

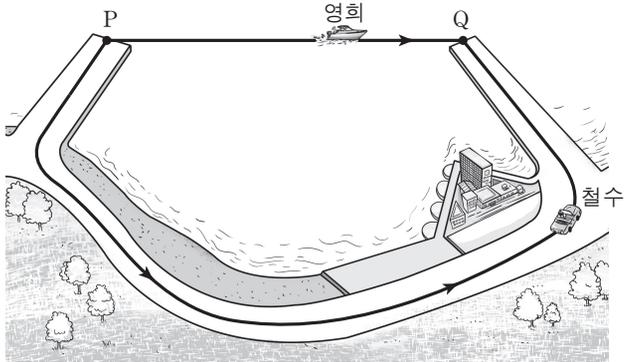
제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림과 같이 철수와 영희가 점 P에서 동시에 출발하여 다른 경로를 따라 운동한 후, 점 Q에 동시에 도착한다.



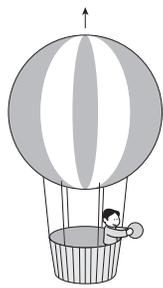
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 철수의 변위의 크기는 철수의 이동 거리와 같다.
 - ㄴ. 철수와 영희의 변위는 같다.
 - ㄷ. 철수와 영희의 평균 속력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 일정한 속도로 연직 위로 올라가고 있는 기구에서 물체를 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다.

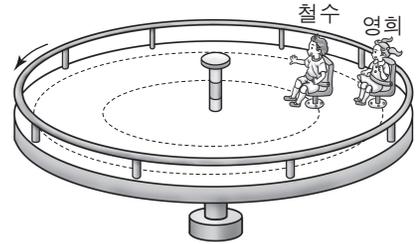
물체를 가만히 놓은 순간부터 지면에 도달할 때까지 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)



- <보기>
- ㄱ. 물체는 등가속도 운동을 한다.
 - ㄴ. 물체에 작용하는 힘의 방향은 일정하다.
 - ㄷ. 물체의 역학적 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 놀이 기구에 탄 철수와 영희가 같은 주기로 등속 원운동을 하고 있다.

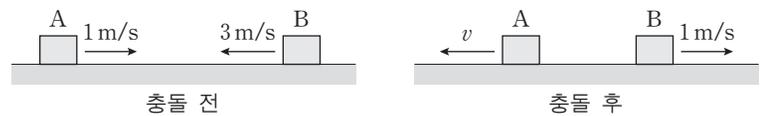


철수와 영희의 운동에 대한 물리량 중 서로 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 각속도 ㄴ. 속력 ㄷ. 구심 가속도의 크기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

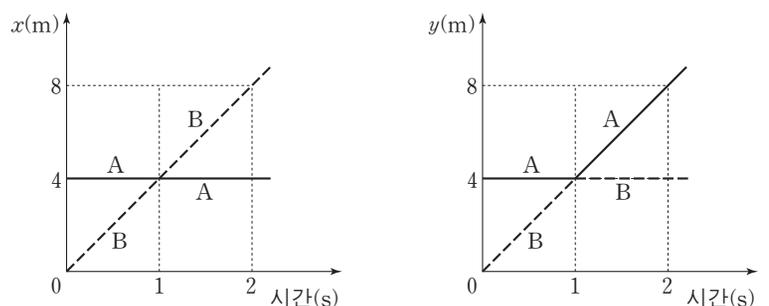
4. 그림은 충돌 전후 일직선 상에서 각각 등속도 운동을 하는 물체 A, B를 나타낸 것이다. A와 B 사이의 반발 계수는 $\frac{1}{2}$ 이다.



A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 할 때, $m_A : m_B$ 는?

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

5. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체 A와 B의 위치를 x, y 성분으로 시간에 따라 각각 나타낸 것이다. A와 B는 질량이 서로 같고, 1초일 때 충돌한다.

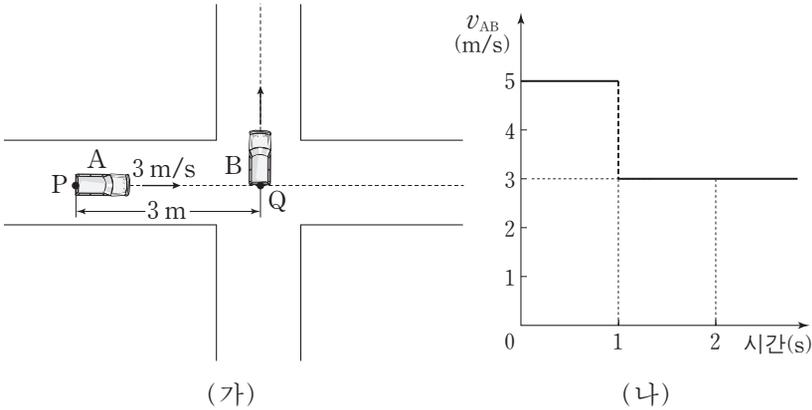


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 충돌 전 A는 정지해 있다.
 - ㄴ. 충돌 후 A와 B의 속력은 서로 같다.
 - ㄷ. A와 B의 운동 에너지의 합은 충돌 전과 충돌 후가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

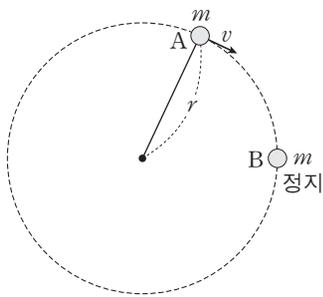
6. 그림 (가)는 수평면에서 서로 수직인 방향으로 직선 운동을 하는 자동차 A와 B가 동시에 점 P와 Q를 각각 통과하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. P와 Q 사이의 거리는 3m이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A에 대한 B의 속도의 크기 v_{AB} 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A는 3m/s의 일정한 속도로 운동한다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 0.5초일 때 B의 속력은 4m/s이다.
 - ㄴ. 0초부터 1초까지 B의 이동 거리는 4m이다.
 - ㄷ. 2초일 때 A와 B 사이의 거리는 5m이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

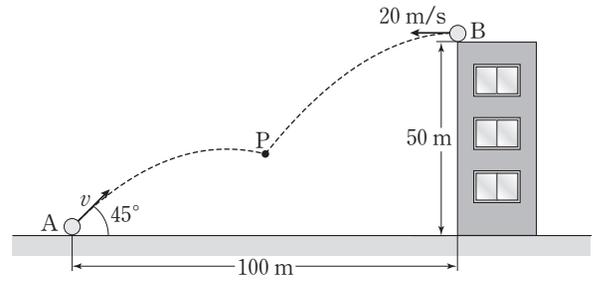
7. 그림과 같이 수평면에서 물체 A는 실에 연결되어 일정한 속력 v 로 원궤도를 따라 운동하고, 물체 B는 원궤도 상의 한 점에 정지해 있다. A와 B의 질량은 m 으로 같고, 원궤도의 반지름은 r 이다. A와 B는 충돌 후 한 덩어리가 되어 같은 궤도에서 등속 원운동을 한다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 속력은 $\frac{v}{3}$ 이다.
 - ㄴ. 주기는 $\frac{\pi r}{v}$ 이다.
 - ㄷ. 구심력의 크기는 $\frac{mv^2}{2r}$ 이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

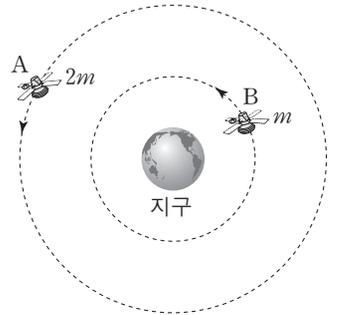
8. 그림과 같이 물체 A가 수평면에 대해 45° 의 방향으로 속력 v 로 던져지는 순간에 물체 B가 건물 옥상에서 수평 방향으로 20m/s의 속력으로 던져진다. A와 B는 점 P에서 충돌한다.



v 는? (단, A와 B는 동일 연직면 상에서 운동하며, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 30m/s ② $20\sqrt{2}$ m/s ③ 20m/s
④ $10\sqrt{2}$ m/s ⑤ 10m/s

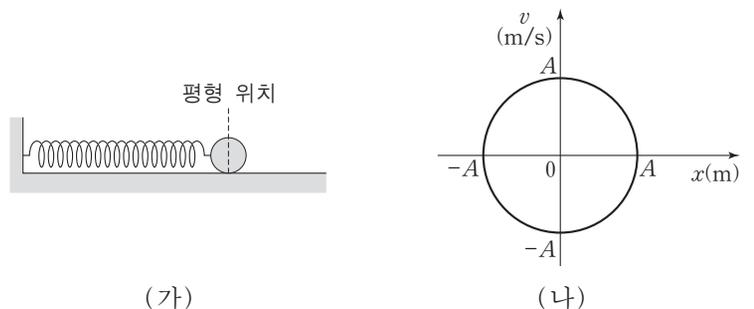
9. 그림과 같이 질량이 각각 $2m, m$ 인 인공 위성 A, B가 지구를 중심으로 등속 원운동을 하고 있다. A와 B의 운동 에너지는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구로부터 거리가 무한대인 곳에서 만유 인력에 의한 위치 에너지는 0이다.)

- <보기> —
- ㄱ. 궤도 반지름은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 주기는 A가 B의 2배이다.
 - ㄷ. 만유 인력에 의한 위치 에너지는 A와 B가 같다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

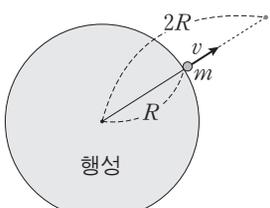
10. 그림 (가)는 용수철에 연결된 물체가 평형 위치에 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체를 당겼다 놓아 진동시킬 때, 물체의 속도 v 를 평형 위치로부터의 변위 x 에 따라 나타낸 것이다.



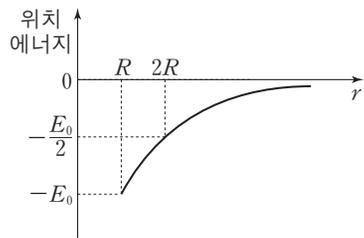
진동의 주기는?

- ① $\frac{\pi}{2}$ 초 ② π 초 ③ $\frac{3\pi}{2}$ 초 ④ 2π 초 ⑤ 4π 초

11. 그림 (가)는 질량 m 인 물체가 반지름 R 인 행성의 표면에서 연직 윗방향으로 v 의 속력으로 발사되는 것을 나타낸 것이다. 물체는 행성 중심으로부터의 거리 r 가 $2R$ 인 곳까지 올라갔다가 떨어진다. 그림 (나)는 만유 인력에 의한 물체의 위치 에너지를 r 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보기>

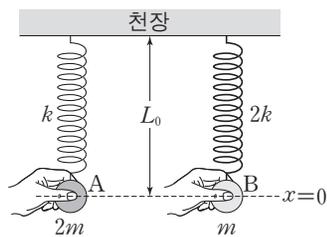
ㄱ. $v = \sqrt{\frac{E_0}{m}}$ 이다.

ㄴ. $r = \frac{3}{2}R$ 에서 물체의 역학적 에너지는 $-E_0$ 이다.

ㄷ. 중력 가속도는 $r = 2R$ 에서가 행성 표면에서의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

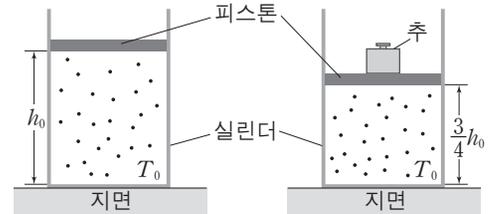
12. 그림은 원래 길이가 L_0 이고 용수철 상수가 각각 $k, 2k$ 인 용수철에 물체 A, B를 연결하여 손으로 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 동시에 가만히 놓으면 A, B는 각각 단진동을 한다. A, B의 질량은 각각 $2m, m$ 이다.



A와 B의 변위 x 를 시간에 따라 개략적으로 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ②
- ③ ④
- ⑤

13. 그림 (가), (나)와 같이 각각 1몰의 이상 기체가 동일한 실린더 안에서 절대 온도 T_0 인 평형 상태에 있다. 실린더 바닥면과 피스톤 사이의 거리는 각각 h_0 과 $\frac{3}{4}h_0$ 이다.



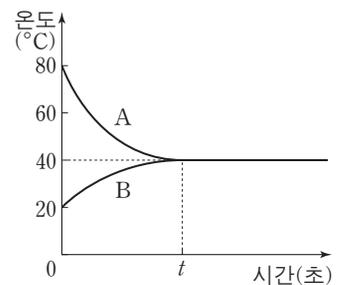
(가)

(나)

추의 무게는? (단, 기체 상수는 R 이고, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{RT_0}{3h_0}$ ② $\frac{3RT_0}{4h_0}$ ③ $\frac{RT_0}{h_0}$ ④ $\frac{5RT_0}{4h_0}$ ⑤ $\frac{3RT_0}{h_0}$

14. 그림은 1kg의 물체 A를 2kg의 액체 B에 넣은 후, A와 B의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 처음 온도는 각각 80°C 와 20°C 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A와 B 사이에서만 이동한다.)



<보기>

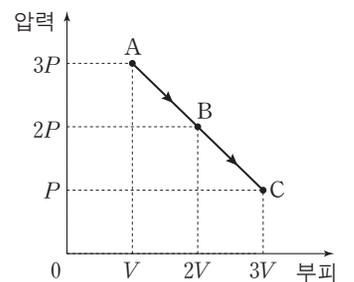
ㄱ. 0초부터 t 초까지 A가 잃은 열량은 B가 얻은 열량과 같다.

ㄴ. 열용량은 A와 B가 같다.

ㄷ. 비열은 A와 B가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 변할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보기>

ㄱ. B에서의 온도는 A에서의 온도보다 높다.

ㄴ. 내부 에너지는 A와 C에서 서로 같다.

ㄷ. $A \rightarrow B$ 과정과 $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 한 일은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

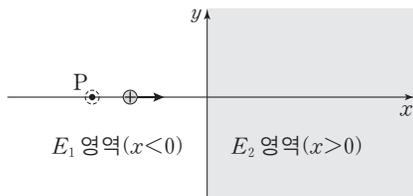
16. 그림은 뚜껑이 열린 향수병에서 향기가 퍼지는 현상에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

17. 그림은 시간 $t=0$ 일 때 세기가 E_1 로 균일한 전기장 영역($x<0$)의 점 P에 양(+) 전하를 가만히 놓았더니, 전하가 $+x$ 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 이 전하는 $t=t_0$ 일 때 세기가 E_2 로 균일한 전기장 영역($x>0$)으로 입사하고, $t=3t_0$ 일 때 속력이 0이 된다.



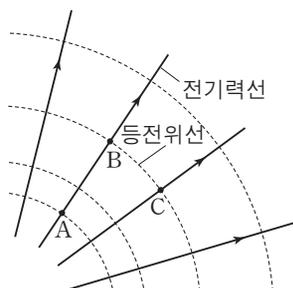
$\frac{E_2}{E_1}$ 는? (단, 전자기파의 발생은 무시한다.)

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

18. 그림은 어떤 평면에서의 등전위선과 전기력선을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

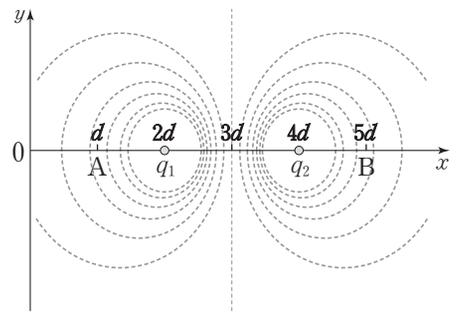


<보기>

- ㄱ. 점 A에서의 전위가 점 B에서의 전위보다 높다.
- ㄴ. A와 B에서 전기장의 세기는 같다.
- ㄷ. 대전된 입자를 B에서 C까지 등전위선을 따라 이동시킬 때 전기력이 한 일은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 고정되어 있는 점전하 q_1, q_2 에 의한 xy 평면에서의 전위를 등전위선으로 나타낸 것이다. q_1, q_2 의 위치는 각각 $(2d, 0)$ 과 $(4d, 0)$ 이고, 점 A와 B의 좌표는 각각 $(d, 0)$ 과 $(5d, 0)$ 이다.



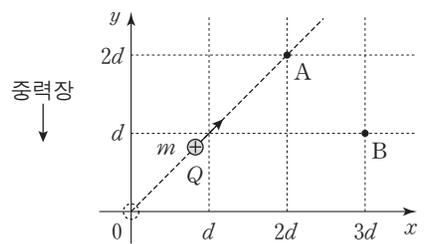
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. q_1 과 q_2 는 다른 종류의 전하이다.
- ㄴ. 전하량은 q_1 이 q_2 보다 크다.
- ㄷ. 전기장의 방향은 A와 B에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 균일한 전기장과 $-y$ 방향의 중력장이 동시에 걸린 xy 평면에서 원점에 가만히 놓인 질량 m , 전하량 Q 인 양(+)전하가 점 A를 향해 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 전기장의 x, y 성분은 각각 E_x, E_y 이고, A와 B의 좌표는 각각 $(2d, 2d), (3d, d)$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 전자기파의 발생은 무시한다.)

[3점]

<보기>

- ㄱ. $E_y = \frac{mg}{Q}$ 이다.
- ㄴ. 전기력의 x 성분은 $QE_y - mg$ 와 같다.
- ㄷ. A에서의 전위는 B에서의 전위보다 낮다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.