

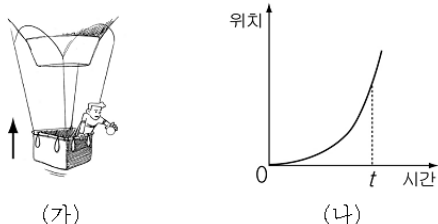
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

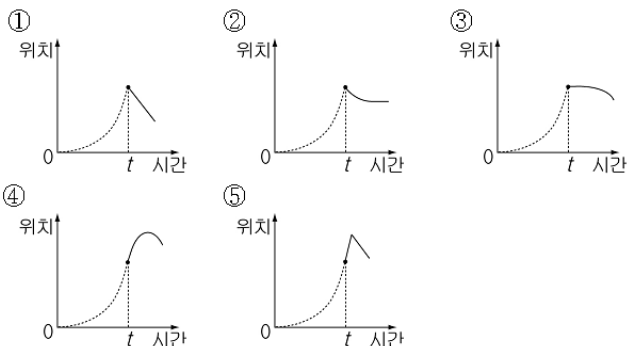
성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으십시오.
- 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.

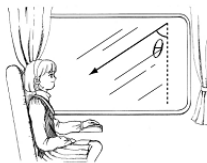
1. 그림 (가)는 연직 위로 올라가는 열기구를 탄 철수가 공을 들고 있는 모습을, (나)는 시간에 따른 열기구의 위치를 개략적으로 나타낸 것이다.



시간 t 에서 철수가 공을 가만히 놓았을 때, t 이후 지상에서 본 공의 위치를 시간에 따라 나타낸 그래프로 옳은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)



2. 그림과 같이 바람이 불지 않고 비가 오는 날 일정한 속력 v 로 직선운동하는 기차 안의 영희가 창밖을 보았더니 빗방울이 연직 방향과 일정한 각 θ 로 비스듬히 내렸다. 기차 밖의 정지한 관측자가 본 기차와 빗방울의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

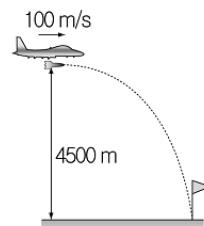


<보기>

- ㄱ. 기차는 영희의 앞쪽으로 운동한다.
- ㄴ. 빗방울의 속력은 점점 증가한다.
- ㄷ. $\theta = 60^\circ$ 일 때 빗방울의 속력은 $\sqrt{3}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 4500m 상공에서 수평방향으로 100m/s 의 일정한 속력으로 직선운동하는 폭격기에서 표적을 맞추기 위해 포탄을 가만히 놓았다.



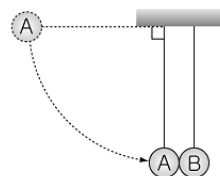
포탄을 놓은 직후부터 포탄이 표적에 명중될 때까지 지면에서 본 포탄의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 영향은 무시하고, 중력가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 30초 후 표적에 명중한다.
- ㄴ. 등가속도운동을 한다.
- ㄷ. 10초 후 포탄의 속력은 100m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

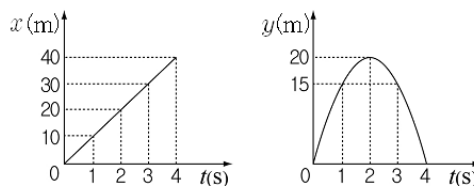
4. 그림은 동일한 공 A, B를 길이가 같은 실에 매단 후, A를 연직 방향에 대하여 90° 만큼 돌려 올렸다가 가만히 놓아 B와 정면으로 충돌시키는 모습을 나타낸 것이다.



충돌 후 B가 연직 방향에 대하여 60° 만큼 올라갔다면, 두 공 사이의 반발계수는 얼마인가? (단, 공기 저항과 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

5. 그림은 어떤 물체의 시간 t 에 따른 위치를 수평성분 x 와 수직성분 y 로 나타낸 것이다.



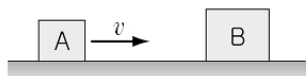
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 20m이다.
- ㄴ. 1초부터 3초까지 평균 속도의 크기는 10m/s이다.
- ㄷ. 2초일 때 속력은 10m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

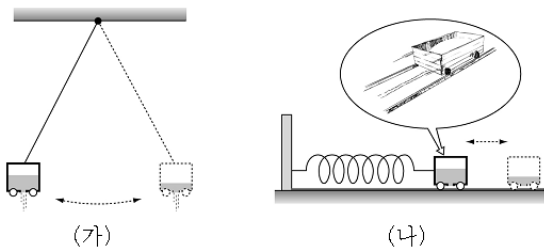
6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 정지해 있는 물체 B를 향해 물체 A가 속력 v 로 운동하고 있다.



충돌 후 A, B의 속력이 같다면, 질량은 B가 A의 몇 배인가? (단, A, B는 일직선상에서 탄성충돌 한다.) [3점]

- ① 2배 ② 2.5배 ③ 3배 ④ 4배 ⑤ 5배

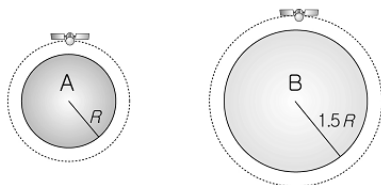
7. 그림은 모래가 빠져나오면서 각각 연직면과 수평면에서 단진동하는 수레의 모습으로 (가)는 단진자를, (나)는 용수철 진자를 나타낸 것이다.



모래가 빠져나오는 동안 단진자와 용수철 진자의 주기 변화는? (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

	단진자	용수철 진자		단진자	용수철 진자
①	길어진다	길어진다	②	길어진다	변화없다
③	변화없다	변화없다	④	변화없다	짧아진다
⑤	짧아진다	짧아진다			

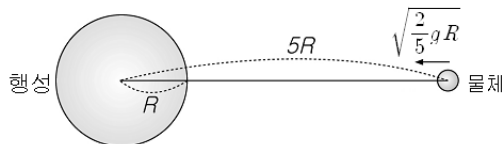
8. 그림과 같이 반지름이 R , $1.5R$ 인 행성 A, B에서 인공위성이 일정한 속력으로 표면을 스치듯이 원운동 하고 있다.



두 인공위성의 공전 주기가 같다면, 밀도는 A가 B의 몇 배인가? (단, 두 행성은 밀도가 균일한 구형이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

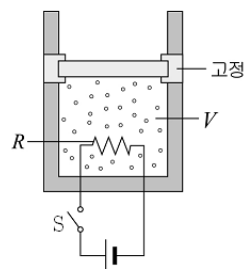
9. 그림은 크기를 무시할 수 있는 물체가 어떤 행성을 향해 다가 오고 있는 모습으로, 행성 중심에서부터 $5R$ 인 곳에서의 물체의 속력은 $\sqrt{\frac{2}{5}gR}$ 이다. R 은 행성의 반지름, g 는 행성 표면에서의 중력가속도이다.



행성 표면에 충돌하는 순간 물체의 속력은? (단, 물체에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

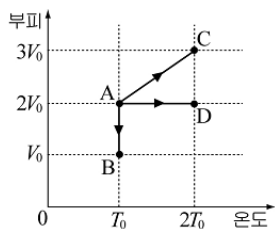
- ① $\sqrt{\frac{1}{5}gR}$ ② $\sqrt{\frac{1}{2}gR}$ ③ \sqrt{gR}
 ④ $\sqrt{2gR}$ ⑤ $\sqrt{4gR}$

10. 그림과 같이 부피가 변하지 않고 단열된 용기 안에 단원자 분자 이상기체를 넣고 니크롬선을 설치한 후 전지에 연결하였다. 용기의 내부 부피는 V 이고, 니크롬선의 저항은 R 이다. 스위치 S 를 닫아 니크롬선에 t 초 동안 전류 I 를 흘려주었을 때, 용기 내부 압력의 변화량은? (단, 용기는 밀폐되어 있고, 니크롬선의 부피는 무시한다.) [3점]



- ① $\frac{2I^2Rt}{3V}$ ② $\frac{I^2Rt}{V}$ ③ $\frac{3I^2Rt}{2V}$
 ④ $\frac{5I^2Rt}{2V}$ ⑤ $\frac{7I^2Rt}{2V}$

11. 그림은 A 상태에 있던 이상 기체를 $A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$, $A \rightarrow D$ 의 과정으로 각각 변화시켰을 때, 부피와 온도의 관계를 나타낸 것이다. 각 과정에서 기체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 각 과정에서 기체의 양은 변하지 않는다.)



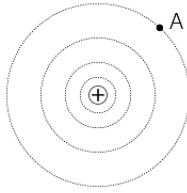
<보기>

- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 압력은 일정하다.
 ㄴ. $A \rightarrow C$ 과정에서 내부에너지는 일정하다.
 ㄷ. $A \rightarrow D$ 과정에서 열을 흡수한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 양(+)으로 대전된 어떤 점전하 주위의 등전위면을 점선으로 나타낸 것이다.

등전위면 상의 A점에 음(-)으로 대전된 입자를 가만히 놓았을 때, 이 입자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전기력 이외의 힘과 전자기파 발생은 무시한다.)



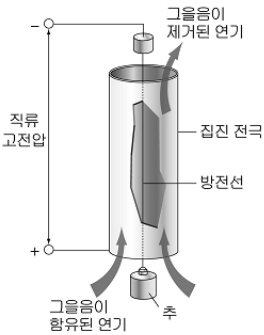
<보기>

- ㄱ. 직선운동을 한다.
- ㄴ. 등속원운동을 한다.
- ㄷ. 가속도의 크기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 집진기에서 연기에 포함된 그을음이 제거되는 과정을 설명한 것이다.

속이 빈 원통형의 집진 전극을 양(+)으로 하고, 원통의 중앙에 매단 방전선에 음(-)의 직류 고전압을 가한 후, 이 원통 내에 그을음이 포함된 연기를 밀어서 보내면 그을음이 음(-)으로 대전되어 원통의 안쪽 벽에 부착되고 원통의 상부로 빠져나가는 연기는 깨끗해진다.



집진기에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

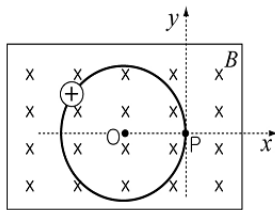
<보기>

- ㄱ. 원통 내부에서 전기장은 균일하다.
- ㄴ. 원통 내부에서 전기장 방향은 방전선을 향한다.
- ㄷ. 대전된 그을음은 전기장 내에서 등가속도운동을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 xy 평면에 수직으로

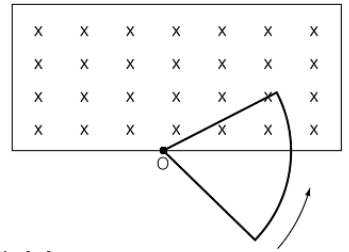
들어가는 방향의 균일한 자기장 영역 B속에서 +Q로 대전된 입자가 xy 평면상에서 일정한 속력 v 로 O점을 중심으로 원운동하고 있다. 입자가 P점에 도달하는 순간 전기장을 걸어주었더니 등속직선운동을 하기 시작했다. 걸어준 전기장의 세기와 방향은? (단, 입자에 작용하는 중력은 무시한다.)



- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|------|
| | 세기 | 방향 | | 세기 | 방향 |
| ① | Bv | $+x$ | ② | Bv | $+y$ |
| ③ | BQ | $-x$ | ④ | BQ | $-y$ |
| ⑤ | Qv | $-y$ | | | |

15. 그림은 부채꼴 모양의 도

선이 고정된 O점을 중심으로 반시계 방향으로 회전하면서 균일한 자기장 영역으로 들어가고 있는 모습이다. 도선은 일정한 각속도로 회전하며, 자기장의 방향은 종



이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 도선의 모양 변화와 중력의 영향은 무시한다.) [3점]

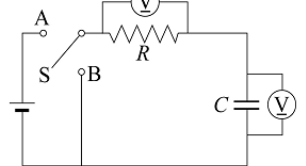
<보기>

- ㄱ. 도선이 자기장 영역으로 들어가는 동안 도선에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.
- ㄴ. 도선 전체가 자기장 영역 내에서 회전할 때 도선에 흐르는 전류의 세기는 최대이다.
- ㄷ. 도선이 자기장 영역에서 빠져나오는 동안 도선에 흐르는 전류의 방향은 시계방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 전기 회로에 대한 실험 과정이다.

(가) 그림과 같이 저항 R , 축전기 C , 스위치 S , 직류 전압계, 전지를 이용하여 회로를 구성한다.

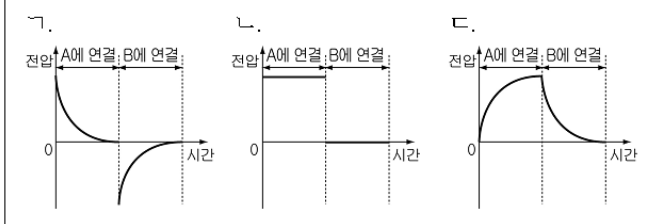


(나) S를 A에 연결한 후 시간에 따라 저항과 축전기에 걸리는 전압 V_R, V_C 를 측정하여 기록한다.

(다) 축전기 C 가 완전히 충전되는 순간 S를 B에 연결하고 시간에 따른 V_R, V_C 를 측정하여 기록한다.

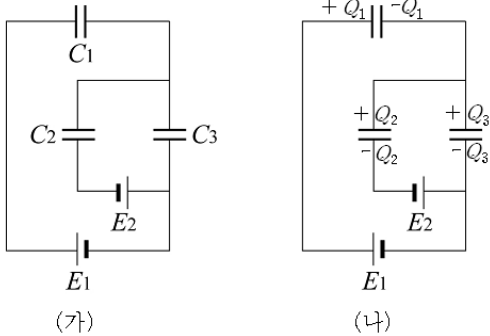
실험 결과에 대한 그래프로 가장 적절한 것을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은? [3점]

<보기>



- | | | | | | |
|---|-------|-------|---|-------|-------|
| | V_R | V_C | | V_R | V_C |
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ④ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | | | |

17. 전기용량이 C_1, C_2, C_3 인 세 개의 축전기를 그림 (가)와 같이 기전력이 E_1, E_2 인 전지에 연결하였더니, 각 축전기에 충전되는 전하량 Q_1, Q_2, Q_3 가 그림 (나)와 같았다.



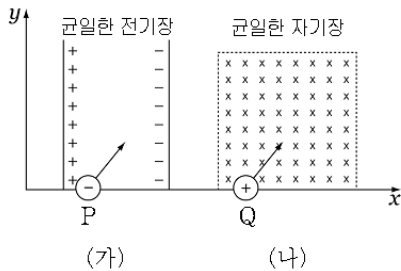
이 회로에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. $Q_1 = Q_2 + Q_3$ 이다. ㄴ. $E_1 = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_3}{C_3}$ 이다.
 ㄷ. $E_2 = \frac{Q_2}{C_2} - \frac{Q_3}{C_3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 음(-)으로 대전된 입자 P가 평행한 대전판 사이의 균일한 전기장 영역으로, (나)는 양(+)으로 대전된 입자 Q가 균일한 자기장 영역으로 비스듬히 입사하는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고 P, Q는 xy 평면에서 운동한다.



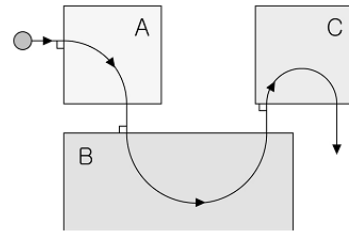
P는 전기장 내에서, Q는 자기장 내에서 운동하는 동안 P와 Q에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전기력과 자기력 이외의 힘 및 전자기파 발생은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. P의 y 축 성분 속도는 일정하다.
 ㄴ. P는 등가속도운동을 한다.
 ㄷ. Q의 속도는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 대전된 입자가 각각 균일한 자기장 영역 A, B, C를 거치며 운동하는 경로를 나타낸 것이다. 각 자기장 영역 안에서 원 궤도 반지름은 r_A, r_B, r_C 이고, 입자는 각 영역에 수직으로 입사한다.



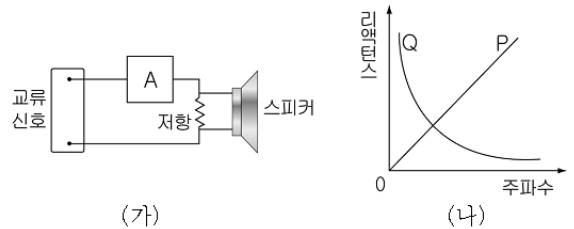
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, $r_B > r_A > r_C$ 이고, 자기력 이외의 힘과 전자기파의 발생은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 입자의 속력은 영역 B에서 가장 크다.
 ㄴ. 영역 A와 C의 자기장 방향은 같다.
 ㄷ. 자기장 세기는 영역 C에서 가장 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 교류 신호를 소리로 변환시켜 주는 간단한 장치를 나타낸 것으로, A는 축전기나 코일을 연결할 부분이다. 그림 (나)는 축전기와 코일의 리액턴스를 교류 신호의 주파수에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. P는 축전기이다.
 ㄴ. A에 P를 연결할 경우, P의 평균 소비 전력은 0이다.
 ㄷ. A에 Q를 연결할 경우, 교류 신호의 주파수가 증가할수록 소리의 크기가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오