

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명

수험번호

3

1

1. 그림과 같이 적외선이 나오는 리모컨을 이용하여 스피커에서 나오는 소리의 세기를 조절하고 있다.



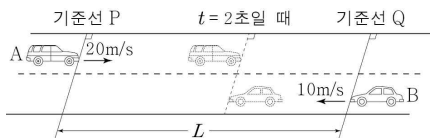
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 적외선은 전기장과 자기장이 진동하면서 전파된다.
- ㄴ. 공기 중에서 적외선의 속력은 소리의 속력보다 작다.
- ㄷ. 적외선은 뼈의 영상을 얻는 의료 진단에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 직선 도로에서 $t=0$ 초일 때 자동차 A가 기준선 P를 20m/s 의 속력으로 통과하는 순간, 자동차 B가 기준선 Q를 10m/s 의 속력으로 통과한다. A는 등속도, B는 등가속도 운동을 하며, $t=2$ 초일 때 A와 B는 같은 속력으로 스쳐 지나간다.



P에서 Q까지의 거리 L 은? (단, A, B는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 50m ② 60m ③ 70m ④ 80m ⑤ 90m

3. 그림과 같이 산소 기체 A가 들어 있는 용기의 마개를 닫고 차가운 물속에 넣었더니, A의 부피가 일정하게 유지되면서 온도는 감소하였다.



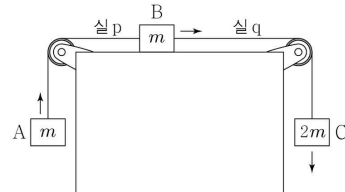
A의 온도가 감소하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 외부에 일을 한다.
- ㄴ. A의 내부 에너지는 감소한다.
- ㄷ. A의 압력은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 등가속도 운동을 한다. A, B, C의 질량은 각각 m , m , $2m$ 이고, B는 마찰이 없는 수평면에서 운동한다.



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

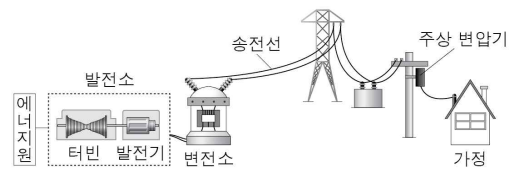
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. p가 B를 당기는 힘의 크기는 q가 B를 당기는 힘의 크기와 같다.
- ㄴ. A가 받는 알짜힘의 크기는 B가 받는 알짜힘의 크기와 같다.
- ㄷ. C의 가속도의 크기는 $\frac{1}{4}g$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 발전소에서 생산한 전기 에너지를 가정으로 공급하는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 발전소에서는 에너지원을 이용하여 발전기에 연결된 터빈을 회전시켜 전기 에너지를 생산한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 태양광 발전으로 생산한 전기 에너지를 공급하는 과정이다.
- ㄴ. 송전선에서의 전기 에너지 손실을 줄이기 위해 변전소에서 송전 전압을 높인다.
- ㄷ. 송전선에 흐르는 전류는 직류이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 표준 모형에서 어떤 입자 A, B를 설명한 것이다.

입자 A	입자 B
○ 쿼크의 한 종류이다. ○ 중성자를 구성하는 입자이다. ○ 전하량은 $-\frac{1}{3}e$이다.	○ 렙톤에 속한다. ○ 중성자가 베타 붕괴할 때 생성된다. ○ 양성자와 ④ 전자기 상호 작용을 할 수 있다.

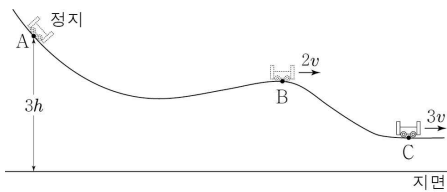
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, e 는 기본 전하량이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. A는 위 쿼크이다.
 ㄴ. ④를 매개하는 입자는 광자이다.
 ㄷ. A와 B는 강한 상호 작용을 할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

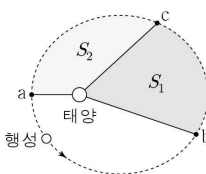
7. 그림은 높이가 $3h$ 인 A점에 가만히 놓은 수레가 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B, C점에서 수레의 속력은 각각 $2v$, $3v$ 이고, B에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 B에서의 운동 에너지의 2배이다.



C의 높이는? (단, 지면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 수레의 크기와 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

8. 그림과 같이 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 행성이 a에서 b까지, b에서 c까지 운동하는 데 걸린 시간은 같고, 행성의 공전 주기는 T 이다. 색칠된 부분의 면적은 S_1 이 S_2 의 2배이고, a는 근일점이다.



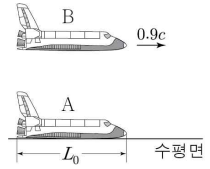
행성의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 속력은 a에서가 b에서보다 작다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 a에서가 c에서보다 크다.
 ㄷ. b에서 c까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{2}{5}T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 정지해 있는 우주선 A에 대해 우주선 B가 수평면과 나란하게 $0.9c$ 의 일정한 속도로 운동하고 있다. A와 B의 고유 길이는 L_0 으로 같고, A에서 측정한 B의 길이는 L 이다.



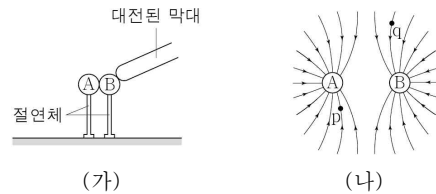
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A에서 측정할 때, B의 시간이 A의 시간보다 느리게 간다.
 ㄴ. B에서 관측할 때 A는 정지해 있다.
 ㄷ. B에서 측정한 A의 길이는 L 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 금속구 A, B를 접촉시킨 상태에서 대전된 막대를 금속구 B에 접촉시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 대전된 막대를 멀리하고 A와 B를 떼어 놓았을 때 A와 B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. 점 p, q는 A, B와 동일 평면상에 있다.



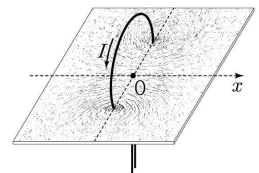
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (나)에서 A와 B는 같은 종류의 전하로 대전되어 있다.
 ㄴ. (나)에서 전기장의 세기는 p에서가 q에서보다 작다.
 ㄷ. (가)에서 대전된 막대는 음(-)전하로 대전되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 원형 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장에 의해 원형 도선 주변의 철가루들이 배열되었다. 원형 도선에 흐르는 전류의 세기는 I 이고, 원형 도선의 중심축은 x 축과 일치한다.



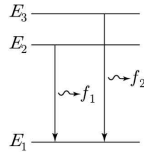
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 원형 도선 주변의 철가루는 자화되어 있다.
 ㄴ. 원형 도선의 중심 O에서 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄷ. 전류의 세기를 증가시키면 원형 도선의 중심 O에서 자기장의 세기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 전자가 에너지 준위 E_2 에서 E_1 로, E_3 에서 E_1 로 전이할 때 진동수가 각각 f_1 , f_2 인 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다. f_1 은 f_2 보다 작다.



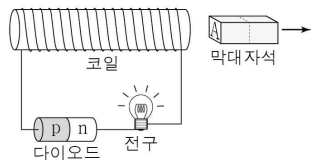
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 에너지 준위는 불연속적이다.
 ㄴ. E_2 에서 E_1 로 전자가 전이할 때, 전자의 에너지는 증가한다.
 ㄷ. E_3 에서 E_2 로 전자가 전이할 때 방출되는 빛의 진동수는 $f_2 - f_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 p-n 접합 다이오드, 전구, 코일을 이용하여 회로를 구성하였다. 막대자석이 코일에서 멀어지는 동안 다이오드에는 순방향 전압이 걸리고 전구에 불이 켜졌다. 막대자석의 A쪽은 N극, S극 중에 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

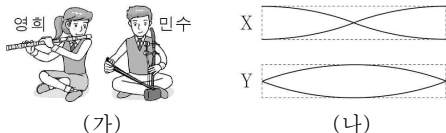
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 막대자석에 의해 코일을 통과하는 자기력선속은 증가한다.
 ㄴ. 다이오드 내에서 n형 반도체의 전자는 p-n 접합면으로 이동한다.
 ㄷ. 막대자석의 A쪽은 N극이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 영희는 관 속의 공기를 진동시켜 소리를 내는 악기를, 민수는 줄을 진동시켜 소리를 내는 악기를 각각 연주한다. 그림 (나)의 X와 Y는 (가)에서 관 속 공기의 기본 진동으로 만들어진 정상파와 줄의 기본 진동으로 만들어진 정상파를 순서 없이 나타낸 것이다. 발생하는 소리의 음높이는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

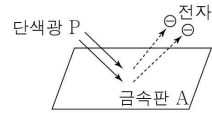
< 보 기 >

- ㄱ. 줄의 기본 진동으로 만들어진 정상파는 X이다.
 ㄴ. Y의 양 끝은 마디이다.
 ㄷ. X와 Y의 진동수는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 광전 효과에 대한 설명이다.

- 그림과 같이 단색광 P를 금속판 A에 비추었을 때, A에서 전자가 방출되었다.



- P의 세기를 증가시켜 A에 비추었을 때, A에서 (가)
 ○ 파장이 P보다 짧고, 세기는 P와 같은 단색광을 A에 비추었을 때, A에서 (나)

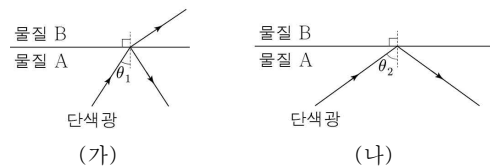
(가), (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 전자는 방출되지 않는다.
 ㄴ. 방출되는 전자의 개수는 증가한다.
 ㄷ. 방출되는 전자의 최대 운동 에너지는 증가한다.

- | | (가) | (나) | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ④ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ | | | |

16. 그림 (가)와 같이 단색광을 입사각 θ_1 로 물질 A에서 물질 B로 입사시켰더니 단색광이 경계면에서 일부는 반사하고 일부는 굴절한다. 그림 (나)와 같이 이 단색광을 입사각 θ_2 로 A에서 B로 입사시켰더니 경계면에서 전반사한다.



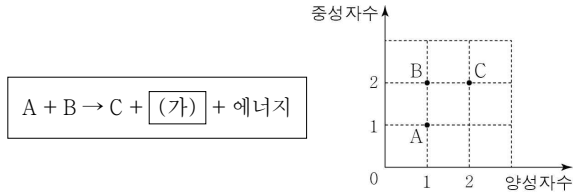
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A와 B의 경계면에서 임계각은 θ_1 보다 작다.
 ㄷ. 이 단색광을 입사각 θ_2 로 B에서 A로 입사시키면 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 핵융합 반응식을, 그래프는 반응식의 입자 A, B, C의 양성자수와 중성자수를 나타낸 것이다.



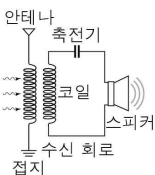
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 질량수는 C가 A의 2배이다.
 ㄴ. 〔가〕는 중성자이다.
 ㄷ. 핵융합에서 방출된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 방송국에서 보낸 다양한 진동수의 전파가 안테나에 도달할 때, 진동수가 f_0 인 전파의 방송만 스피커에서 나오는 과정이다.

- (가) 전파는 안테나의 ㉠ 자유 전자를 진동시킨다.
 (나) 수신 회로의 공명 진동수(고유 진동수)가 ㉡ 이 되도록 회로의 코일과 ㉢ 축전기의 특성을 조절한다.
 (다) 이때 스피커에서는 진동수 f_0 인 전파의 방송만 나온다.

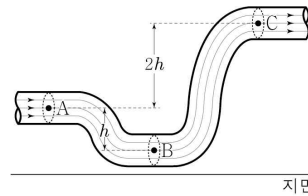


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 전기장의 방향과 반대 방향으로 전기력을 받는다.
 ㄴ. ㉡는 $\frac{1}{2}f_0$ 이다.
 ㄷ. ㉢는 진동수가 큰 전기 신호를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 이상 유체가 단면적이 일정한 관 속에 흐르고 있다. 관 속의 세 점 A, B, C에서 A와 B의 높이 차는 h 이고, A와 C의 높이 차는 $2h$ 이며, A와 B에서의 압력 차는 P_0 이다.

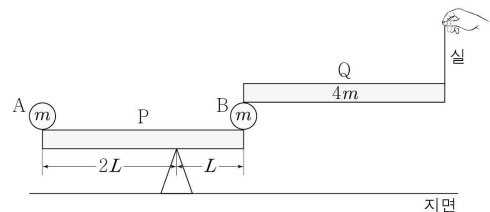


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 유체의 속력은 A와 B에서 같다.
 ㄴ. 압력은 A에서가 C에서보다 작다.
 ㄷ. B와 C에서의 압력 차는 $3P_0$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 받침대 위에 놓인 직육면체 판 P의 양쪽 끝에 질량이 m 인 물체 A, B를 각각 올려놓고, 질량이 $4m$ 인 직육면체 판 Q의 한쪽 끝에 실을 연결한 후 반대쪽 끝을 B위에 올려놓았다. P와 Q는 지면과 수평을 이루고 있고, A와 B는 정지해 있다. 받침대로부터 A와 B까지의 거리는 각각 $2L$, L 이다.



P의 질량은? (단, P, Q의 밀도는 균일하고, P, Q의 두께와 폭, 실의 질량, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① m ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.