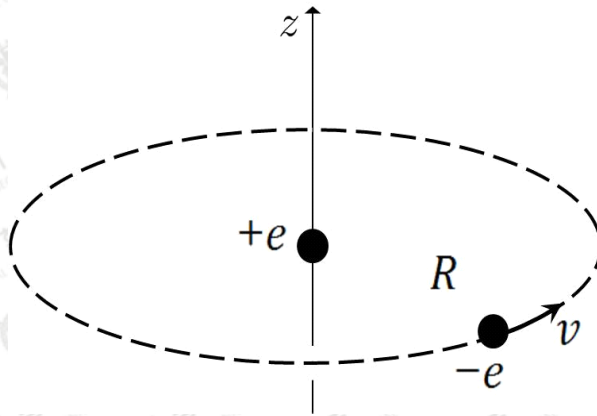


2014학년도 대학 신입학생 정시모집 일반전형

과학 · 2014년 1월 14일(화)

문제 1

다음 그림과 같은 간단한 원자 모형을 고려해 보자. $+e$ 의 전하를 가진 원자핵 주위를 $-e$ 의 전하와 질량 m 을 가진 전자가 원자핵으로부터 거리 R 를 유지하며 속력 v 로 원운동하고 있다. 원자핵은 고정되어 있으며 원자핵 주위를 도는 전자는 z 축을 중심으로 한 공전운동만 할 수 있다.



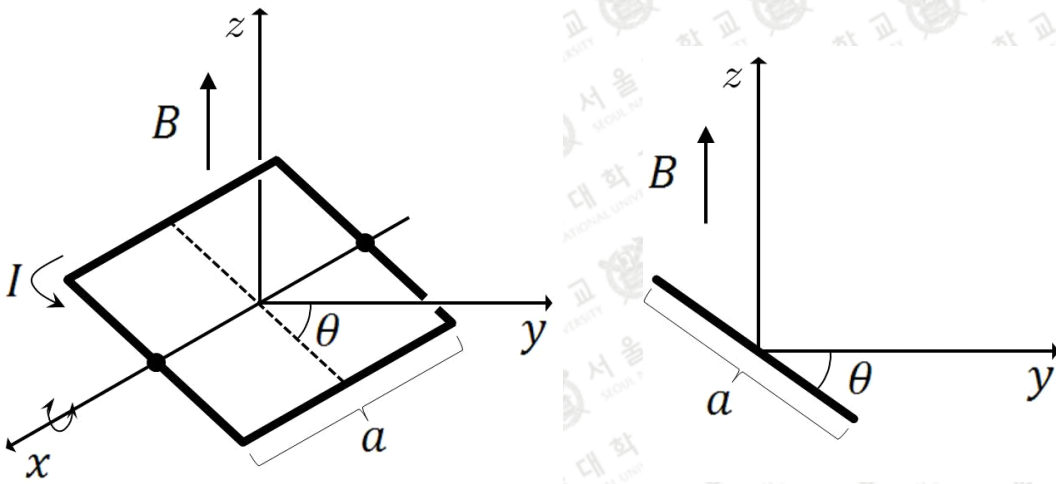
1-1. 원자핵과 전자 사이의 전기력만을 고려하여 운동방정식을 기술하시오.

1-2. 외부 자기장 B 를 $+z$ 축 방향으로 더해 주었다고 가정하자. 전자의 속력 변화를 구하시오. (자기장을 더해준 후에 원자핵과 전자의 거리 R 은 변하지 않았고, 속력의 변화 Δv 는 v 에 비해 매우 작다고 가정한다.)

1-3. 외부 자기장 B 에 의한 원자 내 전류의 변화를 구하고, 전류의 변화에 의해 원자핵 주변에 생기는 자기장의 변화의 방향이 외부 자기장과 같은 방향인지 반대 방향인지를 확인하시오.

문제 2

아래 그림과 같이 한 변의 길이가 a 인 정사각형 모양의 도선 고리에 일정한 전류 I 가 흐르고 있다. 도선 고리가 x 축을 중심으로 회전이 가능하게 되어 있을 때 $+z$ 축 방향의 외부 자기장 B 를 더해 주었다고 가정하자.



2-1. 도선 고리에 작용하는 알짜 힘을 구하시오.

2-2. 도선 고리에 작용하는 알짜 돌림힘의 크기를 구하고 고리가 돌아가는 방향을 찾으시오.

2-3. 알짜 돌림힘이 0이 되는 각도 θ 들을 구하고 ($0 \leq \theta < 2\pi$), 이들 중 어느 각도가 가장 안정적인지 설명하시오.

2-4. 도선 고리가 가장 안정적인 각도에 도달하여 정지하였다고 가정하자. 이 때 도선 고리에 흐르는 전류에 의해서 도선 고리 중심 근처에 만들어진 자기장이 $+z$ 축 방향의 외부 자기장 B 와 같은 방향인지 반대 방향인지 설명하시오.

문제 3

물질의 자기적 성질인 반자성과 상자성을 **문제 1**과 **문제 2**의 모형들을 바탕으로 설명하시오.

❖ 이 문서는 상업적인 목적으로 사용할 수 없으며, 문서의 변형 및 발췌도 금지합니다.

교과서의 페이지는

(주)천재교육에서 출판한 물리 II(곽성일 외, 2011년 3월 1일 초판 발행) 를 기준으로 작성

문제 1

- 1-1. 24~28p의 [뉴턴의 운동법칙], 33~34p의 [등속원운동]과 106p의 [점전하 사이에 작용하는 힘]에 관한 이해를 평가하는 문제입니다. 점전하 사이의 전기력이 등속원운동에 필요한 구심력 역할을 한다는 것을 아는지 묻는 문제입니다.
- 1-2. 148~153p의 [자기장 속에서 운동 전하가 받는 힘 또는 로렌츠힘]의 내용에 대한 이해를 평가하는 문제입니다. 로렌츠 힘의 공식과 [문제 1-1]의 결과를 이용해서 푸는 문제입니다.
- 1-3. 전류의 정의와 131~135p의 [전류에 의한 자기장]의 내용에 대한 이해를 평가하는 문제입니다. 전류의 정의로부터 전류를 구하고 [문제 1-2의] 결과로부터 전류의 변화를 구하는 문제입니다.

문제 2

- 2-1. 138~140p의 [자기장 속에서 도선이 받는 힘]의 내용에 대한 이해를 평가하는 문제입니다. 직선도선이 자기장 속에서 받는 힘을 이용하여 도선 고리 전체에 작용하는 알짜 힘을 구하는 문제입니다.
- 2-2. 156p의 [자기장속에서 자기쌍극자가 받는 돌림힘]의 내용에 대한 이해를 평가하는 문제입니다. 돌림힘과 자기쌍극자의 개념을 알고 도선 고리 전체에 작용하는 알짜 돌림힘을 구할 수 있는지 묻는 문제입니다.
- 2-3. [문제 2-2]의 결과를 분석하고 간단한 방정식을 푸는 문제입니다. 24~28p의 [뉴턴의 운동법칙]에 관한 내용 중 힘의 평형에 대한 이해를 묻는 문제입니다.
- 2-4. [문제 2-3]의 결과와 131~135p의 [전류에 의한 자기장]의 내용을 이용하여 해결하는 문제입니다.

문제 3

- 3-1. 154~159p의 [자성의 근원, 자성체의 근원과 특징]에 대한 이해를 묻는 문제입니다. [문제 1], [문제 2]의 구체적인 모형을 통해서 교과과정에서 배운 내용을 설명할 수 있는지를 평가하는 문제입니다.