

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

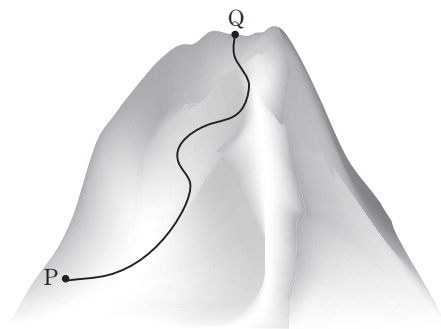
성명

수험 번호



전라북도교육청

1. 그림은 P에서 출발하여 정상 Q까지 등산한 사람의 이동 경로를 나타낸 것이다.



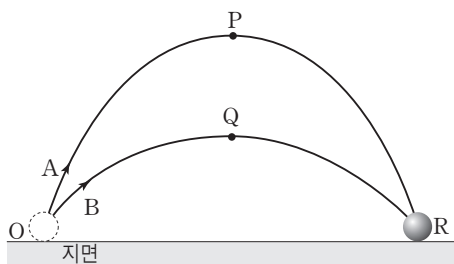
P에서 Q까지 이 사람의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 등속도 운동이다.
 ㄴ. 변위의 크기는 이동 거리와 같다.
 ㄷ. 평균 속도의 크기는 평균 속력보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 지면과 비스듬하게 같은 속력으로 던진 두 물체 A와 B의 이동 경로를 나타낸 것이다. O점은 출발점이고 P, Q점은 최고점, R점은 도착점으로 출발점과 도착점은 A와 B가 같다.



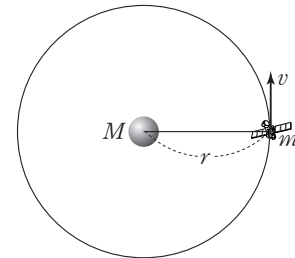
A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. O에서 R까지 이동한 시간은 A와 B가 같다.
 ㄴ. P와 Q에서 수평 방향의 속력은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. P와 Q에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 질량이 m 인 인공위성이 지구 주위를 v 의 속력으로 등속 원운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 지구의 질량은 M , 지구 중심에서 인공위성까지의 거리는 r 이다.



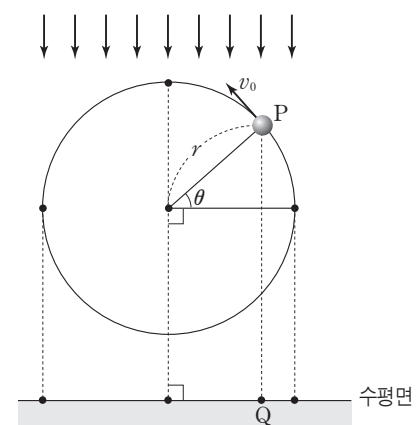
인공위성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 만유인력 상수는 G 이다.)

<보 기>

- ㄱ. 공전 주기는 $\frac{2\pi r}{v}$ 이다.
 ㄴ. 각속도의 크기는 $\frac{2\pi}{v}$ 이다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 $\frac{GM}{r}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 반지름이 r 인 원을 따라 등속 원운동하는 물체에 평행한 광선을 비췄을 때 수평면에 나타난 그림자가 단진동하는 것을 나타낸 것이다. P점에서 물체의 속력은 v_0 이고 회전 각도는 θ 이다. Q점은 물체가 P에 있을 때의 그림자 위치이다.



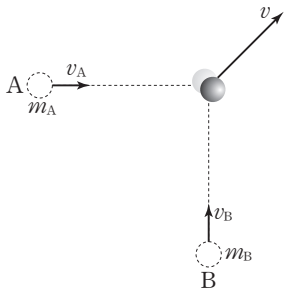
물체와 그림자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 물체와 그림자의 가속도 크기는 항상 같다.
 ㄴ. Q에서 그림자의 속력은 $v_0 \cos \theta$ 이다.
 ㄷ. 그림자의 단진동 주기는 $\frac{2\pi r}{v_0}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

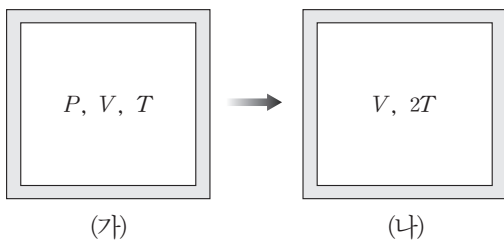
5. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 m_A , m_B 인 물체 A와 B가 서로 직각으로 v_A , v_B 의 속력으로 운동하다가 충돌한 후 한 덩어리가 되어 v 의 속력으로 함께 운동하는 것을 나타낸 것이다.



v 는? [3점]

- ① $v_1 + v_2$ ② $\sqrt{v_A^2 + v_B^2}$
 ③ $\frac{\sqrt{m_A v_A^2 + m_B v_B^2}}{m_A + m_B}$ ④ $\frac{\sqrt{(m_A v_A)^2 + (m_B v_B)^2}}{m_A + m_B}$
 ⑤ $\frac{m_A v_A + m_B v_B}{m_A + m_B}$

6. 그림 (가)는 부피가 일정한 용기에 들어 있는 이상 기체의 압력, 부피, 절대 온도가 P , V , T 인 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 이 이상 기체의 절대 온도가 $2T$ 로 변한 것을 나타낸 것이다.



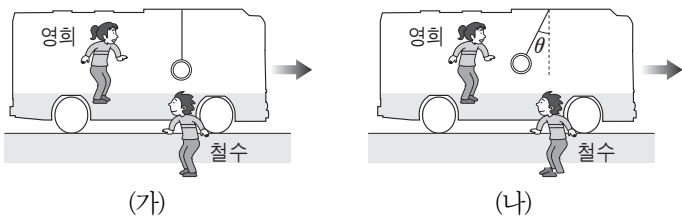
이 이상 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 분자의 출입은 무시한다.)

—<보 기>—

- ㄱ. (나)에서 압력은 $2P$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 (나)로 변하는 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
 ㄷ. (나)에서 기체 분자의 평균 운동 에너지는 (가)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 직선 도로를 따라 운동하는 버스 안의 손잡이가 똑바로 매달려 정지해 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 직선 도로를 따라 운동하는 버스 안의 손잡이가 θ 만큼 기울어진 채 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 영희는 버스 안에 타고 있고 철수는 버스 밖에 정지해 있다.



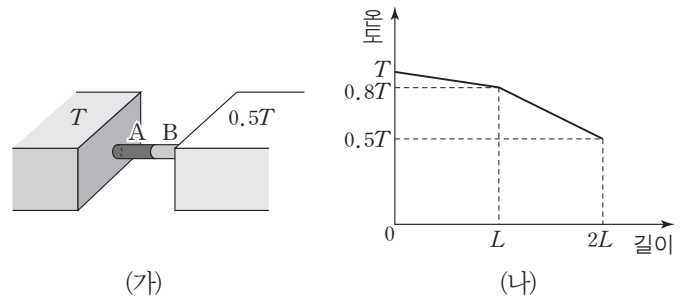
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. 영희가 볼 때 (가)와 (나)에서 손잡이에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 철수가 볼 때 (나)에서 손잡이에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. (나)에서 버스의 가속도의 크기는 $g \tan \theta$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 온도가 T 인 열원과 온도가 $0.5T$ 인 열원 사이에 원통형 막대 A, B가 연결된 것을 나타낸 것이고, (나)는 원통형 막대의 온도를 막대의 길이에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 단면적과 길이는 각각 S , L 이고 열전도율은 A부분은 ρ_A , B부분은 ρ_B 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원통형 막대는 단열재로 둘러싸여 있다.) [3점]

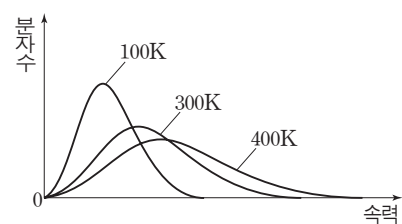
—<보 기>—

- ㄱ. A와 B의 단면을 통해 같은 시간 동안 전도되는 열량은 같다.
 ㄴ. A의 단면을 통해 1초 동안 전도되는 열량은 $\frac{0.3\rho_A TS}{L}$ 이다.
 ㄷ. $\rho_A : \rho_B = 2 : 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 기체 분자의 맥스웰-볼츠만 속력 분포에 대한 설명이다.

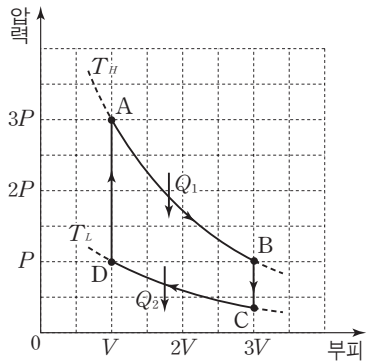
온도가 100K인 기체 분자의 평균 속력은 400K인 기체 분자의 평균 속력보다 (㉠). 기체의 온도가 일정할 때 기체 분자의 속력은 모두 (㉡). 액체의 경우도 기체와 같은 분포를 이루는데 액체 분자의 운동 에너지가 분자 사이의 인력을 이겨낼 정도로 크면 증발이 일어난다. 따라서 액체의 온도가 (㉢)수록 증발이 잘 일어난다.



㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 말로 옳은 것은?

- | | | |
|------|--------|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① 크다 | 같다 | 높을 |
| ② 크다 | 같다 | 낮을 |
| ③ 크다 | 같지는 않다 | 높을 |
| ④ 작다 | 같지는 않다 | 낮을 |
| ⑤ 작다 | 같지는 않다 | 높을 |

10. 그림은 스텔링 엔진의 순환 과정을 나타낸 것으로 $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ 과정은 온도가 각각 T_H , T_L 인 등온 과정이고, $B \rightarrow C$, $D \rightarrow A$ 과정은 등적 과정이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 흡수한 열량은 Q_1 이고, $C \rightarrow D$ 과정에서 방출한 열량은 Q_2 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(3점)

<보 기>

- ㄱ. $T_H = 3T_L$ 이다.
- ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 방출한 열량은 $D \rightarrow A$ 과정에서 흡수한 열량보다 작다.
- ㄷ. 한 순환 과정에서 기체가 한 일은 $Q_1 - Q_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 엔트로피에 대한 볼츠만의 설명이다.

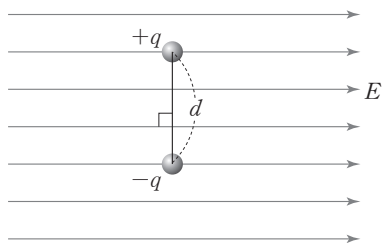
- 엔트로피 S 는 물질들이 배열할 수 있는 경우의 수 또는 허용된 미시 상태의 수 W 의 자연로그로 나타낼 수 있는데 $S = k \ln W$ (k : 볼츠만 상수)이다.
- 자연적으로 물질들은 W 가 증가하는 방향으로 배열하므로 이때 엔트로피는 (㉠)한다.
- 엔트로피가 증가할수록 물질들의 무질서도는 (㉡)한다.
- 물에 넣은 잉크가 퍼지는 현상은 엔트로피가 (㉢)하는 과정이다.

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 말로 옳은 것은?

㉠ ㉡ ㉢

- ① 증가 증가 증가
 ② 증가 감소 증가
 ③ 증가 감소 감소
 ④ 감소 감소 증가
 ⑤ 감소 감소 감소

12. 그림은 $+q$ 와 $-q$ 의 전하를 띤 전기 쌍극자가 균일한 전기장 E 에 있는 것을 나타낸 것이다. 전하 사이의 거리는 d 이다.



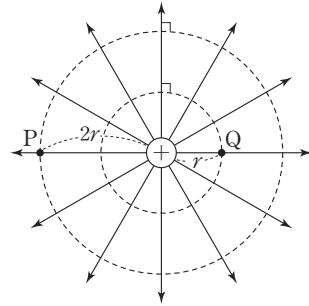
전기 쌍극자와 전기장 사이의 각도가 직각일 때, 전기 쌍극자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

<보 기>

- ㄱ. E 가 $+q$ 의 전하에 작용하는 전기력의 크기는 qE 이다.
- ㄴ. 전기 쌍극자에 작용하는 돌림힘의 크기는 qEd 이다.
- ㄷ. 전기 쌍극자는 시계 방향으로 회전하기 시작한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 점전하 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 P점은 반지름이 $2r$ 인 원 위의 점이고, Q점은 반지름이 r 인 원 위의 점이다.



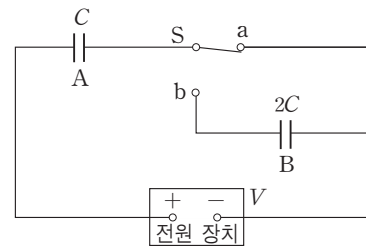
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. P의 전기장의 세기는 Q의 전기장 세기의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
- ㄴ. P의 전위는 Q의 전위보다 낮다.
- ㄷ. P에 음전하를 놓으면 전기적 위치 에너지가 증가하는 방향으로 운동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 전기 용량이 각각 C , $2C$ 인 축전기 A와 B가 전압이 V 로 일정한 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것으로 스위치 S를 a에 연결하였다가 b에 연결하였다.



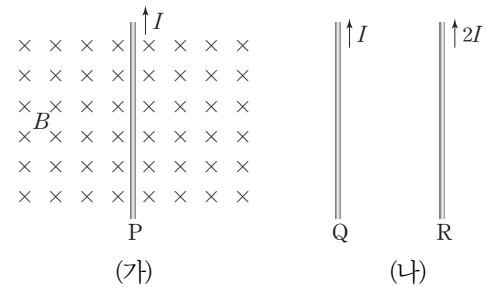
S를 a, b에 연결할 때, A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. S를 a에 연결할 때 A에 충전된 전하량은 CV 이다.
- ㄴ. S를 b에 연결할 때 A와 B에 걸린 전압의 비는 1 : 2이다.
- ㄷ. A에 충전된 전하량은 S를 a에 연결할 때보다 b에 연결할 때 더 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 B 에 수직으로 도선 P가 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. P에는 I 의 전류가 흐른다. 그림 (나)는 평행하고 긴 두 도선 Q와 R에 각각 I , $2I$ 의 전류가 같은 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

P, Q, R에 작용하는 자기력에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

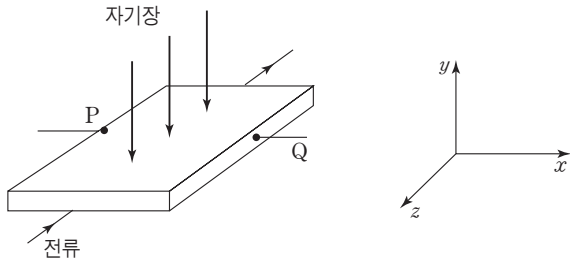
<보 기>

- ㄱ. P에 작용하는 자기력의 방향은 왼쪽이다.
- ㄴ. Q와 R 사이에는 인력이 작용한다.
- ㄷ. Q에 작용하는 자기력의 크기는 R에 작용하는 자기력의 크기의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 홀효과에 대한 설명이다.

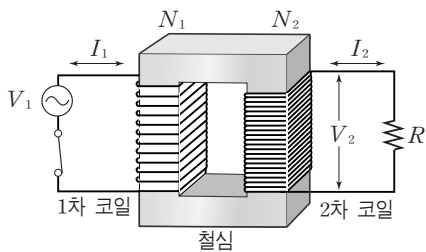
$-y$ 방향의 자기장에 놓인 도체에 $-z$ 방향으로 전류 I 가 흐를 때 이동하는 전자는 (㉠) 방향으로 로런츠 힘을 받아 한쪽으로 모이게 되어 PQ 사이에 전위차가 생기게 되는데 (㉡)점의 전위가 더 높다.



㉠, ㉡에 들어갈 것으로 옳은 것은?

- | | | | |
|--------|---|--------|---|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① $+x$ | P | ② $+x$ | Q |
| ③ $-x$ | P | ④ $-x$ | Q |
| ⑤ $+y$ | Q | | |

17. 그림과 같이 철심 한쪽에 N_1 번 감긴 1차 코일에 실효값이 V_1 인 교류 전원이 연결되어 있고, 다른 쪽에는 N_2 번 감긴 2차 코일에 저항 R 가 연결되어 있다. 2차 코일의 전압의 실효값은 V_2 이고 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 실효값은 각각 I_1, I_2 이다.



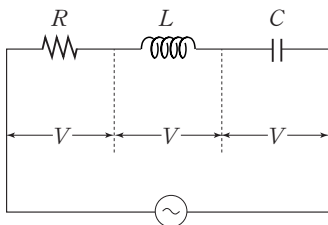
1차 코일과 2차 코일에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기 자체의 에너지 손실은 없다.) (3점)

—<보 기>—

- ㄱ. 1초 동안 자기력선속의 변화율은 같다.
 ㄴ. $V_1 : V_2 = N_1 : N_2$ 이다.
 ㄷ. $V_1 I_1 = V_2 I_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 저항값이 R 인 저항, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 전기 용량이 C 인 축전기가 교류 전원에 직렬로 연결된 회로를 나타낸 것이다. 이 때 저항, 코일, 축전기에 걸린 실효 전압은 각각 V 로 서로 같다. 교류의 주파수는 f 이다.



이 교류 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

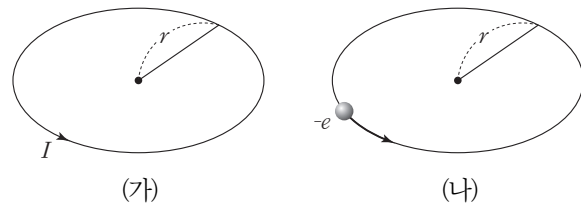
—<보 기>—

- ㄱ. 교류 전원의 실효 전압은 $3V$ 이다.
 ㄴ. 코일의 유도 리액턴스와 축전기의 용량 리액턴스는 같다.
 ㄷ. 회로에 흐르는 실효 전류는 $\frac{V}{R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 자기 모멘트에 대한 설명이다.

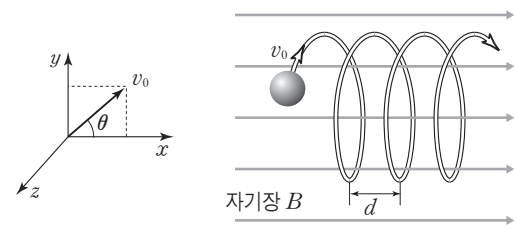
(가)와 같이 반지름이 r 인 원형 고리를 따라 전류 I 가 흐를 때 전류 I 에 의한 자기 모멘트 μ 는 원의 면적에 전류를 곱한 $\mu = \pi r^2 I$ 이다. (나)는 원자핵 주위를 전하량이 $-e$ 인 전자가 반지름이 r 인 원을 따라 v 의 속력으로 등속 원운동하는 것을 나타낸 것으로 전자가 한 번 회전하는 데 걸린 시간은 $\frac{2\pi r}{v}$ 이므로 전류의 세기는 (㉠)이고 전자의 궤도 운동에 의한 자기 모멘트의 크기는 (㉡)이다.



㉠, ㉡에 들어갈 식으로 옳은 것은?

- | | | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------------|-------|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① $\frac{ev}{\pi r}$ | $\frac{evr}{2}$ | ② $\frac{ev}{\pi r}$ | evr |
| ③ $\frac{ev}{2\pi r}$ | evr^2 | ④ $\frac{ev}{2\pi r}$ | evr |
| ⑤ $\frac{ev}{2\pi r}$ | $\frac{evr}{2}$ | | |

20. 그림은 전하량이 q , 질량이 m 인 물체가 $+x$ 방향의 균일한 자기장 B 에 v_0 의 속도로 입사하여 나선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. v_0 와 x 축이 이루는 각도는 θ 이고 d 는 이웃한 경로 사이의 거리이다.



d 는? (3점)

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ① $\frac{v_0 \cos \theta}{qB}$ | ② $\frac{mv_0 \sin \theta}{qB}$ |
| ③ $\frac{2\pi m v_0 \sin \theta}{qB}$ | ④ $\frac{2\pi m v_0 \cos \theta}{qB}$ |
| ⑤ $\frac{2\pi m^2 v_0^2 \cos \theta}{qB}$ | |

♣ 확인 사항

답안지에 필요한 사항을 정확히 기입(표기)하였는지 확인하시오.