

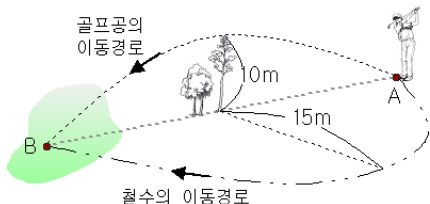
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

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

1. 그림과 같이 철수가 A 지점에서 골프공을 쳤더니 골프공은 최고점 높이 10m인 포물선 경로를 따라 B 지점에 떨어졌고, 철수는 공을 친 직후 반지름 15m인 반원 경로를 따라 B 지점까지 걸어갔다.



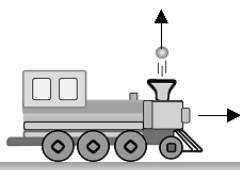
철수가 공을 친 직후 B 지점에 도착할 때까지 t 초 걸렸다면, t 초 동안 철수와 골프공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 변위는 같다.
- ㄴ. 평균 속력은 같다.
- ㄷ. 평균 속도는 같다.

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

2. 그림과 같이 등속 직선 운동을 하는 장난감 기차의 굴뚝에서 공이 연직 위로 쏘아 올려졌다.



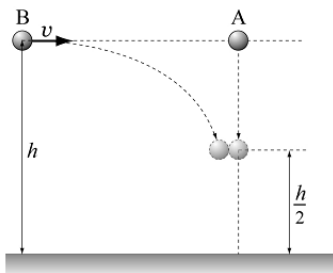
여러 가지 물리량을 변화시켜 위와 같은 실험을 할 때, 공이 굴뚝 안으로 다시 떨어지는 경우를 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 공의 질량을 감소시킨 경우
- ㄴ. 쏘아 올리는 공의 속도를 증가시킨 경우
- ㄷ. 공을 쏘아 올린 직후 장난감 기차의 속도를 증가시킨 경우

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림과 같이 공 A가 자유낙하하는 순간 공 B를 속도 v 로 A를 향해 수평으로 던졌더니 지면으로부터 $\frac{h}{2}$ 되는 높이에서 두 공이 충돌하였다. 위와 같은 상황에서 B의 속력만을 $\sqrt{2}v$ 로 변화시켜 던졌을 때, 두 공이 충돌하는 높이는 지면으로부터 얼마인가? (단, 처음에 두 공은 같은 높이 h 에 있었으며, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]



- ① $\frac{3h}{8}$ ② $\frac{h}{2}$ ③ $\frac{5h}{8}$ ④ $\frac{3h}{4}$ ⑤ $\frac{7h}{8}$

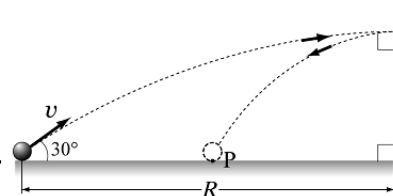
4. 그림은 질량 4kg인 물체 A를 속도 v 로 운동시켜 정지해 있던 물체 B에 정면으로 충돌시키는 실험이다.



A와 B가 탄성 충돌할 때, 충돌 후 B의 운동 에너지가 가장 크게 되는 B의 질량은? [3점]

- ① 2kg ② 4kg ③ 6kg ④ 8kg ⑤ 10kg

5. 그림과 같이 질량 m 인 공을 수평과 30° 를 이루는 방향으로 속도 v 로 던졌더니, 수직으로 세운 벽에 직각으로 충돌한 후 P점에 떨어졌다.



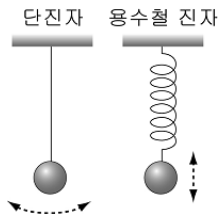
던진 지점으로부터 벽까지의 수평거리가 R 이고 공과 벽 사이의 반발 계수가 0.5일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 벽과 충돌 직전 공의 속력은 $\frac{\sqrt{3}}{2}v$ 이다.
- ㄴ. 벽으로부터 공이 받은 충격량의 크기는 $\frac{\sqrt{3}}{4}mv$ 이다.
- ㄷ. 던진 지점으로부터 P점까지의 거리는 $\frac{R}{2}$ 이다.

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

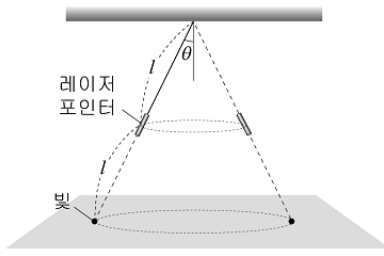
6. 그림과 같은 단진자와 용수철 진자를 어떤 행성 표면에서 동시에 진동시켰더니, 단진자가 1회 진동하는 동안 용수철 진자는 4회 진동하였다. 단진자의 길이는 1m 이고, 용수철에 매달린 추의 질량은 1kg이며 용수철 상수는 320 N/m 이다.



이 행성 표면에서의 중력 가속도는 얼마인가? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 5 m/s^2 ② 10 m/s^2 ③ 15 m/s^2
- ④ 20 m/s^2 ⑤ 25 m/s^2

7. 그림은 길이 l 인 실에 매달려 바닥과 수평하게 등속 원운동하는 레이저 포인터와 레이저포인터에 의해 바닥에 비춰진 빛의 이동 경로를 나타낸 것이다.

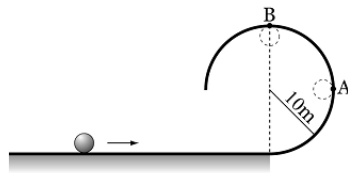


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 레이저포인터의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 레이저포인터와 바닥에 비춰진 빛의 각속도는 같다.
 - ㄴ. 레이저포인터와 바닥에 비춰진 빛의 속력의 비는 1 : 2 이다.
 - ㄷ. 레이저포인터에 작용하는 중력과 장력의 합력이 구심력이다.

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

8. 그림과 같이 반지름이 10m 인 원형 트랙을 연직 방향으로 설치하고, 질량 1kg 인 물체를 직선 트랙을 따라 운동시켰더니 최고점 B를 지날 때 떨어지지 않고 트랙을 따라 계속 운동하였다.

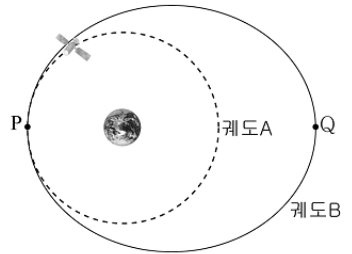


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며, 공의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 점 B에서 물체의 속력은 10 m/s 이상이다.
 - ㄴ. 점 A에서 물체의 가속도 방향은 원의 중심을 향한다.
 - ㄷ. 원형 트랙에서 물체가 받는 알짜힘의 크기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림은 궤도 A를 따라 등속 원운동을 하던 인공위성의 속력을 접선 방향으로 증가시켰더니 궤도 B를 따라 타원 운동하는 것을 나타낸 것이다.

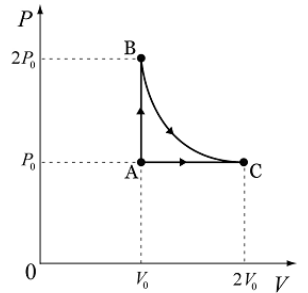


타원 운동하는 동안 P점에서 위성의 물리량이 Q점에서보다 큰 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 속력 ㄴ. 중력 가속도 ㄷ. 역학적 에너지

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 그림은 일정량의 이상기체의 압력 P 와 부피 V 의 변화과정을 나타낸 것이다.

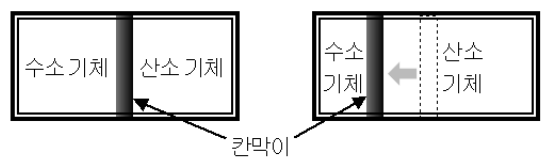


이 기체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, B→C과정에서 압력과 부피의 곱은 일정하다.)

- <보기>
- ㄱ. A→B과정과 A→C과정의 내부 에너지 변화량은 같다.
 - ㄴ. B→C과정과 A→C과정에서 외부에 한 일은 같다.
 - ㄷ. A→C과정에서 흡수한 열량이 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 칸막이로 양분된 밀폐 상자에 0°C , 1기압의 수소 기체와 산소 기체가 각각 들어 있는 상태에서, 두 기체의 온도를 0°C 로 일정하게 유지하면서 칸막이를 움직여 수소 기체의 부피를 반으로 줄였다.

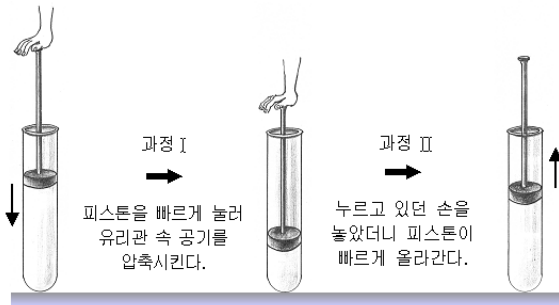


수소 기체의 부피가 반으로 줄어든 상태에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 산소 분자의 질량은 수소 분자의 16배이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 두 기체의 압력차는 1.5기압이다.
 - ㄴ. 수소 분자의 평균 운동 에너지는 산소 분자의 16배이다.
 - ㄷ. 수소 분자의 평균 속력은 산소 분자의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 유리관과 피스톤을 이용한 실험이다.

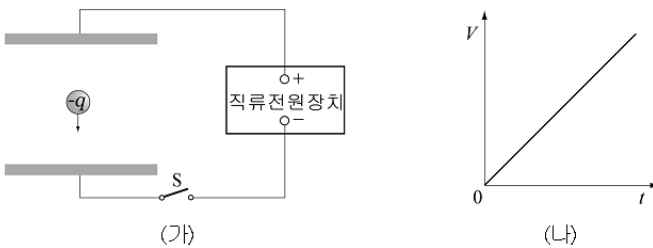


위 실험에 대해 옳게 말한 학생을 모두 고른 것은? (단, 유리관과 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- 철수 : 과정 I에서 유리관 속 공기의 압력은 증가하고 부피는 감소해.
 혜영 : 과정 I은 단열 변화 과정처럼 해석할 수 있어.
 영희 : 과정 I에서 유리관 속 공기의 온도는 변하지 않아.
 민수 : 과정 II에서 유리관 속 공기의 온도는 압축되었을 때보다 내려가게 돼.

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

13. 그림 (가)와 같이 평행한 두 금속판 사이에서 $-q$ 로 대전된 입자가 낙하하는 동안 스위치 S를 닫고, (나)와 같이 직류전원장치의 전압 V 를 증가시켰다.

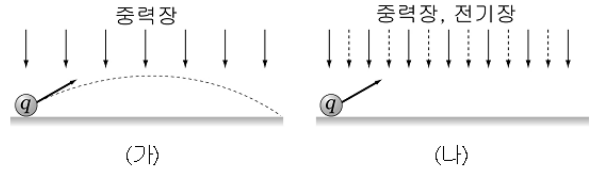


전압이 증가하는 동안 입자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 두 금속판은 충분히 넓고 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
 ㄱ. 입자에 작용하는 전기력의 크기는 점점 커진다.
 ㄴ. 입자는 등가속도 운동을 한다.
 ㄷ. 중력과 전기력의 크기가 같아지는 순간 입자는 정지한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

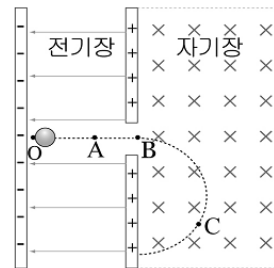
14. 그림 (가)는 균일한 중력장 내에서 q 로 대전된 입자를 수평 면에서 비스듬히 위로 던진 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 중력장에 균일한 전기장을 추가로 형성시킨 공간에서 동일한 입자를 같은 속도로 던진 것을 나타낸 것이다.



(나)의 경우 최고점 높이와 수평 도달 거리는 각각 (가)의 몇 배인가? (단, 입자가 받는 전기력의 크기와 방향은 중력과 같고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

	최고점 높이	수평 도달 거리
①	0.25 배	0.25 배
②	0.5 배	0.25 배
③	0.5 배	0.5 배
④	1 배	0.5 배
⑤	1 배	1 배

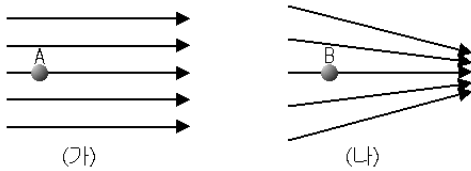
15. 그림과 같이 균일한 전기장과 자기장이 각각 형성된 공간에서 음(-)으로 대전된 입자를 점 O에 놓았더니 점선과 같은 경로를 따라 운동하였다.



입자가 점 A, B, C를 지나는 동안 시간 t 에 따른 입자의 속력 v 를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 중력의 효과는 무시한다.)

- ① ② ③ ④ ⑤

16. 그림과 같이 어떤 대전된 입자를 두 가지 형태의 전기장 (가), (나) 속의 A, B점에 각각 놓았더니 모두 오른쪽으로 운동하였다.

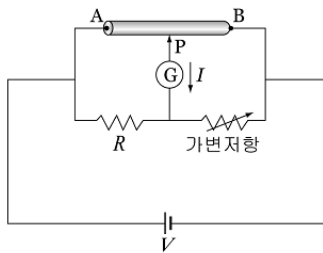


A, B점의 전기장의 세기가 같을 때, 입자에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 화살표는 전기력선을 나타낸다.)

- <보기>
- ㄱ. 입자는 양(+전하)을 띠고 있다.
 - ㄴ. (나)의 경우 입자의 속력은 일정하게 증가한다.
 - ㄷ. 전기장 내에서 같은 거리를 이동했을 때 입자의 속력은 (나)의 경우가 (가)보다 크다.

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

17. 그림과 같이 일정한 굵기의 저항 AB에 검류계의 한 단자 P를 AB의 중간지점에 접촉시켰더니 검류계에 전류 I가 화살표 방향으로 흘렀다.

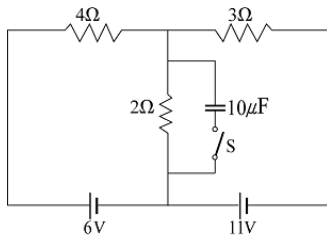


검류계에 전류가 흐르지 않도록 하기 위한 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 도선과 전지의 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 전지의 전압을 증가시킨다.
 - ㄴ. 단자 P를 고정하고 가변저항의 저항값을 증가시킨다.
 - ㄷ. 가변저항의 저항값을 고정하고 단자 P를 A쪽으로 이동시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

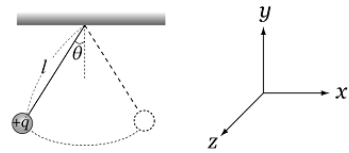
18. 그림과 같이 전기 저항 3개와 전지 2개, 축전기 등을 이용하여 회로를 구성하였다.



스위치 S를 닫아 완전히 충전이 이루어진 후 축전기에 저장된 전하량은? (단, 도선과 전지의 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $10\mu C$ ② $20\mu C$ ③ $30\mu C$
- ④ $40\mu C$ ⑤ $50\mu C$

19. 그림은 $+q$ 로 대전된 물체가 길이 l 인 줄에 매달려 xy 평면상에서 단진자 운동을 하고 있는 모습이다.

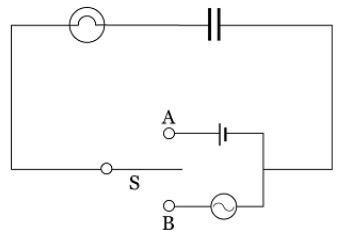


균일한 자기장을 $-z$ 방향으로 걸어주었을 때의 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 진자의 길이 변화는 없다.)

- <보기>
- ㄱ. 물체가 받는 로렌츠 힘의 크기는 일정하다.
 - ㄴ. 물체가 받는 로렌츠 힘의 방향은 줄의 장력 방향과 나란하다.
 - ㄷ. 단진자의 주기는 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 전구와 축전기를 직렬로 연결한 후, 직류전원과 교류전원에 연결할 수 있도록 구성한 회로를 나타낸 것이다.



스위치 S의 연결에 따른 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A에 연결하면 전구에 전류가 흐르다 멈춘다.
 - ㄴ. B에 연결하고 교류전원의 주파수를 증가시키면 전구의 밝기는 밝아진다.
 - ㄷ. B에 연결하고 축전기의 전기 용량을 감소시키면 전구의 밝기는 어두워진다.

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

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