

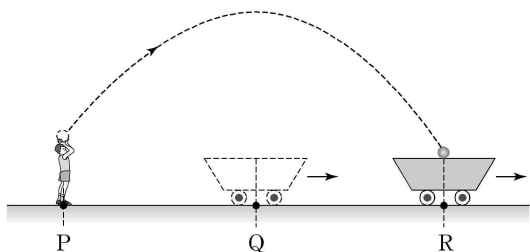
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 II)

성명		수험 번호																		
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림과 같이 지면에서 등속 직선 운동하는 수레의 중심이 Q지점을 지나고 있을 때 P지점에 있는 철수가 공을 던졌다. 철수가 던진 공은 포물선 운동을 하여 R지점을 지나 수레의 중심에 떨어진다.

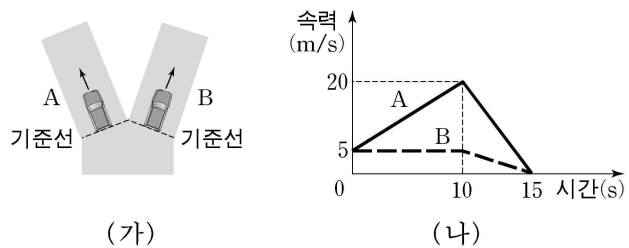


공이 철수의 손을 떠난 직후부터 수레에 떨어지기 직전까지 공과 수레의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하고, P, Q, R는 일직선 상의 지점이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 공이 이동한 거리는 수레가 이동한 거리보다 크다.
  - ㄴ. 공의 평균속력은 수레의 평균속력보다 크다.
  - ㄷ. 공의 가속도의 방향은 연직 아래 방향이다.

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

2. 그림 (가)는 자동차 A, B가 동시에 기준선을 통과한 후 각각 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B의 시간에 따른 속력을 나타낸 것이다. A, B는 0초일 때 기준선을 통과한다.

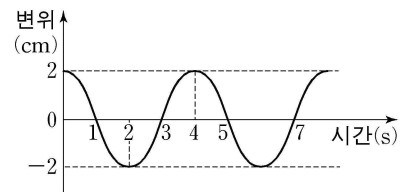


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은 [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 15초까지 이동한 거리는 A와 B가 같다.
  - ㄴ. A에 대한 B의 상대속도의 크기는 10초일 때가 0초일 때보다 크다.
  - ㄷ. 12초일 때 가속도의 크기는 A가 B의 3배이다.

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

3. 그림은 단진동하는 물체의 시간에 따른 변위를 나타낸 것이다.

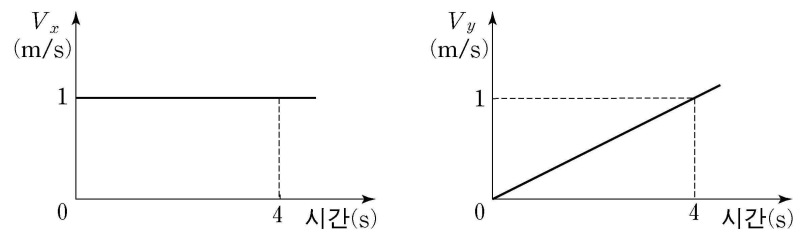


이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 단진동의 주기는 4초이다.
  - ㄴ. 속도의 방향은 1초일 때와 3초일 때 서로 같다.
  - ㄷ. 가속도의 크기는 2초일 때가 4초일 때보다 크다.

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

4. 그림은 평면에서 운동하는 물체의 시간에 따른 속도를 서로 수직인 x, y축 방향의 성분  $V_x$ ,  $V_y$ 로 각각 나타낸 것이다.

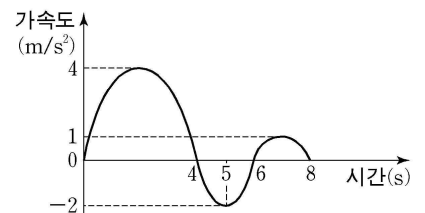


0초에서 4초까지 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 일정하다.
  - ㄴ. 운동 경로는 직선이다.
  - ㄷ. 평균속도의 크기는  $\sqrt{5}$  m/s이다.

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

5. 그림은 정지 상태에서 출발하여 직선 운동하는 물체의 가속도를 출발하는 순간부터 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 1초부터 3초까지 속력은 점점 증가한다.
  - ㄴ. 5초일 때 속도의 방향과 합력(알짜힘)의 방향은 반대이다.
  - ㄷ. 0초부터 6초까지 이동한 거리는 0초부터 8초까지 이동한 거리보다 작다.

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

6. 다음은 금속시료 A의 비열을 알아보기 위한 실험 과정의 일부이다.

[실험 과정]

(가) (나)

- (1) A의 질량  $m_1$ 을 측정하고 실에 매달아 그림 (가)와 같이 끓는 물에 10분 정도 담가 둔다. 이 때 끓는 물의 온도  $T_1$ 을 측정한다.
- (2) 그림 (나)의 열량계 속에 질량이  $m_2$ 인 찬물을 넣고 이 물의 온도  $T_2$ 를 측정한다.
- (3) (1)의 끓는 물에서 A를 꺼내어 재빨리 열량계에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- (4) 젖는 막대로 물을 천천히 저으며 더 이상 온도 변화가 없을 때 열량계 속의 물의 온도  $T_3$ 을 측정한다.

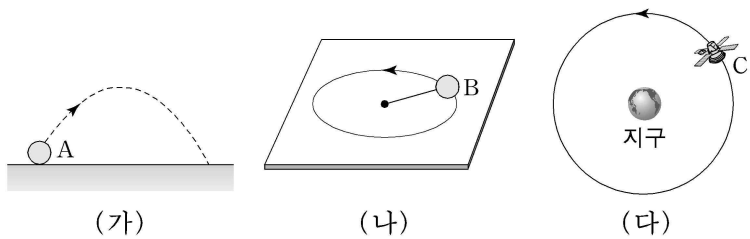
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

철수 : 과정 (1)은 A의 온도를 측정하기 위한 과정이야.  
 영희 : 과정 (2)에서 찬물의 열용량은  $m_2 T_2$ 야.  
 민수 : 과정 (2)의  $T_2$ 가 과정 (4)의  $T_3$ 보다 작아.

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

7. 그림 (가)는 지면에서 던져진 물체 A가 포물선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 실에 연결된 물체 B가 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 인공위성 C가 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다.



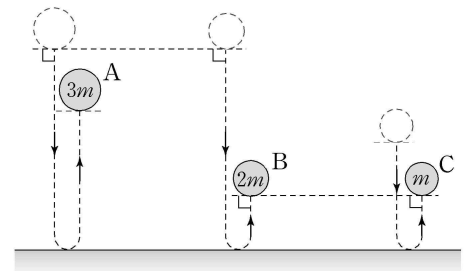
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. A의 속력은 운동하는 동안 변하지 않는다.  
 ㄴ. B에 작용하는 구심력은 실의 장력이다.  
 ㄷ. C의 가속도의 방향은 운동하는 동안 변하지 않는다.

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

8. 그림은 각각의 출발점에서 가만히 놓아 떨어뜨린 물체 A, B, C가 수평인 바닥과 충돌한 후 최고점에 도달한 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $3m, 2m, m$ 이다.



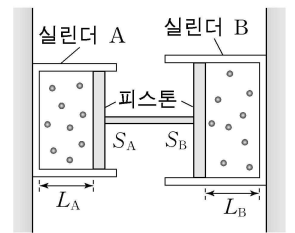
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시하고, 모든 물체는 동일한 연직면에 있다.)

<보 기>

ㄱ. A와 바닥의 충돌은 비탄성 충돌이다.  
 ㄴ. 바닥으로부터 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 충돌 직후 운동에너지는 B가 C보다 크다.

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

9. 그림은 지면에 수직인 두 벽에 각각 고정된 실린더 A, B에 서로 연결된 두 개의 피스톤이 힘의 평형을 이루어 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B 안의 이상기체의 압력은 각각  $P_A, P_B$ 이다. 두 피스톤의 단면적은 각각  $S_A, S_B$ 이고 실린더 바닥에서 피스톤까지의 거리는  $L_A, L_B$ 이다.  $S_A$ 는  $S_B$ 보다 작고, 각각의 실린더에 담겨 있는 이상기체의 온도와 몰수는 같다.



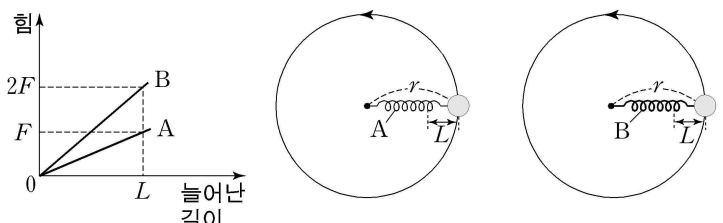
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 없고, 중력에 의한 효과는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 이상기체가 피스톤에 작용하는 힘은  $S_A P_A$ 이다.  
 ㄴ.  $P_A$ 는  $P_B$ 보다 크다.  
 ㄷ.  $L_A$ 는  $L_B$ 보다 크다.

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

10. 그림 (가)는 용수철 A, B의 늘어난 길이와 용수철에 작용한 힘의 크기의 관계를 각각 나타낸 것이다. 그림 (나)와 (다)는 각각 마찰이 없는 수평면에서 A, B에 연결된 동일한 물체가 반지름  $r$ 인 원궤도를 따라 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 용수철이 평형 위치로부터 늘어난 길이는 (나)와 (다)에서 모두  $L$ 이다.

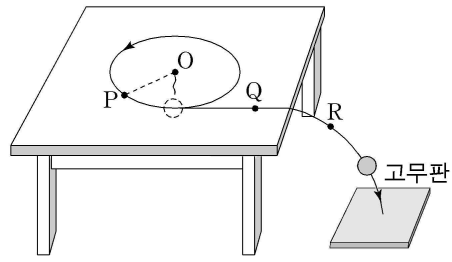


(가) (나) (다)

(나)와 (다)에서 원운동의 주기가 각각  $T_A, T_B$ 일 때,  $T_A : T_B$ 로 옳은 것은? (단, 용수철의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 2:1                      ②  $\sqrt{2} : 1$                       ③ 1:1                      ④ 1:  $\sqrt{2}$                       ⑤ 1:2

11. 그림은 마찰이 없고 수평인 실험대에서 실에 의해 점 O를 중심으로 등속 원운동하던 물체가 실이 끊어져 실험대를 떠나 고무판 위로 떨어지는 모습을 나타낸 것이다.

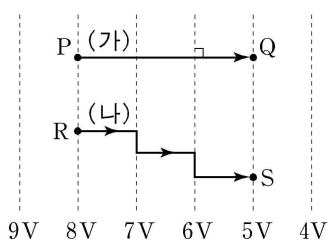


점 P, Q, R는 운동 경로 상의 점을 나타낸 것이다.  
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. P에서의 가속도의 크기는 Q에서의 가속도의 크기보다 크다.
  - ㄴ. P에서의 속력은 R에서의 속력보다 크다.
  - ㄷ. 가속도의 방향은 P와 R에서 같다.

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

12. 그림은 균일한 전기장 내에서 전하량이 같은 두 양(+)전하의 이동 경로 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 경로 (가)는 점 P → 점 Q, (나)는 점 R → 점 S이다. 점선은 4V에서 9V까지의 등전위면을 나타낸 것이다.

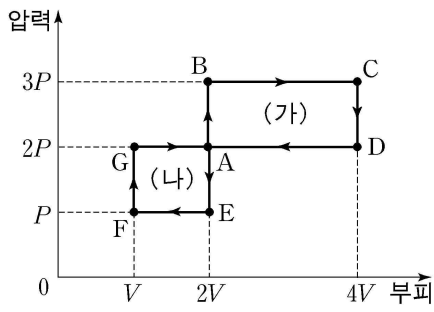


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 두 전하 사이에 작용하는 전기력과 전자기파 발생은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 전기장의 방향은 P에서 Q로 향하는 방향이다.
  - ㄴ. 전기력이 양(+)전하에 한 일은 (가)와 (나)가 같다.
  - ㄷ. (나)를 따라 이동시켰을 때 양(+)전하의 평균속력과 평균속도의 크기는 같다.

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

13. 그림은 상태 A에 있던 일정량의 이상기체가 (가)와 (나)의 과정을 따라 변화할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. 순환 과정 (가)는 A → B → C → D → A, (나)는 A → E → F → G → A의 변화를 나타낸 것이다.

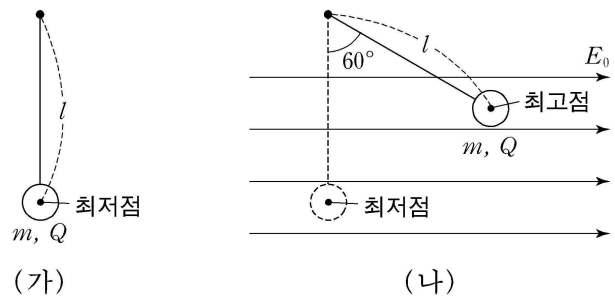


(가)와 (나)를 한 번씩 거쳤을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 이상기체가 하는 일은 (가)가 (나)보다 크다.
  - ㄴ. 내부 에너지의 변화량은 (가)와 (나)에서 각각 0이다.
  - ㄷ. 흡수한 열량은 (가)가 (나)보다 작다.

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

14. 그림 (가)는 질량  $m$ , 전하량  $Q$ 인 물체가 길이  $l$ 인 실에 매달려 최저점에 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 물체가 균일한 전기장 내에서 힘의 평형을 이루어 최고점에 정지한 모습을 나타낸 것이다. 이때 실은 연직 방향과  $60^\circ$ 의 각을 이루며, 전기장의 세기는  $E_0$ 이고 방향은 중력에 수직인 방향이다.

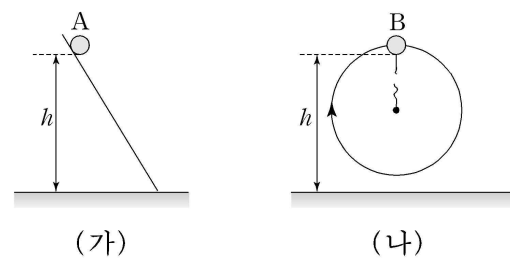


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단,  $g$ 는 중력가속도이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 실의 장력은 (나)에서 실의 장력보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서  $mg$ 는  $QE_0$ 보다 작다.
  - ㄷ. (나)에서 중력에 의한 물체의 위치에너지는 물체가 최고점에 있을 때가 최저점에 있을 때보다  $\frac{QE_0 l}{2\sqrt{3}}$  만큼 크다.

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

15. 그림 (가)는 수평인 지면에서 높이  $h$ 인 곳에서 마찰이 없는 빗면에 물체 A를 가만히 놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 연직면에서 실에 매달려 원궤도를 따라 운동을 계속하던 물체 B가 수평인 지면으로부터 높이  $h$ 인 최고점에 도달하는 순간 실이 끊어진 모습을 나타낸 것이다.

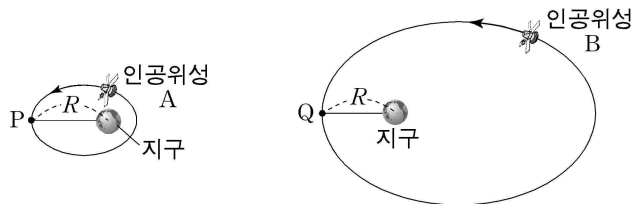


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항, 실의 질량, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 실이 끊어진 직후 B는 원궤도의 중심을 향해 자유낙하한다.
  - ㄴ. 지면에 도달하는 순간의 속력은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. 높이  $h$ 인 곳에서 지면에 도달하는 데 걸리는 시간은 A가 B보다 작다.

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

16. 그림 (가)와 (나)는 인공위성 A, B가 각각 지구를 한 초점으로 하는 타원궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)에서 점 P는 지구로부터 R만큼 떨어진 가장 먼 점이고, (나)에서 점 Q는 지구로부터 R만큼 떨어진 가장 가까운 점이다. 질량은 A와 B가 같고, 역학적 에너지는 A가 B보다 작다.



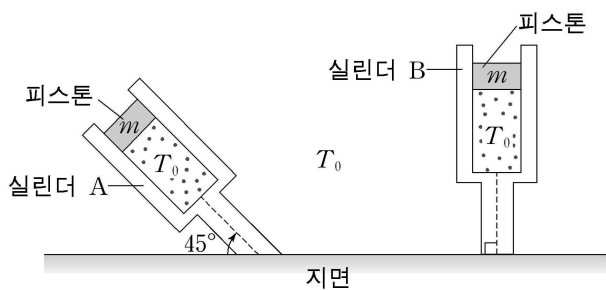
(가) (나)

A, B가 각각 P, Q를 지나는 순간, A의 물리량과 B의 물리량이 서로 같은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- |       |          |             |
|-------|----------|-------------|
| ㄱ. 속도 | ㄴ. 위치에너지 | ㄷ. 만유인력의 크기 |
|-------|----------|-------------|

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

17. 그림은 같은 몰수의 이상기체 분자가 들어 있는 동일한 실린더 A, B 안에서 각각 질량  $m$ 인 동일한 피스톤이 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B는 수평한 지면과 각각  $45^\circ$ 와  $90^\circ$ 의 각을 이루며, 실린더의 안과 밖의 온도는 모두  $T_0$ 으로 같다.

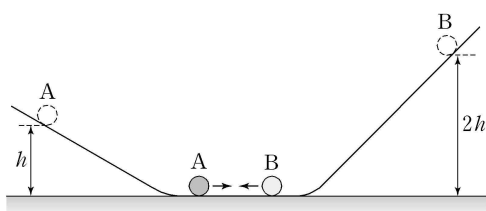


A의 이상기체와 B의 이상기체의 물리량이 서로 같은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시하고, 대기압은 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- |       |       |                    |
|-------|-------|--------------------|
| ㄱ. 압력 | ㄴ. 부피 | ㄷ. 분자 1개당 평균 운동에너지 |
|-------|-------|--------------------|

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

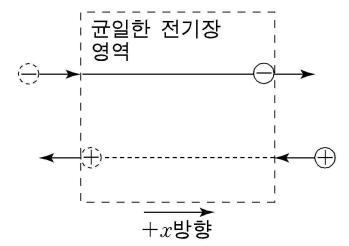
18. 그림은 마찰이 없는 경사면에 정지해 있던 물체 A, B가 미끄러져 내려와 마찰이 없는 수평면에서 충돌하기 전의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 출발한 높이는 수평면으로부터 각각  $h$ ,  $2h$ 이다. A, B는 수평면에서 충돌한 후, 충돌 전과 각각 반대 방향으로 운동한다. 두 물체가 충돌할 때 반발계수는 0.5이고, 충돌 직후 B의 속력은  $\sqrt{gh}$ 이다.



충돌한 후 경사면을 따라 올라간 A의 최고 높이는? (단,  $g$ 는 중력가속도이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시하며, 첫 번째 충돌만 고려한다.) [3점]

- ①  $\frac{h}{6}$     ②  $\frac{h}{4}$     ③  $\frac{h}{3}$     ④  $\frac{h}{2}$     ⑤  $h$

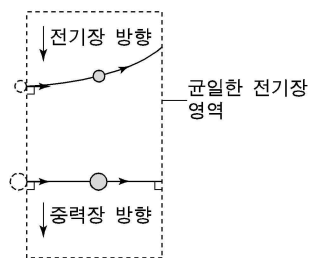
19. 그림은 균일한 전기장 영역의 왼쪽에서 음(-)전하가  $+x$  방향으로 입사하여 오른쪽으로 나가는 모습을 나타낸 것이다. 전기장 영역 내에서 음(-)전하는 직선 운동하면서 속력이 감소한다.



전기장 영역의 오른쪽에서 양(+)전하를  $-x$  방향으로 입사시킬 때, 전기장 영역을 통과하는 동안 양(+)전하의 시간에 따른 속력을 개략적으로 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 전자기파 발생과 중력은 무시한다.)

- ① 속도-시간 그래프: 직선 증가  
 ② 속도-시간 그래프: 곡선 증가  
 ③ 속도-시간 그래프: 수평 선  
 ④ 속도-시간 그래프: 곡선 증가 후 감소  
 ⑤ 속도-시간 그래프: 직선 감소

20. 그림은 대전된 두 입자가 같은 속력으로 입사하여 중력과 전기력을 받아 운동하는 경로를 나타낸 것이다. 균일한 전기장의 방향은 중력의 방향과 같다.



다른 조건은 그대로이고 전기장의 방향만 반대일 때, 두 입자의 운동 경로를 개략적으로 나타낸 것 중 가장 적절한 것은? (단, 두 입자 사이에 작용하는 힘, 전자기파 발생, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 전기장 방향 ↑, 중력 방향 ↓, 경로가 휘어짐  
 ② 전기장 방향 ↑, 중력 방향 ↓, 경로가 휘어짐  
 ③ 전기장 방향 ↑, 중력 방향 ↓, 경로가 휘어짐  
 ④ 전기장 방향 ↑, 중력 방향 ↓, 경로가 휘어짐  
 ⑤ 전기장 방향 ↑, 중력 방향 ↓, 경로가 휘어짐

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.