

05

வீசை, அழுக்கம், வேலை, சக்தி என்பன தொடர்பான எண்ணக்கருக்கள்

இப்பாட அலகைக் கற்பதன் மூலம் உங்களால்

- அழுக்கம் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளை நாளாந்த வாழ்வில் பயன்படுத்துவதற்கும்
- பொருளொன்றின் சமநிலையின்மீது புவியீர்ப்பின் செல்வாக்கை வாழ்க்கை அனுபவங்களுடன் நோக்குவதற்கும்
- வேலை, சக்தி, வலு என்பவற்றை மனிதத் தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவதற்கும்
- சக்தி நெருக்கடியை வெற்றிகொள்வதற்கு உயர்ந்த பங்களிப்பை வழங்குவதற்கும்

தேவையான தேர்ச்சிமட்டங்களை அடைய முடியும்.

5.1 அழுக்கம்

5.1.1 திண்மங்களினால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம்

பாரமான மூட்டைகளைத் தூக்குபவர்கள் அவற்றைத் தலையில் வைக்காது முதுகில் வைத்து இலகுவாகச் சுமந்து செல்வதைக் கண்டிருப்பீர்கள். அகன்ற அடிகளை உடைய பாதணிகளைவிடக் கூரான அடிகளையுடைய பாதணிகளினால் எமது கால்கள் மிதிக்கப்படும்போது அதிக வேதனை ஏற்படுமல்லவா? உங்கள் பாடசாலைப் புத்தகப்பையின் பட்டி மிகவும் ஒடுங்கியதாயின் உங்கள் தோள்கள் அதிக பாரத்தை உணருமல்லவா!

உரு 5.1

இவ்வாறான நிகழ்ச்சிகளுக்கு விளக்கம் பெறுவதற்கு, நாம் **அழுக்கம்** என்னும் எண்ணக்கரு பற்றிக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும். மேற்படி அனுபவங்களிலிருந்து விசையொன்று வெவ்வேறு மேற்பரப்புகளில் செங்குத்தாகப் பிரயோகிக்கப்படும்போது அதனால் ஏற்படும் தாக்கம் விசை செயற்படும் பரப்பளவிற்கேற்ப வேறுபடும் எனக் கருதலாம். இதனை மேலும் உறுதிசெய்து கொள்வதற்காகப் பின்வரும் எளிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுங்கள்.

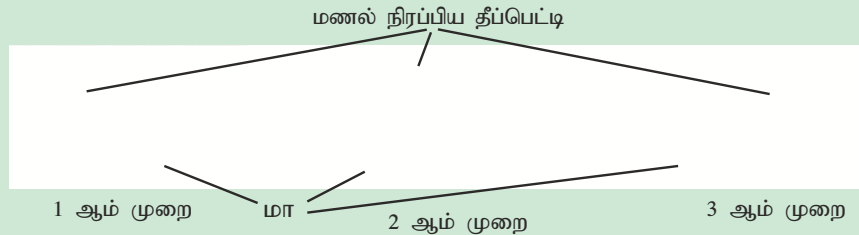
உரு 5.2

கூரான பென்சிலொன்றை இரு சுட்டு விரல்களுக்குமிடையே உரு 5.3 இல் காட்டியவாறு வைத்துக் கொண்டு பென்சிலின்மீது அவ்விரு விரல்களினாலும் அழுத்துங்கள். எந்த விரல் அதிக வலியை உணரும்? மீண்டும் பென்சிலை மாற்றிவைத்து அவதானியுங்கள். அழுக்கத்தை இனங்காணச் செயற்பாடுகள் 5.1, 5.2 ஆகியவற்றில் ஈடுபடுங்கள்.

உரு 5.3

செயற்பாடு - 5.1

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று பாத்திரமொன்றினுள் மாவை நிரப்புகள். மணல் நிரப்பப்பட்ட தீப்பெட்டியொன்றினை, அதன் வெவ்வேறு மேற்பரப்புகள் மாவின்மீது இருக்குமாறு திருப்பித் திருப்பி வைப்புகள். ஒவ்வொரு தடவையும் தீப்பெட்டி மாவினுள் அமிழும் அளவை அவதானித்து அவற்றை ஒப்பிடுங்கள்.

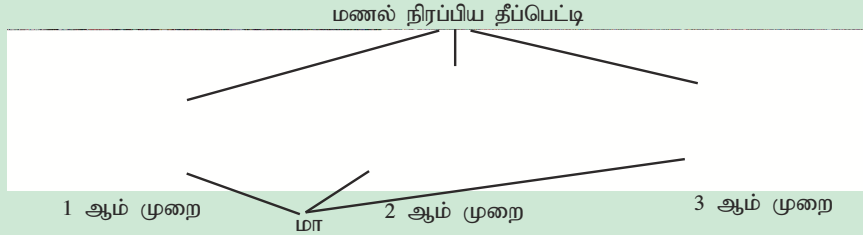


பெரிய மேற்பரப்பு மாவின்மீது படுமாறு தீப்பெட்டி வைக்கப்படும்போது அது மாவினுள் அமிழும் அளவு குறைவாக இருக்கும். மிகச் சிறிய மேற்பரப்பு மாவின்மீது படுமாறு தீப்பெட்டி வைக்கப்படும்போது அது மாவினுள் அமிழும் அளவு அதிகமாகும். இங்கு மாவின்மீது ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பிரயோகிக்கப்பட்ட விசை தீப்பெட்டியின் நிறையாகும். அதாவது, சமனான விசையே மூன்று சந்தர்ப்பங்களிலும் பிரயோகிக்கப்பட்டது. எனினும், அவ்விசை வெவ்வேறு பரப்பளவுகளின்மீது செயற்பட்டதால், ஏற்பட்ட தாக்கம் வேறுபட்டிருந்தது.

ஒரே விசை வெவ்வேறு பரப்பளவுகளின்மீது செயற்படும்போது ஏற்படும் தாக்கம் வெவ்வேறானது. இதுவே அழுக்கம் எனப்படும். இதைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

செயற்பாடு - 5.2

மணல் நிரம்பிய தீப்பெட்டிகள் சிலவற்றைத் தயாரித்துக்கொள்ளுங்கள். முதலில் மாவின்மீது ஒரு தீப்பெட்டியை வையுங்கள். அது மாவினுள் அமிழும் ஆழத்தை அவதானியுங்கள். அடுத்துத் தீப்பெட்டியின்மீது மற்றைய தீப்பெட்டிகளை ஒவ்வொன்றாக வைத்து அவை அமிழும் ஆழத்தை ஒவ்வொரு தடவையும் அவதானித்து ஒப்பிடுங்கள்.



மேற்படி செயற்பாட்டின்படி தீப்பெட்டிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது அவை மாவினுள் அமிழும் ஆழமும் அதிகரிக்கும். இங்கு தீப்பெட்டியின் நிறையே விசையாகும். தீப்பெட்டிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும்போது விசை அதிகரிக்கின்றது. ஆனால், விசை தாக்கும் பரப்பளவில் மாற்றமில்லை. இதனால், அழுக்கம் அதிகரிக்கின்றது. இதிலிருந்து மேற்பரப்பின்மீது விசையொன்றைப் பிரயோகிக்கும்போது அம்மேற்பரப்பின்மீது ஏற்படும் அழுக்கத்தின் அளவு அம்மேற்பரப்பின் பரப்பளவிலும் அம்மேற்பரப்பின்மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசையிலும் தங்கியிருக்கும் என்பது இப்போது உங்களுக்குத் தெளிவாகியிருக்கும்.

யாதாயினும் ஒரு பரப்பின் ஓரலகுப் பரப்பளவுமீது அப்பரப்புக்குச் செங்குத்தாகச் செயற்படும் விசையானது அழுக்கம் எனப்படும்.

$$\text{அழுக்கம் (Pressure)} = \frac{\text{விசை (Force)}}{\text{விசை செயற்படும் பரப்பளவு (Area)}}$$

40 000 N விசையானது 5 m² பரப்பின் மீது தொழிற்படுகின்றது எனக் கருதுக.

$$\begin{aligned}\text{இங்கு உருவாகும் அழுக்கம்} &= \frac{40\,000\text{ N}}{5\text{ m}^2} \\ &= 8\,000\text{ N/m}^2 (8\,000\text{ Nm}^{-2})\end{aligned}$$

இங்கு ஏற்படும் அழுக்கம் சதுரமீற்றருக்கு 8 000 நியூற்றன் ஆகும்.

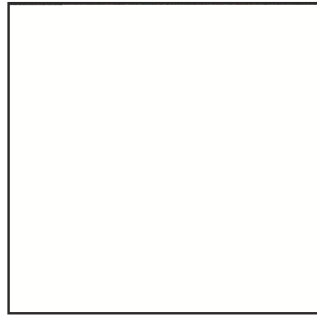
விசையின் சர்வதேச அலகு (SI) நியூற்றன் (N) ஆகும். பரப்பளவின் சர்வதேச அலகு மீற்றர்² (m²) ஆகும். அழுக்கம் சதுரமீற்றருக்கு 1 நியூற்றன் (1Nm⁻²) ஆயின் அது ஒரு **பஸ்கால்** (1Pa) எனப்படும். பஸ்கால் அழுக்கத்தை அளக்கும் சர்வதேச அலகாகும். இதற்கேற்ப மேற்கூறிய அழுக்கம் 8 000 Pa ஆகும்.

$$\begin{aligned}1\text{ Nm}^{-2} &= 1\text{ Pa} \\ 8\,000\text{ Nm}^{-2} &= 8\,000\text{ Pa}\end{aligned}$$

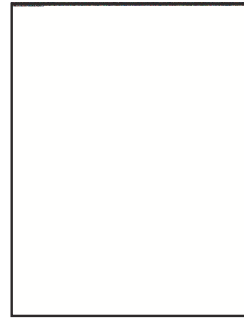
நமது அன்றாட வாழ்வில் அழுக்கத்தை அதிகரிப்பதன் மூலமும் அழுக்கத்தைக் குறைப்பதன் மூலமும் பல பயன்களைப் பெறுகின்றோம்.

◆ அழுக்கத்தைக் குறைத்துப் பயன்பெறும் சில சந்தர்ப்பங்கள்

- வீடு கட்டும்போது முட்டுக் கொடுக்கத் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் செங்குத்தான முட்டுக் கம்பத்திற்குக் கீழே பலகையை வைத்தல்.
- கட்டடங்களின் அத்திவாரத்தை அவற்றின் சுவர்களிலும் பார்க்க அகலம் கூடியதாகக் கட்டுதல்.
- சேற்று நிலத்தின்மீது பலகையை வைத்து அதன் மீது நடத்தல்.
- பக்ஹோ பொறிவண்டி போன்ற பார வாகனங்களில் அகலமான ரயர்களைப் பயன்படுத்துதல்.
- புகையிரதத் தண்டவாளத்தைச் சிலிப்பர்க் கட்டைகளின் மீது பொருத்துதல்.



உரு 5.4
பக்ஹோ பொறிவண்டி



உரு 5.5
தண்டவாளம்

◆ அழுக்கத்தை அதிகரித்துப் பயன்பெறும் சில சந்தர்ப்பங்கள்

- கோடரி, அலவாங்கு, உளி, ஆப்பு, கத்தி போன்றவற்றின் அலகுகளைக் (வெட்டுமுனைகள்) கூராக்குதல்.
- ஊசி முனையைக் கூராக அமைத்தல்.
- நூலை அல்லது கம்பியை உபயோகித்துச் சவர்க்காரத்தை வெட்டுதல்.

ஒப்படை - 1

நாளாந்த வாழ்வில் எமது தேவைக்கேற்றவாறு அழுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த நேரிடும் சந்தர்ப்பங்கள் பல உள்ளன. அவ்வாறு அழுக்கத்தை அதிகரிக்கவோ குறைக்கவோ நேரிடும் வேறு சில சந்தர்ப்பங்களை முடியுமானவரை பட்டியற்படுத்துங்கள்.

இதுவரை திண்மங்களினால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் பற்றிக் கற்றீர்கள். இனி திரவம், வாயு என்பன காரணமாக ஏற்படும் அழுக்கம் பற்றிக் கற்போம்.

5.1.2 திரவ அழுக்கம்

செயற்பாடு - 5.3

பொலித்தீன் பையொன்றில் நீரை நிரப்பி அதன் வாயை இறுகக் கட்டுங்கள். அதன் மேற்பரப்பில் ஆங்காங்கே சிறு துளைகளை இடுங்கள். மேற்படி துளைகளுக்கூடாக நீர் வெளியேறும் விதம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இச் செயற்பாட்டிலிருந்து என்ன முடிவுக்கு வரலாம்?

- திரவங்களினால் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப்படும்.
- திரவ அழுக்கம் எல்லாத் திசைகளிலும் தொழிற்படும் ஆகிய முடிவுகளுக்கு நாம் வரலாம்.

செயற்பாடு - 5.4

உயரமான உருளை வடிவப் பாத்திரத்தில் மேலிருந்து கீழாக ஒரே வரிசையில் சமவளவான துளைகள் இடப்பட்டு உள்ளன. படத்தில் காட்டிவாறு அப்பாத்திரத்தில் நீர் நிரப்பப்படும்போது துளைகளினூடாக நீர் பாயும் விதத்தை அவதானியுங்கள்.

மேலிருந்து கீழாகத் துளைகளினூடாக நீர் பாயும் தூரம் அதிகரிப்பதைக் காணலாம். இச்செயற்பாட்டின் மூலம்

- திரவத்தின் ஆழம் அதிகரிக்கும்போது அழுக்கமும் அதிகரிக்கும் என்பதை அறிந்துகொள்ளலாம்.

செயற்பாடு - 5.5

உயரமானதும் உருளையுருவானதுமான பாத்திரமொன்றின் அடியிலிருந்து குறித்த உயரத்தில் அமையுமாறு சம அளவான சில துளைகளைச் சுற்றிவர இடுங்கள். படத்திற்காட்டிவாறு பாத்திரத்தினுள் நீரை நிரப்பி அவதானியுங்கள். அத்துளைகளிலிருந்து நீர் பாயும் தூரங்கள் சமமாயிருப்பதைக் காண்பீர்கள். இதிலிருந்து,

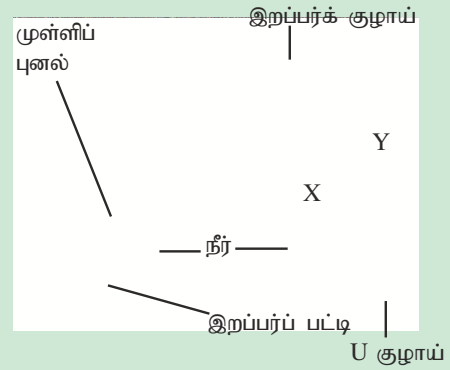
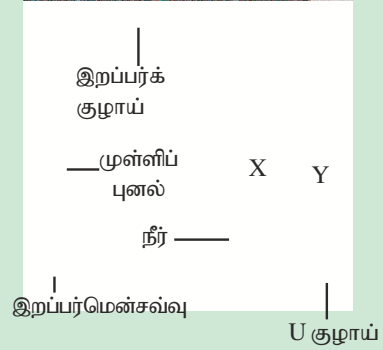
• திரவத்தினுள் ஒரே உயரத்தில் உள்ள எல்லாப் புள்ளிகளிலும் அழுக்கம் ஒரேயளவானது என்பதை அறியலாம்.

செயற்பாடு - 5.6

ஒரு முள்ளிப்புனலையோ அல்லது பொருத்தமான வேறொரு புனலையோ எடுத்து அதன் வாயில் இறப்பர் மென்சவ்வொன்றைப் பொருத்துங்கள். அந்தப் புனலைப் படத்தில் காட்டப் பட்டுள்ளவாறு நீருள்ள U குழாயின் ஒரு புயத்தில் பொருத்துங்கள். முள்ளிப் புனலைச் சிறிது சிறிதாக நீர் கொண்ட பாத்திரமொன்றினுள் அமிழ்த்துங்கள். நடைபெறுவதை அவதானியுங்கள். U குழாயின் X புயத்தில் நீர்மட்டம் கீழிறங்குவதையும் Y புயத்தில் நீர்மட்டம் மேலேறுவதையும் காண்பீர்கள்.

பின்னர் நீரின் குறித்த ஒரு ஆழத்தில் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் முள்ளிப்புனலை வைத்து அவதானியுங்கள்.

திரவத்தின் ஆழம் அதிகரிக்கும்போது அழுக்கம் அதிகரிக்கும் எனவும் ஒரே ஆழத்தில் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் அழுக்கம் சமமானதெனவும் இதன் மூலம் உறுதியாக்கப்படும்



◆ திரவ அழுக்கத்தைப் பயனுள்ள விதத்தில் பயன்படுத்தல்

- நகரங்களின் குடிநீர் வழங்கற் திட்டங்களை வடிவமைக்கும்போது திரவத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் கருத்திற்கொள்ளப்படும்.

- நகரங்களுக்கு நீரை விநியோகிக்கும் நீர்த்தாங்கி நகரின் மிக உயர்ந்த இடத்தில் அமைக்கப்படும்.
 - வீட்டில்மிக உயரமான இடத்தில் நீர்த்தாங்கியை வைப்பதன் மூலம் வீட்டின் சகல பகுதிகளுக்கும் சிறந்த முறையில் நீர் விநியோகிக்கப்படும்.
- II. ஆழம் கூடும்போது நீரின் அழுக்கம் கூடுவதால் அணைக்கட்டு, குளக்கட்டுகளின் அடிப்பகுதி அகலமானதாக அமைக்கப்படும்.
- அணைக்கட்டின் அடிப்பகுதி
- உரு 5.6 - அணைக்கட்டின் அமைப்பு**

◆ திரவ அழுக்கத் தொகுதிகள்

திரவ அழுக்கத்தைப் பயன்படுத்தி செயற்படும் பலவகையான திரவ அழுக்க இயந்திரங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு நெம்பு அல்லது சில்லுகளுக்குப் பதிலாக திரவ அழுக்கம் பயன்படும். திரவ அழுக்கத்தின் பண்புகள் இவற்றில் கையாளப்பட்டுள்ளன.

- அதாவது அடைக்கப்பட்ட திரவமொன்றின் மீது அழுக்கம் செலுத்தப்படுமாயின் குறித்த அழுக்கம் திரவத்தினுள் எல்லாத் திசைகளுக்கும் பரவும்.
- திரவத்தை அழுத்தி நெருக்க முடியாது (அழுத்துவதன் மூலம் கனவளவைக் குறைக்க முடியாது).

நீரியல் யாக்கு (Hydraulic Jack)

வாகனமொன்றின் ரயரை மாற்ற நேரிடும்போது ரயர் பொருத்த வேண்டிய பக்கத்தை உயர்த்துவதற்கு உதவும் நீரியல் யாக்கை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள் (உரு 5.7). இங்குள்ள சிறிய புயத்தின் முசலத்தின் மீது விசை ஒன்றை பிரயோகிக்கும்போது அவ்விசையால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் திரவத்தினூடாகக் கடத்தப்பட்டு மற்றைய புயத்தின் முசலத்தின்மீது பிரயோகிக்கப்படும். இதனால், சிறிய முசலத்தின்மீது உஞற்றப்படும் சிறிய விசை பெரிய முசலத்தின்மீது பெரிய விசையாகப் பெறப்படும். இதனால், சிறிய விசையைச் செலுத்திப் பெரிய நிறையை உயர்த்த முடியும் (உரு 5.8).



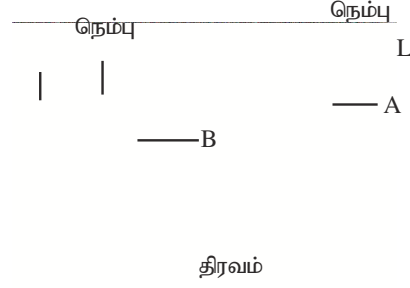
உரு 5.7



உரு 5.8

நீரியல் அழுத்தி

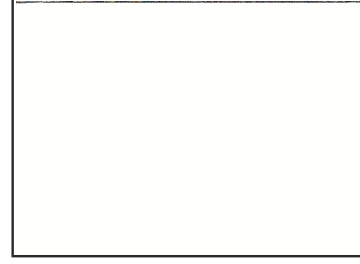
நீரியல் அழுத்தியின் கோட்பாடு மேற்கூறிய கோட்பாட்டை ஒத்தது. ஒன்றுடன் ஒன்று கீழ்ப்புறமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு உருளைகளுடன் A, B ஆகிய முசலங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. B இன் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A இன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவிலும் பார்க்கப் பெரியது. உருளைகள் இரண்டும் அவற்றை இணைக்கும் குழாயும் திரவத்தினால் (நீரினால்) நிரம்பியுள்ளன. L நெம்பின்மீது கீழ்நோக்கி விசையொன்று பிரயோகிக்கப் படும்போது ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் திரவத்தினுடாக ஊடுகடத்தப்பட்டு B இன் கீழ்ப்புறமாக உஞற்றப்படும். B இன் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தின் பரப்பளவு A இலும் பெரிதாகையால் B இன்மீது ஏற்படுத்தப்பட்ட விசை A இன்மீது வழங்கப்பட்ட விசையிலும் கூடியது. நீரியல் அழுத்தி பஞ்சுநூல், இறப்பர், உலோகத்துகள்கள், தும்பு, கடதாசி ஆகியவற்றை நெருக்கிக் குற்றிகளாக்கப் பயன்படும்.



உரு 5.9

வாகனங்களின் தடுப்புத் தொகுதி

நான்கு சில்லுகளையும் ஒன்றாக நிறுத்தக்கூடிய தடுப்புத் தொகுதி மோட்டர் வாகனங்களில் உள்ளது. அதிலுள்ள தடுப்பின் மிதியை அழுத்தும்போது தலைமை உருளையின் சிறிய முசலத்தின் மீது அவ்விசை பிரயோகிக்கப்படும். அவ்விசையினால் தடுப்பு எண்ணெய்மீது அழுக்கம் உஞற்றப்படும். இது எண்ணெயினுடாகக் கடத்தப்பட்டு சில்லுகள்மீது விசையொன்றைப் பிரயோகிப்பதால் வாகனத்தின் இயக்கம் தடைப்படும்.



உரு 5.10

ஒப்படை - 2

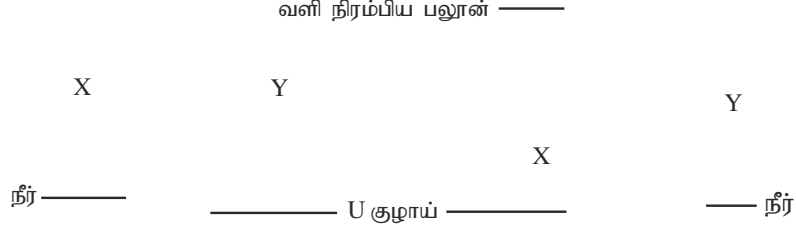
சேலைன் குழாய்கள், ஊசி மருந்துச் செலுத்திகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி பக்ஷோ இயந்திரத்தின் மாதிரியுரு ஒன்றை அமையுங்கள்.

5.1.3 வாயு அழுக்கம்

திண்மங்களையும் திரவங்களையும்போல் வாயுக்களினாலும் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.

U வடிவக் குழாயொன்றை எடுத்து அதன் புயமொன்றினுள் சிறிதளவு நீரை ஊற்றுங்கள். அப்போது இரு புயங்களிலும் உரு 5.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது

போன்று நீர்மட்டம் சமமாகக் காணப்படும். அதன் பின்னர் வளி நிரம்பிய பலூனொன்றை X புயத்தில் பொருத்துங்கள். நீர்மட்டத்தில் ஏற்படுகின்ற மாற்றம் உரு 5.12 இல் உள்ளதுபோன்று இருப்பதைக் காண்பீர்கள்.



உரு 5.11

உரு 5.12

இத்தோற்றப்பாடு எதனை விளக்குகிறது?

வளி நிரம்பிய பலூனை இணைப்பதற்கு முன்னர் இரு புயங்களிலும் நீர்மட்டம் சமமாகவிருந்தது. பலூனை இணைத்தவுடன் பலூன் இணைக்கப்பட்ட புயத்தின் நீர்மட்டம் தாழ்ந்தும் மற்றைய புயத்தின் நீர்மட்டம் உயர்ந்தும் காணப்பட்டது. இது ஏன்? பலூனில் உள்ள வளியின் மூலம் ஏற்படுத்தப்பட்ட அழுக்கமே இதற்குக் காரணமாகும். வளியின் இவ்வழுக்கம் **வாயு அழுக்கம்** எனப்படும்.

நீர் நிரம்பிய சிறிய பிளாத்திக்குப் போத் தலொன்றைத் தலைகீழாகப் பிடித்து அதிலிருந்து நீரை வெளியேற்றும்போது பிளாத்திக்குப் போத்தல் உட்புறமாக அமுங்குவதைக் காண்பீர்கள். இவ்வாறு அமுங்குவதற்கு வளிமண்டல அழுக்கம் காரணமாகின்றது.



உரு 5.13

கண்ணாடிக் குவளையொன்றை நீரினால் முற்றாக நிரப்பி மெல்லிய அட்டைத்தாள் ஒன்றை அதன்மீது வையுங்கள். பின்னர் மெல்லிய அட்டை விழாதவாறு குவளையைத் தலைகீழாகத் திருப்பிப் பிடியுங்கள். அட்டை கீழே விழாது. நீரும் வெளியேறாது. இதற்குக் காரணம் என்ன? சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

நீர்

குவளையில் நீர் நிரம்பியிருப்பதால் அதனுள் வளி கிடையாது. வெளியே உள்ள வளியின் அழுக்கம் (வளிமண்டல அழுக்கம்) மெல்லிய அட்டையின் மீது தொழிற்படுவதனால் நீர் வெளியேறுவது தடுக்கப்படுகிறது.

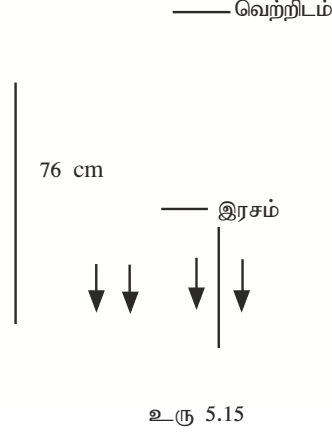
மெல்லிய அட்டைத்தாள்
உரு 5.14

◆ வளிமண்டல அழுக்கத்தை அளத்தல்

இரசப் பாரமானி

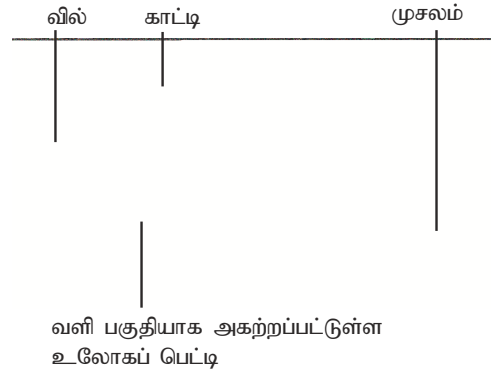
வளிமண்டல அழுக்கத்தை அளக்கப் பயன்படும் கருவி இரசப் பாரமானி எனப்படும். பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பாரமானி வகையாக இரசப் பாரமானியைக் குறிப்பிடலாம் (உரு 5.15).

பாரமானிக் குழாயில் இரச நிரல் இருப்பதற்குத் தாழியிலுள்ள இரசத்தின்மீது தொழிற்படும் வளியின் அழுக்கம் காரணமாகின்றது. வளிமண்டல அழுக்கம் இரச நிரலின் அழுக்கத்திற்குச் சமனானது.



கடல்மட்டத்தில் வளிமண்டல அழுக்கத்தினால் சமப்படுத்தப்படும் இரச நிரலின் உயரம் அண்ணளவாக 76 cm ஆகும் ($760 \text{ mm} / 0.76 \text{ m}$). ஆகவே, கடல்மட்டத்தில் வளிமண்டல அழுக்கம் 76 சென்ரிமீற்றர் இரசம் எனப்படும். பாரமானி செம்மையானதாக அமைவதற்கு அதன் இரச நிரலுக்கு மேலுள்ள பகுதி வெற்றிடமாக இருத்தல் வேண்டும்.

அழுக்கத்தை அளப்பதற்காக வெவ்வேறு இடங்களுக்கு இரசப் பாரமானியை எடுத்துச் செல்லல் சிரமமானதாகும். ஆகவே, அவ்வாறான சமயங்களில் திரவமில் பாரமானி பயன்படுத்தப்படும். சுழியோடிகள், விமானவோட்டிகள், மலையேறுபவர்கள் போன்றோர் தாம் இருக்கும் இடத்தின் உயரத்தை / ஆழத்தை அறிவதற்காக இத்தகைய பாரமானியை உபயோகிப்பர்.



திரவமில் பாரமானி

மெல்லிய உலோகத்தாலான தட்டையான உருளை உருவப் பெட்டி வடிவில் திரவமில் பாரமானி செய்யப்படுகின்றது. இதனுள் வளி பகுதியாக அகற்றப்பட்டுள்ளது. வளிமண்டல அழுக்கம் அதிகரிக்கும்போது மூடப்பட்ட இவ்வுலோகப் பெட்டி அழுக்கப்பட்டு உயரம் குறைவடையும். வளிமண்டல அழுக்கம் குறையும்போது அதன் உயரம் அதிகரிக்கும். அதற்கேற்ப நெம்பு தொழிற்பட்டு அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள காட்டியினால் வளிமண்டல அழுக்கத்தின் வாசிப்புப் பெறப்படும்.

குருதி அழுக்கமானி (Sphygmomanometer)

மனிதனின் குருதி அழுக்கத்தை அளக்க இவ்வுபகரணம் பயன்படுகின்றது. இதன் மூலம் குருதி அழுக்கத்தை அளக்கும்போது மார்புகாட்டி அதாவது இதய ஒலிபெருக்கி (stethoscope) பயன்படுத்தப்படும். இரசநிரலின் இயக்கத்திலிருந்து குருதி அழுக்க வாசிப்புப் பெறப்படும்.

உரு 5.17

◆ அன்றாட வாழ்வில் வளி அழுக்கம் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

உரு 5.18

உரு 5.19

உரு 5.20 - உறிஞ்சுபிடி

- பானக்குழாய் மூலம் பானங்களை உறிஞ்சிக் குடிக்கும்போது முதலில் குழாயிலுள்ள வளி வாயினுள் உறிஞ்சப்படும். இதனால், குழாயினுள் அழுக்கம் வளிமண்டல அழுக்கத்தைவிடக் குறைவடையும். இதனால், பானம் குழாயினுள் செல்லும்.
- உட்புகுத்தியினுள் மருந்து, குருதி போன்றவற்றை உள்ளெடுக்கும்போதும் மேலே குறிப்பிட்டது போன்ற செயல் நடைபெறுகின்றது.
- கண்ணாடி மேற்பரப்புகளில் பொருள்களைத் தொங்கவிடுவதற்காக உறிஞ்சுபிடி உபயோகிக்கப்படும். வளிமண்டல அழுக்கம் உறிஞ்சுபிடிமீது பிரயோகிக்கப்படுவதால் அது கண்ணாடியைப் பற்றியபடி இருக்கின்றது.

அழுக்க அடுப்பு

இது துருப்பிடிக்காத உருக்கினால் அல்லது அலுமினியத்தால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள உறுதியான வரையறுக்கப்பட்ட பாத்திரமாகும். உணவைச் சமைப்பதற்காகப் பாத்திரத்தினுள் சேர்க்கப்படுகின்ற நீர் ஆவியாகி உருவாகும் கொதிநீராவியினால் பாத்திரத்தினுள் அழுக்கம் அதிகரிக்கும். வளிமண்டல அழுக்கத்தில் நீரின் கொதிநிலை 100°C ஆகும். ஆயினும், அழுக்கம் அதிகரிக்கும்போது நீரின் கொதிநிலையும் அதிகரிக்கும். இத்தகைய உயர் வெப்பநிலையில் உணவு விரைவாகச் சமைக்கப்படும்.

உரு 5.21
அழுக்க அடுப்பு

5.2 பொருளொன்றின் சமநிலையில் புவியீர்ப்பு மையத்தின் செல்வாக்கு

5.2.1 புவியீர்ப்பு மையம்

சர்க்கஸ் விளையாட்டு வீரர்கள் கம்பியின்மீது சமநிலையாக நடப்பதைக் கண்டிருப்பீர்கள். சமய ஊர்வலங்களில் பக்தர்கள் தீச்சட்டிகளைத் தலையில் தாங்கியபடி அவற்றை விழவிடாது நடப்பதையும் கண்டிருப்பீர்கள். நீங்கள் கண்ட இவை போன்ற வேறு நிகழ்ச்சிகளை ரூபகப்படுத்திப் பாருங்கள். றபானை விரல்நுனியில் தாங்கியவாறு வைத்து அதைச் சமநிலைப்படுத்திச் சுழற்றுங்கள் (உரு 5.22). மேற்படி ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் குறித்த பொருள்கள் சமநிலையில் இருந்த புள்ளியைக் கருதுங்கள்.

உரு 5.22

செயற்பாடு - 5.7

படத்திற் காட்டிவாறு காட்போட் அட்டைத் தாளைப் புள்ளி A இல் நூலொன்றைக் கட்டி, புள்ளி O இல் தொங்கவிடுங்கள். OA நேர்கோட்டை நீட்டி புள்ளிக்கோடு AB ஐப் பெறுங்கள்.

அவ்வாறே அட்டையை A_1, A_2, A_3 ஆகிய வேறு புள்ளிகளிலும் தொங்க விடுங்கள். $A_1, B_1, A_2, B_2, A_3, B_3$ ஆகிய நேர்கோடுகளைப் பெறுங்கள் (தூக்குக்

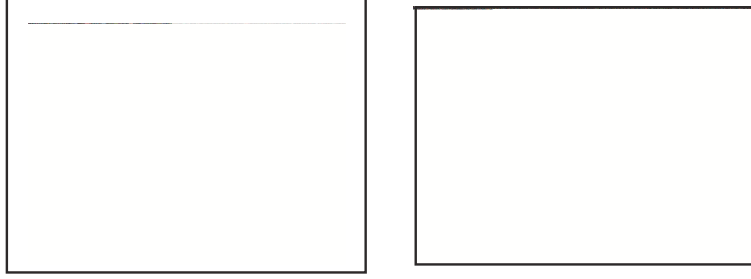
குண்டொன்றைத் தொங்க விடுவதன் மூலமும் AB, A_1B_1, A_2B_2, A_3B_3 ஆகிய நேர்கோடுகளை உறுதி செய்துகொள்ளலாம்). AB, A_1B_1, A_2B_2, A_3B_3 ஆகிய நேர்கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும் புள்ளியைப் பெறுங்கள். அப்புள்ளியில் பொருளைக் கட்டித் தொங்கவிடுங்கள் அல்லது கூரான முனையொன்றின்மீது அப்புள்ளி அமையுமாறு அட்டையை வையுங்கள்.

அப்புள்ளியில் பொருள் சமநிலையில் இருக்கும். அப்புள்ளி பொருளின் புவியீர்ப்பு மையம் எனப்படும். புவியீர்ப்பு மையத்தில் பொருள் சமநிலைப்படுத்தப்படும்.

சடப்பொருள்கள் பெரும் எண்ணிக்கையான துணிக்கைகளால் ஆனவை. திண்மப்பொருள்களில் அவற்றை ஆக்கும் துணிக்கைகளின் சார் அமைவு மாறாதிருக்கும். இந்தத் துணிக்கைகள் யாவும் புவியின் ஈர்ப்பு விசையினால் புவியை நோக்கி இழுக்கப்படும். புவியின் ஈர்ப்புக் காரணமாக ஏற்படுத்தப்படும்

இவ்விசை மேற்படி துணிக்கைகளின் நிறையாகும். பொருளை ஆக்கும் எல்லாத் துணிக்கைகளினதும் நிறைகளின் விளைவு (விளைவு விசை) அதாவது பொருளின் நிறை தொழிற்படும் புள்ளி பொருளின் **புவியீர்ப்பு மையம்** எனப்படும்.

பொருளொன்றைச் சமநிலைப்படுத்தும்போது அது சமநிலைப்படுத்தப்படும் புள்ளி அதன் புவியீர்ப்பு மையமாகவே இருக்கும். பொருள் சமநிலையிலுள்ளபோது அதன் நிறை புவியீர்ப்பு மையத்தினுடாகச் செயற்படும். பொருளின் நிறை தாக்கும் கோடு புவியீர்ப்பு மையத்தினுடாகச் செல்லாதபோது பொருள் சமநிலையில் இராது. கம்பியின்மீது உடலின் நிறையைச் சமநிலைப்படுத்தியவாறு நடக்கும் சர்க்கஸ் வீரர்கள் தமது புவியீர்ப்பு மையத்தைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்வதன் மூலம் சமநிலையில் நிற்கின்றனர். புவியீர்ப்பு மையம் கம்பிக்கு நேர் மேலாகப் பேணப்படுவதால் சர்க்கஸ் வீரர்கள் கம்பியிலிருந்து விழாது நடக்கின்றனர்.



உரு 5.23

பொருள்	புவியீர்ப்பு மையத்தின் அமைவிடம்
• சீரான கோல்	கோலின் நடுப்புள்ளி
• வட்டமான தட்டு	தட்டின் மையம்
• கோளம்	கோளமொன்றின் மையம்
• உருளை	உருளையின் அச்சின் நடுப்புள்ளி

ஒப்படை - 3

கீழுள்ள திண்மத் தளவுருக்களைப் பிரதி செய்து அவற்றின் புவியீர்ப்பு மையத்தினை X என படத்தில் குறித்துக் காட்டுங்கள்.



பொருளின் உறுதிப்பாட்டை ஏற்படுத்துவதில் இரண்டு காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

- புவியீர்ப்பு மையத்தின் நிலை - புவியீர்ப்பு மையம் பொருளின் கீழ்ப்பகுதியில் இருக்கும்போது அது உறுதிப்பாட்டுடன் இருக்கும் (அதாவது பொருள்களின் நிறை கூடிய பகுதி கீழ்ப்பகுதியில் இருக்குமாறு அமைத்தல்).
- பொருளின் கீழ்ப்பகுதியின் பரப்பளவு.

◆ **சமநிலையினதும் புவியீர்ப்பு மையத்தினதும் பயன்பாடு**

- பந்தயக் கார்களின் புவியீர்ப்பு மையம் மிகவும் தாழ்வாக அமைந்திருக்கும். அவற்றின் சில்லுகளும் அகலமானவை. ஆகவே, மிகக்கூடிய வேகங்களிலும் அவற்றின் உறுதிப்பாடு பேணப்படும்.

உரு 5.24

உரு 5.25

உரு 5.26

- பாதுகாப்பான குப்பி விளக்கின் அடிப்பகுதி அகலமானதாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆகவே, அது சரிந்து விழாது உறுதியாக இருக்கும்.
- பாதைத் தடைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற கூம்புகள் அவற்றின் அடிப்பகுதி அகலமானதாக இருக்குமாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால், அவை சரிந்து விழாது நிலையாக இருக்கும்.

உரு 5.27

உரு 5.28

உரு 5.29

உரு 5.30

உரு 5.27 இல் காட்டப்பட்டுள்ள விளையாட்டுப் பொருளின் அடிப்பகுதி பாரமானதாகவும் அகன்றும் காணப்படுகின்றது. அதனை அதிக விசையுடன் அசைத்த போதும் அது சரிந்து விழாது மீண்டும் ஆரம்பநிலையை அடையும்.

உருக்கள் 5.28, 5.29, 5.30, என்பவற்றில் காணப்படுபவை சமநிலையில் உள்ள சில விளையாட்டுப் பொருள்கள் ஆகும்.

ஒப்படை - 4

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள விளையாட்டுப் பொருளைப் பொருத்தமான பொருள்களைப் பயன்படுத்தித் தயாரியுங்கள்.

தையல் ஊசி _____

தக்கை _____

முள்ளுக் கரண்டி _____

தகரப் பாத்திரம் _____

5.3 வேலை, சக்தி, வலு என்பவற்றின் பயன்கள்

5.3.1 வேலை

நாளாந்தம் நாம் பல வேலைகளைச் செய்கின்றோம். பொருளொன்றை உயர்த்துதல், தள்ளிச் செல்லல், இழுத்துச் செல்லல் போன்ற எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் நாம் வேலை செய்கின்றோம். வேலை என்றால் என்ன? அது பற்றிப் பார்ப்போம்.

சிறுபிள்ளையொன்று பேருந்தைத் தள்ள எத்தனிக்கும் சந்தர்ப்பமொன்றை எண்ணிப் பாருங்கள். வண்டியைத் தள்ள எத்தனிக்கும்போது பிள்ளை பேருந்து மீது விசையொன்றைப் பிரயோகிக்கிறது. எனினும், பேருந்து அசையவில்லை. இங்கு பிள்ளையினால் வேலை செய்யப்படுகின்றதா? உறுதியான கட்டடத்தின் சுவர் மீது விசையொன்றைப் பிரயோகித்துக் கொண்டிருக்கும்போது வேலை நடைபெறுமா? விசையைப் பிரயோகிப்பதால் மாத்திரம் வேலை நடைபெறுவதில்லை. பிரயோகிக்கப்படும் விசையினால் பொருள் இயங்கினால் மாத்திரமே வேலை செய்யப்பட்டதாகக் கொள்ளப்படும்.

வேலை = விசை \times விசையின் திசையில் அசைந்த தூரம்

கிடைத்தளமொன்றின்மீது பொருளொன்றைத் தள்ளிச் செல்லும்போது அல்லது இழுத்துச் செல்லும்போது உராய்வுவிசைக்கு எதிராக வேலை செய்யப்படும். பொருளொன்றை உயர்த்தும்போது புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக வேலை செய்யப்படும். வேலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு யூல் (J) ஆகும். ஒரு நியூற்றன் விசையைப் பிரயோகித்துப் பொருளொன்றை 1m தூரம் இழுத்துச் செல்லும்போது அல்லது தள்ளிச் செல்லும்போது அல்லது 1m உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது ஆற்றப்படும் வேலையின் அளவு 1யூல் (1J) ஆகும்.

1 N விசையைப் பிரயோகித்துப் பொருளொன்றை 2 m தூரம் அசையச் செய்தால் செய்யப்பட்ட வேலை 2 J ஆகும். 5 N விசையைப் பிரயோகித்து பொருளொன்றை 2 m தூரம் இயங்கச் செய்தால் செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவு 10 J ஆகும்.

5.3.2 சக்தி (Energy)

வேலை செய்யும் ஆற்றல் சக்தி எனப்படும். வேலை செய்வதற்காகக் குறிப்பிட்ட தூரத்தினூடாக விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டுமென நீங்கள் அறிவீர்கள். இதற்குச் சக்தி அவசியமாகின்றது. சக்தியில் வீண்விரயமேற்படாதிருப்பின் செய்யப்பட்ட வேலை, வழங்கப்பட்ட சக்தியின் அளவுக்குச் சமனாகும். எனவே, சக்தியை அளக்கும் அலகும் யூல் (J) ஆகும்.

சக்தி பல வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது. (உ- ம் : ஒலி, ஒளி, வெப்பம்). வேலை செய்யும்போது ஒரு சக்தி வடிவம் மற்றொரு சக்தி வடிவமாக (ஒரு நிலையிலிருந்து இன்னொரு நிலைக்கு) மாறுகின்றது. இது **சக்தி நிலைமாற்றம்** எனப்படும்.

1N விசையைப் பிரயோகித்துப் பொருளொன்றை 1m உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது செய்யப்படும் வேலை 1J என நீங்கள் அறிவீர்கள். செய்யப்பட்ட வேலை காரணமாக 1m உயரத்திலுள்ள மேற்படி பொருளில் அடங்கியிருக்கும் சக்தி 1J ஆகும். இச்சக்தி அதன் அழுத்தச்சக்தியாகும். மேலே உயர்த்தப்பட்ட பொருளில் அழுத்தச்சக்தி அடங்கியிருக்கும். **பொருளின் நிலை காரணமாக ஏற்படும் சக்தியே அழுத்தச்சக்தியாகும்** (potential energy). பொருள் மீண்டும் கீழே விழவிடப்படும்போது குறித்த அழுத்தச்சக்தி இயக்கச்சக்தியாக (kinetic energy) மாற்றமடையும் (சக்தி நிலைமாற்றம்). இயங்கும் பொருள் இயக்கச்சக்தியைக் கொண்டிருக்கும். பொருளின் இயக்கம் காரணமாக ஏற்படுவதே இயக்கச்சக்தியாகும்.

5.3.3 வலு (Power)

வேலை செய்யும் வீதம் வலு எனப்படும். அதாவது, 1 செக்கனில் செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவே வலு ஆகும். வலுவின் சர்வதேச அலகு வாற்று (W) ஆகும். ஒரு செக்கனில் செய்யப்பட்ட வேலை யூல்களில் குறிப்பிடப்படும்போது அது வாற்று எனப்படும். அதாவது $1\text{Js}^{-1} = 1\text{W}$ ஆகும்.

10 செக்கனில் (10s) 2 000 J வேலை செய்யப்படுமாயின் ஒரு செக்கனில் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு 200 J என நாம் அறிவோம். ஆகவே, வலு 200Js^{-1} (J/s) ஆகும். செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவை அதற்குச் செலவான நேரத்தினால் வகுப்பதன் மூலம் வலுவைக் கணிக்கலாம்.

$$\text{வலு} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{எடுத்த நேரம்}}$$

5.3.4 சக்தி நிலைமாற்றம் ஏற்படும் சில சந்தர்ப்பங்கள்

வேலை செய்யும்போது சக்தி நிலைமாற்றம் ஏற்படும் என நீங்கள் இப்போது அறிவீர்கள். பல்வேறு சக்தி நிலைமாற்றங்கள் பற்றி 6 ஆம் 7 ஆம் தரங்களில் கற்றுள்ளீர்கள். தரம் 8 இல் பின்வரும் நிகழ்ச்சிகளுடன் தொடர்புடைய சக்தி நிலைமாற்றங்கள் பற்றிக் கற்றுக்கொள்வோம்.

- மோட்டர் வாகனத்தின் இயக்கத்துடன் தொடர்புடைய சக்தி நிலைமாற்றம்
- மின்வலு நிலையத்தில் ஏற்படும் சக்தி நிலைமாற்றம்

◆ **மோட்டர் வாகனத்தின் இயக்கத்துடன் தொடர்புடைய சக்தி நிலைமாற்றம்**

பெற்றோல், டீசல் போன்ற எரிபொருள்களில் இரசாயனச் சக்தி அடங்கியுள்ளது. இவை தகனமடையும்போது மேற்படி இரசாயனச் சக்தி வெப்பச் சக்தியாக நிலைமாற்றமடையும். இச்சக்தி விரயமாவதன் மூலம் மோட்டர் வண்டியின் உருளையினுள் முசலம் இயங்கும். இதன் விளைவாக மோட்டர் வாகனம் இயங்கும். இங்கு வெப்பச் சக்தி இயக்கச்சக்தியாக நிலை மாற்றமடைகின்றது. எனவே, மோட்டர் வண்டியின் இயக்கத்தின்போது நடைபெறும் சக்தி நிலைமாற்றங்களைப் பின்வருமாறு எடுத்துக் காட்டலாம்.

இரசாயனச் சக்தி → வெப்பச் சக்தி → இயக்கச் சக்தி

◆ **மின்வலு நிலையத்தில் ஏற்படும் சக்தி நிலைமாற்றம்**

இலங்கையில் அதிகமாகக் காணப்படுபவை நீர்மின்வலு நிலையங்களாகும். இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் சக்தி போதாமையால் எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி மின்னை உற்பத்தி செய்யும் அனல் (வெப்ப) மின்வலு நிலையங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. புதிதாக நிலக்கரியைப் பயன்படுத்தும் மின்வலு நிலையமொன்று அமைக்கப்படுகின்றது. இதுவும் அனல் மின்வலு நிலையமேயாகும்.

நீர்மின்வலு நிலையத்தில் நீர் வழங்க நீர்நிலையொன்று அவசியமாகின்றது. எப்போதும் நீர்மின்வலு நிலையம் நீர்நிலைக்குக் கீழான மட்டத்திலேயே அமைந்திருத்தல் வேண்டும். நீர்நிலையத்திலிருந்து குழாய் வழியினூடாகவும் சுரங்கப் பாதைகளினூடாகவும் கீழ் நோக்கிப் பாயும் நீரின் சக்தியினால் நீர்ச்சுழலிகள் (turbines) சுழலச் செய்யப்படும். இதன் மூலம் சுழலிகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்பிறப்பாக்கிகளின் (தைனமோக்களின்) அச்சுகள் சுழலும். மின்பிறப்பாக்கிகள் தொழிற்பட்டு மின் உற்பத்தியாகும். இங்கு நடைபெறும் சக்தி நிலைமாற்றத்தைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

நீரின் அழுத்தச் சக்தி → நீரின் இயக்கச் சக்தி → நீர்ச்சுழலிகளின் இயக்கச் சக்தி → மின்சக்தி

அனல் மின்வலு நிலையங்களில் எரிபொருளை எரிப்பதன் மூலம் பெறப்படும் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி நீர், கொதிநீராவியாக மாற்றப்படும். இக்கொதிநீராவி உயர் அழுக்கத்தின்கீழ் கொதிநீராவிச் சுழலிகளின் மீது செலுத்தப்படும். இதனால், சுழலிகள் சுழலும். இதன் மூலம் மின்பிறப்பாக்கிகள் இயங்கி மின்னுற்பத்தி செய்யப்படும். அனல் மின்வலுநிலையத்தில் நடைபெறும் சக்தி நிலைமாற்றத்தைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

இரசாயனச் சக்தி → வெப்பச் சக்தி → கொதிநீராவிச் சுழலிகளின் இயக்கச் சக்தி → மின் சக்தி

5.4 சக்தி நெருக்கடியை எதிர்கொள்ளல்

5.4.1 சக்தி ஓர் அரிய வளம்

சக்தியின் பெறுமதியை வலியுறுத்தும் சுவரொட்டியொன்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை ஒத்த சுவரொட்டிகள், பத்திரிகைச் செய்திகள், விளம்பரங்கள், கையேடுகள் போன்றவற்றை இதற்கு முன்னரும் நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். சக்தி அரிய ஒரு வளமாக ஏன் கருதப்படுகிறது? அது எமக்கு மிக அவசியமானதொன்றாக இருப்பதனாலா? அல்லது அதற்கு வேறு காரணங்களும் உள்ளனவா?

**சக்தி பெறுமதிமிக்க
ஒரு வளமாகும்**

அதனைக் காப்போம்

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பலவகையான சக்திகளைப் பயன்படுத்துகின்றோம். அவ்வாறான சில சந்தர்ப்பங்களும் அவற்றின்போது சக்தியைப் பெறும் முறைகளும் கீழுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

சக்தி பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்	சக்தியைப் பெறும் முறைகள்
நீரைக் கொதிக்க வைத்தல்	திரவப் பெற்றோலியம் வாயுவின் (LP Gas) தகனம், விறகு எரித்தல் மூலம், மின்
சைக்கிள் மிதித்தல்	உடலிலுள்ள உணவின் தகனம் (உடற்சக்தி)
வாகனமொன்றின் ஊதுகுழலை ஒலித்தல்	பற்றரி மூலம்
துணியை அழுத்துதல்	சிரட்டையை எரித்தல் மூலம், மின்சக்தி மூலம்
மோட்டர் வண்டியைச் செலுத்துதல்	டீசல், பெற்றோலின் தகனம்
உணவுப் பொருள்களைக் காயவைத்தல்	சூரிய வெப்பத்தின் மூலம்
வீட்டை ஒளியூட்டல்	விளக்கு / மின் விளக்குகளை எரித்தல்

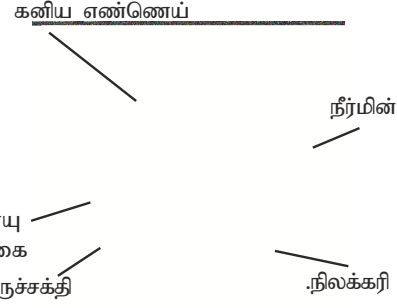
அட்டவணை 5.1

◆ சக்தி முதல்கள்

சக்தியைப் பெறுவதற்காகச் சக்தி முதல்களைப் பயன்படுத்துகின்றோம். உலகில் அதிகமாகப் பயன்படும் சக்தி முதல்கள் சிலவற்றையும் அவை நுகரப்படும் அளவையும் எடுத்துக் காட்டுகின்ற வட்ட வரைபொன்று உரு 5.31 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள்கள்

தகனமடைவதன் மூலம் பெருமளவு சக்தியை வெளிவிடுகின்ற பொருள்கள் எரிபொருள்கள் எனப்படும். எரிபொருள்களை எரிப்பதன் மூலமே எமது பெரும்பாலான சக்தித் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள் கிறோம் . பல மில் லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் உலகில் வாழ்ந்த தாவரங்களும் விலங்குகளும் நிலத்தின் கீழ்ப் புதையுண்டு உயர் அழுக்கத்தின்கீழ் பல மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்கள் உருவாகியுள்ளன. மேற்படி உயிர்ச்சுவடுகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் எரிபொருள்கள் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்கள் எனப்படும்.



உரு 5.31 - சக்தி முதல்கள்

ஒப்படை - 5

உரு 5.32 இல் காட்டப்பட்டுள்ள படத்தின் துணையுடன் நீங்கள் அறிந்த எரிபொருள்களின் பட்டியல் ஒன்றைத் தயாரியுங்கள். நீங்கள் குறிப்பிட்டுள்ள எரிபொருள்களுள் உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள்களைத் தெரிந்தெடுத்து அவற்றின் கீழ்க் கோட்டுங்கள்.

புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள் (Non renewable energy sources)

உரு 5.32

இன்று உலகில் பெற்றோலியம் (கனிய எண்ணெய்), நிலக்கரி, இயற்கைவாயு போன்ற உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்களிலிருந்தும் யுரேனியம் மூலகத்திலிருந்துமே பெருமளவு சக்தி பெறப்படுகின்றது. இச்சக்திமுதல்கள் சக்தியை வழங்கிய பின் மீண்டும் உருவாக்கப்பட முடியாதவாறு அழிந்து போகின்றன. இவ்வாறு மீண்டும் உற்பத்தியாகாத சக்தி முதல்களே புதுப்பிக்கமுடியாத சக்தி முதல்கள் எனப்படும்.



உரு 5.33

அத்தகைய புதுப்பிக்கமுடியாத சக்தி முதல்கள் சிலவற்றையும் அவை முற்றாக அழிந்துபோக எடுக்கும் எனக் கருதப்படுகின்ற காலத்தையும் காட்டும் வரைபு மேலே உரு 5.33 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

ஒப்படை - 6

இதற்கேற்ப நீங்கள் 50 வயதை அடையும்போது உலகில் இருக்கக்கூடிய கனிய எண்ணெய், இயற்கை வாயு போன்றவற்றின் அளவு பற்றி உங்களால் என்ன கூற முடியும்? அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் உங்கள் நாளாந்த நடவடிக்கைகள் எவ்வாறு அமையும் எனச் சிந்தித்துக் கார்ட்டுன் சித்திரத்தின் மூலமோ, கதையொன்றின் மூலமோ அதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.

புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி முதல்கள் (Renewable energy sources)

சூரியன், காற்று, நீர், கடல் அலை, புவிவெப்பம் போன்ற சக்தி முதல்கள் எவ்வளவு பயன்படுத்தப்பட்டாலும் மீண்டும் உருவாகின்றன. எனவே, இவை புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி முதல்கள் எனப்படும்.

ஒப்படை - 7

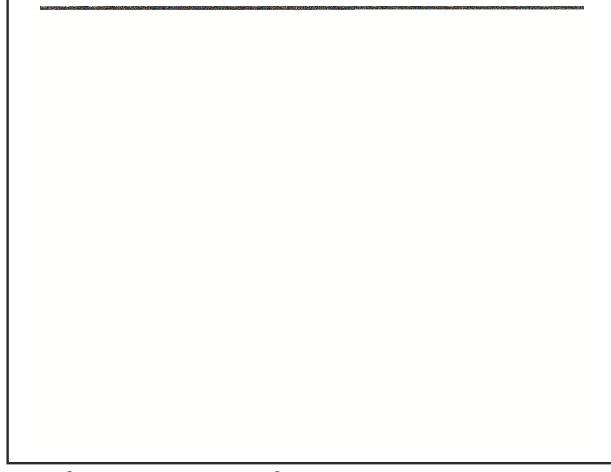
நீங்கள் காலையில் எழுந்தவுடன் சூரியனைத் தவிரந்த ஏனைய சக்தி முதல்கள் யாவும் முடிந்து போயிருப்பின் அவ்வாறான நாளில் உங்கள் நடத்தை எவ்வாறு இருக்கும் என்பதைக் கார்ட்டுன் சித்திரமொன்றின் மூலம் அல்லது கற்பனைக் கதை ஒன்றின் மூலம் காட்டுங்கள்.

5.4.2 சக்தி நெருக்கடி

சனத்தொகைப் பெருக்கம், மனித வாழ்க்கைநிலை மேம்பாடு போன்ற காரணங்களினால் சக்தி நுகர்வு படிப்படியாக அதிகரித்து வருகின்றது. இதனால், சக்திக்கான கேள்வியும் அதிகரிக்கின்றது. எனினும், கேள்விக் கேற்ற அளவு சக்தியை வழங்க முடியாமையால் உலகில் பாரிய சக்தி நெருக்கடி தோன்றியுள்ளது. சக்தி நெருக்கடிக்குத் தீர்வுகாண வழங்கலை அதிகரிக்க வேண்டும் அல்லது கேள்வியைக் குறைத்தல் வேண்டும். கேள்வியைக் குறைத்தல் என்பது சக்தியை நுகராதிருத்தலோ, தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் குறைவாக நுகருதலோ அன்று. மாறாகச் சக்தியைப் புத்திசாலித்தனமாக நுகருதலாகும்.

◆ சக்தி வளத்தைக் காத்தல்

புத்திசாலித்தனமாக, சக்திவளங்களை வருங்காலச் சந்ததியினரும் நுகரக்கூடியவாறு எஞ்சும் வகையில் தேவையான அளவில் பயன்படுத்துதலே சக்தி வளக்காப்பு ஆகும்.



உரு 5.34 - சூரியன் ஏனைய சக்தி முதல்களுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு

பெரும்பாலான சக்தி முதல்களின் மூலம் சூரியனாகும். இதனால், சூரியன் பிரதான சக்தி முதல் எனப்படுகிறது. சூரிய சக்தியைப் பிரதானமாக நிலைப்படுத்துவன பச்சைத் தாவரங்களாகும். இச்சக்தி பல்வேறு முறைகளில் வேறு சக்தி முதல்களைச் சென்றடைகின்றது. தாவரங்கள் புவியிலுள்ள நீர்வளத்தின் மீதும் பாரியளவில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. ஆகவே, சக்திவளக் காப்பின் அடிப்படை அம்சமாகத் தாவரங்களைப் பாதுகாத்தல் வேண்டும். நீரையும் சிக்கனமாக நுகருவதன் மூலம் பாரியளவில் சக்திக் காப்பிற்கு உதவ முடியும்.

◆ சக்தியைச் சிக்கனமாக உபயோகித்தல்

நாம் யாவரும் ஏதோ ஒரு வழியில் சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றோம். ஆகவே, சக்தியைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துதல் நம் யாவரினதும் கடமையாகும்.

ஒப்படை - 8

வீட்டிலும், வேறு பொது இடங்களிலும் நீங்கள் இனங்காணும் சக்தி வீண் விரயமாகும் சந்தர்ப்பங்கள் சிலவற்றை எழுதி, அவற்றைத் தடுக்க உங்களால் எடுக்கக்கூடிய நடவடிக்கைகளையும் எழுதுங்கள்.

ஒப்படை - 9

“சக்தியைச் சிக்கனமாக நுகர்வதன் மூலம் வளக்காப்பில் பங்குபற்றுவோம்” என்னும் தொனிப்பொருளின் கீழ் உயர்தர வகுப்பு மாணவர்களினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற செயற்றிட்டமொன்றிற்காக எட்டாந் தர மாணவருக்கு வழங்கப்பட்ட தலைப்பு “நான் எனது வீட்டிலிருந்தே சக்திச் சிக்கனத்தைத் கைக்கொள்ள ஆரம்பிக்கிறேன்” என்பதாகும். அதற்காக மாணவரை அறிவுறுத்தத் தயாரிக்கப்பட்ட கையேடொன்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இதற்கமைய மின்னழுத்தி போன்ற வெப்பம் பெறும் மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும்போது பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறைகளை எழுதிக் காட்டுங்கள்.

வீட்டில் ஒளியை வினைத்திறனுடன் பயன்படுத்தல்

- இயலுமான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் இயற்கை ஒளியை உபயோகிப்போம்.
- 10 வாற்றுக்குக் குறைவான மின்குமிழ்கள் பொருத்தப்பட்ட மேசை விளக்குகளை உபயோகிப்போம்.
- ஒரே மேசையிலிருந்து படிப்போம்.
- முடியுமான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் அடர் (இறு) புளோரோளிர்வு விளக்குகளை (CFL) உபயோகிப்போம்.
- பொருத்தமான வாற்றுப் பெறுமானமுள்ள மின்குமிழ்களைத் தேர்ந்தெடுப்போம்.
- சுவருக்கு இளம் நிறங்களில் நிறப்பூச்சுகளைப் பூசுவதன் மூலமும் திறந்த யன்னல்களையும் கண்ணாடி யன்னல்களையும் உபயோகிப்பதன் மூலமும் ஒளியைக் கூடியளவில் பெறுவோம்.

அடுப்புகளை உபயோகிக்கும்போது

- மூன்று கல் அடுப்பைத் தவிர்த்து வினைத்திறன்மிக்க விறகடுப்புகளை உபயோகிப்போம்.
- வாயு அடுப்பின் நீலச் சுவாலையை உபயோகிப்போம்.
- அடுப்பிற்குப் பொருத்தமான பாத்திரங்களை உபயோகிப்போம்.
- வெப்பநிலைச் சீராக்கியைத் தேவைக்கேற்பப் பயன்படுத்துவோம்.

குளிரேற்றியை உபயோகிக்கும்போது

- அதனை சூரிய ஒளியுள்ள இடத்திலிருந்தும் அடுப்புகளிலிருந்தும் முடியுமானவரை சுவரிலிருந்தும் தூரத்தில் வைப்போம்.
- கதவைத் திறந்து வைக்கும் நேரத்தைக் குறைப்போம்.
- அதனுள் சூடான உணவு வகைகளை வைப்பதைத் தவிர்ப்போம்.
- உறை குளிரேற்றியில் வைக்கப்பட்ட உணவு வகைகளைச் சமைப்பதற்கு முன்பதாக கீழ்ப் பகுதியில் வைப்போம்.
- கதவுகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இறப்பர் வளையங்களைச் சீராகப் பேணுவோம்.

இச்செயற்றிட்டத்திற்காக மற்றுமொரு தரத்திற்கு வழங்கப்பட்ட தலைப்பு 'சக்தியைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துவதில் நாட்டு மக்களின் பங்களிப்பு' என்பதாகும். இதற்கமையச் சக்தியைச் சிக்கனமாக உபயோகிக்க அவர்கள் முன்வைத்த ஆலோசனைகள் சில பின்வருமாறு:

- முடியுமானவரை நடந்து செல்லல் அல்லது மிதிவண்டிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- சொந்தப் பயன்பாட்டுக்காக எரிபொருளைக் குறைந்தளவில் விரயமாக்கும் சிறியரக மோட்டர் வாகனங்களை உபயோகித்தல்.

- இயலுமான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் பொதுப்போக்குவரத்து வசதிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- அரசு அலுவலகங்கள், ஹோட்டல்கள், தனியார் மருத்துவமனைகள் போன்ற பெருமளவில் மின் செலவாகும் கட்டடங்களை முடியுமானவரை இயற்கை ஒளியும் காற்றோட்டமும் கிடைக்கக்கூடியவாறு வடிவமைத்தல்.
- சூரியக் கலங்கள், மின்கலங்கள் போன்றவற்றால் இயங்கும் மோட்டர் வாகனங்களை அதிகமாக்கல்.
- தரத்தில் உயர்ந்த எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தல் (உ-ம்: ஓக்ரேன் 95).

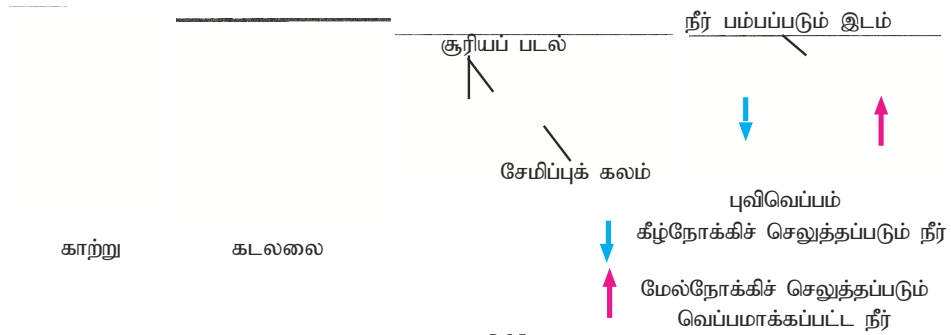
இவற்றுள் உங்களால் நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய விடயங்களை இனங்கண்டு பின்பற்றுங்கள்.

◆ மாற்றுச் சக்திமுதல்களின் பயன்பாடு

சக்தி நெருக்கடிக்குத் தீர்வாகச் சக்தி வழங்கலை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம்? தற்போது அழிந்துவரும் சக்தி முதல்களுக்குப் பதிலாக மாற்றுச் சக்தி முதல்களைக் கண்டுபிடித்தலும் பயன்படுத்தலும் மிக முக்கியமான தேவைகளாக உள்ளன.

தற்போது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள் மட்டுப்படுத்தப்பட்டனவாக இருப்பதுடன் அவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது சூழலுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் பொருள்களும் வெளிவிடப்படுகின்றன. இதனால், மாற்றுச் சக்தி முதலாகப் புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி முதல்களைப் பயன்படுத்தல் பொருத்தமானதாகும். தற்போது இவ்வாறான சக்தி முதல்கள் சிறிதளவிலேயே பயன்பாட்டிலுள்ளன. எனினும், அவற்றை எதிர்வரும் காலங்களில் வினைத்திறனுடன் உபயோகிப்பது தொடர்பாக விஞ்ஞானிகள் ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டு வருகின்றனர்.

மாற்றுச் சக்தி முதல்களாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி முதல்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன. காற்று, கடலலை, சூரிய வெப்பம், புவிவெப்பம் ஆகியன அவற்றுள் சிலவாகும்.



உரு 5.35

மேற்படி சக்தி முதல்களைப் பயன்படுத்துவதில் முக்கிய தடையாக இருப்பது அவற்றின் ஆரம்ப உற்பத்திச் செலவு அதிகமாக இருத்தலாகும். எனினும், இவற்றைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது மிகக் குறைந்தளவான பணமே செலவாகும். மேலும், அவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் உடனலத்திற்குக் கேடு விளைவிக்கும் பொருள்கள் சூழலுக்கு வெளியேறவும் மாட்டாது. இவற்றைக் கட்டுப்பாடின்றிப் பெறவும் முடியும். புதுப்பிக்கத்தக்க மாற்றுச்சக்தி முதல்கள் தொடர்பாக மேலும் பல ஆய்வுகள் இடம்பெற்று வருகின்றன.

- i. மெதேனிலிருந்து ஐதரசன் வாயுவை உற்பத்தி செய்தல்.
- ii. நீரிலிருந்து ஐதரசன் வாயுவை உற்பத்தி செய்தல்.
- iii. உயிர்வாயு பயன்படுத்துவதை அதிகரித்தல்.
- iv. கரும்பு, மரவள்ளி, சணல் போன்ற தாவரங்களிலிருந்து உயிர் எரிபொருளை உற்பத்தி செய்தல் (உ-ம்: உயிர் அற்ககோல், உயிர் டீசல்).

ஒப்படை - 10

வீட்டு மின்சாரச் செலவை குறைத்துக்கொள்ள வீட்டிலுள்ளோர் செயற்பட வேண்டிய விதத்தை ஞாபகப்படுத்தப் பொருத்தமான சிறிய சுவரொட்டியொன்றைத் தயாரித்து வீட்டில் யாவரும் அவதானிக்கக்கூடியவாறு காட்சிப்படுத்துங்கள்.

பயிற்சி

1. மிதிவெடிகள் யாதேனும் அழுக்கத்திற்கு உட்படும்பொழுது வெடிக்கின்றன. இம் மிதிவெடிகளில் இருந்து பாதுகாப்பைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு விசேடமாக தயாரிக்கப்பட்ட பாதணிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
 - (i) விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பாதணிகளைப் பயன்படுத்தும்போது இம் மிதிவெடிகள் வெடிக்காமைக்கான காரணம் என்ன?
 - (ii) அழுக்கத்தின்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் எவை?
2. (i) கீழே தரப்பட்டுள்ள பொருள்களின் புவியீர்ப்பு மையங்கள் அமைந்துள்ள இடத்தைக் குறிக்க.
 - சீரான கோல் • வட்ட வடிவத் தட்டு • உருளை • கோளம்
- (ii) “புவியீர்ப்பு மையத்தைப் பயன்படுத்தி பொருளொன்றைச் சமநிலைப்படுத்த முடியும்”. விளக்குக.
- (iii) “அடிப்பரப்பு அதிகமாகவுள்ள பொருள்கள் சமநிலையில் உறுதியாகக் காணப்படும்”. விளக்குக.

3. (i) 6 000 J வேலை செய்வதற்கு 1 நிமிடம் எடுக்கின்றது எனின் வலுவைக் காண்க.
- (ii) ஓர் இயந்திரத்தின் வலு 10 KW என்பதால் நீங்கள் விளங்கிக்கொள்வது யாது?
- (iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்படும் சக்தி நிலைமாற்றங்களை பாய்ச்சற்கோட்டுப் படம் மூலம் காட்டுக.
- நீர் மின்சார உற்பத்தி • அனல் மின்சார உற்பத்தி
 - மோட்டர் வாகனத்தின் இயக்கம்

4. பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே மனிதன் சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்ள நீரைப் பயன்படுத்தினான். உயிர்ச்சுவட்டு எரிப்பொருள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின் முக்கிய சக்தி முதல்களாக அவை பயன்பட்டு வருகின்றன. அவை புதிப்பிக்கமுடியாத சக்தி வளங்களாகையால் அவற்றுக்குப் (நிலக்கரி, கனிய எண்ணெய், இயற்கைவாயு) பதிலாக புதிய சக்தி முதல்களைக் கண்டுபிடிக்கும் தேவை ஏற்பட்டது. இதனால், நீரிலிருந்து சக்தியைப் பிறப்பிக்கும் புதிய வழிமுறைகள் கண்டறியப்பட்டன. சூரியனிலிருந்து ஒளி புவிக்குக் கிடைக்கும்வரை நீரில் காணப்படும் சக்தியை மீண்டும்மீண்டும் பயன்படுத்த முடியும். ஓடுகின்ற நீரில் காணப்படும் சக்தி, கடலலைச் சக்தி, வற்றுப்பெருக்குச் சக்தி போன்றவை நீரை மூலமாகக் கொண்ட சில சக்தி வகைகளாகும்.

“நீரும் - சக்தியும்” என்னும் தலைப்பின்கீழ் சஞ்சிகையொன்றில் எழுதப்பட்டிருந்த கட்டுரையின் ஒரு பகுதியே மேலேயுள்ள பந்தியில் உள்ளது.

- (i) பந்தியில் தரப்பட்டுள்ள சக்தி முதல்களை எழுதுக.
- (ii) புதுப்பிக்கக்கூடிய, புதுப்பிக்க முடியாத சக்திகள் என அவற்றை வேறுபடுத்திக் காட்டுக.
- (iii) நீரானது புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்திமுதலாகும் என விளக்கும், பந்தியில் உள்ள வாக்கியத்தை எழுதுக.
- (iv) உயிர்ச்சுவட்டு எரிப்பொருளுக்குப் பதிலாக புதிய சக்தி முதல்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டும் என பந்தியில் கூறப்பட்டுள்ளது. இக்கூற்றை விளக்குக.
- (v) உயிர்ச்சுவட்டு எரிப்பொருளுக்குப் பதிலாக பயன்படுத்தக்கூடிய, பந்தியில் தரப்பட்டுள்ள ஏனைய சக்தி முதல்களைக் கூறுக.