

慣性の法則

物体が、力を受けないか、または受ける力の（合力）が0であれば、静止している物体は（静止）を続け、運動している物体は（等速直線運動）を続ける。これを（慣性）の法則、または運動の（第一）法則という。

*実際、地球上の物体には（重力）が必ず働くので、「物体が力を受けない」ということはない。

よって、この法則が成立するのは、物体に働く力の（合力）が0、つまり、物体に働く力が、（つり合って）いる場合に限られる。

*物体が同じ運動状態を保とうとする性質を（慣性）という。

[慣性の法則の具体例]

- ①車が急ブレーキをかけたとき、中の人のが前のめりになる。
- ②ダルマ落とし
- ④コイン落とし
- ③「かなづち」で、柄に金属を深く埋め込む。



車が急ブレーキ



ダルマ落とし



かなづち



コイン落とし

- ①車本体にはブレーキによる摩擦力が働く。その結果、車は（減速）する。車とともに等速度で運動していた人には、直接ブレーキによる摩擦力は（働かない）。よって、中の人（速度）を保とうとして、前のめりになってしまう。
- ②、④「ダルマやコイン」は台の上に乗っている。下の台をたたいて水平向きの力を加えると、静止していた台は（速度）を得て水平方向に飛んでいく。上に乗っている「ダルマやコイン」には直接力が（働かない）ので、その場に（静止）を続けようとする。その結果、真下に落下する。ただし、台と「ダルマやコイン」の間に（摩擦力）が働くと、「ダルマやコイン」も台から水平方向の力を受けるので、水平方向の（速度）を得て落下する位置が、真下からずれてしまう。
- ③「かなづちの柄」を図のように台にぶつけると、「柄」の部分には台からの力が運動の向きと逆向きに働いて「柄」は一瞬静止する。金属部分は台から直接（力）を受けないので、振り下ろした（速度）が一定に保たれる。「柄」は静止し、金属部分はそのままの（速度）で進もうとするので、金属部分は「柄」に、より深くはまる。

● 確認問題

- 1 真空中を自由落下する質量 m [kg] の物体は、加速度 g [m/s^2] で加速して落ちていく。空気中を落ちていく場合は、ある程度まで加速すると、その後は等速度で落下する。真空中の落下と、等速度になった状態の空気中の落下では、物体に働く力にどのようなちがいがあのか。比較して答えよ。

(答) [真空中の落下]

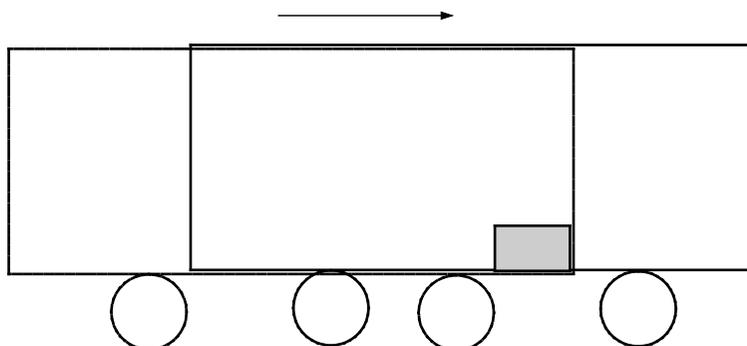
[等速度になった状態の空気中の落下]

重力だけが働き、物体は速度が変化して落下して行く。

重力と、重力につり合う空気抵抗力が働き、速度が一定に保たれて、落下して行く。

*一般に空気抵抗力は、物体の速度と逆向きでその大きさは速さに比例する。(kv と記す)

- 2 静止していた電車の床（進行方向の最前部）に物体が置いてある。電車が動き始めたとき、物体に働く力を考えて、物体の運動がどのようになるか説明せよ。電車の床には摩擦がないものとする。また、電車の座席に座っている人は、物体の運動をどのように観測するか。簡単に答えよ。



電車は右に移動して行くが、中の物体には水平方向の力が働かない（鉛直方向には、重力と床からの垂直抗力が働いて、2力がつり合っている。）ので、慣性によりその場に静止し続ける。

電車の座席に座っている人は、電車と共に右向きに動いて行くので、その場に静止している物体は「電車の後方に動いていく。」と観測する。

*詳しく述べると、電車の座席に座っている人から見ると、物体には力が働いて、電車後方に加速度運動していくように観測される。このときの働いて見える力を「慣性力」と呼ぶ。