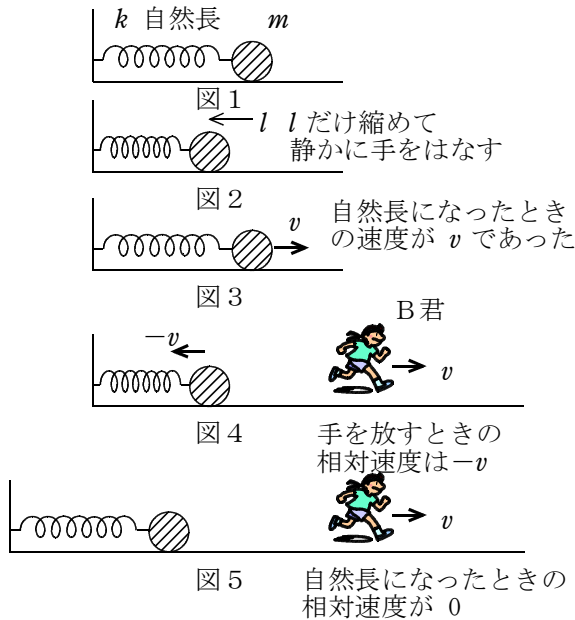


物理の小ネタ(7)

萬處 展正 (東大寺学園中・高等学校)

普段の授業で使える小ネタシリーズ第7段。

1 等速直線運動している観測者から見た 力学的エネルギー保存則



ばね定数が k のばねの一端が壁に取り付けられ、他端に質量 m の小球が接続されている (図1)。摩擦はないものとする。ばねを l だけ縮めて静かに手を離すと (図2)、やがてばねは自然長になり、そのときの速度は右向きに大きさ v であったとする (図3)。この場合、力学的エネルギー保存則は次式のように記述される。

$$\frac{1}{2}kl^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

同じ現象を右向きに速さ v で等速直線運動をしている B君から観測するとどうなるだろうか。小球から手を離すとき、B君から見た小球の相対速度は $-v$ である (図4)。また、ばねが自然長になったとき、相対速度は 0 である (図5)。この場合、力学的エネルギーは次のようになるのだろうか？

$$\frac{1}{2}kl^2 + \frac{1}{2}mv^2 = 0$$

2 検流計の金属板

高等学校の実験室に置かれている検流計は、2つの端子をシャントと呼ばれる金属板で接続された状態で保管されている。通常、この金属板は実験時に外すことが多い。では何のための金属板であるのか。

1つ目は、電流の大きさが分からないとき、検

流計に大電流が流れては故障の元なので、シャントをつけたまま実験を行うという方法。これにより検流計で大電流に対応できる。また、電流が少ないと分かってから金属板を外し、さらに精密に行う。



2つ目に、検流計を運搬する際、揺れることで針が振れ、磁石とコイルによって誘導起電力が生じる。シャントを接続しておくこと、内部では回路が閉じたことになる。閉回路が成立していると、さらに自己誘導による逆誘導起電力が生じるため、針の振れを止めようとして針は大きく振れずにすむ。ところがシャントが接続されていないと、誘導電流が流れないため針の振れは大きく、機器を傷めてしまう可能性がある。このことは簡単に検証できるのでお試しいただきたい。

3 電子線滅菌



血液検査などで新しい注射器を袋から出すと、その袋は捨てられる。そのとき、「袋をください」と言って譲ってもらう。その袋には「電子線滅菌済」の文字が書かれているかも知れない (写真参照)。

滅菌するためには、高温、紫外線、薬品・・・などが使用されるが、電子線をなどの放射線であれば、梱包された状態で短時間に滅菌が可能になるようだ。いろいろな web サイトに情報が載せられているのでここでは詳細を割愛する。授業ではこの袋を回して興味を喚起している。

なお、この内容は平成29年7月6日に開催された平成29年度第1回奈良県高等学校理化学会物理部会で紹介させていただいたものと同等です。