

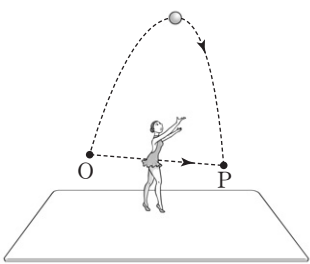
제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 체조 선수가 점 O에서 던진 공을 점 P에서 받을 때까지 체조 선수와 공이 각각 직선과 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. 체조 선수와 공은 동시에 출발한다.



체조 선수와 공이 O에서 P까지 운동하는 동안에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

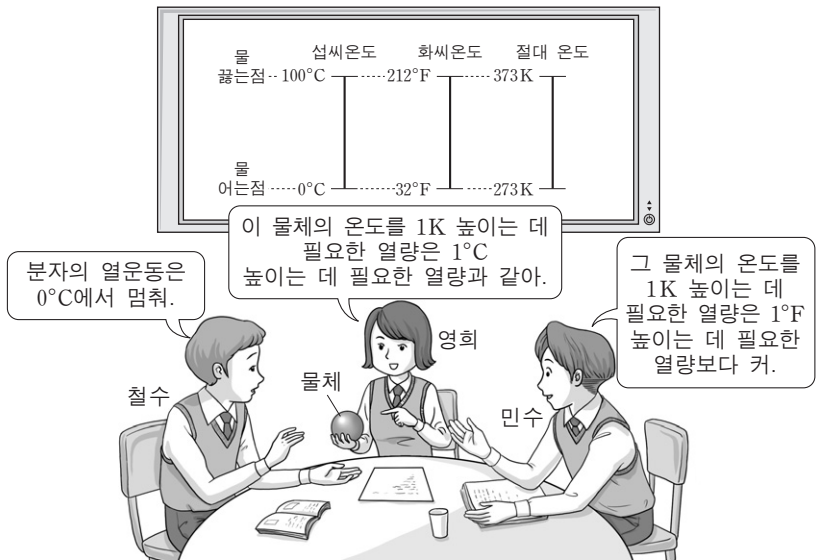
- < 보기 >
- ㄱ. 이동 거리는 공이 체조 선수보다 크다.

ㄴ. 변위의 크기는 공이 체조 선수보다 크다.

ㄷ. 평균 속력은 공과 체조 선수가 같다.

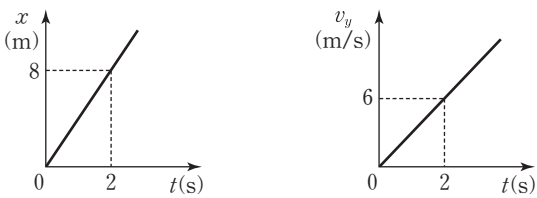
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 온도와 열에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



- 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?
- ① 철수
- ② 민수
- ③ 철수, 영희
- ④ 영희, 민수
- ⑤ 철수, 영희, 민수

3. 그림은 xy 평면에서 운동하는 질량 1kg 인 물체의 위치의 x 성분과 속도의 y 성분을 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

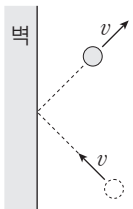
- < 보기 >
- ㄱ. 물체의 운동 경로는 직선이다.

ㄴ. 물체의 가속도 방향은 $+x$ 방향이다.

ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 3N 이다.

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

4. 그림과 같이 수평면에서 벽을 향해 속력 v 로 운동 하던 물체가 벽과 충돌한 후 속력 v 로 운동한다.



물체의 물리량 중 충돌 전과 후가 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

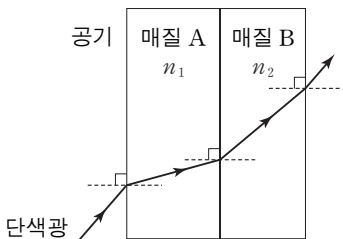
- < 보기 >
- ㄱ. 운동량의 방향

ㄴ. 운동량의 크기

ㄷ. 운동 에너지

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

5. 그림과 같이 단색광이 매질 A와 B를 지나 진행한다. A, B의 굴절률은 각각 n_1, n_2 이다.



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

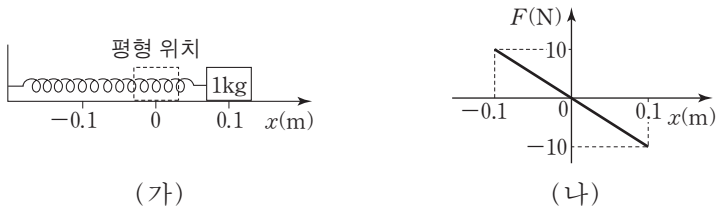
- < 보기 >
- ㄱ. 단색광의 속력은 공기 중에서도 A에서보다 작다.

ㄴ. $n_1 > n_2$ 이다.

ㄷ. 단색광의 파장은 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 질량 1kg 인 물체가 용수철에 연결되어 단진동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 물체에 작용하는 알짜힘 F 를 물체의 변위 x 에 따라 나타낸 것이다.



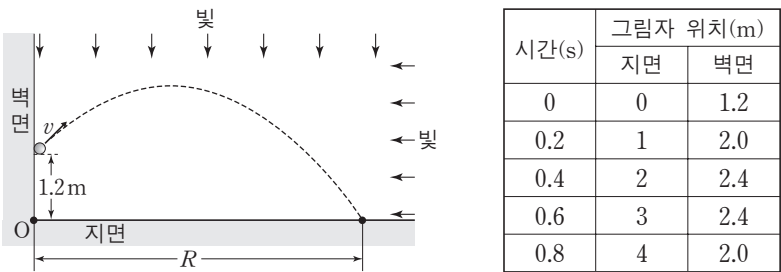
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 용수철 상수는 100N/m 이다.
 ㄴ. 단진동 주기는 0.2π 초이다.
 ㄷ. 물체의 속력은 $x=0.1\text{m}$ 일 때가 $x=0$ 일 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지면의 한 점 O로부터 높이 1.2m 인 곳에서 공을 속력 v 로 던지는 것을 나타낸 것이고, 표는 연직 방향과 수평 방향으로 평행 광선을 각각 비출 때 지면과 벽면에 나타나는 그림자의 위치를 O를 기준으로 0.2 초 간격으로 나타낸 것이다.



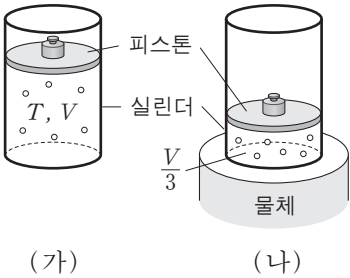
공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공의 크기 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 최고점 도달 시간은 0.5 초이다.
 ㄴ. v 는 5m/s 이다.
 ㄷ. 수평 도달 거리 R 는 5m 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 절대 온도 T 인 이상 기체가 들어 있는 실린더에 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 실린더를 기체보다 온도가 낮은 물체에 올려놓았을 때 피스톤이 서서히 내려가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



(가), (나)에서 기체의 부피는 각각 V , $\frac{V}{3}$ 이다.

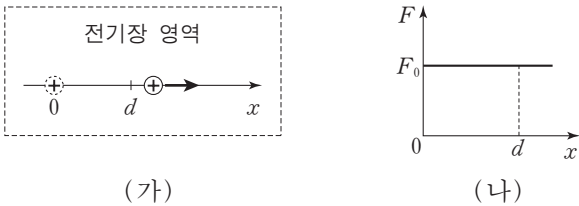
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 기체의 온도는 $\frac{T}{3}$ 이다.
 ㄴ. 기체 분자의 평균 운동 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄷ. 기체의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 전기장 영역의 $x=0$ 에 가만히 놓인 양(+)-전하가 직선 운동을 하여 $x=d$ 를 지난 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전하에 작용하는 전기력의 크기 F 를 전하의 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



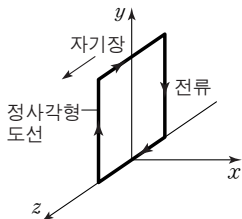
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 전기장의 세기는 $x=0$ 에서와 $x=d$ 에서가 같다.
 ㄴ. 전위는 $x=0$ 에서가 $x=d$ 에서보다 높다.
 ㄷ. $x=0$ 부터 $x=d$ 까지 전기력이 전하에 한 일은 F_0d 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

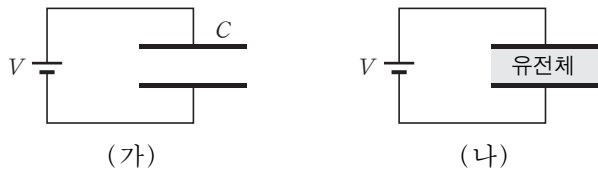
10. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에서 전류가 흐르는 정사각형 도선이 yz 평면에 고정되어 있다. 자기장의 방향은 $+z$ 방향이다.



전류에 의한 자기 모멘트의 방향은?

- ① $+x$ 방향 ② $-x$ 방향 ③ $+y$ 방향
 ④ $+z$ 방향 ⑤ $-z$ 방향

11. 그림 (가)는 전기 용량이 C 인 평행판 축전기를 전위차가 V 로 일정한 전원 장치에 연결한 것을, (나)는 (가)에서 평행판 사이에 유전 상수가 κ 인 유전체를 채운 것을 나타낸 것이다.



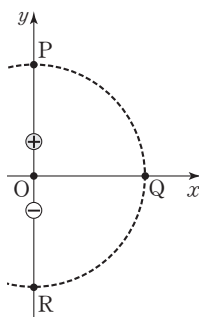
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (나)에서 축전기의 전기 용량은 $\frac{C}{\kappa}$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 축전기에 충전된 전하량은 CV 보다 크다.
 ㄷ. 평행판 사이에서 전기장의 세기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 xy 평면에서 y 축에 전기 쌍극자가 놓여 있다. P, Q, R은 전기 쌍극자의 중심인 점 O로부터 같은 거리에 있는 점들이다.



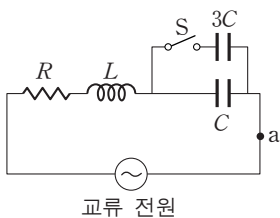
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. Q에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. 전기장의 세기는 P에서와 R에서가 같다.
 ㄷ. 전위는 Q에서가 R에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 저항값 R 인 저항, 자체 인덕턴스(자체 유도 계수) L 인 코일, 전기 용량이 각각 C , $3C$ 인 축전기를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결하였다. 스위치 S가 열린 상태에서, 교류 전원의 진동수가 f 일 때 회로의 임피던스는 R 이고, 점 a에 흐르는 전류의 최댓값은 I_0 이다.



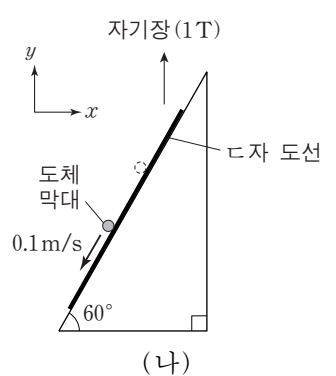
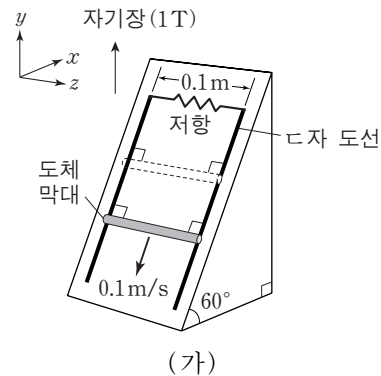
S를 닫고 교류 전원의 진동수를 $\frac{f}{2}$ 로 감소하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다.
 ㄴ. 회로의 임피던스는 R 이다.
 ㄷ. a에 흐르는 전류의 최댓값은 $\frac{I_0}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

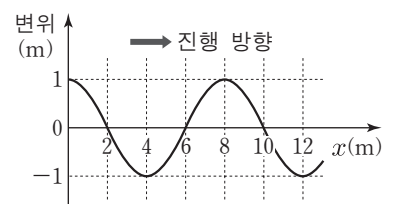
14. 그림 (가)와 같이 자기장 영역에서 도체 막대가 저항이 연결된 ㄷ자 도선을 따라 0.1m/s 의 일정한 속력으로 운동하고 있다. 도선은 폭이 0.1m 이고 경사각 60° 인 빗면에 고정되어 있으며, 자기장은 세기가 1T 이고 방향이 $+y$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 측면 모습을 나타낸 것이다.



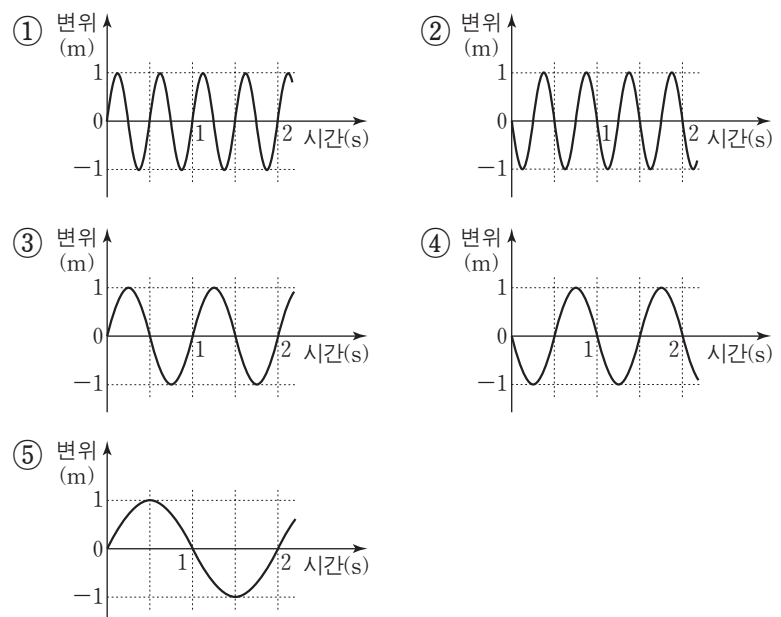
저항에 흐르는 유도 전류의 방향과 도체 막대 양단의 유도 기전력의 크기로 옳은 것은? [3점]

	유도 전류의 방향	유도 기전력의 크기
①	$-z$	2.5mV
②	$-z$	5.0mV
③	$-z$	7.5mV
④	$+z$	5.0mV
⑤	$+z$	7.5mV

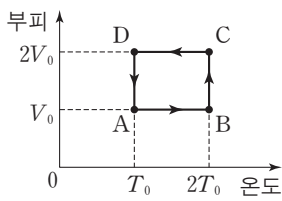
15. 그림은 오른쪽으로 진행하는 파동의 어느 순간의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 파동의 속력은 8m/s 이다.



이 순간부터 $x=2\text{m}$ 인 위치에서 파동의 변위를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



16. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 부피와 절대 온도의 관계를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ 는 등적 과정, $B \rightarrow C$, $D \rightarrow A$ 는 등온 과정이다.



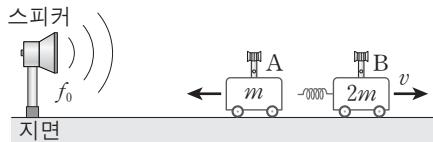
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 기체의 압력은 A에서가 C에서보다 크다.
 ㄴ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량과 같다.
 ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체의 엔트로피는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 지면에 고정된 스피커가 진동수 f_0 인 소리를 발생하고 있고, 용수철에 연결되어 정지해 있던 음파 측정 장치 A, B가 분리되어 스피커와 동일 직선상에서 각각 등속 운동을 하고 있다. B의 속력은 v 이고, A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다. A, B에서 측정된 소리의 진동수는 각각 f_A , f_B 이다.

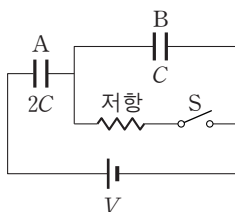


$f_A - f_B$ 는? (단, 음속은 V 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

[3점]

- ① $\frac{3v}{V}f_0$ ② $\frac{v}{V}f_0$ ③ 0 ④ $-\frac{v}{V}f_0$ ⑤ $-\frac{3v}{V}f_0$

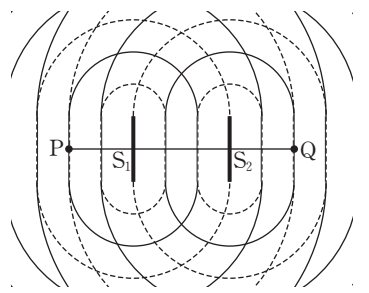
18. 그림과 같이 전기 용량이 각각 $2C$, C 인 축전기 A, B와 저항을 전위차가 V 로 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치 S가 열린 상태에서 A, B가 완전히 충전되었을 때 B에 저장된 에너지는 U 이다.



S를 닫은 후 A가 완전히 충전되었을 때 A에 저장된 에너지는?

- ① $\frac{2}{9}U$ ② $\frac{4}{9}U$ ③ U ④ $\frac{9}{4}U$ ⑤ $\frac{9}{2}U$

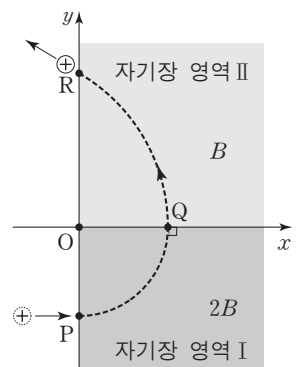
19. 그림은 수면상의 두 직선 파원 S_1 , S_2 에서 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 수면파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타내며, 점 P, Q는 수면상에 고정된 점이고, S_1 , S_2 사이의 거리는 0.15m 이다. 두 수면파의 속력은 0.1m/s , 파장은 0.1m 로 같고, 진폭은 P, Q 사이에서 각각 일정하다.



이 순간부터 $\frac{1}{4}$ 초가 지난 순간, P와 Q를 잇는 직선상에서 중첩된 수면파의 변위를 위치에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 변위 그래프: P, S1, S2, Q are marked on the x-axis. The wave is zero everywhere.
 ② 변위 그래프: P is a trough, S1 is a crest, S2 is a crest, Q is a trough.
 ③ 변위 그래프: P is a crest, S1 is a crest, S2 is a crest, Q is a crest.
 ④ 변위 그래프: P is a crest, S1 is a crest, S2 is a crest, Q is a crest.
 ⑤ 변위 그래프: P is a crest, S1 is a crest, S2 is a crest, Q is a crest.

20. 그림과 같이 $+x$ 방향으로 운동하던 양(+)전하가 xy 평면의 점 P, Q, R를 지난다. 영역 I, II에서 자기장의 세기는 각각 $2B$, B 이고, O에서 P, Q까지의 거리는 같다. 전하가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 T_0 이다.



전하가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은? [3점]

- ① $\frac{2}{3}T_0$ ② $\frac{3}{4}T_0$ ③ T_0 ④ $\frac{4}{3}T_0$ ⑤ $\frac{3}{2}T_0$

* 확인 사항

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