

# 과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

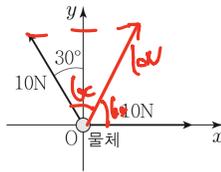
성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1

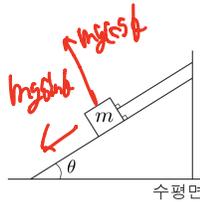
3. 그림과 같이 마찰이 없는  $xy$ 평면에서 원점 O에 놓인 물체에 크기가 각각 10N인 두 힘이  $xy$ 평면과 나란한 방향으로 작용한다.



물체에 작용하는 알짜힘의 크기는?  
(단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 5N
- ②  $5\sqrt{3}$ N
- ③ 10N
- ④  $10\sqrt{3}$ N
- ⑤ 20N

3. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 물체가 실에 연결되어 정지해 있다. 물체의 질량은  $m$ 이고, 빗면이 수평면과 이루는 각은  $\theta$ 이다.

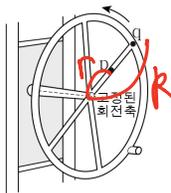


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이다.) [3점]

- < 보기 >
- 가. 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
  - 나. 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는  $mg$ 보다 크다.
  - 다. 빗면이 물체에 작용하는 힘의 크기는  $mg\cos\theta$ 이다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 다
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

1. 그림과 같이 회전 운동 기구에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동을 한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.

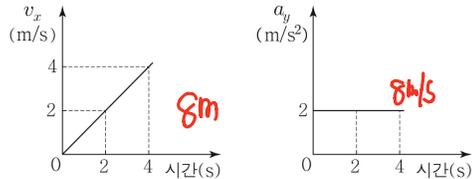


p, q의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 가. 각속도는 p와 q가 같다.
  - 나. 속력은 p가 q보다 크다.
  - 다. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 크다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 다
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

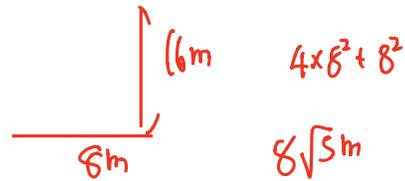
4. 그림은  $xy$ 평면에서 운동하는 물체의 속도의  $x$ 성분  $v_x$ 와 가속도의  $y$ 성분  $a_y$ 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체는 0초일 때 정지해 있다.



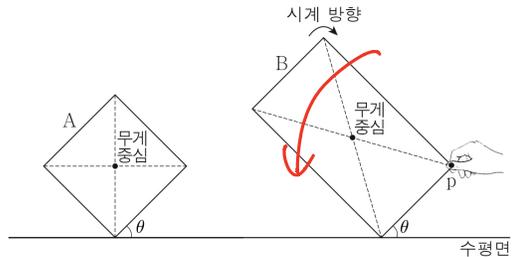
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 가. 2초일 때, 가속도의  $x$ 성분의 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.
  - 나. 4초일 때, 속도의  $y$ 성분의 크기는  $8\text{m/s}$ 이다.
  - 다. 0초부터 4초까지 변위의 크기는  $8\sqrt{5}\text{m}$ 이다.

- ① 가
- ② 다
- ③ 가, 나
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다



1. 그림과 같이 수평면에서 정사각형 나무판 A가 평형을 유지하며 정지해 있고, 직사각형 나무판 B의 한 지점 p에 연직 방향으로 힘이 작용하여 B가 평형을 유지하며 정지해 있다. A, B가 수평면과 이루는 각은  $\theta$ 로 같다.



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

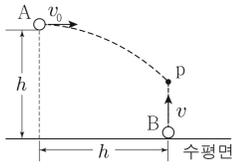
- < 보기 >
- 가.  $\theta$ 는  $45^\circ$ 이다.
  - 나. p에 작용하는 힘의 방향은 연직 위 방향이다.
  - 다. p에 작용하는 힘을 제거하면 B의 회전 방향은 시계 방향이다.

- ① 가
- ② 다
- ③ 가, 나
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

3. 그림과 같이 높이  $h$ 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 속력  $v_0$ 으로 던진 순간 물체 B를 수평면에서 연직 위 방향으로 속력  $v$ 로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동, 등가속도 직선 운동하여 점 p에 동시에 도달한다. A가 던져진 지점에서 p까지 A의 수평 이동 거리는  $h$ 이다.



$v$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{3}v_0$     ②  $\frac{1}{2}v_0$     ③  $v_0$     ④  $2v_0$     ⑤  $3v_0$

$$\frac{h}{v_0} v = h \quad v = v_0$$

7. 그림과 같이 수평면에서  $+x$  방향으로 운동하는 버스 안에 물체가 실에 매달려 있다. 버스가 운동하는 동안 실과 연직선이 이루는 각은  $\theta$ 로 일정하다. A는 버스에 대해, B는 수평면에 대해 각각 정지해 있다.

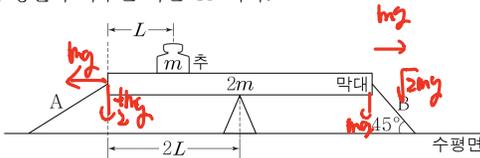


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- A. 좌표계에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은  $-x$  방향이다.
  - B. 좌표계에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
  - C. B의 좌표계에서 버스의 가속도의 크기만 증가하면 실과 연직선이 이루는 각은  $\theta$ 보다 커진다.

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

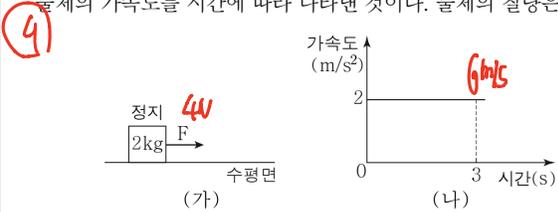
8. 그림과 같이 받침대 위에 놓인 길이가  $4L$ , 질량이  $2m$ 인 막대가 수평으로 평형을 유지하고 있다. 질량이  $m$ 인 추는 막대의 왼쪽 끝에서  $L$ 인 지점에 정지해 있고, 막대의 왼쪽 끝, 오른쪽 끝은 각각 실 A, B로 수평면과 연결되어 있다. B가 막대에 작용하는 힘의 크기는  $\sqrt{2}mg$ 이고, B가 수평면과 이루는 각은  $45^\circ$ 이다.



A가 막대에 작용하는 힘의 크기는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 추의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$     ②  $mg$     ③  $\frac{\sqrt{5}}{2}mg$     ④  $\sqrt{2}mg$     ⑤  $\frac{3}{2}mg$

9. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지해 있는 물체에 0초부터 수평 방향으로 일정한 힘  $F$ 가 작용하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 물체의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 질량은  $2\text{kg}$ 이다.



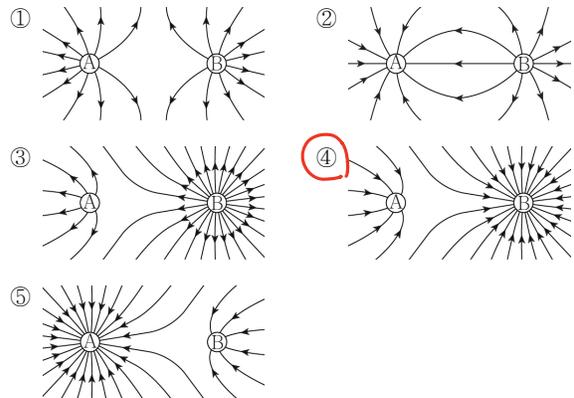
0초부터 3초까지  $F$ 가 물체에 한 일은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 18J    ② 24J    ③ 30J    ④ 36J    ⑤ 42J

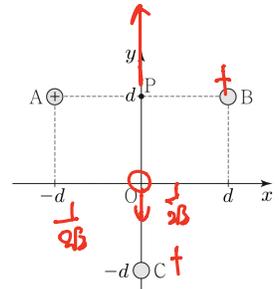
$$\frac{1}{2} \times 2 \times 36 = 36$$

10. 그림과 같이 점전하 A, B가 각각  $x=0$ ,  $x=3d$ 에 고정되어 있다.  $x=d$ 에서 전기장은 0이고,  $x=2d$ 에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?



11. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각  $xy$  평면에 고정되어 있다. 원점 O에서 전기장은 0이고, A는 양(+)전하이다. C의 위치는  $y$ 축상의  $y=-d$ 이고, 점 P는  $y$ 축상의  $y=d$ 인 점이다.



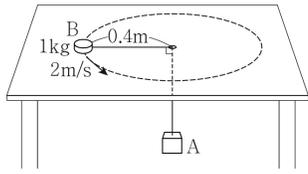
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ B는 양(+)전하이다.
  - ㄴ P에서 전기장의 방향은  $+y$  방향이다.
  - ㄷ 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

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

12. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B가 마찰이 없는 수평면에서 반지름이 0.4m인 원궤도를 따라 2m/s의 속력으로 등속 원운동을 한다. B의 질량은 1kg이다.

①



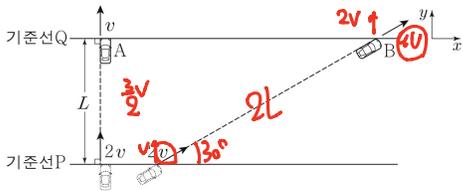
A의 질량은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

- ① 1kg    ② 2kg    ③ 3kg    ④ 4kg    ⑤ 5kg

$$T = \frac{4}{0.4} \times 1 = 10$$

13. 그림과 같이  $xy$ 평면에서 자동차 A, B가 속력  $2v$ 로 기준선 P를 동시에 통과한 후, 각각 등가속도 직선 운동하여 기준선 Q를 동시에 통과한다. A의 운동 방향은  $+y$ 방향이고, Q를 통과하는 순간 A의 속력은  $v$ 이다. Q를 통과하는 순간 B의 속도의  $y$ 성분 크기는  $2v$ 이다. P와 Q 사이의 거리는  $L$ 이다.

②



B의 가속도의 크기는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2v^2}{L}$     ②  $\frac{3v^2}{L}$     ③  $\frac{4v^2}{L}$     ④  $\frac{5v^2}{L}$     ⑤  $\frac{6v^2}{L}$

$$b = 4v^2$$

$$|2v^2 = 0.9 \times 2L$$

$$\frac{3v^2}{L} = 0.9$$

14. 그림은 별 P에서 나온 빛이 각각 점 a, b까지 진행하는 경로를 나타낸 것이다.

⑤



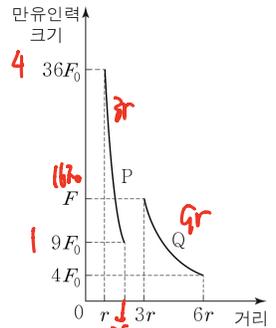
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. P에서 나온 빛이 b까지 진행하는 동안 태양 주위의 휘어진 시공간을 따라 진행한다.
- ㄴ. P에서 나온 빛이 진행하는 경로가 휘어지는 것은 일반 상대성이론으로 설명할 수 있다.
- ㄷ. a에서 관측된 P의 위치와 b에서 관측된 P의 위치는 서로 다르게 보인다.

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

15. 그림은 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 P와 Q에 작용하는 만유인력의 크기를 행성의 중심으로부터 P, Q의 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.

④



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

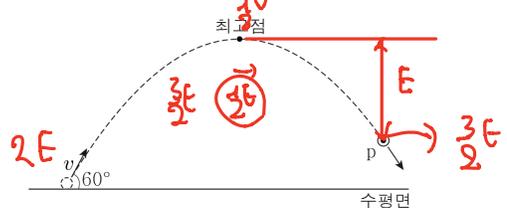
- < 보기 >
- ㄱ.  $F = 6F_0$ 이다.
- ㄴ. Q의 속력은 행성의 중심으로부터 Q의 중심까지의 거리가  $3r$ 인 지점에서가  $6r$ 인 지점에서보다 크다.
- ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의  $3\sqrt{3}$  배이다.

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

$$v: 3\sqrt{3}$$

16. 그림과 같이 수평면과  $60^\circ$ 의 각을 이루며  $v$ 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 최고점을 지나 점 p를 통과한다. 수평면에서 던져진 순간 물체의 운동 에너지는 물체가 최고점에서 p까지 운동하는 동안 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량의 2배이다.

④



p에서 물체의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

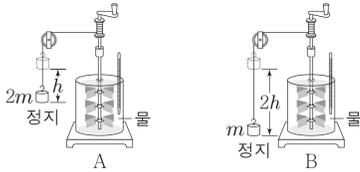
$$\frac{1}{2}mv^2 \times \frac{3}{4}$$

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}v\right)^2$$

# 4 (물리학 II)

# 과학탐구 영역

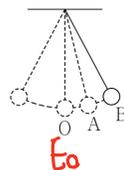
17. 그림은 추가 없는 역학적 에너지가 모두 물에 공급되는 줄의 실험 장치 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 가만히 놓은 추는 각각  $h$ ,  $2h$ 만큼 낙하하여 정지한다. A, B에서 사용한 추의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, A, B에서 사용한 물의 질량은 같다. A, B에서 물의 온도 변화는 각각  $T_A$ ,  $T_B$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A에서 추의 역학적 에너지 변화량은  $2mgh$ 이다.
  - ㄴ. 물이 얻은 열량은 A에서와 B에서가 같다.
  - ㄷ.  $T_B = 2T_A$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

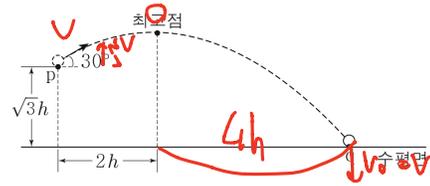
18. 그림은 실에 매달려 점 O를 중심으로 왕복 운동을 하는 물체가 점 A를 지나 최고점 B에 도달한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물체의 질량은  $m$ 이고, 왕복 운동을 하는 동안 물체의 운동 에너지의 최댓값은  $E_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. O에서 물체의 운동 에너지는  $E_0$ 이다.
  - ㄴ. O에서 A까지 운동하는 동안 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은  $E_0$ 보다 작다.
  - ㄷ. O와 B의 높이차는  $\frac{E_0}{mg}$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 높이가  $\sqrt{3}h$ 인 점 p에서 수평 방향과  $30^\circ$ 의 각을 이루며 발사된 물체가 포물선 운동을 하여 최고점을 지나 수평면상의 점 q에 도달한다. p에서 최고점까지 물체의 수평 이동 거리는  $2h$ 이다.



최고점에서 q까지 물체의 수평 이동 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $2\sqrt{3}h$     ②  $4h$     ③  $3\sqrt{2}h$   
 ④  $5h$     ⑤  $3\sqrt{3}h$

$$\frac{2h}{\frac{1}{2}\sqrt{3}V} = \frac{\frac{1}{2}V}{g}$$

$$\frac{\sqrt{3}V^2}{4} = 2gh$$

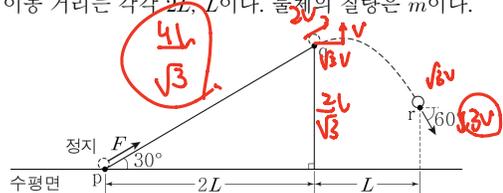
$$\frac{1}{2}m(V_0^2 - \frac{1}{4}V^2) = \frac{3}{8}mV^2$$

$$\frac{4}{3}V_0^2 - \frac{1}{3}V^2 = V^2$$

$$\frac{4}{3}V_0^2 = \frac{4}{3}V^2$$

$$\frac{3}{8}mV^2 = 3mgh$$

20. 그림과 같이 경사각이  $30^\circ$ 인 경사면과 수평면이 만나는 점 p에 정지해 있던 물체가 p에서 점 q까지 경사면과 나란한 방향으로 크기가  $F$ 인 힘을 받아 등가속도 직선 운동한 후, q에서부터 포물선 운동을 하여 점 r를 통과한다. r에서 물체의 운동 방향이 수평 방향과 이루는 각은  $60^\circ$ 이다. p에서 q까지, q에서 r까지 물체의 수평 이동 거리는 각각  $2L$ ,  $L$ 이다. 물체의 질량은  $m$ 이다.



$F$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{5}{8}mg$     ②  $\frac{3}{4}mg$     ③  $\frac{7}{8}mg$     ④  $mg$     ⑤  $\frac{9}{8}mg$

$$\frac{L}{\sqrt{3}V} = \frac{4V}{g}$$

$$\frac{g}{4\sqrt{3}} = \frac{V^2}{L}$$

$$F_{\text{합}} = \frac{1}{8}mg = F - \frac{1}{2}mg$$

$$\frac{1}{2}mV^2 = F_{\text{합}} \times \frac{4}{\sqrt{3}}L$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{mV^2}{L} = F_{\text{합}}$$

**※ 확인 사항**

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