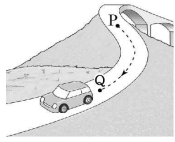


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

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

1. 그림은 자동차가 점 P, Q를 지나는 곡선 도로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. P에서 Q까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 등속도 운동이다.
 - ㄴ. 이동 거리가 변위의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 학생 A, B, C가 레이저의 원리에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
 ① B ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ A, B, C

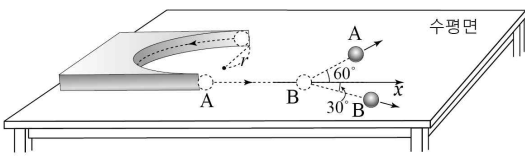
3. 그림은 지면에 정지해 있는 영희에 대해 가속도의 크기가 $\frac{g}{3}$ 인 등가속도 직선 운동하는 엘리베이터 안에서 질량이 m 인 공을 들고 있는 철수의 모습을 나타낸 것이다. 엘리베이터의 가속도의 방향은 연직 아래 방향이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, g 는 중력 가속도이다.) [3점]



- <보 기>
- ㄱ. 철수의 좌표계에서 볼 때 공에 작용하는 관성력의 방향은 연직 위 방향이다.
 - ㄴ. 공이 철수의 손에 작용하는 힘의 크기는 mg 이다.
 - ㄷ. 영희의 좌표계에서 볼 때 공에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{1}{3}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

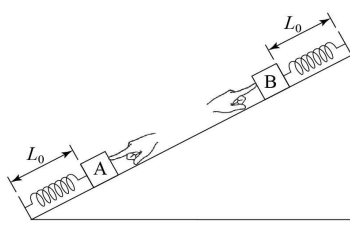
4. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 각속도 ω 로 반지름이 r 인 등속 원운동을 하다가 $+x$ 방향으로 운동하여 수평면에 정지해 있던 물체 B와 충돌하였다. 충돌 후 A, B는 $+x$ 방향과 각각 60° , 30° 의 각을 이루며 운동한다. A, B의 질량은 같다.



충돌 후 B의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

5. 그림은 고정된 경사면에서 질량이 같은 물체 A, B를 동일한 용수철에 연결하여 용수철의 길이가 L_0 이 되도록 손으로 물체를 밀어 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. A와 B를 밀고 있던 손을 치우면 A, B는 각각 단진동을 한다.



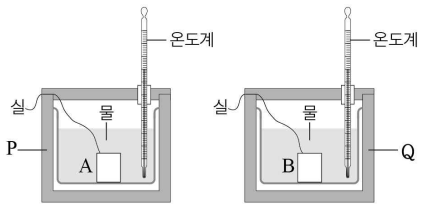
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 주기는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 진폭은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 최대 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 물체의 비열 측정 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 20°C의 물 100g이 들어 있는 열량계 P, Q 안에 각각 질량이 100g인 100°C의 물체 A, B를 넣는다.



(나) A, B를 넣은 순간부터 열평형 상태에 도달할 때까지 P, Q 안에 있는 물의 온도가 더 이상 변화 없을 때 온도계의 눈금을 측정한다.

[실험 결과]
 ◦(나)의 결과

열량계	P	Q
물의 온도	25°C	35°C

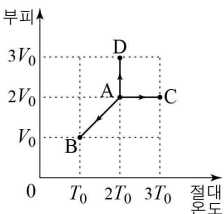
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 물과 물체 사이에서만 이동한다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. (나)에서 P의 물이 얻은 열량과 A가 잃은 열량은 같다.
 ㄴ. (나)에서 A가 잃은 열량은 B가 잃은 열량과 같다.
 ㄷ. 비열은 A가 B보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 A 상태에 있던 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A → B, A → C, A → D 과정으로 각각 변할 때 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는 R이다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. 기체의 압력은 A에서와 B에서가 같다.
 ㄴ. A → C 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $\frac{3}{2}RT_0$ 이다.
 ㄷ. A → D 과정에서 기체의 엔트로피는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

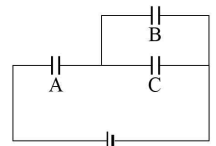
8. 그림과 같이 균일한 전기장 영역 I, II에서 점전하 A를 $x=0$ 에 가만히 놓았더니 $+x$ 방향으로 운동하였다. A의 운동 에너지를 $x=2d$, $x=3d$ 에서 각각 $4K$, K 이다. $x=2d$ 와 $x=3d$ 사이의 전위차는 V 이다.



$x=d$ 와 $x=2d$ 사이의 전위차는? (단, 전기력 이외의 힘과 전자기파의 발생은 무시한다.)

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

9. 그림과 같이 평행판 축전기 A, B, C가 전압이 일정한 전원에 연결되어 완전히 충전되었다. B에 충전된 전하량은 Q_0 이다. 표는 A, B, C의 극판의 면적과 극판 사이의 간격을 나타낸 것이다.



축전기	A	B	C
극판의 면적	S	$\frac{S}{2}$	S
극판 사이의 간격	d	d	$\frac{d}{2}$

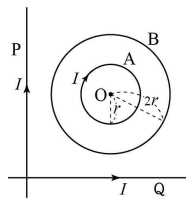
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. A에 충전된 전하량은 $5Q_0$ 이다.
 ㄴ. 축전기에 충전된 전하량은 B가 C의 2배이다.
 ㄷ. 축전기 내부의 전기장의 세기는 A에서가 C에서의 $\frac{5}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 동일한 평면에 세기가 I 로 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 두 직선 도선 P, Q가 서로 수직으로 놓여 있고, 원형 도선 A, B는 O점을 중심으로 하여 P, Q와 같은 평면에 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 세기는 I 이고, A, B의 반지름의 길이는 각각 r , $2r$ 이다. O로부터 P, Q까지의 거리는 같다.



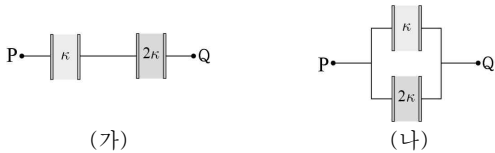
O에서 자기장의 세기가 0일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. B에 흐르는 전류의 세기는 $2I$ 이다.
 ㄴ. 자기 모멘트의 크기는 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. O에서 P에 의한 자기장의 방향은 B에 의한 자기장의 방향과 반대이다.

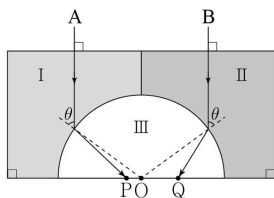
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 동일한 평행판 축전기에 유전 상수가 κ , 2κ 인 유전체를 채운 두 축전기를 (가)는 직렬, (나)는 병렬로 연결하여 완전히 충전시켰다. (가)와 (나)에서 점 P와 Q의 양단에 걸리는 전압은 같다.



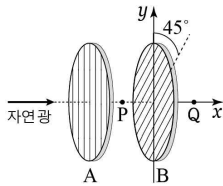
- (가)에서 두 축전기에 저장된 총 전기 에너지를 U 라고 할 때, (나)에서 두 축전기에 저장된 총 전기 에너지는?
 ① U ② $\frac{3}{2}U$ ③ $2U$ ④ $4U$ ⑤ $\frac{9}{2}U$

12. 그림과 같이 진동수가 같은 단색광 A, B를 각각 매질 I, II에서 반원 모양의 매질 III으로 동일한 입사각 θ 로 입사시켰더니 A는 P점, B는 Q점에 도달한다. 점 O, P, Q는 반원의 지름상의 점이고, \overline{OP} 는 \overline{OQ} 보다 작다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기> —————
 ㄱ. 굴절률은 I이 II보다 크다.
 ㄴ. A의 속력은 I에서 III에서보다 작다.
 ㄷ. I에서 A의 파장은 II에서 B의 파장보다 크다.
 ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 편광판 A, B의 중심이 x 축 상에 있도록 서로 나란하게 놓고 자연광이 $+x$ 축을 따라 A의 중심을 향해 진행하고 있다. B는 A에 대해 편광축이 45° 만큼 기울어져 있다. 점 P와 Q는 x 축 상의 점이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기> —————
 ㄱ. P에서의 빛은 편광되어 있다.
 ㄴ. P와 Q에서 빛의 전기장의 진동 방향은 서로 같다.
 ㄷ. 빛의 세기는 P에서와 Q에서가 같다.
 ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 레이저 A, 이중 슬릿, 스크린을 설치하고 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.
 (나) (가)에서 A 대신 레이저 B로 바꾸어 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.
 (다) (나)에서 이중 슬릿을 스크린 쪽으로 이동시킨 후 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.

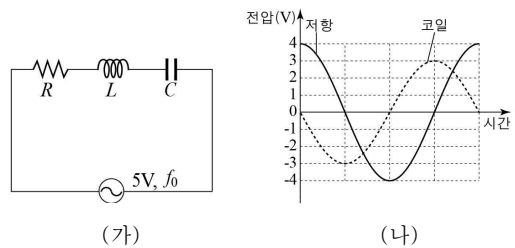
[실험 결과]

과정	(가)	(나)
간섭무늬		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
 ㄱ. 스크린에 생긴 간섭무늬의 밝은 부분은 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.
 ㄴ. 파장은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 (다)에서가 (나)에서보다 크다.
 ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

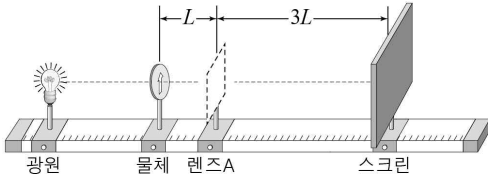
15. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기를 전압의 최댓값이 5V로 일정하고 진동수가 f_0 인 교류 전원에 연결한 회로를, (나)는 (가)의 저항과 코일의 양단에 걸리는 전압을 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 코일의 유도 리액턴스는 축전기의 용량 리액턴스보다 작다. 저항의 저항값, 코일의 자체 유도 계수, 축전기의 전기 용량은 각각 R, L, C 이다.



- (가)의 회로에서 코일, 축전기, 교류 전원의 물리량 중 일부를 변화시켰을 때 저항 양단에 걸리는 전압의 최댓값이 4V인 회로만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
 ㄱ.
 ㄴ.
 ㄷ.
 ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 광학대 위에 광원, 물체, 렌즈 A, 스크린을 설치하였다. 스크린에 물체의 상이 가장 선명하게 나타났다. 물체와 렌즈 사이의 거리는 L 이고, 렌즈와 스크린 사이의 거리는 $3L$ 이다.

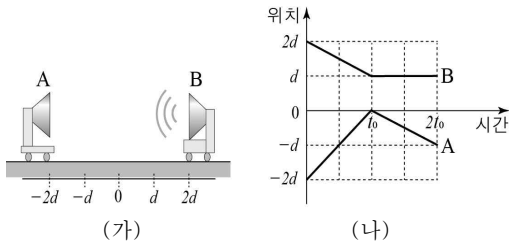


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 볼록 렌즈이다.
 - ㄴ. 상의 크기는 물체의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 스크린에 나타나는 상은 도립 실상이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

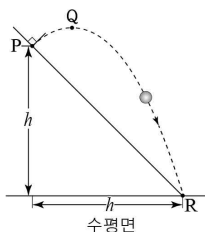
17. 그림 (가)는 음파 측정기 A와 일정한 진동수 f_0 인 소리를 내는 음파 발생기 B의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 동일 직선상에서 운동하고 있는 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. $\frac{t_0}{2}$ 일 때 A가 측정하는 진동수는 $\frac{5}{2}f_0$ 이다.



$\frac{3}{2}t_0$ 일 때 A가 측정하는 진동수는? (단, 소리의 속력은 일정하다.) [3점]

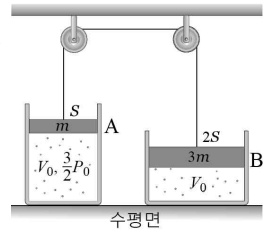
- ① $\frac{2}{5}f_0$ ② $\frac{1}{2}f_0$ ③ $\frac{2}{3}f_0$ ④ $\frac{3}{4}f_0$ ⑤ $\frac{4}{5}f_0$

18. 그림과 같이 수평면으로부터 높이 h 인 점 P에서 빗면과 수직으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 최고점 Q를 지나 빗면의 끝 점 R에 도달한다. 물체의 수평 도달 거리는 h 이다. 물체가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]



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

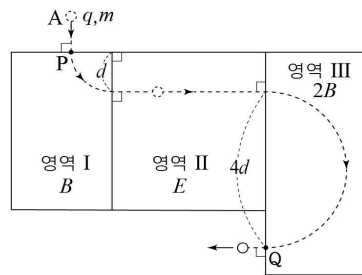
19. 그림과 같이 수평면에 놓여 있는 단열된 실린더 A, B에 질량이 각각 $m, 3m$ 이며, 단면적이 각각 $S, 2S$ 인 단열된 피스톤이 도르래를 통해 실로 연결되어 정지해 있다. A, B에는 부피가 V_0 인 단위자 분자 이상 기체가 각각 1몰씩 들어 있다. 대기압은 P_0 으로 일정하고, A에 있는 기체의 내부 에너지, 압력은 각각 $U_0, \frac{3}{2}P_0$ 이며, 실이 A의 피스톤에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{1}{2}P_0S$ 이다.



B에 있는 기체의 내부 에너지는? (단, 도르래와 피스톤의 마찰 및 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{4}{3}U_0$ ② $\frac{3}{2}U_0$ ③ $2U_0$ ④ $\frac{5}{2}U_0$ ⑤ $\frac{7}{2}U_0$

20. 그림과 같이 수평면에서 전하량과 질량이 각각 q, m 인 입자 A가 점 P에 입사되어 균일한 자기장 영역 I, 균일한 전기장 영역 II, 균일한 자기장 영역 III을 차례로 통과하여 점 Q를 지나갔다. I, III에서 자기장의 세기는 각각 $B, 2B$ 이고, II에서 전기장의 세기는 E 이다. A가 II를 통과하는 데 걸린 시간과 III을 통과하는데 걸린 시간은 같다. I, III에서 자기장의 방향은 수평면에 수직이고, II에서 전기장의 방향은 수평면에 나란하다.



E 는? (단, 입자의 크기와 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3dqB^2}{2\pi m}$ ② $\frac{2dqB^2}{\pi m}$ ③ $\frac{5dqB^2}{2\pi m}$ ④ $\frac{3dqB^2}{\pi m}$ ⑤ $\frac{6dqB^2}{\pi m}$

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