

15 எளிய பொறிகள்



பண்டைக் காலம் தொட்டு மனிதன் வேலையை இலகுவாக்குவதற்காகப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தி வருகின்றான். நீங்கள் பயன்படுத்திய எளிய பொறிகள் சிலவற்றை நினைவுகூருங்கள்.

மரக்குற்றி அல்லது பெரிய கல் ஒன்றை தள்ளுவதற்கு முயற்சி செய்த சந்தர்ப்பம் ஒன்றில் அது இயலாமற்போன சந்தர்ப்பம் ஒன்றிற்கு நீங்கள் முகங்கொடுத்திருப்பீர்கள். அவ்வாறான சந்தர்ப்பம் ஒன்றில் மரக்குற்றி அல்லது கல்லுக்குக் கீழே உலோகக் கோல் ஒன்றின் ஒரு முனையை வைத்து அருகிலுள்ள ஒரு



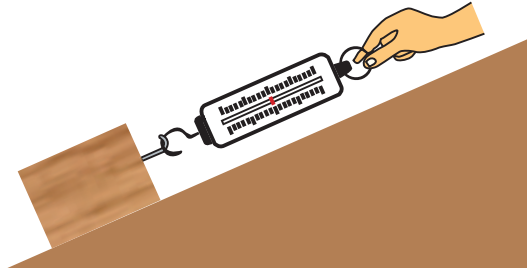
உரு 15.1 ▲ நெம்பு கோல்

பொருளின் மீது கோல் சுழலக் கூடியவாறு வைத்து அதன் மறு முனையில் கீழ் நோக்கி விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது கல்லைச் சுலபமாகத் தள்ளலாம். இங்கு வேலையை எளிதாக்குவதற்கு நெம்பு வகைப் பொறி ஒன்று பயன்படுகிறது.

எண்ணெய்த் தாங்கி (பீப்பாய்) ஒன்றை நேரடியாக லொறி ஒன்றினுள் ஏற்றலாமா? அது சிரமமான காரியமாகும். யாதாயினுமொரு பொருளை நேரடியாக மேலே உயர்த்துவதற்குப் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை எத்தகையது என ஆராய்வோம்.

உலோகத் துண்டு ஒன்றை நியூற்றனின் விற்றராசில் தொங்க விட்டு அதன் வாசிப்பை அவதானியுங்கள். அடுத்து, உலோகத் துண்டை அவ்வாறே தொங்க விட்டு அதன் மீது நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி விசை ஒன்றைப் பிரயோகித்து அதனைக் கையினால் தூக்குங்கள். நியூற்றனின் விற்றராசின் வாசிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

விற்றராசில் உலோகத்துண்டு தொங்க விடப்பட்டுள்ள போது அதன் நிறைக்கு சமனான விசை விற்றராசின் மீது கீழ் நோக்கிப் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. நீங்கள் உலோகத் துண்டை கையினால் தூக்கும் போது அதன் நிறைக்குச் சமனான விசை ஒன்று கையினால் மேல் நோக்கிப் பிரயோகிக்கப்படுவதாகும். அதன்போது



உரு 15.2 ▲ சாய்தளம் வழியே பொருள் ஒன்றை மேல் நோக்கி இழுத்துச் செல்லுதல்

விறற்றாசில் வாசிப்பு பூச்சியமாவதை நீங்கள் அவதானிக்கலாம். இதிலிருந்து யாதாயினுமொரு பொருளை உயர்த்துவதற்கு அதன் நிறைக்குச் சமனான விசையொன்று பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும் என்பது தெளிவாகின்றது.

இனி உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சரிவாகப் பலகை ஒன்றை வைத்து (சாய்தளம்) உலோகத் துண்டை அப்பலகை வழியே மேல் நோக்கி இழுத்துச் செல்லுங்கள். விறற்றாசின் வாசிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். இங்கு சாய்தளம் வழியே அதனை மேலே கொண்டு செல்வதற்குப் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை நிலைக்குத்தாக மேல் நோக்கித் தூக்குவதற்குப் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசையிலும் குறைவாகும்.

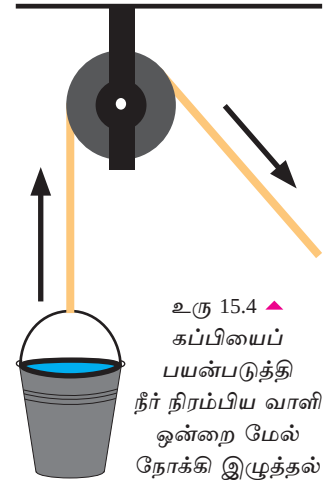


உரு 15.3 ▲ சாய்தளத்தைப் பயன்படுத்தி லொறி ஒன்றினுள் எண்ணெய் பீப்பா ஒன்றை ஏற்றுவதல்

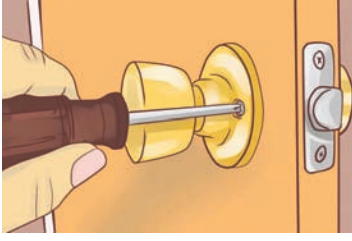
இங்கு உலோகத் துண்டை மேலே உயர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்திய எளிய பொறி சாய்தள வகைப் பொறியாகும். லொறி ஒன்றினுள் எண்ணெய்த் தாங்கி (பீப்பா) ஒன்றைச் சுலபமாக ஏற்றுவதற்குப் பலகை ஒன்றை லொறியின் தட்டிலிருந்து நிலத்திற்குச் சாய்வாக வைத்து அதனைப் பலகை வழியே தள்ள வேண்டும்.

கிணற்றிலிருந்து நீரை அள்ளுவதற்குப் பயன்படுத்தும் வாளியின் ஒரு முனையில் கயிறு ஒன்றைக் கட்டி அதனை கிணற்றினுள் இட்டு மேலே இழுப்பதன் மூலம் நீரை அள்ளலாம். இங்கு நாம் பயன்படுத்திய விசை நீர் நிரம்பிய வாளியின் நிறைக்குச் சமனான விசையாகும்.

இனி, இதனை எவ்வாறு சுலபமாகச் செய்யலாம் என ஆராய்வோம். உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வாளியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள கயிற்றை கப்பி ஒன்றினூடாக அனுப்பி கயிற்றின் மறு முனையில் இழுக்கும் போது வாளியைச் சுலபமாகத் தூக்கலாம். இதற்கான காரணம் கயிறு ஒன்றை மேல்நோக்கி இழுப்பதை விடக் கீழ்நோக்கி இழுத்தல் சுலபமான காரியம் என்பதனால் ஆகும். கப்பி, விசையைப் பிரயோகிக்க வேண்டிய திசையை எமக்குத் தேவையான விதத்தில் மாற்றிக் கொள்வதற்கு உதவியாகவுள்ளது.



உரு 15.4 ▲ கப்பியைப் பயன்படுத்தி நீர் நிரம்பிய வாளி ஒன்றை மேல் நோக்கி இழுத்தல்



உரு 15.5 ▲ திருகாணி
செலுத்தியைப் பயன்படுத்துதல்

திருகாணி செலுத்தியைப் பயன்படுத்தி திருகாணி ஒன்றைப் பொருத்தும் போது அதனைச் சுழற்றுவதற்கு விசை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. அதனை சுலபமாக எவ்வாறு செய்யலாம் என அனுபவ ரீதியாக கண்டறியலாம். இது சில்லும் அச்சாணியும் என்ற எளிய பொறிக்கு உதாரணமாகும்.

இதற்கு அமைய வேலையை இலகுவாக்குவதற்காக நான்கு எளிய வகைப் பொறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. நெம்பு
2. சாய்தளம்
3. கப்பி
4. சில்லுடன் அச்சாணி

15.1 நெம்பு

நாம் முன்பு குறிப்பிட்டவாறு மரக்குற்றி அல்லது கல் ஒன்றை தள்ளுவதற்கு உலோகக் கோல் ஒன்று அல்லது அலவாங்கு போன்ற ஒரு உபகரணத்தைப் பயன்படுத்துவதனை மீண்டும் நினைவுகூருவோம்.

பெரிய கல் ஒன்றை தேவையான இடம் ஒன்றிற்கு நகர்த்திச் செல்லுதல் சுலபமான கருமமன்று. அதனை தனி மனிதனால் செய்ய முடியாது. உரு 15.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அலவாங்கு ஒன்றைப் பயன்படுத்தி அதனைச் செய்தல் சுலபமானதாகும். இங்கு அலவாங்கு நெம்புவகைப் பொறி ஒன்றாகத் தொழிற்படுகின்றது.

இங்கு நெம்பு மூலம் எவ்வாறு வேலையை இலவாகச் செய்ய முடிந்தது? இது தொடர்பாகக் கண்டறிவதற்காகச் செயற்பாடு 15.1 இல் ஈடுபடுவோம்.



உரு 15.6 ▲ அலவாங்கு ஒன்றைப்
பயன்படுத்துதல்

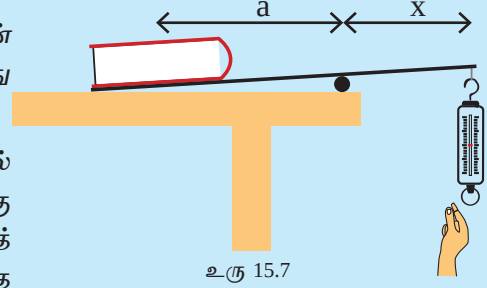


செயற்பாடு 15.1

தேவையான பொருள்கள் : புத்தகம், நியூட்டன் தராசு, அடிமட்டம் அல்லது அது போன்ற கீலம், கொழுவிகள் மூன்று

செய்முறை :

- புத்தகத்தின் நிறையை நியூற்றன் தராசைப் பயன்படுத்தி அளந்து கொள்ளுங்கள்.
- அதன் பின்னர் உரு 15.7 இல் காட்டியவாறு ஒரு முனைக்கு அண்மையில் ஒரு சிறிய பலகைத் துண்டின் மீது பலகைக் கீலத்தை வைப்புகள்.
- பலகைக் கீலத்தின் ஒரு முனையில் புத்தகத்தை வைத்து மறுமுனைக்கு அருகே நூல் ஒன்றின் மூலம் நியூற்றன் தராசை இணைத்து தராசு நிலைக்குத்தாக இருக்கக் கூடியவாறு அதனைக் கீழ் நோக்கி இழுங்கள்.
- விறற்றாசின் வாசிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- புத்தகத்திற்கும் பொறுதிக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் (a) பொறுதியிலிருந்து தராசு கட்டப்பட்டுள்ள புள்ளிக்கான தூரத்தை (x) மாற்றுவதன் மூலம் பல்வேறுபட்ட வாசிப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- அந்த ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் புத்தகம் சார்பாக பலகைக் கீலம் தராசுடன் தொடர்புபட்ட இடத்திலிருந்து அசையும் தூரத்தை அவதானியுங்கள்.



பொறுதியிலிருந்து தராசு இடப்பட்டுள்ள இடத்துக்கான தூரம் x புத்தகத்திலிருந்து பொறுதிக்கான தூரம் a ஐ விட அதிகமாகவுள்ள சந்தர்ப்பங்களில் புத்தகத்தின் நிறையை விடக் குறைந்த விசையைப் பிரயோகித்து புத்தகத்தை உயர்ந்தலாம் என்பது உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும். இது நெம்புகோலைப் பயன்படுத்தி வேலையை இலகுவாக்கிக் கொள்ளும் ஒரு முறையாகும். a இன் பெறுமானத்தை விட x இன் பெறுமானம் குறையும் போது புத்தகத்தை உயர்த்துவதற்கு அதன் நிறையை விடக் கூடிய விசையைப் பிரயோகிக்க வேண்டி நேரிடும். இது பிரதிகூலமாகத் தென்பட்டாலும் அந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் தராசு இணைக்கப்பட்டுள்ள புள்ளி குறைந்த தூரம் அசையும்போது புத்தகம் அதனை விட அதிக தூரத்திற்கு அசைவதைக் காண்பீர்கள். இந்த வேறுபாடு நெம்புகோலைப் பயன்படுத்தும் சில சந்தர்ப்பங்களில் பயனுள்ளதாக அமைகின்றது.

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் புத்தகத்தை உயர்த்துவதற்காக நெம்புகோலின் மீது விசையைக் கீழ்நோக்கிப் பிரயோகிக்க வேண்டும். அத்துடன்

விசையைப் பிரயோகிக்க வேண்டிய திசையையும் மாற்றிக் கொள்ளக் கூடியதாயிருப்பது நெம்புகோலின் மற்றொரு பயனாகும்.

நெம்புகோலின் பகுதிகள்

மேற்படி செயற்பாடு 15.1 ஐக் கருதுவோம்.

இங்கு பலகைக் கீலம் நெம்புகோலாகத் தொழிற்படுகின்றது. அதன் சுயாதீன முனையில் கீழ்நோக்கிப் பிரயோகிக்கப்படும் விசை எத்தனம் எனப்படும். நெம்புகோல் தாங்கப்படுவது புத்தகத்தினால் ஆகும். இப் புத்தகத்தின் நிறை சுமை எனப்படும்.

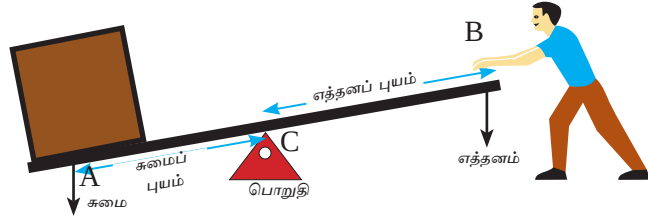
சுமையும் எத்தனமும் அசைவது சிறிய பலகைத் தாங்கியின் மீதாகும். பலகைக் கீலத்தைத் தாங்கி நிற்கும் இப்பகுதி பொறுதி அல்லது சுழலிடம் எனப்படும். நெம்புகோல் சுழல்வது இந்த இடத்தில் ஆகும்.

நெம்புகோலின் மூன்று பிரதான புள்ளிகளைப் பார்த்தோம். நெம்புகோலின் ஒரு முனையில் சுமை காணப்படும். மறுமுனையில் எத்தனம் தொழிற்படுகின்றது. சுமையானது எத்தனத்தின் மூலம் அசைவது பொறுதி பற்றியாகும்.

மிக இலகுவில் விளங்கிக் கொள்வதற்காக உரு 15.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ள நெம்புகோலைப் பார்ப்போம். AB உலோகக் கோலாகும். B யில் கீழ்நோக்கி எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. C யின் மீது கோல் அசைகின்றது. C சுழலிடமாகும்.

சுமைப் புயமும் எத்தனப் புயமும்

இந்த நெம்புகோலில் எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படுவது B இல் ஆகும். எனவே இது எத்தனப்புயம் CB ஆகும். அதாவது எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படும் புள்ளியில் இருந்து பொறுதிக்கான தூரமாகும். சுமை தொழிற்படும் புள்ளியிலிருந்து பொறுதிக்கான தூரம் சுமைப் புயம் எனப்படும்.



உரு 15.8 ▲ நெம்புகோல் ஒன்றின் பகுதி

பொறிமுறை நயம்

பொறிகளின் மூலம் பொதுவாகச் சிறிய விசையைப் பிரயோகித்து பெரிய சுமையை அசைக்கலாம். இவ்வாறு பொறியொன்றின் மூலம் சுமை, எத்தனம் என்பவற்றுக் கிடையிலான விகிதத்தைக் கணிப்பதன் மூலம் பொறிமுறை நயத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

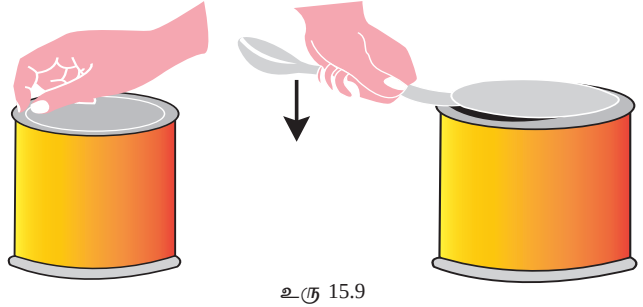
$$\text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}}$$

உரு 15.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் பிரயோகிக்கப்படும் எத்தனம் 36 N ஆகும். சுமை 12 N ஆகும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் பொறிமுறை நயத்தைக் காணுங்கள்.

$$\begin{aligned}\text{பொறிமுறை நயம்} &= \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} \\ &= \frac{36 \text{ N}}{12 \text{ N}} \\ &= 3\end{aligned}$$

குறைந்த சுமைப் புயத்தையும் அதனை விடக் கூடிய எத்தனப் புயத்தையும் கொண்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களை அவதானிப்போம்.

தகரப்பேணியொன்றின் இறுகிய மூடியைக் கழற்றுவதற்காக கை விரல்களினால் மேல்நோக்கி விசையைப் பிரயோகிப்பது கடினமாகும். அதைவிட இந்த வேலையை இலகுவாக்கிக் கொள்ளக்கூடிய முறையொன்று உரு15.9இல்காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 15.9

இங்கு கரண்டியொன்று நெம்புகோலாகத் தொழிற்படுகின்றது. கரண்டியின் முனை பேணியின் மூடியினுள் உள்ளது. அதற்கு அண்மையில் கரண்டியிலுள்ள ஒரு புள்ளி பேணியின் விளம்பின் மீதுள்ளது. இது பொறுதியாகும். கரண்டியின் சுயாதீன முனையில் சிறு விசையைக் கீழ்நோக்கிப் பிரயோகிக்கும் போது மூடி மேல்நோக்கி தள்ளப்படும். இறுக்கமாக மூடப்பட்ட பேணியின் மூடி இவ்வாறு சுலபமாகக் கழன்று விடுகின்றது.

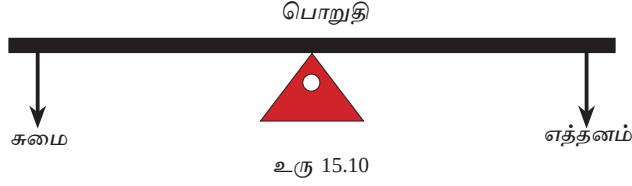
மேலே காட்டப்பட்டுள்ள நெம்புவகைப் பொறிகளில் பொறுதி தொழிற்படும் இடத்தை அவதானியுங்கள். அது சுமைக்கும் எத்தனத்துக்கும் இடையே அமைந்துள்ளது.

பொறுதி காணப்படும் இடத்திற்கமைய நெம்பு வகைப் பொறிகளை 3 ஆகப் பிரிக்கலாம்.

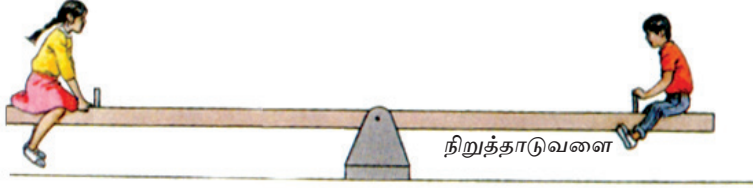
- முதலாம் வகை நெம்பு
- இரண்டாம் வகை நெம்பு
- மூன்றாம் வகை நெம்பு

முதலாம் வகை நெம்பு

எத்தனத்துக்கும் சுமைக்கும் இடையே பொறுதி தொழிற்படுமாயின் அவ்வகையான பொறி முதலாம் வகை நெம்பு எனப்படும். இந்தப் பாடத்தில் இதுவரை முன்வைக்கப் பட்ட நெம்புகள் அனைத்தும் முதலாம் வகை நெம்புகளாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள படத்தின் மூலம் இதனை விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



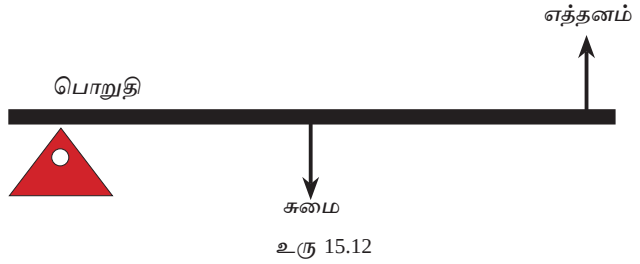
முதலாம் வகை நெம்புக்கு மேலும் சில உதாரணங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



உரு 15.11 ▲ முதலாம் வகை நெம்பு

இரண்டாம் வகை நெம்பு

எத்தனத்துக்கும் பொறுதிக்கும் இடையே சுமை அமைந்திருக் குமாயின் அது இரண்டாம் வகை நெம்பு ஆகும். (உரு 15.12)

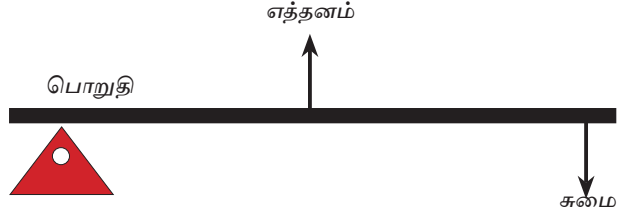


உரு 15.13 ▲ இரண்டாம் வகை நெம்பு

பாக்குவெட்டியின் இரு தளங்களும் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஆணியைச் சுற்றி அதன் இரு தளங்களும் சுழலும். எனவே, இவ்வாணி அமைந்துள்ள புள்ளி அதன் பொறுதியாகும். அதற்கு அடுத்ததாக சுமை காணப்படும். பாக்கு வெட்டியின் இரு பிடிகளிலும் எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படும்.

மூன்றாம் வகை நெம்பு

மூன்றாம் வகை நெம்பில் சுமைக்கும் பொறுதிக்குமிடையே எத்தனம் தொழிற்படும். தும்புத் தடி, தூண்டில் என்பன இவ் வகையான நெம்புகளாகும்.



உரு 15.14



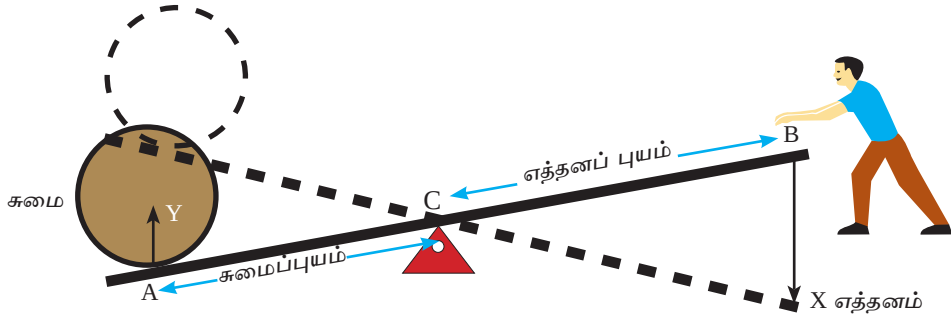
உரு 15.15 ▲ தூண்டில்

அசைவதற்கு சுமை அதிக தூரம் அசைய வேண்டும்.

இவ்வகை நெம்புகளில் எத்தனப் புயத்தின் நீளத்தை விட சுமைப்புயத்தின் நீளம் அதிகமாகும். அப்போது சுமையை இழுப்பதற்கு அதனை விட அதிகளவு விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். அதாவது இவ்வகை நெம்பில் பொறிமுறை நயம் ஒன்றிலும் குறைவாகும். எனினும் எத்தனம் குறைந்த தூரம் இயங்கும் போது சுமை அதிக தூரம் இயங்குவதனால் இவை நமக்குப் பயன்படுகின்றன. அதாவது எத்தனம் குறைந்த தூரம்

நெம்புகோலின் வேக விகிதம்

ஒரு பொருளை மேலே உயர்த்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள நெம்புகோல் ஒன்றின் செயற்பாட்டை மீண்டும் அவதானிப்போம்.



உரு 15.16

இங்கு B என்ற புள்ளியில் எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. B யிலிருந்து X வரை எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது எனக் கருதுவோமாயின் அது எத்தனம் அசைந்த தூரம் ஆகும். அப்போது சுமை A யிலிருந்து Y வரை உயர்த்தப்படுகின்றது. இது சுமை அசைந்த தூரம் ஆகும்.

குறித்த நேரத்தில் எத்தனம் அசைந்த தூரம் அதே நேரத்தில் சுமை அசைந்த தூரத்தை விட எத்தனை மடங்காகும் என்பதே பொறியின் வேகவிகிதம் ஆகும்.

$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{அதே நேரத்தில் சுமை அசைந்த தூரம்}}$$

எத்தனத்தின் நீளத்தை சுமைப் புயத்தின் நீளத்தினால் வகுக்கும்போதும் இதே பெறுமானம் கிடைக்கின்றது.

பொறியொன்றின் வேகவிகிதம் அதிகரித்துக்கும்போது அதன் மீது பிரயோகிக்க வேண்டிய எத்தனம் குறைவடைகின்றது.

மேலே தரப்பட்டுள்ள உதாரணத்தின்படி $BX = 60 \text{ cm}$, $AY = 15 \text{ cm}$ எனின்,

$$\begin{aligned} \text{நெம்புகோலின் வேகவிகிதம்} &= \frac{60 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} \\ &= 4 \end{aligned}$$

பொறியின் வேகவிகிதம் 4 எனும்போது, அப்பொறியின் மூலம் சுமையொன்றை உயர்த்துவதற்குத் தேவையான எத்தனம் சுமையின் $1/4$ பங்காகும் எனக் கருதலாம்.

எனினும் இங்கு எத்தனம் சுமையின் $1/4$ பங்காகக் குறைவடைவதில்லை. அதற்குக் காரணம் தொகுதியின் மீது தொழிற்படுகின்ற உராய்வாகும். அதாவது பொறியின் மூலம் கிடைக்கும் பொறிமுறை நயம் வேக விகிதத்தை விடக் குறைவானதாகும்.

பொறிமீது செய்யப்பட்ட வேலையும் பொறியினால் செய்யப்பட்ட வேலையும்

பொறியொன்றினால் நாம் வேலை ஒன்றைச் செய்வதற்கு நாம் பொறிமீது குறிப்பிட்டளவு வேலையைச் செய்யவேண்டும். இது பொறி மீது செய்யப்பட்ட வேலை ஆகும். பொறியின் மீது இவ்வாறு யாதாயினுமொரு வேலையைச் செய்யும் போது பொறியினால் குறிப்பிட்டளவு வேலை செய்யப்படும். பொறியினால் செய்யப்பட்ட இது பொறி செய்த வேலை ஆகும்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட நெம்பை மீண்டும் கருதுவோம்.

B யில் பிரயோகிக்கப்படும் எத்தனம் 50 N எனவும் A யில் உயர்த்தப்படும் சுமை 150 N எனவும் கருதுவோம்.

விசை தொழிற்படும் போது செய்யப்படும் வேலையைக் கணிப்பது எவ்வாறு என நீங்கள் அறிவீர்கள்.

விசையை, விசை தொழிற்பட்ட தூரத்தால் பெருக்குவதன் மூலம் செய்யப்பட்ட வேலையைக் கணிக்கலாம். மேலே தரப்பட்டுள்ள நெம்புகோலின் மீது, செய்யப்பட்ட வேலையைப் பின்வருமாறு கணிக்கலாம்.

$$\begin{aligned} \text{செய்யப்பட்ட வேலை} &= \text{எத்தனம்} \times \text{அசைந்த தூரம்} \\ &= 50 \text{ N} \times 60 \text{ cm} \\ &= 50 \text{ N} \times \frac{60 \text{ m}}{100} \\ &= 30 \text{ J} \end{aligned}$$

நெம்பினால் செய்யப்பட்ட வேலையைப் பின்வருமாறு கணிக்கலாம்.

$$\begin{aligned}
\text{செய்யப்பட்ட வேலை} &= \text{சுமை} \times \text{சுமை அசைந்த தூரம்} \\
&= 150 \text{ N} \times 15 \text{ cm} \\
&= 150 \times \frac{15 \text{ m}}{100} \\
&= 22.5 \text{ J}
\end{aligned}$$

இங்கு நெம்புகோலைப் பயன்படுத்தி 22.5 J வேலையை செய்து கொள்வதற்கு அதன் மீது 30 J வேலை செய்யப்பட வேண்டும்.

எனவே நெம்பு செய்யப்படும் வேலையின் நூற்றுவீதம் பின்வருமாறு கணிக்கப்படும்.

$$\begin{aligned}
&= \frac{22.5 \text{ J}}{30 \text{ J}} \times 100 \\
&= \underline{\underline{75\%}}
\end{aligned}$$

இது நெம்புகோலின் திறன் எனப்படும். இதற்கமைய இந்நெம்புகோலின் திறன் 75% ஆகும்.

$$\begin{aligned}
\text{பொறியின் திறன்} &= \frac{\text{பொறி செய்த வேலை}}{\text{பொறியின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை}} \times 100 \\
&= \frac{\text{சுமை} \times \text{சுமை அசைந்த தூரம்}}{\text{எத்தனம்} \times \text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}} \times 100 \\
&= \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} \times \frac{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}}{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}} \times 100
\end{aligned}$$

எத்தனம் அசைந்த தூரத்தை சுமை அசைந்த தூரத்தில் பிரிப்பதால் வேக விகிதம் பெறப்படும். இங்கு சுமை அசைந்த தூரம் எத்தனம் அசைந்த தூரத்தால் பிரிக்கப்படுகிறது. இது வேக விகிதத்தில் நிகர்மாற்று ஆகும். $\left(\frac{1}{\text{வேகவிகிதம்}} \right)$.

$$\text{எனவே பொறியின் திறன்} = \text{பொறி முறை நயம்} \times \frac{1}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100$$

$$\text{பொறியின் திறன்} = \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100$$

பொதுவாகத் திறன் நூற்றுவீதத்தில் குறிப்பிடப்படும்.

$$\text{எனவே திறன்} = \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100 \%$$

நெம்பு மட்டுமன்றி எந்தப் பொறியிற்கும் பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$\begin{aligned} \text{பொறிமுறை நயம்} &= \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} \\ \text{வேகவிகிதம்} &= \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{அந்நேரத்தில் சுமை அசைந்த தூரம்}} \\ \text{திறன்} &= \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100\% \end{aligned}$$

15.2 சாய்தளம்

வேலையை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்காக சாய்தளம் பயன்படுத்தப்படுவதால் சாய்தளமும் ஓர் எளிய பொறியாகும்.

பொருளொன்றை நேராக மேலே உயர்த்துவதற்கு அதன் நிறைக்குச் சமனான விசையைப் பிரயோகிக்க வேண்டும் என்பதை ஏற்கனவே அறிந்துள்ளோம்.

எனினும், சாய்தளத்தினூடாக பொருளை மேலே கொண்டு செல்வதற்கு அதனை விட குறைந்தளவு எத்தனமே தேவைப்படுகின்றது.

சாய்தளத்தினூடாக பொருளை மேலே கொண்டு செல்லும்போது தேவைப்படும் எத்தனம் சாய்தளத்தின் சாய்வுக்கேற்ப எவ்வாறு வேறுபடுகின்றது என்பதை அறிவதற்கான செயற்பாடொன்றில் ஈடுபடுவோம்.



செயற்பாடு 15.2

தேவையான பொருள்கள் : பலகைத் துண்டு, நியூற்றன் தராக், மரக்குற்றி, செங்கற்கள் சில

செய்முறை :

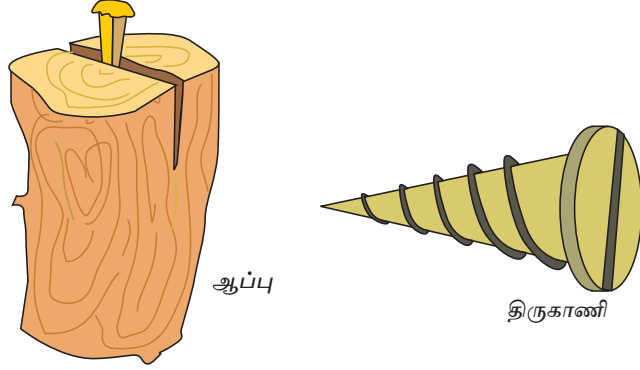
- செங்கற்களைப் பயன்படுத்தி பலகையை நிலத்திற்குச் சாய்வாக வையுங்கள்.
- மரக்குற்றியின் ஒருபக்கத்தில் வளையமொன்றை இணைத்து அதில் நியூற்றன் தராசை இணைத்து பலகையின் மீது அதனை மேலே இழுத்துச் செல்வதற்கு தேவையான விசையைக் கணித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- பின்னர் செங்கற்களில் ஒன்றை அகற்றி சாய்தளத்தின் சாய்வை மாற்றி முன்பு போல் பலகையின் மீது மரக்குற்றியை மேலே இழுத்துச் செல்வதற்கு தேவையான விசையை காணுங்கள். அதன்பின்னர் இன்னுமொரு செங்கல்லை அகற்றி விட்டு மரக்குற்றியை இழுத்துச் செல்வதற்குத் தேவையான விசையைக் காணுங்கள்.
- சாய்தளத்தின் சாய்வுக்கேற்ப எத்தனம் வேறுபடுவதை ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

சாய்தளத்தின் சாய்வு அதிகரிக்கும்போது எத்தனம் அதிகரிப்பதையும் சாய்வு குறையும் போது எத்தனம் குறைவடைவதையும் கண்டிருப்பீர்கள். எத்தனம் குறைவடைவதற்கேற்ப பொறிமுறை நயம் கூடும்.

அன்றாட வாழ்வில் சாய்தளம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- ஆப்பு
- படிக்கட்டு
- திருகு யாக்கு
- திருகாணி
- ஏணி

சாய்தளத்துடன் தொடர் புடைய கணிப்புக்களை அடுத்து ஆராய்வோம்.



உரு 15.17 ▲ சாய்தளம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

எண்ணெய்த் தாங்கி (பீப்பா) ஒன்றின் நிறை 600 N அது 4 m நீளமான சாய்தளம் ஒன்றின் மூலம் நில மட்டத்தில் இருந்து 1 m உயரத்திலுள்ள லொறியினுள் ஏற்றப்படுகின்றது. சாய்தளம் மீது எண்ணெய்த் தாங்கியை மேலே தள்ளுவதற்குத் தேவையான விசை 200 N என்க.

$$\begin{aligned}
 \text{இச்சாய்தளத்தில் பொறிமுறை நயம்} &= \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} \\
 &= \frac{600 \text{ N}}{200 \text{ N}} \\
 &= \underline{\underline{3}} \\
 \text{இச்சாய்தளத்தில் வேகவிகிதம்} &= \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}} \\
 &= \frac{4 \text{ m}}{1 \text{ m}} \\
 &= \underline{\underline{4}} \\
 \text{iii. சாய்தளத்தின் திறன்} &= \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100 \\
 &= \frac{3 \text{ m}}{4 \text{ m}} \times 100 \\
 &= \underline{\underline{75\%}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{iv. பொறியின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை} &= \text{எத்தனம்} \times \text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்} \\
 &= 200 \text{ N} \times 4 \text{ m} \\
 &= 800 \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{v. பொறி செய்த வேலை} &= \text{சுமை} \times \text{சுமை அசைந்த தூரம்} \\
 &= 600 \text{ N} \times 1 \text{ m} \\
 &= 600 \text{ J}
 \end{aligned}$$

பொறியினால் செய்த வேலையினையும் பொறியின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையையும் கருதுவதன் மூலம் திறனைக் கணிக்கலாம்.

$$\begin{aligned}
 \text{iii. சாய்தளத்தின் திறன்} &= \frac{\text{பொறி செய்த வேலை}}{\text{பொறியின்மீது செய்யப்பட்ட வேலை}} \times 100 \\
 &= \frac{600 \text{ J}}{800 \text{ J}} \times 100 \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

15.3 சில்லுடன் அச்சாணி

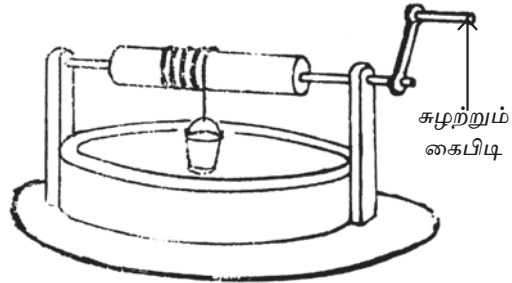
சக்கரத்தையும் (சில்லு) தண்டையும் (அச்சாணி) கொண்ட வேலையை இலகுவாக்கும் அமைப்பு சில்லுடன் அச்சாணி எனப்படும். சில்லும் அச்சாணியும் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளதால் சில்லுக்கு வழங்கப்படும் எத்தனம் அச்சாணியை சுழற்ற உதவும். எளிய பொறியான இது தொழிற்படும் விதத்தை அவதானிப்போம்.

ஆழமான கிணறு, காரீயச் சுரங்கம் என்பவற்றில் மண் அல்லது காரீயத்தை மேலே கொண்டு வருவதற்காக அங்கு வேலை செய்பவர்களை இறக்குவதற்காகவும் மீண்டும் தரைக்குக்கொண்டு வருவதற்காகவும் பாரஞ்சாம்பி என்னும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பாரஞ்சாம்பி எனப்படுவது உருளை வடிவான மரக்குற்றியில் சில்லொன்றை இணைத்து படத்தில் காட்டியவாறு இரண்டு தாங்களின் மீது சுயாதீனமாக சுழலக் கூடியவாறு அமைக்கப்பட்ட உபகரணமாகும்.

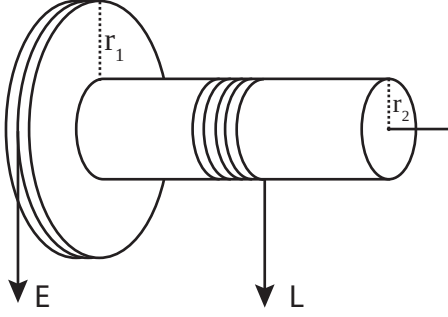


உரு 15.18 ▲ பாரஞ்சாம்பி



உரு 15.19

மரக்குற்றியில் தடித்த கயிறு சுற்றப்பட்டுள்ளது. கயிற்றின் மறுமுனையில் வாளியொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சில்லை ஒரு முறை சுழற்றும்போது உருளை வடிவான மரக்குற்றியைச் சுற்றி கயிறு சுற்றிக் கொள்ளும். இதனால் வாளி உயர்த்தப்படும். சில்லுடன் இணைந்துள்ள பிடியை ஒரு தடவை சுழற்றும்போது கயிறும் ஒரு தடவை மரக்குற்றி மீது சுற்றும்.



உரு 15.19

பிடியை ஒரு தடவை சுழற்றும்போது எத்தனம் அசையும் தூரம் வட்டத்தின் பரிதிக்குச் சமனாகும். அப்போது சுமை மரக்குற்றியின் பரிதிக்குச் சமனான நீளத்திற்கு உயர்த்தப்படும்.

பிடியின் நீளம் வட்டத்தின் ஆரைக்கு (r_1) சமனாகும். எனவே, வட்டத்தின் விட்டம் அதன் இருமடங்காகும் ($2r_1$). பரிதி $2\pi r_1$ ஆகும்.

எனவே பிடி ஒரு தடவை சுழலும்போது எத்தனம் அசையும் தூரம் $= 2\pi r_1$.

உருளை வடிவான மரக்குற்றியின் ஆரை r_2 எனின் விட்டம் $2r_2$ ஆகும். ஒரு தடவை பிடி சுற்றும் போது சுமை தூக்கப்படும் உயரம், சுமை அசையும் தூரம் $= 2\pi r_2$ ஆகும்.

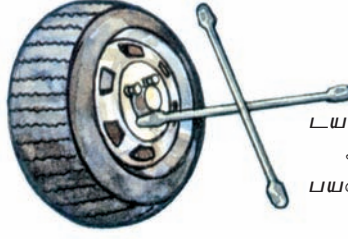
$$\left. \begin{array}{l} \text{எனவே சில்லும் அச்சாணியும்} \\ \text{பொறியின் வேகவிகிதம்} \end{array} \right\} = \frac{\text{பிடி ஒரு தடவை சுழலும்போது உருவாகும்} \\ \text{வட்டத்தின் பரிதி (எத்தனம் அசைந்த தூரம்)}}{\text{மரக்குற்றியின் பரிதி (சுமை அசைந்த தூரம்)}} \\ = \frac{2\pi r_1}{2\pi r_2} \\ = \frac{r_1}{r_2}$$

இதிலிருந்து விளங்குவது யாது? பாரஞ்சாம்பியின் சில்லின் கைபிடியின் நீளத்தை (r_1) மரக்குற்றியின் ஆரையால் (r_2) பிரிக்கும்போது சில்லும் அச்சாணியும் பொறியின் வேகவிகிதம் கிடைக்கின்றது என்பதாகும்.

சில்லும் அச்சாணியும் பயன்படுத்தப்படுகின்ற சந்தர்ப்பங்கள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



சுழற்றும் பிடி



டயர்களின் ஆணியைக்
கழற்றுவதற்குப்
பயன்படும் உபகரணம்

இங்கு எத்தனம் கைபிடியில்
பிரயோகிக்கப்படும்



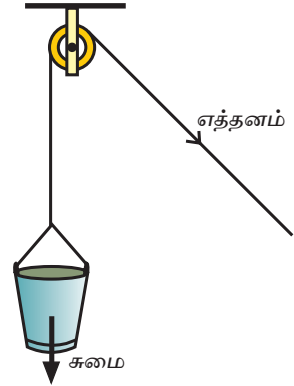
கைபிடிக்கு எத்தனத்தைப் பிரயோகித்து
சுழற்றும்போது தளத்தில் முனை சுழலும்
தளத்தில் விசை தாக்கும்

உரு 15.20 ▲ சில்லுடன் அச்சாணியின் பயன்பாடு

15.4 கப்பி

கிணற்றிலிருந்து நீரை அள்ளும்போது கயிற்றில் முடிச்சி
டப்பட்ட வாளியை கிணற்றினுள் இட்டு நீர் நிறைந்த
பின்னர் மேலே தூக்குவது கடினம் என்பதால் கப்பியைப்
பயன்படுத்துவது பற்றி இப்பாடத்தின் ஆரம்பப் பகுதியில்
குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. எனவே, கப்பி ஓர் எளிய
பொறியாகும் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

கயிற்றின் சுயாதீன முனையில் விசையைப் பிரயோகித்து
வாளியை உயர்த்தும்போது பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை
தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக கீழே
தரப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.



உரு 15.21 ▲ கப்பி, எளிய
வகைப் பொறி

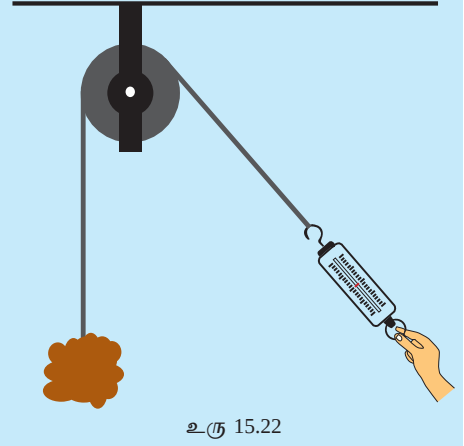


செயற்பாடு 15.3

தேவையான பொருள்கள் : கப்பி, கயிறு, நியூற்றன் தராசு, கல் அல்லது பொருத்தமான சுமை

செய்முறை :

- கல்லொன்றை அல்லது சுமை ஒன்றை எடுத்து நியூற்றன் தராசின் மூலம் அதன் நிறையைக் காணுங்கள்.
- கல்லை அல்லது சுமையை கீழே உரு 15.21 இல் காட்டப்பட்டவாறு கப்பியினூடாகச் செலுத்தி கயிற்றின் சுயாதீன முனையில் நியூற்றன் தராசை இணைத்து அதனை இழுத்து வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- கல் ஒன்றை அல்லது சுமை ஒன்றை நியூற்றனின் தராசைப் பயன்படுத்தி நிலைக்குத்தாக உயர்த்தும் போதும் கப்பியைப் பயன்படுத்தி உயர்த்தும் போதும் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை அண்ணளவாகச் சமன் என அறியலாம். (கப்பியில் உராய்வு காரணமாக இவ்விரு விசைகளிலும் வித்தியாசம் காணப்படலாம்.)



பொருளொன்றை நிலைக்குத்தாக உயர்த்தும்போது விசை நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கிப் பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். எனினும் கப்பியைப் பயன்படுத்தும் போது கயிற்றை இலகுவான திசையில் வைத்துக் கொண்டு விசையைப் பிரயோகிக்கலாம். மேல்நோக்கி விசையைப் பிரயோகிப்பதை விட கீழ்நோக்கிப் பிரயோகிப்பது இலகுவானது. எனவே, தனிக்கப்பியைப் பயன்படுத்திப் பொருளை உயர்த்துவது இலகுவானது.

கப்பி எனப்படும் எளிய பொறி தொடர்பான பிரச்சினையைத் தீர்ப்போம். நீர் நிறைந்த வாளி ஒன்றின் நிறை 12 N ஆகும். அது கப்பியைப் பயன்படுத்தி உயர்த்தப்படுகின்றது எனக் கருதுங்கள். (கப்பி உராய்வற்றது எனக் கொள்வோம்.)

- i. இங்கு சுமையை உயர்த்துவதற்குப் பிரயோகிக்கப்பட்ட விசை 12 N ஆகும்.

$$\begin{aligned}
 \text{பொறிமுறை நயம்} &= \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}} \\
 &= \frac{12 \text{ N}}{12 \text{ N}} \\
 &= \underline{\underline{1}}
 \end{aligned}$$

ii. வேக விகிதம்

எத்தனம் குறிப்பிட்ட உயரத்துக்கு அசையும்போது சுமையும் அதேயளவு உயரத்துக்கு அசையும் எனவே வேகவிகிதம் 1 ஆகும்.

iii. பொறியின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையை இனித் துணிவோம்.

பொறியின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை = எத்தனம் $\times$ எத்தனம் அசைந்த தூரம்
இங்கு எத்தனம் அசைந்த தூரம் 0.8 m எனக் கொள்வோம்.

$$\begin{aligned} \text{அப்போது பொறியின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை} &= 12 \text{ N} \times 0.8 \text{ m} \\ &= 9.6 \text{ J} \end{aligned}$$

iv. பொறி செய்த வேலையை அடுத்து துணிவோம்.

$$\begin{aligned} \text{பொறி செய்த வேலை} &= \text{சுமை} \times \text{சுமை அசைந்த தூரம்} \\ &= 12 \text{ N} \times 0.8 \text{ m} \\ &= 9.6 \text{ J} \end{aligned}$$

vi.

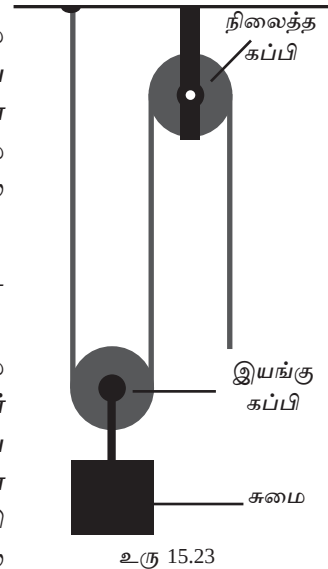
$$\begin{aligned} \text{இப்பொறியின் திறன்} &= \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100\% \\ &= \frac{1}{1} \times 100\% \\ &= \underline{\underline{100\%}} \end{aligned}$$

கப்பித் தொகுதி

கிணற்றில் நீரை அள்ளும் போது பயன்படுத்தப்படும் கப்பியில் நிகழும் ஒரேயொரு அசைவு அது பொருத்தப் பட்டுள்ள புள்ளியைச் சுற்றிச் சுழலுவதாகும். இவ்வாறான கம்பி நிலைத்த கப்பி எனப்படும். இது தவிர அசையும் கப்பிகளைக் கொண்ட கப்பித்தொகுதிகளும் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

நிலையான கப்பியையும், இயங்கு கப்பியையும் கொண்ட கப்பித்தொகுதி உரு 15.22 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இங்கு அசையும் கப்பியில் இரு இழைகளின் மூலம் மேல்நோக்கி விசை பிரயோகிக்கப்படுவதால் ஓர் இழையில் சுமையின் அரைவாசிக்குச் சமமான விசையே பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. அந்த விசை நிலையான கப்பியின் மீது செல்லும் இழையின் மூலம் கீழ்நோக்கி பிரயோகிக்கப்படும். எனவே இந்தக் கப்பித்தொகுதியில் பொறிமுறை நயம் இரண்டாகும். இந்தப் பொறிமுறை



நயம் அசையும் கப்பியின் மூலமே நமக்குக் கிடைக்கின்றது. நிலையான கப்பியின் மூலம் மட்டுமே விசை பிரயோகிக்கப்படும் திசை மாற்றப்படுகிறது.

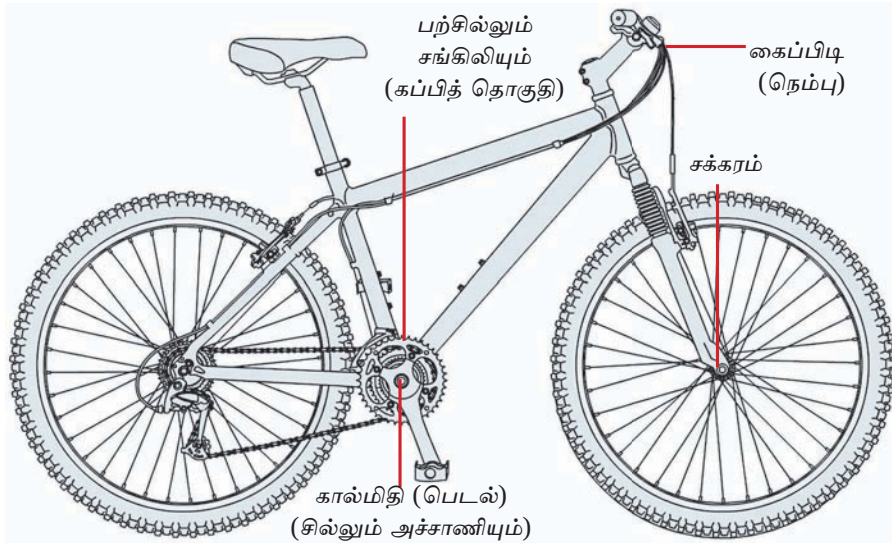
எந்தவொரு எளியபொறியிலும் பொறிமுறை நயம் கூடும் போது வேக விகிதமும் அதிகரிக்கின்றது. இந்தக் கப்பித் தொகுதியிலும் எத்தனம் பிரயோகிக்கப்படும் இழையை கீழ் நோக்கி அசைக்கும் போது சுமை அதன் பாதி தூரத்துக்கு அசைகின்றது. எனவே வேக விகிதம் இரண்டு ஆகும்.



உரு 15.24 ▲ பாரந்துக்கி

நிலையான அசையும் கப்பிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதன்மூலம்கப்பித்தொகுதியின்பொறிமுறை நயத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம். பாரந்துக்கி கப்பித் தொகுதிகளுடனான உபகரணமாகும்.

பல எளிய பொறிகளைப் பயன்படுத்தி சிக்கலான பொறிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. உதாரணம் : மிதிவண்டி



உரு 15.24 ▲ மிதி வண்டி



ஒப்படை

நாளாந்த வாழ்க்கையில் பயன்படும் பல்வேறு பொறிகள் (தையல் இயந்திரம்) போன்றவற்றை அவதானியுங்கள். அவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் எளிய பொறி வகைகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.



பொறிப்பு

- வேலையை இலகுவாக்குவதற்காகப் பொறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இங்கு பொறியின் மீது ஏதேனும் விசையைப் பிரயோகித்து அந்த விசை சுமையை நோக்கி ஊடுகடத்தப்படுவதால் வேலை நடைபெறுகின்றது.
- பொறியின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசை எத்தனம் ஆகும்.
- பொறியினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் விசை சுமையாகும்.
- நெம்பு, சாய்தளம், சில்லுடன் அச்சாணி, கப்பி என பிரதானமாக நான்கு வகையான எளிய பொறிகள் உண்டு.
- எளிய பொறிகளைக் கூட்டாகச் சேர்த்து சிக்கலான பொறிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- எளிய பொறிகள் தொடர்பான கணிப்புக்களில் பயன்படும் சமன்பாடுகள்.

$$\text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}}$$

$$\text{வேகவிகிதம்} = \frac{\text{எத்தனம் அசைந்ததூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}}$$

$$\text{திறன்} = \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \times 100 \%$$

பயிற்சி

1. மிகப்பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. பொறிகள் மூலம் நடைபெறாதது.

1. சுமையை விட எத்தனம் குறைவடைதல்.
2. எத்தனம் பிரயோகிக்கப்பட வேண்டிய திசையை வசதியான திசைக்கு மாற்றிக் கொள்ளல்
3. பொறியின் மீது விசையைப் பிரயோகித்து வேலையைச் செய்து கொள்ளல்
4. பொறியின் மீது செய்யப்படும் வேலையை விட அதிகமான வேலையை பொறியினால் செய்து கொள்ளல்.

2. எளிய பொறி அல்லாதது.

1. பாக்குவெட்டி
2. கப்பி
3. ஆப்பு
4. மோட்டர் வாகன இயந்திரம்

3. ஒரு நெம்புகோலின் மீது 12 N எத்தனத்தைப் பிரயோகித்த 48 N சுமையை உயர்த்தலாம். இப்பொறியின் பொறிமுறை நயம் யாது?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

4. சாய்தளம் என்னும் பொறியில் அடங்குவது

1. திருகாணி செலுத்தி, ஆப்பு, படிக்கட்டு
2. திருகாணி செலுத்தி, படிக்கட்டு, அலவாங்கு
3. திருகாணி, ஆப்பு, ஏணி
4. படிக்கட்டு, திருகாணி, குறடு

5. சுமையை விட அதிக எத்தனத்தைப் பிரயோகித்தல் எப்போதும் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பான கலந்துரையாடலில் இரு மாணவர்கள் பின்வரும் கூற்றுகளை வெளிப்படுத்தினார்கள்.

A - திருகு யாக்கைப் பயன்படுத்தும் போது சுமையை விட அதிகமான எத்தனத்தைப் பிரயோகிக்க வேண்டும்.

B - தனிக்கப்பியைப் பயன்படுத்தும்போது எத்தனம் சுமையை விட அதிகமாகும்.

C - மூன்றாம் வகை நெம்புகளில் எப்போதும் பிரயோகிக்கப்படும் எத்தனம் சுமையை விட அதிகம்.

இவற்றுள் மிகச் சரியானது,

	கூற்று A	கூற்று B	கூற்று C
1	சரியானது	பிழையானது	சரியானது
2	பிழையானது	பிழையானது	பிழையானது
3	பிழையானது	சரியானது	சரியானது
4	சரியானது	சரியானது	சரியானது

கட்டமைப்பு வினாக்கள்

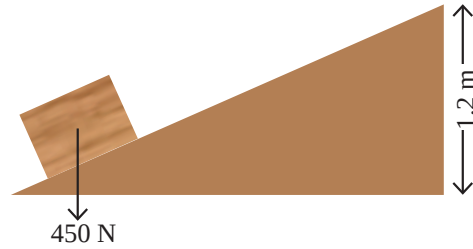
1. இடைவெளி நிரப்புங்கள்.

பொறி ஒன்றின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசை ஆகும். பொறியினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் விசை ஆகவும் இருக்கும்.

2.

- பொறியினால் வேலையை இலகுவாக்கப்படும் இரு பிரதான முறைகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- நெம்புகோல் வகைகளில் எத்தனம், சுமை, பொறுதி வேறுபடுவதை எடுத்துக்காட்ட மூன்று வரிப்படங்களை வரையுங்கள்.
- சாய்தளம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டு தருக.

3. 450 N சுமையை 1.2 m உயரத்துக்கு எடுத்துச் செல்ல சாய்வாக வைக்கப்பட்ட பலகை எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



இங்கு பிரயோகிக்க வேண்டிய எத்தனம் 150 N ஆகும்.

இந்தச் சாய்தளத்தின் திறன் 60 % ஆகும்.

- i. சாய்தளத்தின் பொறிமுறை நயம் யாது?
- ii. பயன்படுத்தப்பட்ட பலகையின் நீளத்தைக் காண்க.
- iii. இதன் வேகவிகிதத்தைக் காண்க.
- iv. இதில் பொறிமீது செய்யப்பட்ட வேலை எவ்வளவு?
- v. இங்கு பொறியினால் செய்யப்பட்ட வேலை எவ்வளவு?

கலைச் சொற்கள்

எளியபொறி	- Simple machine
நெம்புகோல்	- Lever
சாய்தளம்	- Inclined plane
கப்பி	- Pulley
பொறுதி	- Fulcrum
சுமை	- Load
எத்தனம்	- Effort
பொறிமுறை நயம்	- Mechanical advantage
வேக விகிதம்	- Velocity ratio
திறன்	- Efficiency
பொறிமீது செய்யப்பட்ட வேலை	- Work input
பொறியினால் செய்யப்பட்ட வேலை	- Work output
சிக்கலான பொறி	- complex machines