

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

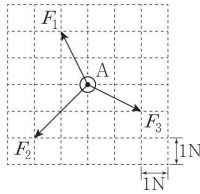
수험 번호

3

제 [] 선택

1

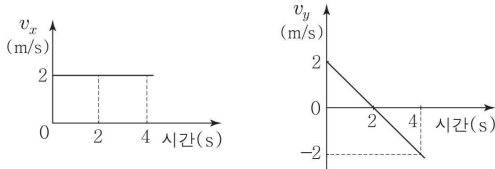
1. 그림과 같이 마찰이 없는 평면에 놓인 물체 A에 평면과 나란한 방향으로 일정한 힘 F_1, F_2, F_3 이 작용한다.



A에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, A의 크기는 무시한다.)

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

2. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



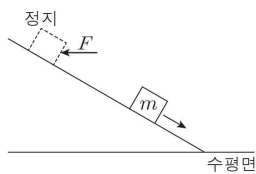
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 0초부터 4초까지 변위의 크기는 8m이다.
 ㄴ. 2초일 때 가속도의 크기는 1m/s^2 이다.
 ㄷ. 속도의 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 질량 m 인 물체가 수평 방향으로 일정한 힘 F 를 받아 정지해 있다가 F 가 제거된 후, 물체는 가속도의 크기가 $\frac{1}{2}g$ 인 등가속도 운동을 한다.

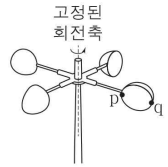


F 의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

[3점]

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

4. 그림과 같이 풍속계의 날개에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.
 ㄴ. 속력은 p가 q보다 크다.
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 추가 잃은 역학적 에너지가 모두 물에 공급되는 줄의 실험 장치 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 가만히 놓은 추는 h 만큼 낙하하여 정지한다. 표는 A, B에서 추의 질량, 추가 잃은 역학적 에너지, 물이 얻은 열량을 나타낸 것이다.

실험 장치	추의 질량 (kg)	추가 잃은 역학적 에너지 (J)	물이 얻은 열량 (cal)
A	1	㉠	0.5
B	㉡	4.2	1.0

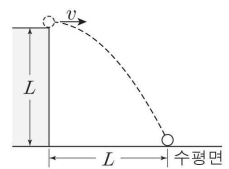
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 2.1이다. ㄴ. $h=0.42\text{m}$ 이다. ㄷ. ㉡은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 높이가 L 인 지점에서 수평 방향으로 v 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동하여 수평면에 도달한다. 물체의 수평 이동 거리는 L 이다.



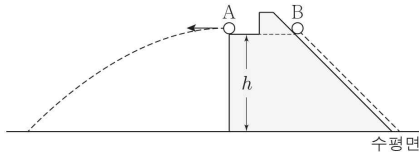
v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

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

2 (물리학II)

과학탐구 영역

7. 그림과 같이 높이 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 던지는 순간, 같은 높이의 마찰이 없는 빗면에서 물체 B를 가만히 놓았다. A는 포물선 운동하고, B는 등가속도 직선 운동하여 각각 수평면에 도달한다.



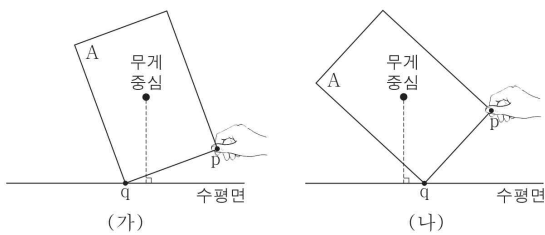
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A가 포물선 운동하는 동안, A의 가속도 방향은 일정하다.
- ㄴ. B가 빗면을 따라 운동하는 동안, B의 속도의 수평 성분은 일정하다.
- ㄷ. A가 B보다 먼저 수평면에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)와 같이 수평면에 놓인 나무판 A가 각각 기울어져 평형을 유지하며 정지해 있다. (가), (나)에서 A의 한 지점 p에 작용하는 힘의 방향은 연직 방향이고, q는 수평면과 만나는 A의 한 지점이다.



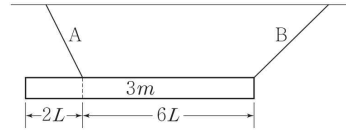
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 두께는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 p에 작용하는 힘의 방향은 연직 위 방향이다.
- ㄴ. (나)에서 수평면이 A에 작용하는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.
- ㄷ. p에 작용하는 힘을 각각 제거했을 때, q를 회전축으로 하는 A의 회전 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 길이 $8L$, 질량 $3m$ 인 막대가 실 A, B에 매달려 수평으로 평형을 유지하고 있다. A가 막대를 당기는 힘의 크기는 $\sqrt{5}mg$ 이다.



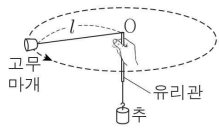
B가 막대를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.)

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

10. 다음은 구심력에 관한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 가늘고 매끄러운 유리관을 통과한 실의 한쪽 끝에 고무마개를 연결하고 다른 끝에 추를 연결한다.



(나) 고무마개에서 유리관 위쪽 끝 O까지의 실의 길이를 l 로 일정하게 유지하면서 고무마개를 등속 원운동시킨다.

(다) 고무마개가 10회전하는 데 걸리는 시간을 측정한다.

(라) 추의 질량만 증가시켜 과정 (나), (다)를 반복한다.

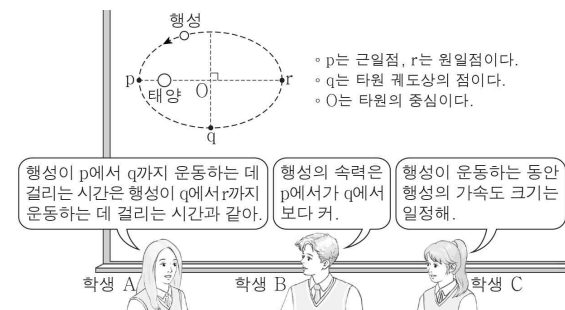
(라)에서 증가하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 고무마개의 주기
- ㄴ. 고무마개의 속력
- ㄷ. 고무마개에 작용하는 구심력의 크기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

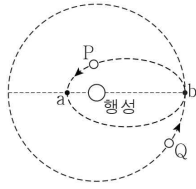
11. 그림은 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 것에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

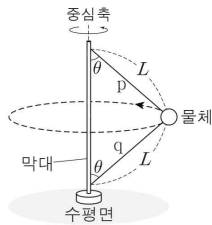
12. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 P와 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 Q를 나타낸 것이다. a는 P가 행성 중심으로부터 가장 가까운 지점이고, b는 P와 Q의 궤도가 접하는 지점이다. 행성이 P에 작용하는 힘의 크기는 a에서가 b에서의 9배이다.



P, Q의 공전 주기가 각각 T_P , T_Q 일 때, $(\frac{T_Q}{T_P})^2$ 은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 중력(만유인력)만 작용한다.) [3점]

- ① $\frac{64}{27}$ ② $\frac{27}{8}$ ③ 8 ④ 27 ⑤ 64

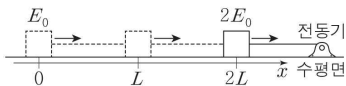
13. 그림과 같이 물체가 실 p, q로 막대와 연결되어 수평면과 나란하게 등속 원운동을 한다. p, q의 길이는 L로 같고, p, q가 막대와 이루는 각은 θ 로 같다. p가 물체를 당기는 힘의 크기는 q가 물체를 당기는 힘의 크기의 3배이다.



물체의 주기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{2\pi^2 L \cos\theta}{g}}$ ② $\sqrt{\frac{4\pi^2 L \cos\theta}{g}}$ ③ $\sqrt{\frac{6\pi^2 L \cos\theta}{g}}$
 ④ $\sqrt{\frac{8\pi^2 L \cos\theta}{g}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{10\pi^2 L \cos\theta}{g}}$

14. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체가 전동기로부터 일정한 힘을 받아 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. $x=0$, $x=2L$ 에서 물체의 운동 에너지는 각각 E_0 , $2E_0$ 이다.



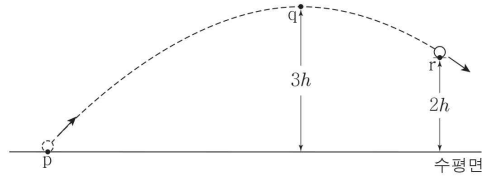
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{E_0}{2L}$ 이다.
 ㄴ. $x=L$ 에서 물체의 운동 에너지는 $\frac{3}{2}E_0$ 이다.
 ㄷ. 물체의 속력은 $x=2L$ 에서가 $x=L$ 에서의 $\sqrt{\frac{4}{3}}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 던져진 질량 m 인 물체가 포물선 운동하여 최고점 q를 지나 점 r에 도달한다. q, r의 높이는 각각 $3h$, $2h$ 이다. 물체의 운동 에너지는 p에서가 q에서의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. q에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 q에서 물체의 운동 에너지 보다 크다.
 ㄴ. 물체의 역학적 에너지는 $6mgh$ 이다.
 ㄷ. r에서 물체의 속력은 $\sqrt{3gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 허블 망원경으로 촬영한 천체 사진에 대한 설명이다.

은하단 주위에 보이는 4개의 천체는 은하단 뒤쪽에 있는 하나의 ㉠ 퀘이사에서 나온 빛이 4개의 상으로 나타난 것이다. 이는 ㉡ 중력 렌즈 효과에 의한 현상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

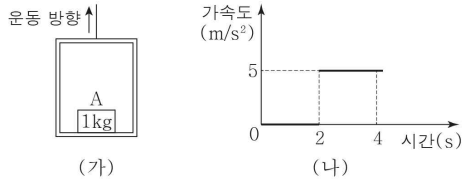
ㄱ. ㉠은 은하단 주위의 휘어진 시공간을 따라 진행한다.
 ㄴ. ㉡은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 ㄷ. 은하단의 질량이 클수록 은하단 주위의 시공간이 휘어진 정도가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

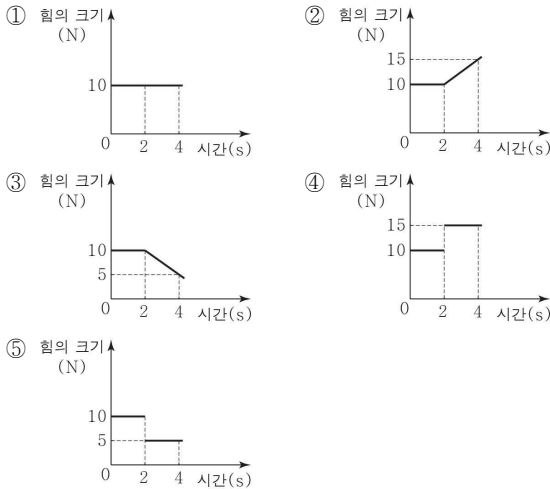
4 (물리학II)

과학탐구 영역

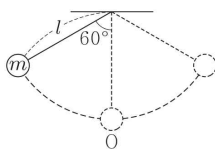
17. 그림 (가)와 같이 질량이 1kg인 물체 A가 놓여 있는 엘리베이터가 연직 위 방향으로 운동한다. 그림 (나)는 (가)의 엘리베이터의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이고, 연직 위 방향의 가속도들 양(+)으로 표시한다. 1초일 때 A가 엘리베이터 바닥을 누르는 힘의 크기는 10N이다.



A가 엘리베이터 바닥을 누르는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]



18. 그림과 같이 길이가 l 인 실에 연결된 질량 m 인 물체를 연직선과 실이 이루는 각을 60° 로 하여 가만히 놓았더니 물체가 O점을 중심으로 왕복 운동한다.



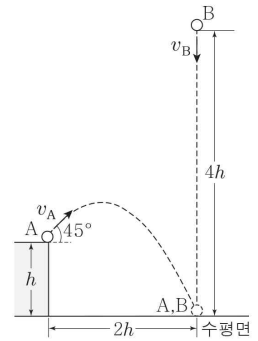
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 물체의 속력은 O점에서 최대이다.
- ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘이 하는 일은 0이다.
- ㄷ. O점에서 물체의 운동 에너지는 $\frac{1}{2}mgl$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

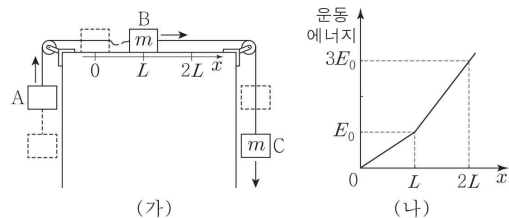
19. 그림과 같이 높이 h 인 지점에서 물체 A가 수평 방향과 45° 의 각을 이루며 v_A 의 속력으로 던져진 순간, 높이 $4h$ 인 지점에서 물체 B가 연직 아래 방향으로 v_B 의 속력으로 던져진다. A는 포물선 운동하고, B는 등가속도 직선 운동하여 수평면의 같은 지점에 동시에 도달한다. A의 수평 이동 거리는 $2h$ 이다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, C와 실로 연결된 물체 B를 $x=0$ 인 지점에 가만히 놓았더니 A, B, C가 등가속도 운동하다가 B가 $x=L$ 인 지점을 지나는 순간 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진다. B, C의 질량은 m 으로 같다. 그림 (나)는 B의 운동 에너지를 B의 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. B의 가속도 크기는 실이 끊어진 후가 실이 끊어지기 전의 2배이다.
- ㄴ. A의 질량은 $\frac{1}{5}m$ 이다.
- ㄷ. B가 $x=0$ 에서 $x=L$ 까지 운동하는 동안, C의 역학적 에너지 감소량은 $4E_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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