

✍️ 짧은 리포트 견본 2 - 미시세계와 거시세계 (2014/1) ¹

- 성명: 유재준
- 학번: 8003-0000
- 제출일: 2014/3/12
- 과제명: <예: 바나나킥>

제목: <예: "바나나킥: 뭐가 문제인가?">

Why?: 카를로스의 환상적인 바나나킥! 경기장의 선수들은 물론 TV를 시청하는 모든 사람을 놀라게 했다. "공이 휘어져도 너무 휘어지네. 심하다~~"라는 평을 듣는다. 왜 우리는 휘어지는 공을 신기하게 생각하는 걸까?

What?: 우리의 '직관'에 따르면, 물체가 움직이는 방향을 바꾸려면 그 쪽으로 작용하는 힘이 필요하다. 위로 던진 공이 아래로 떨어지는 것은 신기하지 않다. 왜냐하면 중력이라는 힘이 아래 쪽을 향하고 있기 때문이다. 그렇다면 공이 휘어지는 이유는 간단하다. 휘어지는 쪽으로 힘이 작용하는 것이다. 그런데 문제가 있다. 우리의 손과 발에서 떠나간 공에 힘을 가할 수 있는 것은 중력을 제외하면 공기 뿐인데, 어떻게 힘을 가할 수 있다는 말인가?

How?: "[The Physics of free kicks](#)"² article에서 유체역학적 힘이 존재함을 알았다. 공이 회전 하는 경우, 회전하는 공의 양면에 압력 차이가 생겨서 한 쪽 방향으로 휘어질 수 있다. 공이 회전 방향과 진행 방향이 반대가 되면 공 주위의 공기 흐름이 빨라지고, 반대편은 회전과 진행 방향이 같아져 공기 흐름이 느려진다. 베르누이의 원리에 따르면 낮은 흐름은 높은 압력, 빠른 흐름은 낮은 압력이 만들어져 한 쪽으로 편향되는 힘을 받게 된다. (이 효과를 Magnus 효과라 함)

If?: 그런데 왜 공이 회전하면 양쪽의 공기 흐름의 속력 차이가 생기는 걸까? 그렇다면, 이 효과는 표면의 성질에 따라 달라질 수 있는걸까? 또 공의 크기에도 상관이 있을 것 같다. 똑같은 회전속력으로 돈다고 하면, 큰 공의 표면 속력은 더 빠를테니까.

예를 들어 탁구공을 생각해 보면 축구공보다 훨씬 매끄럽고 크기도 작다. youtube 동영상을³ 보면 탁구공에서 '바나나킥' 효과가 축구공을 넘어서는 것을 알 수 있다. 공의 크기, 회전속력, 표면의 거칠기 -- 모두 중요한 요소로 작용하는 것 같은데 앞으로 기회가 되면 자세히 살펴볼 기회가 있으면 좋겠다.

¹ "짧은 보고서"는 주제에 대한 동기 부여 (Why?), 구체적인 문제 또는 개념 제시 (What?), 주제에 대한 자신의 생각 (How?), 그리고 결론의 활용 또는 전개 (If?) 등의 내용을 포함해서 1 쪽 이내의 분량으로 쓰시오.

² <http://blogs.scientificamerican.com/observations/2010/09/02/physics-of-free-kicks-the-hidden-advantage-of-long-distance-soccer-shots/>

³ <http://www.youtube.com/watch?v=aoawx5ZnFnc>