

02

## சூழலியுள்ள பொருள்களை விபரிப்பதில் அளவீடுகளின் பயன்பாடு



இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் உங்களால்,

- ❖ சுற்றாடலிலுள்ள திரவங்கள், திண்மங்கள் என்பன பற்றி விளக்குவதற்கு கனவளவு, அடர்த்தி என்பவற்றை பயன்படுத்துவதற்கும்
- ❖ சுற்றாடலில் நடைபெறும் பல்வேறு தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவதற்கு கதி பற்றிய எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்துவதற்கும்
- ❖ சுற்றாடலில் நடைபெறும் தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவதற்கு வீதம் பற்றிய எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்துவதற்கும்

தேவையான தேர்ச்சிமட்டங்களை அடையமுடியும்.

## 2.1 சுற்றாடலிலுள்ள பொருள்களையும் பதார்த்தங்களையும் அளவிடுவதற்குக் கனவளவைப் பயன்படுத்துதல்



உரு 2.1 பெரிய பாத்திரங்களை திரவங்களால் நிரப்பச் சிறிய பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்துதல்

உரு 2.1 இல் காட்டியுள்ள வாளியை நிரப்புவதற்கு சிறுமிக்கு எத்தனை குவளை நீர் தேவை? அதேபோல் குவளையை நிரப்புவதற்கு எத்தனை பால்குவளைகள் நீர் சிறுவனுக்குத் தேவைப்படும்? பால்குவளை, குவளை, வாளி என்பவற்றால் கொள்ளப்படுகின்ற திரவத்தினளவு தெரிந்திருந்தால் மேலேயுள்ள வினாக்களுக்கு இலகுவாக உங்களால் விடையளித்திருக்க முடியும்.

எல்லாப் பொருள்களும் பதார்த்தங்களும் இடத்தை எடுத்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு எடுத்துக்கொள்ளும் இடத்தின் அளவு, அப்பொருளின் அல்லது பதார்த்தத்தின் கனவளவு (volume) எனப்படும்.



குழந்தையின் பாற் புட்டி



கலப்பான் (Blender)



அளவிடை குறிக்கப்பட்ட கோப்பை

உரு 2.2 அளவிடை கொண்ட பொருள்கள்

உரு 2.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணங்களில் கனவளவைக் காட்டும் அளவிடைகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அளவிடையைப் பயன்படுத்தி ஒரு பதார்த்தத்தின் தேவையான கனவளவை எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

## திரவங்களின் கனவளவு

நீர், பால், எண்ணெய், பெற்றோல் போன்றவை அவற்றின் கனவளவைக்கொண்டு அளக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறே கரைசல் நிலையிலுள்ள மருந்துகள், நெய், குளிர்பானம் போன்றவையும் கனவளவை அளவீடாகக் கொண்டு அளந்து விற்பனை செய்யப்படுகின்றன.

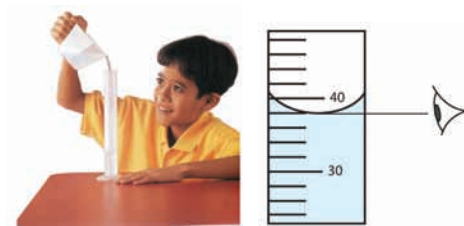
ஆய்கூடத்தில் திரவத்தின் கனவளவை அளப்பதற்கு அளக்கும் உருளை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது உருளை வடிவானது. இதன் மேற்பரப்பில் மில்லிலீற்றர் (ml) அளவுத்திட்டம் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைக்கொண்டு கனவளவைத் துணிந்துகொள்ளலாம். ஒரு நீர்ப் பாத்திரத்தின் கனவளவைத் துணிந்துகொள்ளவும் இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

லீற்றர், மில்லிலீற்றர் என்னும் அலகுகள் திரவத்தின் கனவளவு அளக்கப்படும் அலகுகளாகும். லீற்றர் 1 எழுத்தினாலும் மில்லிலீற்றர் ml எழுத்தினாலும் குறித்துக் காட்டப்படும்.

ஒரு லீற்றர் (l) = 1000 மில்லிலீற்றர் (ml).

கனவளவின் சர்வதேச அலகு (SI அலகு)  $m^3$  (கன மீற்றர்) ஆகும்.

**அளக்கும் உருளை (Measuring cylinder) ஐப் பயன்படுத்தித் திரவத்தின் கனவளவைத் துணிடல்**



உரு 2.3 அளக்கும் உருளையைப் பயன்படுத்தித் திரவத்தின் கனவளவை அளத்தல்

அளக்கும் உருளைக்குள் நீரை ஊற்றி அவதானித்தால் உரு 2.3 இல் உள்ளவாறு அளக்கும் உருளையில் நீரின் மட்டம் குழிவானதாக இருப்பதைக் காணலாம். அளக்கும் உருளை வாசிப்பைப் பெறும்போது நீரின் குழிவான பகுதியின் கீழ்மட்டத்திற்கு நேராகக் கண்ணை வைத்து அளவிடையைப் பெற்றுக்கொள்ளல் வேண்டும்.



## செயற்பாடு 2.1

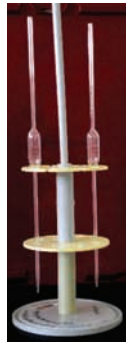
லீற்றரில் அளவு குறிக்கப்பட்டுள்ள அளக்கும் உருளை ஒன்றையும் 100 ml, 200 ml, 250 ml எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள அளக்கும் உருளைகள் சிலவற்றையும் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.

ஒரு லீற்றர் அளக்கும் உருளையை, நீரால் நிரப்புவதற்கு, மில்லிலீற்றர் அளவுத்திட்டம் குறிக்கப்பட்ட மேற்கூறிய அளக்கும் உருளை ஒவ்வொன்றையும் எத்தனை தடவைகள் பயன்படுத்த வேண்டும் எனக் கணக்கிடுங்கள்.

செயற்பாடு 2.1 இற்கு அமைய ஒரு லீற்றர் அளக்கும் உருளையை நிரப்புவதற்கு 100 ml உருளை 10 தடவைகள் பயன்படுத்தப்பட்ட இதிலிருந்து ஒரு லீற்றரானது 1000 ml இற்குச் சமமானது என்பது தெளிவாகின்றது. அதாவது, திரவங்களை மில்லிலீற்றர் போன்ற சிறிய அளவுத்திட்டத்தின் மூலமும் லீற்றர் போன்ற பெரிய அளவுத்திட்டத்தின் மூலமும் அளக்கலாம்.



அளக்கும்  
உருளை



தாங்கியில்  
வைக்கப்பட்டுள்ள  
குழாயிகள்



தாங்கியில்  
பொருத்தப்பட்டுள்ள  
அளவி

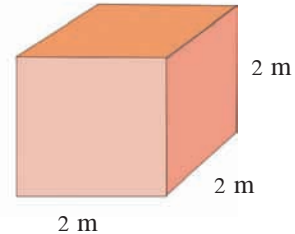


மருந்து அளக்கும்  
அளவுச்சாடி

உரு 2.4 திரவங்களின் கனவளவை அளக்கப் பயன்படும் உபகரணங்கள்

## ஒழுங்கான திண்மவருக்களின் (Regular Object) கனவளவு

நீளம், அகலம், உயரம், ஆரை போன்ற அளவீடுகளைக் கொண்டு கனவளவைத் துணியக் கூடிய பொருள்கள் ஒழுங்கான திண்மவருக்கள் எனப்படும். சதுரமுகி, கனவுரு, கோளம், உருளை, கூம்பு போன்றவை இவ்வாறான திண்மப் பொருள்களாகும்.



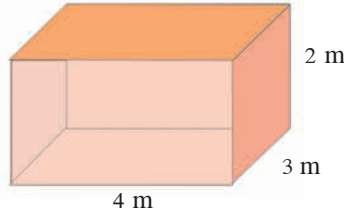
உரு 2.5 சதுரமுகி

உதாரணம்:- சதுரமுகியின் எல்லாப் பக்கங்களும் சமனானவை.

சதுரமுகி ஒன்றின் ஒருபக்க விளிம்பின் நீளம் 2 m ஆகும்.

$$\begin{aligned}\therefore \text{அதன் கனவளவு} &= \text{நீளம்} \times \text{அகலம்} \times \text{உயரம்} \\ &= 2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 8 \text{ m}^3\end{aligned}$$

செங்கல், பற்பசைப்பெட்டி, தீப்பெட்டி போன்றவை கனவுருக்களாகும். இவற்றின் நீளம், அகலம், உயரம் என்பன வேறுபட்ட அளவிலானவை.



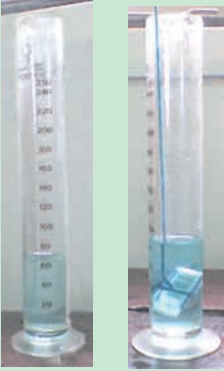
உரு 2.6 கனவுரு

உரு 2.6 இலுள்ள கனவுருவின் நீளம் 4 m, அகலம் 3 m, உயரம் 2 m.

$$\begin{aligned}\therefore \text{அக்கனவுருவின் கனவளவு} &= \text{நீளம்} \times \text{அகலம்} \times \text{உயரம்} \\ &= 4 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 24 \text{ m}^3\end{aligned}$$



### செயற்பாடு 2.2



- கனவுருவான பொருள் (இறப்பர் அழிப்பான்) ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- மில்லிலீற்றர் அளக்கும் உருளையொன்றை எடுத்து, அதனுள் நீரை இட்டு நீர்மட்ட வாசிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இறப்பர் அழிப்பானை நூலில் கட்டி அளக்கும் உருளையினுள் முற்றாக அமிழ்த்தி நீர்மட்ட வாசிப்பைக் குறித்துக்கொள்ளுங்கள்.

உரு 2.7 இறப்பர் அழிப்பானினால் இடம் பெயர்க்கப்படும் நீரின் கனவளவை அறிதல்

பொருளின் கனவளவுக்குச் சமனான அளவு நீர் இடம்பெயர்க்கப்படும். ஆகவே, மேலுள்ள செயற்பாட்டில் இறப்பர் அழிப்பான் துண்டினால் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு அதன் கனவளவுக்குச் சமனானதாகும்.



### செயற்பாடு 2.3

இறப்பர் அழிப்பானின் நீளம், அகலம், உயரம் என்பவற்றை சென்ரிமீற்றர் அளவுகோல் மூலமாக அளந்து கனவளவைக் கணித்துக்கொள்ளுங்கள்.



உரு 2.8 இறப்பர் அழிப்பான்

மேலே செயற்பாடு 2.2, 2.3 என்பவற்றில் பெறப்பட்ட அளவீடுகள் இறப்பர் அழிப்பானின் கனவளவைக் குறிக்கின்றன. அளக்கும் உருளை மூலமாக, பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கனவளவு மில்லிலீற்றரிலும் அளவுகோலின் மூலம் அளந்து, கணித்துப் பெறப்பட்ட கனவளவு கன சென்ரிமீற்றரிலும் உள்ளன. இவ்விரு பெறுமானங்களும் சமனானதாகும்.

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$$

கன சென்ரிமீற்றர் ( $\text{cm}^3$ ) என்பதும் கனவளவை அளக்கும் ஓர் அலகாகும்.

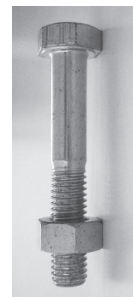
### ஒழுங்கற்ற திண்ம உருக்களின் கனவளவு (Irregular Object)



கற்றுண்டு



கண்ணாடியடைப்பான்



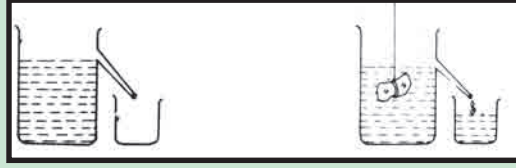
ஆணி

உரு 2.9 ஒழுங்கற்ற திண்மப் பொருள்கள்

ஒழுங்கான நீளம், அகலம், உயரம், ஆரை என்பவற்றைக் கொண்டிராத பொருள்கள் ஒழுங்கற்ற பொருள்களாகும் (உரு 2.9). அவற்றின் கனவளவை அவற்றினால் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட திரவங்களின் கனவளவைத் துணிவதன்மூலம் அறிந்துகொள்ள முடியும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் பொருளை முழுமையாகத் திரவத்தினுள் அமிழ்த்த வேண்டும்.



## செயற்பாடு 2.4



உரு 2.10 ஒழுங்கற்ற பொருள்களின் கனவளவை யுரேக்கா கிண்ணத்தைப் பயன்படுத்தித் துணிதல்

- யுரேக்கா கிண்ணம் ஒன்றை நீரினால் நிரப்புங்கள். சிறிய கல்லொன்றை நூலொன்றினால் கட்டிக்கொள்ளுங்கள்.
- வெளியேறும் நீரைச் சேகரிப்பதற்கு முகவை ஒன்றை நீர் வெளியேறும் இடத்தில் வையுங்கள்.
- நூலில் கட்டிய கல்லை முழுமையாக நீரினுள் அமிழ்த்துங்கள். அப்பொழுது நடைபெறுவதை அவதானியுங்கள்.
- முகவையில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவை அளக்கும் உருளை மூலம் அளந்துகொள்ளுங்கள். இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு கல்லின் கனவளவுக்குச் சமனாகும்.



## 2.2 அடர்த்தி தொடர்பான அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தல்



### செயற்பாடு 2.5

- சம கனவளவு , சம திணிவுடைய 4 போத்தல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- அதனுள் மணல், மரத்தூள், அரிசி, பருப்பு போன்ற பொருள்களைத் தனித்தனியாக இட்டு நிரப்பி, நன்றாக இறுக்கி மூடி விடுங்கள்.
- பொருள்கள் நிரப்பப்பட்ட போத்தல்களின் திணிவுகளை அளந்து கொள்ளுங்கள்.
- அவற்றைத் திணிவு அடிப்படையில் ஏறுவரிசைப்படுத்துங்கள்.

இதிலிருந்து சம கனவளவுள்ள வெவ்வேறு பொருள்களின் திணிவு வேறுபடுவதை அவதானிக்கலாம். இப்பொருள்களின் கனவளவு சமனாகக் காணப்பட்ட போதிலும் அதன் திணிவு வேறுபடுவதற்குக் காரணம், அப்பொருள்களை ஆக்கும் பதார்த்தங்களின் விசேட இயல்பாகும். இவ்வியல்பு **அடர்த்தி (density)** ஆகும். பொருள்கள் வெவ்வேறு பதார்த்தங்களினால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதனால் அவை பற்றி அறிந்துகொள்ளப் பதார்த்தங்களின் அடர்த்தி பயன்படுகின்றது.

## வெவ்வேறு பதார்த்தங்களின் அடர்த்தி



### செயற்பாடு 2.6

#### சம கனவளவு கொண்ட திரவங்களின் திணிவு

- ❖ நீர், தேங்காய் எண்ணெய், மண்ணெய், கடல்நீர் என்பவற்றையும் சம அளவான நான்கு போத்தல்களையும் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- ❖ முதலில் போத்தல்களின் திணிவைத் துணிந்துகொள்ளுங்கள்.
- ❖ ஒவ்வொரு திரவத்தினாலும் நான்கு போத்தல்களையும் தனித்தனியாக நிரப்பி மீண்டும் திணிவைத் துணிந்துகொள்ளுங்கள்.
- ❖ உங்களது அவதானிப்பை அட்டவணைப்படுத்துங்கள்.



சம கனவளவை கொண்ட வெவ்வேறு திரவங்களின் திணிவு வேறுபடுவதைக் காணலாம். திரவங்களின் அடர்த்தி வேறுபட்டிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

திரவம்	அடர்த்தி ( $\text{kg m}^{-3}$ )
மண்ணெண்ணெய்	790
மதுசாரம்	791
பெற்றோல்	800
தெரப்பந்தைலம்	870
தேங்காய் எண்ணெய்	900
ஒலிவ் எண்ணெய்	920
நீர்	1000
கடல் நீர்	1025
கிளிசரின்	1262
இரசம்	13600

அட்டவணை 1.1 சில திரவங்களின் அடர்த்திகள்.

### திணிவு, கனவளவு என்பவற்றைக் கொண்டு அடர்த்தியைக் காணல்

ஒரு பதார்த்தத்தின் ஓரலகுக் கனவளவின் திணிவு அப்பொருளின் அடர்த்தி எனப்படும்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{திணிவு}}{\text{கனவளவு}}$$

அடர்த்தியின் சர்வதேச அலகு (SI அலகு) கன மீற்றருக்கு ( $\text{m}^3$ ) கிலோகிராம் (kg) ஆகும். (திணிவு கிலோகிராமிலும் (kg) கனவளவு கனமீற்றரிலும் ( $\text{m}^3$ ) அளக்கப்படும்).

$$\text{இந்த அலகின் குறியீடு} = \text{kg m}^{-3}$$

திணிவை கிராமிலும் கனவளவை கன சென்ரிமீற்றரிலும் அளக்கும்போது அதன் அடர்த்தியானது கன சென்ரிமீற்றருக்கு ( $\text{cm}^3$ ) கிராம் (g) ஆகும்.

$$\text{இந்த அலகின் குறியீடு} = \text{g cm}^{-3} \text{ அல்லது } \text{g /cm}^3$$

## திரவங்களின் அடர்த்தியைத் துணிகல்

ஆய்கூடங்களில் திரவங்களின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு நீர்மானி (hydrometer) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறான உபகரணங்களைப் பால் சேகரிப்பு நிலையங்களில் காணலாம். இதனைத் திரவங்களினுள் நிலைக்குத்தாக நிறுத்துவதன்மூலம் திரவத்தின் அடர்த்தி துணியப்படுகின்றது.

உரு 2. 11 நீர்மானி



### உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பிலிம்சோல் கோடு (Plimsoll line)



உரு 2.12 பிலிம் சோல்கோடு குறிக்கப்பட்ட கப்பல்

வெவ்வேறு சமுத்திரங்களின் அடர்த்திப் பெறுமானம் வேறுபட்டதாகும். இதனால், வெவ்வேறு சமுத்திரங்களில் கப்பல்கள் அமிழும் அளவும் வேறுபடும். அதற்கு ஏற்ப கப்பலில் ஏற்றப்படக்கூடிய பொருள்களின் திணிவும் வேறுபடுகின்றது. வேறுபட்ட அடர்த்திகளில் கப்பலில் ஏற்றக்கூடிய பொருள்களின் உச்சத்திணியை பிலிம்சோல்கோடு (Plimsoll line) காட்டுகின்றது.



### ஒப்படை 2.1

1. வீட்டில், திரவங்களின் கனவளவை அறிந்துகொள்ள தகுந்த உபகரணமொன்றைத் தயாரித்துக்கொள்ளுங்கள்.
2. வெவ்வேறு பொருள்களின் அடர்த்திகளை ஒப்பிடுவதற்கு, சுற்றாடலில் இருந்து பெறக்கூடிய பொருள்களைப் பயன்படுத்தி நீர்மானி ஒன்றை அமையுங்கள்.

## 2.3 கதி தொடர்பான அளவீட்டைப் பயன்படுத்துதல்



உரு 2.13



உரு 2.14



உரு 2.15

இயக்கத்தை காட்டுபவை

நாம் வாழும் சுற்றாடலை அவதானிக்கும்போது, சில பொருள்கள் இயங்குவதைக் (motion) காணலாம். மனிதர்களைப்போல் விலங்குகள் இயங்குவதையும் அவதானிக்கலாம். மோட்டர் வண்டிகள், புகையிரதங்கள், விமானங்கள் போன்றன இயங்குவதையும் நாம் பார்க்கின்றோம்.

சுற்றாடலில் உள்ள பொருள்கள் இயங்கும்போது அவற்றிற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட கதி (speed) காணப்படுகின்றது.



உரு 2.16 கதியை அளவீடும் கதிமானி (Speedometer).

- ❖ கதியை அளவிட மோட்டர் வாகனங்களில் கதிமானி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உரு 2.16 இல் காணப்படும் கதிமானிகளை அவதானியுங்கள்.
- ❖ போக்குவரத்து விதிகளை கவனிக்கும் பொலிசார், மோட்டர் வாகனங்கள் இயங்கும்போது அவற்றின் கதியை அளவிட கதிமானியைப் (Speedometer) பயன்படுத்துகின்றனர்.

- ❖ பொதுவாக வீதியில் செல்லும் மோட்டர் வாகனங்களின் கதி, மணிக்கு 60 கிலோமீற்றருக்கு (60 km/h) மேல் அதிகரிக்கப்படக் கூடாது என்னும் அறிவித்தலை அவதானித்திருப்பீர்கள்.
- ❖ பார ஊர்திகளின் பின்புறமாக மணிக்கு 40 கிலோமீற்றர் (40 km/h) எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பதை அவதானித்திருப்பீர்கள். மேற்குறிப்பிட்ட அவதானிப்புகளில் இருந்து கதியைக் கணிக்கலாம் என்ற முடிவுக்கு வரலாம். கதிமானி மூலம் கணிக்கப்படுவது போன்று வேறு வழிகளில் கதியைக் கணிக்க முடியுமா என ஆராய்வோம்.

## கதியை அளவிடல்

ஒரலகு நேரத்தில் பயணம் செய்த தூரம் **கதி** (speed) எனப்படும். ஆகவே,

$$\text{கதி} = \frac{\text{பயணம் செய்த தூரம்}}{\text{எடுத்த நேரம்}}$$

### உதாரணம்:-

ஒட்டப் பந்தயத்தில் 50 m தூரத்தை 5 செக்கனில் ஒரு மாணவன் ஓடி முடித்தான் எனின்,

$$\text{மாணவனின் கதி} = \frac{50 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 10 \text{ ms}^{-1}$$

மாணவன், ஒவ்வொரு செக்கனிலும் பத்து மீற்றர் தூரம் ஓடினானா? அவன் ஓடிய 5 செக்கன்களில் ஒவ்வொரு செக்கனிலும் ஓடிய தூரம் வேறுபடலாம். ஓட ஆரம்பித்த கணத்திலிருந்து ஒட்டத்தை முடிக்கும் கணம் வரை வெவ்வேறு கால இடைவெளிகளில் ஓடுபவரின் கதி வேறுபடுகின்றது. எனவே, மேலே கணிக்கப்பட்ட மாணவனின் கதி, சராசரிக் கதி (average speed) ஆகும். சராசரிக் கதியை பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கணிக்கலாம்.

$$\text{சராசரிக் கதி} = \frac{\text{ஓடிய மொத்தத் தூரம்}}{\text{எடுத்த மொத்த நேரம்}}$$

கதி பருமனை மாத்திரம் கொண்டிருப்பதால் அது ஓர் **எண்ணிக்கணியம்** (scalar quantity) ஆகும். கதிக்குத் திசை காணப்படாது. தூரத்தின் அலகையும் நேரத்தின் அலகையும் கொண்டு சராசரிக் கதியின் அலகைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.

தூரத்தின் அலகு	நேரத்தின் அலகு	கதியின் அலகு
cm - சென்ரிமீற்றர்	s - செக்கன்	cm s <sup>-1</sup> (cm /s)
m - மீற்றர்	s - செக்கன்	m s <sup>-1</sup> (m /s)
km - கிலோமீற்றர்	h - மணி	km h <sup>-1</sup> (km / h)

அட்டவணை 2 .2

கதியின் சர்வதேச அலகு (SI அலகு) செக்கனுக்கு (s) மீற்றர் (m) ஆகும். அதன் குறியீடு m s<sup>-1</sup>.



### செயற்பாடு 2.7

இரு மாணவர்களின் ஓட்டக் கதியை அளத்தல் மைதானத்தில் குறித்த தூரத்தை அளந்து குறித்துக்கொள்ளுங்கள். ஓட்டத்தை ஆரம்பிக்கும்போது நிறுத்தற் கடிகாரத்தை இயக்குங்கள். ஓடி முடித்தவுடன் நிறுத்தற் கடிகாரத்தை நிறுத்துங்கள். இரு மாணவர்களும் ஓட எடுத்த நேரங்களைப் பெற்று இரு மாணவர்களினதும் கதியைக் கணியுங்கள். அதிக கதியுடன் ஓடி முடித்தவர் யார்?

வாகனம்	கதி (km h <sup>-1</sup> )
மோட்டர் வாகனம்	60
புகையிரதம்	100
ஆகாய விமானம்	600
ரொக்கெற்று	1200

அட்டவணை 2.3 வேறுபட்ட வாகனங்களின் கதி

## உங்களுக்குத் தெரியுமா?



வளியினூடாக ஒலி பயணம் செய்யும் கதி  $332 \text{ m s}^{-1}$  ஆகும். வளியினூடாக ஒளி பயணம் செய்யும் கதி  $300\,000\,000 \text{ m s}^{-1}$  ஆகும்.



## ஒப்படை 2.2

ஓடக் கொண்டிருக்கும் நீரோடை ஒன்றின் கதியை அளக்க முடியுமா? இதற்குப் பொருத்தமான ஒரு முறையை முன்வையுங்கள்.

## 2.4 வீதம் பற்றிய எண்ணக்கரு

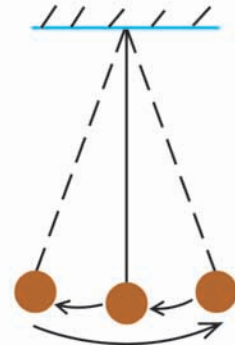
சுழற்சித் தோற்றப்பாடு மீட்டர் சுற்றாடலில் சில நிகழ்வுகள் மீண்டும், மீண்டும் நடைபெறுகின்றன என்பதை நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள். நூலில் கட்டித் தொங்கவிடப்பட்ட பொருளின் அலைவு, கடிகார முட்களின் அசைவு, புவியின் சுழற்சி போன்றவை அதற்குச் சில உதாரணங்களாகும்.



உரு 2. 17 புவிக்கோளம்



உரு 2.18 கடிகாரம்



உரு 2.19 அலையும் ஊசல் குண்டு

சில நிகழ்வுகள் இடம்பெற குறுகிய காலமும் சில நிகழ்வுகளுக்கு நீண்ட காலமும் எடுக்கின்றன. ஆகவே, இந்நிகழ்வுகள் எவ்வளவு வேகமாக இடம்பெறுகின்றன என்பதை நிகழ்வின் வீதத்தைக் கொண்டு அறிந்து கொள்ளலாம்.

## வீதம்

ஓரலகு நேரத்தில் நடைபெறும் நிகழ்வொன்றின் எண்ணிக்கை அந்நிகழ்வின் வீதம் (rate) எனப்படும். ஆகவே, ஒரு செக்கனில் ஏற்படும் நிகழ்வொன்றின் எண்ணிக்கையைக் கணிப்பதன் மூலம் அந்நிகழ்வின் வீதத்தைக் கூறமுடியும்.

$$\text{நிகழ்வின் வீதம்} = \frac{\text{நிகழ்வின் எண்ணிக்கை}}{\text{அதற்கு எடுத்த நேரம் (செக்கனில்)}}$$

ஊசல்குண்டு அலைய விடப்படும்போது 20 அலைவுகளுக்கான நேரம் 20 செக்கன்கள் எனின்,

$$\text{அலைவு வீதம்} = \frac{\text{அலைவுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{எடுத்த நேரம்}} = \frac{20}{20} = 1 \text{ அலைவு/செக்கன்}$$

## சுழற்சி வீதம் (Rotation rate)

அச்சுப்பற்றி சுழலுகின்ற பொருள்களின் சுழற்சி வீதத்தை அளவிடலாம். ஓரலகு நேரத்தில் நடைபெறும் சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை, சுழற்சி வீதம் எனப்படும். பின்வரும் சமன்பாட்டினால் இதனைக் கணிக்க முடியும்.

$$\text{சுழற்சி வீதம்} = \frac{\text{சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அதற்கு எடுத்த நேரம்}}$$



### செயற்பாடு 2.8

ஈருருளிச் (சைக்கிள்) சில்லின் சுழற்சி வீதம் காணல். ஈருருளியின் சில்லை இரண்டு நிமிடங்களுக்கு மெதுவாகச் சுழற்றுங்கள்.



சில்லுகள் சுழலும்போது நடைபெற்ற சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கையை வெவ்வேறாகக் கணித்துக்கொள்ளுங்கள். முன் சில்லா அல்லது பின் சில்லா சுழற்சி வீதம் கூடியது?

உரு 2. 20  
ஈருருளி



இங்கு முன் சில்லின் சுழற்சி வேகத்தை விடப் பின்சில்லின் சுழற்சி வேகம் கூடியதாகும். மேலுள்ள செயற்பாட்டில் இருந்து சில்லின் சுழற்சி வீதத்தை அறியலாம். சூழலின் சில நிகழ்வுகள் மெதுவாகவும் சில விரைவாகவும் நடைபெறுகின்றன. கடிகாரத்தின் நிமிட முள் விரைவாகவும் மணித்தியால முள் மெதுவாகவும் சுழல்கின்றது. இங்கு இரு முட்களினதும் சுழற்சி வீதம் வேறுபட்டது. அவ்வாறே புவி தனது அச்சில் சுழல்வதற்கும் சூரியனைச்சுற்றி வலம் வருவதற்குமான வீதம் வேறுபட்டிருக்கும்.

## பயிற்சி

- 1 கனவளவு என்றால் என்ன? ஒழுங்கற்ற ஒரு கண்ணாடி அடைப்பானின் கனவளவைத் துணியும் முறையைப் படிமுறையில் தருக.
- 2 அடர்த்தி என்றால் என்ன? மரக்குற்றி ஒன்றின் திணிவு 4 kg ஆகவும் அதன் கனவளவு 2 m<sup>3</sup> ஆகவும் காணப்பட்டால் அதன் அடர்த்தியைக் காண்க.
- 3 ஒலிம்பிக் நீச்சல்போட்டியில் மூன்று போட்டியாளர்கள் நீந்திய தூரமும் அதற்கு எடுத்த நேரமும் தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொருவரினதும் சராசரிக் கதியைக் காண்க.

போட்டியாளர்	தூரம் ( m )	நேரம் (S)	கதி ( m s <sup>-1</sup> )
A	100 m	60 s	-----
B	200 m	120 s	-----
C	400 m	230 s	-----

4. கொன்கோட் விமானம் ஒன்று 2 300 km h<sup>-1</sup> என்னும் வேகத்தில் இலண்டன் நகரத்திலிருந்து அமெரிக்கா நோக்கிச் செல்ல எடுத்த நேரத்தைக் காண்க (விமானம் சென்ற தூரம் 6 900 km ஆகும்).
5. ஈருருளிச் சில்லொன்று 3 நிமிடங்களில் 60 தடவைகள் சுழல்கின்றது எனின் சக்கரத்தின் சுழற்சி வீதத்தைக் காண்க.