

# 엉뚱하지만 과학입니다

8 우주에서  
그네를 탄다면?



원종우·최향숙 글 | 임다와 그림

무거운 엉덩이와 가벼운 엉뚱함으로  
이그노벨상을 수상한 과학자들의 생활 밀착형 과학 이야기!  
과학이 만만해지는 폭소 유발 과학서!

친구랑 그네 타기 놀이를 하다가 엄청난 비밀을 발견했어!  
그네로 왔다 갔다 하는 게 갈릴레이의 진자 운동이랑 똑같은  
거래! 만약 우주에서 그네를 타게 되면 어떤 일이 생길까도  
상상해 봤어. 물체의 균형점인 무게중심을 활용해서, 몸무게가  
두 배나 되는 파토쌤과 시소도 탔지! 놀이터에는 얼마나 많은  
과학 원리가 숨어 있는 걸까?



## [표지 이야기]

1

책 표지에 무엇이 그려져 있는지 살펴보고, 아래 단어 중 표지에 나온 그림에 동그라미 쳐 보세요.

컵라면 미끄럼틀 그네 옷걸이 낙하산 파인애플 뽕뽕이

초성 힌트를 읽으며 빈칸을 채워 보세요.

1

그네처럼 끈에 매달린 물체가 중력의 영향을 받아서 하는 왕복 운동을 **진자** 운동이라고 해. 진자 운동의 특성은 갈릴레오 갈릴레이가 발견했어. 1581년, 갈릴레이는 예배당 천장의 상들리에가 흔들리는 것을 관찰하다가 상들리에의 무게나 움직이는 **진폭**과 상관없이 한번 왕복하는 데 걸리는 시간이 같다는 것을 발견하게 돼. 이 발견으로 **진자**의 **등시성**이라는 법칙을 알아냈지.

2

물체가 원운동을 하면 중심에서 멀어지려는 힘이 생겨. 바로 **원심력**이야. 물체가 원운동을 할 때는 운동을 지속하기 위해 운동 방향을 계속해서 바꿔 주는 힘이 필요해. 이를 **구심력**이라고 하는데, 물체의 이동 방향과 수직으로 작용하지.

3

4천년 전 메소포타미아에서도 분수를 만들어 썼다고 해. 분수를 만든 건 도시에 **물**을 공급하기 위함이었어. 그러다 점점 장식해서 멋진 분수를 만들었지. 그런데 모터 없이 어떻게 분수를 만들었을까? 바로 **사이편관**을 이용했어. 그리스의 수학자이자 과학자인 **헤론**은, **사이편관**의 원리를 이용해 오랫동안 물을 뿜어낼 수 있는 분수를 만든 것으로 유명해.

4

**관성**은 외부에서 힘이 가해지지 않는 한 멈춰 있는 물체는 계속 멈춰 있으려 하고 움직이는 물체는 계속 움직이려는 성질이야. **관성**은 **뉴턴**이 정립한 운동 법칙이기 때문에 **뉴턴**의 제 1 운동 법칙이라고도 해.

5

**스프링**은 스프링강이라는 **철**로 만들어. **철**은 고무나 라텍스와 달리 누른다고 쑥 들어가지도 않고, 한번 휘면 저절로 펴지지 않아. 힘을 가하면 구부러지다가, 심지어 부러지기까지 해. 하지만 철을 돌돌 감긴 **나선형** 구조로 만들면 엄청난 **탄력성**을 가진 스프링을 만들 수 있어.

[살펴보기]

3

아래 질문을 읽고 빈칸에 답을 써 보세요.

1. 손바닥을 맞대고 비비면 뜨겁게 열이 나지요? 두 물체가 맞닿아 비벼지는 것을 마찰이라고 해요. 과학에서 마찰은 '마찰력'이라는 힘으로 표현돼요. 마찰력이 생기는 원인은 대략 두 가지로 보고 있지요. 그 두 가지 원인은 무엇일까요?

하나는 '요철' 때문이에요. 모든 물체의 표면을 확대해 보면 어느 정도 울퉁불퉁하게 마련이지요. 이런 울퉁불퉁한 부분을 요철이라고 하는데, 요철로 마찰력이 생겨요. 또 하나는 냉용접 때문이에요. 두 물체가 서로 맞닿으면 각각의 표면을 이루는 불규칙한 분자들 사이에 서로 끌어당기는 힘이 생겨 딱 달라붙어 버려요. 이것 냉용접이라고 하는데, 딱 달라붙어 움직임을 방해해요.

2. 한 발로 서 본 적 있나요? 무게 중심은 물체가 균형을 유지하게 해요. 시소처럼 기다란 막대 형태는 무게 중심을 찾기가 쉬워요. 길이를 재서 정가운데만 찾으면 되니까요! 원이나 사각형, 삼각형에서는 무게 중심을 어떻게 찾을까요?

1. 원의 무게중심: 원의 아무 데나 두 점 a와 b를 연결하는 직선을 긋고 그 직선의중앙을 직각으로 통과하는 선을 그어요. 그 선의 중심이 바로 원의 무게 중심이에요.
2. 사각형의 무게 중심: 서로 대각으로 바라보고 있는 꼭지점을 잇는 직선을 그어. 두 직선이 만나는 점이 사각형의 무게 중심이에요.
3. 삼각형에서 무게 중심: 삼각형의 세 꼭지점에서 반대편 변의 한가운데로 직선을 그으면 세 개의 선이 만나는 점이 생겨요. 그 점이 삼각형의 무게 중심이에요.

3. 우리가 가지고 노는 축구공은 안이 비었을까요, 차 있을까요? 축구공 안은 공기만 들어 있어요. 운동장에 놓인 철봉도 잘 보면 속이 텅 비어 있어요. 속이 텅텅 빈 파이프가 잘 휘어지지 않고 튼튼한 이유는 무엇 때문일까요?

속이 빈 파이프 형태는 가운데는 비어 가볍고 바깥쪽만 철로 무거워 철로 짝 찬 철봉보다 회전시키거나 휘는 게 더 어려워요. 그래서 속이 빈 철봉의 철 부분이 적당한 두께를 유지하기만 하면 속이 짝 찬 철봉보다 충격에 강해요. 또 무게가 훨씬 가벼우므로 철봉 자체 무게로 휘어지는 일도 막을 수 있어요.

4. 브라질 땅콩은 커다란 견과류라서 다른 견과류와 함께 넣으면 커다랗고 무거우니 바닥에 깔릴 것만 같아요. 그런데 브라질 땅콩과 다른 견과류를 상자에 넣고 흔들면 브라질 땅콩이 위쪽으로 올라가요. 그 이유는 무엇일까요?

진동이나 충격으로 작은 입자들이 큰 입자들 사이로 미끄러져 들어가 공간을 채우게 돼서, 그 여파로 큰 입자들이 점점 위로 밀려 올라가요.

5. 태양이 가장 높이 떠서, 태양과 지표면의 각도가 제일 클 때를 남중고도라고 해요. 낮 12 시 30 분 무렵이지요. 이때는 태양 빛이 좁은 영역에 집중되므로 그만큼 많은 빛과 열이 집중돼요. 태양의 고도는 12 시 30 분쯤 가장 높지만 기온은 오후 2 시 30 분경이 가장 높아요. 그 이유는 무엇일까요?

물을 끓일 때를 생각해 보세요. 불에 물을 올렸을 때 바로 따뜻해지진 않아요. 불의 열이 물에 옮겨져 물이 데워져야 할 시간이 필요하지요. 태양과 지구의 관계도 마찬가지예요. 지구도 태양 빛과 열에 데워질 시간이 필요한 거예요. 그래서 태양의 고도는 12 시 30 분쯤 가장 높지만 하루 기온은 오후 2 시 30 분쯤 가장 높아요.

아래 질문을 읽고 O, X 중 하나를 골라 보세요.

질문	답
<p><b>01 마찰력은 몰랐지?</b>            마찰력은 접촉면이 거칠수록 커진다. 울퉁불퉁한 정도가 심할수록 서로 걸리는 곳도 많고 닿는 곳도 많기 때문이다. 또 두 물체가 강하게 붙어 있을수록 저항이 커지기 때문에 마찰력도 커진다.</p>	O X
<p><b>02 우주에서 그네를 탄다면?</b>            진자가 왕복하는 주기는 진폭이나 속도, 진자의 무게, 끈의 길이와 아무 상관없이 늘 같다.</p>	O X
<p><b>03 진짜 힘과 가짜 힘을 찾아라!</b>            구심력의 정반대 방향으로 작용하는 원심력은 실제로 존재하는 힘이다.</p>	O X
<p><b>04 무게 중심이 어디야?</b>            무게 중심의 원리는 오늘날에도 널리 이용된다. 무거운 물건을 들어 올리는 크레인에는, 무거운 물건을 들어도 평형을 유지할 수 있도록 카운터웨이트라는 무거운 추를 단다.</p>	O X
<p><b>05 분수 속이 궁금해!</b>            오늘날 사이펀 관의 원리가 이용되는 대표적인 발명품이 변기이다. 사이펀 관의 원리 덕분에 변기 물은 항상 일정량을 유지한다.</p>	O X
<p><b>06 아는 철도 다시 보자!</b>            철은 강도가 아주 세다. 강도란 외부 힘에 저항하는 능력을 말한다. 철은 인성도 높다. 인성이란 늘어나거나 퍼지는 성질을 말하는데 인성이 높은 물질은 잘 부러지고 휘어진다.</p>	O X
<p><b>07 갑자기 멈출 수 없는 이유</b>            굴러가던 공이 멈추는 이유는 공기와의 마찰 때문이다. 하지만 공기도 없고 바닥도 없는 우주에서는 멈춰 있던 것을 밀거나 움직이던 것을 붙잡기 전까지, 정지해 있던 물체는 계속 정지하고 운동하던 물체는 계속 운동한다.</p>	O X
<p><b>08 브라질 땅콩 효과</b>            탄성이란 물체가 외부 힘으로 변형될 때, 그 변형에 저항하는 성질을 말한다. 고무나 라텍스를 손으로 누르면 들어가지만 손을 놓으면 다시 원래대로 돌아오는데, 이러한 작용은 탄성 때문에 일어난다.</p>	O X
<p><b>09 스프링의 탄성 때문이야</b>            마찰력은 접촉면이 매끄러울수록, 무게가 가벼울수록 커진다. 그래서 눈이 내리면 더 잘 미끄러지게 된다.</p>	O X
<p><b>10 태양에게 물어봐!</b>            태양의 고도는 태양과 지구 표면이 이루는 각이다. 태양의 고도가 낮으면 그림자는 짧아지고, 태양의 고도가 높으면 그림자는 길어진다.</p>	O X

- **질문 2 X:** 그네 타다 대 발견!(23쪽) 진자의 주기를 좌우하는 요인은 단 한 가지, 끈의 길이이다.
- **질문 3 X:** 뱅뱅 돌렸을 뿐인데(30~32쪽) 원심력은 실제로 존재하는 힘이 아니다. 구심력과 관성 때문에 느껴지는 가상의 힘이고, 원심력은 원 운동을 표현하기 위해 가상으로 만들어 낸 힘이다.
- **질문 8 X:** 모래에도 각이 있다고?(69쪽) 멈춤각은 모래 산의 크기와는 상관없다. 모래의 종류가 같다면 멈춤각의 크기도 같다. 멈춤각을 결정하는 건 모래의 입자 크기와 모양, 마찰력, 밀도 등이다.
- **질문 10 X:** 언제 놀아야 안 덥지?(85, 86쪽) 태양의 고도가 낮다는 건, 태양이 지표면과 이루는 각이 작다는 뜻이다. 태양의 고도가 낮으면 그림자는 길어져, 반대로 태양의 고도가 높으면 그림자는 짧아진다.