5. FORCE - விசை

Forces of nature

- Sir Issac Newton was the first one to give an exact definition for force.
- "Force is the external agency applied on a body to change its state of rest and motion".
- There are four basic forces in nature. They are
  1. Gravitational force,
  2. Electromagnetic force,
  3. Strong nuclear force and
  4. Weak nuclear force

இயற்கையின் விசைகள்

- விசையின் சரியான வரையறையை முதன் முதலில் வகுத்தவர் சர் ஐசக் நியூட்டன் ஆவார்.
- பொருளின் ஓய்வு நிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்ற அதன் மீது செயல்படுத்தப்படும் புறக்காரணி, விசையாகும்.
- இயற்கையில் அடிப்படையான விசை-கள் நான்கு உள்ளன அவைகள் .
  1. ஈர்ப்பியல் விசை,
  2. மின்காந்த விசை,
  3. வலிமைமிக்க அணுக்கருவிசை மற்றும்
  4. வலிமை குன்றிய அணுக்கரு விசை ஆகும்

Gravitational force

- It is the force between any two objects in the universe.
- It is an attractive force by virtue of their masses.
- By Newton's law of gravitation, the gravitational force is directly proportional to the product of the masses and inversely proportional to the square of the distance between them.
- Gravitational force is the weakest force among the fundamental forces of nature but has the greatest large−scale impact on the universe.
- Unlike the other forces, gravity works universally on all matter and energy, and is universally attractive.
- *The Earth is not a perfect sphere; it bulges at the equator, meaning the radius at the equator is larger than the radius at the poles. Since the formula for acceleration due to gravity (g=$GmM/r2$) includes the radius of the Earth in the denominator, a smaller radius (at the poles) results in a larger value of g. Therefore, as you move from the equator to the pole, the value of g increases.
- *The value of g is not constant due to the Earth's bulge.
- *Gravity is never zero on or near the Earth's surface

ஈர்ப்பியல் விசை

- அண்டத்தில் உள்ள ஏதேனும் இரு பொருள்களுக்கு இடையே செயல்படு-வது ஈர்ப்பியல் விசையாகும் .
- இவ்விசையானது, பொருள்களின் நி-றைகளைச் சார்ந்த கவர்ச்சி விசை-யாகும் .
- நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதிப்படி, ஈர்ப்பியல் விசையானது, நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும், அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தொலை-வின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும் .
- அடிப்படை விசைகளில், ஈர்ப்பியல் விசையே மிகவும் வலிமை குன்றிய விசையாகும்ஆனால் ., அண்டத்தில் நெடுந்தொலைவிற்குச் செயல்படக் கூடியது .
- மற்ற விசைகளைப் போல் அல்லாமல், பொதுவாக அனைத்துப் பருப்பொ-ருள்களிலும், ஏன், ஆற்றலிலும் செயல்-படக்கூடிய ஒரு கவர்ச்சி விசையாக இவ்விசை இருக்கிறது.
- *பூமி ஒரு சரியான கோளம் அல்ல; அது பூமத்திய ரேகையில் வீங்கி இருக்கிறது, அதாவது பூமத்திய ரேகையில் உள்ள ஆரம் துருவங்களில் உள்ள ஆரத்தை விட பெரியது. ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படும் முடுக்கத்திற்கான சூத்திரம் (g=$GmM/r2$) பூமியின் ஆரத்தை உள்ளடக்கி-யிருப்பதால், (துருவங்களில்) ஒரு சிறிய ஆரம் g இன் பெரிய மதிப்பை விளைவிக்கிறது. எனவே, நீங்கள் பூமத்திய ரேகையிலிருந்து துருவத்திற்கு நகரும்போது, g இன் மதிப்பு அதிகரிக்கிறது.
- *பூமியின் வீக்கம் காரணமாக g இன் மதிப்பு நிலையானது அல்ல.
- *பூமியின் மேற்பரப்பில் அல்லது அதற்கு அருகில் ஈர்ப்பு விசை ஒருபோதும் பூஜ்ஜியமாக இருக்காது.

- *The variation of gravity (g) with time can be used to reveal seismic activity.
- *How variation in gravity reveals seismic activity:
- *Mass redistribution, Gravity anomalies, Prompt gravity signals, Fault monitoring.
- *Not the attraction of an electron in the orbit and the nucleus: While there is an attractive force between an electron and the nucleus of an atom, this force is primarily governed by the electromagnetic force, not gravity.
- *Newton's Law of Gravitation states that every particle of matter in the universe attracts every other particle with a force that is directly proportional to the product of their masses and inversely proportional to the square of the distance between their centers. This means that the force of gravity exists between any two objects with mass, including the Earth and the Sun, as well as the Moon and the Earth.
- *Newton's first law is often called the "law of inertia"
- *Energy, Work done, Momentum not directly related to the concept of inertia.

Electromagnetic force

- It is the force between charged particles such as the force between two electrons, or the force between two current carrying wires.
- It is attractive for unlike charges and repulsive for like charges.
- The electromagnetic force obeys inverse square law.
- It is very strong compared to the gravitational force.
- It is the combination of electrostatic and magnetic forces.

Strong nuclear force

- It is the strongest of all the basic forces of nature.
- It, however, has the shortest range, of the order of 10^{-15} m.

- *காலத்துடன் ஈர்ப்பு விசையின் மாறுபாடு (g) நில அதிர்வு செயல்பாட்டை வெளிப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
- *புவியீர்ப்பு விசையில் ஏற்படும் மாறுபாடு நில அதிர்வு செயல்பாட்டை நிறை மறுபகிர்வு, புவியீர்ப்பு முரண்பாடுகள், உடனடி ஈர்ப்பு சமிக்ஞைகள், பள்ளத்தாக்கு கண்காணிப்பு மூலம் வெளிப்படுத்துகிறது:
- *சுற்றுப்பாதையிலும் கருவிலும் எலக்ட்ரானின் ஈர்ப்பு விசை கிடையாது: ஒரு எலக்ட்ரானுக்கும் அணுவின் கருவுக்கும் இடையில் ஒரு கவர்ச்சிகரமான விசை இருந்தாலும், இந்த விசை முதன்மையாக மின்காந்த விசையால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது, ஈர்ப்பு விசையால் அல்ல.
- *நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதி, பிரபஞ்சத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளின் துகளும், அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கத்திற்கு நேர் விகிதாசாரமாகவும், அவற்றின் மையங்களுக்கு இடையிலான தூரத்தின் இருமடிக்கு நேர்மாறான விகிதாசாரமாகவும் இருக்கும் ஒரு சக்தியுடன் ஒவ்வொரு துகளையும் ஈர்க்கிறது என்று கூறுகிறது. இதன் பொருள் பூமி மற்றும் சூரியன், சந்திரன் மற்றும் பூமி உட்பட நிறை கொண்ட எந்த இரண்டு பொருட்களுக்கும் இடையில் ஈர்ப்பு விசை உள்ளது.
- நியூட்டனின் முதல் விதி பெரும்பாலும் "நிலைமை விதி" என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- ஆற்றல்,செய்யப்பட்ட வேலை, உந்தம் நிலைமத்தின் கருத்துடன் நேரடியாக தொடர்புடையது அல்ல.

மின்காந்த விசை

- எலக்ட்ரான்கள் போன்ற இரு மின்-னூட்டத் துகள்களுக்கிடையே அல்லது மின்னோட்டம் நிகழும் இரு கடத்தி-களுக்கிடையே செயல்படுவது மின்-காந்த விசையாகும் .
- இது, வேறின மின்னூட்டங்களுக்கு கவர்ச்சி விசையாகவும், ஓரின மின்-னூட்டங்களுக்கு விலக்கு விசையா-கவும் இருக்கும் .
- மின்காந்த விசை, எதிர்த் தகவு இருமடி விதிக்கு உட்படுகிறது .
- ஈர்ப்பியல் விசையுடன் ஒப்பிடும் போது, இவ்விசை மிக்க வலிமை-யுடையதாக இருக்கிறது .
- நிலை மின்னியல் மற்றும் காந்த விசைகளின் தொகுப்பே மின்காந்த விசையாகும்.

வலிமைமிக்க அணுக்கருவிசை

- அடிப்படை விசைகளில், மிகவும் வலி-மை உடையது இவ்விசை ஆகும் .
- அதே m சமயத்தில், இவ்விசையானது 10^{-15}m என்ற குறுந்தொலைவிற்கு மட்டுமே செயல்படும் .
- அணுவின் அணுக்கருவில் புரோட்-டான்களையும் நியூட்ரான்களையும் ஒன்றிணைத்து வைப்பது இவ்விசையே.

- This force holds the protons and neutrons together in the nucleus of an atom

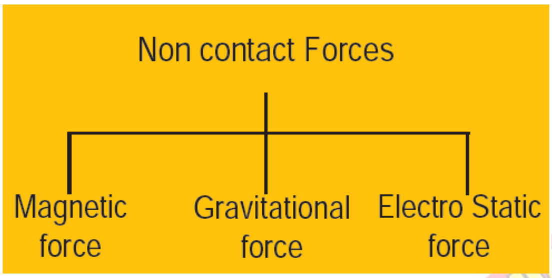
Weak nuclear force

- Weak nuclear force is important in certain types of nuclear process such as β-decay.
- This force is not as weak as the gravitational force.

UNIT OF FORCE

- In the international system of units (SI System), the unit of force is newton (N).
- **Sir Issac Newton (1642-1727)**

Contact force



Molecular Forces:

- Surface Tension is essentially a molecular phenomenon.
- There are two types of molecular forces of attraction
  (1) adhesive force
  (2) cohesive force.
- Forces between molecules of different substances are called adhesive forces.
- The adhesive force is different for different pairs of substances. Gum or glue is an adhesive.
- The force of attraction between gum and paper is an adhesive force.
- Forces between molecules of the same substances are called cohesive forces.
- The cohesive forces are short range forces and therefore they are effective only up to a very small distance.
- The adhesion of water to glass is stronger than the cohesion of water.
- On the other hand, the cohesion of mercury is greater than its adhesion to glass.

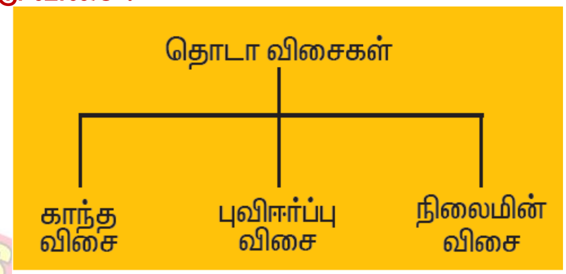
வலிமை குன்றிய அணுக்கரு விசை

- B - சிதைவு போன்ற குறிப்பிட்ட சிலவகை அணுக்கரு வினைகளில் இவ்விசை முக்கியமானதாக உள்ளது .
- ஈர்ப்பியல் விசை அளவிற்கு, இது வலிமை குன்றியது அல்ல.

விசையின் அலகு

- பன்னாட்டு அலகு முறையில் (SI அலகு முறை) விசையின் அலகு நியூட்டன் ஆகும்.
- **சர் ஐசக் நியூட்டன்)1642-1727)**

தொடு விசை :



மூலக்கூறு விசை

- பரப்பு இழுவிசை ஒரு மூலக்கூறு கொள்கை ஆகும் .
- மூலக்கூறுகளுக்கிடையே இரு வகையான ஈர்ப்பு விசைகள் செயல்படுகின்றன.
  1.வேறின ஈர்ப்பு விசை,
  2.ஒரின ஈர்ப்பு விசை.
- வெவ்வேறு பொருள்களின் மூலக்கூறு-களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்புவிசை வேறின ஈர்ப்பு விசை எனப்படும் .
- இந்த விசை வெவ்வேறு பொருள்-களுக்கு வெவ்வேறு அளவாக இருக்-கும்பசை ., கோர்ந்து ஆகியன வேறின ஈர்ப்பு பொருள் ஆகும் .
- பசைக்கும் தாளுக்கும் இடையேயான விசை, வேறின ஈர்ப்பு விசை ஆகும்.
- ஒரே பொருளின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசை ஓரின ஈர்ப்பு விசை எனப்படும் .
- இந்த ஓரின ஈர்ப்பு விசை குறை நெடுக்க விசை ஆகும் எனவே மிகக் குறுகிய தொலைவிற்கே . .இவ்விசை நன்கு செயல்படும்
- நீரின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே-யான ஓரின ஈர்ப்பு விசையை விட நீருக்கும் கண்ணாடிக்கும் இடையே-யான வேறின ஈர்ப்பு விசை மிக அதிகம் .
- மாறாக, பாதரச மூலக்கூறுகளுக்கும் இடையேயான ஓரின ஈர்ப்பு விசை பாதரசத்திற்கும் கண்ணாடிக்கும் இடையேயான வேறின ஈர்ப்பு விசையைவிட அதிகம்.
- மூலக்கூறுகள் ஒன்றையொன்று ஈர்க்க கூடிய பெருமத் தொலைவு மூலக்கூறு எல்லை ஆகும் .

- The maximum distance at which the molecules can attract each other is called molecular range. The molecular range is of the order of 10^{-8} cm.
- A liquid gives force of 100N over an area of $2m^2$. What is the pressure?
- A liquid's force is acting over an area of 4m power 2. If the pressure is 25 N/m power 2, what is the force?

இந்த மூலக்கூறு எல்லையின் வீச்சு10^8 செ .மீ. .அளவாக அமையும்

- ஒரு திரவம் 100 நியூட்டன் விசையை 2மீ^{2} பரப்பில் பரப்பில் செலுத்துகிறது எனில், அழுத்தம் எவ்வளவு?
- ஒரு திரவத்தின் விசை 4 மீ பரப்பில் செயல்படுகிறது அதன் அழுத்தம் .25 நிமீ.$^{-2}$ எனில் அதன் மீது செயல்படும் விசை எவ்வளவு?

Blaise Pascal (1623-1662)

- One of the greatest scientists of the 17th century. He was a child prodigy.
- A French mathematician, physicist, inventor, writer and philosopher.
- The SI unit of pressure is named after him.
- The pressure of a liquid can also be calculated by using a formula.

P = hdg
P = pressure of a liquid
H = height of the liquid column
D = density of the liquid
G = gravitational force.

- Deep sea divers wear specially designed suits to protect them from the huge pressure of the water underneath.
- The walls of the dams are made stronger and thicker at the bottom than at the top of the dam to withstand the huge lateral pressure of water at the bottom.
- The atmospheric pressure at sea level is approximately 1,00,000 N/m^2 or (10^5N/m^2).
- As we go higher and higher above the earth surface, the atmospheric pressure decreases.
- The blood pressure inside our body would need air pressure outside to keep us safe.
- When we go above the earth's atmosphere, the pressure outside is very less.

பால்ஸி பாஸ்கல்)1623-1662)

- இவர் பதினேழாம் நூற்றாண்டின்; மிகச் சிறந்த அறிவியலாளர் .இவர் ஒரு குழந்தை ஞானி .
- இவர் ப்ரான்ஸ் நாட்டைச் சோ;ந்த கணிதவியலாளர், இயற்பியலாளர், கண்டுபிடிப்பாளர், எழுத்தாளர் மற்றும் ஞானி .
- அழுத்தத்தின் SI அலகு இவர் பெய-ரிட்டே வழங்கப்படுகிறது.
- அழுத்தத்தை பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறியலாம்.

P =hdg
p = திரவ அழுத்தம்
h= திரவப்பரப்பின் உயரம்
d = திரவத்தின் அடா;த்தி
g = புவிஈர்ப்பு விசை .

- கடலின் ஆழமான பகுதிகளில் அழுத்-தம் மிக அதிகம். இதனால் கடலில் குதிப்பவர்கள் (Seadivers) தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள, இதற்கென தயாரிக்கப்பட்ட சிறப்பான உடைக-ளையே பயன்படுத்துவர்.
- அணைக்கட்டுகளின் அடிப்பகுதி மேல் பகுதியைவிட மிகத் தடிமனாகவும், உறுதி-யாகவும் கட்டப்படுகின்றன. ஏனெனில் அடிப்பகுதியில் நீரின் அழுத்தம் மிக அதிகம்.
- கடல் மட்ட அளவில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் மதிப்பு 1,00,000 நிமீ/^{2} (10^5நிமீ/^{2}) ஆகும் .
- புவியிலிருந்து நாம் மேலே செல்ல செல்ல வளிமண்டல அழுத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.
- விண்வெளி வீரகள் விண்வெளிக்குச் செல்லும் போது சிறப்பு உடைகளை அணிகிறார்கள்.
- நமது உடலினுள் உள்ள இரத்த அழுத்தமானது உடலுக்கு வெளியே உள்ள காற்று அழுத்தத்தை ஈடு செய்யும் வகையில் அதிகமாக உள்ளது .
- விண்வெளியில் காற்று இல்லை. இதனால் அங்கு வெளி அழுத்தமும் இல்லை. இதனால் நமது உடலினுள் உள்ள அதிக அழுத்தம் காரணமாக நமது உடல் வெடித்துவிடும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காகவே விண்வெளி வீரா;கள் அழுத்தம் கொடுக்கும் சிறப்பு உடைகளை அணிகிறார்கள்.

- But, the pressure inside our body is very high. Due to this our body will burst. So, to avoid this astronauts wear a special dress.

Measurement of atmospheric pressure

- The atmospheric pressure is not the same at all places. It decreases as we go above the earth's surface.
- The instrument used to measure the atmospheric pressure is called Barometer.
- In 1643, an Italian scientist named Torricelli invented the first barometer, it was a mercury barometer.
- Aneroid barometer and Fortein's barometer are other instruments used to measure the atmospheric pressure.

இயற்கை காற்றழுத்தத்தின் அளவீடு

- எல்லா இடங்களிலும் காற்றழுத்தம் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து மேலே செல்லும் போது அது குறைந்து கொண்டே போகிறது.
- காற்றழுத்தத்தை அளக்கும் கருவி 'பாரோமீட்டர்' எனப்படும்.
- 1643 ஆம் ஆண்டு இத்தாலிய அறிவியலாளர் டோரிசெல்லி முதல் பாரோமீட்டரை கண்டுபிடித்தார்; அது ஒரு பாதரச (மெர்குரி) பாரோமீட்டர்.
- அனெராய்டு பாரோமீட்டர் மற்றும் ஃபோர்டீன் பாரோமீட்டர் போன்றவை காற்றழுத்தத்தை அளக்கும் பிற கருவிகள்.

PASCAL'S LAW

- The pressure applied to an enclosed liquid gets transmitted equally to every part of the liquid.
- This property was first demonstrated by Pascal and is called Pascal's Law.
- Hydraulic devices, like earth excavators (JCB) and car brakes work on the above principle.

பாஸ்கல் விதி

- மூடப்பட்ட நிலையில் ஒரு திரவத்தின் ஒரு பகுதியில் கொடுக்கப்படும் அ-ழுத்த-மானது அதன் அனைத்துப் பகு-திகளிலும் சமமாகக் கடத்தப்ப-டுகிறது .
- இப்பண்பை முதன்முதலில் செய்து காட்டி-யவர் பாஸ்கல் என்ற அறிவியல் அறிஞர் எனவே இது பாஸ்கல் விதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் JCB, மகிழுந்தின் தடைகள் போன்றவை இத்தத்துவத்திலேயே வேலை செய்-கின்றன.

FRICTION *

- Friction is the force created whenever two surfaces move or try to move over each other.
- Friction is the force that resists the sliding or rolling motion between two surfaces in contact, acting in the direction opposite to the relative motion.
- Mass is a measure of inertia, or an object's resistance to changes in its state of motion, and it does not oppose motion itself.
- Velocity is the rate of change of an object's position, not a force.
- Time is a fundamental quantity and is not a force.

உராய்வு *

- இரு பொருட்கள் ஒன்றன் மீது மற்றொன்று நகரும் போதே அல்லது நகர முற்படும் போதோ உருவாகும் விசையே உராய்வு விசை எனப்படும்.
- உராய்வு என்பது தொடர்பில் உள்ள இரண்டு மேற்பரப்புகளுக்கு இடையில் சறுக்கும் அல்லது உருளும் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசையாகும், இது சார்பு இயக்கத்திற்கு எதிர் திசையில் செயல்படுகிறது.
- நிறை என்பது ஒரு பொருளின் நிலைம நிலையின் அளவீடு அல்லது அதன் இயக்க நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு அதன் எதிர்ப்பாகும், மேலும் அது இயக்கத்தை எதிர்க்காது.
- வேகம் என்பது ஒரு பொருளின் நிலையின் மாற்ற வீதமாகும், விசை அல்ல.
- காலம் என்பது ஒரு அடிப்படை அளவு, அது ஒரு விசையின் அழகு அல்ல.
- Static friction →Objects are at rest.
- நிலை உராய்வு- பொருள்கள் ஓய்வு நிலையில் உள்ளன

- ✓ Kinetic friction → Objects are in motion.
- ✓ Rolling friction → Least friction.
- ✓ Friction between the liquid layers → Viscosity.

Pressure is high: *

- ➢ Pressure doesn't directly affect the ease of walking on ice.

Friction is high: *

- ➢ High friction would actually make it easier to walk on ice, as there would be more resistance to slipping.

Pressure is low: *

- ➢ While pressure might play a minor role in some ice-related phenomena, low pressure is not the primary reason for the difficulty in walking on ice.

Friction is low: *

- ➢ When you try to walk on ice, the low friction between your shoes and the ice surface doesn't provide enough grip, causing you to slip and slide.

Factors affecting friction

- ➢ The force of friction depends on two main factors.
  1. Mass of the body
  2. Nature of the surfaces in contact

Friction is necessary

1. We are able to walk or run properly on the floor because of friction. If there is less or no friction we will slip and fall down.
2. It would not be possible to light a match stick without friction between its head and the side of the match box
3. Cars and buses are able to run on the roads because of the friction between the wheels and the road.
4. We cannot write on paper without friction between the tip of pen or a pencil and the paper.

Friction as an evil

1. Friction produces heat. This heart causes wear and tear of the machinery parts.

- ✓ இயக்க உராய்வு- பொருள்கள் இயக்கத்தில் உள்ளன
- ✓ உருளும் உராய்வு- மிகக் குறைந்த உராய்வு
- ✓ திரவ அடுக்குகளுக்கு இடையேயான உராய்வு- பாகியல் பண்பு

அழுத்தம் அதிகமாக உள்ளது: *

- ➢ பனிக்கட்டியில் நடப்பதை அழுத்தமானது நேரடியாகப் பாதிக்காது.

உராய்வு அதிகமாக இருக்கும்: *

- ➢ அதிக உராய்வு உண்மையில் பனிக்கட்டியின் மீது நடப்பதை எளிதாக்கும், ஏனெனில் நழுவுவதற்கு அதிக எதிர்ப்பு இருக்கும்.

அழுத்தம் குறைவாக உள்ளது: *

- ➢ சில பனி தொடர்பான நிகழ்வுகளில் அழுத்தம் ஒரு சிறிய பங்கை வகிக்கலாம் என்றாலும், பனியில் நடப்பதில் உள்ள சிரமத்திற்கு குறைந்த அழுத்தம் முதன்மையான காரணம் அல்ல.

உராய்வு குறைவாக இருக்கும்: *

- ➢ நீங்கள் பனிக்கட்டியின் மீது நடக்க முயற்-சிக்கும்போது, உங்கள் காலணிகளுக்கும் பனிக்கட்டி மேற்பரப்புக்கும் இடையிலான குறைந்த உராய்வு போதுமான பிடியை வழங்காது, இதனால் நீங்கள் வழுக்கி சறுக்க நேரிடும்.

உராய்வை பாதிக்கும் காரணிகள்

- ➢ உராய்வு விசை பின்வரும் காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளது :
  1. நிறை
  2. பொருட்கள் தொடர்பு கொள்ளும் பரப்பின் தன்மை.

உராய்வின் அவசியம்

1. உராய்வுவிசை உள்ளதால் தான் நாம் தரையில் நடக்கவோ, ஓடவோ முடிகி-றது உராய்வு விசை . குறைந்தாலோ அல்லது இல்லையென்றாலோ கீழே விழுந்து .நம்மால் தரையில் நடக்க முடியாது .விடுவோம்
2. தீப்பெட்டிக்கும், தீக்ச்சிக்கும் இடையே உராய்வு இல்லை எனில் தீக்குச்சி-யைப் பற்றவைக்க முடியாது.
3. பேருந்து மகிழுந்து போன்ற வாகனங்களின் சக்கரங்களுக்கும், சாலைக்கும் உராய்வு விசை இருப்பதாலேயே அவை சாலையில் செல்ல முடிகிறது.
4. நமது பேனாவின் முனைப்பகுதிக்கும் தாளுக்குமிடையே உராய்வு விசை இல்லையெனில் நம்மால் எழுத முடியாது.

உராய்வின் தீமைகள்

1. உராய்வின் காரணமாக வெப்பம் உருவாகிறது . மேலும் இதன் காரண-மாக எந்திரங்களின் பாகங்கள் தேய்-கின்றன.

2. Vehicle tyres and soles of footwear wear out because of friction.

2. வாகனங்களின் டயர்கள் மற்றும் காலணிகளில் அடிப்பாகம் போன்-றவை உராய்விலனால் தேய்மானம் அடைகின்றன.

Increasing and reducing friction

உராய்வை அதிகரித்தலும் குறைத்-தலும்

1. It is done to provide them better grip on the floor, so that you can move safely. This means you have increased the friction.

2. The treaded tyres of cars, trucks and bulldozers provide better grip with the ground.

1. டயர்கள் காணப்படும் கோடுகோடான பள்ளங்கள் மிகழுந்துகள், டிரக்குகள் மற்றும் பில்டோசர்கள் தரையோடு நல்ல பிணைப்பை ஏற்படுத்த உதவுகின்றன.
2. வழவழப்பான தரைகளில் மணல் மற்றும் தூளாக்கப்பட்ட கற்கள்)Gravel போன்றவற்றைத் (தூவுவதன் மூலம் உராய்வை அதிகரிக்கலாம்

Friction can be reduced

1. By using suitable lubricants, friction can be reduced.eg. Oil (for light machinery), grease (for heavy machinery).
2. If the rubbing surfaces are polished, they become smooth and in turn, reduce friction between them.
3. By the use of wheels. By the use of ball bearings
4. Friction can never be completely eliminated. All surfaces have at least some irregularities. It can be said that there are no perfectly smooth surfaces."

உராய்வைக் குறைத்தல்

1. தகுந்த உராய்வுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் உராய்-வைக் குறைக்கலாம் (எ.கா. எண்ணெய் சிறிய எந்திரங்களுக்கு) கிரிஸ்; (பெரிய எந்திரங்களுக்கு).
2. தேயும் பரப்புகளை வழவழப்பாக்கு-வதன் மூலம் அவற்றைமென்மையாகி அதன் மூலம் உராய்வைக் குறைக்-கலாம்.
3. சக்கரங்களையும், உருண்டைத் தாங்-கிகளையும் (Ball bearing) பயன்படுத்தி உராய்வைக் குறைக்கலாம்.
4. உராய்வை ஒரு போதும் முற்றிலும் ஒழிக்க முடியாது. அனைத்து பரப்பு-களும் மேடு பள்ளங்களை சிறிதேனும் உடையவையே. மேடுபள்ளங்களற்ற பரப்புகளே இல்லை எனலாம்.

Propulsion of rockets *

- Propulsion of rockets is based on the law of conservation of linear momentum as well as Newton's III law of motion.
- Rockets are filled with a fuel (either liquid or solid) in the propellant tank.
- When the rocket is fired, this fuel is burnt and a hot gas is ejected with a high speed from the nozzle of the rocket, producing a huge momentum.
- To balance this momentum, an equal and opposite reaction force is produced in the combustion chamber, which makes the rocket project forward.

ராக்கெட் ஏவுதல் நிகழ்வு *

- ராக்கெட் ஏவுதலில் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி மற்றும் நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி, இவை இரண்டும் பயன்படுகின்றன.
- ராக்கெட்டுகளில் உந்து கலனில்(propellant tank) எரிபொருள்கள்(திரவ அல்லது திட)நிரப்பப்படுகின்றன.
- அவை எரியூட்டப்பட்டதும், வெப்ப வாயுக்கள் ராக்கெட்டின் வால் பகுதியில் இருந்து அதிக திசை வேகத்தில் வெளி-யேறுகின்றன.
- அவை மிக அதிக உந்தத்தை உருவாக்-குகின்றன.
- இந்த உந்தத்தை சமன் செய்ய, அதற்கு சமமான எதிர் உந்துவிசை எரிகூடத்தில் (combustion chamber) உருவாகி, ராக்கெட் மிகுந்த வேகத்துடன் முன்னோக்கி பாய்கிறது.

Types of Inertia *

நிலைமத்தின் வகைகள் *

1) **Inertia of rest:** The resistance of a body to change its state of rest is called inertia of rest.

2) **Inertia of motion:** The resistance of a body to change its state of motion is called inertia of motion.

3) **Inertia of direction:** The resistance of a body to change its direction of motion is called inertia of direction.

Examples of Inertia *

- An athlete runs some distance before jumping. Because, this will help him jump longer and higher. (Inertia of motion)
- When you make a sharp turn while driving a car, you tend to lean sideways, (Inertia of direction).
- *When you vigorously shake the branches of a tree, some of the leaves and fruits are detached and they fall down, (Inertia of rest).
- *On a typical day at sea level, the height of the mercury column is 760 mm. Let us calculate the pressure due to the mercury column of 760 mm which is equal to the atmospheric pressure.
- *The density of mercury is 13600 kg m–3. Pressure, P = hpg = (760 3 10–3m) 3 (13600 kgm–3) 3 (9.8 ms–2) = 1.013 3 105 Pa. This pressure is called one atmospheric pressure (atm).
- *There is also another unit called (bar) that is also used to express such high values of pressure.
- *1 atm = 1.013 × 105 Pa.
- *1 bar = 1 × 105 Pa.
- *Hence, 1 atm = 1.013 bar. Expressing the value in kilopascal gives 101.3 k Pa. This means that, on each 1 m^2 of surface, the force acting is 1.013 k

1) **ஒய்வில் நிலைமம்:** நிலையாக உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் தமது ஓய்வு நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு ஓய்வில் நிலைமம் எனப்படும்.

2) **இயக்கத்தில் நிலைமம்:** இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், தமது இயக்க நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு இயக்கத்தில் நிலைமம் எனப்படும்.

3) **திசையில் நிலைமம்:** இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், இயங்கும் திசையில் இருந்து மாறாது, திசை மாற்றத்தினை எதிர்க்கும் பண்பு திசையில் நிலைமம் எனப்படும்.

நிலைமத்திற்கான எடுத்துக்காட்டுகள் *

- நீளம் தாண்டுதல் போட்டியில் உள்ள போட்டியாளர் நீண்ட தூரம் தாண்டுவதற்காக, தாம் தாண்டும் முன் சிறிது தூரம் ஓடுவதற்கு காரணம் இயக்கத்திற்கான நிலைமம் ஆகும்.
- ஓடும் மகிழுந்து வளைபாதையில் செல்லும் போது பயணியர், ஒரு பக்கமாக சாயக் காரணம் திசைக்கான நிலைமம் ஆகும்.
- *கிளைகளை உலுக்கிய பின் மரத்திலிருந்து கீழே விழும் இலைகள், பழுத்த பின் விழும் பழங்கள் இவை யாவும் ஓய்விற்கான நிலைமத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.
- *கடல் மட்ட அளவில் பாதரசத்தின் அழுத்தம் 760 மிமீ எனில், வளிமண்டல அழுத்தத்திற்குச் சமமான 760 மிமீ பாதரச தம்பத்தினால் ஏற்படும் அழுத்தத்தை இப்பொழுது கணக்கிடுவோம். (பாதரசத்தின் அடர்த்தி 13600 கிகி மீ-3).

அழுத்தம் P = hpg

$= 760 \times 10^{-3}$ மீ $\times 13600$ கிகி மீ$^{-3} \times 9.8$ கிகி வி$^{-2}$

$= 1.013 \times 10^{5}$ பாஸ்கல்

- *இதை வளிமண்டல அழுத்தம் (atm) என்கிறோம்.
- *இதற்கு பார் (bar) என்ற மற்றொரு அலகும் உள்ளது.
- *இவ்வலகு அதிகமான அழுத்த மதிப்புகளைக் குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது.
- *1atm =1013×10° பாஸ்கல்
- *1 பார் =1x10 பாஸ்கல்
- *ஆகையால், 1 atm = 1.013 பார் கிலோ பாஸ்கலின் அளவில் இதன் மதிப்பைக் கூறும் போது, வளிமண்டல அழுத்தமானது. 101.3 கிலோ பாஸ்கல் ஆகும்.

- *Novum Organum was written by Sir Francis Bacon.
- *The book Dialogue Concerning the Two Chief World Systems was written by Galileo Galilei.
- *Principia Mathematica written by Isaac Newton during 1685 and 1686.
- *When a person moves from the pole to the equator, the centrifugal force acting on them increases.
- *This is because centrifugal force is dependent on the distance from the axis of rotation, and that distance is greater at the equator than at the poles.

- *நோவம் ஆர்கானம் புத்தகம் சர் பிரான்சிஸ் பேகன் என்பவரால் எழுதப்பட்டது.
- *டு சீப் வேர்ல்டு சிஸ்டம்ஸ் என்ற புத்தகத்தை கலிலியோ கலிலி எழுதினார்.
- *பிரின்சிப்பியா மாத்தமாட்டிக்கா நூல் 1685 மற்றும் 1686 ஆம் ஆண்டுகளில் ஐசக் நியூட்டனால் எழுதப்பட்டது.
- *ஒரு நபர் துருவத்திலிருந்து பூமத்திய ரேகைக்கு நகரும்போது, அவர்கள் மீது செயல்படும் மையவிலக்கு விசை அதிகரிக்கிறது.
- *ஏனெனில் மையவிலக்கு விசை அச்சின் சுழற்சியின் தூரத்தைப் பொறுத்தது, மேலும் அந்த தூரம் துருவங்களை விட பூமத்திய ரேகையில் அதிகமாக உள்ளது.

IMPULSE *

- A large force acting for a very short interval of time is called as 'Impulsive force'.
- When a force F acts on a body for a period of time t, then the product of force and time is known as 'impulse' represented by 'J'
  - ✓ Impulse, J = F × t
  - ✓ $F=\Delta P\times t$ impulse of a force
- When a cricketer hits the ball by his bat, the force exerted by the bat on the ball is Impulsive force.
- The vehicles are fitted with shock absorbers, which is based on Impulse

கணத்தாக்கு (Impulse) *

- மிகக் குறைந்த காலஅளவில் மிக அதிக அளவு செயல்படும் விசை, கணத்தாக்கு விசை எனப்படும்.
- F என்ற விசை t காலஅளவில் ஒரு பொருள் மீது செயல்பட்டால், ஏற்படும் கணத்தாக்கு (J)ன் மதிப்பு, விசை மற்றும் கால அளவின் பெருக்கற் பலனுக்கு சமமாக இருக்கும்.
  - ✓ கணத்தாக்கு J = Fxt
  - ✓ $F=\Delta P\times t$ கணத்தாக்கு விசை ஆகும்.
- ஒரு கிரிக்கெட் வீரர் தன் மட்டையால் பந்தை அடிக்கும் போது, மட்டை பந்தின் மீது செலுத்துவது கணத்தாக்கு விசை ஆகும்.
- மோட்டார் வாகனங்களில் அதிர்வு தாங்கி-கள் பொருத்தப்படுவது கணத்தாக்குடன் தொடர்புடையது.

- *The exact relationship between the gravitational constant 'G' and the gravitational acceleration 'g' is GM = gR^2. Where 'M' is the mass of the Earth and 'R' is the radius of the Earth.

- *ஈர்ப்பு மாறிலி 'G' மற்றும் புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் 'g' ஆகியவற்றுக்கு இடை-யேயான சரியான தொடர்பு GM = gR^2 ஆகும். இதில், 'M' என்பது பூமியின் நிறை மற்றும் 'R' என்பது பூமியின் ஆரம் ஆகும்.

Acceleration S.I unit (m/s^2) *

- Velocity S.I unit (m/s)
- The SI unit for force is the newton (N)
- The SI unit for the moment of a couple is the Newton-meter
- ***Inertia:** The resistance of an object to any change in its state of motion. It is related to an object's mass.

முடுக்கத்தின் S.I அலகு (m/s^2) *

- வேகத்தின் S.I அலகு (m/s)
- விசையின் SI அலகு நியூட்டன் (N)
- ஒரு இரட்டையின் திருப்புத்திறனுக்கான SI அலகு நியூட்டன்-மீட்டர் ஆகும்.
- ***நிலைமம்:** ஒரு பொருளின் இயக்க நிலையில் ஏற்படும் எந்த மாற்றத்திற்கும் அதன் எதிர்ப்பு. இது ஒரு பொருளின் நிறைடன் தொடர்புடையது.
- ***ஒரு விசையின் திருப்புத்திறன்:** முறுக்கு விசை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது ஒரு விசையின் சுழற்சி விளைவு ஆகும்.

- ***Moment of a force:** Also known as torque, this is the rotational effect of a force.
- ***Linear momentum:** The product of an object's mass and its velocity.
- *When a force 'F' acts on a body for a period of time 't', then the product of force and time is known as Impulse.
- *An upward force exerted by a liquid on a floating body is known as buoyant force, which counteracts the downward force of gravity on the object.
- *When the pressure inside a cooker increase, it forces the water molecules to stay together more tightly, requiring a higher temperature to overcome the pressure and boil.
- *This higher boiling point allows the steam to transfer heat to the food at a faster rate, resulting in quicker cooking times.

- ***நேரியல் உந்தம்:** ஒரு பொருளின் நிறை மற்றும் அதன் வேகத்தின் பெருக்கல் ஆகும்.
- *'F' என்ற விசை 't' என்ற கால அளவில் ஒரு பொருளின் மீது செயல்பட்டால் ஏற்படும் மதிப்பு, விசை மற்றும் கால அளவின் பெருக்கற்பலனுக்கு சமமாக இருக்கும். இதனை கணத்தாக்கு என்பர்.
- *மிதக்கும் பொருளின் மீது ஒரு திரவத்தால் செலுத்தப்படும் மேல்நோக்கிய விசை மிதப்பு விசை எனப்படும், இது பொருளின் மீது கீழ்நோக்கிய ஈர்ப்பு விசையை எதிர்க்கிறது.
- *ஒரு குக்கரின் உள்ளே அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது, அது நீர் மூலக்கூறுகளை மிகவும் இறுக்கமாக ஒன்றாக வைத்திருக்க கட்டாயப்படுத்துகிறது, இதனால் அழுத்தத்தைக் கடந்து கொதிக்க அதிக வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது.
- *இந்த அதிக கொதிநிலை நீராவி உணவுக்கு வெப்பத்தை வேகமாக மாற்ற அனுமதிக்கிறது, இதன் விளைவாக விரைவான சமையல் நேரம் கிடைக்கும்.