

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험번호

3

1

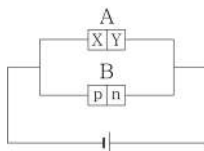
1. 그림은 어느 별을 개기 일식 때 관측한 위치(겉보기 위치)가 이 별의 실제 위치와 다른 현상에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



말한 내용이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림과 같이 전원 장치에 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B를 연결하여 회로를 구성하였더니 A에 불이 켜졌다. X, Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다.

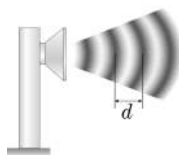


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
ㄴ. B에는 역방향 전압이 걸린다.
ㄷ. A의 n형 반도체 속 전자는 p-n 접합면으로부터 멀어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 스피커에서 발생한 소리가 공기를 통해 전달되는 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. d 는 공기 분자의 밀도가 밀한 이웃한 지점 사이의 거리이다.

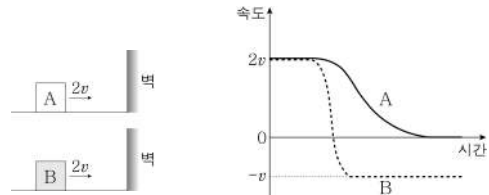


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 소리는 횡파이다.
ㄴ. 소리의 높낮이는 d 가 클수록 높다.
ㄷ. d 가 큰 소리일수록 회절이 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 질량이 같은 물체 A, B가 벽을 향해 속도 $2v$ 로 각각 등속도 운동하는 모습을, 그래프는 A, B가 벽에 충돌하는 과정에서 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

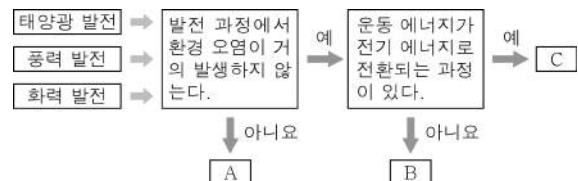


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 벽에 작용하는 충격량의 크기와 벽이 A에 작용하는 충격량의 크기는 서로 같다.
ㄴ. 충돌 전후 운동량의 변화량의 크기는 B가 A보다 크다.
ㄷ. 충돌하는 동안 벽에 작용하는 평균 힘의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세 가지 발전 방식을 분류한 것이다. A~C는 각각 태양광 발전, 풍력 발전, 화력 발전 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 화학 에너지가 열에너지로 전환되는 과정이 있다.
ㄴ. C는 전자기 유도 현상을 이용하여 전기를 생산한다.
ㄷ. B와 C는 신재생 에너지를 이용한 발전 방식이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 철수가 직선 전류 주변의 원형 도선에 유도되는 전류에 대해 탐구한 내용이다.

[탐구 과정]

(가) 그림과 같이 수평면에 원형 도선과 전류가 $+x$ 방향으로 흐르는 긴 직선 도선을 놓는다.



(나) 원형 도선은 가만히 두고 직선 도선에 흐르는 전류의 세기를 (㉠)시키며 유도 전류의 방향을 관찰한다.

(다) 직선 도선에 흐르는 전류의 세기는 일정하게 하고 원형 도선을 $+y$ 방향으로 운동시키며 유도 전류의 방향을 관찰한다.

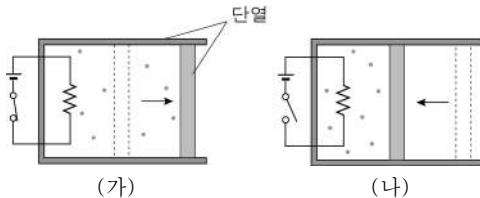
[탐구 결과]

과정	(나)	(다)
원형 도선에 유도되는 전류의 방향	시계 방향	㉡

㉠과 ㉡에 들어갈 내용으로 옳은 것은? [3점]

- ㉠ ㉡
- ① 감소 시계 방향
- ② 감소 반시계 방향
- ③ 증가 시계 방향
- ④ 증가 반시계 방향
- ⑤ 증가 전류가 흐르지 않음

7. 그림 (가)는 단열된 실린더에 들어 있는 이상 기체에 열을 서서히 공급하였을 때 압력이 일정한 상태로 부피가 증가한 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 열 공급을 중단하고 기체를 압축시켜 다시 원래 부피로 돌아간 모습을 나타낸 것이다.

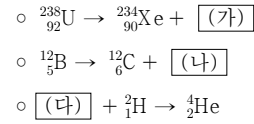


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ㄱ. 부피가 증가하는 동안 기체가 흡수한 열량은 기체가 한 일과 같다.
- ㄴ. 기체의 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.
- ㄷ. 기체의 압력은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 세 가지 핵반응식을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 α 입자이다.
- ㄴ. (다)의 질량수는 1이다.
- ㄷ. (나)와 (다)는 전하의 종류가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 과학 낱말 맞추기의 일부를 나타낸 것이다.

		c	d
	b		
a			

<가로 열쇠>

a: 쿼크 3개로 이루어진 핵자로 전하를 띠
b: 중성자가 양성자로 붕괴될 때 나오는 렙톤으로 전하를 띠지 않음

<세로 열쇠>

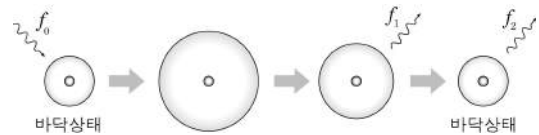
c: 위 쿼크 1개와 아래 쿼크 2개로 이루어진 핵자
d: 원자핵과 전자 사이에 작용하는 힘

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. a와 b 사이에는 d가 작용한다.
- ㄴ. c는 전하를 띠지 않는다.
- ㄷ. d의 매개 입자는 글루온이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 바닥상태의 수소 원자가 진동수가 f_0 인 빛을 흡수한 후에 진동수가 f_1 , f_2 인 빛을 차례대로 방출하여 다시 바닥상태가 되는 과정을 나타낸 것이다. f_2 는 f_1 보다 크다.

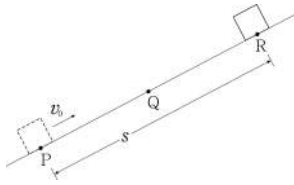


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. $f_0 = f_1 + f_2$ 이다.
- ㄴ. 광자 1개의 에너지는 진동수가 f_2 인 빛이 f_1 인 빛보다 크다.
- ㄷ. 수소 원자는 바닥상태에서 진동수가 f_1 인 빛을 흡수할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 등가속도 운동을 하여 점 P를 v_0 의 속력으로 지나 최고점 R에서 멈춘 순간의 모습을 나타낸 것이다. P에서 R까지의 거리는 s 이고 Q는 선분 \overline{PR} 의 중점이다.

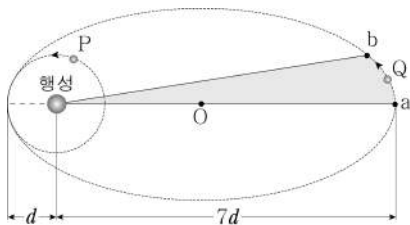


물체의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 빗면에서 운동하는 동안 가속도의 크기는 $\frac{v_0^2}{2s}$ 이다.
 - ㄴ. P에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{2s}{v_0}$ 이다.
 - ㄷ. Q를 지나는 순간의 속력은 $\frac{v_0}{2}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

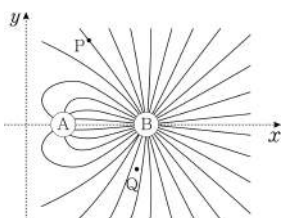
12. 그림은 행성을 중심으로 원운동을 하는 위성 P와, 이 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 Q를 나타낸 것이다. P의 공전 주기는 T 이고 색칠된 부분의 면적은 타원 궤도 전체 면적의 $\frac{1}{8}$ 배이다. 점 O는 타원의 중심이다.



Q가 a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간은? [3점]

① T ② $2T$ ③ $4T$ ④ $6T$ ⑤ $8T$

13. 그림은 x 축에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만든 전기장을 방향 표시 없이 전기력선으로 나타낸 것이다. P, Q는 xy 평면상의 점이다.

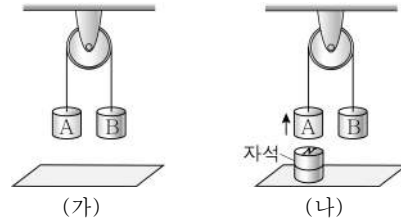


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 - ㄴ. 전기장의 세기는 Q에서가 P에서보다 크다.
 - ㄷ. 전기장의 세기가 0인 지점은 x 축 상에서 A의 왼쪽에 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 물체 A, B가 도르래를 통해 실로 연결된 상태에서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A의 아래에 자석을 뒀면이 N극이 되도록 놓았을 때 A가 위로 운동하기 시작하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B 중 하나는 상자성체, 다른 하나는 반자성체이다.

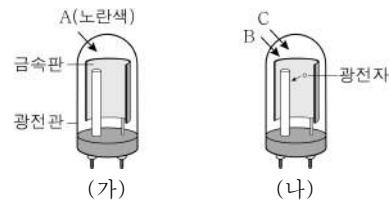


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 반자성체이다.
 - ㄴ. (나)에서 A는 자석에 가까운 면이 S극으로 자기화된다.
 - ㄷ. (가)에서 B의 아래에 자석을 놓으면 B는 위로 움직인다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 광전관의 금속판에 노란색 단색광 A를 비추는 모습을, (나)는 동일한 광전관의 금속판에 빛의 삼원색 중 두 가지에 해당하는 단색광 B와 C를 동시에 비추는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서는 금속판에서 광전자가 방출되지 않았고, (나)에서는 광전자가 방출되었다. B와 C를 합성하면 노란색으로 보이며 파장은 B가 C보다 길다.

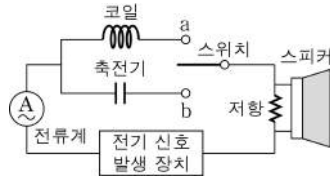


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 금속판에 C만 비추면 광전자가 방출된다.
 - ㄴ. 금속판에 A와 B를 동시에 비추면 광전자가 방출된다.
 - ㄷ. C를 사람의 눈으로 볼 때 가장 크게 반응하는 원뿔 세포는 적(R)원뿔 세포이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

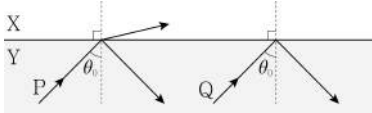
16. 그림과 같이 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호를 발생시킬 수 있는 장치를 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치를 a, b에 연결했을 때 전류계의 측정값은 각각 I_a , I_b 이다. 전기 신호의 진동수가 f_0 일 때 $I_a = I_b$ 이다.



저음일수록 스피커의 출력이 커지는 스위치 연결 방법과 전기 신호의 진동수가 $2f_0$ 일 때 전류의 세기 비교로 옳은 것은? [3점]

- | 스위치 연결 방법 | 전류의 세기 비교 |
|-----------|-------------|
| ① a에 연결 | $I_a > I_b$ |
| ② a에 연결 | $I_a = I_b$ |
| ③ a에 연결 | $I_a < I_b$ |
| ④ b에 연결 | $I_a > I_b$ |
| ⑤ b에 연결 | $I_a < I_b$ |

17. 그림은 단색광 P, Q가 물질 X와 Y의 경계면에 동일한 입사각 θ_0 로 입사하여 진행하는 경로를 나타낸 것이다. P는 일부는 굴절, 일부는 반사하였고 Q는 전반사하였다.

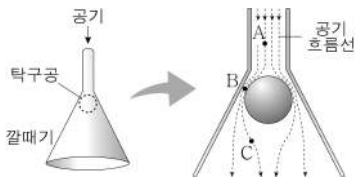


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 굴절률은 Y가 X보다 크다.
 ㄴ. 임계각은 P가 입사할 때가 Q가 입사할 때보다 크다.
 ㄷ. X와 Y로 광섬유를 만든다면 Y를 코어로 사용해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 깔때기 속에 탁구공을 넣고 깔때기 속으로 공기를 불어 넣을 때 탁구공이 떨어지지 않고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 깔때기 속의 지점이다.

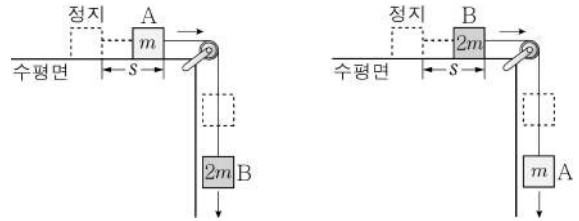


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 공기의 속력은 C에서가 A에서보다 크다.
 ㄴ. 공기의 압력은 C에서가 B에서보다 크다.
 ㄷ. 공기가 탁구공에 작용하는 합력의 방향은 위쪽이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)는 물체 A, B를 실로 연결한 후 가만히 놓았을 때 A, B가 s 만큼 이동한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



(가)

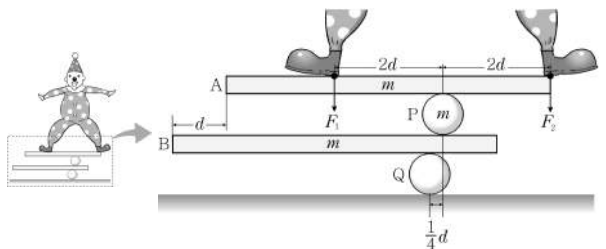
(나)

s 만큼 이동하는 동안 (가)에서가 (나)에서의 2배인 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 가속도의 크기
 ㄴ. A의 운동 에너지 증가량
 ㄷ. 실이 B를 당기는 힘의 크기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 공 P, Q가 받치고 있는 나무판 A, B가 수평을 유지하고 있다. A 위에는 철수가 정지해 있다. A, B의 길이는 각각 $6d$ 이고, A, B, P의 질량은 각각 m 이다.



철수의 오른발과 왼발이 A를 수직으로 누르는 힘의 크기를 각각 F_1 , F_2 라고 할 때, $F_1 : F_2$ 는? (단, A, B의 밀도는 균일하며 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 3 ② 5 : 7 ③ 7 : 9 ④ 9 : 11 ⑤ 11 : 13

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.