பொது அறிவியல்
பாடங்கள்

இயற்பியல்

பேரண்டம் :

- தெளிவான இரவில் ஏறக்குறைய 6000 விண்மீன்களை நம் வெற்றுக் கண்களால் பார்க்க முடியும்.
- பூமிக்கு மிக அருகில் உள்ள விண்மீன் சூரியன்.
- சூரியனும் பிற விண்மீன்களும் வானத்தில் கிழக்கில் தோன்றி மேற்கில் மறைகின்றன.
- வானத்தில் ஒரே ஒரு விண்மீன் மட்டும் நிலையாக இருப்பது போன்று தோன்றுகிறது. இந்த விண்மீன் துருவ விண்மீன் அல்லது போலாரிஸ் எனப்படும்.
- பெரும்பாலும் ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் வாயுக்கள் – விண்மீன்.
- விண்மீன்களின் தொலைவு ஒளி ஆண்டினைக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது.
- ஒரு ஆண்டுக் காலத்தில் ஒளிக்கதிர் ஏறக்குறைய 3×10^8 மீ / வினாடி வேகத்தில் செல்லக்கூடிய தொலைவை ஒரு ஒளி ஆண்டு என்கிறோம்.
- வானியல் தொலைவிற்கான அலகு ஒளி ஆண்டு ஆகும்.
- ஒரு ஒளி ஆண்டு = 9.46×10^{12} km.
- வானியல் தொலைவு மில்லியன் கிலோ மீட்டரிலும் கணக்கிடப்படுகிறது.
- பூமியிலிருந்து சூரியனின் தொலைவு = 1.496×10^8 கிலோ மீட்டர். ஒரு வானியல் அலகு AU ஆகும்.
- 1 AU = 1.496×10^8 km.
- சூரியனிலிருந்து பூமி ஏறக்குறைய 150 மில்லியன் கிலோ மீட்டர் தொலைவில் உள்ளது.
- சூரியனிலிருந்து பூமியை அடைய ஒளி எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் 8 நிமிடம் 20 வினாடி (8.3 நிமிடம்) ஆகும்.
- பூமியிலிருந்து சூரியனுடைய தொலைவு 8.3 ஒளி நிமிடம் என்றும் கூறலாம்.
- சூரியனுக்கு அடுத்து பூமிக்கு அருகாமையில் உள்ள விண்மீன் ஆல்பா சென்டாரி ஆகும்.
- இது ஏறக்குறைய 4.3 ஒளி ஆண்டு தொலைவில் உள்ளது.
- நவீன வானியலார் வான் பொருள்களை 88 விண்மீன் குழுக்களாகப் பிரித்துள்ளனர்.

விண்மீன் குழுக்கள் :

- (எ.கா.) அசுவினி, பரணி, சித்திரை, மிருகசீரிடம், மேஷம், மிதுனம், கடகம், சிம்மம், கன்னி, துலாம், மீனம் ஆகியவை.
- உர்சாமேஜர் (சப்தரிசி), உர்சாமைனர் (லாகுசப்தரிசி), ஓரியான் (மிரிகா) போன்றவை எளிதாக அடையாளம் கொள்ளக்கூடிய விண்மீன் குழுக்களாகும்.
- உர்சா மேஜரில் உள்ள ஏழு முக்கிய விண்மீன்கள் ஏர் போன்ற அமைப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. இது பெரிய அகப்பை, பெருங்கரடி அல்லது சப்தரிசி என்றும் அழைக்கப்படும்.
- ஓரியான் குளிர் காலங்களில் – வடதிசையிலும், கோடைக் காலங்களில் – தென்திசையிலும் தோன்றும் வேட்டைக்காரன் தோற்றம்.
- பால்வழி ஒரு அண்டமாகும். இதில் ஏறக்குறைய 10^{11} விண்மீன்கள் அமைந்துள்ளன.
- பால்வழியின் மையத்திலிருந்து 27000 ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் சூரியன் அமைந்துள்ளது.
- அண்டங்களின் 3 வகைகள், 1) விரிசுருள், 2) நீள்வட்ட 3) ஒழுங்கற்ற.
- ஆன்ட்ரோமேடா – பூமிக்கு மிக அருகாமையில் உள்ள அண்டம். இது நமது அண்டத்திலிருந்து 2×10^6 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது.
- பூமியின் வட அரைக்கோளப் பகுதியில் வசிக்கும் மக்கள் ஆன்ட்ரோமேடா அண்டத்தினைப் பார்க்க முடியும்.
- பூமியின் தென் அரைக்கோளப் பகுதியில் வசிக்கும் மக்கள் மேக்னல்லானிக் முகில்களைப் பார்க்க முடியும்.
- சிறிய கோள்கள் செவ்வாய் மற்றும் வியாழனுக்கு இடையில் அமைந்துள்ளன. இவைகள் குறுங்கோள்கள் என்று பெயர்.
- சனி இரண்டாவது மிகப்பெரிய கோள்.
- புதன், வெள்ளி கோள்களின் சுற்றுப் பாதைகள் பூமியின் சுற்றுப் பாதையைவிட சிறியதாக இருப்பதால் இவை கீழ்மட்டக் கோள்களாகும்.
- கோள்களின் இயக்கம் பற்றிய கெப்ளரின் விதிகள், நியூட்டனின் புவியீர்ப்பு விதிகள் கோள்களைப் பற்றி அறிய உதவுகின்றன.
- சூரியக் குடும்பத்தின் ஆர அளவு புளூட்டோவின் சுற்றுப் பாதை ஆரத்திற்குச் சமம். இதன் மதிப்பு சுமார் 5.6×10^9 km.
- சூரியனின் மொத்த ஆயுள் சுமார் 10 பில்லியன்கள் என நம்பப்படுகிறது. 5 பில்லியன் ஆண்டுகள் வரை முடிந்துவிட்டன.
- சூரியனின் உட்பகுதிக்கு ஒளிக்கோளம் என்று பெயர்.
- சூரியனின் வெளிப்புறப் பகுதி நிறக்கோளம் எனப்படும். இதன் வெப்பநிலை 6000 கெல்வின் ஆகும்.

புதன் :

- சூரியனுக்கு மிக அருகில் – நிலக்குழிகள் உள்ளன.

- காற்று மண்டலம் கிடையாது – துணைக்கோள் இல்லை.
- சூரியன் தோன்றுவதற்கு முன்னதாகவோ அல்லது மறைந்த உடனேயோ எப்போதாவது பார்க்க முடிகிறது.

வெள்ளி :

- இதன் ஆரம், நிறை, அடர்த்தி இவை புவியை ஒத்துள்ளது.
- பூமியின் இரட்டைப் பிறவி – மிகப்பொலிவுடன் காணப்படும் – பரப்பு வெப்பநிலை 700 கெல்வின்.
- மேற்கு அடிவானப்பகுதியில் மாலை விண்மீனாகவும், கிழக்கு அடிவானப் பகுதியில் காலை விண்மீனாகவும் தோன்றும்.
- துணைக்கோள் இல்லை.
- இதன் மீது படும் ஒளியில் 85% எதிரொளிக்கப்படுகிறது.
- பூமி :
  பூமியின் ஆரம் 6400 கி.மீ.
- செவ்வாய் :
  சிவப்புக் கோள் – காற்று மண்டலம் கிடையாது. சூரியன் இருக்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் இருக்கும்போது காணலாம்.
- வியாழன் :
  மிகப்பெரியது – மேகங்களில் சிவப்பு புள்ளி – 28 துணைக்கோள்கள். மேகங்களால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

சனி :

- முதன் முதலில் 1610 – கலிலியோ – தொலை நோக்கியினைக் கொண்டு உற்று நோக்கினார்.
- மஞ்சள் நிறமாகத் தோன்றும் பல வளையங்கள் உள்ளன. துணைக்கோள் 18+12 = 30
- சனிக்கோளின் முக்கிய மற்றும் வெளிப்புற வளையத்திற்கு இடைப்பட்ட பகுதி காசினி பகுதி என்று பெயர்.
- யுரேனஸ் :
  தொலைநோக்கியில் – பச்சை நிறத்துடன் தோன்றும் 21 துணைக்கோள்கள் உள்ளன.
- நெப்டியூன் :
  தொலைநோக்கியில் மட்டும் பார்க்க முடியும் – வளையங்கள் உள்ளன. நெப்டியூன் 8 துணைக்கோள் கொண்டது.
- புளூட்டோ :
  1 துணைக்கோள் – வெகு தொலைவில் உள்ளது.
- சந்திரன் பூமியை ஒருமுறை சுற்றிவர 27.32 நாள்கள் ஆகும். தன்னச்சில் சுழல 27.32 நாள்கள்.
- பூமியிலிருந்து சந்திரனின் தொலைவு 3,84,400 கி.மீ.
- புவியீர்ப்பு விசைகள் ஆறில் ஒரு பங்கே சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசையாகும்.
- வால்மீன்கள் மிகச்சிறிய பருமனைக் கொண்ட வான்பொருள்கள் ஆகும்.
- எங்கு வால்மீனின் குறைந்த சுற்றுகாலம் ஏறக்குறைய 3.3 ஆண்டுகள் ஆகும்.
- ஹேல்–பாப் மற்றும் கோவ்டெக் வால்மீன்களின் சுற்றுக் காலங்கள் முறையே ஏறக்குறைய 4,000 மற்றும் 7,85,000 ஆண்டுகள் ஆகும்.
- ஹாலி மற்றும் 1884 I (பான்ஸ்–புருக்ஸ்) வால்மீன்கள் மிகப் பொலிவானவை.
- 'ஹாலி' – 76 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தோன்றும்.
- 1986ல் கடைசியாகப் பார்க்கப்பட்டது. மீண்டும் 2062ல் தோன்றலாம்.
- 1992ல் ஜூலை 8ல் சூமேக்கர்–லெவி வால் மீன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பின்பு வியாழன் ஈர்ப்பு விசையால் வியாழன் மீது மோதியது.
- எரிமீன்கள் விண்மீன்கள் அல்ல.
- எரிமீன்கள் பாறை அல்லது உலோகங்களின் சிறு துண்டுகள்.
- உந்தத்தின் அழிவின்மை விதி மற்றும் நியூட்டனின் மூன்றாவது இயக்க விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஏவுகணை இயக்கம் அமைந்துள்ளது.
- தற்போது உலகத்தில் ஆறு நாடுகளில் (இந்தியா உட்பட) செயற்கைத் துணைக்கோள்களை உருவாக்குவதற்கும் அவைகளை பூமியைச் சுற்றிவர ஏவுவதற்கும் தேவையான தொழில் நுட்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

பொது அறிவியல் விதிகள் :

எதிரொளிப்பு விதிகள் :

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட செங்குத்து கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமம்.

- எதிரொளிக்கும் பரப்பு வழவழப்பாக இருந்தால் அது ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு எனப்படும், சொரசொரப்பாக இருந்தால் எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் பல்வேறு திசைகளில் சிதறலடைகிறது. ஆகையால் இதனை ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு என்று பெயர்.
- ஒரு சமதள ஆடி ஒரு பொருளுக்கு ஒரேயொரு பிம்பத்தை மட்டும் கொடுக்கும்.
- பெரிஸ்கோப் மற்றும் கிளைடாஸ்கோப் போன்றவற்றில் பன்முக எதிரொளிப்பு என்ற தத்துவம் பயன்படுகிறது.

ஒளிவிலகல் :

- ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்திற்கு செல்லும் போது தனது நேர்கோட்டு பாதையை விட்டு விலகிச் செல்லும் பண்பே ஒளிவிலகல் எனப்படும்.
- ஒளி விலகல் திசை ஊடகங்களின் அடர்த்தியைப் பொறுத்தது.
- ஒளிக்கதிர் அடர்குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை நோக்கி விலகி செல்லும்.

- ஒளிக்கதிர் அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

இயக்கச் சமன்பாடு :

- நேர்கோட்டில் இயங்கும் பொருளொன்றின் இயக்கசமன் பாடுகள்.
- முடுக்கம் $v=u+at$
- இடப்பெயர்ச்சிக்கான சமன்பாடு $S=ut+\frac{1}{2}at^2$
- திசைவேகத்திற்கான சமன்பாடு $V^2=u^2+2as$
- புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் 9.8 m/s^2
- பொருளை மேல்நோக்கி எறியும் போது மேல் நோக்கிய விசை குறைந்து கொண்டே சென்று பெரும உயரத்தில் சுழியாக்கும் போது பொருள் ஓய்வு நிலையை பெற்று கீழ்நோக்கி வரும் போது புவியீர்ப்பு விசையால் அதிக வேகத்தில் வருகிறது.

மைய நோக்கு விசை :

- பொருளொன்றை வட்டப் பாதையில் இயங்க வைக்க தேவையான விசை மைய நோக்கு விசையாகும்.
- **வட்ட இயக்கம் :** வட்டப்பாதையில் இயங்கும் இயக்கம் வட்ட இயக்கம் ஆகும்.
- **சீரான வட்ட இயக்கம் :** பொருளொன்று மாறாத திசை வேகத்தில் வட்டப்பாதையில் இயங்கினால் அது சீரான வட்ட இயக்கம் எனப்படும்.
- **கோண திசைவேகம் :** பொருள் கடக்கும் கோணத்தின் அளவைக் கொண்டு அதன் திசைவேகத்தை குறிப்பிடலாம், இது கோண திசைவேகம்.
- வட்டத்தின் ஆரத்திற்கு சமமான நீளம் கொண்ட வட்டவில் வட்டத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் 1 ரேடியன் எனப்படும்
- கோணத் திசைவேகத்தின் அலகு ரேடியன்/வினாடி.

  $$\text{கோண திசை வேகம்} = \frac{\text{கோண இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{எடுத்துக் கொள்ளும் காலம்}}$$

- **மையநோக்கு விசை :** வட்டப்பாதையில் இயங்க வைக்கத் தேவையான விசை அல்லது வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளின் திசைவேகத்திற்கு செங்குத்தாக ஆரத்தின் வழியே மையத்தை நோக்கி பொருளின் மீது செயல்படும் மாறாவிசை மைய நோக்கு விசை எனலாம்.

  (எ.கா)

  1. நூலினால் கட்டப்பட்ட கல் வட்டப் பாதையில் சுற்றும் போது மையநோக்கு விசையான நூலின் இழுவிசையால் பெறப்படுகின்றது.
  2. வாகனம் வளைவில் திரும்பும் போது டயருக்கும் தரைக்கும் இடைப்பட்ட உராய்வு விசை தேவையான மையநோக்கு விசையை தருகிறது.
  3. சூரியனைச் சுற்றிவரும் கோள்களின் இயக்கம் மையநோக்கு விசையின் படி சுற்றி வருகிறது.
  4. உட்கருவை சுற்றி வரும் எலக்ட்ரான்களுக்கு தேவையான மைய நோக்கு விசை எலக்ட்ரான் களுக்கும், உட்கருவிற்கும் இடையேயான நிலை மின்னியல் ஈர்ப்பு விசையால் பெறப்படுகிறது.

மைய விலக்கு விசை :

- மைய நோக்கு விசையின் எண் மதிப்பிற்கு சமமாகவும், எதிர் திசையிலும் அமையும் விசை மைய விலக்கு விசை எனப்படும்.

  (எ.கா)

  1. தயிர் கடையும் போது மைய விலக்கு விசையின் காரணமாக வெண்ணெய் பாத்திரத்தின் ஓரத்திற்கு செல்வது.
  2. மிதிவண்டியில் விளைவான பாதையில் திரும்பும் போது உடல் உட்புறமாக சாய்ப்பது.
  3. ஆழம் அதிகரிக்கும் போது அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

மேல் நோக்கு உந்துவிசை :

- ஒரு பொருளானது திரவத்தில் மிதக்கும் போது அல்லது மூழ்கும் போது அப்பொருளின் அடிப்பரப்பில் செயல்படும் அழுத்தம் அதன் மேற்பரப்பில் செயல்படும் அழுத்தத்தை விட அதிகம், இவ்வழுத்த மாறுபாட்டின் காரணமாக பொருள் மீது மேல்நோக்கு விசை செயல்படுகிறது. இவ்விசை மேல்நோக்கு உந்து விசை அல்லது மிதப்பு விசை எனப்படும், மிதப்பு விசையானது வெளியேற்றப் படும் திரவத்தின் எடைக்கு சமம்.
- மிதப்பு விசையானது வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் ஈர்ப்பு மையம் வழியாக செயல்படுகிறது. இம்மையம் மிதப்பு மையம் எனப்படும்.

ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவம் :

- ஒரு பொருள் திரவத்தில் எவ்வித தங்கு தடையின்றி மூழ்கியிருக்கும் போது அது இழப்பதாக தோன்றும் எடை அப்பொருளால் வெளியேற்றப்பட்ட திரவத்தின் எடைக்கு சமமாக இருக்கும்.
- **அடர்த்தி :** ஓரலகு பருமனுக்கான நிறை அடர்த்தி எனப்படும். (or) Kg/m^3.

  $$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$$, அல்கு

- **ஒப்படர்த்தி :** பொருளின் அடர்த்திக்கும், நீரின் அடர்த்திக்கும் உள்ள தகவு ஆகும்.

மிதவை விதிகள் :

1. மிதக்கும் பொருளின் எடையானது அதனால் வெளியேற்றப் படும் திரவத்தின் எடைக்கு சமம்.
2. மிதக்கும் பொருளின் ஈர்ப்பு மையமும், வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் ஈர்ப்பு மையமும் ஒரே செங்குத்து கோட்டில் அமையும்.

பாயில் விதி : வெப்பநிலை மாறாமல் உள்ள போது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கன அளவிற்கு எதிர்தகவில் இருக்கும்.

$P \alpha \frac{1}{V}$ (அ) PV = மாறிலி

சார்லஸ் விதி :

1. கன அளவு விதி : அழுத்தம் மாறாமல் உள்ள போது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் கன அளவு அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

   $V \alpha T$ (அ) $\frac{V}{T}$ = மாறிலி

2. அழுத்த விதி :கன அளவு மாறாமல் உள்ள போது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

   $P \alpha T$ (அ) $\frac{P}{T}$ = மாறிலி

- முதல் ஹைட்ரஜன் பலூனை வடிவமைத்தவர் சார்லஸ் ஆவார்.

வாயு சமன்பாடு :

- பாயில்விதி மற்றும் சார்லஸ் விதிகளுக்கு உட்படும் நல்லியல்பு வாயு ஒன்றின் அழுத்தம், கன அளவு, வெப்பநிலை இவற்றிக்கு இடையேயான தொடர்பை காணும் சமன்பாடு P - அழுத்தம், T-வெப்பநிலை, V-கன அளவு
- பாயில் விதிப்படி T மாறாமல் உள்ளது $P \alpha \frac{1}{V}$

  சார்லஸ் விதிப்படி V மாறாமல் உள்ளது $P \alpha T$

  இரண்டையும் சேர்க்க $P \alpha \frac{1}{V}$

  $\therefore PV \alpha T$ அல்லது PV=RT

  R – வாயு மாறிலி, R = 8.31 $Jmol^{-1}K^{-1}$, n என்பது வாயுவில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை.

  PV=nRT என்பது நல்லியல்பு வாயு சமன்பாடு ஆகும்.

ஒலியியல் டாப்ளர் விளைவு :

டாப்ளர் விளைவு :

- ஒலி மூலத்திற்கும், கேட்பவருக்கும் இடையே ஒரு ஒப்புமை இயக்கம் உள்ள போது ஒலியின் அதிர்வெண்ணில் ஏற்படும் மாற்றமே டாப்ளர் விளைவு என்பப்படுகிறது.

டாப்ளர் விளைவின் பயன் :

- ரேடார் (**RADAR - Radio Detection and Ranging**) : ரேடார் கருவியை கொண்டு நீர்மூழ்கி கப்பல் மற்றும் வானூர்தியின் இயக்கம், திசைவேகம் கண்டறியப்படுகிறது.
- போக்குவரத்து கட்டுபாட்டு வாகனத்தில் இருந்து வேகமாக செல்லும் வாகனம் நோக்கி மைக்ரோ அலைகள் அனுப்பப் படுகின்றன, அதன் எதிரொலிப்பு பெறும் அலைகளின் அதிர்வெண்ணைக் கொண்டு அந்த வாகனத்தின் வேகத்தை கணக்கிடப் பயன்படுகிறது.
- விமானங்கள் பறக்கும் தூரம், உயரம், வேகம் ஆகியவற்றை கணக்கிட பயன்படுகின்றன.
- வெளவால்கள் மீயொலியை பயன்படுத்த இரை தேடவும், எதிரேயுள்ள பொருளின் மீது மோதாமல் செல்லவும் பயன்படுத்துகிறது.

நியூட்டன் விதிகள் :

நியூட்டனின் முதல்விதி :

- "புறவிசையொன்று செயல்பட்டு மாற்றும் வரை ஒரு பொருள் தனது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீரான இயக்க நிலையிலோ தொடர்ந்து அதே நிலையில் இருக்கும்".
- நியூட்டனின் முதல் விதியை நிலைம விதி எனப்படுகிறது. (எ.கா)
- பேருந்தில் இருப்பவர்கள் பேருந்து திடீரென நகரும் போது நாம் பின்னோக்கி சாய்கிறோம். ஏனெனில் பேருந்து இயக்க நிலையை அடைந்த பிறகும் நாம் தொடர்ந்து நிலையான நிலைம நிலையில் இருக்கிறோம். அதே போல் பேருந்து திடீரென நிற்கும் போது நாம் முன்னோக்கி சாய்கிறோம். ஏனெனில் பேருந்து இயக்க நிலையிலிருந்து நிலைமத்திற்கு மாறியுள்ளது. ஆனால் பேருந்தின் உள்ள நாம் தொடர்ந்து இயக்க நிலையில் இருக்க முயற்சிக்கிறோம்.

நிலைமம் :

- ஒரு பொருள் தன்னிச்சையாகத் தானே தனது ஓய்வு நிலையையோ அல்லது ஒரே நேர்கோட்டின் அமைந்த சீரான இயக்க நிலையையோ மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை நிலைமம் எனப்படுகிறது.
- ஒரு பொருளின் நிலைமப் பண்பு அதன் நிறையைச் சார்ந்தது.

உந்தம் :

- ஒரு பொருளின் நிறை (m) மற்றும் அதன் திசைவேகம் (v) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் உந்தம் எனப்படும். p=mv இது வெக்டர் அளவு, அலகு $Kg\ ms^{-1}$
- ஒரு பொருளின் தாக்கம் அதன் நிறையையும் திசைவேகத்தையும் சார்ந்தது.

  (எ.கா) டென்னிஸ் பந்து அடித்தால் ஏற்படும் வலியை விட கிரிக்கெட் பந்து அடிப்பதால் ஏற்படும் வலி அதிகமாக இருக்கும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி :

- உந்த மாறுபாட்டு வீதம் சமமற்ற விசைக்கு நேர்த்தகவில் அமைவதோடு அவ்விசையின் திசையிலேயே அமையும்.
- விசையின் அலகு நியூட்டன் (N) அல்லது $Kg\ ms^{-2}$
- ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள ஒரு பொருளின் மீது 1 மீவி$^{-2}$ முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை 1 நியூட்டன் ஆகும்.

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி :

- ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்குச் சமமான ஆனால் எதிர்த்திசையில் செயல்படுவதுமான ஓர் எதிர்வினை உண்டு.

  (எ.கா) துப்பாக்கியிலிருந்து குண்டு வெளியேறும் போது துப்பாக்கி பின்னோக்கி தள்ளப்படுகிறது.

உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு :

- சமமற்ற புறவிசை செயல்படாத வரை ஒரு அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மாறிலி ஆகும். இது உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு ஆகும்.

விசையின் திருப்புத்திறன் :

- திருகு செயல்படுதல், கதவு சுழலுதல் போன்றவை இதனடிப்படையில் செயல் படுகிறது.

- விசையின் திருப்புத்திறன் (F) விசையின் எண் மதிப்பு மற்றும் விசையின் திசைக்கும் திருப்புத் திறன் காணப்பட வேண்டிய புள்ளிக்கும் இடையேயான செங்குத்து தொலைவு ஆகும். $F \times d$

நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி :

- அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பருப்பொருளும் மற்ற பொருள்களை அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும், அவைகளின் இடைத்தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர் தகவிலும் அமைந்த பொதுவான விசையுடன் ஈர்க்கும். மேலும் இந்த விசையானது இரு பொருள்களின் மையங்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$

G - என்பது மாறிலி $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ Kg^{-2}$

d - தொலைவு, M_1, M_2 - நிறை

புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் :

- புவிஈர்ப்பு காரணமாக பொருளின் இயக்கத்தை முதன்முதலில் ஆய்வு செய்தவர் கலிலியோ ஆவார்.
- காற்றில்லா சூழலில் அனைத்துப் பொருட்களும் சம வேகத்தில் கீழே விழுகின்றன என்பதை கலிலியோ கண்டறிந்தார்.
- காற்று கீழே விழும் பொருட்களுக்கு தடையை ஏற்படுத்துகின்றன.
- கடல் மட்டத்திலிருந்து 45° அட்சத்தில் உள்ள gன் மதிப்பு படித்தர மதிப்பு கருதப்படுகிறது.

  $g = 9.8\ ms^{-2}$

- பொருளின் மீதான ஈர்ப்பியல் விசை $F = \frac{GM_m}{R^2}$

  $\therefore$ M – புவியின் நிறை ; $M = \frac{gR^2}{G}$

- புவிப்பரப்பின் மீது g மதிப்பு $g = \frac{GM}{R^2}$
- புவியின் நிறை 5.98×10^{24} Kg

பயட்–சாவர்ட் விதி :

- ஒரு குறிப்பிட்ட நீளமுடைய (dl) கடத்தி வழியே செல்லும் மின்னோட்டத்தினால் ஏற்படும் காந்தத் தூண்டல் (dB) ஆனது, மின்னோட்டத்திற்கு (I) மற்றும் மின்னோட்டக் கூறின் நீளம் (dl) - க்கும் மற்றும் மின்னோட்டக் கூறினை இணைக்கும் நேர்க்கோட்டிற்கும் மின்னோட்டக்கூறு உள்ள கோணத்தின் sin மதிப்பிற்கும் நேர்விகிதத்தில் இருக்கும். மின்னோட்ட கூறிலிருந்து புள்ளியின் தொலைவில் (r) இருமடிக்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும்.

- $$dB = \frac{\mu}{4\pi} \frac{I\,dl \sin\theta}{r^2}$$

டேன்ஜன்ட் விதி :

- டேன்ஜன்ட் கால்வனா மீட்டர் டேன்ஜன்ட் விதிப்படி செயல் படுகிறது.
- மின்னோட்டம் பாய்வதால் சுருளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக ஏற்படும் காந்தத் தூண்டல் (B) புவிகாந்தத் தூண்டலின் கிடைத்தளக் கூறு (Bh) ஆகிய புலங்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக செயல்படும்.

$$\boxed{I = K \tan\theta}$$

- $\therefore \left(K = \frac{2a\,Bh}{\mu_o n} \text{ என்பது மாறிலி} \right)$

- டேன்ஜன்ட் கால்வனா மீட்டரில் விலகல் 45° ஆக உள்ளபோது நுண்ணுணர்வு அதிகம். எனவே, விலகல் $30^{\circ} - 60^{\circ}$ வரை இருக்கும் போது மட்டுமே இக்கருவியைப் பயன்படுத்துவது நலம்.

பாரடேயின் விதி :

- முதல் விதி :
  ஒரு மூடப்பட்ட சுற்றோடு தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறும்போது அந்த சுற்றில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது. காந்தப் பாயத்தில் மாற்றம் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும் வரையில் மட்டுமே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை நீடிக்கும்.

- இரண்டாம் விதி :
  மூடப்பட்ட சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண் மதிப்பு சுற்றுடன் தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாய மாறும் வீதத்திற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

- லென்ஸ் விதி :
  ஒரு சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை எப்போதும் அதை உருவாக்க காரணமாக இருந்த காந்தப்பாய மாற்றத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.

- பிளமிங் வலதுகை விதி :
  வலது கையின் ஆள்காட்டி விரல், கட்டைவிரல் மற்றும் நடுவிரல் ஆகியவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும்படி வைத்தால், ஆள்காட்டி விரல் காந்தப்புலத் திசையையும், பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையையும் குறிப்பதாக கொண்டால் நடுவிரலானது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும்.

ராமன் விளைவு :

- 1928ல் சர்.சி.வி. ராமன் கண்டறிந்த விளைவை ராமன் விளைவு என்கிறோம்.
- பொருளொன்றின் வழியே ஒற்றை நிற ஒளி செல்லும்போது சிதறலடைகிறது எனவும், சிதறலடைந்த ஒளி படுகின்றன அதிர்வெண்ணை மட்டுமில்லாமல் புதிய அதிர்வெண்ணை யும் கொண்டுள்ளது எனவும் கண்டறிந்தார். இந்த விளைவு இராமன் விளைவு எனப்படும்.

தேசிய ஆய்வு மையங்கள் :

மத்திய தோல் ஆராய்ச்சி மையம்	சென்னை
தேசிய பௌதிக ஆராய்ச்சிக் கூடம்	நியூடெல்லி
தேசிய இரசாயன ஆய்வுக்கூடம்	பூனா
மத்திய சாலை ஆய்வு மையம்	நியூடெல்லி
இந்திய தேசிய அறிவியல் பதிவுமையம்	நியூடெல்லி
மத்திய சுரங்க ஆய்வு மையம்	தன்பாத் (பீகார்)
மத்திய கட்டிடக்கலை ஆய்வு மையம்	ரூர்கி
தேசிய கடல் ஆராய்ச்சி மையம்	பனாஜி (கோவா)
தேசிய கனிமங்கள் பரிசோதனைக்கூடம்	ஜாம்ஷெட்பூர்
புற்றுநோய் கழகம்	சென்னை
மத்திய திரைப்பட சென்சார் கழகம்	மும்பை (மஹாராஷ்டிரா)
மத்திய எலக்ட்ரானிக் பொறியியல் ஆய்வு மையம்	பிலானி
வனவிலங்கு ஆராய்ச்சி நிலையம்	டேராடூன்
நெல்லுக்கான ஆராய்ச்சி மையம்	ஆடுதுறை (தஞ்சாவூர்)
வைரஸ் ஆய்வு மையம்	பூனா
ஹாப்கின்ஸ் மையம்	மும்பை
அணுசக்தி கமிஷன்	மும்பை
பண நோட்டுகள் அச்சடிக்கும் அச்சகம்	நாசிக் (மஹாராஷ்டிரா)
விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையம்	தும்பா (திருவனந்தபுரம்)
ராக்கெட் ஏவப்படும் இடம்	தும்பா (கேரளா) ஸ்ரீஹரிகோட்டா (ஆந்திரா)

இயந்திரவியல், பருப்பொருளின் பண்புகள் :

தடையின்றி தானே விழும் பொருள்கள் :

- காற்றுத்தடை இல்லாதபோது ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக புவியை நோக்கி விழுகின்ற பொருள் தடையின்றித் தானே விழும் பொருள் எனப்படும்.
- புவிக்கருகில் தடையின்றி தானே விழும் எல்லா பொருள்களும் ஒரே ஈர்ப்பு முடுக்கத்தை பெற்றுள்ளன. இது புவியீர்ப்பு முடுக்கம்.
- காற்று விழும் பொருள்களின் இயக்கத்திற்கு தடையை ஏற்படுத்தும்.
- காற்றுத்தடை விழும் பொருளின் வடிவம், அளவு, வேகம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது. (எ.கா.)
  - ➢ பாராசூட் திறக்கப்படாத நிலையில் வானத்தில் குதிப்பவர் மிக வேகத்துடன் கீழ்நோக்கி விழுவார். திறக்கப்படும் போது காற்றுத் தடையினால் பொருளின் வடிவம், அளவு அதிகமாவதையும் அதனால் கீழே வரும் வேகம் குறைவதையும் காணலாம்.
  - ➢ காற்றுத்தடையை குறைக்கவும், எரிபொருளை சிக்கனப்படுத்தவும் தானியங்கிகள் காற்றுத் தடையை குறைக்குமாறு சீராக வடிவமைக்கப் படுகின்றன.
  - ➢ மிக உயரத்தில் கீழே விழும் போது புவிஈர்ப்பு விசையினால் பொருள் முடுக்கத்தைப் பெறுகின்றன. அதே நேரத்தில் பொருளின் வேகத்திற்கு ஏற்ப காற்று தடைவிசை எதிர்த் திசையில் பொருளின் மீது செயல்படுகிறது. காற்றுத் தடை எதிர்ப்பு விசையும் பொருளின் எடையும் சமமாகும் போது பொருள் சீரான திசைவேகத்தில் விழத் தொடங்கும். இதுவே முற்றுத் திசைவேகம் எனப்படும்.
  - ➢ பாராசூட் திறக்காத நிலையில் முற்றுத் திசைவேகம் 200 km/h ஆகும்.
  - ➢ வானத்தில் குதிப்பவர்கள் கீழ்நோக்கி விழும்போது காற்றுத் தடையை அதிகரிக்கவும் விழும் நேரத்தை நீட்டிக்கவும் பறக்கும் கழுகு போன்று வடிவத்தில் வருவார்கள்.

எறிபொருளின் இயக்கம் :

- தொடக்க திசைவேகம் அளிக்கப்படும் போது புவியீர்ப்பு விசையாலும் காற்றுத் தடையாலும் தன்னுடைய பாதையில் இயங்கும் எந்தவொரு பொருளும் எறிபொருள் எனப்படும்.
- (எ.கா.) துப்பாக்கியிலிருந்து சுடப்படும் குண்டு, எரிபொருள் தீர்ந்தபின் இயங்கும் ராக்கெட், விளையாட்டு வீரர்களால் எறியப்படும் ஈட்டி, கிரிக்கெட் பந்து.
- எரிபொருளின் பாதை ஓர் பரவளையம் ஆகும்.

மேல்நோக்கி எறிதல் :

- பொருளொன்றை மேல்நோக்கி எறியும்போது அதன் திசைவேகம் படிப்படியாகக் குறைந்து கொண்டே வந்து அப்பொருள் பெரும உயரத்தை அடையும்போது அதன் திசைவேகம் சுழியாக அமையும். பெரும உயரத்தில் கனநேரம் நின்று பின் கீழ்நோக்கி வரும்.
- இயக்கம் பற்றிய சமன்பாடுகள்

$v = u + at$ – திசைவேகம்

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$ – இடப்பெயர்ச்சி

$v^2 = u^2 + 2as$ – முடுக்கம்.

- மேல்நோக்கிய இயக்கம் பற்றிய சமன்பாடு

$v = u - gt$

$s = ut - \frac{1}{2}gt^2$

$v^2 = u^2 - 2gs.$

- பொருள் அடையும் பெரும உயரம் $(h) = \frac{u^2}{2g}$
- மேலேற்ற நேரம் $(t_1) = \frac{u}{g}$

கீழே இறங்கும் நேரம் $(t_1) = \frac{u}{g}$

- மேலேற்ற நேரமும் கீழே இறங்கும் நேரமும் சமம்.
- பறக்கும் காலம் $t_f = \frac{2u}{g}$. (மேலேற்ற நேரம் + கீழே இறங்கும் நேரம்)
- தரையை அடையும்போது திசைவேகம் $v = \sqrt{2gh}$

கிடைத்தளத்தில் எறிதல் :

- கிடைத் தளத்தில் எறியப்படும் பொருளின் மீது சீரான கிடைத்தள திசைவேகமும் சீரற்ற செங்குத்து திசைவேகமும் செயல்படுகிறது.

மேல்நோக்கி சாய்வாக எறியும் பொருள் :

- பெரும உயரம் h $= \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}$
- பறக்கும் காலம் $t_f = \frac{2u\sin\theta}{g}$
- பொருள் எறியும் போது பெரும நெடுக்கத்தை பெற 45° கோணத்தில் எறியப்பட வேண்டும்.

வட்ட இயக்கம் :

- சீரான வேகத்தில் ஒரு துகள் வட்டப்பாதையில் இயங்கினால் அந்த இயக்கம் வட்ட இயக்கம்.
- கோணத் திசைவேகத்தின் அலகு ரேடியன் / வினாடி.
- வட்ட இயக்கத்தில் உள்ள பொருளின் நேர்க்கோட்டு திசைவேகத்திற்கும் கோணத் திசைவேகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு $v = r\omega$.

மையநோக்கு விசை :

- பொருளை வட்டப் பாதையில் இயங்க வைக்கத் தேவையான விசை மையநோக்கு விசை.

பயன்கள் :

- துணி துவைக்கும் எந்திரம் மையநோக்கு விசையின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது.
- வாகனம் சேறு, சகதியில் மாட்டிக்கொள்ளக் காரணம் மையநோக்கு விசை குறைவதனால்.
- கோளுக்கும் புவிக்கும் இடையே மையநோக்கு விசை செயல்படுவதால், கோள்கள் வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருகிறது.

மைய விலக்கு விசை :

- வட்டப் பாதையில் இயங்கும் பொருள் மையத்திலிருந்து விடுபட்டு செல்ல தேவையான விசை அதாவது வட்டப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்ல தேவையான விசை.
- விடுபடும் திசைவேகம் வட்டப்பாதையின் தொடுகோடாக அமையும்.
- புவி தன்னுடைய அச்சில் சுழல்வதால் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதிக்கு அருகில் பொருளின் திசைவேகம் துருவப் பகுதியில் உள்ளதைவிட அதிகம். எனவே, மையவிலக்கு விசை துருவப் பகுதியில் குறைவாகவும் நிலநடுக்கோட்டில் அதிகமாகவும் இருக்கும்.
- நிலநடுக்கோட்டில் புவியின் விட்டத்திற்கும், துருவப் பகுதியில் புவியின் விட்டத்திற்கும் இடையேயான வேறுபாடு 48 கி.மீ.
- வட்டப் பாதையில் கார் சுற்றிவர தேவையான மையநோக்கு விசை அவற்றின் வேகத்தையும் வளைவுப் பாதையின் ஆரத்தையும் பொறுத்தது ஆகும்.

பயன்கள் :

- வெவ்வேறு எடை அல்லது அடர்த்தி கொண்ட பொருள்களை பிரித்து எடுக்கப் பயன்படுகிறது.
- பிளாஸ்மாவிலிருந்து இரத்த செல்களை பிரித்தெடுக்க,
- பால் பிரித்தெடுக்கும் கருவி மூலம் பாலிலிருந்து வெண்ணெய் பிரித்தெடுக்க,
- சர்க்கரை கழிவுப் பாகிலிருந்து பிரித்தெடுக்க,
- தேன் மெழுகிலிருந்து தேன் பிரித்தெடுக்க,
- வைரஸ் செறிவூட்ட நிமிடத்திற்கு 5×10^5 முறை சுழலும் மைய விலக்கி பயன்படுகிறது.
- வளைவுப் பாதையில் செல்லும்போது வாகனத்தின் இயக்கம் வேகத்தை பொறுத்தும் வளைவின் ஆரத்தைப் பொறுத்தும் அமையும்.

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right)$$

- வாட்கவர்னர் – எஞ்சின்களின் வேகங்களைக் கட்டுப்படுத்த பயன்படுகிறது.
- சர்க்கஸில் மரணக்கூடு நிகழ்ச்சியில் மையவிலக்கு விசை பயன்படுகிறது.

ஈர்ப்புத் தன்மை :

- கி.பி. 2–ஆம் நூற்றாண்டில் டாலமி புவிமையக் கொள்கை.
- கி.பி. 5–ஆம் நூற்றாண்டு – ஆர்யபட்டர் புவி தன் அச்சைப் பற்றி சுழல்கிறது என்றார்.
- கி.பி. 15–ஆம் நூற்றாண்டு – கோபர்நிக்கஸ் சூரியமையக் கொள்கை.
- கி.பி. 16–ஆம் நூற்றாண்டு – டைகோபிராஹி கோள்கள் சூரியன் இயக்கம் பற்றிய கருத்து.
- கெப்ளர் தற்கால வானியலுக்கு அடிகோலினார்.

கெப்ளர் விதி :

முதல் விதி (சுற்றுப்பாதை விதி) :

- கோள்கள் சூரியனை ஒரு குவியமாக கொண்டு நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

இரண்டாம் விதி (பரப்புகளின் விதி) :

- கோள்கள் சமகால அளவுகளில் சம பரப்பைக் கடக்கும்.
- கோள்களின் வேகம் அண்மையில் அதிகமாகவும், தொலைவில் சிறுமமாகவும் இருக்கும்.

மூன்றாம் விதி (சுற்றுக்காலங்கள் விதி) :

- கோள்களின் சுற்றுக் காலங்களின் இருமடிகள் சூரியனிலிருந்து அவற்றின் சராசரி தொலைவுகளின் மும்மடிகளுக்கு நேர்த் தகவிலிருக்கும்.

$$\boxed{T^2 \ \alpha \ R^3}$$

- சுமார் 100 ஆண்டுகளுக்கு பின் கெப்ளர் விதி இரண்டு நிறைகளுக்கு இடையே அமையும் எளிய விசையைப் பொறுத்து அமையும் என நியூட்டன் செய்து காட்டினார்.

நியூட்டன் பொது ஈர்ப்பு விதி :

- அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் மற்றொரு பொருளை அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கல் பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றுக்கிடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த் தகவிலும் இருக்கும்.

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

∴ [m_1, m_2 என்ற நிறையுள்ள பொருள் r தொலைவில் உள்ள போது]

G = பொது ஈர்ப்பு மாறிலி மதிப்பு

$= 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2 Kg^{-2}$.

பரப்பு இழுவிசை :

- நீர்பரப்பு மீது நீர் சிலந்தி நடப்பது, கொசுக்கள் அமர்ந்து மீண்டும் எழுவது, பரப்பு இழுவிசையின் செயல்பாடே.
- இதன் அலகு நியூட்டன் மீ$^{-1}$.

மூலக்கூறு விசை :

- பரப்பு இழுவிசை ஒரு மூலக்கூறு கொள்கை ஆகும்.
- ஓரின ஈர்ப்பு விசை – ஒரே பொருளின் மூலக்கூறு களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசை.
- வேறின ஈர்ப்பு விசை – வெவ்வேறு பொருளின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசை.
- மூலக்கூறு எல்லையின் வீச்சு 10^{-8} cm.
- லாப்லஸ் என்ற அறிஞர் மூலக்கூறு கொள்கையின் அடிப்படையில் பரப்பு இழுவிசையை விளக்கினார்.
- மிகச்சிறிய அளவிலான நீர்த்துளி கோளவடிவம் பெறுவதற்கு காரணம் அதன் பரப்பு இழுவிசை.

நுண்புழை ஏற்றம் :

- சீரான மிக குறுகிய துவாரம் வழியாக நீரின் ஏற்றம் நுண்புழை ஏற்றம்.
- தூய நீருக்கும் தூய கண்ணாடிக்கும் இடையேயான தொடுகோணம் $\theta = 0^\circ$

நுண்புழை விளைவுக்கான எடுத்துக்காட்டு :

- மரங்களிலும் / தாவரங்களிலும் நீர் மேலே உறிஞ்சப் படுவது,
- திரியின் வழியே மண்ணெண்ணெய் அல்லது எண்ணெய் மேலேறுதல்,
- மை உறிஞ்சும் தாள் மையை உறிஞ்சுதல்
- களிமண் உலர்ந்த நிலையில் நீர்ப்படும் போது நீரை உறிஞ்சுகிறது. களிமண் விரிவடைகிறது.

பரப்பு இழுவிசையின் பயன்பாடுகள் :

- தாவரங்களில் நீர் மேலேறுவதற்கு நுண்புழை ஏற்றப் பண்பே காரணம். எண்ணெய் விளக்கு, ஸ்டவ் ஆகியவற்றில் திரியின் வழியே எண்ணெய் மேலேறுவதற்கு நுண்புழை ஏற்றத்தன்மையே காரணம்.
- துணி சலவை செய்யும்போது நீரின் பரப்பு இழுவிசையை குறைக்கவே சலவை சோப்பு பயன்படுத்துகிறோம்.
- நீர் பரப்பின் மீது எண்ணெய் ஊற்றினால் நீரின் பரப்பு இழுவிசை குறைந்து கொசு லார்வாக்கள் நீரினுள் மூழ்குகிறது.
- கடல் கொந்தளிப்பின் போது எழும் உயரமான அலைகளினால் எந்த பாதிப்பும் ஏற்படாதிருக்க மாலுமிகள் கப்பலிலிருந்து எண்ணெயை ஊற்றுவார்கள். இதனால் நீரின் பரப்பு இழுவிசை குறைந்து அலையின் வன்மை தனிக்கப்படுகிறது.
- எழுதும் பேனாவில் மை தொடர்ந்து தடையின்றி எழுதுவதற்கு நுண்புழையே காரணம்
- மழைத்துளி கோளவடிவத்தை பெற்றிருப்பதற்கு நீரின் பரப்பு இழுவிசையே காரணம்.

பாகுநிலை :

- பாகுநிலை திரவத்தின் அடர்த்தி.
- பாகுநிலை பண்பு : நீர் < தேன் < கிளிசரின்
- பாய்பொருளின் வெவ்வேறு படலங்களுக்கு இடையே உருவாகும் சார்பு இயக்கத்திற்கு பாய் பொருள்கள் ஏற்படுத்தும் தடை பாகுநிலை விசை எனப்படும். இப்பண்பு பாகுநிலை பண்பு எனப்படும்.

குழாய் வழியே திரவத்தின் ஓட்டம் :

- குறிப்பிட்ட புள்ளியின் வழியே பாயும் திரவத்திலுள்ள எல்லா துகள்களும் ஒரே அளவான திசைவேகத்தில் அமைந்தால் அந்த திரவ ஓட்டம் வரிச்சீர் ஓட்டம் எனப்படும். மாறாக குறிப்பிட்ட புள்ளியில் திரவத் துகள்கள் வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் கடந்தால் அவ்வகை ஓட்டம் கொந்தளிப்பு ஓட்டம் எனப்படும்.
- ஆற்றுநீரின் வரிச்சீர் ஓட்டத்தின் போது அதன் மேற்புரப்பில் திசைவேகம் பெருமமாக இருக்கும். அடித்தளத்தில் சிறுமமாக அமையும்.

நியூட்டன் கருத்துப்படி :

- இந்த பாகுநிலை விசையானது, ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொண்ட இரண்டு திரவ ஏடுகளின் பொது பரப்பிற்கு (A) நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.
- திரவ ஏடுகளின் சார்பு திசைவேகத்திற்கு $(v_1 - v_2)$ நேர்த் தகவிலிருக்கும்.
- திரவ ஏடுகளுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவிற்கு (x) எதிர்த்தகவில் இருக்கும்.

$$F = \eta A \left[\frac{v_1 - v_2}{x}\right]$$

- பாகியல் எண்ணின் அலகு நியூட்டன் வினாடி மீ$^{-2}$ அல்லது பாய்ஸ்.

பாய்பொருள்	η (பாய்ஸ்)
கிளிசரின்	13.4
நீர்	0.018
பாதரசம்	0.0015
தேன்	0.2
இரத்தம்	0.0027
காற்று	0.019×10^{-3}
டர்பன்டைன்	0.015
ஆலிவ் எண்ணெய்	0.84
ஆமணக்கு எண்ணெய்	9.86

பாகுநிலை பொருள்களின் பயன்பாடுகள் :

- காற்று ஏற்படுத்தும் பாகுநிலை விசையின் காரணமாக கீழே விழும் மழைத் துளியின் இயக்கம் தடைப்படுகிறது. எனவே, மழைத்துளிகள் மெதுவாக விழுகின்றன.
- கடல்நீரின் பாகுநிலைப் பண்பு காரணமாக புயல் அடிக்கும் போது கடல் அலை மட்டப்படுத்தப்படுகின்றன.
- காற்றினால் உருவாகும் பாகுநிலை தடையைக் குறைக்க வாகனங்களின் முகப்பு கூர்முகப்புடன் வடிவமைக்கப் படுகிறது.

- எந்திரத்தின் செயல்திறனை அதிகரிக்கவும் உராய்வினை குறைக்கவும், அதிக பாகுநிலை கொண்ட திரவம் கனரக எந்திரங்களில் உயவு பொருளாகப் பயன்படுகிறது. குறைந்த அடர்த்தி கொண்ட திரவம் (கடிகார எண்ணெய்) கடிகாரம் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.

உயவு பொருளின் பண்புகள் :

- பரப்புகளில் உள்ள நுண்ணிய பள்ளங்களில் பரவி பள்ளத்தை நிரப்பும் தன்மையைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
- அதிக வெப்பநிலையில் சிதைவடையாமல் இருக்க வேதிவினைமாற்றம் நடைபெறக் கூடாது.
- வெப்பத்தை உறிஞ்சி வெளியேற்றும் தன்மையுடன் இருக்கவும்,
- நமது உடலில் தமனிகளும் சிறைகளும் சுருங்கும் போது இரத்தத்தின் பாகுநிலை காரணமாக இரத்த ஓட்டம் குறைகிறது. அப்போது உடலின் வெப்பம் அதிகமாகும் போது இரத்தக் குழாய்கள் விரிவடைகிறது. இதனால் இரத்த ஓட்டம் அதிகரிக்கும்.

பெர்னௌலி தேற்றமும் பயன்பாடுகளும் :

- பெர்னௌலி சமன்பாடு
  திரவத்தின் இயக்க ஆற்றல் $\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$, நிலை ஆற்றல் (mgh) மற்றும் அழுத்த ஆற்றல் (PV) ஆகியவற்றின் கூடுதல் ஒரு மாறிலி.

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh + PV = \text{மாறிலி}$$

பயன்கள் :

- திரவம் பாயும் வீதத்தை கணக்கிடும் வென்சுரி மீட்டர் கருவியில் பயன்படுகிறது.
- இயக்கத்தில் உள்ள பாய்பொருளின் திசை வேகத்தை காண உதவும் பிட்டோ குழாயில் பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல் எஞ்சினில் காற்றும் பெட்ரோலும் கலக்கப் பயன்படுகிறது.
- எண்ணெய் தூவி வடிகட்டும் பம்பு ஆகியவற்றில் பயன் படுகிறது.
- விமானத்தின் இறக்கைகள் மேற்புறம் குவிந்தும் கீழ்ப்புறம் உள்நோக்கி குழிந்தும் இருக்கும். இதனால் விமானம் செங்குத்தாக மேல்நோக்கி இயங்குகிறது.

பெர்னௌலி தத்துவத்தின் விளைவு :

- திடீரென வீசும் சுழல் காற்றால் கூரைகள் பிய்த்துக் கொண்டு செல்வதைக் காணலாம்.
- தொடர்வண்டி வரும்போது நடைமேடையில் நிற்பவர் மீது பின்புறமாக செயல்படும் மிகுந்த காற்று அழுத்தத்தால் முன்னோக்கி தள்ளுவது.

அளவீடுகள் :

- நீளத்தின் அலகு மீட்டர் (மீ) m
- நிறையின் அலகு கிலோகிராம் (கி.கி) kg
- காலத்தின் அலகு விநாடி (வி) s
- மீட்டர், கிலோகிராம், விநாடி போன்றவை திட்ட அலகுகளாகும்.
- SI - அலகு முறை (System International d' units)
- பழங்காலத்திலிருந்து உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் பயன்பட்டு வந்த அலகுகள்
  1. FPS - முறை - அடி, பவுண்டு, வினாடி (Foot, Pound, Second – FPS)
  2. CGS - முறை - சென்டிமீட்டர், கிராம், வினாடி (Centimetre, Gram, Second - CGS)
  3. MKS - முறை - மீட்டர், கிலோகிராம், வினாடி (Metre, Kilogram, Second – MKS)
- 1971-ல் பன்னாட்டு அலகு முறை (SI -அலகு முறை) ஏற்படுத்தப்பட்டன.
- நீளம்

  SI அலகு - மீட்டர்

  பன்மடங்குகள் - கிலோமீட்டர்

  துணைப் பன்மடங்குகள் - மில்லி மீட்டர், சென்டிமீட்டர்
- 1 மீட்டர் = 1000 மில்லி மீட்டர் = 100 சென்டிமீட்டர்
  1 கிலோமீட்டர் = 1000 மீட்டர்
- ஒரு பொருளின் நிறை என்பது அப்பொருளில் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவு. இதன் SI அலகு கிலோகிராம், நிறையை அளவிட சட்டத்தராசு, இயற்பியல் தராசு, மின்னணுத் தராசு.
- நிறை

  SI அலகு - கிலோகிராம்

  பன்மடங்குகள் - குவிண்டால், மெட்ரிக் டன்

  துணைப் பன்மடங்குகள் - மில்லி கிராம், கிராம்
- 1 கிராம் = 1000 மில்லி கிராம்
  1 கிலோகிராம் = 1000 கிராம்
  1 குவிண்டால் = 100 கிலோகிராம்
  1 மெட்ரிக் டன் = 1000 கிலோகிராம்
- நேரம் என்பது இரண்டு நிகழ்வுகளுக்கு இடைப்பட்ட கால அளவு. இதன் SI அலகு வினாடி.
- காலத்தை அளவிட ஊசல் கடிகாரம், கைக்கடிகாரம், சுவர்க்கடிகாரம், நிறுத்துக் கடிகாரம், போன்றவை பயன்படுகிறது.
- முற்காலத்தில் காலத்தை சூரியக் கடிகாரம், மணற்கடிகாரம், நீர்க்கடிகாரம் போன்றவற்றை கொண்டு கணக்கிடப்பட்டது.
- நேரம்

  SI அலகு - வினாடி

  பன்மடங்குகள் - நிமிடம், மணி, நாள், வாரம், மாதம், ஆண்டு

  துணைப்பன்மடங்கு - மில்லி வினாடி, மைக்ரோ வினாடி.
- 1 நிமிடம் = 60 வினாடி
  1 மணி = 60 நிமிடம்
  1 நாள் = 24 மணி
  1 ஆண்டு = 365 1/4 நாள்
  1 வினாடி = 1000 மில்லி வினாடி
  1 வினாடி = 1000000 மைக்ரோ வினாடி

விசை, இயக்கம் மற்றும் ஆற்றல் :

விசை :

- ஒரு பொருளின் ஓய்வு நிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றுகின்ற அல்லது மாற்ற முயற்சிக்கின்ற செயல் விசையாகும். இது ஒர் வெக்டர் அளவு, இதன் அலகு நியூட்டன்.

- ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசைகள் பொருளின் ஒய்வு நிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றாமல் இருந்தால் அவ்விசைகள் சமமான விசைகள் என்றும், இருவிசைகளின் தொகுபயனால் பொருளின் நிலை மாறுவதாக இருந்தால் சமமற்ற விசை என்றும் கூறுகிறோம்.

நியூட்டன் விதிகள் :

நியூட்டனின் முதல்விதி :

- "புறவிசையொன்று செயல்பட்டு மாற்றும் வரை ஒரு பொருள் தனது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீரான இயக்க நிலையிலோ தொடர்ந்து அதே நிலையில் இருக்கும்".
- நியூட்டனின் முதல் விதியை நிலைம விதி எனப்படுகிறது. (எ.கா)
- பேருந்தில் இருப்பவர்கள் பேருந்து திடீரென நகரும் போது நாம் பின்னோக்கி சாய்கிறோம். ஏனெனில் பேருந்து இயக்க நிலையை அடைந்த பிறகும் நாம் தொடர்ந்து நிலையான நிலைம நிலையில் இருக்கிறோம். அதே போல் பேருந்து திடீரென நிற்கும் போது நாம் முன்னோக்கி சாய்கிறோம். ஏனெனில் பேருந்து இயக்க நிலையிலிருந்து நிலைமத்திற்கு மாறியுள்ளது. ஆனால் பேருந்தின் உள்ள நாம் தொடர்ந்து இயக்க நிலையில் இருக்க முயற்சிக்கிறோம்.

நிலைமம் :

- ஒரு பொருள் தன்னிச்சையாகத் தானே தனது ஓய்வு நிலையையோ அல்லது ஒரே நேர்கோட்டின் அமைந்த சீரான இயக்க நிலையையோ மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை நிலைமம் எனப்படுகிறது.
- ஒரு பொருளின் நிலைமப் பண்பு அதன் நிறையைச் சார்ந்தது.

உந்தம் :

- ஒரு பொருளின் நிறை (m) மற்றும் அதன் திசைவேகம் (v) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் உந்தம் எனப்படும். $p=mv$ இது வெக்டர் அளவு, அலகு $Kg\ ms^{-1}$
- ஒரு பொருளின் தாக்கம் அதன் நிறையையும் திசைவேகத்தையும் சார்ந்தது.

  (எ.கா) டென்னிஸ் பந்து அடித்தால் ஏற்படும் வலியை விட கிரிக்கெட் பந்து அடிப்பதால் ஏற்படும் வலி அதிகமாக இருக்கும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி :

- உந்த மாறுபாட்டு வீதம் சமமற்ற விசைக்கு நேர்த்தகவில் அமைவதோடு அவ்விசையின் திசையிலேயே அமையும்.
- விசையின் அலகு நியூட்டன் (N) அல்லது $Kg\ ms^{-2}$
- ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள ஒரு பொருளின் மீது 1 மீவி$^{-2}$ முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை 1 நியூட்டன் ஆகும்.

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி :

- ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்குச் சமமான ஆனால் எதிர்த்திசையில் செயல்படுவதுமான ஒர் எதிர்வினை உண்டு.

  (எ.கா) துப்பாக்கியிலிருந்து குண்டு வெளியேறும் போது துப்பாக்கி பின்னோக்கி தள்ளப்படுகிறது.

உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு :

- சமமற்ற புறவிசை செயல்படாத வரை ஒரு அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மாறிலி ஆகும். இது உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு ஆகும்.

விசையின் திருப்புத்திறன் :

- திருகு செயல்படுதல், கதவு சுழலுதல் போன்றவை இதனடிப்படையில் செயல்படுகிறது.
- விசையின் திருப்புத்திறன் (F) விசையின் எண் மதிப்பு மற்றும் விசையின் திசைக்கும் திருப்புத் திறன் காணப்பட வேண்டிய புள்ளிக்கும் இடையேயான செங்குத்து தொலைவு ஆகும். F×d

நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி :

- அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பருப்பொருளும் மற்ற பொருள்களை அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும், அவைகளின் இடைத்தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர் தகவிலும் அமைந்த பொதுவான விசையுடன் ஈர்க்கும். மேலும் இந்த விசையானது இரு பொருள்களின் மையங்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$

G - என்பது மாறிலி $6.67\times10^{-11}\ Nm^2\ Kg^{-2}$

d - தொலைவு, M_1, M_2 - நிறை

புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் :

- புவிஈர்ப்பு காரணமாக பொருளின் இயக்கத்தை முதன்முதலில் ஆய்வு செய்தவர் கலிலியோ ஆவார்.
- காற்றில்லா சூழலில் அனைத்துப் பொருட்களும் சம வேகத்தில் கீழே விழுகின்றன என்பதை கலிலியோ கண்டறிந்தார்.
- காற்று கீழே விழும் பொருட்களுக்கு தடையை ஏற்படுத்துகின்றன.
- கடல் மட்டத்திலிருந்து 45° அட்சத்தில் உள்ள gன் மதிப்பு படித்தர மதிப்பு கருதப்படுகிறது. $g = 9.8\ ms^{-2}$
- பொருளின் மீதான ஈர்ப்பியல் விசை $F = \frac{GM_m}{R^2}$

  $\therefore$ M – புவியின் நிறை ; $M = \frac{g R^2}{G}$
- புவிப்பரப்பின் மீது g மதிப்பு $g = \frac{GM}{R^2}$
- புவியின் நிறை 5.98×10^{24} Kg

இயக்கம் :

- நேரத்தைப் பொருத்து ஒரு பொருளின் நிலை மாறாமல் இருந்தால் அது ஓய்வு நிலையில் உள்ளது என்கிறோம். நேரத்தைப் பொருத்து ஒரு பொருள் தனது நிலையை மாற்றிக் கொண்டேயிருந்தால் அப்பொருள் இயக்கத்தி லுள்ளது என்கிறோம்.

நேர்கோட்டு இயக்கம் :

- ஒரு பொருள் நேர்கோட்டுப் பாதையில் இயங்கினால் அத்தகைய இயக்கம் நேர்கோட்டு இயக்கம் எனப்படும்.

  (எ.கா.) தானே விழும் பொருளின் இயக்கம், மின்தூக்கி இயக்கம்.

வட்ட இயக்கம் :

- ஒரு பொருள் ஒரு புள்ளியை மையமாக வைத்து வட்டப் பாதையில் இயங்கினால் அத்தகைய இயக்கம் வட்ட இயக்கம்.

  (எ.கா) மின் விசிறி, கடிகாரத்தின் முன், கிரைண்டர், குடைராட்டினம்.

ஆற்றல் :

- வேலை செய்யத் தேவையான திறமையே ஆற்றல் எனப்படும்.

ஆற்றலின் வகைகள் :

இயந்திர ஆற்றல் :

- நிலையாற்றலும், இயக்க ஆற்றலும் சேர்ந்ததே இயந்திர ஆற்றலாகும்.
- நிலையாக உள்ள பொருள் பெற்றுள்ள ஆற்றல் நிலையாற்றலாகும்.
- இயக்கத்தில் உள்ள பொருள் பெற்றுள்ள ஆற்றல் இயக்க ஆற்றலாகும்.
- அணைக்கட்டில் உள்ள நீர், மேல்நிலைத் தொட்டியில் உள்ள நீர் போன்றவை சற்று உயரத்தில் நிலையாக இருப்பதால் அவை நிலை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது.
- நகரும் பேருந்து, ஓடும் குதிரை, பாயும் நீர் போன்றவை இயக்கத்திலுள்ளதால் இயக்க ஆற்றலை பெற்றுள்ளன.

பயன்கள் :

1. இயந்திர ஆற்றல் மூலம் நிலையாக உள்ள பொருளை இயங்கச் செய்யவும், இயங்கும் பொருளை ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வரவும் முடியும்.
2. காற்றின் இயக்க ஆற்றலைக் கொண்டு காற்றாலைகள் மூலம் மின்னாற்றலை தயாரிக்கலாம்.

வேதி ஆற்றல் :

- வேதியாற்றலானது வேதிவினையின் போது வெளிப்படும் ஆற்றல் ஆகும்.

  (எ.கா) மரம், நிலக்கரி, பெட்ரோல் போன்றவற்றை எரிக்கப்படும் போது ஏற்படும் மாற்றத்தால் வெளிப்படுவது வேதி ஆற்றலாகும்.

பயன்கள் :

- தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வளர்ச்சிக்கும், செயல்களுக்கும் பயன்படுகிறது.
- மின்கலன்களில் உள்ள வேதியாற்றல் மின்னாற்றலைத் தருகிறது.
- எரிபொருள்களில் உள்ள வேதியாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாகவும், ஒளி ஆற்றலாகவும் மாற்றப் படுகின்றது.

மின்னாற்றல் :

- மின்விளக்கில் மின்னாற்றல் ஒளியாற்றலாகவும், மின் விசிறியில் மின்னாற்றல் இயக்க ஆற்றலாகவும் மாற்றப் படுகிறது. அனல்மின் நிலையங்களில் நிலக்கரியை எரிப்பதால் கிடைக்கப்பெறும் வெப்ப ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. காற்றாலைகளில் காற்றின் இயக்க ஆற்றல் மூலம் மின்னாற்றல் பெறப் படுகிறது.

பயன்கள் :

- தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரங்களை இயக்கவும், தொலைத் தொடர்புத் துறையிலும் பயன்படுகிறது.
- மின்சார இரயில்களை இயக்கவும் பயன்படுகிறது.

வெப்ப ஆற்றல் :

- வெப்பம் ஒருவகையான ஆற்றல் என்பதைக் கண்டுபிடித்தவர் ஜேம்ஸ் ஜூல். இதனால் தான் ஆற்றலின் அலகு ஜூல் எனப்படுகிறது.
- வெப்ப ஆற்றலின் முதன்மையான மூலம் சூரியனேயாகும்.
- விறகு மற்றும் எரிவாயுவில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள வேதி ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாறிக் கிடைக்கிறது. வேதி வினைகள் மற்றும் உராய்வின் மூலமாகவும் வெப்ப ஆற்றல் கிடைக்கிறது.

பயன்கள் :

- நிலக்கரி மூலம் கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றல் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல், டீசல் போன்றவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றல் வாகனங்களை இயக்கப் பயன்படுகிறது.

சூரிய ஆற்றல் :

- சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலே சூரிய ஆற்றல் ஆகும்.

பயன்கள் :

- வீடுகளில் நீர் சூடேற்றும் கருவி, சூரிய அடுப்பு, தெரு விளக்கு போன்றவற்றில் சூரிய ஆற்றல் நேரடியாகப் பயன்படுகிறது.
- செயற்கைக் கோள்களிலும், கணக்கீட்டுக் கருவிகளிலும் சூரிய மின்கலன்கள் பயன் படுகின்றன.
- வாகனங்களை இயக்கவும் பயன்படுகின்றன.
- கி.மு. 212ல் ஆர்க்கிமிடிஸ் என்ற கிரேக்க நாட்டு அறிஞர் சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி உருப்பெருக்கி மூலம் ரோமானிய போர்க்கப்பல்களை எரித்தார்.
- தமிழ்நாட்டில் காற்றாலை மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கும் இடம் கயத்தாறு (திருநெல்வேலி), ஆரல்வாய்மொழி (கன்னியாக்குமரி)
- மேட்டூர், பவானிசாகர் - நீர் ஆற்றல் மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

- ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஆனால் ஒருவகையான ஆற்றலை மற்றொரு வகையான ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். (எ.கா)
- நிலக்கரியை எரித்து அதன் மூலம் கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றல் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இங்கு வெப்ப ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாறுகிறது.
- ஒலிப்பெருக்கியில் மின்னாற்றல் ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.
- உயரத்தில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள நீரின் நிலை ஆற்றல் கீழே விழும் போது இயக்க ஆற்றலாக மாறி மின்னாக்கியின் சக்கரத்தை சுழலச் செய்வதால் மின்னாற்றல் கிடைக்கிறது.
- மரம், பெட்ரோல், டீசல், எரிவாயு போன்றவற்றை எரிக்கும் போது வேதி ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் போது தாவரங்கள், சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஒளி ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாக சேமித்து வைக்கிறது.
- மின்சார மணி, கார்களில் உள்ள ஒலி எழுப்பிகளில் மின்னாற்றல் ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.
- டார்ச் விளக்கில் உள்ள மின்கலத் தொகுப்பின் வேதி ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாறி அதிலிருந்து ஒளி ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

மின்சாரவியல்:

- **மின்னோட்டம்** : மின்னூட்டம் பாயும் வீதமே மின்னோட்டம் ஆகும். ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் வழியே கடந்து செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு மின்னோட்டம் என வரையறுக்கலாம்.
- எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் திசைக்கு எதிர்திசை மரபு மின்னோட்டத்தின் திசையாகும்.
- மின்னோட்டத்தின் அலகு கூலும், ஒரு கூலும் என்பது 6×10^{18} எலக்ட்ரான்களின் மின்னூட்டத்திற்கு சமம்.
- மின்னோட்டத்தின் அலகு ஆம்பியர் (A), ஒரு கூலும் மின்னூட்டம் ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் ஏதாவது ஒரு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பில் பாய்ந்தால் கடத்தியில் மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர் ஆகும்.
- மின்னோட்டம் பாய்வதை அளக்க அம்மீட்டர் பயன்படுகிறது.

மின்னழுத்த வேறுபாடு :

- ஒருமின் சுற்றில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை ஆகும்.

  இதன் அலகு வோல்ட் (V)
- மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே 1 கூலும் மின்னூட்டத்தை எடுத்துச் செல்ல செய்யப்பட்ட வேலை 1 ஜூல் எனில் அவ்விரு புள்ளிகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 வோல்ட் ஆகும்.
- மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வோல்ட் மீட்டரைக் கொண்டு அளக்கலாம்.

ஓம் விதி :

- ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் மின்னோட்டத்திற்கும் மின்னழுத்த வேறு பாட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பை கண்டறிந்தார்.
- ஓம் விதிப்படி மாறா வெப்பநிலையில் கடத்தி ஒன்றின் வழியே பாயும் மாறா மின்னோட்டம் அதன் முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

  $V \alpha I$ அல்லது $V = IR$ R – மாறிலி
- மின்தடை ஓம் என்ற அலகால் அளக்கப் படுகிறது. குறியீடு Ω
- ஒரு கடத்தியின் இருமுனைகளுக்கிடையே ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாடு இருக்கும் போது ஒரு ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாய்ந்தால் கடத்தியின் மின்தடை ஒரு ஓம் ஆகும்.

தொடர் இணைப்பு :

- தொடர் சுற்றில் இணைக்கப்படும் மின் தடைகளின் தொகுப்பு மின்தடை மதிப்பு அதன் தனித்தனி மின்தடைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.
- தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு தொடரில் உள்ள மிக அதிக மின்தடை மதிப்பை விட அதிகமாக இருக்கும்.

பக்க இணைப்பு :

- பக்க இணைப்பில் விளைவுறு மின்தடைகளின் தலைகீழ் மதிப்பு தனித்தனி மின்தடைகளின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.
- தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு சுற்றில் உள்ள குறைந்த மின்தடை மதிப்பைவிட குறைவாக இருக்கும்.

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு:

ஜூல் வெப்ப விதி :

- ஒரு மின்னோட்டம் தாங்கிய கடத்தியில் உருவாகும் வெப்பம் (H), மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கும் (I^2), கடத்தியின் மின்தடைக்கும் (R), மின்னோட்டம் பாயும் காலம் (t), இவற்றிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். $H=I^2 Rt$
- மின் உருகி ஜூல் வெப்ப விளைவு விதியின் படி செயல்படுகிறது. மின் உருகி (Fuse) கம்பி, காரீயம் 37%, ஈயம் 63% கலந்த கலவை ஆகும். அதிக மின்தடையும், குறைந்த உருகுநிலையும் கொண்டது. சுற்றில் முறையற்ற அதிக மின்னோட்டம் பாயும் போது மின் உருகி துண்டிப்படைந்து மின்சுற்றை நிறுத்துகிறது.
- வீடுகளுக்கு தேவையான மின்னாற்றல் முதன்மை (main) ஆற்றல் வழங்கியிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது சிவப்பு நிற காப்புறை கொண்ட கம்பி பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிவப்பு நிற கம்பி மின்னோட்ட கம்பி ஆகும். கறுப்பு காப்புறை கொண்ட மற்றொரு கம்பி நடுநிலைக் கம்பி ஆகும்.
- நமது நாட்டில் இவ்விரு கம்பிகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு 220 V ஆகும்.
- நீர் சூடேற்றி, குளிர்விக்கும் சாதனம், மோட்டர் போன்ற வற்றிற்கு 15 A அளவிலான அதிக திறனும், மின் பல்பு, மின் விசிறி போன்ற வற்றிற்கு 5 A அளவிலான குறைந்த திறனும் வழங்கப்படுகிறது.
- பக்க இணைப்பு வீடுகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்திறன் :

- வேலை செய்யப்படும் வீதம் திறன் எனப்படும். மின்னாற்றலை கொண்டு வேலை செய்யப்படும் வீதம் மின்திறன் எனப்படுகிறது.
- மின்திறனின் அலகு வாட் (W)
- ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் ஒரு ஆம்பியர் மின்னோட்டத்தில் செயல்படும் மின்சாதனம் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் மின்திறன் 1 வாட் ஆகும்.
- வாட் என்பது சிறிய அலகு ஆகும். ஆகையால் கிலோவாட் என்ற பெரிய அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1 KW = 1000 W
- மின்னாற்றல் என்பது மின்திறன் மற்றும் காலத்தின் பெருக்கல் பலனாகும். மின்னாற்றலின் அலகு வாட்மணி (wh)
- வணிக ரீதியாக கிலோவாட் மணி (kwh) என்ற அலகு பயன் படுத்தப்படுகிறது. அதாவது ஒரு வாட் மணி என்பது 1 வாட் திறன் ஒரு மணி நேரம் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதை குறிக்கிறது.

1 Kwh = 1000 w ×3600 வினாடி

1 Kwh = 3.6×10^6 J

மின்னாற்பகுப்பு :

- மின்னோட்டத்தை கரைசலின் வழியே செலுத்தும் போது கரைசலில் உள்ள வேதிப்பொருள்கள் மின் அயனிகளாக பிரிகையடைகிறது. இதற்கு மின்னாற் பகுப்பு என்று பெயர், பயன்படுத்தப்படும் வேதிப் பொருள் மின் பகுளி எனப்படும்.

முதன்மை மின்கலம்:

- மீள இயலாத வேதிவினைகள் மூலம் தொடர்ந்து மின்னாற்றலை பெற உதவும் மின்கலம் முதன்மை மின்கலம் எனப்படுகின்றன. (எ.கா) வோல்டா மின்கலம், டேனியல் மின்கலம், லெக்லாஞ்சி மின்கலம்.

துணை மின்கலம் :

- மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலும், இவற்றில் நடைபெறும் வினைகள் மீள் வினைகள் ஆகும். வெளிச்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை செலுத்தும் போது உருவாகும் வேதிப் பொருள்களை வெளியிலிருந்து மின்னோட்டத்தை எதிர் திசையில் செலுத்தி மீண்டும் பெறலாம். (எ.கா) காரீய அமில சேமக்கலம்.
- கடலின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலைக்கும் 2 கி.மீ ஆழத்தில் உள்ள வெப்பநிலைக்கும் உள்ள வேறுபாடு 20°C ஆக இருந்தால் தான் மாகடல் வெப்ப ஆற்றல் மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்க முடியும்.

காந்தவியல் :

- உலோக கடத்தி வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது கடத்தியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் உருவாகிறது.
- மின்னோட்டம் பாயும் திசையை மாற்றினால் காந்த புலத்தின் திசை மாறும்.
- மின்னோட்டத்தின் அளவை அதிகரித்தால் மின்காந்தபுல வலிமை அதிகரிக்கும்.
- சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது அத்தனை மடங்கு மின்காந்தம் வலிமை பெறும்.

பிளமிங் இடக்கை விதி :

- இடக்கையின் நடுவிரல், ஆள்காட்டி விரல், கட்டை விரல் ஆகிய மூன்றையும் ஒன்றுக் கொன்று செங்குத்தாக கொண்டு இவ்விதி கூறப்படுகிறது. ஆள்காட்டி விரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் குறித்தால் கட்டைவிரல் கடத்தி நகரும் திசையைக் குறிக்கும். இதற்கு பிளமிங் இடக்கை விதி என்று பெயர்.

மின்காந்த தூண்டல் :

- ஃபாரடே என்பவர் மின்காந்த தூண்டலை கண்டறிந்தார்.
- ஓயர்ஸ்டெட் - மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவை கண்டறிந்தார்.

மின்காந்த தூண்டல் :

- ஒரு மூடிய சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும் போது சுற்றில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது என்பதைக் கண்டறிந்தார்.
- கடத்திக்கும் காந்தப்புலத்திற்கும் இடையே ஒரு சார்பு இயக்கம் இருக்கும் வரை கடத்தியில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும். இவ்விசைக்கு தூண்டு மின்னியக்கு விசை என்று பெயர். இதனால் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு தூண்டு மின்னோட்டம் என்று பெயர். இந்நிகழ்வை மின்காந்த தூண்டல் எனப்படுகிறது.

பிளமிங் வலக்கை விதி :

- வலது கையின் நடுவிரல், சுட்டுவிரல், பெரு விரல் ஆகிய மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைத்துக் கொண்டு சுட்டு விரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், பெருவிரல் கடத்தி நகரும் திசையையும் குறிப்பதாக கொண்டால் நடுவிரல் தூண்டு மின்னோட்டத்தின் திசையை குறிக்கும். இதுவே பிளமிங் வலக்கை விதி ஆகும்.

மின்னியற்றி :

- மின்காந்த தூண்டல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயந்திர ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகிறது.
- மாறுதிசை மின்னியற்றி (AC), நேர்திசை மின்னியற்றி (DC) என்றும் இருவகையாக உள்ளன.
- AC - மின்னியற்றியில் நழுவு வளையங்களும், DC - மின்னியற்றியில் பிளவுபட்ட வளையங்களும் மின்னோட்டத்தை வெளிச்சுற்றுக்கு கொண்டு வருகிறது.
- AC மின்னியற்றில் ஒரு முழுச்சுற்றுக்கு இரண்டு முறை திசைமாறும்.
- ஆனால் DC மின்னியற்றியில் மின்னோட்டத் திசை மாறு வதில்லை.
- திறன் இழப்பு இல்லாமல் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு மின் திறனை அனுப்புவதில் நேர்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டம் உகந்தவையாகும்.

வெப்பவியல் :

- **வெப்பம்** : வெப்பம் ஒரு வகையான ஆற்றல். இதன் அலகு ஜூல்.
- **வெப்ப ஏற்புதிறன்** : பொருளொன்றின் வெப்பநிலையை 1K உயர்த்த தேவையான ஆற்றலின் அளவு அதன் வெப்ப ஏற்புதிறன் ஆகும் அலகு ஜூல்/கெல்வின் (JK^{-1})
- **தன் வெப்ப ஏற்பு திறன்** : 1 Kg நிறையுள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை 1K உயர்த்த தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அப்பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புதிறன் எனப்படும். இதன் அலகு ஜூல்/கி.கி/கெல்வின் ($JKg^{-1}K^{-1}$)
- நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புதிறன் 4180 $JKg^{-1}K^{-1}$, இது பாதரசத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புதிறன் (140 $JKg^{-1}K^{-1}$) ஐ விட 30 மடங்கு அதிகம்.
- **உருகுதல்** : திடப் பொருள் திரவமாக மாறும் நிகழ்வு.

- **உருகுநிலை :** எந்த ஒரு மாறா வெப்ப நிலையில் திடப் பொருள் ஒன்று திரவமாக மாறுகிறதோ அந்த வெப்பநிலையே அதன் உருகுநிலை ஆகும்.
- மெழுகின் உருகுநிலை 57°C
- **கொதிநிலை :** எந்த ஒரு மாறா வெப்ப நிலையில் திரவம் ஒன்று கொதித்து வாயுநிலைக்கு மாறுகிறதோ அந்த வெப்ப நிலை அத்திரவத்தின் கொதிநிலை ஆகும்.

தனிச்சுழி வெப்பநிலை :

- ஒரு பொருளைக் குளிர்விக்கக்கூடிய மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையே (அதன் தனிச்சுழி வெப்பநிலை) கெல்வின் O எனக் குறிப்பிட்டார். இந்த வெப்பநிலை தனிச்சுழி வெப்பநிலை எனப்படும். கெல்வின் O K எனக் குறிப்பிட்டார்.
- தனிச்சுழி வெப்பநிலையில் மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் முழுவதும் நின்றுவிடும். எனவே பொருளின் வெப்ப ஆற்றல் சுழி ஆகும்.
- தனிச்சுழி வெப்பநிலையாக O K = -273°C ஆகும்

கெல்வின் அளவு (K) = செல்சியஸ் அளவு+273

செல்சியஸ் அளவு (°C) = கெல்வின் அளவு-273

- இராபர்ட் பாயில் முதல் நவீன வேதியியலார் எனப்படுகிறார்.
- **பாயில் விதி :** வெப்பநிலை மாறாமல் உள்ள போது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கன அளவிற்கு எதிர்தகவில் இருக்கும்.

$P \alpha \frac{1}{V}$ (அ) PV = மாறிலி

சார்லஸ் விதி :

1. **கன அளவு விதி :** அழுத்தம் மாறாமல் உள்ள போது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் கன அளவு அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

   $V \alpha T$ (அ) $\frac{V}{T}$ = மாறிலி

2. **அழுத்த விதி :** கன அளவு மாறாமல் உள்ள போது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

   $P \alpha T$ (அ) $\frac{P}{T}$ = மாறிலி

- முதல் ஹைட்ரஜன் பலூனை வடிவமைத்தவர் சார்லஸ் ஆவார்.

வாயு சமன்பாடு :

- பாயில்விதி மற்றும் சார்லஸ் விதிகளுக்கு உட்படும் நல்லியல்பு வாயு ஒன்றின் அழுத்தம், கன அளவு, வெப்பநிலை இவற்றிக்கு இடையேயான தொடர்பை காணும் சமன்பாடு P - அழுத்தம், T-வெப்பநிலை, V-கன அளவு
- பாயில் விதிப்படி T மாறாமல் உள்ளது $P \alpha \frac{1}{V}$

சார்லஸ் விதிப்படி V மாறாமல் உள்ளது $P \alpha T$

இரண்டையும் சேர்க்க $P \alpha \frac{1}{V}$

$\therefore PV \alpha T$ அல்லது PV=RT

R – வாயு மாறிலி, R = 8.31 $Jmol^{-1}K^{-1}$, n என்பது வாயுவில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை.

PV=nRT என்பது நல்லியல்பு வாயு சமன்பாடு ஆகும்.

ஒளியியல் :

- **ஆடிமையம் (P) :** கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பின் மையம் ஆடிமையம்.
- **வளைவு மையம் (C) :** ஆடி எந்தக் கோளத்தின் பகுதியோ அந்த கோளத்தின் மையம் வளைவு மையம் எனப்படும்.
- **வளைவு ஆரம் (R) :** கோளக ஆடி எந்த கோளத்தின் பகுதியோ அதன் ஆரம் வளைவு ஆரம் எனப்படுகிறது.
- **முக்கிய அச்சு :** லென்சின் ஆடி மையத்தையும் வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு முக்கிய அச்சு எனப்படுகிறது.
- **முக்கிய குவியம் :** லென்சில் பட்ட ஒளிக்கதிர்கள் எதிரொளிப்பு அடைந்து ஒரு புள்ளி குவிக்கும் அல்லது ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிந்து செல்வது போல தோன்றும் அப்புள்ளி அந்த லென்சின் முக்கிய குவியமாகும்.
- **குவியத் தொலைவு :** கோளக ஆடியின் மையத்திற்கும் அதன் முதன்மைக் குவியத்திற்கும் உள்ள தொலைவு அதன் குவியத் தொலைவு எனப்படுகிறது.

குழியாடியின் பயன்கள் :

- கை விளக்குகள், தெரு விளக்குகள், வாகனங்களின் முகப்பு விளக்கு ஆகியவற்றில் செறிவுமிக்க இணைக் கதிர்களைப் பெறுவதற்கு பயன்படுகிறது.
- சவரக் கண்ணாடியாக பயன்படுகிறது.
- பல் மருத்துவர்கள், கண் மருத்துவர்கள் உருப்பெருக்கத்திற்காக பயன்படுத்துகிறார்கள்.
- சூரிய அடுப்புகளிலும், தொலைப்பேசி, தொலைக்காட்சி, வானொலி போன்றவற்றில் அலை திரட்டியாகவும் பயன்படுகிறது.

குவியாடியின் பயன்கள் :

- வாகனங்களின் பக்கவாட்டில் பொறுத்தப்பட்டு பின்னால் வரும் வாகனங்களை பார்க்க பயன்படுகிறது.

ஒளிவிலகல் விதிகள் :

- ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது தன் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்கிறது. இதற்கு ஒளிவிலகல் என்று பெயர்.
- இதற்கு காரணம் ஒளியின் திசைவேகம் வெவ்வேறு ஊடகத்தில் வெவ்வேறாக மாறுபடுவதே ஆகும்.

உருப்பெருக்கம் :

- ஒரு பொருளின் பிம்பத்தை எந்த அளவிற்கு பெரியதாக உருப்பெருக்குகிறதோ அதுவே அந்த லென்சின் உருப் பெருக்கும் திறன் ஆகும். $m = \frac{V}{u}$

லென்சின் திறன் :

- ஒளி குவிக்கப்படும் அல்லது விரிக்கப்படும் அளவு லென்சின் திறனால் குறிக்கப்படும்.
- லென்சின் திறன் எனப்படுவது அந்த லென்சின் குவியத் தொலைவு மதிப்பின் தலைகீழ் மதிப்பாகும். இது P என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. $P = \frac{1}{f}$

இதன் அலகு டையாப்டர். குறியீடு D.

நிறப்பிரிகை :

- வெள்ளொளி கற்றையை முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தும் போது 7 வண்ணங்களாக நிறப்பிரிகை அடைகிறது. அதில் VIBGYOR என்ற வரிசையில் இருக்கும். இதில் சிவப்பு வண்ண ஒளி மிகக்குறைந்த அளவும், ஊதா நிற ஒளி மிக அதிகளவும் விலகலடைகிறது.
- வெள்ளை ஒளி என்பது ஏழு வண்ணங்களின் தொகுப்பாகும்.

கண்ணின் குறைபாடுகள் :

கிட்டப்பார்வை:

- மையோபியா எனப்படுகிறது அருகில் உள்ள பொருளை மட்டும் தெளிவாக பார்க்க முடியும்.
- விழிலென்சின் அதிகப்படியான வளைவும், விழிக்கோளம் நீட்சி யடைவதும் காரணமாகும்.
- குழி லென்சை கொண்டு சரி செய்யலாம்.

தூரப்பார்வை :

- ஹைபர் மெட்ரோபியா எனப்படுகிறது. தூரத்தில் உள்ள பொருளை மட்டும் தெளிவாக பார்க்க முடியும்.
- விழிலென்சின் குவியத்தொலைவு நீண்டிருத்தலும், விழிக்கோளம் சுருங்குவதாலும் ஏற்படுகிறது.
- குவிலென்சை கொண்டு சரிசெய்யலாம்.

பிரஸ்பையோபியா :

- கிட்டப்பார்வையும், தூரப்பார்வையும் ஆகிய இரண்டாலும் பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் நிலை ஆகும்.
- இதற்கு வயது முதிர்ச்சியினால் லென்சும், சிலியரித்தசையும் தளர்வடைதல் காரணமாகும்.
- இரு குவியக் கண்ணாடியை கொண்டு சரி செய்யலாம். இதில் மேற்பகுதி குழிலென்சாலும், கீழ்பகுதி குவிலென்சாலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.
- 1990 - ஹப்புள் தொலைநோக்கி அமெரிக்காவின் நாசாவும் ஐரோப்பிய விண்வெளி மையமும் இணைந்து அனுப்பப்பட்ட செயற்கை கோள் தொலைநோக்கி.

ஒலியியல் :

- இராபர்ட் பாயில் என்பவர் ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவாது என்பதைக் கண்டுபிடித்தார்.
- ஒலி ஒலி மூலத்திலிருந்து கேட்பவருக்கு திட, திரவ, வாயு போன்ற ஏதேனும் ஒரு ஊடகத்தின் வழியே சென்றடைகிறது.
- **நெட்டலைகள் :** ஊடகத்திலுள்ள துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்கு இணையாகவோ அல்லது அவற்றின் திசையிலோ அதிர்வுறுவதால் உண்டாகும் அலைகள் நெட்டலைகள் எனப்படும். (எ.கா) ஒலி அலைகள்
- ஒலி அலைகள் காற்றிலோ அல்லது வாயுவிலோ நெட்டலை களாக பரவுகின்றன.
- ஊடகத்தின் வழியே நெட்டலைகள் பரவும் போது நெருக்கமும், நெகிழ்வும் உருவாகின்றன. நெருக்கம் என்பது அழுத்தம் அதிகமுள்ள பகுதியாகும். நெகிழ்வு என்பது அழுத்தம் குறைந்த பகுதியாகும்.

குறுக்கலைகள் :

- ஊடகத்துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்கு செங்குத்தான திசையில் அதிர்வுறுவதால் உருவாகும் அலைகள் குறுக்கலைகள் எனப்படும். இதனில் அகடு முகடு மாறி மாறி அமைகின்றன. (எ.கா) நீரலைகள், இழுத்து கட்டப்பட்ட கம்பியில் உருவாகும் அதிர்வுகள்.

முகடு :

- நடுநிலைப் புள்ளியிலிருந்து மேல் நோக்கு திசையில் ஊடகத்துகள் அடையும் பெரும இடப்பெயர்ச்சியாகும்.

அகடு :

- நடுநிலைப் புள்ளியிலிருந்து கீழ்நோக்கு திசையில் ஊடகத்துகள் அடையும் பெரும இடப்பெயர்ச்சியாகும்.
- குறுக்கலைகள் எப்போதும் திட மற்றும் திரவ மேற்பரப்பின் வழியே பரவுகின்றன.
- நெட்டலைகள் திட, திரவ மற்றும் வாயுக்களின் வழியே பரவுகின்றன.
- **வீச்சு (a) :** நடு நிலைப் புள்ளியிலிருந்து துகள் அடையும் பெரும இடப்பெயர்ச்சி வீச்சு ஆகும். இதன் அலகு மீட்டர்.
- **அலைவு காலம் (T) :** ஒரு முழு அதிர்வினை மேற்கொள்ள ஊடகத்துகள் எடுத்துக் கொள்ளும் காலம், இதன் அலகு வினாடி.
- **அதிர்வெண் (n) :** ஊடகத்துகள் ஒரு வினாடியில் மேற்கொள்ளும் முழு அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை அதிர்வெண், இதன் அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz)
- **அலைநீளம் (λ) :** அதிர்வுறும் துகள் ஒரு அதிர்விற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் கால நேரத்தில் ஊடகத்தில் அலைபரவும் தொலைவு அலைநீளம் எனப்படும். இதன் அலகு மீட்டர்.
- ஒலியானது காற்றில் செல்லும் வேகத்தை விட நீரில் 5 மடங்கும் இரும்பில் 20 மடங்கும் வேகமாக செல்கிறது.
- ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீ/வி. ஒலியின் திசைவேகம் 340 மீ/வி. இந்த வேறுபாட்டினால் தான் மின்னல் ஒளி முதலிலும் இடியோசை பின்னரும் நம்மை வந்தடைகின்றன.
- **எதிரொலி (Echo) :** ஒலி மூலத்திலிருந்து வரும் ஒலியானது ஒலி மூலத்திற்கு எதிரே உள்ள பொருள் மீது (காடு, மலை, கட்டடங்கள், உலோகங்கள்) பட்டு எதிரொலிப்பு அடைந்து மீண்டும் மீண்டும் கேட்பவரை வந்தடைகிறது. இந்நிகழ்வு எதிரொலி (Echo) எனப்படுகிறது.
- ஒலி எதிரொலிப்பு அடைய தடை செய்யும் பொருளானது குறைந்தது 17 மீ தொலைவில் இருக்க வேண்டும்.

செவியுணர் நெடுக்கம் :

- மனிதனால் செவியினால் உணரக்கூடிய நெடுக்கம் கொண்ட ஒலியை செவியுணர் ஒலி அதிர்வெண் நெடுக்கம் என்கிறோம்.
- செவியுணர் ஒலி அதிர்வெண் நெடுக்கம் 20 Hz - 20000 Hz வரை.
- 20 Hz க்கு கீழே குற்றொலி 20000 Hz - க்கு மேல் மீயொலி.
- வௌவால்கள், டால்பின்கள்-மீயொலியை எழுப்பவும், கேட்கவும் செய்கிறது.

வெவ்வேறு விலங்குகளின் செவியுணர் நெடுக்கம் :

- மனிதன் 20 Hz - 20000 Hz
  வௌவால் 1000 Hz - 1,50,000 Hz
  டால்பின் 70 Hz - 1,50,000 Hz
  யானை 16 Hz - 12,000 Hz
  பசு 16 Hz - 40,000 Hz
  பூனை 100 Hz - 32,000 Hz
  நாய் 40 Hz - 46,000 Hz
  முயல் 1000 Hz - 1,00,000 Hz
  கடல் நாய் 900 Hz - 2,00,000 Hz

மீயொலியின் பயன் :

சோனார் (SONAR – Sound Navigation and Ranging) :

- சோனார் கருவியில் மீயொலி பயன்படுகிறது, இதன் மூலம் கடலின் ஆழம், கடலின் தரை அமைப்பு, நீரில் மூழ்கியுள்ள பாறை, மலைகள், மீன் கூட்டம், நீர் மூழ்கி கப்பல் போன்ற வற்றை கணக்கிடலாம்.

ஒலியியல் டாப்ளர் விளைவு :

டாப்ளர் விளைவு :

- ஒலி மூலத்திற்கும், கேட்பவருக்கும் இடையே ஒரு ஒப்புமை இயக்கம் உள்ள போது ஒலியின் அதிர்வெண்ணில் ஏற்படும் மாற்றமே டாப்ளர் விளைவு எனப்படுகிறது.

டாப்ளர் விளைவின் பயன் :

- **ரேடார் (RADAR - Radio Detection and Ranging) :** ரேடார் கருவியை கொண்டு நீர்மூழ்கி கப்பல் மற்றும் வானூர்தியின் இயக்கம், திசைவேகம் கண்டறியப்படுகிறது.
- போக்குவரத்து கட்டுபாட்டு வாகனத்தில் இருந்து வேகமாக செல்லும் வாகனம் நோக்கி மைக்ரோ அலைகள் அனுப்பப் படுகின்றன, அதன் எதிரொலிப்பு பெறும் அலைகளின் அதிர் வெண்ணைக் கொண்டு அந்த வாகனத்தின் வேகத்தை கணக்கிடப்பயன்படுகிறது.
- விமானங்கள் பறக்கும் தூரம், உயரம், வேகம் ஆகியவற்றை கணக்கிட பயன்படுகின்றன.
- வௌவால்கள் மீயொலியை பயன்படுத்த இரை தேடவும், எதிரேயுள்ள பொருளின் மீது மோதாமல் செல்லவும் பயன் படுகிறது.

அணு இயற்பியல் :

- ♦ **எதிர்மின்வாய் (அ) கேதோடு கதிர்கள் :** 1887ல் J.J. தாம்சன் எலக்ட்ரான் குறைந்த அழுத்தத்தில் வளிமண்டலங்களுக்கிடையே மின்னிறக்கம் செய்து கண்டறிந்தார்.

எதிர்மின்வாய் கதிர் (அ) கேத்தோடு கதிரின் பண்புகள் :

- ♦ நேர்க்கோட்டில் செல்கிறது. ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்கிறது.
- ♦ இக்கதிர்களுக்கு உந்தமும், ஆற்றலும் உண்டு.
- ♦ பொருள்களின் மீது வெப்பத்தை உருவாக்கும்.
- ♦ சிங்க் சல்பைடு போன்ற உப்புக்கள் மீது படும்போது ஒளிர்தலை ஏற்படுத்தும்.
- ♦ அதிக அணு நிறை எண் கொண்ட பொருளின் மீது மோதுவதால் X - கதிர்களை உருவாக்கும்.
- ♦ வாயுக்களை அயனியாக்கும், புகைப்படத் தகடுகளை பாதிப்படைய செய்கிறது.
- ♦ மின்புலம், காந்தப்புலத்தால் கேத்தோடு கதிர்கள் விலகலடைகிறது.
- ♦ **நேர்மின் கதிர் (அ) புழைக்கதிர்கள் :** 1986ல் கோல்டுஸ்டீன் என்பவர் கண்டறிந்தார்.

பண்புகள் :

- ♦ மின்போக்கு குழாயிலுள்ள வாயுவின் நேர்மின் அயனிகளே புழைக்கதிர்கள்.
- ♦ ஒவ்வொரு அயனியின் நிறையும் வளிமத்தின் (வாயுவின்) அணுவின் நிறைக்கு ஏறத்தாழ சமம்.
- ♦ நேர்மின்/புழைக்கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் எதிர்மின் கதிர்களைவிட குறைந்த திசைவேகத்தில் செல்கிறது, வாயுக்களை அயனியாக்கும்.
- ♦ ஒளிர்தலை ஏற்படுத்தும், புகைப்படத் தாள்களை பாதிக்கும்.
- ♦ J.J. தாம்சன், e/m மதிப்பை (1.7592×10^{11} C Kg^{-1}) கண்டறிந்தார்.
- ♦ எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு 1.602×10^{-19} C.
- ♦ அணுவின் அணுக்கரு 10^{-4} m. என்ற மிகச்சிறிய குறுகிய பகுதியில் உட்கருக்கள் உள்ளன.

♦ ஹைட்ரஜன் நிறமாலை வரிசைகள் :

உட்கருவிலிருந்து,

1. லைமன் வரிசை
2. பாமர் வரிசை
3. பாஷன் வரிசை
4. பிராக்கெட் வரிசை
5. பண்ட் வரிசை.

லைமன் வரிசை :

- ♦ எலக்ட்ரான் உயர்வட்டப் பாதையிலிருந்து முதல் வட்டப் பாதைக்கு தாவும்போது உமிழப்படும் நிறமாலை வரிகள் லைமன் வரிகள் எனப்படும்.
- ♦ இது நிறமாலையின் புற ஊதாப் பகுதிக்கு (uv) உரியதாக உள்ளன.
- ♦ லைமன் வரிசைக்கான அலை எண் $\bar{V} = R\left[1 - \frac{1}{n_2^2}\right]$

பாமர் வரிசை :

- ♦ எலக்ட்ரான் உயர்வட்டப் பாதையிலிருந்து இரண்டாவது வட்டப் பாதைக்கு தாவும்போது உமிழப்படும் நிறமாலை வரிகள் பாமர் வரிகள் எனப்படும்.
- ♦ இது நிறமாலையின் கட்புலனாகும் கண்ணுரு ஒளிக்கு உரியதாக இருக்கும்.
- ♦ பாமர் வரிசைக்கான அலை எண் $\bar{V} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

பாஷன் வரிசை :

- ♦ எலக்ட்ரான் உயர்வட்டப் பாதையிலிருந்து மூன்றாவது வட்டப் பாதைக்கு தாவும்போது உமிழப்படும் நிறமாலை வரிகள் பாஷன் வரிகள் எனப்படும்.
- ♦ பாஷன் வரிசைக்கான அலை எண் $\bar{V} = R\left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

பிராக்கெட் வரிசை :

- ♦ எலக்ட்ரான் உயர்வட்டப் பாதையிலிருந்து நான்காவது வட்டப் பாதைக்கு தாவும் போது உமிழப்படும் நிறமாலை வரிகள் பிராக்கெட் வரிகள் எனப்படும்.
- ♦ அலை எண் $\bar{V} = R\left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

ஃபண்ட் வரிசை :

- ♦ எலக்ட்ரான் உயர்வட்டப் பாதையிலிருந்து ஐந்தாவது வட்டப் பாதைக்கு தாவும்போது உமிழப்படும் நிறமாலை வரிகள் ஃபண்ட் வரிகள் எனப்படும்.
- ♦ அலை எண் $\bar{V} = R\left[\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$

ஆற்றல் மட்டம் :

- ♦ ஹைட்ரஜன் அணுவின் n-ஆவது பாதையிலுள்ள எலக்ட்ரான் ஆற்றல்

$$En = \frac{-13.6}{n^2} eV.$$

- ♦ n = 1 எனில், $E_n = -13.6$ eV - முதல்வட்டப் பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் ஆற்றல்.

X - கதிர்கள் :

- ♦ 1895ல் ராண்ட்ஜென் கூலிட்ஜ் குழாயைக் கொண்டு X - கதிர்களை கண்டறிந்தார்.
- ♦ கூலிட்ஜ் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட குழாய் கூலிட்ஜ் குழாயாகும்.
- ♦ அதிவேக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு உயர் அணு எடை கொண்ட தனிமத்தின் (டங்ஸ்டன்) மீது மோத செய்யும் போது X - கதிர்கள் வெளிவருகிறது.
- ♦ மோதும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை சார்ந்து X - கதிர்களின் செறிவு அமையும். எலக்ட்ரான்களை கட்டுப்படுத்துவது மூலம் X - கதிர்களின் செறிவை கட்டுப்படுத்தலாம்.
- ♦ இது மென் X - கதிர் மற்றும் வன் X - கதிர் என இருவகைப் படும்.
- ♦ மென் **X - கதிர்கள் :**
  4Å அல்லது அதைவிட அதிக அலைநீளம் கொண்ட X - கதிர்களின் அதிர்வெண் குறைவு. எனவே, ஆற்றல் குறைவு, ஊடுருவும் திறன் குறைவு. எனவே, இதனை மென் X - கதிர் என்கிறோம். இவை ஓரளவு குறைந்த மின்னழுத்தத்தில் தோற்றுவிக்கப்படும்.
- ♦ வன் **X - கதிர்கள் :**
  1Å அலைநீளம் கொண்ட X - கதிர்கள் இதன் அதிர்வெண் அதிகம், ஆற்றல் அதிகம், ஊடுருவும் திறன் அதிகம் என்பதால் வன் X - கதிர்கள் என்கிறோம். இவை ஓரளவு உயர்ந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு காரணமாகத் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

X - கதிர் பண்புகள் :

- ♦ மிகக் குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலைகளாகும்.
- ♦ நேர்க்கோட்டில் ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்கின்றன.
- ♦ வாயுக்களை அயனியாக்கும், ஒளிப்படத் தகடுகளை பாதிக்கும்.
- ♦ தங்கம், எலும்பு, காரீயம் போன்ற கடினமான பொருள் வழியே ஊடுருவாது.
- ♦ கண்ணாடி, ரப்பர் போன்றவற்றின் வழியே ஊடுருவும்.
- ♦ ஒளிர்தலை ஏற்படுத்தும்.
- ♦ X - கதிர்கள் விளிம்பு விளைவு, குறுக்கீட்டு விளைவு போன்ற விதிகளுக்கு உட்படுகின்றன.
- ♦ பிராக் சமன்பாடு $2d \sin\theta = n\lambda$.

X - கதிர் பயன்பாடுகள் :

மருத்துவம் :

- ♦ எலும்பு முறிவை கண்டறியவும்
- ♦ உடலில் ஏதேனும் தேவையில்லாத பொருள் துப்பாக்கி ரவை போன்றவை இருந்தால் அவற்றை கண்டறியவும்,
- ♦ சிறுநீரகம், பித்தப்பையில் உள்ள கல் இவற்றை அறியவும்,
- ♦ பலவித நோய்கள், காசநோய், புற்றுநோய் கட்டி போன்றவற்றைக் காணவும் அவற்றை குணப்படுத்தவும் வன் X - கதிர் பயன்படுகிறது.

தொழில்துறை பயன்கள் :

- ♦ உலோகக் குழாய், உலோக உருளை போன்றவற்றில் உட்பகுதியில் உள்ள குறைபாடுகளைக் காண.
- ♦ மின்பற்றவைப்புகள், மின்காப்பு பூச்சுகளின் தன்மை இவற்றை சோதனை செய்யலாம்.
- ♦ ரப்பர், செல்லுலோஸ், பிளாஸ்டிக் இழை போன்றவற்றின் அமைப்பை ஆராயவும் பயன்படுகிறது.

அறிவியல் துறை :

- ♦ படிகத் திண்மங்கள் மற்றும் உலோக கலவைகளின் அமைப்பினை ஆராய,

- வேதியியல் தனிமங்களைக் கண்டறியவும், அதன் அணு எண்ணைக் காணவும் பயன்படுகிறது.

தடவியல் துறை :

- தங்கம், வெடிபொருள், கஞ்சா போன்றவற்றை உடலில் மறைத்து எடுத்து வருபவர்களைக் கண்டறியவும்,
- போலி பத்திரம், கள்ளநோட்டு போன்றவற்றைக் காணவும் பயன்படுகிறது.
- **லேசர் (LASER) :**
  LASER - Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

லேசரின் சிறப்பியல்புகள் :

- ஒற்றை நிற ஒளியைக் கொண்டது.
- ஓரியல்பு தன்மை உடையது. எல்லா அலைகளும் ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும்.
- விரிந்து செல்லாது, அதிக செறிவு கொண்டது.

லேசரை பெற நிபந்தனைகள் :

- அணுத்தொகை ஏற்றம் இருக்க் வேண்டும். அதாவது அடிநிலையைவிட கிளர்ச்சி நிலையில் அதிக அணுக்கள் இருக்க வேண்டும்.
- கிளர்ச்சியுற்ற நிலை இடைநிலையாக இருக்க வேண்டும்.
- வெளிவரும் போட்டான்கள் மேலும் போட்டான்கள் வெளிவருவதைத் தூண்ட வேண்டும். இதனை எதிரொளிக்கும் கண்ணாடிகள் இரண்டு முனைகளில் வைக்கப்படுதல் வேண்டும்.
- ரூபிலேசர் வடிவமைத்தவர் – T. மெய்மன் (T. Maiman).

லேசர் பயன்கள் – தொழில்துறை :

- வைரம் மற்றும் கடினமான தகடு போன்றவற்றை துளையிடவும்,
- கடினமான உலோகத் தகடுகளை வெட்டவும்,
- மின்னணு சுற்றுகளிலும் குறைக்கடத்தி சுற்றுக்களிலும் தேவையற்ற பொருள்களை ஆவியாக்கப் பயன்படுகிறது.
- பொருள் தரத்தினை சோதிக்க உதவும்.

மருத்துவப் பயன் :

- மிக நுண்ணிய அறுவை சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது.
- சிறுநீரகக் கல், கட்டிகள் ஆகியவற்றை அகற்றவும் மூளை அறுவை சிகிச்சை, கண்விழித்திரை நீக்குதல் போன்ற நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களை வெட்டவும், ஒட்டவும் பயன்படுகிறது.
- உணவுப் பாதையில் உள்நோக்கிகளில் (endoscopy) பயன்படுகிறது.
- புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.

அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் பயன்கள் :

- அதிர்வெண் நிலையாக இருப்பதால் அதனைப் பண்பேற்றம் செய்து ரேடியோ, தொலைக்காட்சி, தொலைப்பேசி ஆகிய செய்தித் தொடர்பு சாதனங்களில் பயன்படுகிறது.
- ஒளியியல் இழை செய்தி தொடர்பில் குறைக்கடத்தி லேசர் பயன்படுகிறது.
- மைக்ரோ அலை செய்தி தொடர்பில் பயன்படுகிறது.
- புவிக்கும் நிலவிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவைக் காணலாம்.
- இராமன் நிறமாலையியலில் பயன்படுகிறது.
- ஹோலோகிராபி முறையில் முப்பரிமாண படம் எடுக்கலாம்.
- லேசரைக் கொண்டு தொலைவில் உள்ள பொருளின் திசைவேகம் தொலைவு அளவு மற்றும் திசை ஆகியவற்றைக் காணலாம்.
- **மேசர் (MASER) :**
  MASER - Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

அணுக்கரு இயற்பியல் :

- அணுக்கரு என்பது அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களான எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.
- எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட எலக்ட்ரானும் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட புரோட்டானும் எண்ணிக்கையில் சமம்.
- மின்னூட்டமற்ற நடுநிலைத் துகள்களாக நியூட்ரான் புரோட்டானுடன் மையத்தில் இருக்கும். இவை அணு உட்கரு அல்லது நியூக்ளியான் எனப்படும்.
- நியூக்ளியானை சுற்றி எலக்ட்ரான் வெளிவட்டப் பாதையில் சுற்றிவருகிறது.
- அணு எண் என்பது புரோட்டான்கள் அல்லது எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.
- நிறை எண் என்பது புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.
- ஐசோடோப்பு :
  ஒத்த அணு எண்ணும், வேறுபட்ட நிறை எண்ணும் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.
- ஐசோபார்கள் :
  ஒத்த நிறை எண்ணும் வேறுபட்ட அணு எண்ணும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.
- ஐசோடோன்கள் :
  சம எண்ணிக்கையிலான நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன் எனப்படும்.

♦ அணுக்கரு அளவு :
சுமாராக 10^{-15} m.

அணுக்கரு அடர்த்தி :

♦ அணுக்கருவின் நிறை மற்றும் அளவினைக் கொண்டு அணுக்கரு அடர்த்தி ρN - ஐக் காணலாம்.

♦ $\rho N = \frac{\text{அணுக்கரு நிறை}}{\text{அணுக்கரு பருமன்}}$

♦ 1 amu = 931 MeV.

amu = அணுநிறை அலகு.

கதிரியக்கம் :

♦ 1896ல் ஹென்றி பெக்கொரல் என்பவர் கதிரியக்கத்தைக் கண்டறிந்தார்.

♦ இவர் யுரேனிய உப்பு உமிழும் ஊடுருவு திறனுடைய கதிர்வீச்சுகளைக் கண்டறிந்தார்.

♦ மேரி கியூரி மற்றும் பியரி கியூரியும் கதிரியக்கத் தனிமமான ரேடியம் மற்றும் பொலோனியம் கண்டறிந்தார்கள்.

♦ கதிரியக்கத் தனிமங்கள் α, β, γ என்ற மூன்று வகையான கதிர்களை வெளியிடுகிறது.

ஆல்பா α கதிர்கள் பண்புகள் :

♦ நேர்மின்னூட்டம் கொண்டது. ஒரு ஹீலியத்தின் உட்கருவை ($_2He^4$) பெற்று உள்ளது.

♦ மின்புலம் மற்றும் காந்தப் புலத்தால் விலகலடையும்.

♦ ஒளிப்படத் தகடுகளை பாதிக்கும், வாயுக்களை அயனியாக்கும்.

♦ சிங்க் சல்பைடு மீது ஒளிர்தலை ஏற்படுத்தும்.

♦ காகித அட்டையைக் கொண்டு தடுக்கலாம்.

பீட்டா (β) கதிர்கள் பண்புகள் :

♦ ஓரலகு எதிர்மின்னூட்டம் கொண்டது. எலக்ட்ரான் நிறையை மட்டும் பெற்றுள்ளது.

♦ மின்புலம், காந்தப்புலத்தால் பாதிப்படைகிறது.

♦ ஒளிப்படத் தகடுகளை பாதிக்கும். வாயுக்களை அயனியாக்கும்.

♦ ஆல்பா கதிரைவிட அதிக திசைவேகத்தில் செல்லும்.

♦ அலுமினியத் தகடைக் கொண்டு தடுக்கலாம்.

காமா (γ) கதிர்களின் பண்புகள் :

♦ மிகக் குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலைகள்.

♦ மின்னூட்டமற்றது, ஆதலால் மின்புலம் காந்தப் புலத்தால் விலகல் இல்லை.

♦ ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும்.

♦ அயனியாக்கும் திறன் மிகக் குறைவு.

♦ காரியம் அட்டை கொண்டுதான் தடுக்க இயலும்.

♦ ஆல்பா (α) சிதைவு :
ஆல்பா (α) கதிரை வெளியிடும் போது அத்தனிமத்தின் அணு எண் இரண்டும் நிறை எண் நான்கும் குறையும்.

♦ பீட்டா (β) சிதைவு :
β – கதிர் வெளியேறும் போது அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கும்.

♦ காமா (γ) சிதைவு :
அணுக்கருவின் ஆற்றல் மட்டம் மாறுபடும். அணு எண் மற்றும் நிறை எண் மாறாது.

♦ சராசரி ஆயுட்காலம் :
கதிரியக்கத் தனிமத்தில் ஆரம்பத்தில் உள்ள அனைத்து அணுக்களின் மொத்த ஆயுட் காலத்திற்கும் அதிலுள்ள மொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம் சராசரி ஆயுட்காலம் எனப்படும்.

♦ அரை ஆயுட்காலம் :
கதிரியக்கத் தனிமத்தின் அரை ஆயுட்காலம் என்பது அதிலுள்ள அணுக்களில் பாதியளவு அணுக்கள் சிதைவடைய ஆகும் காலம்.

$$T_{1/2} = \frac{\log_{10} 2 \times 2.3026}{\lambda}$$

நியூட்ரான் :

♦ சாட்விக் என்பவர் நியூட்ரானைக் கண்டறிந்தார்.

♦ ஹைட்ரஜனைத் தவிர அனைத்து தனிமங்களிலும் நியூட்ரான் உள்ளன.

♦ இதன் அரை ஆயுட்காலம் 13 நிமிடங்களே ஆகும்.

♦ மின் சுமையற்ற நடுநிலைத் துகள்.

♦ நியூட்ரான் அணுக்கருவினுள் நிலையானது, அணுக் கருவிற்கு வெளியில் நிலையற்றது. அணுக்கருவிற்கு வெளியே இருக்கும் போது எலக்ட்ரான், புரோட்டான், ஆன்ட்டி நியூட்ரினோவாக சிதைவடைகிறது.

♦ குறைவேக நியூட்ரான் என்பது 0 முதல் 1000 eV வரை ஆற்றலுடையது. வெப்பம் சமநிலையில் சராசரி இயக்க ஆற்றல் 0.025 eV அளவில் உள்ள நியூட்ரான்கள் வெப்ப நியூட்ரான்கள் எனப்படும்.

♦ வேக நியூட்ரான் என்பது 0.5 MeV முதல் 10 MeV வரை ஆற்றலுடையது.

♦ செயற்கை கதிரியக்கம் :
1934ல் ஐரெனி கியூரி மற்றும் ஜோலியட் ஆதியவர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

ஐசோடோப்பு பயன்கள் :

- CO^{60} - புற்றுநோய் சிகிச்சை.
- Na^{24} - இதய செயல்பாட்டைக் காணவும், இரத்த நாளங்களை பரிசோதிக்கவும்.
- I^{131} - தைராய்டு சுரப்பியின் தன்மையைக் காண.
- Fe^{59} - இரத்த சோகையைக் கண்டறிய.
- P^{32} - தோல்நோய் சிகிச்சை, மேலும் தாவரம் எடுத்துக்கொள்ளும் உரத்தின் அளவை சோதித்தறிய பயன்படுகிறது.
- வெங்காயம், உருளைக்கிழங்கு, பயறு வகைகள் ஆகியவற்றை சேமிக்கும்போது முளைப்பதை தவிர்க்கவும், கிருமி நாசினியாகவும் பயன்படுத்தலாம்.
- தொழிற்சாலையில் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் கலந்த உயவு எண்ணெய்களைப் பயன்படுத்தி எந்திரங்களின் தேய்மானத்தைக் காணலாம்.
- மூலக்கூறு உயிரியல், மருந்து தயாரித்தல் மற்றும் அறுவை சிகிச்சை கருவியில் நுண்ணுயிர் கிருமியை அழிக்கப் பயன்படுகிறது.
- கார்பன் (C^{14}) வயது கணித்தலில் பயன்படுகிறது.
- ராண்ட்ஜன் :
  கதிர்வீச்சின் அளவு ராண்ட்ஜென் (R) என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது. ஒரு கிராம் காற்றில் 1.6×10^{12} சோடி அயனிகளை உருவாக்கும் கதிர்வீச்சு ஒரு ராண்ட்ஜென் எனப்படும்.
- அணுக்கரு பிளவு :
  1939 – ஆட்டோஹான் மற்றும் ஸ்ட்ராஸ்மன் ஆகியோரால் யுரேனியம் அணுக்கருவானது நியூட்ரானைக் கொண்டு தாக்கப்படும் போது அதிலிருந்து ஏராளமான ஆற்றல் வெளிப்படுவதைக் கண்டுபிடித்தனர்.
- அணுக்கரு உலை :
  1942ல் USA - வில் சிகாகோ என்னுமிடத்தில் முதன் முதலாக அணுக்கரு உலை அமைக்கப்பட்டது.

எரிபொருள் :

- $_{92}U^{235}$, PU^{239} மற்றும் U^{233} இவற்றில் $_{92}U^{235}$ மிகக் குறைந்த அளவே (0.7%) கிடைக்கிறது. U^{238} அதிக அளவு கிடைக்கிறது. U^{238} - ஐ U^{235} ஆக செறிவூட்டப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- உயர் அழுத்த கனநீர் அணுக்கரு உலைகளில் யுரேனியம் ஆக்ஸைடு எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- கேலண்ட்ரியா எரிபொருள் கற்றைகள் வைக்கப் படுகின்றன. இவற்றில் 300 குழாய்கள் உள்ளன.
- கல்பாக்கம் வேக உற்பத்தி சோதனை அணுக்கரு உலையில் யுரேனியம் கார்பைடுகள் மற்றும் புளூட்டோனியம் கலந்த கலவை எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- கல்பாக்கம் கட்டுமானத்தில் உள்ள வேக உற்பத்தி அணுக்கரு உலையில் புளூட்டோனியம் ஆக்ஸைடுகள் மற்றும் யுரேனியம் கலந்த கலவை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட இருக்கிறது.
- உலகிலேயே காமினி (கல்பாக்கம் - Mini reactor) ஒன்றுதான் $_{92}U^{233}$ - ஐ எரிபொருளாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. இதில் யுரேனியம் மற்றும் அலுமினியம் கலவை எரிபொருளாகத் தகடு வடிவத்தில் உள்ளன.

தணிப்பான் :

- சாதாரண நீர், கனநீர், பெரிலியம், பெரிலியம் ஆக்ஸைடு, கிராபைட்.
- சில நாடுகளில் கிராபைட் தணிப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
- வேக உற்பத்தி உலைகளில் அணுக்கரு தொடர் வினைவேக நியூட்ரான் நிலை நிறுத்தப்படுவதால் தணிப்பான்கள் தேவையில்லை.
- நியூட்ரான் மூலம் :
  புளூட்டோனியம், ரேடியம், பொலோனியம் இவைகளில் ஏதேனும் ஒன்றுடன் பெரிலியம் கலந்த கலவை பொதுவாக நியூட்ரான் மூலமாகப் பயன்படுகிறது.
- கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள் :
  காட்மியம், ஹேப்னியம், போரான் கார்பைடு. நம்நாட்டில் உள்ள அனைத்து திறன் அணுக்கரு உலைகளிலும் மண்பாண்டப் பொருளை போரான் கார்பைடு (B_4C) பயன்படுகிறது.
- குளிர்விக்கும் அமைப்பு :
  சாதாரண நீர், கனநீர், திரவ சோடியம், வேக உற்பத்தி உலைகளில் திரவ சோடியம் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
- நியூட்ரான் எதிரொளிப்பான் :
  உயர் அழுத்த கனநீர் அணுக்கரு உலையில் தணிப்பானே எதிரொளிப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
- பாதுகாப்பு அமைப்பு :
  2–2.5 மீ. வரை தடிமன் கொண்ட கான்கிரீட் சுவர்களால் சூழப்பட்டுள்ளது.
- அணுக்கரு இணைவு :
  இலேசான உட்கருகொண்ட தனிமத்தின் அணுக்கள் இணைந்து கனமான தனிமமாக மாறுவதை அணுக்கரு இணைவு என்று கூறுவர். ஹைட்ரஜன் குண்டு அணுக்கரு இணைவு வினையாகும்.

காஸ்மிக் கதிர் :

- மில்லிக்கன் என்பவரால் காஸ்மிக் கதிர்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன.
- சூரியனிடமிருந்து வரும் அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகளே இக்கதிர்கள் உருவாகக் காரணம். இது முதன்மை காஸ்மிக் கதிர் எனப்படும். 90% புரோட்டான்களையும், 9% ஹீலியம் அணுக்களையும் பெற்றுள்ளன.

- முதன்மை காஸ்மிக் கதிர்கள் 10^8 MeV அளவிலான ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும்.
- முதன்மை காஸ்மிக் கதிர்கள் புவியின் வளிமண்டலத்தில் உள்ள வாயுக்களுடன் வினை புரிவதால் துணை காஸ்மிக் கதிர்கள் உருவாகின்றன.
- துணை காஸ்மிக் கதிர்கள் α – துகள், புரோட்டான், எலக்ட்ரான், பாசிட்ரான், மீசான், ஃபோட்டான் என்பன வெவ்வேறு விகிதத்தில் இருக்கும்.
- இவைத் தவிர காஸ்மிக் கதிர்களின் விரிவான ஆய்விலிருந்து போட்டான், லெப்டான், மீசான், பாரியான்கள் என்ற நான்கு பெரும் பிரிவுகள் மற்றும் பையரின், கேயான், மீசான் என்ற உட்பிரிவுகளும் கொண்ட ஏராளமான அணுக்கருத் துகள் இருப்பதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

ஃபோட்டான் :

- மின்னூட்டமற்ற நிறையற்ற ஆற்றலை எடுத்துச் செல்லும் மின்காந்தக் கதிர்வீச்சின் குவாண்டம் ஆகும்.
- ஃபோட்டான் ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும்.

லெப்டான் :

- எலக்ட்ரான் நிறையைவிட 207 மடங்கு அல்லது அதற்குக் குறைவான நிறை கொண்ட லேசான துகள்கள்.
- இதில் எலக்ட்ரான், பாசிட்ரான், நியூட்ரினோ, ஆண்ட்டி நியூட்ரினோ நேர் மற்றும் எதிர் மியூயான்கள் போன்றவைகள் அடங்கியுள்ளன.
- இதில் எலக்ட்ரான் மற்றும் பாசிட்ரான் இவை எதிர்த்தூண்டல்கள் ஆகும்.
- நியூட்ரினோவும் எதிர் நியூட்ரினோவும் β–துகள் வெளிப்படுத்துதலுடன் தொடர்புடையவை. மேலும் நிறையற்ற, மின்னூட்டமற்ற ஆற்றலையும் தற்சுழற்சியையும் கொண்டுள்ளன.
- காஸ்மிக் கதிர் ஆய்வுகளில் இருந்து மியூயான்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

மீசான்கள் :

- எலக்ட்ரான் மற்றும் புரோட்டான் நிறைகளுக்கு இடைப்பட்ட நிறையையும், ஒரலகு மின்னூட்டத்தையும் கொண்டுள்ள அடிப்படைத் துகள்கள் மீசான்கள்.
- 1935ல் யுகாவா என்பவரால் மீசான் எனப் பெயரிடப்பட்டது.
- 1) π – மீசான் (பையான்), 2) K - மீசான் (கேயான்), 3) η – மீசான் என மூன்று வகைப்படும்.

பாரியான்கள் :

- கனமான துகள்களின் தொகுதி பாரியான்கள்.
- புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் நியூக்ளியான்கள் எனப்படும்.
- எஞ்சிய கனமான துகள்கள் ஹைப்பரான்கள் எனப்படும்.
- லேம்டா (λ), சிக்மா (ε), சை (Xi) மற்றும் ஒமேகா என ஹைப்பரான்கள் நான்கு வகைப்படும்.

வேதியியல்

தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் :

- தூயப் பொருள் என்பது ஒரே ஒரு பொருளை மட்டும் பெற்றதேயாகும். இயற்பியல் முறையில் பிரிக்க முடியாத நிலையான இயைபு மற்றும் நிலையான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதே தூய பொருளாகும்.

  (எ.கா) ஒரு தனிமம், ஒரு சேர்மம்

தனிமம் :

பாயில் வரையறை : எந்த ஒரு தூய பொருளை இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் முறையினால் மேலும் பிரிக்க முடியாதோ அப்பொருள் தனிமமாகும்.

லாவாய்சியர் வரையறை : எந்த ஒரு தொடக்க நிலையிலுள்ள பருப்பொருளைச் சிறிய பொருளாக உடைக்க முடியாதோ அது தனிமமாகும்.

தற்கால அணுக்கொள்கையின் படி : ஒரே வகை அணுக்களால் ஆனவையே தனிமமாகும்.

- தனிமத்தில் மிகச்சிறிய துகள்களே அணுக்களாகும்.
- ஒரே வகை அல்லது வெவ்வேறு வகை அணுக்களால் ஆனவை மூலக்கூறு ஆகும்.
- ஒரே வகை அணுக்களால் உருவானவையே தனிமங்கள் ஆகும். (எ.கா) நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன், தங்கம், வெள்ளி போன்றவை.
- இதுவரையில் 118 தனிமங்கள் கண்டறியப் பட்டுள்ளன. இவற்றுள் 92 தனிமங்கள் இயற்கையிலும், 26 தனிமங்கள் செயற்கை முறையிலும் பெறப்பட்டுள்ளனவாகும்.
- IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry 112 தனிமங்களுக்கு குறியீடு வெளியிட்டுள்ளது.
- புவியில் உள்ள தனிமங்கள் : ஆக்ஸிஜன் (46.6%), சிலிக்கான் (27.7%), அலுமினியம் (8.1%), இரும்பு (5%), கால்சியம் (3.6%) சோடியம் (2.8%), பொட்டாசியம் (2.6%), மெக்னீசியம் (2.1) மற்ற தனிமங்கள் (2.5%)
- **மனித உடலில் உள்ள தனிமங்கள் :** மனித உடல் நிறையில் ஏறத்தாழ 99%, ஆறு தனிமங்களாலும் (ஆக்ஸிஜன் - 65%, கார்பன் - 18%, ஹைட்ரஜன் - 10%, நைட்ரஜன் - 3%, கால்சியம் - 2% மற்றும் பாஸ்பரஸ் - 1%) மற்ற 1% நிறை மற்ற தனிமங்களாலும் ஆனது.
- புவியில் உள்ள தனிமங்களில் ஆக்ஸிஜன் மிக அதிகளவிலும், இதற்கடுத்து சிலிக்கான் உள்ளன.
- அண்டம் மற்றும் விண்மீன்களில் உள்ள முக்கியமான தனிமங்கள் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியமாகும்.
- **நீர்மம் :** அறை வெப்பநிலையில் மெர்குரி (உலோகம்) மற்றும் புரோமின் (அலோகம்) இவை தவிர 30°C வெப்பநிலையில் சீசியம் மற்றும் காலியம் ஆகியவை நீர்மமாக உள்ளன.