

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

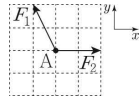
수험 번호

3

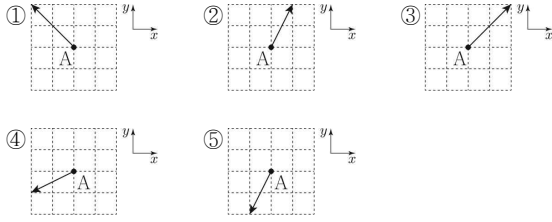
제 [] 선택

1

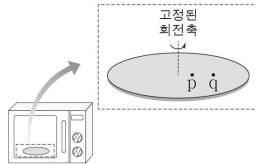
1. 그림은 xy 평면에 놓인 물체 A에 xy 평면과 나란한 방향으로 힘 F_1, F_2 만이 작용하는 것을 나타낸 것이다.



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.

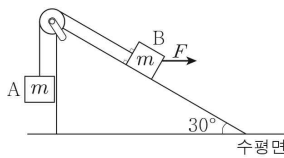


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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

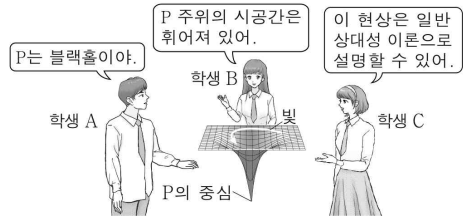
3. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 A와 B가 정지해 있다. A, B의 질량은 m 으로 같고, 빗면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



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 $2mg$

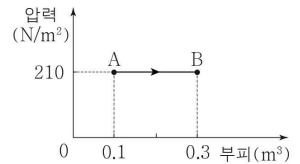
4. 그림은 탈출 속력이 빛의 속력보다 큰 천체 P 주위에서 빛이 휘어지는 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

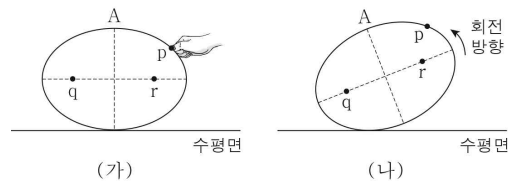
5. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B 과정에서 기체의 압력은 일정하고 기체가 흡수한 열량은 105J이다.



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]

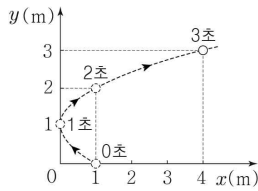
- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄴ. A의 무게 중심은 q이다.
 - ㄷ. (가)에서 수평면이 A에 작용하는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.

- 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.



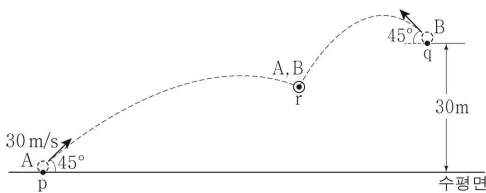
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<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

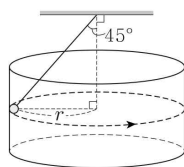
8. 그림과 같이 물체 A를 수평면의 점 p에서 수평면에 대해 45° 방향으로 속력 30m/s로 던진 순간, 물체 B를 높이 30m인 점 q에서 수평면에 대해 45° 방향으로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동하여 점 r에 동시에 도달한다. p에서 r까지 A의 수평 이동 거리는 q에서 r까지 B의 수평 이동 거리의 2배이다.



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

- ① 16m ② 18m ③ 20m ④ 22m ⑤ 24m

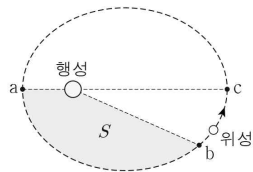
9. 그림과 같이 실에 매달린 물체가 원기둥의 안쪽면을 따라 반지름이 r 인 등속 원운동을 한다. 실이 연직 방향과 이루는 각은 45° 이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 원기둥이 물체에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.



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?

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

11. 다음은 단진자에 대한 실험이다.

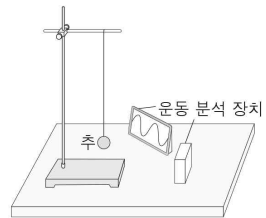
[실험 과정]

(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

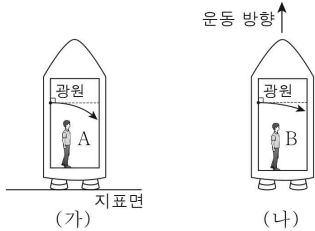
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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

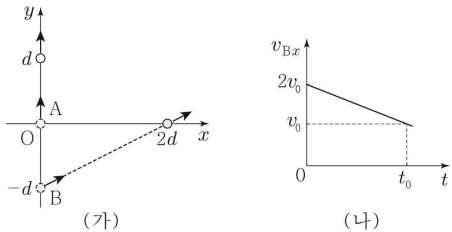
12. 그림 (가)는 관찰자 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 관찰자 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 각 우주선 안의 광원에서 빛이 방출되고, A가 관측한 (가)의 빛은 B가 관측한 (나)의 빛보다 휘어진 정도가 크다. A와 B는 우주선의 운동 상태를 알 수 없다.



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

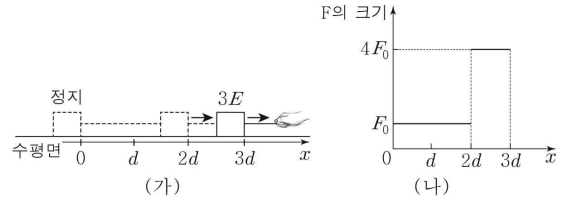
13. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때, 물체 A는 원점 O를 지나고 물체 B는 y 축상의 $y=-d$ 인 점을 지난다. A, B는 속력이 감소하는 등가속도 직선 운동을 하여 $t=t_0$ 일 때, A는 y 축상의 $y=d$ 인 점을 지나고 B는 x 축상의 $x=2d$ 인 점을 지난다. 가속도의 크기는 B가 A의 $2\sqrt{5}$ 배이다. 그림 (나)는 B의 속도의 x 성분 v_{Bx} 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

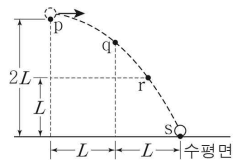
14. 그림 (가)와 같이 수평면에서 $x=0$ 에 정지해 있던 물체에 $+x$ 방향으로 힘 F 를 작용하였더니 물체가 직선 운동한다. 그림 (나)는 F 의 크기를 물체의 위치에 따라 나타낸 것이다. $x=3d$ 에서 물체의 운동 에너지는 $3E$ 이다.



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

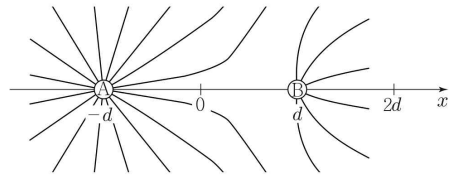
- ① $\frac{1}{2}E$ ② E ③ $\frac{3}{2}E$ ④ $2E$ ⑤ $\frac{5}{2}E$

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.



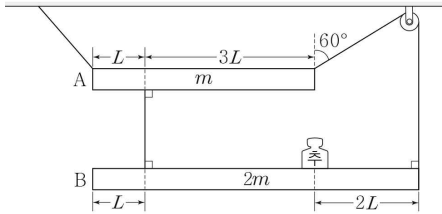
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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

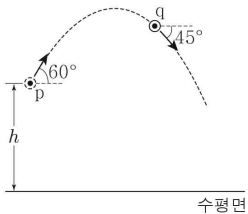
17. 그림과 같이 막대 A, B를 실로 연결하고 B의 오른쪽 끝에서 $2L$ 만큼 떨어진 지점에 추를 올려 놓았더니 A, B가 수평을 이루며 정지해 있다. A, B는 질량이 각각 m , $2m$ 이고 길이가 각각 $4L$, $6L$ 이다. A의 오른쪽 끝에 연결된 실이 연직 방향과 이루는 각은 60° 이다.



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	$3E_0$	㉡

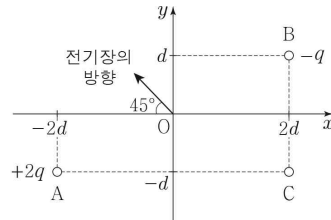
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기는 무시한다.)

< 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

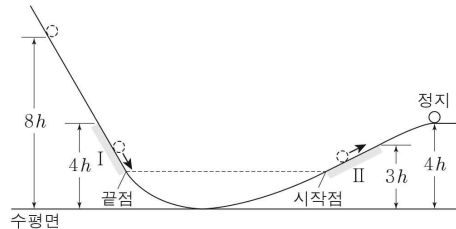
19. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각 xy 평면에 고정되어 있다. A, B의 전하량은 각각 $+2q$, $-q$ 이다. 원점 O에서 전기장의 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



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 확인하십시오.