

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호

1. 그림은 각각 매초마다 이동 거리가 같은 회전 관람차, 좌우로 흔들리는 바이킹, 수직으로 세워진 기둥을 따라 내려오는 자이로드롭을 나타낸 것이다.



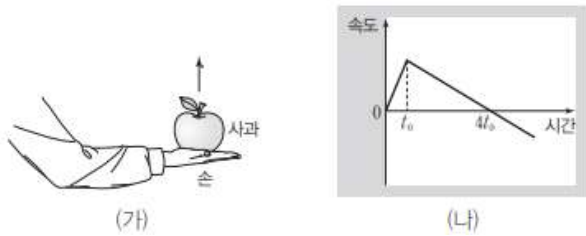
회전 관람차 바이킹 자이로드롭

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 회전 관람차는 속도가 일정한 운동을 한다.
 - ㄴ. 바이킹은 속력이 일정한 운동을 한다.
 - ㄷ. 회전 관람차, 바이킹, 자이로드롭은 모두 가속도 운동을 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 같이 들고 있던 사과를 연직 위로 던졌다. 그림 (나)는 사과의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간 t_0 인 순간 사과를 사람의 손으로부터 떨어졌다.

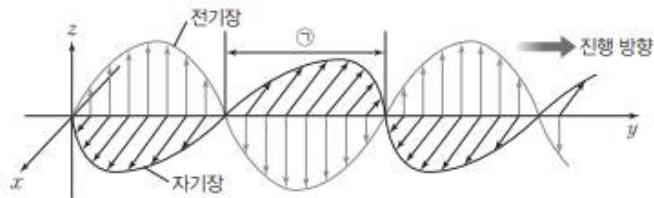


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 0부터 t_0 까지 사과에 작용하는 알짜힘의 크기는 사과의 무게보다 크다.
 - ㄴ. $4t_0$ 인 순간, 사과에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄷ. 0부터 t_0 까지 손이 사과에 작용하는 힘의 크기는 사과가 손에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 전자기파가 진공 중에서 $+y$ 방향으로 진행하고 있다.

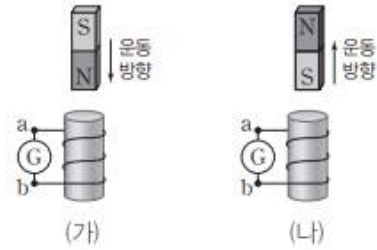


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 전자기파는 종파이다.
 - ㄴ. 진동하는 전기장은 진동하는 자기장을 만든다.
 - ㄷ. 진동수가 증가할수록 λ 는 짧아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 검류계가 연결된 코일에 막대자석의 N극이 가까워지는 모습을, (나)는 코일로부터 막대자석의 S극이 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 전류의 방향은 $a \rightarrow \text{㉔} \rightarrow b$ 이다.
 - ㄴ. (나)에서 막대자석에 의한 코일을 통과하는 자기 선속은 감소한다.
 - ㄷ. 코일이 막대자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 야구 선수가 날아오는 야구공을 장갑으로 받는 모습을 나타낸 것이다.

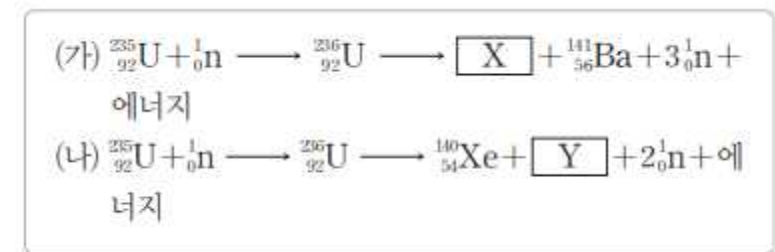


공이 장갑에 닿는 순간부터 정지할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 공이 장갑에 작용하는 힘의 크기와 장갑이 공에 작용하는 힘의 크기는 같다.
 - ㄴ. 공이 장갑으로부터 받은 충격량의 크기는 장갑이 공으로부터 받은 충격량의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 공이 장갑에 닿는 순간부터 정지할 때까지 걸린 시간을 길게 하면 공이 장갑에 작용하는 평균 힘의 크기가 작아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음 (가)와 (나)는 핵반응식을 나타낸 것이다.

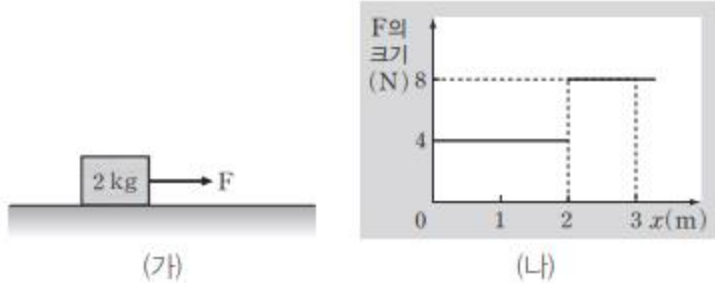


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ${}^{236}_{92}\text{U}$ 과 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 은 중성자수가 같다.
 - ㄴ. X와 Y는 (질량수-양성자수)의 값이 서로 같다.
 - ㄷ. (나)에서 발생한 에너지는 질량 에너지 동등성으로 설명할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

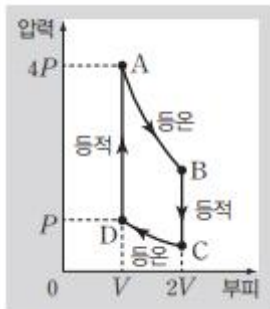
7. 그림 (가)는 수평면에서 정지해 있는 질량이 2kg인 물체에 힘 F가 수평 방향으로 작용하는 모습을, (나)는 물체에 작용하는 힘 F의 크기를 물체의 이동 거리 x에 따라 나타낸 것이다.



x=0에서 x=3m까지 F가 물체에 한 일을 W, x=3m일 때 물체의 속력을 v라 할 때, W와 v로 옳은 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | | | | |
|--------|-------|--------|-------|
| ① 16 J | 2 m/s | ② 16 J | 4 m/s |
| ③ 16 J | 8 m/s | ④ 24 J | 4 m/s |
| ⑤ 24 J | 8 m/s | | |

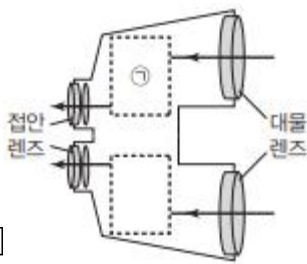
8. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A → B → C → D → A를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B와 C → D는 등온 과정이고, B → C와 D → A는 등적 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 기체가 열을 흡수하는 과정은 A → B와 D → A이다.
 - ㄴ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지가 감소하는 과정은 B → C이다.
 - ㄷ. 1회 순환 과정에서 기체가 외부에 한 일은 A → B 과정의 그래프와 부피 축이 이루는 면적이다.

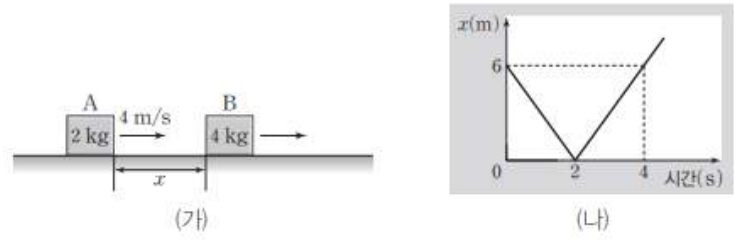
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 쌍안경의 구조를 모식적으로 나타낸 것으로, 대물렌즈로 들어온 빛은 두 개의 직각 프리즘에서 전반사하여 접안 렌즈를 통과한다. ㉠에 들어갈 직각 프리즘의 배열로 가장 적절한 것은? [3점]



- ① ② ③
- ④ ⑤

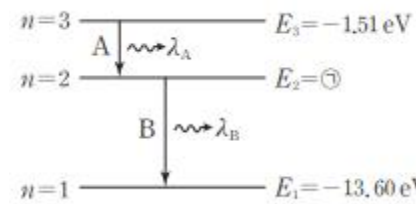
10. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A, B가 같은 방향으로 등속 직선 운동을 한다. A, B의 질량은 각각 2kg, 4kg이고, A의 속력은 4m/s이다. 그림 (나)는 A와 B 사이의 거리 x를 시간에 따라 나타낸 것이다.



4초일 때 B의 속력은? (단, A, B는 충돌 전후 동일 직선상에 있으며, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 2m/s ② 2.5m/s ③ 3m/s ④ 3.5m/s ⑤ 4m/s

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위 E_n과 전자의 전이 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 방출되는 빛의 파장은 각각 λ_A, λ_B이고, A에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 1.89eV이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 -3.40eV이다.
 - ㄴ. λ_A < λ_B이다.
 - ㄷ. 전자가 n=1에서 n=3인 궤도로 전이할 때 흡수하는 빛의 파장은 $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 일정한 전원, 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C와 스위치를 이용하여 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 a에 연결하고 LED에 불이 켜지는지를 관찰한다.

(다) 스위치를 b에 연결하고 LED에 불이 켜지는지를 관찰한다.

(라) 과정 (가)에서 A와 B의 방향의 변화 없이 A와 B의 위치만을 바꾸고, 스위치를 a에 연결하고 LED에 불이 켜지는지를 관찰한다.

[실험 결과]

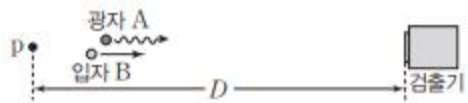
구분	과정 (나)	과정 (다)	과정 (라)
불이 켜지는 LED의 수	2개	1개	㉠

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 2개이다.
 - ㄴ. 과정 (나)에서 A에는 순방향 전압이 걸린다.
 - ㄷ. 과정 (다)에서 C의 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 점 p와 입자 검출기에 대해 정지한 좌표계에서 측정할 때, 광자 A와 입자 B가 검출기로부터 D만큼 떨어진 p를 동시에 지나 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이며, 검출기와 같은 관성 좌표계에서 측정할 때 A가 p에서 검출기까지 가는 데 걸린 시간은 t_0 이고, A는 B보다 검출기에 먼저 도달한다.

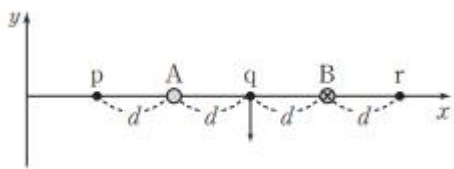


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B가 운동하는 공간은 진공이고, A와 B의 운동 방향은 나란하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B의 좌표계에서 관측하면 A가 p에서 검출기까지 가는 데 걸린 시간은 t_0 보다 크다.
 - ㄴ. B의 좌표계에서 관측하면 p와 검출기 사이의 거리는 D보다 작게 측정된다.
 - ㄷ. B의 질량은 검출기의 좌표계에서 측정할 때가 B의 좌표계에서 측정할 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q, r는 x 축상에 있고, q에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 $-y$ 방향이다. B에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

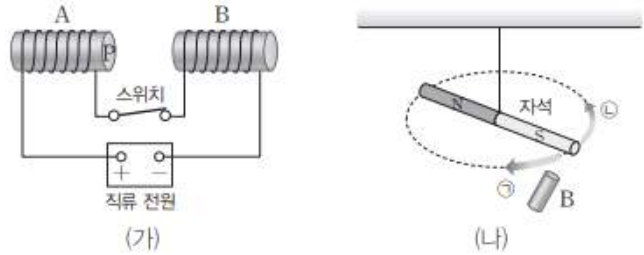


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 서로 반대이다.
 - ㄴ. A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서와 q에서보다 크다.
 - ㄷ. A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 p에서와 r에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 솔레노이드 내부에 자기화되지 않은 막대 A, B를 넣고 고정한 후, 스위치를 닫아 자기화시키는 것을 나타낸 것으로, A의 오른쪽 면 p는 S극으로 자기화된다. 그림 (나)는 자기화되지 않은 B를 천장에 매달려 정지한 자석에 천천히 가져가는 모습을 나타낸 것으로, 이때 자석은 ㉠ 또는 ㉡ 방향으로 회전한다. A, B는 강자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 반자성체이다.
 - ㄴ. (가)에서 스위치를 열면, A와 B 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
 - ㄷ. (나)에서 자석은 ㉡ 방향으로 회전한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 단색광의 진동수와 세기에 따른 광전 효과를 확인하는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 대전되지 않은 검전기 위에 대전되지 않은 금속판을 놓고, 금속막 사이의 각 θ 를 측정한다.

(나) 단색광 A를 금속판에 시간 t 동안 비추고 금속막 사이의 각 θ 를 측정한다.

(다) 세기를 증가시킨 A를 과정 (가)의 대전되지 않은 금속판에 시간 t 동안 비추고 금속막 사이의 각 θ 를 측정한다.

(라) A를 단색광 B로 바꾸어 과정 (가)~(다)를 수행한다.

[실험 결과]

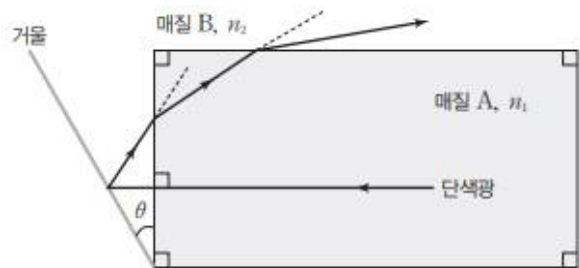
단색광	(가)의 결과	(나)의 결과	(다)의 결과
A	θ_0	θ_0	θ_A
B	θ_0	$2\theta_0$	θ_B

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

- < 보 기 >
- ㄱ. $\theta_A < \theta_0$ 이다.
 - ㄴ. $\theta_B > 2\theta_0$ 이다.
 - ㄷ. B를 비추었을 때, 금속막은 음(-)전하로 대전된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 직사각형 모양의 매질 A에서 수직으로 매질 B에 입사시킨 단색광이 A에 대해 각 θ 로 기울어진 거울에 반사되어 A에 입사한 후 B로 진행한다. A와 B의 굴절률은 각각 n_1, n_2 이다.



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

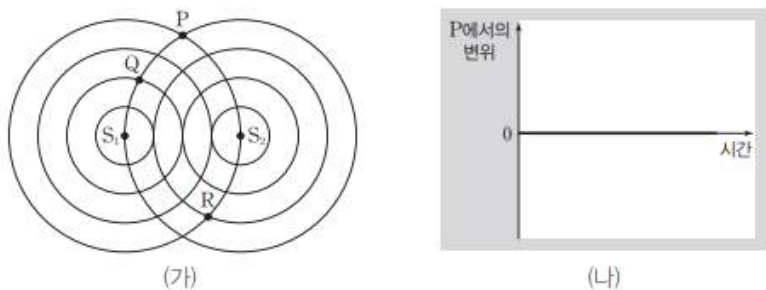
<보 기>

ㄱ. $\frac{n_1}{n_2} > 1$ 이다.
 ㄴ. 단색광이 거울에서 반사될 때 반사각은 $(90^\circ - \theta)$ 이다.
 ㄷ. θ 만을 크게 하면 거울에서 반사된 단색광은 A에서 B로 입사할 때, A와 B의 경계면에서 전반사할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 두 점 S_1, S_2 에서 발생시킨 두 물결파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 물결파의 진폭과 진동수는 같고, 파장은 λ 로 같으며, 실선은 각 물결파의 마루 또는 골의 위치를 나타내고, 점 P, Q, R는 평면상에 고정된 점이다.

S_1, S_2 에서 발생한 물결파의 이웃한 실선 사이의 거리는 $\frac{1}{2}\lambda$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 P에서의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. $\overline{S_1R}, \overline{S_2R}$ 는 각각 S_1, S_2 에서 R까지의 경로이다.



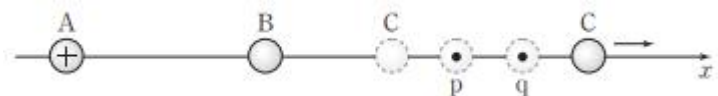
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. S_1 과 S_2 의 위상은 서로 반대이다.
 ㄴ. Q에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄷ. $\overline{S_1R} - \overline{S_2R} = \frac{\lambda}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 x 축상에 점전하 A, B가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. B의 오른쪽에 점전하 C를 x 축상에 가만히 놓았더니 C는 x 축상의 p점과 q점을 차례로 통과하였다. A는 양(+전하이고, p와 q에서 C의 속력은 같다.



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

<보 기>

ㄱ. C는 양(+전하)이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. p와 q 사이에 C의 가속도가 0인 지점이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 0.8m인 지점에 물체를 가만히 놓았더니, 물체가 마찰이 있는 수평면을 지나 2m/s의 속력으로 용수철 상수가 200N/m인 용수철과 충돌하여 용수철이 원래 길이에서 0.1m 압축되는 순간 물체가 정지하였다.



마찰이 있는 수평면을 지나는 동안 물체의 역학적 에너지 감소량은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량 및 마찰이 있는 수평면 이외의 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

- ① 1J ② 2J ③ 3J ④ 4J ⑤ 5J

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.