

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 소리가 마이크와 증폭기를 거쳐 스피커에서 재생되는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

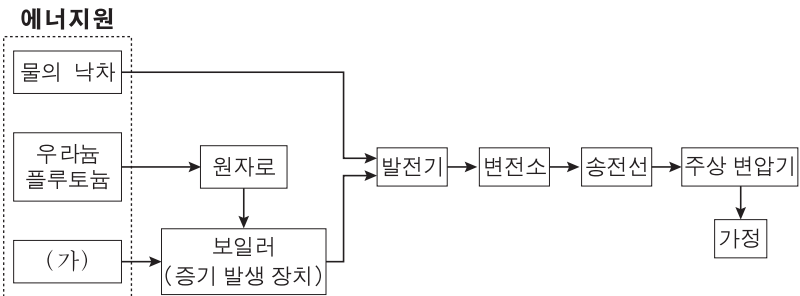
ㄱ. 마이크의 진동판은 공기의 진동에 의해 진동한다.

ㄴ. 마이크에서는 소리가 전기 신호로 전환된다.

ㄷ. 스피커에서는 전기 신호가 소리로 전환된다.

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

2. 그림은 여러 가지 에너지원을 이용하여 얻는 전기 에너지를 가정으로 보내는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

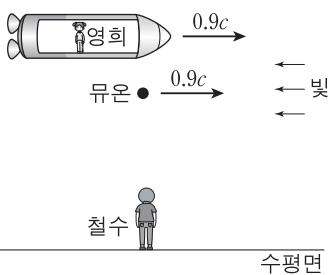
ㄱ. 화석 연료(석탄, 석유)와 태양열은 (가)에 속한다.

ㄴ. 원자로에서는 핵에너지가 열에너지로 전환된다.

ㄷ. 송전선에 의한 에너지 손실을 줄이기 위해서는 송전 전압을 낮추어야 한다.

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

3. 그림은 정지해 있는 철수에 대해 영희가 탄 우주선과 뮤온이 수평면과 나란하게 일정한 속력 $0.9c$ 로 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 빛은 우주선과 반대 방향으로 진행하고 있다.



철수가 측정했을 때가 영희가 측정했을 때보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, 중력에 의한 효과는 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 빛의 속력

ㄴ. 우주선의 길이

ㄷ. 뮤온의 수명

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 표준 모형에서 어떤 입자를 설명한 것이다.

- 물질을 구성하는 기본 입자이다.

○ ⑦ 강한 상호 작용을 한다.

○ 양성자를 구성하는 3개의 입자 중 2개에 해당한다.

○ 전하량은 $+\frac{2}{3}e$ 이다. (e : 기본 전하량)

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

<보기>

ㄱ. 위 쿼크에 대한 설명이다.

ㄴ. 중성자를 구성하는 입자 중 하나이다.

ㄷ. ⑦을 매개하는 입자는 글루온이다.

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

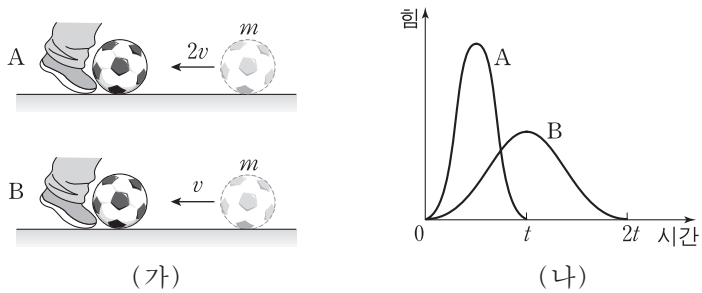
5. 그림은 공기가 들어 있는 찌그러진 페트병의 마개를 닫고 따뜻한 물에 넣었더니 페트병이 원래 모양으로 돌아오는 것을 보고 학생들이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에서 각각 $2v$, v 의 일정한 속력으로 다가오는, 질량이 m 인 공을 수평 방향으로 발로 차는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 공이 발로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 각각 나타낸 것이고, 시간 축과 각 곡선이 만드는 면적은 $4mv$ 로 같다. 공을 차기 전과 후에 공은 동일 직선 상에서 운동한다.



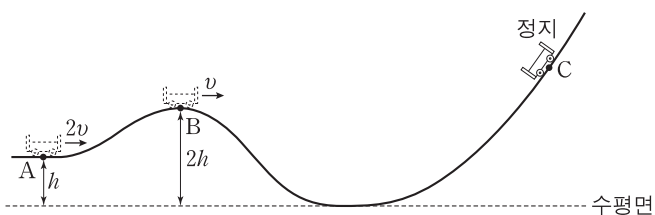
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 발로 차는 동안, 공이 받은 충격량의 크기는 A에서가 B에서보다 크다.
 ㄴ. 발로 차는 동안, 공이 받은 평균 힘의 크기는 A에서가 B에서의 2배이다.
 ㄷ. 공이 발을 떠나는 순간, 공의 속력은 A에서가 B에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

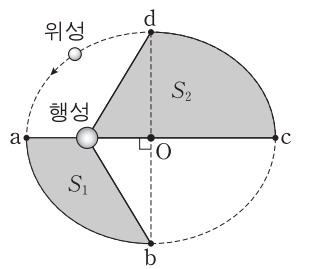
7. 그림은 높이가 h 인 A점에서 속력 $2v$ 로 운동하던 수레가 B점을 지나 최고점 C에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. B에서 수레의 속력은 v 이고 높이는 $2h$ 이다.



최고점 C의 높이는? (단, 수레는 동일 연직면 상에서 궤도를 따라 운동하고, 수레의 크기와 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{7}{3}h$ ② $\frac{8}{3}h$ ③ $3h$ ④ $\frac{10}{3}h$ ⑤ $\frac{11}{3}h$

8. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 위성은 공전 주기가 T 이고, a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간이 $\frac{1}{6}T$ 이다. S_1 , S_2 는 각각 색칠된 부분의 면적이다.



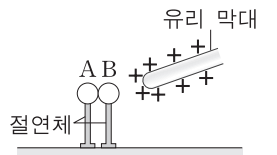
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, O는 타원의 중심이다.) [3점]

<보기>

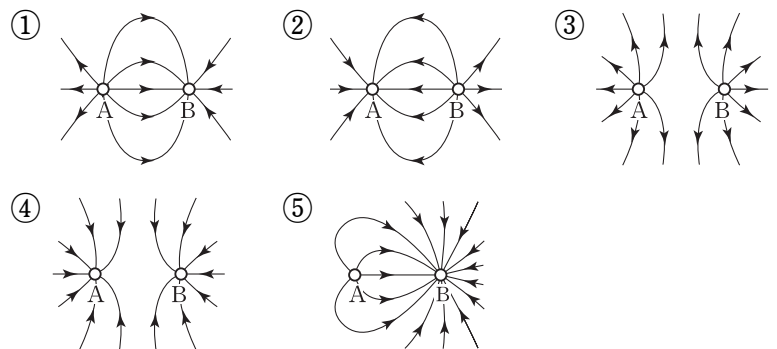
- ㄱ. 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 a에서가 c에서보다 크다.
 ㄴ. 위성이 c에서 d까지 운동하는 데 걸리는 시간은 $\frac{1}{3}T$ 이다.
 ㄷ. $S_1 : S_2 = 2 : 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

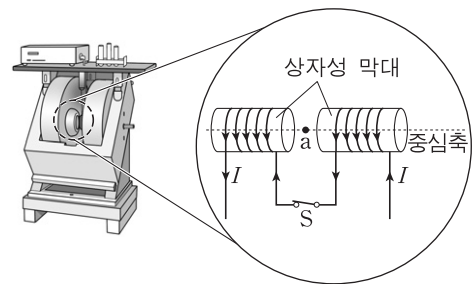
9. 그림은 절연체 위에 있는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 접촉시킨 상태에서 양(+)전하로 대전된 유리 막대를 B에 가까이한 것을 나타낸 것이다. 이 상태에서 A를 B에서 떼 낸 후 유리 막대를 멀리하였다.



A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



10. 그림은 물질의 자성을 조사하기 위한 장치의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다. 이 장치에서 두 개의 상자성 막대에 코일을 감고 일정한 세기의 전류 I 를 흘려 막대 사이에 균일한 자기장을 만들었다.



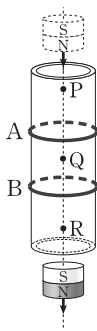
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. a점에서 자기장의 방향은 오른쪽 방향이다.
 ㄴ. 두 상자성 막대 사이에 척력이 작용한다.
 ㄷ. 스위치 S를 열어도 a점에서 자기장 세기는 그대로 유지된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 연직으로 세워진 플라스틱 관에 동일한 원형 고리 도선 A, B를 고정하고 관의 입구에 자석을 가만히 놓았을 때, 자석이 관을 통과하여 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 중심축 상의 지점이다.



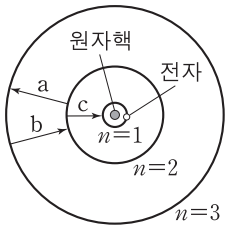
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 자석의 중심이 P를 지나는 순간, 유도 전류의 세기는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 자석의 중심이 Q를 지나는 순간, 유도 전류의 방향은 A와 B가 같다.
- ㄷ. 자석의 중심이 R를 지나는 순간, 자석의 가속도의 크기는 중력 가속도의 크기보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 양자화된 에너지 E_n ($n=1, 2, 3, \dots$)을 갖는 보어의 수소 원자 모형을 나타낸 것이다. a, b, c는 전자가 서로 다른 에너지 준위 사이에서 전이하는 것을, 표는 양자수(n)에 따른 E_n 을 나타낸 것이다.



양자수(n)	E_n
1	-13.6 eV
2	-3.4 eV
3	-1.5 eV

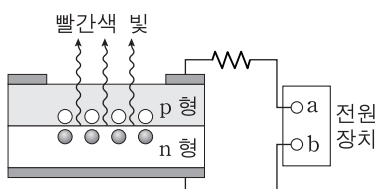
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 원자핵과 전자 사이에 작용하는 쿨롱 힘의 크기는 $n=1$ 인 궤도에서 가장 크다.
- ㄴ. a일 때, 전자는 3.4eV의 빛에너지를 흡수한다.
- ㄷ. 방출되는 전자기파의 진동수는 b일 때가 c일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 p형, n형 반도체를 접합하여 만든 발광 다이오드를 직류 전원 장치에 연결했을 때, 빨간색 빛이 나오고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.



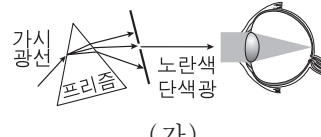
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

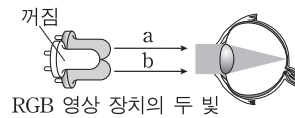
- ㄱ. 전원 장치의 단자 a는 (+)극이다.
- ㄴ. n형 반도체의 전도띠에 있는 전자가 접합면으로 이동한다.
- ㄷ. 띠폭이 더 큰 발광 다이오드를 연결하면 파장이 더 긴 빛이 나온다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

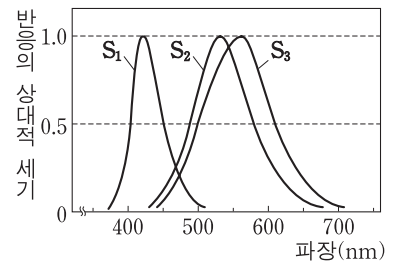
14. 그림 (가)와 (나)는 각각 노란색 단색광과 RGB 영상 장치의 두 빛 a와 b가 눈에 들어와 동일한 노란색으로 인식하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 원뿔세포 S_1 , S_2 , S_3 이 각각 파장에 따라 빛에 반응하는 정도를 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

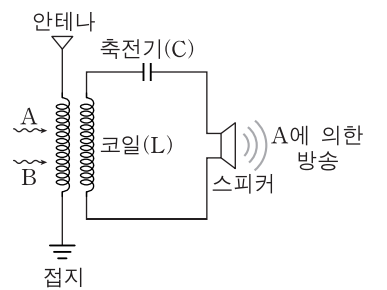
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 파란색 빛에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는 S_3 이다.
- ㄴ. (가)와 (나)에서 S_2 와 S_3 이 모두 반응한다.
- ㄷ. (나)에서 두 빛은 빨간색 빛과 초록색 빛이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 방송국에서 보낸 진동수가 각각 f_A , f_B 인 전파 A, B가 안테나에 도달할 때, LC회로의 코일과 축전기의 특성을 조절하여 회로에 흐르는 전류를 최대 한 순간 스피커에서 A에 의한 방송만이 나오는 모습을 나타낸 것이다.



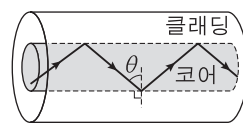
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

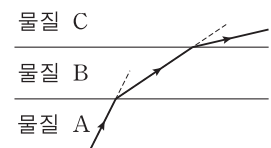
- ㄱ. 진공에서의 속력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 전파는 안테나의 자유 전자를 진동시킨다.
- ㄷ. LC회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 f_A 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 클래딩이 코어를 감싸고 있는 광섬유에서 레이저 빛이 전반사하여 진행되는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 동일한 레이저 빛이 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C에서 진행되는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

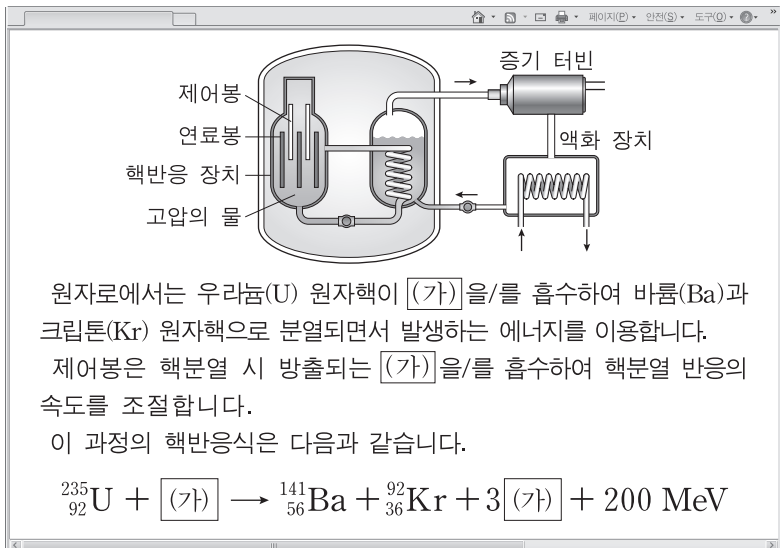
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. θ 는 클래딩과 코어 사이의 임계각보다 작다.
- ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 클래딩을 B로 만들었을 때 코어는 C로 만들어야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 원자로의 작동 원리를 소개하는 내용이다.



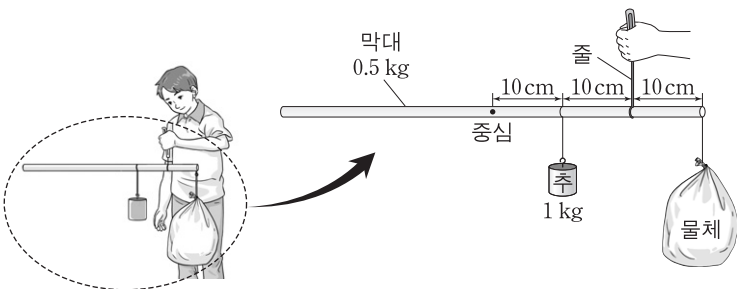
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)는 중성자(${}^1_0\text{n}$)이다.
 ㄴ. 크립톤(${}_{36}^{92}\text{Kr}$)의 중성자수는 56이다.
 ㄷ. 핵반응 전과 후 입자들의 질량의 합은 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

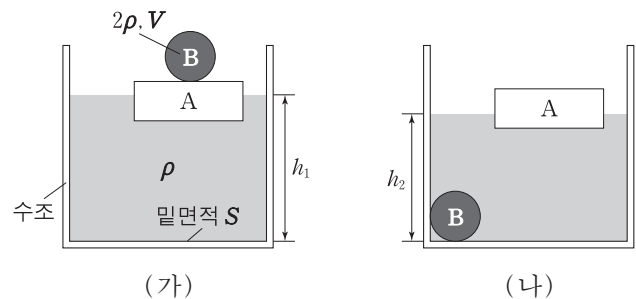
18. 그림은 물체의 무게를 재는 손저울이 수평을 이루어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 저울의 막대는 길이가 60cm이고, 질량이 0.5kg인 균일한 원통형이며, 추의 질량은 1kg이다.



손이 줄을 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

- ① 30N ② 35N ③ 40N ④ 45N ⑤ 50N

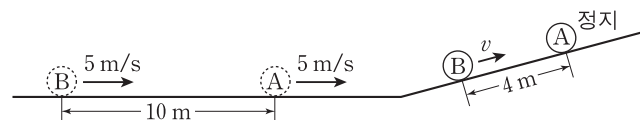
19. 그림 (가)는 물체 B가 올려진 물체 A가 밀면적이 S 인 원통형 수조 안의 물에 떠 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B가 A에서 떨어져 가라앉은 후, 두 물체가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 물과 B의 밀도는 각각 ρ , 2ρ 이고, B의 부피는 V 이다.



(가)와 (나)에서 물의 깊이를 각각 h_1 , h_2 라고 할 때, 깊이의 차 $h_1 - h_2$ 는? [3점]

- ① $\frac{V}{2S}$ ② $\frac{2V}{3S}$ ③ $\frac{V}{S}$ ④ $\frac{2V}{S}$ ⑤ $\frac{3V}{S}$

20. 그림은 수평면에서 간격 10m를 유지하며 일정한 속력 5m/s 로 운동하던, 질량이 같은 두 물체 A, B가 기울기가 일정한 경사면을 따라 운동하다가 A가 경사면에 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 B의 속력은 v 이고, A, B 사이의 간격은 4m이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면 상에서 운동하며, 물체의 크기와 마찰력은 무시한다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. A가 경사면을 올라가기 시작한 순간부터 2초 후에 B가 경사면을 올라가기 시작한다.
 ㄴ. A가 경사면을 올라가는 동안, A의 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.
 ㄷ. v 는 4m/s 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 확인 하시오.