

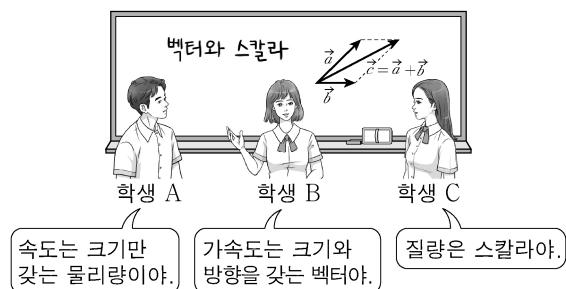
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 II)

성명

수험 번호

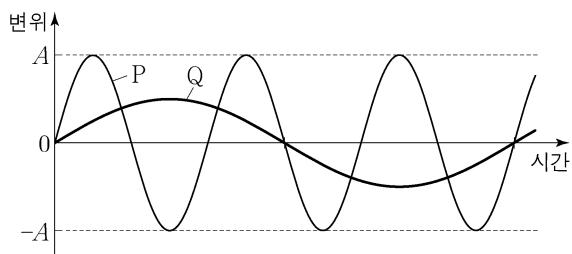
1. 그림은 벡터와 스칼라에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 같은 속력으로 진행하는 두 파동 P, Q의 어떤 지점에서의 변위를 시간에 따라 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

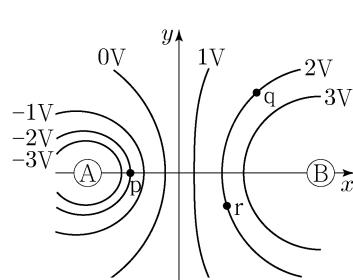
<보기>

- ㄱ. P의 진폭은 $2A$ 이다.
ㄴ. 진동수는 P가 Q의 3배이다.
ㄷ. 파장은 P가 Q의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 x 축상에 고정된 두 점전하 A, B에 의한 xy 평면상의 등전위선을 나타낸 것이다. 점 p, q, r는 등전위선 상의 점이다.

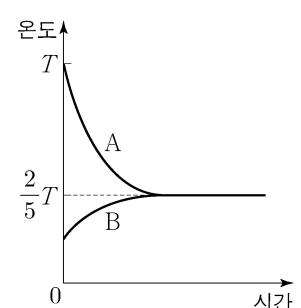
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]



- <보기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
ㄴ. 전기장의 세기는 p에서가 q에서보다 작다.
ㄷ. 양(+)의 점전하를 등전위선을 따라 q에서 r로 이동시킬 때 전기력이 점전하에 한 일은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물체 A를 액체 B에 넣은 후, A와 B의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 처음 온도는 T 이고, 열평형 상태에 도달하기까지 A의 온도 감소량은 B의 온도 증가량의 3배이다. 질량은 A가 B의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 열은 A와 B 사이에서만 이동한다.)

<보기>

- ㄱ. B의 처음 온도는 $\frac{T}{5}$ 이다.
ㄴ. 열용량은 B가 A의 4배이다.
ㄷ. 비열은 B가 A의 6배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. xy 평면에서 질량이 1kg인 물체가 포물선 운동을 하고 있다. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 2 N 이고 방향은 $+x$ 방향이다. 표는 물체가 원점을 지나는 순간 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 나타낸 것이다.

원점을 지나는 순간 물체의 속도	
v_x	v_y
-2 m/s	1 m/s

물체의 운동 경로를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

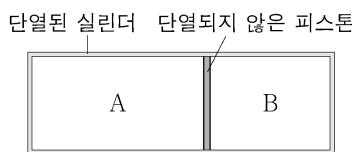
- ① ② ③ ④ ⑤

2 (물리 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 피스톤으로 분리된 실린더에 단원자 분자 이상 기체 A, B가 들어 있다. 피스톤은 힘의 평형을 이루며 정지해 있고, A와 B는 서로 열평형 상태이다. A, B 분자 1개의 질량은 각각 $2m$, m 이고, 내부 에너지는 A가 B보다 크다.

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

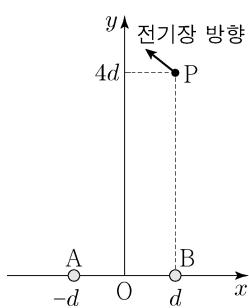


- <보기>
- ㄱ. 분자의 개수는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 A가 B의 2배이다.
 - ㄷ. 기체 분자의 평균 속력은 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 xy 평면상의 점 P에서 전기 쌍극자에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다. 전기 쌍극자는 원점 O에서 거리 d 만큼 떨어져 x 축 상에 고정된 두 점전하 A, B로 구성되어 있다.

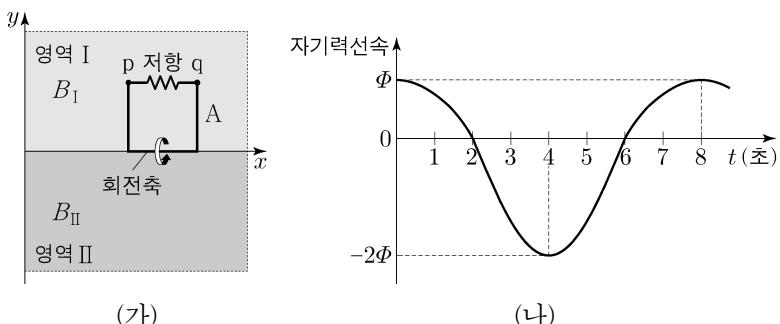
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 전위는 O에서가 P에서보다 높다.
 - ㄴ. O에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄷ. 전기장의 세기는 O에서가 P에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II에서 시간 $t=0$ 일 때 저항이 연결된 정사각형 도선 A의 모습을 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이고 세기는 각각 B_I , B_{II} 이다. A는 x 축상에 있는 한 변을 회전축으로 일정한 각속도로 회전하고 크기는 변하지 않는다. 그림 (나)는 A를 통과하는 자기력선속을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 1초일 때 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 $q \rightarrow$ 저항 $\rightarrow p$ 이다.
 - ㄴ. $B_I < B_{II}$ 이다.
 - ㄷ. 저항에 흐르는 유도 전류의 세기는 4초일 때가 7초일 때 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 음파 측정기 A, B와 음원이 동일 직선상에서 같은 속력 v 로 각각 등속 직선 운동을 한다. 음원에서 발생하는 음파의 진동수는 f_0 이고, A와 B에서 측정한 음파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이다.

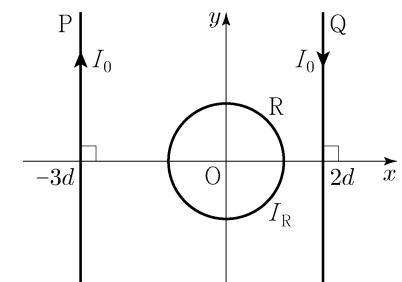


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음속은 v_0 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. $f_B = f_0$ 이다.
 - ㄴ. $f_A < f_B$ 이다.
 - ㄷ. $v = \frac{f_0 - f_A}{f_0 + f_A} v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 P, Q와 원점 O를 중심으로 하는 원형 도선 R가 xy 평면에 고정되어 있다. P, Q, R에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_0 , I_0 , I_R 이다. O에서 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, O에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 0이다.

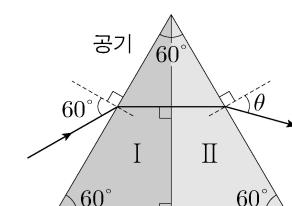


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. R의 자기 모멘트의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. O에서 R에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $\frac{5}{2}B_0$ 이다.
 - ㄷ. P가 Q에 작용하는 자기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 단색광이 공기 중에서 매질 I에 입사각 60° 로 입사하여 매질 II에서 공기 중으로 굴절각 θ 로 진행한다. 공기에 대한 II의 굴절률은 $\sqrt{2}$ 이다.



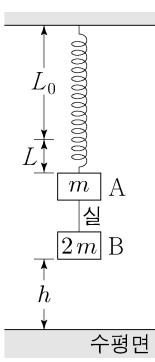
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 공기에 대한 I의 굴절률은 $\sqrt{3}$ 이다.
 - ㄴ. $\theta = 45^\circ$ 이다.
 - ㄷ. 단색광의 속력은 I에서가 II에서보다 크다.

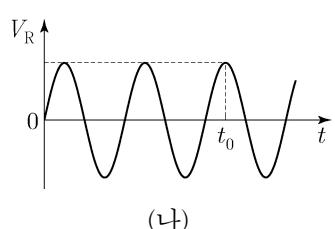
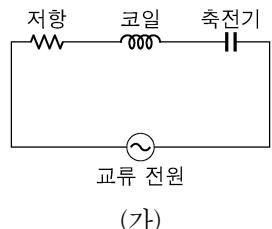
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 실로 연결된 물체 A, B가 용수철에 매달려 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다. 용수철은 원래 길이 L_0 에서 L 만큼 늘어나 있고 수평면에서 B까지의 높이는 h 이다. 실을 끊으면 A와 B는 정지 상태로부터 연직 방향으로 각각 단진동과 등가속도 운동을 한다. A가 최고점에 처음으로 도달하는 순간, B가 수평면에 도달한다. h 는? (단, A와 B의 크기, 용수철과 실의 질량은 무시한다.)

① $\frac{\pi^2 L}{6}$ ② $\frac{\pi^2 L}{5}$ ③ $\frac{\pi^2 L}{4}$ ④ $\frac{\pi^2 L}{3}$ ⑤ $\frac{\pi^2 L}{2}$



13. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결하여 구성한 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 저항 양단에 걸리는 전압 V_R 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간 $t = t_0$ 일 때, V_R 는 최대이다.

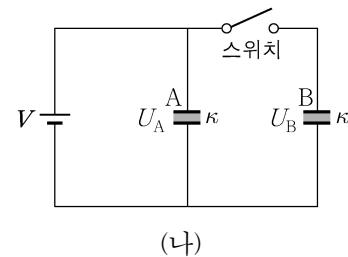
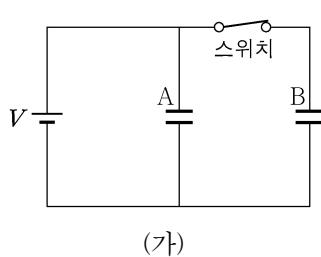


t_0 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
ㄱ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 최대이다.
ㄴ. 코일 양단에 걸리는 전압은 0이다.
ㄷ. 축전기에 저장된 전하량은 0이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 전압이 V 로 일정한 전원과 전기 용량이 같은 축전기 A, B를 연결한 후 스위치를 닫아 A, B를 완전히 충전시킨다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 열고 유전 상수가 κ 인 유전체로 A, B를 채운 후 충분한 시간이 지난 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 A, B에 저장된 전기 에너지는 각각 U_A , U_B 이다.



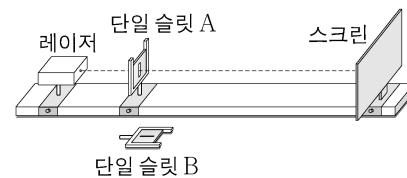
$\frac{U_B}{U_A}$ 는? (단, (가)에서 A, B 내부는 진공이다.) [3점]

① $\frac{1}{\kappa^2}$ ② $\frac{1}{\kappa}$ ③ 1 ④ κ ⑤ κ^2

15. 다음은 빛의 회절 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 레이저, 단일 슬릿, 스크린을 설치하고 단일 슬릿과 스크린 사이의 거리를 고정시킨다.



- (나) 슬릿 폭이 다른 단일 슬릿 A, B와 파장이 각각 λ_1 , λ_2 인 레이저를 사용하여 스크린에 생긴 회절 무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

실험 조건		회절 무늬
파장	단일 슬릿	
λ_1	A	
λ_1	B	
λ_2	A	
λ_2	B	

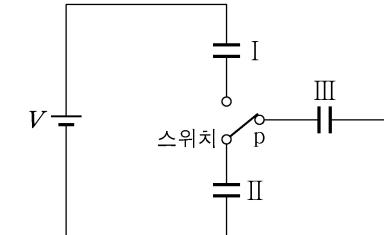
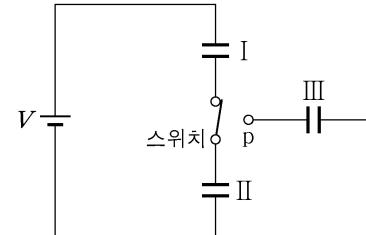
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 슬릿 폭은 A가 B보다 크다.
ㄴ. $\lambda_1 < \lambda_2$ 이다.
ㄷ. 이웃한 밝은 무늬 간격은 ⑦이 ⑧보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 충전되지 않은 세 축전기 I, II, III을 전압이 V 로 일정한 전원에 연결하였더니, I, II는 완전히 충전되었다. I, II의 전기 용량은 각각 C , $2C$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 p에 연결하여 충분한 시간이 지났을 때 모습을 나타낸 것이고, 저장된 전하량은 II가 III의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

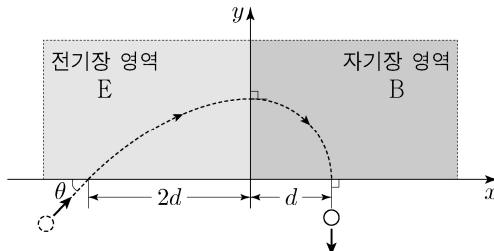
- ㄱ. (가)에서 I 양단의 전위차는 $\frac{2}{3}V$ 이다.
ㄴ. (나)에서 II에 저장된 전하량은 $\frac{4}{9}CV$ 이다.
ㄷ. (나)에서 III에 저장된 전기 에너지는 $\frac{2}{81}CV^2$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리 II)

과학탐구 영역

17. 그림과 같이 xy 평면에서 양(+)으로 대전된 입자가 균일한 전기장 영역 E에 x 축과 θ 의 각을 이루며 입사하여 포물선 운동을 한 후 균일한 자기장 영역 B에서 원궤도를 따라 운동하였다. 입자가 E, B에서 받는 힘의 크기는 각각 F_E , F_B 이고, 입자가 E, B를 통과하는 데 걸리는 시간은 각각 t_E , t_B 이다. 전기장의 방향은 y 축과 나란하며, 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 입자의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. $\theta = 45^\circ$ 이다.

ㄴ. $F_B = 2F_E$ 이다.

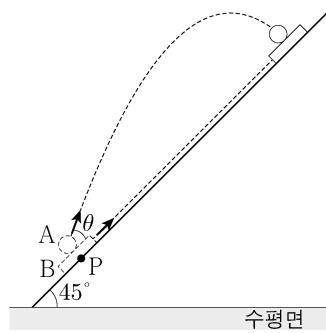
ㄷ. $t_B = \frac{\pi}{2}t_E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 경사각이 45° 인 경사면 위의 점 P에서 물체 A, B를 동시에 발사하였더니 B가 최고점에 도달하는 순간, A는 B와 만났다. A는 경사면과 θ 의 각을 이루며 발사되어 포물선 운동을 하고, B는 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.

$\tan\theta$ 는? (단, A와 B의 크기, 마찰은 무시한다.) [3점]

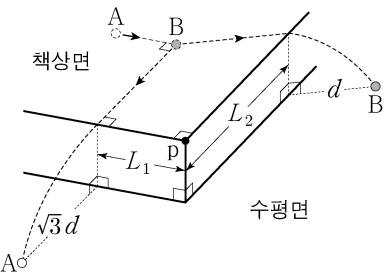
- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{1}{2}$



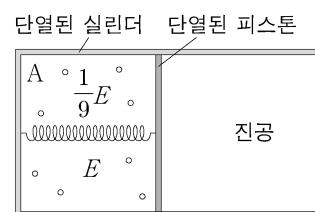
19. 그림과 같이 수평인 책상면에서 등속 직선 운동을 하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한 후, A와 B는 각각 등속 직선 운동을 하다가 포물선 운동을 하여 수평면 위에 동시에 도달하였다. A와 B가 책상면에서 벗어나는 지점과 점 p 사이의 거리는 각각 L_1 , L_2 이다.

$\frac{L_2}{L_1}$ 는? (단, A와 B의 크기는 무시한다.)

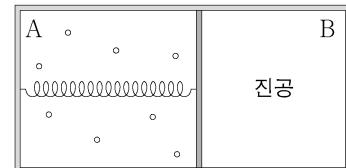
- ① 3 ② $2\sqrt{2}$ ③ 2 ④ $\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{2}$



20. 그림 (가)와 같이 실린더가 피스톤에 의해 A와 B로 분리되어 있다. A에는 단원자 분자 이상 기체가 들어 있고, B는 진공이다. 피스톤은 용수철에 연결되어 힘의 평형을 이루며 정지해 있다. 기체의 내부 에너지는 E 이고 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 $\frac{1}{9}E$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 기체에 열량 Q 를 서서히 가했더니 피스톤이 이동하여 힘의 평형을 이루며 정지한 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

$Q = \frac{8}{9}E$ 일 때, (나)에서 기체의 내부 에너지는? (단, 피스톤의 마찰, 용수철의 열용량과 부피는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5}{4}E$ ② $\frac{3}{2}E$ ③ $\frac{5}{3}E$ ④ $\frac{7}{4}E$ ⑤ $\frac{15}{8}E$

* 확인 사항

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