

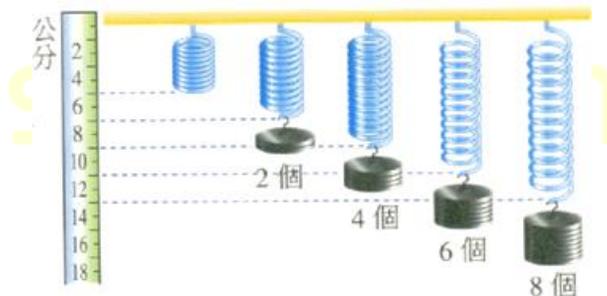
## 第五章 力和压强

### 物体受力的表现

- 形状或大小改变
  - 当物体受力时，形状可能产生伸长、缩短、弯曲、膨胀、扭曲等改变。我们称之为形变
  - 例：让橡皮筋伸长、弹簧伸缩、使铁丝折弯、使毛巾扭乾等
- 运动状态改变
  - 力可使物体运动的快慢或方向改变，或二者同时改变
- 速度大小改变
  - 当物体受到与其运动方向平行的力，其运动方向不变，速度会增快或减慢
  - 例：踩油门时，车子加速行驶；踩煞车时，车子速度减慢
- 运动方向改变
  - 当物体受到与其运动方向不平行的力，其运动方向改变
  - 例：当向东滚动的小球受到向北的力，滚动方向会偏北

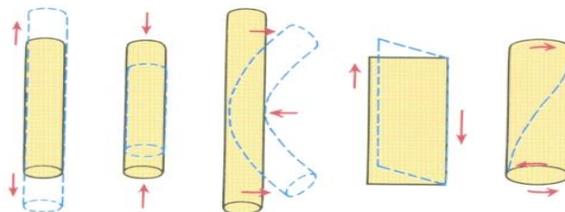
### 力的测量

- 力对物体可能使物体产生形变或使物体产生运动状态的改变，因此可利用物体所产生的形变或运动状态的改变程度来测量力的大小



### 形变的种类

- 拉伸形变、压缩形变、弯曲形变、扭转形变、剪切形变



## 弹性与弹力

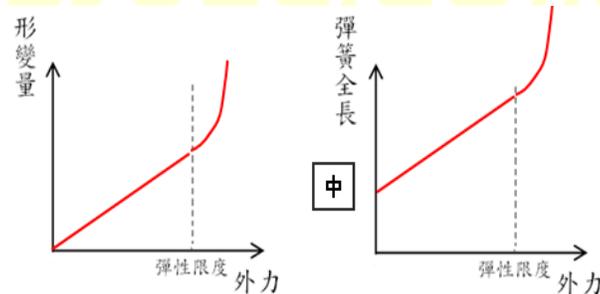
- 弹性：物体受外力的作用而产生形变，当外力除去後立即**恢复原状**的性质称为弹性
- 弹力：弹性物体在产生形变後，使之恢复原状的力，称为弹性恢复力或简称弹力
  - 弹力是弹性体内部反抗形变的作用力，可以使物体在外力消失後恢复原状
  - 弹力是弹性体受外力产生形变的结果，弹性体产生的形变愈大，则弹力愈大
  - 弹性体恢复原状时，因为没产生形变，故弹力消失

## 弹簧的弹性限度与形变量

- 弹性限度：
  - 当弹簧不发生永久形变时，所能承受的最大外力，称为弹性限度
  - 弹簧若受力超过弹性限度或产生形变的时间太久，则会产生**永久形变**，而无法恢复原状，称为弹性疲乏
- 形变量：
  - 弹簧伸长或压缩的量称为形变量。其计算方式
  - 形变量 = 弹簧全长 - 弹簧原长
  - $\Delta X = L - L_0$

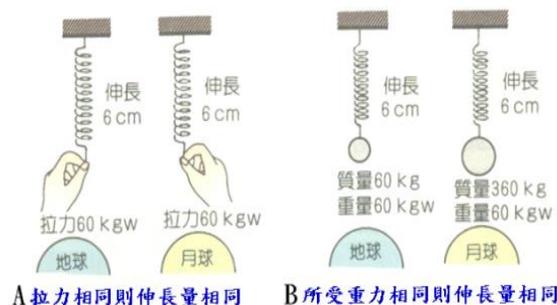
## 虎克定律

- $F = K\Delta X$
- 由实验结果，可知弹簧受力作用後，在弹性限度内，长度的变化是有规则的。此规则是指在物体的弹性限度内物体受外力作用所产生的形变和其所受的外力大小成正比（即虎克定律）

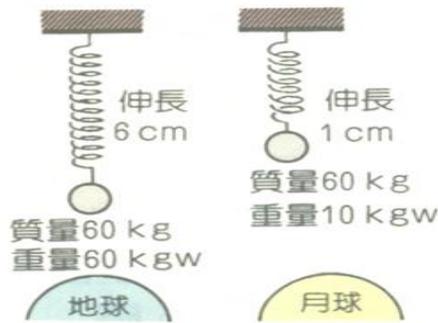


## 质量与重量

- 同一弹簧，若承受相同的外力或重量，则伸长量必相同，不因地点之不同而变化



- 同一弹簧，若在不同地点，悬挂相同质量的物体则因地点及重量大小不同，其伸长量亦不同



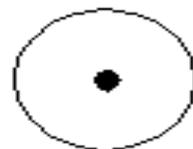
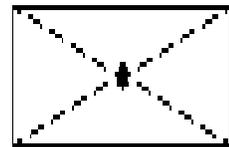
C 所受重量不相同則伸長量亦不相同

## 重力 (G)

- 由於**地球的吸引**而使物体受到的力叫重力。用“G”表示
- 重力的施力物体：地球
- 重力的受力物体：地球附近所有的物体
- 重力有使物体停留在地面上或使空中的物体往下掉的作用效果

## 重力的三要素

- 重力的**方向**：总是竖直向下
- 重力的**大小**
  - 可以用弹簧秤来测量重力的大小
  - 可以利用质量与重力的关系来计算重力的大小
  - $W = m g$  (物体所受的重力跟它的质量成正比)
  - W- 重力 (牛)
  - m- 质量 (千克)
  - g- 9.8 牛 / 千克 (约 10 牛 / 千克)
- 重力的**作用点** - 重心
  - 物体受到的重力可以看作集中在一个点力
  - 均匀物体重心：在几何图形中心



## 摩擦力

- 两个互相接触的物体，当它们之间要产生或已经产生相对运动时，就会在接触面上产生**阻碍**物体相对运动的力，这种力就叫做摩擦力
- 方向：与物体相对运动 (相对运动趋势) 的**方向相反**
- 摩擦力的种类：

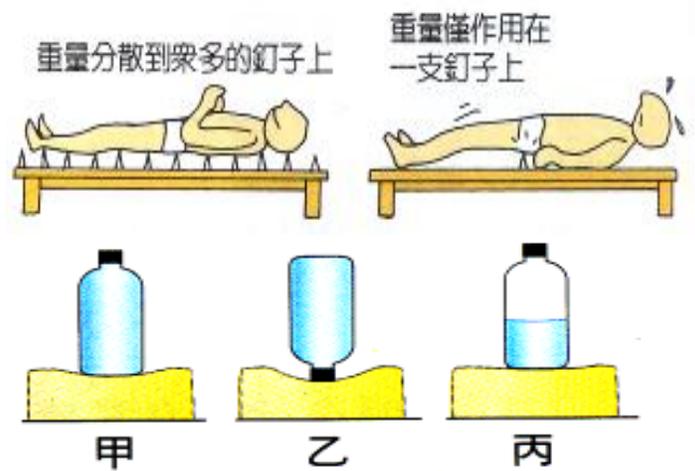
- 滑动摩擦力：一个物体在另一个物体表面上滑动时产生的摩擦力 .例：擦黑板，推桌子…
- 滚动摩擦力：一个物体在另一个物体表面上滚动时产生的摩擦力 .例：车轮，保龄球…
- 静摩擦力：例：推桌子，桌子没有动 .桌子受到与推力方向的静摩擦力
- 影响滑动摩擦力大小的因素
  - 滑动摩擦力的大小与压力和接触面的粗糙程度有关，压力越大，接触面越粗糙，摩擦力越大
- 增大有益摩擦方法
  - 增大压力：例：夹紧钳子，张紧皮带…
  - 使接触面粗糙：例：鞋底刻有花纹…
- 减小有害摩擦方法
  - 滚动摩擦：例：在机器的转动部分安装滚动轴承…
  - 加润滑油：使互相接触的摩擦面彼此离开
- 液体、气体与固体之间也会产生摩擦力
- 流星就是陨石进入地球的大气层时，与空气摩擦后导致燃烧而形成

## 压强

- 单位面积所受的总力，称为压力，又称为压力强度
- 生活实例
  - 图钉的钉帽很大，而钉头很细
  - 躺着比坐着舒服，坐着比站着舒服
  - 针头可刺进皮肤，木棍很难刺入
  - 锯子可锯木头，铁棒很难锯木头
- 物体表面单位面积上受到的压力叫压强
- 压力的作用效果
  - 压力的大小 (压力↑，效果↑)
  - 受力面积 (受力面积↑，效果↓)
  - 压强 = 压力 / 受力面积
  - $p = \frac{F}{A}$  (F - 牛，A - 米<sup>2</sup>)
  - 压强的单位：帕斯卡(帕) 符号：Pa
- 减小或增大压强的方法
- 当压力一定时
  - 减小受力面积，可增大压强 ( 刀刃 )

○ 增大受力面积，可减小压强（房基、书包带）

- 表演气功的师傅，运气後躺在钉床上，全身的重量平均分摊在每一个钉子上
- 钉床上若只有一根钉子，则全身重量压在一根钉子上，则钉子承受的压力较大，容易刺入身体
- 将容器装水压在海绵上，观察海绵凹陷的程度，来判断压力的影响因素及大小：



- 甲、乙图表示相同的重量(水量相同)，但是不同的面积(海绵上的接触面积不同)，乙图凹陷最深，表示重量相同时，接触面积小，海绵承受压力较大
- 甲、丙图表示相同的接触面积，但是不同的重量，甲图凹陷较丙图深，表示接触面积相同，重量重的物体，海绵承受压力较大
- 用榔头敲打铁钉，铁钉的顶端因接触面积较大，将施力传递至尖端，而尖端因接触面积小，因而产生的压力较大，因此容易刺穿墙壁或木板



SJUEC.C