

Photon-magnon coupling

(다양한 물리시스템에의 상호작용)

김상국

서울대학교 스핀파-동역학 소자 연구단

자연계에 존재하는 서로 다른 물리시스템은 상호작용을 통해 에너지와 정보를 교환한다. 이를 통해 물질을 형성하고 에너지를 다른 형태로 변형하고 정보를 교환하며 목적하는 기능을 작용한다. 예를 들어 원자는 크게는 원자핵과 전자가 전자기력을 통해 상호작용하며 에너지를 흡수하고 방출한다. 지구와 달은 중력을 통해 상호작용하며 지구는 달의 중력에 의해 밀물과 썰물 같은 다양한 자연현상을 초래한다. 또 다른 예로 자성체에는 다양한 매그논(스핀파의 양자화)모드가 존재한다. 이를 광자 모드와 상호작용하게 하면 다양한 물리현상이 존재한다. 본 강의는 광자-매그논 상호작용과 작동원리를 소개한다. 또한, 본 현상을 이용한 뉴로모픽 컴퓨팅, 음수지수 메타물질에 응용 가능성을 제시한다.

Different physical systems in nature exchange energy and information through interaction. Through this, it forms matter, transforms energy into other forms, exchanges information, and functions as intended. For example, in an atom largely, the nucleus and electrons interact through electromagnetic force, absorbing and releasing energy. The earth and the moon interact through gravity, and the earth causes various natural phenomena such as high tide and ebb due to the moon's gravity. As another example, various magnon (spin wave quantization) modes exist in a magnetic material. When this is made to interact with the photon mode, various physical phenomena exist. This lecture introduces the photon-magnon interaction and the principle of operation. In addition, the possibility of application to neuromorphic computing and negative index metamaterials using this phenomenon is presented.