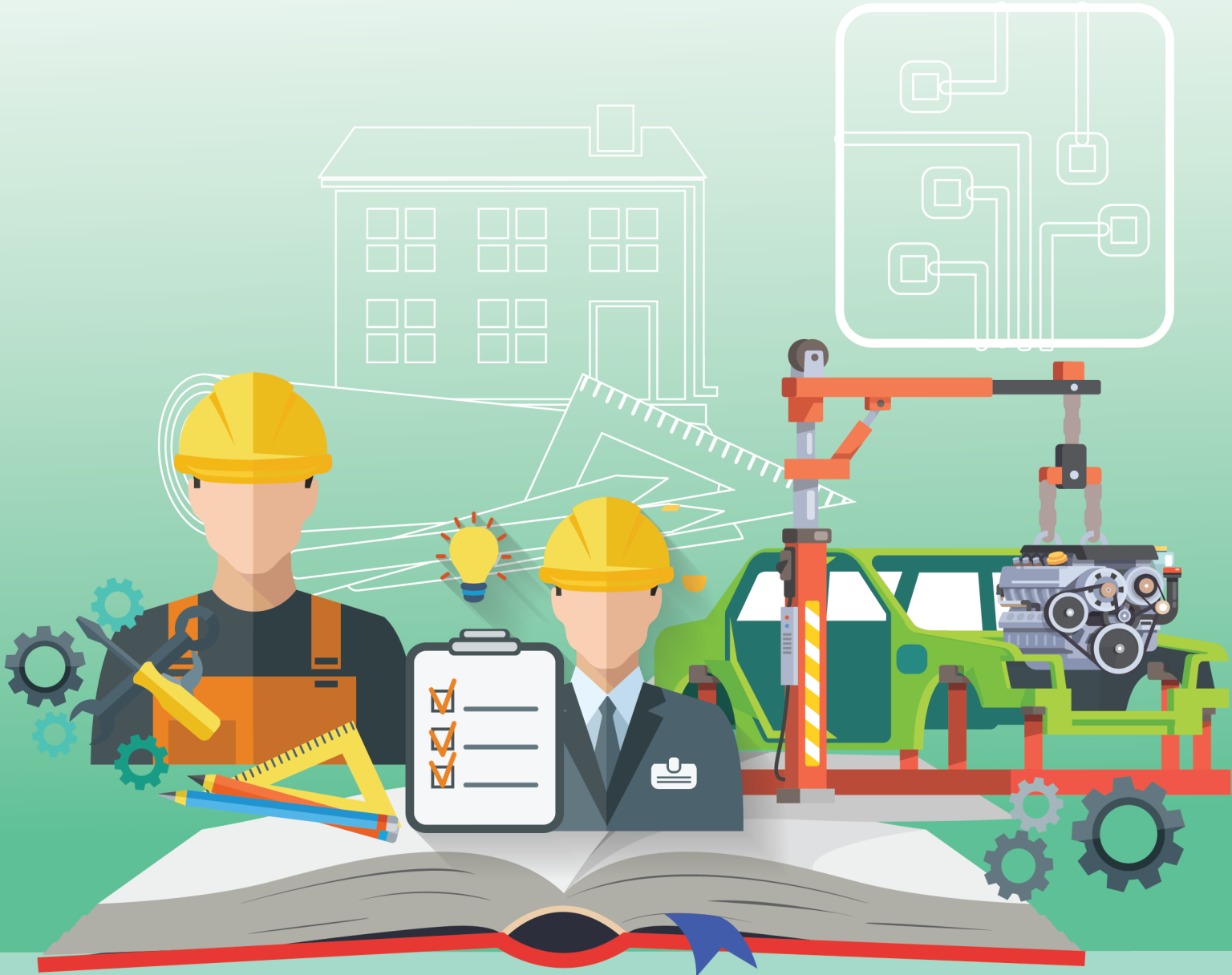


பொறியியல் தொழினுட்பவியல்



அடிப்படைத் தானியங்கி தொழினுட்பவியல்



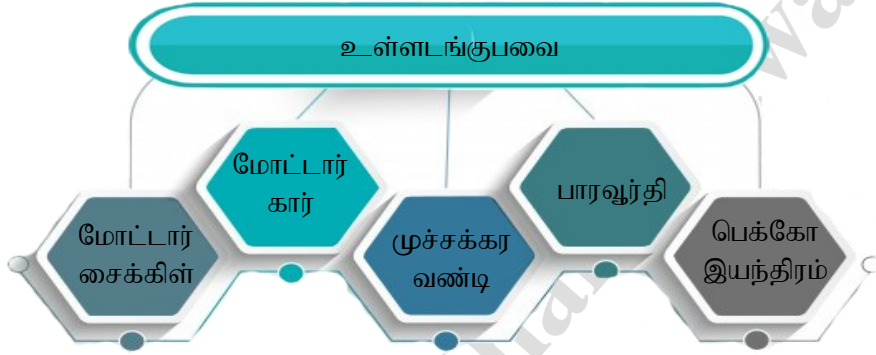


தேர்ச்சிமட்டம் - 6.1

அடிப்படைத் தானியங்கி தொழினுட்பவியல்

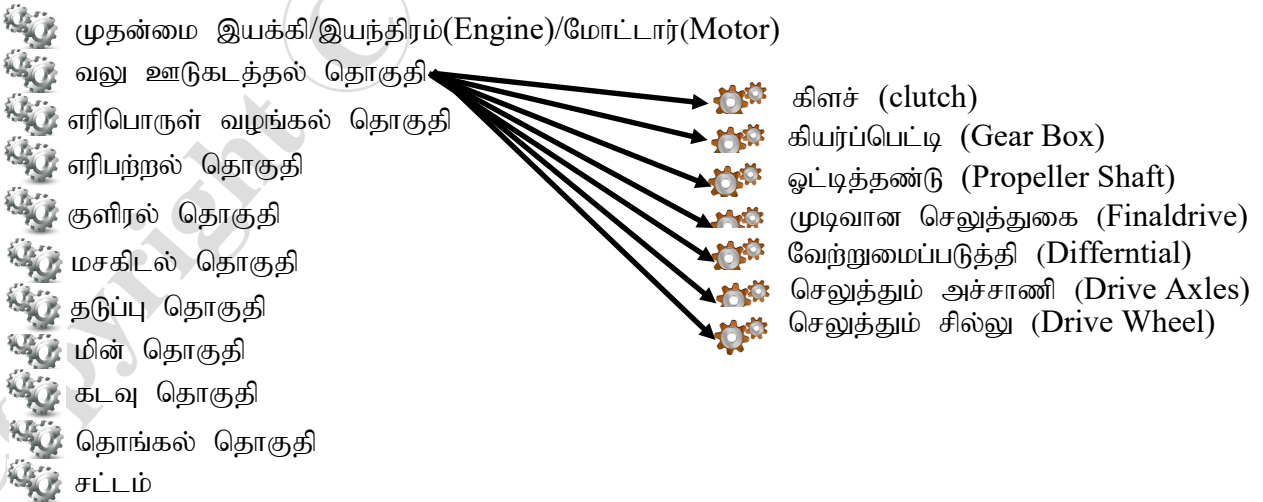


மனித வலுவை உபயோகித்து வீதியில் தானாகவே இடம்பெயரக்கூடிய தொழினுட்ப ஆற்றல்



குறிப்பு :- விமானம், கப்பல், புகையிரதம், என்பன உள்ளடங்காது

மோட்டார் வாகனத்தின் அடிப்படைத்தொகுதிகள்



தொகுப்பு :- திரு.அ.ஜெயந்தன், ஆசிரியர், எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் (மு/ஒட்டுசுட்டான்.ம.வி)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.இ.மத்தியூஸ் டியோனி ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (மு/ஒட்டுசுட்டான்.ம.வி)



இயந்திரம்



எரிபொருள்தகனமடையும் போது வெளிவரும் இயக்க சக்தியை வெப்ப சக்தியாக மாற்றும் அடிப்படைப்பாகம் இயந்திரம் ஆகும்

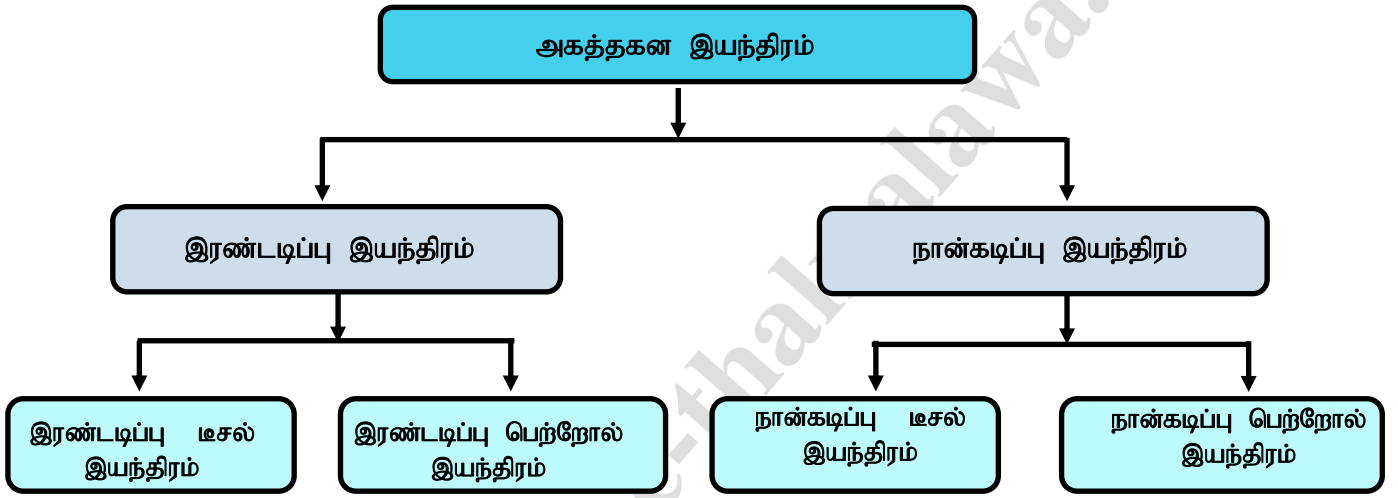
இது பிரதானமாக இருவகைப்படும்



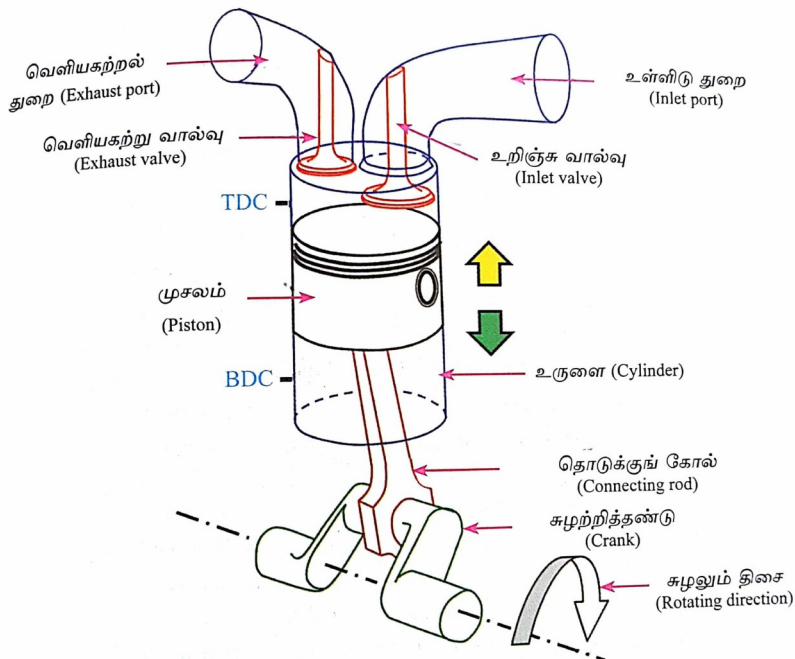
அகத்தகன இயந்திரம்



புறத்தகன இயந்திரம் (நீராவி இயந்திரம்)



இயந்திரமொன்றின் பிரதான பாகங்கள்



தொகுப்பு :- திரு.அ.ஜெயந்தன், ஆசிரியர், எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் (மு/ஒட்டுசுட்டான்.ம.வி)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.இ.மத்தியூஸ் டியோனி ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (மு/ஒட்டுசுட்டான்.ம.வி)



சுழற்றித்தண்டு (Crank Shaft)

இது இயந்திர உடலுடன் கிடையான அச்சப்பற்றி சுழலத்தக்கதாக நிறுவப்பட்டிருக்கும்

முசலம் (Piston)

இது உருளையினுள்ளே சீரான அடைத்தொட்டலுடன் மேல் கீழாக இயங்க கூடிய பாகமாகும்

உருளை (Cylinder)

இது முசலம் நேர்கோட்டுப்பாதையில் இயங்குவதற்கு துணைபுரியும் பாகமாகும்

தொடுக்கும் கோல்

இது முசலத்தையும் சுழற்றித்தண்டையும் இணைக்கும் அதேவேளை முசலத்தின் நிகழ் மாற்று இயக்கத்தை சுழற்சி தண்டின் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றும்

வால்வு (Valve)

உள்ளீட்டு வால்வு/உறிஞ்சுவால்வு:- வளி/வளி எதிபொருள் கலவையை தகன அறைக்குள் உள்ளீர்க்க பயன்படும்

வெளியேற்றல் வால்வு:- தகனத்தின்போது உருவாகிய வாயுக்கழிவுகளை தகன அறையிலிருந்து வெளியேற்றப்பயன்படும்



மேல்மாய் மையம்
(Top Dead Center) TDC

இது முசலத்தின் இயக்கத்தின் போது முசலத்தின் மேல்முகம் அடையக்கூடிய அதியுயர்புள்ளி TDC ஆகும்

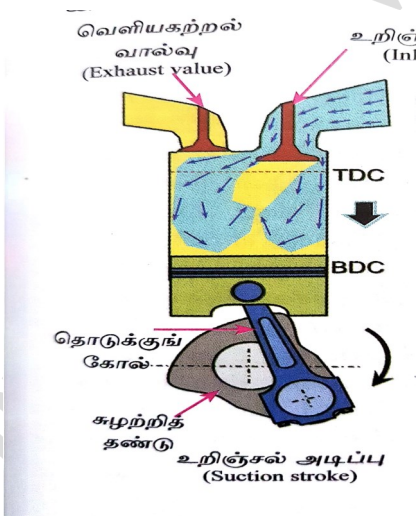
கீழ்மாய் மையம்
(Bottom Dead Center) BDC

இது முசலத்தின் இயக்கத்தின் போது முசலத்தின் மேல்முகம் அடையக்கூடிய அதிதாழ் புள்ளி BDC ஆகும்

நான்கடிப்பு தீப்பொறி எரித்தல் இயந்திரத்தின் செயற்பாடு



உறிஞ்சல் அடிப்பின்போது நடைபெறும் செயற்பாடுகள் (Suction Stroke)



முசலம் TDC ல் இருந்து BDC வரை செல்லும்



இந்நேரத்தில் உறிஞ்சல் வால்வு திறந்திருக்கும்



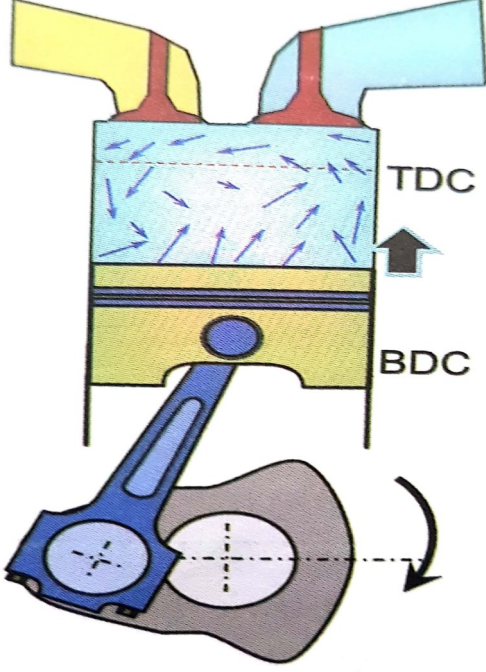
இவ் வால்வினூடாக வளி எரி பொருள் கலவை தகன அறைக்குள் இழக்கப்படும் (இங்கு தகன அறைக்குள் தாழ் அழுக்கம் ஏற்படுவதால் எரி பொருள் கலவை உள்ளெடுக்கப்படும்)



இதன் போது சுழற்சித்தண்டு 180 அடி கோணத்தினூடு சுழலும்



நெருக்கல் அடிப்பின்போது நடைபெறும் செயற்பாடுகள் (Compression Stroke)



நெருக்கல் அடிப்பு (Compression stroke)



முசலம் BDC ல் இருந்து TDC வரை செல்லும்



இவ்வடிப்பின் ஆரம்பத்தில் உறிஞ்சல் வால்வு மூடத் தொடங்கும் சிறிது நேரத்தில் இரு வால்வுகளுமே மூடப்பட்டிருக்கும் (அதிகளவு உள்ளிழுப்பதற்காகவே உறிஞ்சு வால்வு சிறிதளவு நேரம் திறக்கும்



இவ்வடிப்பின் போது உருளையினுள் காணப்படும் வாயு நெருக்கலுக்கு உள்ளாகி அழுக்கம் வெப்பம் உயரும்



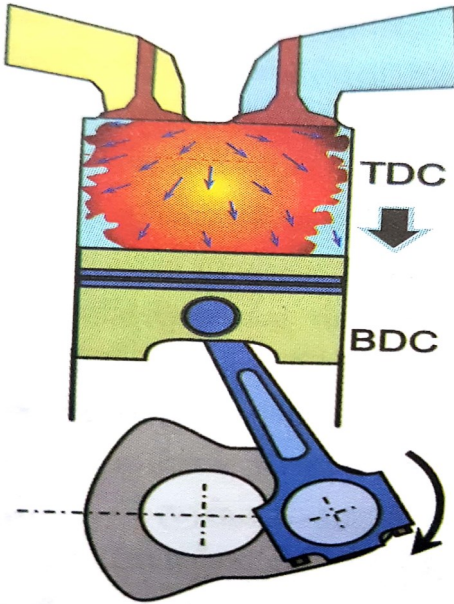
இவ்வடிப்பின் முடிவிற்கு சற்று முன்னர் தீப்பொறி செருகியிலிருந்து தீப்பொறி உருவாக்கப்படும்



இதன் போது சுழற்சித்தண்டு 180 அடி கோணத்தினூடு சுழலும்



வலு அடிப்பின்போது நடைபெறும் செயற்பாடுகள் (Power Stroke)



வலு அடிப்பு (power stroke)



இவ் அடிப்பின் போது முசலம் TDC ல் இருந்து BDC வரை செல்லும்



எரிபொருள் மென்மேலும் தகனமடைந்து வாயுக்கலவை விரிவடையும் இரு வால்வுகளும் மூடப்பட்ட நிலையில் உருளையினுள் அழுக்கம் அதிகரிக்கும் இதன் காரணமாக முசலம் கீழ்நோக்கி செல்லும்



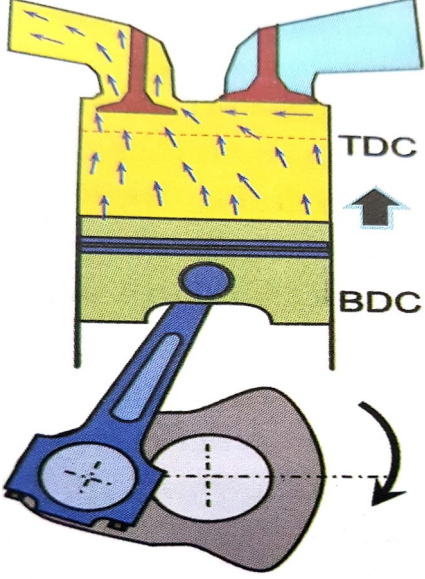
வரு அடிப்பு முடியும் தறுவாயில் வெளியகற்றும் வால்வு திறக்கும் (தகன அறையிலிருந்து வாயு வெளியேற்றல் செயன்முறைக்கு கூடிய நேரம் எடுக்கும்



இதன் போது சுழற்சித்தண்டு 180 அடி கோணத்தினூடு சுழலும்



வெளியகற்றல் அடிப்பின்போது நடைபெறும் செயற்பாடுகள் (Exhaust Stroke)



வெளியகற்று அடிப்பு
(Exhaust stroke)



முசலம் BDC ல் இருந்து TDC வரை செல்லும்



தகனமடைந்த வாயுக்கலவை வெளியகற்றும் வால்வினூடாக வெளியேற்றப்படும்



இவ் அடிப்பின் இறுதிக்காலம் பகுதியில் உறிஞ்சல் வாய்வு திறக்கப்படும்



இதன் போது சுழற்சித்தண்டு 180 அடி கோணத்தினூடு சுழலும்

நான்கடிப்பு டீசல் இயந்திரத்தின் தொழிற்பாடு



இங்கு உள் இழு அடிப்பின்போது வளி மட்டும் உள்ளிழுக்கப்படும்



நெருக்கல் அடிப்பின் இறுதிப்பகுதியில் எரிபொருள் உட்பாய்ச்சியினூடாக டீசல் துகள்கள் வீசப்படும்



மேற்கூறப்பட்ட இருமாற்றங்களைத்தவிர ஏனைய செயன்முறைகள் தீப்பொறி எரிபற்றல் இயந்திரத்தை ஒத்தவை





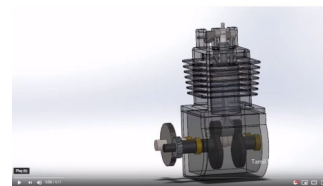
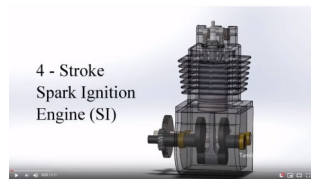
நான்கடிப்பு தீப்பொறி எரிபற்றல் இயந்திரத்திற்கும் நான்கடிப்பு நெருக்கல் எரிபற்றல் இயந்திரத்துக்கும் வேறுபாடுகள்

தீப்பொறி எரிபற்றல் இயந்திரம்	நெருக்கல் எரிபற்றல் இயந்திரம்
தீப்பொறிச் செருகி காணப்படும்	எரிபொருள் உட்பாய்ச்சி காணப்படும்
வளி எரிபொருள் கலவை உள்ளிழுக்கப்படும்	வளி மட்டும் உள்ளிழுக்கப்படும்
தன்னியக்க எரிபற்றல் கூடிய எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படும்	தன்னியக்க எரிபற்றல் குறைந்த எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படும்
குறைந்த நெருக்கல் விகிதம் (1:8- 1.10)	உயர் நெருக்கல் விகிதம் (1:8- 1.10)
எரிபொருள் தகனம் தீப்பொறிச்செருகியில் ஆரம்பிக்கப்படும்	நெருக்கப்பட்ட வளியின் வெப்பம் தகனம் ஆரம்பிக்கப்படும்

குறிப்பு:- தன்னியக்க எரிபற்றல் (பெற்றோல் 280°C டிசல் 210°C) வெப்பமுதல் ஒன்று இல்லாமல் தானே எரியக்கூடிய குறைந்த வெப்பநிலை இது (Self ignition)

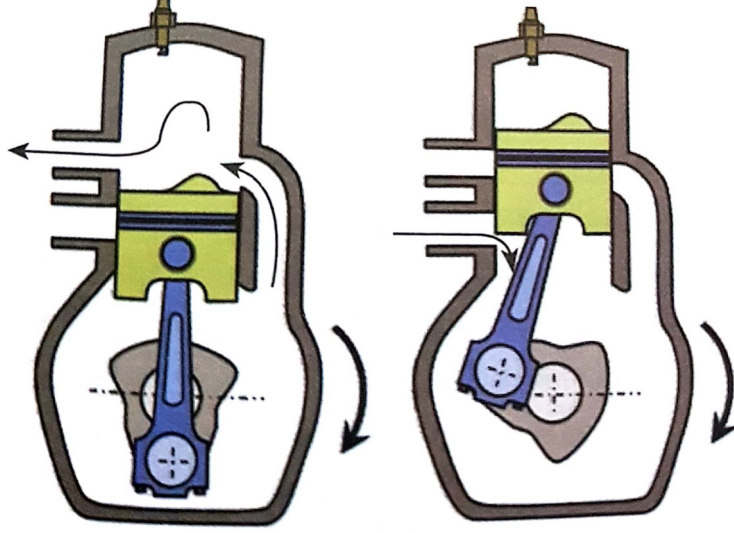
குறிப்பு:- எரிபற்றுநிலை (பெற்றோல் -43°C டிசல் 52°C) இது வெப்பமுதல் ஒன்றின் மூலம் தீப்பற்றச்செய்யக்கூடிய குறைந்த வெப்பநிலை இது (Self ignition)

ஒளியுருக்களை பார்வையிட இவ் URL ஐ சொடுக்கவும்





இரண்டடிப்பு பெற்றோல் இயந்திரம்



இதன் இயக்கம் பின்வரும் இரு அடிப்புக்களினால் விளக்கப்படும்



மேல் அடிப்பு

கீழ் அடிப்பு

மேல் அடிப்பு



முசலமானது BDC யிலிருந்து TDC ஐ நோக்கி நகரும்



சுழற்றித்தண்டு அறையின் கனவளவு அதிகரிப்பதனால் உள்விடுதுறையினூடாக வளி. எரிபொருள்கலவை உள்ளெடுக்க படுகின்றது



மிகுதி அரைப்பகுதியில் மூன்று துறைகளிலும் மூடப்பட்டு காணப்படுவதால் வளி எரிபொருள் கலவை நெருக்கப்படும்



முசலம் மூலம் TDC ஐ அடைவதற்கு சற்று முன் தீப்பொறி செருகியிலிருந்து தீப்பொறி



சுழற்சி தண்டானது 180° இனால் சுழலும்





ஒளியுருக்களை பார்வையிட இவ் URL ஐ சொடுக்கவும்

https://www.youtube.com/watch?v=O_82A4fqzq4





கீழ் அடிப்பு

-  முசலமானது TDC யிலிருந்து BDC ஐ நோக்கி நகரும்
-  தகனமடைந்த வாயு விரிவடைவதனால் முசலம் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படும் இவ் அடிப்பின் இறுதி அரைப்பகுதியில் வெளிவிடு துறையினூடாக வாயுக்கழிவுகள் அகற்றப்படும்
-  பரிமாறு துறையினூடாக வளி எரிபொருள் கலவை தகன அறைக்குள் உட்புகும்
-  சுழற்சி தண்டானது 180° இனால் சுழலும்

இரண்டடிப்பு நான்கடிப்பு இயந்திரங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள்

இரண்டடிப்பு இயந்திரம்

ஒரு முழுச் சுழற்சிக்கு ஒரு வலு அடிப்பு நடைபெறும்

துறைகள் காணப்படும்

சிறிய அளவிலான பறப்புச்சில்லுகள் காணப்படும்

எண்ணெய் வளையம் காணப்படாது

எரிபொருள் வினைத்திறன் குறைவு

நான்கடிப்பு இயந்திரம்

இரு முழுச் சுழற்சிக்கு ஒரு வலு அடிப்பு நடைபெறும்

வால்வுகள் காணப்படும்

பெரிய அளவிலான பறப்புச்சில்லுகள் காணப்படும்

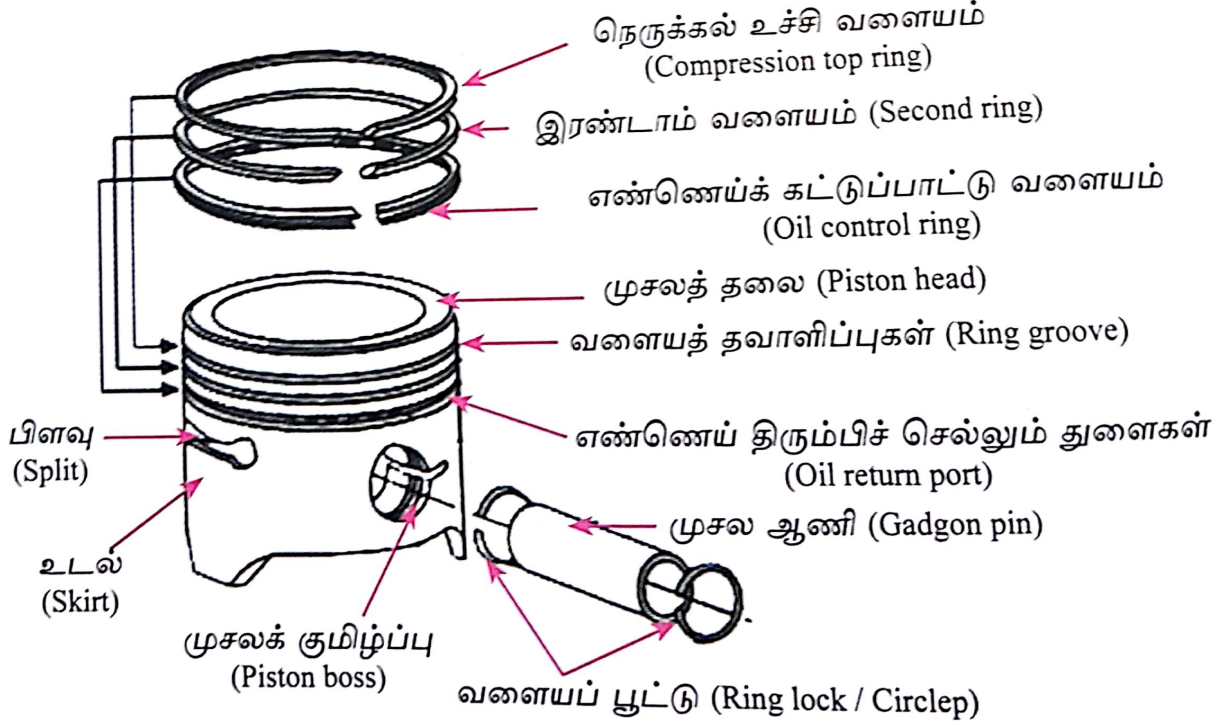
எண்ணெய் வளையம் காணப்படும்

எரிபொருள் வினைத்திறன் கூடுதல்



இயந்திரத்திலுள்ள பாகங்கள்

முசலம்



முசலமொன்றில் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

முசலமானது இயந்திர தொழிற்பாட்டு காலத்தின் போது வெப்ப தொடுகையில் இருப்பதால் அதன் விரிவை கருத்தில் கொண்டு விட்டத்தை அமைத்தல் வேண்டும்

முசல ஆணி பொருத்தப்படும் பகுதியும் அதிகளவு சடப்பொருளும் தங்கியிருப்பதால் அப்பகுதி அதிகளவு விரிவடைய இதனால் முசல ஆணியினூடாக உள்ள முசல உடலின் விட்டம் சிறிதளவு சிறிதாக இருக்கும்

முசலத்தினூடாக வெப்பம் பாய்வதை தேவையானவாறு கட்டுப்படுத்துவதற்கு முசலத்தின் தலையிலும் உடலிலும் வேறுபட்ட வரிசைக் குணகமுள்ள உலோகங்கள் பயன்படுத்த படுகின்றது



முசல வளையம்

நெருக்கல்/ அழுக்க வளையங்கள்



உருளைக்கும் முசலத்துக்கும் இடையில் வளி இறுக்கத்தை பேணும் (ஊதிக்கசியும் வாயுவின் அளவை இழிதாக்கல்)

எண்ணெய் கட்டுப்பாட்டு வளையங்கள்



முசல வளையங்களுக்கும் உருளைச்சுவருக்கும் இடையே உள்ள மசகு எண்ணெய்யின் அளவை தேவைக்கேற்ப கட்டுப்படுத்தும்

தொடுக்கும் கோல்



முசலம் தொடுக்கும்கோலின் மூலம் சுழற்சி தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்



தொடுக்கும்கோலின் சிறிய அந்தம் சிறுமுனை எனவும் பெரிய அந்தம் பெரு முனை எனவும் அழைக்கப்படும்

பெருமுனை — சுழற்சி தண்டுடன் இணைக்கப்படும்

சிறு முனை — முசலத்துடன் இணைக்கப்படும்



பெருமுனைப்பகுதியை சுழற்சித்தண்டில் பொருத்துகையில் முறுக்கு திறனில் இறுக்குவதற்கு கவனம் செலுத்த வேண்டும்



ஒன்றுக்கொன்று தொடர்சியாக இயங்கும் முதல்களுக்கிடையில் மசகிடுவதற்கு இருக்க வேண்டிய இளக்கத்தை உரியவாறு பேணுவதற்கு



முசலத்தின் முன்பின் இயக்கத்தின் முசல ஆணி தொடர்பாக அதன் அச்சை சுற்றி முசலமும் தொடுக்கும் கோலும் சுழல் வேண்டும் எனவே ஒன்றுக்கொன்று இணைக்கப்பட்ட முகங்களுக்கிடையே இளக்கம் அவசியமாகும்

குறிப்பு:- தேவையற்ற விதத்திலும் கூடுதலான இளக்கம் இருப்பின்



அதிர்வு அதிகரித்தல்



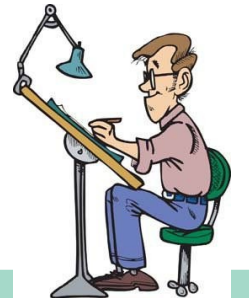
இரைச்சல் அதிகரிக்கும்



துணையுறுப்புக்களின் ஆயுட்காலம் குறைவடையும்



மசகிடல் செயன்முறை உகந்தவாறு நடைபெறாது

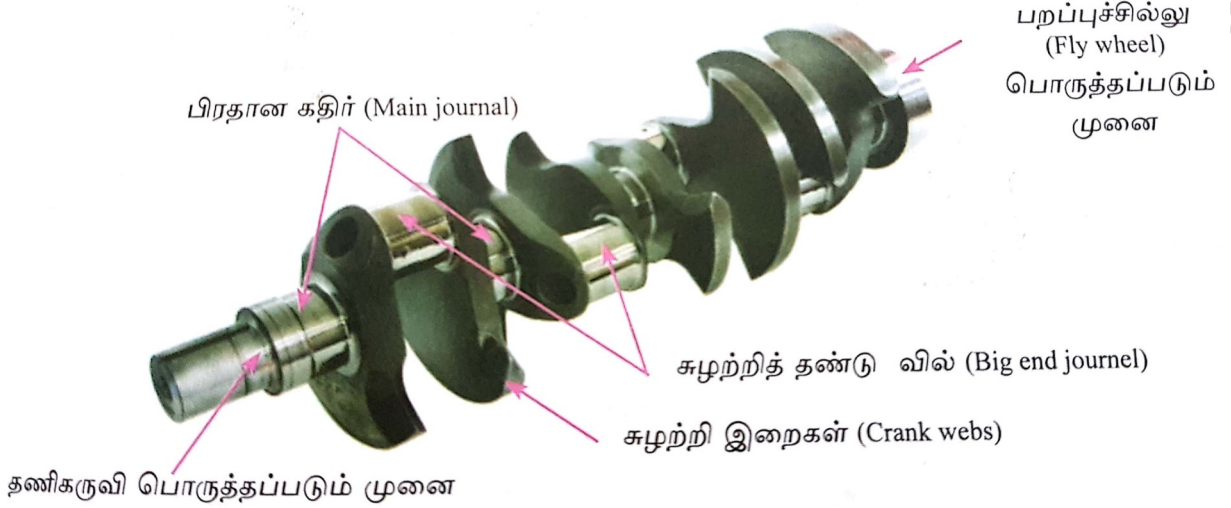




சுழற்சித்தண்டு



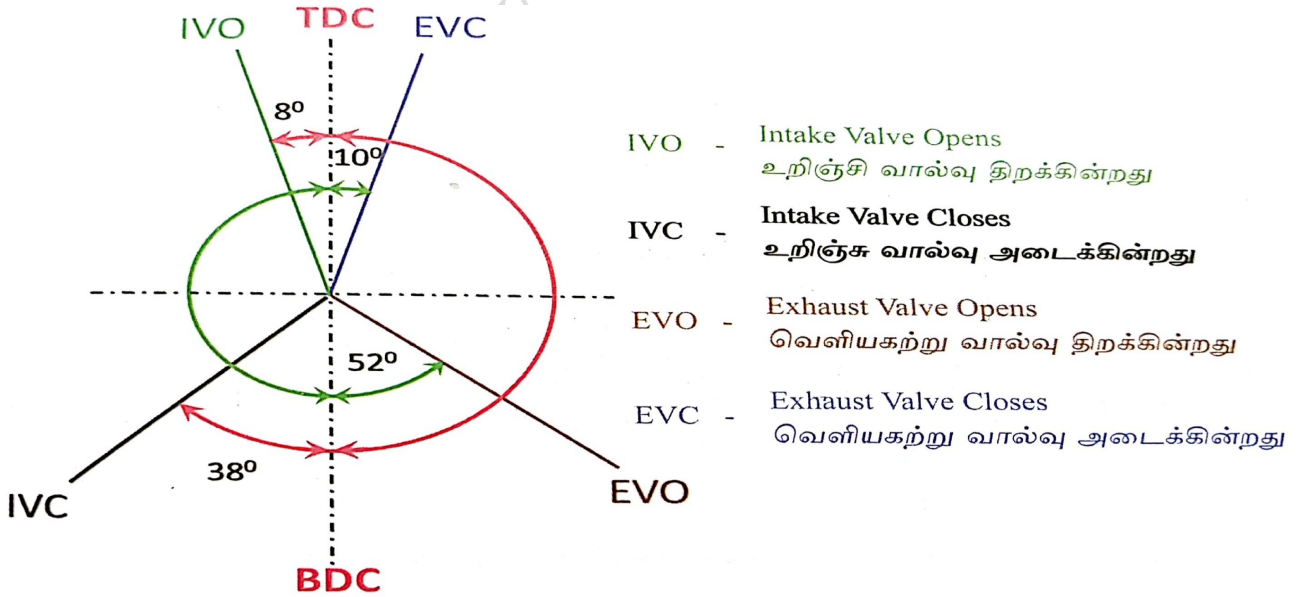
எஞ்சினில் பிறப்பிக்கப்படும் வலுவைத் தொடுக்கும் கோல் வழியே சுழற்சித்தண்டு பெற்று அதனை சுழல் இயக்கமாக மாற்றும்



வால்வு



உள்ளிழு வால்வின் தலையின் விட்டம் வெளிவிடு வால்வின் தலையின் விட்டத்திலும் பெரிதாக காணப்படும் (கூடிய அளவு வளி எரிபொருள் கலவையை எடுப்பதற்கு வெளிவிடும் வால்வின் தண்டு பெரிதாக காணப்படும் (உயர் வெப்பமொன்றை தாங்குவதற்கு)



உறிஞ்சு வால்வு திறந்திருக்கும் நேர வீச்சு
வெளியகற்று வால்வு திறந்திருக்கும் நேர வீச்சு

$$= 8^\circ + 180^\circ + 38^\circ = 226^\circ$$

$$= 52^\circ + 180^\circ + 10^\circ = 242^\circ$$



பறப்புச்சில்லு

எஞ்சினில் பிறப்பிக்கப்படும் வலுவை இயக்கப்பாட்டு சக்தியாக தேக்கி வைக்க பயன்படுகிறது.

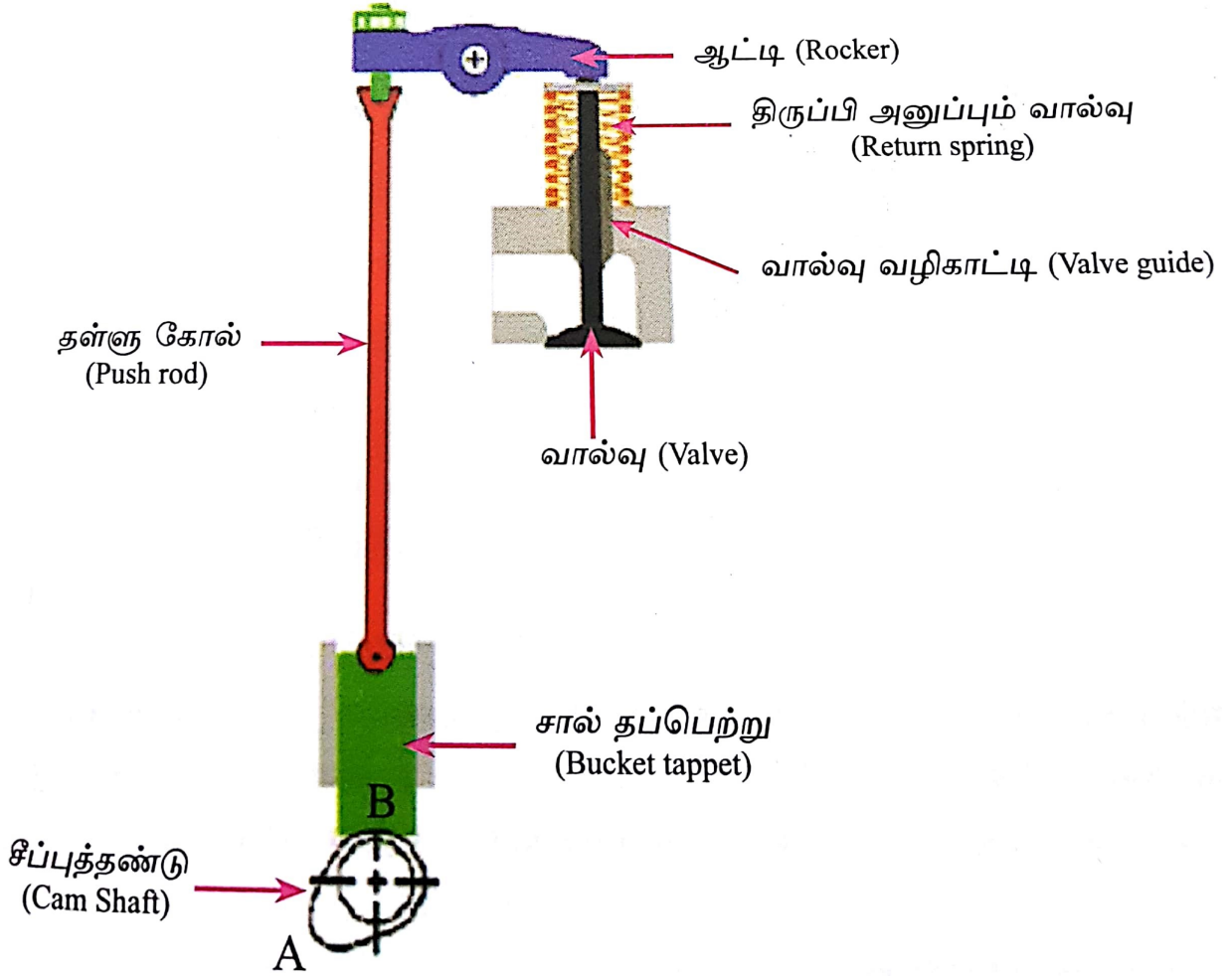
சீப்புத்தண்டு



இது சுழற்சிதண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.




சீப்புத்தண்டின் சுழற்சிசக்தி சுழற்சிதண்டின் சுழற்சிகதியிலும் அரைவாசியாகும்.






இயந்திரமொன்றின் நெருக்கல் விகிதம்


வாரிய கனவளவு

 TDC க்கும் BDC க்கும் டையே உள்ள உருளையின் கனவளவு வாரிய கனவளவாகும்

இளக்க கனவளவு

 TDC அளவுக்கு மேலே உருளையின் அடைத்த முகத்தினால் எல்லைப்படுத்தப்படும் கனவளவு இளக்க கனவளவு எனப்படும்

நெருக்கல் விகிதம்

 BDC அமைவில் இருந்து உருளையின் அடைத்த முகத்தினால் எல்லைப்படுத்தப்படும் கனவளவு, இளக்க கனவளவுடன் கொண்டுள்ள விகிதம் நெருக்கல் விகிதம் எனப்படும்

$$\begin{aligned} \text{நெருக்கல் விகிதம்} &= \frac{\text{நெருக்கல் விகிதம்} + \text{இயக்க கனவளவு}}{\text{இயக்க கனவளவு}} \\ &= \frac{V_1 + V_2}{V_2} \end{aligned}$$

