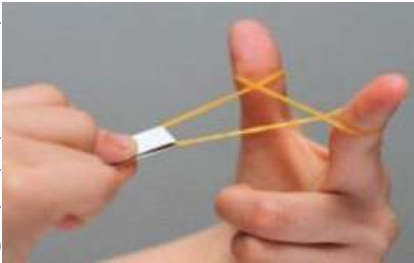


강의 Tip.

이번 실험에서는 고무동력비행기를 만들어보며 고무줄의 탄성력을 알아봅니다. 용수철이나, 스펀지, 고무줄등의 구체물을 보여주며 탄성과, 탄성력을 설명해 주세요. 나아가 비행기의 구조에 대해서도 이야기 나누며 고무줄을 이용해 어떻게 움직이게 할 수 있을지 질문하며 수업합니다.

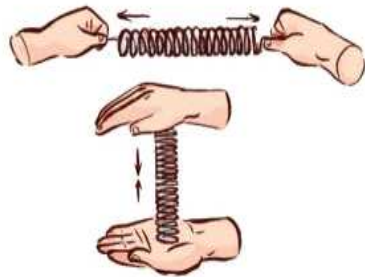
탄성

물체를 좌우로 잡아당기거나 밀어 밖으로부터 힘을 가하면 그 모양이나 부피가 변합니다. 일정 한도 내의 힘에 대해서는 그 힘을 제거하면 다시 원래의 모양이나 부피로 돌아오는데, 이와 같은 물체의 성질을 탄성이라 하며 탄성을 갖고 있는 물체를 탄성체(elastic body)라 합니다. 보통의 고체는 어떤 크기의 범위에서는 탄성체입니다. 탄성체에 작용하는 외력에 의해 탄성체가 변형되므로 일을 한 것이 된 것입니다. 이 외력의 변형에 대한 일은 탄성체에 탄성 에너지(elastic energy)로서 저장됩니다. 저장된 탄성 에너지는 반대로 외부의 물체에 대해서 일을 하며 에너지를 전 달할 수 있습니다.



탄성력

스카이 콩콩이나 볼펜에 들어 있는 용수철은 줄어들었다가 원래로 돌아오려는 성질이 있습니다. 이에 비해 트램펄린이나 완력기에 들어 있는 용수철은 늘어났다가 원래로 돌아오려는 성질이 있습니다. 이처럼 늘어나거나 줄어든 용수철에는 원래의 길이로 돌아가려는 성



질 이 있는데, 이것을 '탄성력'이라고 합니다.

탄성한계

탄성을 지닌 물체가 언제나 원래 모양으로 되돌아갈 수 있는 것은 아닙니다. 고무줄을 어느 한계 이상으로 당기면 끊어지게 되고, 고무풍선에 어느 이상으로 힘을 가하면 터져버리고 맙니다. 볼펜 앞머리에서 용수철을 꺼내어 적당히 눌러보면 다시 원래 상태로 되돌아오지만, 어느 한계 이상으로 잡아당겨버리면 너무 늘어나 다시 원래 상태로 되돌아갈 수 없게 됩니다. 이와 같이 탄성을 가진 물체에 가해지는 힘의 크기가 어느 한계 이상이 되면 가해지는 힘을 없애도 원래의 상태로 되돌아가지 못하게 되는데, 이와 같이 물체가 탄성을 유지하는 한계를 탄성의 한계라 합니다.

소성

쇠나 유리처럼 탄성이 전혀 없어 보이는 물체도 그 모양이 길어지거나 넓어지면 약간의 탄성을 가지는 것이 보통입니다. 이와는 다르게 진흙이나 납, 또는 껌처럼 외부에서 힘을 받아 모양이 변하게 되면 가한 힘을 제거하여도 원래 모양으로 되돌아가지 못하는데, 이러한 성질을 소성이라 합니다. 소성을 지닌 물체, 즉 탄성이 거의 없는 물체를 소성체라 합니다.

비행기의 구조



☒ 비행기의 날개

비행기는 주날개와 꼬리날개를 이용하여 비행기의 각도와 방향을 바꿉니다.

(1) 수평꼬리 날개

수평꼬리 날개에는 수평안정판과 승강타의 두 부분으로 나뉘어져 있는데 이륙할 때는 승강타를 위로 올려서 비행기의 뒷부분을 아래로 내리 누르는 힘을 발생시킵니다.

그러면 비행기 앞머리가 위로 향하게 되어 속도가 크지 않아도 양력은 증가하게 되어 이륙을 용이하게 합니다. 반대로 승강타를 내리면 비행기 앞부분은 아래로 향하게 됩니다.

(2) 수직꼬리 날개

비행기의 수직 꼬리 날개는 비행기가 흔들리지 않고 똑바로 날아갈 수 있도록 중심을 잡아 주는 역할을 합니다. 수직꼬리에는 방향타도 있어서 방향타를 오른쪽으로 꺾으면 비행기는 오른쪽으로 향하고, 왼쪽으로 꺾으면 비행기는 왼쪽으로 향합니다. 그러나 비행기가 방향을 바꿀 때는 방향타와 함께 주 날개에 달려 있는 보조날개의 도움이 필요합니다.

주 날개에 달려있는 보조날개는 모양을 바꿔 양력을 조절할 수 있는데 비행기가 회전을 해야 할 때는 양쪽날개의 양력을 서로 다르게 하여 비행기의 몸체를 기울이게 합니다. 만약 왼쪽 날개의 양력은 줄이고 오른쪽 날개의 양력을 늘리면 비행기는 왼쪽 아래로 기울어지고 왼쪽으로 회전할 수 있게 되는 것입니다.

☒ 비행기가 나는 힘

비행기의 날개를 수직으로 잘라보면 그 단 면은 위로 볼록한 모습이 됩니다. 비행기가 움직이면 날개 주변으로 공기가 지나가는데, 이때 공기가 지나가는 속도는 볼록한 위쪽 이 평평한 아래쪽보다 빠르게 됩니다. 그리고 공기의 속도가 빨라지면 압력이 낮아지게 되어 비행기가 달리면 날개 위쪽의 압력 이 아래쪽보다 낮아지게 됩니다. 따라서 압력이 높은 아래쪽에서 압력이 낮은 위쪽으로 힘이 생기게 됩니다. 이 힘이 바로 ‘양력’이며, 양력은 빨리 달릴수록

커지게 됩니다. 이 원리를 이용해 비행기는 빠른 속도로 달려 양력이 중력을 이길때 하늘로 날아오를 수 있게 되는 것입니다. 실제로 비행기는 보통 시속 100~250km 사이에서 공중으로 떠오릅니다.



☺ 재미있는 이야기

비행기가 날 때

흰색 꼬리는 왜 생길까요?

높은 하늘 위로 비행기나 제트기가 출발한 후, 흰색의 꼬리가 생기는 것을 본 적이 있나 요? 이것을 비행운이라고 합니다. 비행기나 제트기가 하늘을 날기 위해서는 연료를 태우는데, 연료가 타고 나면 수증기와 작은 물질이 만들어 집니다. 이 물질은 주변의 수증기를 응결시키는 응결핵이 되어 작은 물방울을 만듭니다. 이렇게 생긴 작은 물방울이 모여서 구름처럼 하얗게 보이는 것입니다.



※ 응결핵 : 공기 중에 떠 있는 수증기가 물방울이 되기 위해서 필요한 아주 작은 크기의 물질입니다. 이것이 핵이 되어 작은 물방울이 만들어 집니다.

☺ 재미있는 이야기

고무의 유래

고무의 발견은 콜럼버스(Columbus,C.)가 아메리카대륙을 발견한 뒤 제2차 항해 때 아이티섬에서 원주민들이 가지고 놀던 덩어리로 된 고무공을 보고 이것을 문명사회로 가지고 돌아왔던 것이 최초라는 설이 유력하며, 그 연대는

“실험똑딱” 교사용 지도서 -고무동력비행기

1493~1496년경 이라고 합니다. 그러나 당시에는 고무나무에서 얻은 것만으로는 결점이 너무 커서 사용이 불가능하였고, 다만 진귀품에 불과하였으므로 공업원료로는 쓰일 수가 없었습니다.

1839년 미국의 굿이어(Goodyear,C.)가 황을 혼합하여 장시간 가열함으로써 현재 우리가 사용하고 있는 것과 같은 고무가황체를 만들 수 있게 되어, 비로소 공업기술 면에서 과학적·경제적 기반이 마련되었습니다. 그 뒤 1870년 영국의 위컴경이 브라질에서 고무나무의 종자를 몰래 가져다가 런던의 왕립식물원에서 재배하여 스리랑카·싱가포르 등지에 이식함으로써 재배천연고무가 동남아시아지역으로 퍼지게 되었습니다. 1888년 영국의 던롭사(Dunlop社)가 공기 취입식 자동차타이어의 특허를 얻어냄으로써 고무제품의 공업생산이 본격화되었습니다.