

과학탐구 영역 (물리 II)

제 4 교시

성명

수험번호

3

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 쓰고, 또 수험번호와 답을 정확히 표기하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.
3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림과 같이 영화가 찬 공이 점 p, q를 지나 운동하였다.

p에서 q까지 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



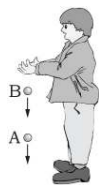
< 보 기 >

- ㄱ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.
- ㄴ. 중력에 의한 위치 에너지는 일정하다.
- ㄷ. 등속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 철수가 유리구슬 A, B를 차례로 가만히 놓았더니, A, B가 떨어지고 있다.

A, B가 떨어지는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

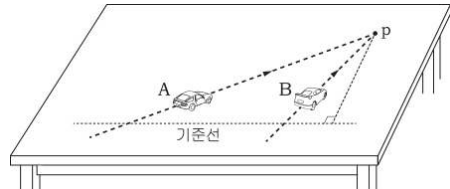


< 보 기 >

- ㄱ. A와 B 사이의 거리는 일정하다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 A와 B가 서로 같다.
- ㄷ. A와 B의 운동 에너지 차이는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 수평면에서 장난감 자동차 A, B가 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 기준선을 동시에 통과한 후 점 p에서 충돌한다.



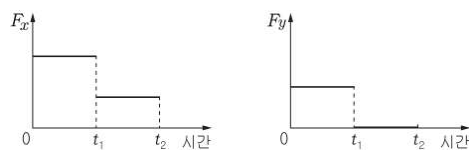
A, B가 기준선을 통과하는 순간부터 충돌 직전까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

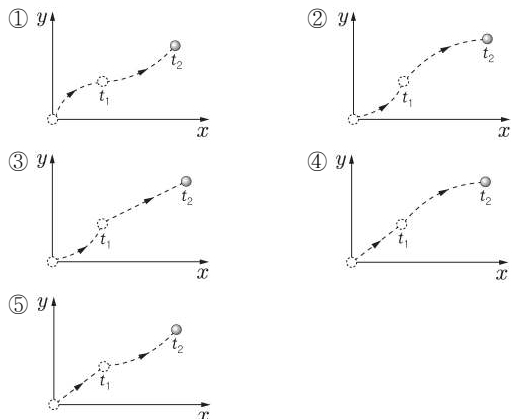
- ㄱ. 이동 거리는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 속도의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. A에 대한 B의 속도는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

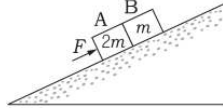
4. 그래프는 xy 평면에 정지해 있던 물체에 작용하는 힘의 x , y 성분인 F_x , F_y 를 시간에 따라 각각 나타낸 것이다.



0초부터 t_2 까지 물체의 운동 경로를 xy 평면에 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



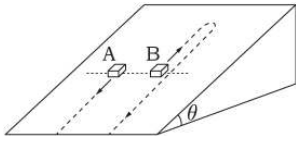
5. 그림과 같이 마찰이 있는 경사면에서 물체 B와 접촉해 있는 물체 A에 경사면과 나란한 방향의 일정한 힘 F 를 작용하였더니, A, B가 한 덩어리로 등가속도 직선 운동을 하였다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, A와 경사면, B와 경사면 사이의 운동 마찰 계수는 서로 같다.



A가 B에 작용하는 힘의 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

6. 그림과 같이 물체 A, B가 지면으로부터 같은 높이의 두 지점을 동시에 같은 속력으로 통과한다. 이 순간부터 B가 최고 높이에 도달하는 데까지 걸린 시간이 t 이다. A, B는 마찰이 없는 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



A가 지면에 도달한 순간부터 B가 지면에 도달하는 데까지의 시간은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ① $2t$ ② $3t$ ③ $4t$ ④ $5t$ ⑤ $6t$

7. 그림 (가)는 지면에 놓인 물체 A가 수평 방향에 대해 45° 의 각으로 속력 v 로 던져지는 것을, (나)는 지면에 놓인 물체 B가 경사각이 45° 인 마찰이 없는 경사면을 따라 속력 v 로 던져지는 것을 나타낸 것이다. A는 포물선 운동을, B는 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



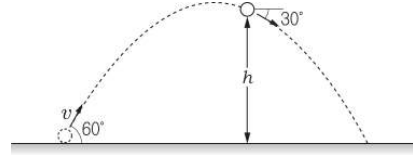
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 최고 높이는 A가 B보다 낮다.
ㄴ. 가속도의 방향은 A와 B가 서로 같다.
ㄷ. 최고 높이에 도달하는 데까지 걸린 시간은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

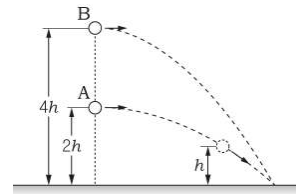
8. 그림과 같이 수평면과 60° 의 각으로 속력 v 로 던져진 물체가 포물선 운동을 한다. 이 물체의 운동 방향은 지면으로부터 높이 h 인 점에서 수평면과 30° 의 각을 이룬다.



h 는? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

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

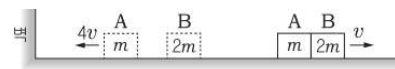
9. 그림은 수평면으로부터 높이가 각각 $2h$, $4h$ 인 지점에서 물체 A, B를 수평으로 던지는 것을 나타낸 것이다. 던져진 순간부터 수평면에 도달할 때까지 A, B의 수평 이동 거리는 같다.



A가 높이 h 인 점을 지나는 순간 속도의 수평 성분이 v_x 일 때, B가 높이 h 인 점을 지나는 순간 속도의 수평 성분은? (단, A, B의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

10. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 $4v$ 의 일정한 속력으로 운동 하던 물체 A가 벽과 수직으로 충돌한 후 튕겨 나가, 정지해 있던 물체 B와 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력 v 로 운동한다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



벽과 A 사이의 반발 계수는?

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

11. 다음은 수평으로 던져진 물체의 운동에 관한 실험이다.

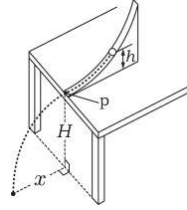
[과정]

(가) 그림과 같이 높이가 H 이고 수평인 책상 위에 매끄러운 경사대를 설치한다.

(나) 질량 m 인 구슬을 경사대 끝점 p로부터 연직 높이가 h 인 경사대의 지점에 가만히 놓는다.

(다) 구슬이 p를 수평으로 지나 바닥에 떨어질 때까지 p로부터의 수평 이동 거리 x 를 측정한다.

(라) m 또는 h 를 바꾸어 과정 (나), (다)를 반복한다.



[결과]

구슬	구슬의 질량(m)	p로부터 출발 위치까지 연직 높이(h)	수평 이동 거리(x)
A	50g	10cm	x_A
B	50g	20cm	x_B
C	100g	10cm	x_C

이에 대해 옳게 말한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

철수: p에서의 속력은 B가 A보다 커.

영희: x_B 는 x_A 보다 커.

민수: x_C 는 x_A 의 2배야.

- ① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

12. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 용수철이 연결되어 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동하는 것을, (나)는 A, B가 탄성 충돌을 한 후 마찰이 없는 수평면에서 각각 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



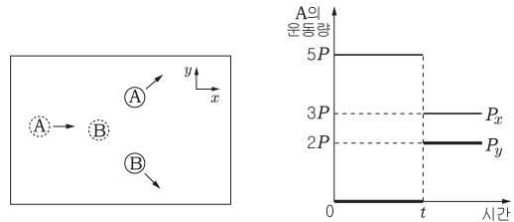
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 충돌하는 동안, 탄성력에 의한 위치 에너지의 최댓값은 충돌 전 A의 운동 에너지와 같다.
ㄴ. (나)에서 A의 운동량 크기는 B의 운동량 크기와 같다.
ㄷ. 충돌 전 A의 운동 에너지와 충돌 후 A와 B의 운동 에너지의 합은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

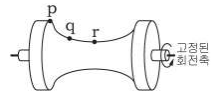
13. 그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 등속 직선 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌하여 운동하는 것을, 그래프는 A의 운동량의 x , y 성분인 P_x , P_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 t 일 때 충돌하였다.



충돌 직후 B의 운동량의 크기는? [3점]

- ① $2P$ ② $2\sqrt{2}P$ ③ $3P$
④ $\sqrt{13}P$ ⑤ $5P$

14. 그림은 실패가 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 실패 표면의 세 점 p, q, r는 동일한 주기로 등속 원운동을 한다.



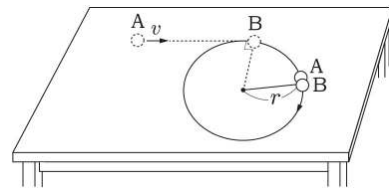
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 속력은 p와 q가 서로 같다.
ㄴ. 각속도의 크기는 q와 r가 서로 같다.
ㄷ. 중심 가속도의 크기는 p가 r보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

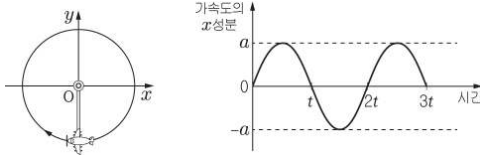
15. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 일정한 속력 v 로 운동하던 물체 A가 실에 연결되어 정지해 있던 물체 B와 충돌한 직후, 한 덩어리가 되어 등속 원운동을 한다. A와 B의 질량은 m 으로 서로 같고, 한 덩어리가 된 물체의 회전 반지름은 r 이다.



충돌 후 한 덩어리가 된 물체에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\frac{mv^2}{3r}$ ② $\frac{mv^2}{2r}$ ③ $\frac{mv^2}{r}$ ④ $\frac{2mv^2}{r}$ ⑤ $\frac{3mv^2}{r}$

16. 그림은 0점을 중심으로 등속 원운동하는 비행기 모양의 놀이기구를 xy 평면에 나타낸 것이고, 그래프는 이 비행기의 가속도의 x 성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.



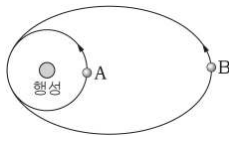
비행기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 속도의 x 성분 크기는 일정하다.
 ㄴ. t 일 때의 운동 방향은 $2t$ 일 때와 같다.
 ㄷ. $3t$ 일 때 가속도의 y 성분 크기는 a 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 물체 A는 행성을 중심으로 등속 원운동하고, 물체 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. A와 B의 질량은 서로 같고, 동일 평면상에서 운동하며 서로 충돌하지 않는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 만유인력은 무시하고, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 만유인력에 의한 위치 에너지는 0이다.)

< 보기 >

- ㄱ. A의 속력은 B의 최대 속력보다 작다.
 ㄴ. B의 가속도 크기는 일정하다.
 ㄷ. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

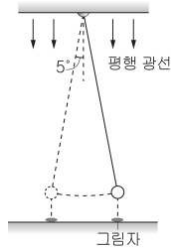
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 반지름 R 인 행성의 중심으로부터 $4R$ 인 지점에서 물체를 가만히 놓았다. 이 지점에서 행성의 만유인력에 의한 물체의 위치 에너지는 $-E$ 이다. 물체를 가만히 놓은 순간부터 물체가 행성 표면에 도달할 때까지, 행성에 의한 만유인력이 물체에 한 일은? (단, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 만유인력에 의한 위치 에너지는 0이다.) [3점]



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

19. 그림은 천장에 고정된 실에 추를 매달아 연직선과 실이 이루는 각을 5° 로 한 후 가만히 놓았을 때, 천장에서 비추는 평행 광선에 의해 지면에 나타난 추의 그림자가 단진동하는 것을 나타낸 것이다.



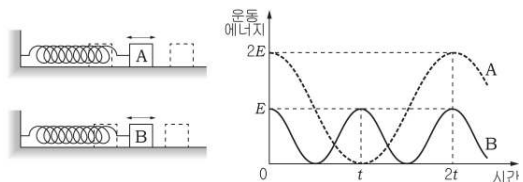
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 추의 최대 속력은 그림자의 최대 속력보다 크다.
 ㄴ. 추의 질량만을 증가시키면 그림자의 진동수는 감소한다.
 ㄷ. 실의 길이만을 감소시키면 그림자의 단진동 주기는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 수평면에서 물체 A, B가 동일한 용수철에 연결되어 단진동하는 것을, 그래프는 A, B의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. t 일 때 B의 탄성력에 의한 위치 에너지는 E 이다.
 ㄴ. 질량은 A가 B의 4배이다.
 ㄷ. 진폭은 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.