

# 과학탐구 영역(물리Ⅱ)

## 제 4 교시

성명

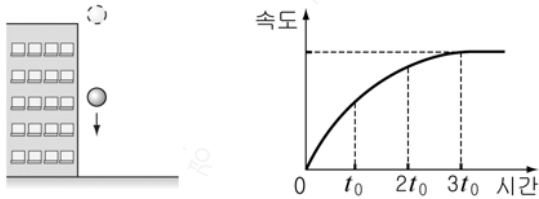
수험번호

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. 그림과 같이 건물 옥상에서 물체를 가만히 놓았더니 연직 아래로 떨어졌다. 그래프는 이 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 물체의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 0초에서  $3t_0$ 까지 등가속도 운동을 한다.
- ㄴ. 0초에서  $t_0$ 까지 평균 속도의 크기는  $2t_0$ 에서  $3t_0$ 까지 평균 속도의 크기보다 크다.
- ㄷ.  $t_0$ 에서  $2t_0$ 까지 물체의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다.

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

2. 그림과 같이 자동차가 A지점에서 출발하여 B지점까지 등가속도 직선 운동을 하였고, B지점에서부터는 일정한 속력으로 원운동을 하였다. A에서 B까지의 거리 100m를 이동하는 데 걸린 시간은 10초이다.



이 자동차의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. A에서 B까지 가속도는  $3\text{m/s}^2$ 이다.
- ㄴ. A에서 출발하여 6초 동안 이동한 거리는 36m이다.
- ㄷ. C에서 D까지 가속도의 크기는 일정하다.

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

3. 다음은 시간기록계를 이용하여 중력가속도를 측정하는 실험 과정이다.

**【과정】**

- (가) 그림과 같이 장치하여 시간기록계를 동작시킨 후 종이테이프의 상단을 가위로 자른다.
- (나) 타점이 찍힌 종이테이프를 6타점 간격으로 자른다.
- (다) 자른 6타점 간격의 길이를 측정한다.
- (라) 측정된 길이를 이용하여 시간에 따른 평균속도의 그래프를 그린다.



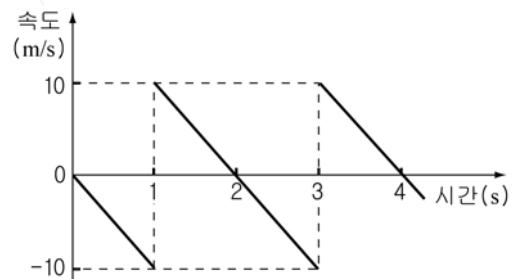
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

- 철수 : (나)에서 6타점 간격으로 자른 각 구간의 운동 시간은 같아.
- 영희 : (다)에서 6타점 간격의 길이의 비는 평균 속도의 비와 같아.
- 민수 : (라)에서 추의 가속도의 크기를 구할 수 있어.

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

4. 그래프는 수평면으로부터 높이  $h$ 인 지점에서 질량이  $0.2\text{kg}$ 인 물체를 가만히 놓았을 때 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



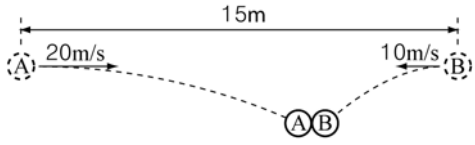
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ.  $h$ 는 5m이다.
- ㄴ. 2초에서 3초까지 중력이 물체에 한 일은 10J이다.
- ㄷ. 0초에서 4초까지 물체가 수평면에 충돌한 횟수는 3회이다.

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

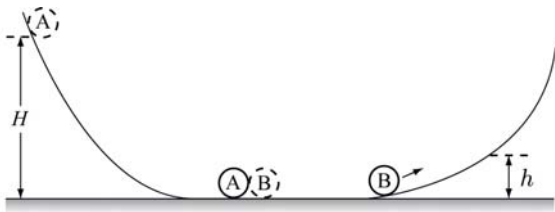
5. 그림과 같이 15m 떨어진 곳에서 질량이 같은 물체 A, B를 동시에 수평방향으로 각각 20m/s, 10m/s의 속력으로 던졌더니, 두 물체가 충돌하여 한 덩어리가 되었다.



충돌 직후 한 덩어리가 된 물체의 속력은? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 5m/s      ②  $5\sqrt{2}$  m/s      ③ 10m/s  
④  $10\sqrt{2}$  m/s      ⑤ 20m/s

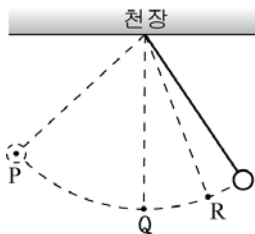
6. 그림과 같이 수평면으로부터 높이  $H$ 인 경사면 위에 물체 A를 가만히 놓았더니, 수평면에 정지해 있던 물체 B와 정면충돌하였다. 충돌 후 A는 정지하였고, B는 수평면을 따라 운동하다 경사면을 올라갔다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



충돌 후 수평면으로부터 B가 올라간 최고 높이  $h$ 는? (단, 공기 저항, 모든 마찰과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

7. 그림과 같이 천장에 연결된 실에 매달려 있는 물체를 점 P에 가만히 놓았더니 물체가 최저점 Q와 점 R를 차례대로 지나 운동하였다.



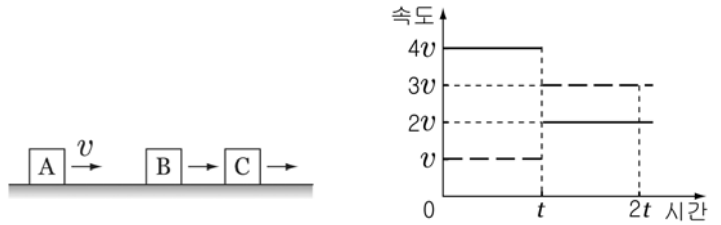
이 물체의 운동과 힘에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. P에서 Q까지 등가속도 운동을 한다.  
ㄴ. Q에서의 속력은 R에서보다 크다.  
ㄷ. Q에서 물체에 작용하는 중력의 크기는 R에서보다 크다.

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

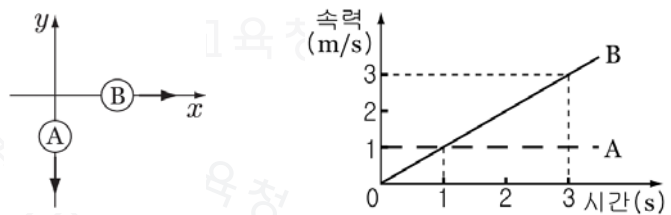
8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 물체 A, B, C가 일직선 상에서 오른쪽으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, A의 속도는  $v$ 로 일정하다. 그래프는 A에 대한 B(실선), A에 대한 C(점선)의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. B와 C는  $t$ 초일 때 정면충돌한다.



B와 C 사이의 반발계수는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

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

9. 그림은  $xy$  수평면에서 물체 A가  $-y$ 방향으로 등속 직선 운동하고 물체 B는  $+x$ 방향으로 등가속도 직선 운동하는 것을, 그래프는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



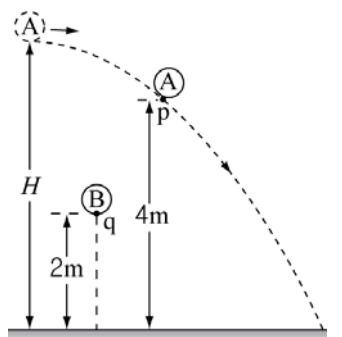
A, B의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 0초에서 3초까지 A에 대한 B의 운동 방향은 변하지 않는다.  
ㄴ. 0초에서 2초까지 A의 이동거리와 B의 이동거리는 같다.  
ㄷ. 1초일 때 A에 대한 B의 속도의 크기는  $\sqrt{2}$  m/s이다.

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

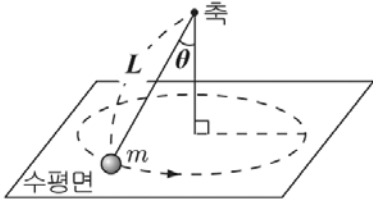
10. 그림과 같이 지면으로부터 높이  $H$ 인 지점에서 수평하게 던져진 물체 A가 점 p를 지나는 순간 점 q에서 물체 B를 가만히 놓았더니, A와 B가 동시에 지면에 도달하였다.



$H$ 는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 4.5m      ② 4.7m      ③ 5.0m      ④ 5.2m      ⑤ 5.5m

[11~12] 그림은 질량  $m$ 인 물체가 축의 한 점에 연결된 실에 매달려 마찰이 없는 수평면에서 각속도  $\omega$ 로 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다. 실의 길이는  $L$ 이고, 실과 축이 이루는 각은  $\theta$ 이다. 물음에 답하시오. (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)



11. 이 물체의 운동과 힘에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

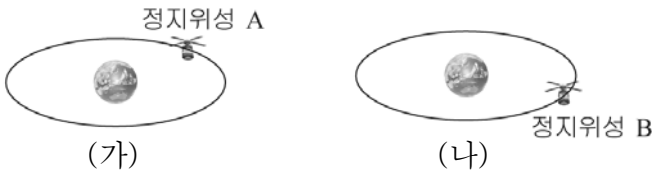
- ㄱ. 물체의 운동 방향과 가속도 방향은 서로 수직이다.
- ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘은  $m\omega^2 L$ 이다.
- ㄷ. 구심력의 크기는 실이 물체를 당기는 힘의 크기와 같다.

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

12. 수평면이 물체를 떠받치는 힘의 크기는?

- ①  $m(g - \omega^2 L \cos \theta)$
- ②  $m(g + \omega^2 L \cos \theta)$
- ③  $m(g - \omega^2 L \sin \theta)$
- ④  $m(g + \omega^2 L \sin \theta)$
- ⑤  $m(g - \omega^2 L \tan \theta)$

13. 그림 (가), (나)는 정지위성 A, B가 지구 주위를 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 정지위성의 공전 주기는 지구의 자전 주기와 같다.



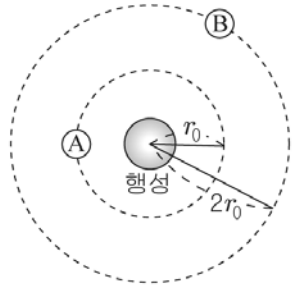
A의 질량이 B의 질량의 2배일 때, 두 정지위성의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A와 B의 공전 주기는 서로 같다.
- ㄴ. 구심가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
- ㄷ. A와 B의 지구 중심으로부터 거리는 서로 같다.

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

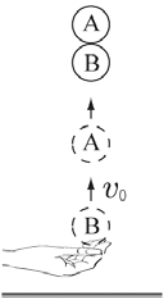
14. 그림은 질량이 같은 물체 A, B가 행성을 중심으로 등속 원운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B의 궤도 반지름은 각각  $r_0, 2r_0$ 이다.



A, B의 속력을 각각  $v_A, v_B$ 라 할 때,  $v_A : v_B$ 는? (단, 물체에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

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

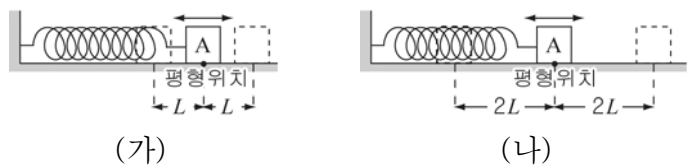
15. 그림과 같이 영희가 속력  $v_0$ 으로 물체 A를 연직 위 방향으로 던진 순간부터  $T$ 초 후 다시 같은 속력  $v_0$ 으로 물체 B를 던졌더니, B를 던진 순간부터  $t$ 초 후 A와 B가 만났다. A와 B가 영희의 손을 떠난 높이는 같다.



$t$ 는? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{v_0}{g} - \frac{T}{4}$
- ②  $\frac{v_0}{g} - \frac{T}{2}$
- ③  $\frac{v_0}{g} - T$
- ④  $\frac{v_0}{g} + \frac{T}{4}$
- ⑤  $\frac{v_0}{g} + \frac{T}{2}$

16. 그림 (가), (나)와 같이 용수철상수가 같은 용수철에 연결된 물체 A를 각각  $L, 2L$ 만큼 당겼다가 놓았더니 단진동하였다.



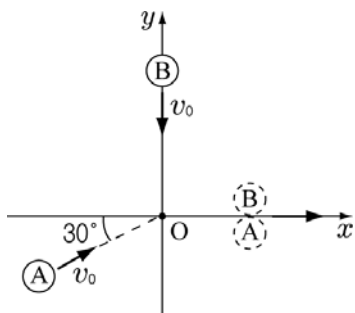
A의 운동과 에너지에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)와 (나)에서의 주기는 같다.
- ㄴ. (가)와 (나)에서의 역학적 에너지는 같다.
- ㄷ. (가)와 (나)의 평형 위치에서의 운동에너지는 서로 같다.

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

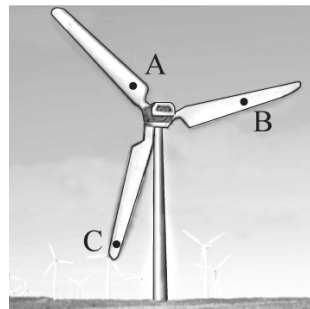
17. 그림과 같이 마찰이 없는  $xy$  수평면에서 물체 A는  $x$  축과  $30^\circ$  를 이루는 방향으로 일정한 속력  $v_0$  으로 운동하고, 물체 B는  $-y$  방향으로 일정한 속력  $v_0$  으로 운동한다. A, B는 O점에서 충돌한 후 한 덩어리가 되어  $+x$  방향으로 운동한다. A, B의 질량은 각각  $2m, m$  이다.



충돌 과정에서 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{2}}{3}mv_0$       ②  $\frac{\sqrt{3}}{2}mv_0$       ③  $mv_0$
- ④  $\frac{2}{\sqrt{3}}mv_0$       ⑤  $\frac{3}{\sqrt{2}}mv_0$

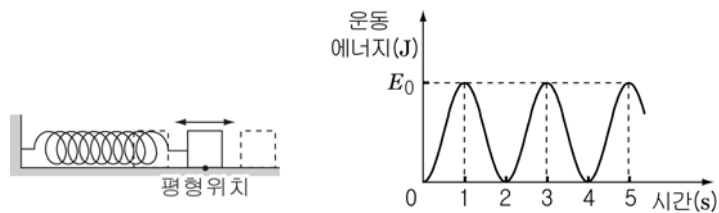
19. 그림은 일정한 주기로 회전하고 있는 풍력 발전기의 모습을 나타낸 것이다.



점 A, B, C의 구심 가속도를 각각  $a_A, a_B, a_C$ 라 할 때  $a_A, a_B, a_C$ 의 크기를 바르게 비교한 것은?

- ①  $a_A > a_B > a_C$       ②  $a_A > a_B = a_C$       ③  $a_A = a_B = a_C$
- ④  $a_A = a_B < a_C$       ⑤  $a_A < a_B < a_C$

18. 그림은 수평면에서 용수철에 연결된 물체가 단진동하는 모습을, 그래프는 이 물체의 운동에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



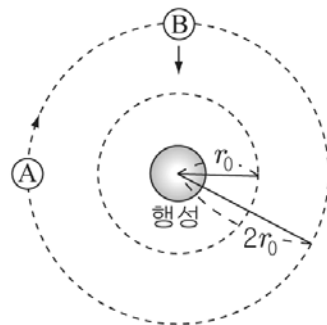
이 물체의 운동과 에너지에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 진동 주기는 2초이다.
- ㄴ. 1초일 때와 3초일 때의 운동 방향은 서로 반대이다.
- ㄷ. 2초일 때 탄성력에 의한 위치에너지는  $E_0$ 이다.

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

20. 그림과 같이 물체 A는 행성의 중심으로부터 반지름이  $2r_0$ 인 궤도를 등속 원운동하고, 물체 B는 행성에 가까워지는 방향으로 직선 운동한다. A, B의 질량은 각각  $2m, 3m$ 이고, 역학적 에너지는 서로 같다.



A의 운동에너지가  $E_0$ 일 때, 행성의 중심으로부터 거리가  $r_0$ 인 곳에서 B의 운동에너지는? (단, 물체에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

- ①  $2E_0$       ②  $3E_0$       ③  $5E_0$       ④  $6E_0$       ⑤  $8E_0$

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.