

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

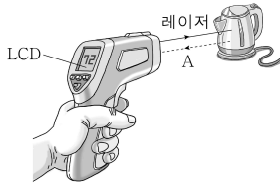
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 비접촉식 온도계를 사용하는 모습을 나타낸 것이다. 온도계에서 나오는 빨간색 레이저 빛으로 온도를 측정할 물체를 조준하면, 온도계는 물체에서 방출된 보이지 않는 전자파와 A를 분석하여 액정 화면(LCD)에 온도를 표시한다.

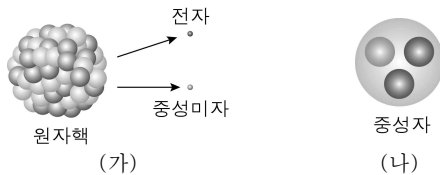


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 파장은 A가 빨간색 레이저 빛보다 길다.
 ㄴ. A는 어군 탐지, 태아 건강 검진에 사용된다.
 ㄷ. LCD에서 나온 빛은 편광이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 무거운 원자핵이 전자와 중성미자를 방출하는 모습을, (나)는 중성자를 구성하는 세 개의 쿼크를 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)에서 약한 상호 작용이 관계된다.
 ㄴ. (나)에서 세 쿼크의 전하량은 크기가 모두 같다.
 ㄷ. 두 개의 전자는 서로 광자를 주고받으며 상호 작용을 할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 음(-)전하로 대전된 플라스틱 펜을 대전되지 않은 금속 조각을 향해 아래로 접근시킨 모습을 나타낸 것이다. A는 펜과 금속 조각 사이의 한 점이다.

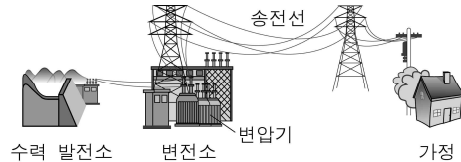


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 금속 조각에서 정전기 유도 현상이 발생한다.
 ㄴ. A에서 전기장의 방향은 아래 방향이다.
 ㄷ. 펜과 금속 조각 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 수력 발전소에서 생산한 전기 에너지를 변전소의 변압기와 송전선을 거쳐 가정까지 송전하는 과정을 나타낸 것이다.

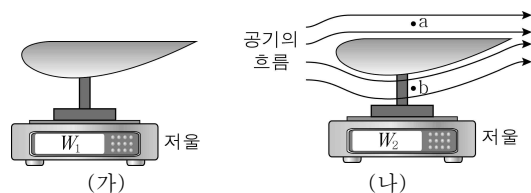


발전소에서의 송전 전력이 일정할 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 수력 발전은 열에너지를 전기 에너지로 전환시킨다.
 ㄴ. 변압기는 패러데이 전자기 유도 법칙을 이용한 장치이다.
 ㄷ. 변전소의 변압기에서 출력되는 전압을 증가시키면 송전선에서 단위 시간당 발생하는 열이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

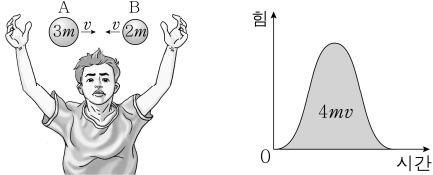
5. 그림 (가)와 같이 모형 날개를 저울 위에 올려놓았더니 저울의 눈금이 W_1 이 되었다. 그림 (나)는 (가)의 날개 주위로 공기의 흐름을 때 저울의 눈금이 W_2 가 되는 모습을 나타낸 것이다. 공기의 흐름은 점 a보다 점 b에서 빠르며 a, b에서 압력은 각각 P_a , P_b 이다.



P_a , P_b 와 W_1 , W_2 를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $P_a > P_b$, $W_1 > W_2$ ② $P_a > P_b$, $W_1 < W_2$
 ③ $P_a = P_b$, $W_1 = W_2$ ④ $P_a < P_b$, $W_1 > W_2$
 ⑤ $P_a < P_b$, $W_1 < W_2$

6. 그림은 무중력 상태인 우주선 안에서 공 A와 B를 충돌시키는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $3m$, $2m$ 이고, 충돌 직전 속력은 모두 v 이다. 그래프는 B가 A에 작용하는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로, 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 $4mv$ 이다.

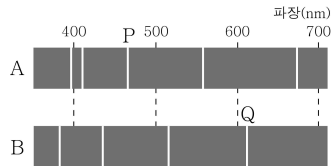


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A, B는 동일 직선 상에서 운동한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 직후 A의 속력은 v 이다.
 - ㄴ. B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 $4mv$ 이다.
 - ㄷ. 충돌하는 동안 A가 B에 작용한 평균 힘의 크기는 B가 A에 작용한 평균 힘의 크기보다 크다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 가열된 기체 A, B가 방출하는 빛을 분광기로 관찰한 결과를 나타낸 것이다. P, Q는 각각 A, B의 스펙트럼선이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.
 - ㄴ. 전자가 전이한 에너지 준위 차는 P가 방출될 때가 Q가 방출될 때보다 크다.
 - ㄷ. A와 B는 서로 다른 종류의 기체이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 스피커 앞에 한쪽이 막힌 짧은 관 A와 긴 관 B를 장치한 후 스피커에서 나오는 소리의 진동수를 변화시켰더니 진동수가 f_A 일 때 A에서, 진동수가 f_B 일 때 B에서 기본 진동에 의한 정상파가 발생하여 큰 소리가 났다.

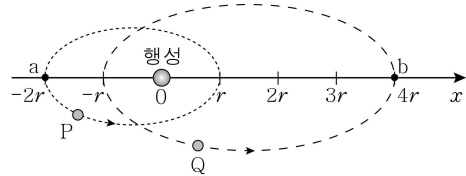
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $f_A > f_B$ 이다.
 - ㄴ. 진동수가 f_B 일 때 A 안에도 정상파가 발생한다.
 - ㄷ. 회절은 진동수가 f_A 인 소리가 f_B 인 소리보다 잘 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 위성 P, Q가 행성에서 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점이 모두 x 축 상에 있는 타원 궤도를 따라 각각 주기 T_P , T_Q 로 공전하는 모습을 나타낸 것이다. a, b는 각각 P, Q가 행성에서 가장 먼 지점이다.

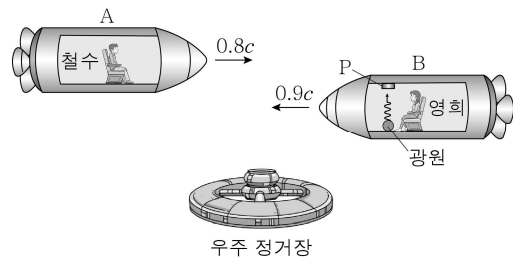


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P의 속력은 a에서 가장 크다.
 - ㄴ. $(T_P)^2 : (T_Q)^2 = 3^3 : 5^3$ 이다.
 - ㄷ. a에서 P의 가속도 크기는 b에서 Q의 가속도 크기의 4배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 우주 정거장에 대해 철수와 영희가 탄 우주선 A, B가 각각 일정한 속력 $0.8c$, $0.9c$ 로 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 고유 길이는 서로 같다. 철수와 영희는 각각 B 안의 광원에서 나온 빛이 P에 도달할 때까지 걸리는 시간을 $t_{\text{철수}}$, $t_{\text{영희}}$ 로 측정한다.

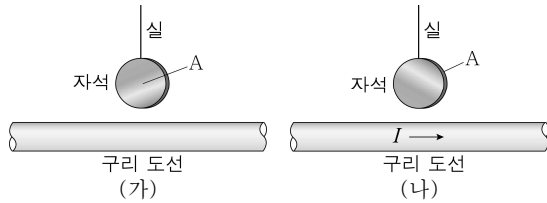


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $t_{\text{철수}} > t_{\text{영희}}$ 이다.
 - ㄴ. 광원에서 나온 빛의 속력은 철수가 측정할 때와 영희가 측정할 때가 서로 같다.
 - ㄷ. 철수가 측정한 B의 길이는 영희가 측정한 A의 길이보다 짧다.

① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 전류가 흐르지 않는 고정된 구리 도선 위에 자석을 실로 매달았을 때 자석의 A 면이 보이는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 (가)의 도선에 화살표 방향으로 세기가 I 인 전류를 흐르게 하였더니 자석이 180° 회전하였다.

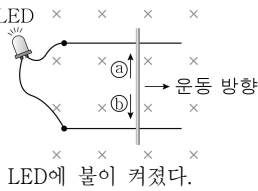


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 N극이다.
 - ㄴ. (나)에서 전류의 세기가 $2I$ 이면 자석이 180° 보다 더 큰 각도로 회전한다.
 - ㄷ. 자석의 자성은 전자의 스핀이나 궤도 운동에 의하여 발생한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 종이 면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에서 평행한 두 도선과 발광 다이오드(LED)를 연결한 후, 도선 위에 올려놓은 도체 막대를 오른쪽 방향으로 등속 운동시켰더니 LED에 불이 켜졌다.

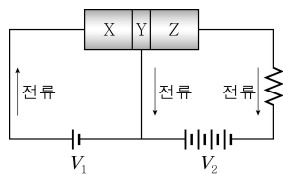


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 도선의 저항은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 막대에서 전류가 흐르는 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. 막대가 도선 위에서 운동하는 동안 LED에 걸리는 전압은 일정하다.
 - ㄷ. 막대의 운동 방향만을 왼쪽으로 바꾸면 LED는 켜지지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 불순물을 첨가한 반도체 X, Y, Z를 접합하여 만든 트랜지스터에 전원 V_1 , V_2 를 연결했을 때, 전류가 흐르는 방향을 나타낸 것이다.

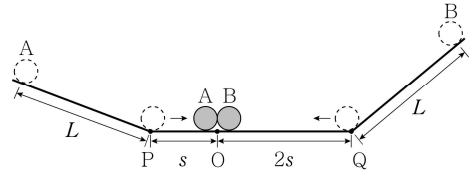


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 - ㄴ. Y에 첨가한 불순물은 양공을 형성한다.
 - ㄷ. 트랜지스터는 약한 전기 신호를 강한 신호로 바꾸는 증폭 작용을 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 왼쪽 빗면에 A를 가만히 놓고 잠시 후 오른쪽 빗면에 B를 가만히 놓았더니, A, B는 점 P, Q를 동시에 통과하여 수평면의 점 O에서 만났다. A, B는 빗면에서 각각 시간 t_A , t_B 동안 등가속도 운동하여 거리 L 를 이동하였고, 수평면에서 등속 직선 운동하여 각각 s , $2s$ 를 이동하였다.

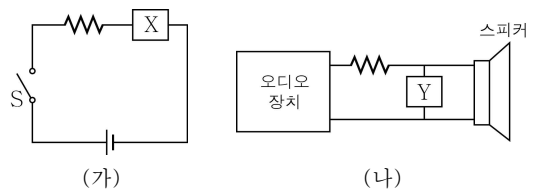


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 직전의 속력은 B가 A의 2배이다.
 - ㄴ. 빗면에서 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. $t_A : t_B = 2 : 1$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 같이 전기 소자 X를 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치 S를 닫았더니 저항에 흐르는 전류의 세기가 0에서부터 증가하다가 일정하게 되었다. 그림 (나)는 오디오 장치에 저항, 전기 소자 Y, 스피커를 연결한 회로를 나타낸 것으로, 오디오 장치에서는 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호가 발생한다. X와 Y는 축전기와 코일을 순서 없이 나타낸 것이다.



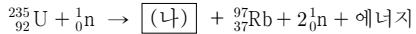
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 코일이다.
 - ㄴ. Y는 진동수가 큰 전기 신호를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.
 - ㄷ. (나)의 스피커에서는 저음이 고음보다 더 크게 발생된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 16 다음은 중수로에 대한 설명과 그 내부에서 일어나는 우라늄 ($^{235}_{92}\text{U}$)의 핵반응을 나타낸 것이다.

중수로에는 감속제와 냉각제로 중수(D_2O)를 사용하는 원자로이다. [가]은/는 속력이 느릴수록 $^{235}_{92}\text{U}$ 에 흡수될 가능성이 높다. 중수는 경수(H_2O)에 비해 [가]의 속력을 느리게 하는 감속 작용이 좋기 때문에 $^{235}_{92}\text{U}$ 의 핵분열이 잘 발생한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. [가]는 중성자이다.
 ㄴ. [나] 물질에 있는 [가]의 수는 137이다.
 ㄷ. 핵반응 전과 후 입자들의 질량의 합은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 17 그림 (가)는 빵 봉지를 냉장고에서 꺼낸 직후의 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 시간이 지난 후 (가)의 봉지가 부풀어 오른 모습을 나타낸 것이다. 봉지 속 기체의 압력과 기체 분자의 수는 일정했다.

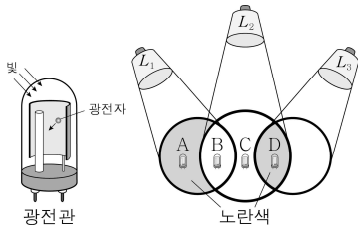


봉지가 부풀어 오르는 동안 봉지 속 기체에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. 열을 흡수한다.
 ㄴ. 외부에 일을 한다.
 ㄷ. 내부 에너지가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 18 그림과 같이 광전 효과를 이용하여 빛을 검출하는 동일한 광전관 A, B, C, D를 흰 종이 위에 놓고 단색광 L_1 , L_2 , L_3 을 비췌더니 A, D가 놓인 부분이 노란색으로 보였다. L_1 , L_2 , L_3 은 빨간색, 노란색, 초록색 단색광을 순서 없이 나타낸 것이다. 표는 광전관에서의 광전자 방출 여부를 나타낸 것이다.

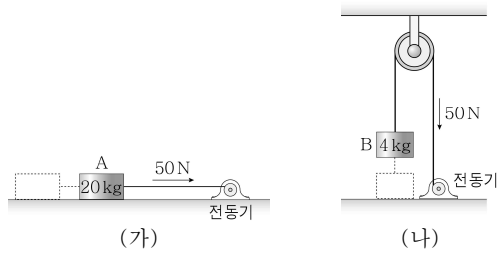


광전관	광전자
A	방출 안 됨
B	방출 안 됨
C	(가)
D	방출됨

(가)에 들어갈 내용과 L_3 의 색으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | |
|----------|-------|----------|-------|
| (가) | L_3 | (가) | L_3 |
| ① 방출 안 됨 | 빨간색 | ② 방출 안 됨 | 노란색 |
| ③ 방출 안 됨 | 초록색 | ④ 방출됨 | 빨간색 |
| ⑤ 방출됨 | 초록색 | | |

- 19 그림 (가)는 전동기가 실로 연결된 물체 A에 50 N의 힘을 수평 방향으로 작용하며 당기고 있는 모습을, (나)는 전동기가 실로 연결된 물체 B에 50 N의 힘을 연직 방향으로 작용하며 당기고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 20 kg, 4 kg이고, 0초일 때 A, B 모두 운동하기 시작하였다.

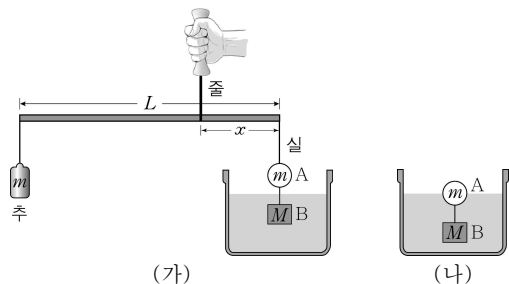


0 ~ 2초까지 A의 운동 에너지 증가량과 B의 역학적 에너지 증가량으로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰 및 공기 저항과 실의 질량은 무시한다.) [3점]

	A의 운동 에너지 증가량	B의 역학적 에너지 증가량
①	100 J	50 J
②	100 J	250 J
③	250 J	50 J
④	250 J	200 J
⑤	250 J	250 J

- 20 그림 (가)와 같이 길이가 L 인 막대에 질량이 m 인 추와 질량이 각각 m , M 인 물체 A, B를 매달았다. 이때 B만을 물속에 잠기게 하였더니 막대가 수평을 이룬 채 정지해 있었다. 그림 (나)는 막대와 A를 연결한 실을 잘랐더니 A는 물에 절반만 잠기고 B는 전체가 잠긴 채로 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

A, B는 부피가 서로 같으며, A의 밀도는 물의 $\frac{1}{4}$ 배이다.



(가)에서 줄이 매달린 지점부터 A가 매달린 지점까지의 거리 x 는? (단, 막대와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}L$ ② $\frac{2}{7}L$ ③ $\frac{1}{3}L$ ④ $\frac{3}{8}L$ ⑤ $\frac{2}{5}L$

※ 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.