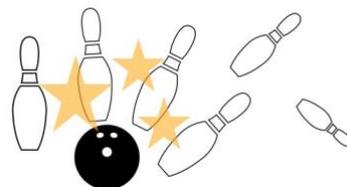


○ 力学的エネルギー

( ) をエネルギーといいます。力学で登場するエネルギーは3つあります。

① 運動エネルギーK (kinetic energy)

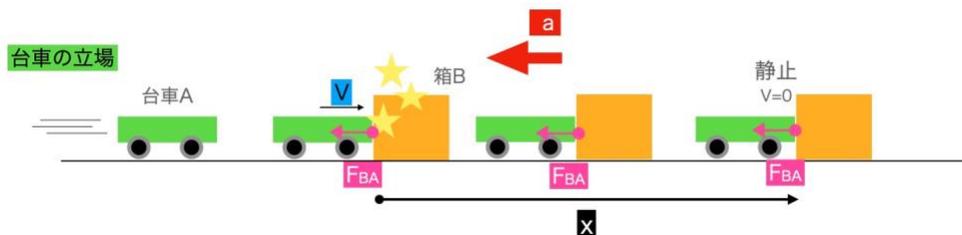
**問題** ボーリングでは、どのような工夫をすればピンが激しく倒れるのでしょうか。



運動している物体は、他の物体に対して力を加えて ( ) をすることができます。仕事をする能力をエネルギーといい、運動をしている物体の持つエネルギーを ( ) といいます。

・運動エネルギーを表してみよう

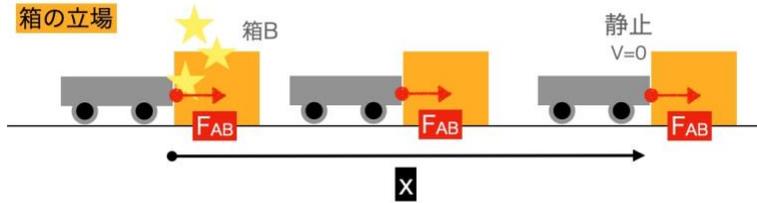
次の図のように質量  $m$  [kg]、速さ  $v$  [m/s] の力学台車のもつ運動エネルギーを、台車のした仕事から導いてみましょう。



衝突の前後でエネルギーが失われないと仮定する。右向きを正とすると、台車は木箱にぶつかり左向きに  $F_{BA}$  [N] の大きさの力をうけて次第に減速します。このときの台車の加速度を  $a$  [m/s<sup>2</sup>] として台車に対して運動方程式を作ると、

$$ma = ( ) \text{ なので、 } a = ( )$$

静止するまでの変位を  $x$  [m] とすると、等加速度直線運動の時間を含まない式  $v^2 - v_0^2 = 2ax$  より、( ) なので、 $F_{BA}x = ( )$  となります。作用反作用の法則から、台車が木箱に与えた力の大きさは  $F_{AB} = F_{BA}$  なので、

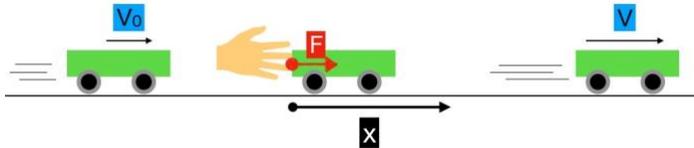


$$W = F_{AB}x = ( \quad )$$

となります。台車が運動していたときにもっていた右側の物理量 $\frac{1}{2}mv^2$ は、仕事  $W=F_{AB}x$  をする能力を持っています。これが運動している物体の持つエネルギー「運動エネルギー」の式です。

○ 運動エネルギーと仕事の関係

運動エネルギー $\frac{1}{2}mv_0^2$ で動く物体に、仕事  $Fx$  を図のように加えると、運動エネルギーが $\frac{1}{2}mv^2$ になったとします。このとき仕事とエネルギーの関係を考えてみましょう。



時間を含まない式 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ の両辺に、 $\frac{1}{2}m$ をかけると、

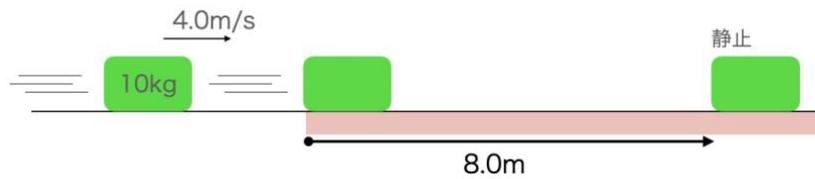
$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = ( \quad )$$

$F=ma$ 、また  $W=Fx$  より、

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = ( \quad )$$

となります。このように物体がされた仕事の分だけ、運動エネルギーは増えます（一般に仕事の分だけ何かしらのエネルギーが増えます。これをエネルギー原理といいます）。

**問題** 10kg の物体が 4.0m/s で図のように水平面を動いていた。あらい面に入ると、摩擦力がはたらいて、8.0m 動いて静止した。次の各問いに答えなさい。



- (1) 物体がはじめにもっていた運動エネルギーを求めなさい。
- (2) 摩擦力が物体にした仕事を求めなさい。
- (3) 摩擦力を求めなさい。