③	B	A
④	B	C
⑤	C	A

※ 확인사항
문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.