

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

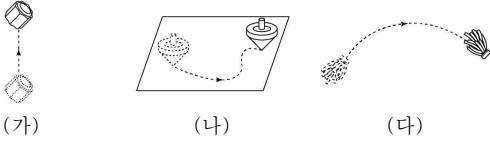
성명

수험번호

2

제 [] 선택

1. 그림 (가)~(다)는 각각 연직 위로 던진 공깃돌, 곡선 경로로 운동하는 팽이, 곡선으로 날아가는 제기기를 나타낸 것이다.



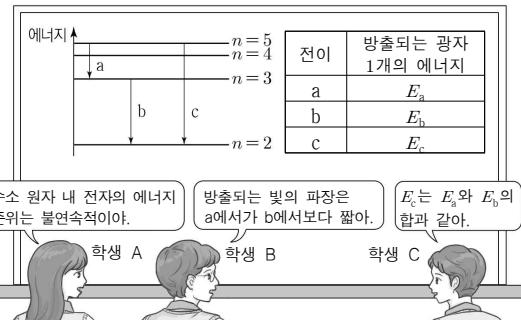
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 공깃돌의 속력은 변한다.
- ㄴ. (나)에서 팽이의 운동 방향은 변하지 않는다.
- ㄷ. (다)에서 제기기에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 학생 A, B, C가 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c에 따라 방출되는 광자 1개의 에너지에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 두 가지 핵반응을 표는 원자핵 ⑦, ⑨의 양성자수와 중성자수를 나타낸 것이다.

	⑦	⑨
양성자수	36	36
중성자수	143	143

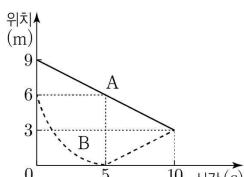
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 질량 결손은 (가)에서 (나)에서보다 크다.
- ㄴ. ⑦의 질량수는 235이다.
- ㄷ. ⑨은 중성자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 0초부터 5초까지 평균 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 7초일 때, 운동 방향은 A와 B가 서로 반대이다.
 - ㄷ. 0초부터 10초까지 이동 거리는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A, B가 각각 5 m/s , v 의 속력으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B가 충돌한 후 서로 반대 방향으로 속력이 각각 v , 3 m/s 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 3 kg , 6 kg 이다.



(가)

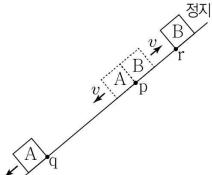
(나)

충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하며, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $10\text{ N}\cdot\text{s}$ ② $12\text{ N}\cdot\text{s}$ ③ $14\text{ N}\cdot\text{s}$ ④ $16\text{ N}\cdot\text{s}$ ⑤ $20\text{ N}\cdot\text{s}$

6. 그림과 같이 물체 A, B가 시간 $t = 0$

일 때 점 p에서 서로 반대 방향으로 속력 v 로 출발하여 빗면을 따라 등가속도 직선 운동한다. $t = t_0$ 일 때 A는 점 q를 지나고 B는 점 r에서 속력이 0이 된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 가속도의 크기는 $\frac{2v}{t_0}$ 이다.
 - ㄴ. q에서 A의 속력은 $2v$ 이다.
 - ㄷ. q와 r 사이의 거리는 $4vt_0$ 이다.

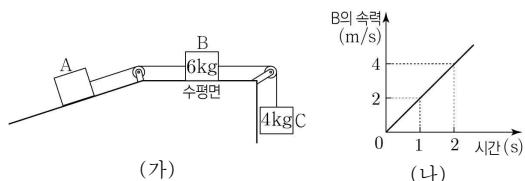
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

고 2

7. 그림 (가)는 물체 A, B, C가 서로 연결되어 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C를 연결한 실을 끊은 후 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이다. B, C의 질량은 각각 6kg, 4kg이다.



1초일 때, A에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 20N ② 24N ③ 28N ④ 32N ⑤ 40N

8. 그림은 열효율이 0.3인 열기관에서 일정 압력의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $B \rightarrow C$ 는 등온 과정, $D \rightarrow A$ 는 단열 과정이다. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 12J이고, $D \rightarrow A$ 과정에서 외부로부터 받은 일은 18J이다.

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

<보기>

- ㄱ. 기체의 온도는 A에서가 D에서보다 높다.
- ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 외부에 한 일은 30J이다.
- ㄷ. $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 28J이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 수평면에서 연직 위로 던져진 물체 A, B가 높이 $3h$ 인 최고점에 도달하였다. 수평면에서 A, B의 운동량의 크기는 각각 p , $4p$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

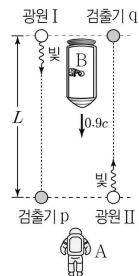
<보기>

- ㄱ. 수평면에서의 속력은 A가 B의 4배이다.
- ㄴ. 질량은 B가 A의 4배이다.
- ㄷ. 수평면으로부터 높이 $2h$ 인 지점에서의 운동 에너지는 B가 A의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 I, II, 검출기 p, q는 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선은 I과 p, II와 q를 잇는 직선과 나란하게 $0.9c$ 의 속력으로 등속도 운동하고 있다. A의 관성계에서, I에서 p까지의 거리와 II에서 q까지의 거리는 L로 같다.

B의 관성계에서, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이다.)



<보기>

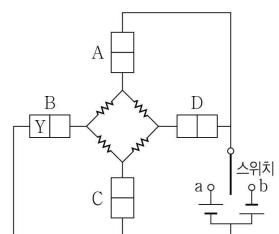
- ㄱ. A의 시간은 B의 시간보다 느리게 같다.
- ㄴ. I에서 p까지의 거리는 L보다 작다.
- ㄷ. II에서 방출된 빛이 q까지 도달하는 데 걸리는 시간은 $\frac{L}{c}$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 직류 전원, 스위치, 동일한 LED A~D, 동일한 저항 4개를 이용하여 회로를 구성한다. Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



- (나) 스위치를 a 또는 b에 연결하고, A와 C에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

스위치	A	C
a에 연결	○	㉠
b에 연결	×	○

(○: 방출됨, ×: 방출되지 않음)

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

<보기>

- ㄱ. Y는 n형 반도체이다.
- ㄴ. 스위치를 b에 연결하면, D에는 순방향 전압이 걸린다.
- ㄷ. ㉠은 '×'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

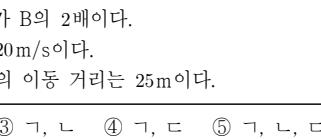
12. 그림과 같이 직선 도로에서 출발선에 정지해 있던 자동차 A, B가 0초일 때 서로 반대 방향으로 출발하여 각각 등가속도 운동 한다. A는 5초일 때 기준선 P를 지나고, B는 10초일 때 기준선 Q를 지난다. 출발선으로부터 P, Q는 각각 100m 만큼 떨어져 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시하고, 자동차는 도로와 나란하게 운동한다.) [3점]

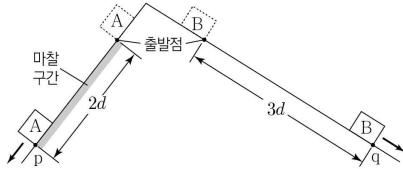
<보기>

- ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. P에서 A의 속력은 20 m/s 이다.
- ㄷ. 0초부터 5초까지 B의 이동 거리는 25 m 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



13. 그림과 같이 빗면에서 동일한 물체 A, B를 동시에 가만히 놓았더니 각각 등가속도 운동하여 출발점으로부터 $2d$, $3d$ 만큼 떨어진 점 p, q를 동시에 지난다. A, B가 p, q를 지나는 순간 A, B의 운동 에너지는 각각 E_A , E_B 이다.



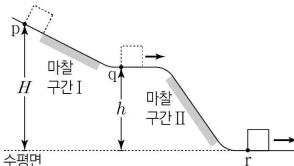
$\frac{E_A}{E_B}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{9}{4}$

14. 그림과 같이 빗면 위의 점 p에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 마찰 구간 I, 점 q, 마찰 구간 II, 점 r를 차례로 지난다. 수평면으로부터 p까지의 높이는 각 H , h 이다. I, II에서 손실된 역학적 에너지는 각각 q에서의 운동 에너지와 같다. 속력은 r에서가 q에서의 2배이다.

H 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{6}{5}h$ ② $\frac{5}{4}h$ ③ $\frac{4}{3}h$ ④ $\frac{3}{2}h$ ⑤ $\frac{5}{3}h$

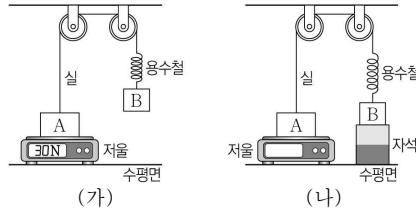


각 H , h 이다. I, II에서 손실된 역학적 에너지는 각각 q에서의 운동 에너지와 같다. 속력은 r에서가 q에서의 2배이다.

H 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{6}{5}h$ ② $\frac{5}{4}h$ ③ $\frac{4}{3}h$ ④ $\frac{3}{2}h$ ⑤ $\frac{5}{3}h$

15. 그림 (가)와 같이 물체 A가 실, 용수철, 물체 B와 연결되어 저울 위에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B가 수평면에 놓인 자석에 붙어 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 무게는 각각 50 N , 20 N 이고, 용수철이 원래 길이로부터 늘어난 길이는 (나)에서 (가)에서의 2배이다.



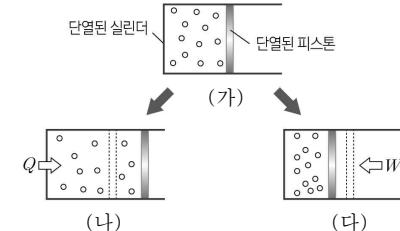
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철과 실의 질량 및 모든 마찰은 무시하며, 자기력은 B와 자석 사이에만 작용한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서 (가)에서의 2배이다.
- ㄴ. (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는 10 N 이다.
- ㄷ. (나)에서 용수철이 B를 당기는 힘과 B에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 단열된 실린더에 일정량의 이상 기체가 채워져 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 기체가 Q 의 열을 흡수하여 부피가 증가한 모습을 나타낸 것이고, (다)는 (가)의 기체가 외부로부터 W 의 일을 받아 부피가 감소한 모습을 나타낸 것이다. 기체의 온도는 (나)에서와 (다)에서가 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 기체의 압력은 (나)에서 (다)에서보다 크다.
- ㄴ. (가) → (나) 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 W 이다.
- ㄷ. $Q > W$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

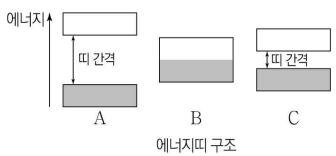
과학탐구 영역

고 2

17. 다음은 고체 A, B, C의 전기적 특성을 알아보기 위한 탐구이다.

[자료 조사 결과]

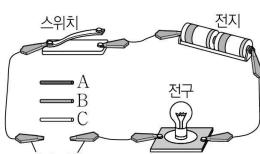
- A, B, C는 도체, 반도체, 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 에너지띠의 색칠된 부분까지 전자가 채워져 있다.



에너지띠 구조

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 전지, 스위치, 전구를 이용하여 실험 장치를 구성한다.
- (나) 집게 전선에 A, B, C를 각각 연결한 후, 스위치를 닫고 전구를 관찰한다.



[실험 결과]

고체	전구
A	①
B	○
C	×

(○: 켜짐, ×: 켜지지 않음)

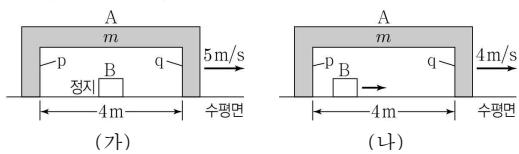
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①은 '○'이다.
- ㄴ. C는 반도체이다.
- ㄷ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

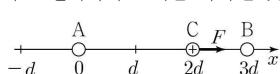
18. 그림 (가)와 같이 질량이 m 이고 벽 p와 q 사이의 거리가 4m인 물체 A가 수평면에서 5m/s의 속력으로 등속도 운동한다. 물체 B는 p와 q 사이에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 B와 충돌한 후 A, B가 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 충돌 직후 A의 속력은 4m/s이며, B가 p와 충돌한 후 q와 처음 충돌할 때까지 걸린 시간은 4초이다.



B의 질량은? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동하고, 벽과 B의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림과 같이 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정하였다니 양(+) 전하인 C에 $+x$ 방향으로 크기가 F 인 전기력이 작용하였다. 표는 C의 위치를 $x = -d$, $x = d$ 로 옮기며 고정하였을 때 C에 작용하는 전기력의 크기를 나타낸 것이다.



C의 위치	전기력의 크기
$x = -d$	①
$x = d$	0

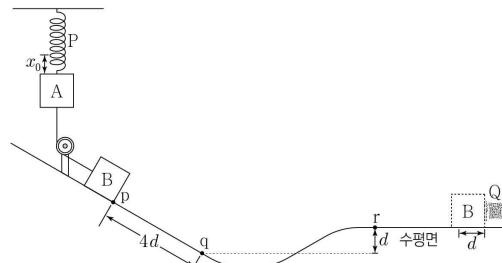
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.
- ㄷ. ①은 F 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 동일한 물체 A, B를 실로 연결하여 A를 용수철 P에 매달았더니 P가 원래 길이에서 연직 방향으로 x_0 만큼 늘어나 빗면 위의 점 p에서 B가 정지하였다. 실을 끊으면 B는 빗면 위의 점 q와 수평면 위의 점 r를 지나 수평면 위에 놓인 용수철 Q를 원래 길이에서 최대 d 만큼 압축한다. p와 q 사이의 거리는 $4d$ 이고, q와 r 사이의 높이차는 d 이다. q에서 r까지 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기는 q에서 B의 운동 에너지의 $\frac{1}{2}$ 배이다. P, Q의 용수철 상수는 같다.



x_0 는? (단, 물체의 크기, 실과 용수철의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{8}d$ ② $\frac{3}{4}d$ ③ $\frac{4}{5}d$ ④ $\frac{5}{6}d$ ⑤ d

* 확인 사항

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