

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

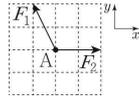
수험 번호

3

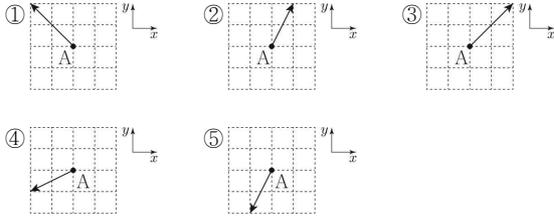
제 [] 선택

1

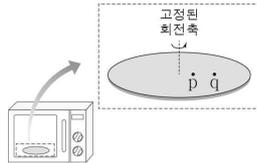
1. 그림은 xy 평면에 놓인 물체 A에 xy 평면과 나란한 방향으로 힘 F_1, F_2 만이 작용하는 것을 나타낸 것이다.



A에 작용하는 알짜힘을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 간격은 1N이고, A의 크기는 무시한다.)



2. 그림과 같이 전자레인지의 회전 접시에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.

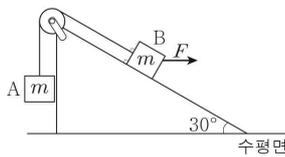


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

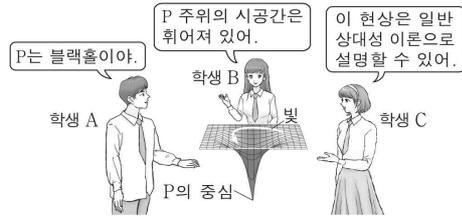
3. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 A와 B가 정지해 있다. A, B의 질량은 m 으로 같고, 빗면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

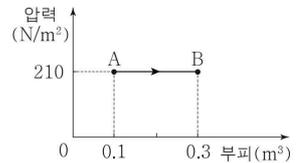
4. 그림은 탈출 속력이 빛의 속력보다 큰 천체 P 주위에서 빛이 휘어지는 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

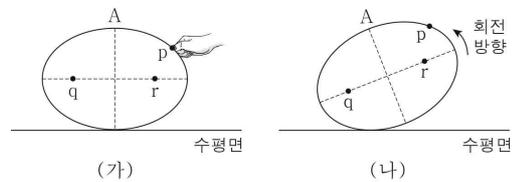
5. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B 과정에서 기체의 압력은 일정하고 기체가 흡수한 열량은 105J이다.



A→B 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은? (단, 열의 일당량은 4.2J/cal이다.)

- ① 5cal ② 10cal ③ 15cal ④ 20cal ⑤ 25cal

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 놓인 물체 A의 한 점 p에 연직 방향으로 힘이 작용하여 A가 평형을 유지하며 정지한 모습을 나타낸 것이다. 점 q, r 중 하나는 A의 무게 중심이다. 그림 (나)는 (가)에서 p에 작용하는 힘이 제거된 후 A가 회전하는 순간의 모습을 나타낸 것이다.



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

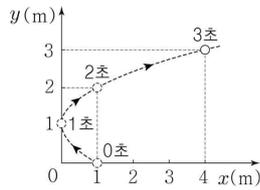
- 〈 보기 〉
- ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄴ. A의 무게 중심은 q이다.
 - ㄷ. (가)에서 수평면이 A에 작용하는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. 물체에 작용하는 알짜힘은 일정하다.



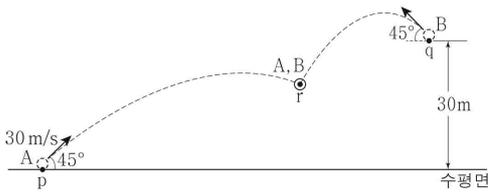
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 $+x$ 방향이다.
- ㄴ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 2m이다.
- ㄷ. 3초일 때 속력은 5m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

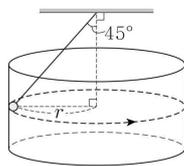
8. 그림과 같이 물체 A를 수평면의 점 p에서 수평면에 대해 45° 방향으로 속력 30m/s로 던진 순간, 물체 B를 높이 30m인 점 q에서 수평면에 대해 45° 방향으로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동하여 점 r에 동시에 도달한다. p에서 r까지 A의 수평 이동 거리는 q에서 r까지 B의 수평 이동 거리의 2배이다.



r의 높이는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 16m ② 18m ③ 20m ④ 22m ⑤ 24m

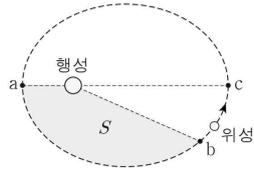
9. 그림과 같이 실에 매달린 물체가 원기둥의 안쪽면을 따라 반지름이 r 인 등속 원운동을 한다. 실이 연직 방향과 이루는 각은 45° 이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 원기둥이 물체에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.



물체의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{3gr}{2}}$ ② $\sqrt{2gr}$ ③ $\sqrt{\frac{5gr}{2}}$
 ④ $\sqrt{3gr}$ ⑤ $\sqrt{\frac{7gr}{2}}$

10. 그림과 같이 공전 주기가 T_0 인 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 점 a, c는 각각 위성이 행성의 중심으로부터 가장 가까운 점과 가장 먼 점이고, 점 b는 타원 궤도상의 점이다. 표는 a에서 b까지, b에서 c까지 위성이 이동하는 데 걸린 시간과 위성과 행성의 중심을 연결한 직선이 쓸고 지나가는 면적을 나타낸 것이다.



구간	걸린 시간	면적
a → b	㉠	S
b → c	$\frac{1}{6}T_0$	㉡

㉠, ㉡로 옳은 것은?

- ㉠ $\frac{1}{5}T_0$ ㉡ $\frac{1}{2}S$ ㉢ $\frac{1}{4}T_0$ ㉣ $\frac{2}{3}S$
 ㉤ $\frac{1}{3}T_0$ ㉥ $\frac{2}{3}S$ ㉦ $\frac{1}{4}T_0$ ㉧ $\frac{1}{2}S$
 ㉨ $\frac{1}{3}T_0$ ㉩ $\frac{2}{3}S$

11. 다음은 단진자에 대한 실험이다.

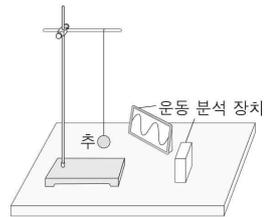
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 질량이 100g인 추를 진자의 길이가 30cm가 되도록 실에 연결한다.

(나) 실이 연직 방향과 5° 를 이루도록 추를 당겼다 놓은 후, 운동 분석 장치를 이용하여 추가 10회 왕복하는 데 걸린 시간과 추의 속력의 최댓값을 측정한다.

(다) (가)에서 진자의 길이가 60cm가 되도록 바꾸고 (나)를 반복한다.

(라) (가)에서 질량이 200g인 추로 바꾸고 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

	추의 질량 (g)	진자의 길이 (cm)	걸린 시간 (s)	속력의 최댓값 (m/s)
(나)	100	30	11.0	0.15
(다)	100	60	15.5	㉠
(라)	200	30	㉡	0.15

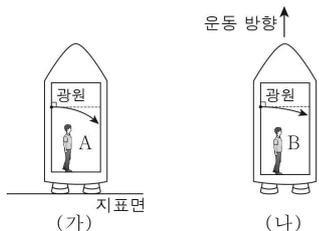
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 0.15보다 크다.
- ㄴ. ㉡은 15.5보다 크다.
- ㄷ. 진자의 길이가 클수록 단진자의 주기는 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

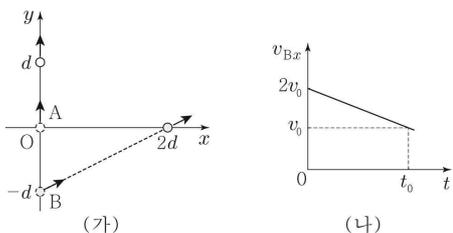
12. 그림 (가)는 관찰자 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 관찰자 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 각 우주선 안의 광원에서 빛이 방출되고, A가 관측한 (가)의 빛은 B가 관측한 (나)의 빛보다 휘어진 정도가 크다. A와 B는 우주선의 운동 상태를 알 수 없다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 지표면에서의 중력 가속도 크기는 (나)에서 우주선의 가속도 크기보다 작다.
 - ㄴ. (나)에서 우주선의 운동 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.
 - ㄷ. 가속 좌표계에서는 빛이 휘어지는 이유가 중력 때문인지 우주선의 가속 운동 때문인지를 구별할 수 없다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

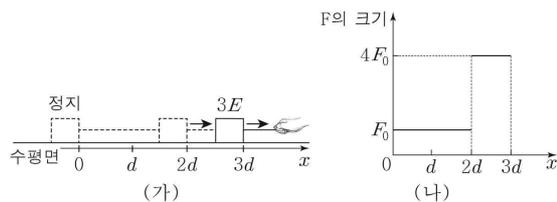
13. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때, 물체 A는 원점 O를 지나고 물체 B는 y 축상의 $y=-d$ 인 점을 지난다. A, B는 속력이 감소하는 등가속도 직선 운동을 하여 $t=t_0$ 일 때, A는 y 축상의 $y=d$ 인 점을 지나고 B는 x 축상의 $x=2d$ 인 점을 지난다. 가속도의 크기는 B가 A의 $2\sqrt{5}$ 배이다. 그림 (나)는 B의 속도의 x 성분 v_{Bx} 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 0부터 t_0 까지 A의 평균 속력은 $\frac{3}{4}v_0$ 이다.
 - ㄴ. B의 가속도의 크기는 $\frac{\sqrt{5}v_0}{2t_0}$ 이다.
 - ㄷ. t_0 일 때, A의 속력은 $\frac{5}{8}v_0$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

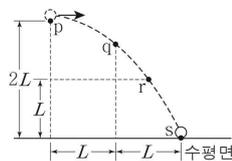
14. 그림 (가)와 같이 수평면에서 $x=0$ 에 정지해 있던 물체에 $+x$ 방향으로 힘 F 를 작용하였더니 물체가 직선 운동한다. 그림 (나)는 F 의 크기를 물체의 위치에 따라 나타낸 것이다. $x=3d$ 에서 물체의 운동 에너지는 $3E$ 이다.



$x=2d$ 에서 물체의 운동 에너지는? (단, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

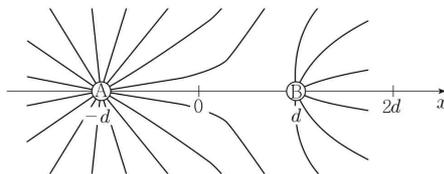
15. 그림과 같이 높이가 $2L$ 인 점 p에서 수평 방향으로 던져진 물체가 포물선 운동하여 점 q, r를 지나 수평면상의 점 s에 도달한다. r의 높이는 L 이고, p에서 q까지, q에서 s까지 물체의 수평 이동 거리는 L 로 같다.



q의 높이 H 와 p에서 r까지 물체의 수평 이동 거리 D 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|----------------|---------------|---|----------------|---------------|
| | $\frac{H}{D}$ | $\frac{D}{H}$ | | $\frac{H}{D}$ | $\frac{D}{H}$ |
| ① | $\frac{3}{2}L$ | $\sqrt{2}L$ | ② | $\frac{3}{2}L$ | $\sqrt{3}L$ |
| ③ | $\frac{5}{3}L$ | $\sqrt{2}L$ | ④ | $\frac{5}{3}L$ | $\sqrt{3}L$ |
| ⑤ | $\frac{7}{4}L$ | $\sqrt{2}L$ | | | |

16. 그림은 x 축상의 $x=-d$, $x=d$ 에 각각 고정된 점전하 A, B 주위의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. x 축상의 $x=0$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.



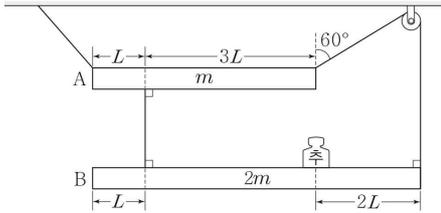
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. A는 양(+)전하이다.
 - ㄷ. x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

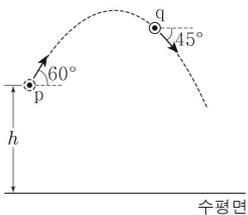
17. 그림과 같이 막대 A, B를 실로 연결하고 B의 오른쪽 끝에서 $2L$ 만큼 떨어진 지점에 추를 올려 놓았더니 A, B가 수평을 이루며 정지해 있다. A, B는 질량이 각각 m , $2m$ 이고 길이가 각각 $4L$, $6L$ 이다. A의 오른쪽 끝에 연결된 실이 연직 방향과 이루는 각은 60° 이다.



추의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 추의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① m ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

18. 그림과 같이 높이가 h 인 점 p에서 수평면과 60° 의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동하여 점 q를 수평면과 45° 의 각을 이루며 지난다. 표는 p, q에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 운동 에너지를 나타낸 것이다.



위치	중력 퍼텐셜 에너지	운동 에너지
p	㉠	$2E_0$
q	$3E_0$	㉡

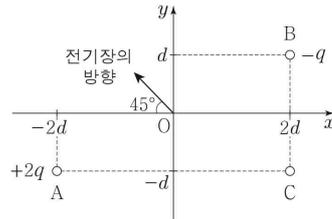
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 ㉡보다 크다.
 ㄴ. 물체의 역학적 에너지는 $4E_0$ 이다.
 ㄷ. p와 q의 높이 차는 $\frac{1}{2}h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

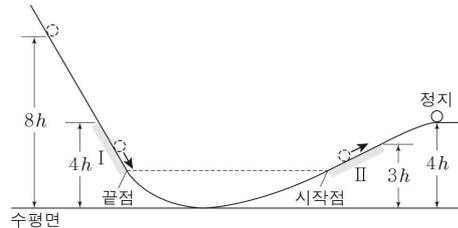
19. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각 xy 평면에 고정되어 있다. A, B의 전하량은 각각 $+2q$, $-q$ 이다. 원점 O에서 전기장의 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



C의 전하량은? [3점]

- ① $-9q$ ② $-6q$ ③ $+6q$ ④ $+9q$ ⑤ $+12q$

20. 그림과 같이 높이가 $8h$ 인 지점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰이 있는 구간 I, II를 지나 높이가 $4h$ 인 지점에서 정지한다. 물체는 I, II에서 각각 등가속도 직선 운동하고, I에서 운동하는 데 걸린 시간은 II에서 운동하는 데 걸린 시간의 $\frac{7}{9}$ 배이다. 물체가 I과 II에서 이동한 거리는 같고, I의 끝점과 II의 시작점은 높이가 같다.



물체가 I, II를 운동하는 동안 물체에 작용하는 알짜힘의 크기를 각각 F_1 , F_2 라 할 때, $\frac{F_1}{F_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{7}$ ② $\frac{3}{7}$ ③ $\frac{4}{7}$ ④ $\frac{5}{7}$ ⑤ $\frac{6}{7}$

* 확인 사항

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