

理科だより

発行

平成21年8月5日

編集 RIKADAI SUKIMAN

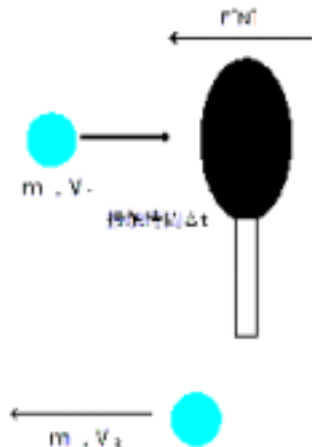
運動量と力積

質量 m [K g]と速度 v [m/s]との積を「運動量」と言います。

$$P = mv \text{ [Kg} \cdot \text{m/s]}$$

衝突した時の危険度みたいなことを表しています。質量が小さくても、ものすごく速い（鉄砲玉）という場合もありますし、質量が大きくて遅い（電車）という場合もあります。いずれにせよ危険ですね。運動量と力積の公式は次式になります。

$$mv_2 - mv_1 = F\Delta t$$



ボールを手を引きながら受け取るのと、手を引かないでそのままバチンと受け取るのとでは衝撃が違います。手を引きながら取ると、衝撃が和らぎます。

$$\frac{mv_2 - mv_1}{\Delta t} = F$$

と変形すると、 Δt が大きくなると F が小さ

くなるのがすぐ解ります。

運動量保存の法則

外から力が働かないとき、運動量は保存します。運動方程式で $F = 0$ とすると、

$$m \frac{dv}{dt} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{d(mv)}{dt} = 0$$

となります。積分して、

$$mv = \text{const.}$$

これが運動量保存の式です。外力が働かない状態で衝突したり、分裂したりする場合に用います。

ハミルトンの運動方程式

$$\begin{cases} \frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_i} \\ \frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_i} \end{cases}$$

将来、電子の運動を表すシュレーディンガー方程式につながる、ハミルトンの運動方程式では、一般化座標と一般化運動量が主流になります。解析力学と言う分野に突入してとても難しいので、お話だけ

ですが、運動量がエネルギーを表す主役となります。

水に濡れない砂



図1
↓

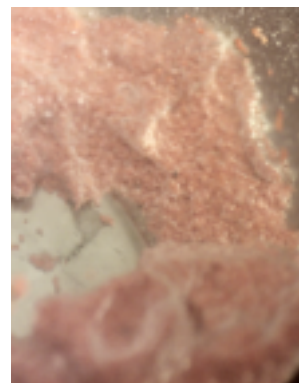


図2
↓



一見、さらさらしたオレンジ色の砂（図1）なのですが、水につけると固まります（図2）。再びスプーンですくい出すと、あれ？さらさらに！砂は普通濡れるのに？表面が水を弾く場合、水中では固まりますが、水から出すとさらさらになります。

表面張力



水に濡れない砂の時もそうでしたが、サトイモの葉で水が丸くなるのは、表面張力のしわざです。液体には、その表面積をできるだけ小さくしようとする傾向にあり、その強さが表面張力です。重力がなければ、液の形は球になります。サトイモの葉っぱの水玉はころころして面白い。手で掴もうとしても掴めない。ちなみに、液体に不純物が含まれていると、表面張力が大きくなる場合が多いと言われています。シャボン玉が良い例だと思います。水にシャボンを入れると、表面張力が増し、更には球体となるわけですから。逆に液体に混入して表面張力を弱くする物質を表面活性剤と言います。