

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

제 4 교시

성명

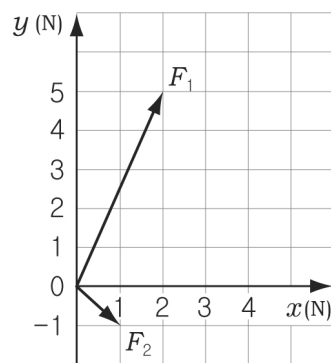
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

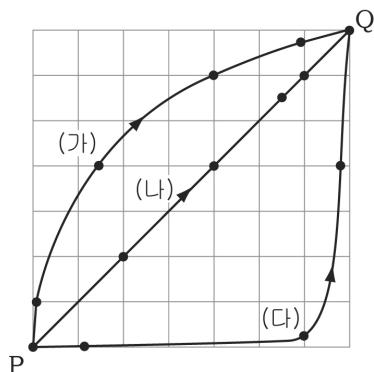
1. 그래프는 물체에 작용하는 두 힘의 크기와 방향을 나타낸 것이다.



F_1 , F_2 의 합력의 크기는?

- ① 3 N ② 4 N ③ 5 N
- ④ 7 N ⑤ 9 N

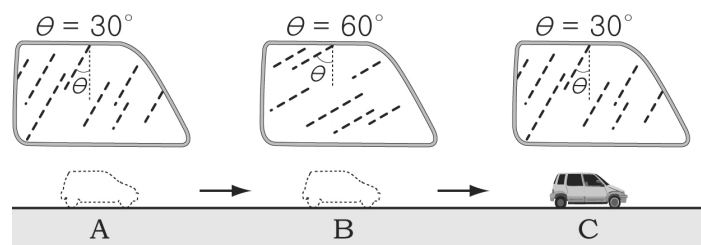
2. 그림의 (가), (나), (다)는 세 자동차가 각각 $t=0, 1, 2$ 초 일 때 P 점에서 출발하여 Q 점에 도착할 때까지의 경로이고, 각 경로 위의 점은 자동차의 위치를 1초마다 나타낸 것이다.



P에서 Q까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 자동차는 멈춘 적이 없다.) [3점]

- ① 이동 거리가 가장 큰 경로는 (가)이다.
- ② 변위가 가장 큰 경로는 (다)이다.
- ③ Q에 가장 먼저 도착한 경로는 (가)이다.
- ④ 속도가 일정한 경로는 (나)이다.
- ⑤ 평균 속력이 가장 큰 경로는 (나)이다.

3. 그림은 자동차를 타고 직선상의 세 지점 A, B, C를 지나가면서 자동차 옆 창문 밖의 빗방울 경로와 연직선이 이루는 각도를 나타낸 것이다.



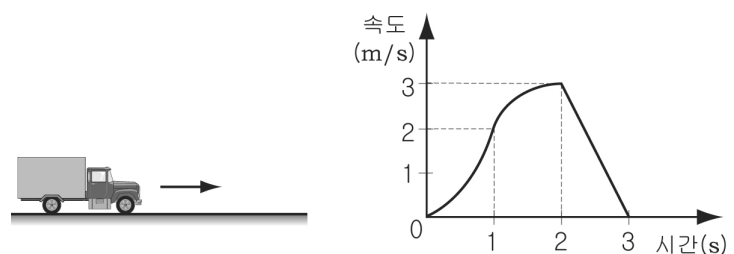
이 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 빗방울의 속력은 일정하고, 바람의 영향은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 속도가 감소할수록 θ 는 커진다.
- ㄴ. A, B, C 중 순간 속도가 가장 큰 지점은 B이다.
- ㄷ. A부터 C까지의 평균 가속도의 크기는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그래프는 직선 도로에서 운동하고 있는 자동차의 시간에 따른 속도를 나타낸 것이다.



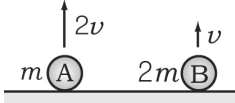
이 자동차의 운동과 작용한 힘에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 0~1초 동안 이동 거리는 1m보다 작다.
- ㄴ. 1~2초 동안 평균 속도는 2.5m/s보다 크다.
- ㄷ. 2~3초 동안 작용한 힘의 크기는 점점 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

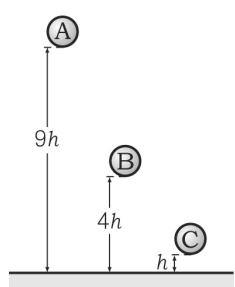
5. 그림과 같이 질량이 m , $2m$ 인 물체 A, B를 지면에서 연직 위로 각각 $2v$, v 의 속력으로 던져 올렸다.



두 물체가 던져진 직후부터 최고점에 도달할 때까지 A의 물리량이 B보다 작은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 가속도
- ② 작용한 힘의 크기
- ③ 최고점의 높이
- ④ 최고점 도달 시간
- ⑤ 최고점에서 역학적 에너지

6. 그림은 질량이 같은 물체 A, B, C가 지면으로부터 각각 $9h$, $4h$, h 인 곳에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



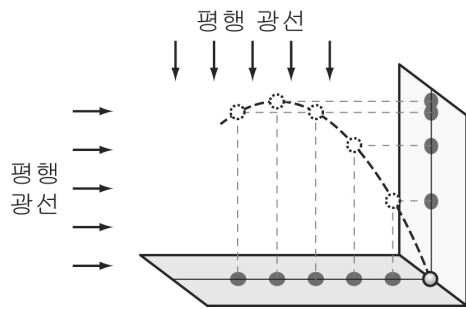
A, B, C가 자유낙하하여 지면에 도달할 때까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 낙하하는 동안 등가속도 운동한다.
- ㄴ. 지면에 도달하는 순간 A, B, C의 속도 비는 3:2:1이다.
- ㄷ. A, B, C가 지면에 도달하는데 걸린 시간의 비는 9:4:1이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 비스듬히 던져진 물체에 평행 광선을 위와 옆에서 비추었을 때 생기는 그림자의 위치와 물체의 운동 경로를 0.1초 간격으로 나타낸 것이다.



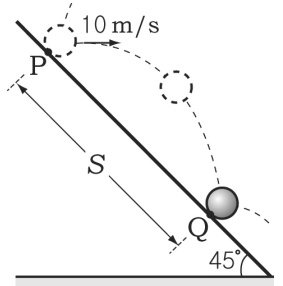
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 최고점에서 속도는 0이다.
- ㄴ. 수평 방향으로 등속도 운동을 한다.
- ㄷ. 지면에 도달하는 순간 속도의 수직 성분의 크기는 2m/s 이다.

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

8. 그림은 질량 m 인 물체가 경사각이 45° 인 경사면과 충돌한 후, 10m/s 의 속력으로 지면과 나란하게 튀어나와 운동하는 경로를 나타낸 것이다.



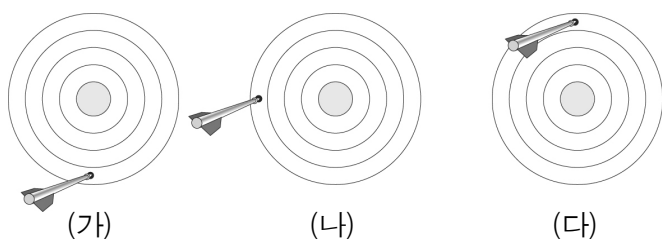
P에서 Q까지 운동하는 동안 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 거리 S 는 20m 이다.
- ㄴ. 걸린 시간은 2 초이다.
- ㄷ. 운동량은 계속 변한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 철수, 영희, 민수가 같은 속력으로 과녁의 중심을 겨냥하여 쏜 화살이 박힌 것을 보고 감독이 지도한 내용이다.

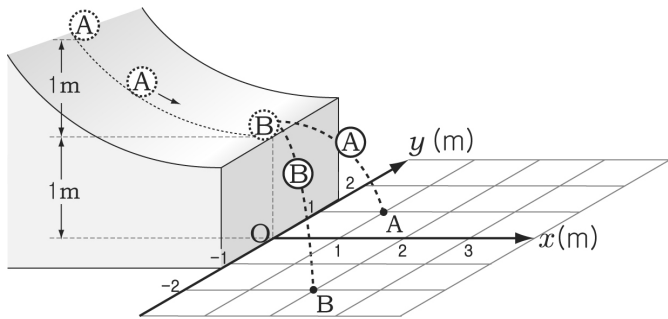


감독: "철수야, 오늘은 바람이 불지 않으니 조금만 오른쪽으로 겨누어 봐. 영희와 민수는 화살을 45° 의 각으로 쏘 경우 가장 멀리 날아간다는 사실을 생각해, 그러면 영희는 각도를 조금 낮추고, 민수는 높여야 할 거야."

철수, 영희, 민수가 맞춘 과녁을 바르게 짚지은 것은? (단, 세 선수가 쏘는 순간 화살이 지면과 이루는 각은 45° 미만이다.)

- | | 철수 | 영희 | 민수 |
|---|-----|-----|-----|
| ① | (가) | (나) | (다) |
| ② | (나) | (가) | (다) |
| ③ | (나) | (다) | (가) |
| ④ | (다) | (가) | (나) |
| ⑤ | (다) | (나) | (가) |

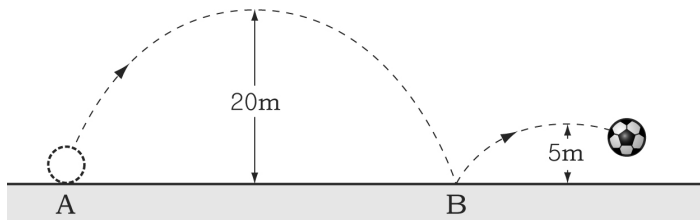
10. 그림은 높이 2m인 지점에 놓여 있는 물체 A가 마찰이 없는 곡면을 따라 내려와 높이 1m인 지점에 정지해 있는 B와 충돌한 후, $x-y$ 좌표가 그려진 바닥에 떨어지는 모습을 나타낸 것이다.



떨어진 지점의 좌표가 각각 A(1, 1), B(2, -2)이다. 이 때 A, B의 질량 비 $m_A : m_B$ 는? (단, 위에서 내려다보았을 때, 곡면 위를 운동하는 A의 경로는 x 축 선상위에 있으며, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 2 ② 1 : 4 ③ 2 : 1
- ④ 3 : 1 ⑤ 4 : 1

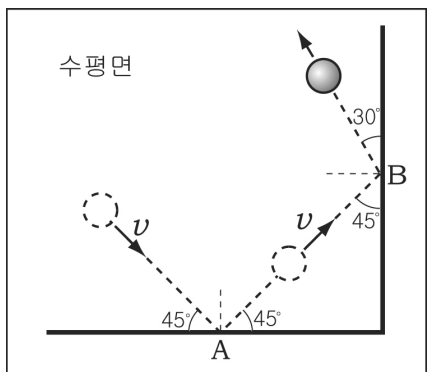
11. 그림은 철수가 A 점에서 찬 공이 지면과 충돌하면서 운동하는 경로와 최고점의 높이를 나타낸 것이다.



B 점에서 공과 지면 사이의 반발 계수는? (단, 모든 마찰과 저항은 무시한다.)

- ① 0.2 ② 0.25 ③ 0.4
- ④ 0.5 ⑤ 0.8

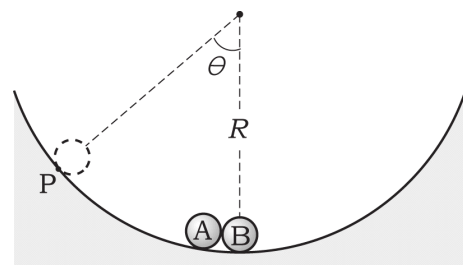
12. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 속도 v 로 운동하던 질량 m 인 물체가 A 점에서 벽면과 45° 로 충돌하여 v 로 튕겨나간 후, B 점에서 벽면과 45° 로 충돌하여 30° 로 튕겨 나가는 것을 수직으로 내려다 본 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① A 점에서 물체가 받은 충격량은 0이다.
- ② A 점에서 충돌 전 후에 물체의 운동에너지는 같다.
- ③ B 점에서 물체와 벽면의 반발계수는 1이다.
- ④ B 점에서 충돌 후 물체의 속력은 v 보다 크다.
- ⑤ B 점에서 물체가 받는 충격량의 방향은 충돌한 벽면과 나란하다.

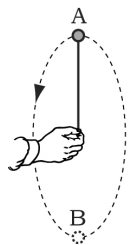
13. 그림은 P 점에 놓은 물체 A가 반지름 R 인 매끄러운 곡면을 따라 내려와 정지해 있는 질량이 같은 B와 정면으로 완전 탄성 충돌하는 모습을 나타낸 것이다.



충돌 전 후 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 충돌 직후 B의 속력은 $\sqrt{2gR(1-\cos\theta)}$ 이다.
- ② 충돌 후 B가 올라갈 수 있는 최고 높이는 $R(1-\sin\theta)$ 이다.
- ③ 충돌 직전 A의 운동량은 충돌 직후 B보다 크다.
- ④ 충돌 직전 A와 B의 운동 에너지의 합은 충돌 직후보다 크다.
- ⑤ 충돌 전 후 역학적 에너지는 보존되지 않는다.

14. 그림은 줄에 매달린 물체가 연직면에서 등속 원 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



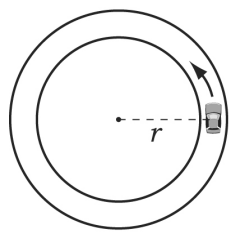
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 줄의 질량과 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 줄의 장력은 A 점이 B 점보다 작다.
- ㄴ. 물체의 운동 에너지는 A 점이 B 점보다 작다.
- ㄷ. A, B 점에서 물체의 역학적 에너지는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 수평면에서 자동차가 반지름 r 인 원 궤도를 따라 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다.

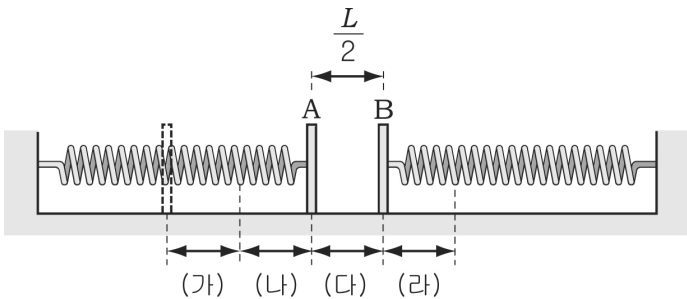


자동차가 미끄러지지 않고 등속 원운동할 수 있는 최대 속도 (v)와 반지름 (r)의 관계를 바르게 나타낸 그래프는? (단, 자동차와 수평면 사이의 마찰력은 일정하다.) [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

4

[16 - 17] 그림은 마찰이 없는 직선상에서 질량이 m 인 동일한 판 A, B를 용수철상수 k 인 용수철에 각각 연결하여, 판 A를 L 만큼 압축시켰다가 놓은 모습을 나타낸 것이다. (가)~(라)의 각 구간 크기는 $\frac{L}{2}$ 이다. 다음 물음에 답하시오.



16. A가 B와 첫 번째로 충돌하기 직전의 속력은? (단, 공기 저항, 용수철의 질량과 판의 두께는 무시한다.)

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

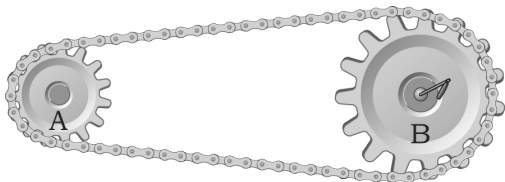
17. 판 A, B가 서로 완전 탄성 충돌할 경우, 용수철과 판의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기 저항, 용수철의 질량과 판의 두께는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 첫 번째 충돌 직전 A의 탄성력에 의한 위치에너지는 충돌 직후 B의 운동에너지와 같다.
 ㄴ. 두 번째 충돌은 (나)영역에서 일어난다.
 ㄷ. 두 번째 충돌하기 직전에 B는 정지 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 반지름의 비가 1:2인 톱니바퀴 A와 B를 체인에 연결하고 손잡이를 돌려 B를 등속 원운동시켰다.



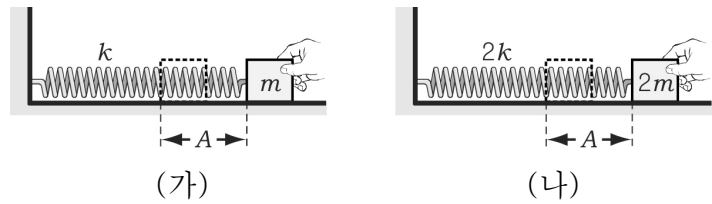
등속 원운동하는 동안, A의 물리량이 B보다 큰 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, A, B의 축은 고정되어 있고, 체인은 미끄러지지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. 주기 ㄴ. 회전수 ㄷ. 각속도

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 용수철에 연결된 물체를 A 만큼 당겼다가 놓았더니 단진동하였다. (가)와 (나)의 용수철 상수는 각각 $k, 2k$ 이고 물체의 질량은 $m, 2m$ 이다.



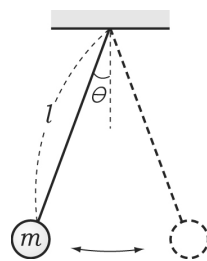
(가), (나)에서 물체의 물리량이 같은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 주기 ㄴ. 평형점에서의 운동에너지
 ㄷ. 역학적에너지

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 천장에 고정되어 있는 길이 l 인 줄에 질량이 m 인 추가 매달려 θ 의 각으로 진동하는 모습을, 표는 (가), (나), (다) 세 경우의 m, l, θ 값을 나타낸 것이다.



구분	(가)	(나)	(다)
m (kg)	1.0	2.0	3.0
l (m)	3.0	2.0	1.0
θ (°)	0.2	0.4	0.6

단진자의 주기 $T_{(가)}, T_{(나)}, T_{(다)}$ 의 크기를 바르게 비교한 것은? (단, 줄의 질량은 무시하고, θ 는 정지 상태일 때의 각이다.)

- ① $T_{(가)} = T_{(다)} > T_{(나)}$ ② $T_{(가)} > T_{(나)} > T_{(다)}$
- ③ $T_{(나)} = T_{(가)} > T_{(다)}$ ④ $T_{(나)} > T_{(가)} > T_{(다)}$
- ⑤ $T_{(다)} > T_{(가)} > T_{(나)}$

※ 확인사항
 ○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.