

管理人(志)に挑戦! 第11回

「宇宙での健康管理」 ～宇宙の無重量空間での体重測定法～

地球での体重測定で使われている全ての体重計は地球の「重力」を利用したものですから、宇宙空間での体重測定には、使えないのです。重力が働かないところでの健康管理はどのようにすれば良いのでしょうか。あなたのアイデアを求めます。

第1位 Saiさん(高3・兵庫)のアイデア

「運動量保存の法則を利用」するものです。体重測定する人(Aとする)が、基準になる質量の物体(Bとする)を持って静止する。その後、AがBを突き放します。その後のA、Bの速さ v_A 、 v_B を測定すれば体重が求められるというアイデアです。

Aの質量を m_A 、Bの質量を m_B とする。外力が働かないので「運動量保存の法則」が成立するから $m_A \times 0 + m_B \times 0 = m_A \times (+v_A) + m_B \times (-v_B)$ が成立する。

よって、 $m_A = m_B \times \frac{v_B}{v_A}$ となるので、それぞれの速さを測定すれば体重が測定可能となるというもの。

[コメント] この方法での難点は、「速さを測定する簡単な方法」にある。速度測定方法のアイデア次第でしょう。

第2位 タッチさん(高2・大阪)のアイデア **最優秀賞!**

「ばねの単振動を利用」するものです。体重測定する人の体重(質量)を m としよう。利用するのはばね定数 k のばねです。ばねにつかまり自分で動きます。動くときの初速度は自由です。ばねにより人は単振動するのです。このときの単振動の周期は $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ になるから、その周期 T を測定

すればよいのです。その人の体重は $m = \frac{kT^2}{4\pi^2}$ になるのです。

[コメント] この方法は非常にうまい方法です。ばね定数が小さければ周期が簡単に測定できるからです。体重測定方法のアイデアとして第1位と言えるでしょう。

第3位 キティさん(高2・兵庫)のアイデア

「運動エネルギーを利用」するものです。体重測定する人の体重(質量)を m とします。ばね定数 k のばねに向かって走ります。そのときの速さを v を測定すると同時に、ばねを押し縮めた長さ x も測定します。

エネルギー保存の法則より、 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2$ が成立するので、体重は $m = \frac{kx^2}{v^2}$ ですね。

[コメント] この方法も難点は、「速さを測定する簡単な方法」にある。速度測定方法のアイデア次第でしょう。