

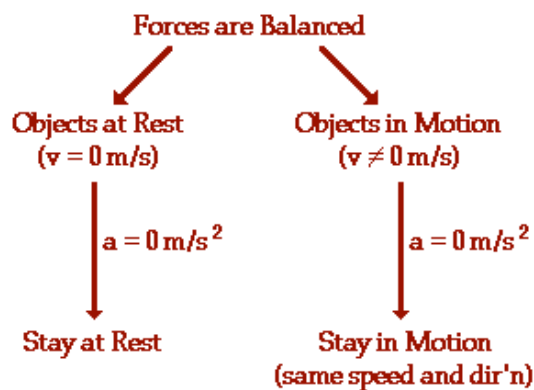
# Mechanics

Mechanics is the study of interaction between matter and the forces acting on it.

To understand how forces are acting on the matter do we need to understand the 3 laws of Newton.

## Newton 1<sup>st</sup> law

The object continues in its state of rest or of uniform motion.



There are many applications on Newton 1<sup>st</sup> law.

### Example

The head of a hammer can be tightened onto the wooden handle by banging the bottom of the handle against a hard surface.



In general we can say, that objects keep on doing what they are doing.

འཇུག་ལས་ཚན་རིག་ནི་འབེམ་གཟུགས་དང་དེའི་སྟེང་འདུག་པའི་  
ཤུགས་གཉིས་དབར་གཅིག་ལན་གཅིག་འཇུག་གི་འབྲེལ་བ་ལ་ཟེར།  
འབེམ་གཟུགས་སྟེང་ཤུགས་ཇི་ལྟར་འདུག་གི་ཡོད་ཅིང་རྟོགས་པའི་  
ཕྱིར་ང་ཚོས་ནི་འདྲ་ཤིང་གི་ཚུལ་ལྟར་གསུམ་གྱི་གོ་དོན་རྟོགས་དགོས།

## ནི་འདྲ་ཤིང་གི་ཚུལ་ལྟར་དང་པོ།

གཟུགས་ཅན་ཞིག་ལྷན་པུང་ནས་ངལ་གསོ་བའི་གནས་སྟངས་འཕྲུལ་  
སྟེ་མས་གཡོ་འགུལ་ངང་གནས་ཀྱི་ཡོད།

ནི་འདྲ་ཤིང་གི་ཚུལ་ལྟར་དང་པོ་དེ་འདུག་ཚུལ་མེ་འདྲ་བ་མང་པོ་ཡོད།

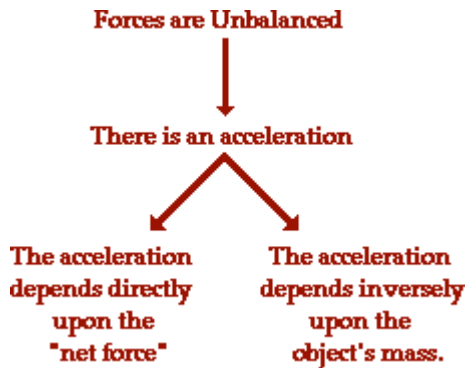
## དཔེ་རྣ།

ཐོ་བ་ཞིག་གི་མགོ་དེ་ཤིང་གི་ཡུ་བ་དེར་དམ་དུ་བཏང་ཆེད་ཡུ་བ་དེའི་  
གཏིང་མཐའ་ཕྱི་ངོས་མཐེགས་པོ་ཞིག་གི་སྟེང་བཅབ་དགོས་ལ།

ཕྱིར་ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་རང་ག་རེ་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་དེ་ལྟ་མཐུད་ནས་  
བྱེད་གྱི་ཡོད་ཞེས་འགན་ཁུབ།

**Newton 2<sup>nd</sup> law**

Newton's second law of motion pertains to the behaviour of objects for which all existing forces are not balanced.



In Terms of an equation, the net force is equal to the product of the object's mass and its acceleration.

$$F_{\text{net}} = m * a$$

**Forces do not cause motion they only cause acceleration.**

When a car starts then after 1 sec it has a speed of 2 m/s, after 2 sec 4 m/s and after 3 sec 6 m/sec.

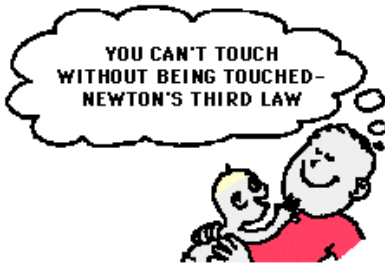
We see from this example that the speed of the car increased. This increasing of the speed that is caused by stable Force do we call acceleration.

ནི་འུ་འོན་གྱི་ཚུལ་ནི་ད་གཉིས་པ།  
ནི་འུ་འོན་གྱི་ཚུལ་ནི་ད་གཉིས་པས་དངོས་པོའི་སྒྲིབ་པ་དང་འབྲེལ་བ་  
འཕེལ་གནས་པའི་ཤུགས་ཐམས་ཅད་ཆ་སྟོལ་མེད་ཞེས་ཟེར།

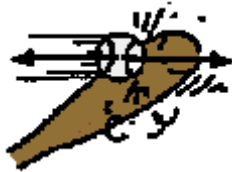
སྟོལ་བཅི་ཐོག་འགྲུབ་པའི་སྒྲིབས། ཁྱོད་བསྟོལ་མས་གྱི་ཤུགས་དེ་  
དངོས་པོའི་ཕྱི་ཚད་དང་སྒྲུབ་ཚད་གཉིས་བསྒྲུབ་པའི་བྱུང་བྱངས་  
ཡིན།

ཤུགས་ཀྱི་གཡོ་འགུལ་བསྒྲུབ་ཀྱི་མེད་ཁོང་ཚོས་  
སྒྲུབ་ཚད་བསྒྲུབ་ཀྱི་ཡོད།  
ཧྲི མོ་ཏ་ཞིག་འགོ་འཇུགས་པའི་རྗེས་སྐར་ཆ། ༡ རྗེས་  
མགྲོགས་ཚད། 2 m/s དང་སྐར་ཆ། ༢ རྗེས། 4 m/s དང་  
སྐར་ཆ། ༣ རྗེས། 6 m/sec

ང་ཚོས་གོང་གི་དཔེ་ནང་བསྒྲུབ་སྐབས་མོ་ཏ་འི་མགྲོགས་ཚད་  
འཕར་བ་དེ་འགྲུབ། མོ་ཏ་འི་མགྲོགས་ཚད་འཕར་བ་དེ་ཤུགས་  
བརྟན་པོ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་ཡོད་པ་དེ་ལ་སྒྲུབ་ཚད་ཟེར།

Newton 3<sup>rd</sup> law

For every action there is an equal and opposite reaction.



The baseball forces the bat to the right (an action); the bat forces the ball to the left (the reaction).

Consider the flying motion of birds. A bird flies by use of its wings. The wings of a bird push air downwards. In turn, the air reacts by pushing the bird upwards. The size of the force on the air equals the size of the force on the bird; the direction of the force on the air (downwards) is opposite to the direction of the force on the bird (upwards). For every action, there is an equal (in size) and opposite (in direction) reaction.



It is important that an airplane wing has to be designed so that it deflects oncoming air downward. Because the more air that the wing can push down, the more that the air is able to push the wing up. If enough air is pushed downward, then the reaction will result in a sufficient upward push of the wing. This will provide to the plane the necessary lift to elevate it off the ground.

Panos Psarros

Translated by Tsering Dhondup

## ནི་ལུ་འོན་གྱི་ཚུལ་ནི་ད་གསུམ་པ།

ལས་གང་ཞིག་ཡིན་ཡང་དེ་ལ་འདྲ་མཚུངས་དང་ཕྱི་གཞུགས་ཀྱི་  
ཕྱོག་ཤུགས་ཡོད།

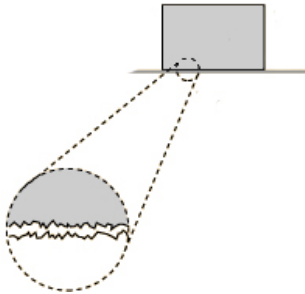
ཐེ་མི་པོ་ལོ་ཡི་པོ་ལོས་རྒྱག་པ་ལ་གཡས་ཕྱོགས་སུ་ཤུགས་རྒྱག་  
པ་དང་། (ལས་ཞིག་ཡིན་པ་དང་།) རྒྱག་པས་པོ་ལོ་ལ་གཡོན་  
ཕྱོགས་སུ་ཤུགས་རྒྱག་གི་ཡོད། (ཕྱོག་ཤུགས།)

བྱ་ཡི་འཕུར་བའི་གཡོ་འགུལ་སྐབས་བྱ་དེས་རང་གི་གཤོག་པ་བེད་  
སྤྱོད་བྱེད་དེ་འཕུར་གྱི་ཡོད། བྱ་ཡི་གཤོག་པས་རྒྱུ་མར་འབྱུང་རྒྱག་  
གཏོང་གི་ཡོད་པས་དེའི་ལན་ལ་རྒྱུ་མར་བྱ་དེ་ཡར་འབྱུང་རྒྱག་གཏོང་  
གི་ཡོད། རྒྱུ་མར་འཛོག་པའི་ཤུགས་དེ་དང་བྱ་དེ་མར་འཛོག་པའི་  
ཤུགས་གཉིས་ཀེ་རྒྱུ་མར་མཉམ་ཡིན་པ་དང་རྒྱུ་མར་འཛོག་པའི་  
ཤུགས་དེའི་ཕྱོགས་ནི། (མར་ཕྱོགས།) བྱ་དེ་མར་འཛོག་པའི་  
ཤུགས་ཀྱི་ཕྱོགས། (ཡར་ཕྱོགས།) དང་ཕྱོག་ཕྱོགས་ཡིན། ལས་  
གང་ཞིག་ཡིན་ཡང་དེ་ལ་འདྲ་མཚུངས། (ཀེ་རྒྱུ་དང་།) དང་ཕྱོག་  
ཕྱོགས་ཀྱི། (ཕྱོགས།) ཕྱོག་ཤུགས་ཡོད།

གནས་བྱ་ཞིག་གི་གཤོག་པ་དེས་འབྱོར་བཞིན་པའི་རྒྱུ་མར་ཀློག་བྱུང་  
པ་ཞིག་དགོས་པ་ནི་ཏུ་ཅང་གི་གཡེ་ཆེ། གང་ཡིན་ཟེར་ན་གཤོག་པས་  
རྒྱུ་མར་ག་ཚོད་མར་འབྱུང་རྒྱག་གཏོང་པ་བཞིན་རྒྱུ་མར་གཤོག་པ་དེ་  
ཡར་འབྱུང་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད། གཡེ་ཏུ་རྒྱུ་མར་ཚོད་ཞིག་མར་  
འབྱུང་རྒྱག་གཏོང་པ་ཡིན་ན་དེའི་ཕྱོག་ཤུགས་ལ་གཤོག་པའི་རྒྱུ་  
འདང་ངེས་ཀྱི་ཡར་ཕྱོགས་ཀྱི་ཤུགས་ཞིག་འཛོག་པ་དང་གནས་བྱ་ས་  
ནས་ཡར་འདེགས་པར་དགོས་ངེས་ཀྱི་ཤུགས་འཛོག་གི་ཡོད།

## Friction

When surfaces slide or tend to slide over one another then the friction force acts. When you apply a force to an object, a force of friction usually reduces the net force and the resulting acceleration. Friction is caused by the irregularities in the surfaces in mutual contact, and depends on the kinds of material and how much they are pressed together.



## ནར་འགོག་གི་རྒྱུ་སྒྲུབ་པ།

ཕྱི་ངོས་ནམས་གཅིག་གི་གཅིག་སྟེང་ཤུད་རྒྱག་བྱེད་པ་སྐབས་  
 ནར་འགོག་གི་རྒྱུ་ཤུགས་ཀྱི་ལས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རང་གི་དངོས་  
 བོ་ཞིག་གི་སྟེང་ཤུགས་རྒྱག་པའི་སྐབས་ནར་འགོག་གི་རྒྱུ་  
 ཤུགས་ཀྱི་འབྲེན་སྒྲོམས་ཀྱི་ཤུགས་དེ་རྒྱང་དུ་གཏང་པ་དང་དེའི་  
 གྲུབ་འབྲས་ལ་མྱུར་ཚད་ཐོན་ཀྱི་ཡོད། ནར་འགོག་གི་རྒྱུ་སྒྲུབ་པ་ནི་  
 ཕན་ཚུན་གྲུག་འཕྲད་སྐབས་ཕྱི་ངོས་ཆ་མི་སྟོམ་པའི་རྒྱན་ཡིན་པ་  
 དང་ཡང་དངོས་པོའི་རྒྱ་ཆ་དང་དེ་ནམས་ག་ཚོད་གཞོན་ཡོད་མེད་  
 ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད།

**Momentum**

We all know that a running bull is harder to stop than a small dog that moves with the same speed straight to us. Or a car with a high speed that comes straight to us is more dangerous than the same car with a low speed.

We say that the bull or the faster car have a bigger Momentum.

$$\text{Momentum} = \text{mass} \times \text{speed}$$

Generally we can say that momentum "is mass in motion".

**Exercise**

1. Determine the momentum of a ...

- A. 1000-kg car moving northward at 20 m/s.
- B. 40-kg freshman moving southward at 2 m/s

**འགྲུལ་ཤུགས།**

ང་ཚོས་རྒྱག་བཞིན་པའི་སྤྱི་ཞིག་ལས་རྒྱག་བཞིན་པའི་སྐྱང་ཞིག་  
བཀག་པར་དཀའ་བ་ཡོད་པ་གལ་ཏེ་དེ་གཉིས་མགྲོགས་ཚད་  
གཅིག་པའི་ངང་ང་ཚོའི་སར་རྒྱག་གི་ཡོད་པ་ཡིན་ན། ཡང་མོ་  
ཏེ་མགྲོགས་ཚད་མགྲོགས་པོ་ཞིག་ང་ཚོའི་སར་ཡོད་གི་ཡོད་པ་  
དེ་མོ་ཏེ་དལ་པོའི་ངང་ཡོད་མཁན་དེ་ལས་ཉེན་ཁ་ཆེ་བ་ཡོད།  
ང་ཚོས་སྐྱང་དང་མོ་ཏེ་མགྲོགས་པ་དེ་གཉིས་ལ་འགྲུལ་ཤུགས་  
ཆེ་བ་ཡོད་ཞེས་བཤད་གྱི་ཡོད།

$$\text{འགྲུལ་ཤུགས།} = \text{ལྗི་ཚད།} \times \text{མགྲོགས་ཚད།}$$

སྤྱིར་ང་ཚོས་འགྲུལ་ཤུགས་ནི་ལྗི་ཚད་གཡོ་འགྲུལ་བྱེད་པ་ལ་  
ཟེར།

**སྦྱོང་བ་དཔར།**

༡༽ ཀ་ཡི་འགྲུལ་ཤུགས་འཛོལ་དགོས།

ཀ༽ 1000 ཀི་ལོ་མོ་ཏེ་བྱང་ཕྱོགས་སུ་མགྲོགས་  
ཚད། 20 m/s. ངང་འགྲོ་ཡི་ཡོད།

ཁ༽ 40 ཀི་ལོ་མོ་ 20 བྱས་པ་ཞིག་ཕྱོ་ཕྱོགས་སུ་  
མགྲོགས་ཚད། 2 m/s ངང་འགྲོ་ཡི་ཡོད།

**Impulse**

We all know when we fall down on a soft pillow that its more comfortable than falling down on a hard floor.

$$\text{Impulse} = \text{force} \times \text{time interval}$$

According to Newtons second law do we have:

$$\Delta v = \text{Speed}_2 - \text{Speed}_1$$

$$F = m * a = m * \frac{\Delta v}{t}$$

or

$$F = m * \frac{\Delta v}{t}$$

That means

$$F * t = m * \Delta v$$

This equation says the force times the time equals the mass times the change in velocity.

འགྲུལ་ཤུགས་ཀྱི་འགྱུར་བ། ཡི་མ་པལས།

ང་ཚོ་སྤྲུལ་མགོ་སྟེ་མོ་ཞིག་གི་སྟེང་ལ་བཞུགས་པ་དེ་ཞེ་ལ་མཆིགས་པོ་  
ཞིག་གི་སྟེང་ལ་བཞུགས་པ་དེ་བ་ཡོད།

ཡི་མ་པལས། = ཤུགས།  $\times$  དུས་ཀྱི་བར་  
ཆས།

ནི་འུ་འོན་གྱི་ཆོས་ཉིད་གཉིས་པའི་ནང་།

$\Delta v$  = མཐའ་མའི་མགྱོགས་ཚད། - ཐོག་མའི་མགྱོགས་ཚད།

$$F = m * a = m * \frac{\Delta v}{t}$$

or

$$F = m * \frac{\Delta v}{t}$$

དེ་འི་དོན་ནི།

$$F * t = m * \Delta v$$

སྟོམ་ཅིས་དེས་ཤུགས་དང་དུས་ཚོད་གཉིས་སྒྲུབ་བཞེན་ནི་ཕྱི་ཚད་  
དང་འགྲུལ་ཚད་ཀྱི་འགྱུར་བ་གཉིས་སྒྲུབ་བ་དང་འདྲ་མཆུངས་  
ཡིན།