

APPOLO STUDY CENTRE

ADDITIONAL CONTENT FOR RAPID REVISION V

SCIENCE AND TECHNOLOGY - SCHOOL BOOK SOURCE

8th standard

8th Unit

அறிமுகம்

நீங்கள் எப்பொழுதாவது இரவில் தெளிவான வானத்தைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? எண்ணிலடங்கா விண்மீன்களையும், அழகான நிலைவையும் பார்க்கும்போது நாம் மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். விண்மீன்களைப் பற்றியும், கோள்கள் மற்றும் அவற்றின் இயக்க நிலைகள், பகுதிப் பொருள்கள் மற்றும் கட்டமைப்பு ஆகியவற்றைப் பற்றியும் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு வானியல் எனப்படும். வானத்தில் உள்ள விண்மீன்கள், கோள்கள், சந்திரன், விண்கற்கள் மற்றும் வால்மீன்கள் போன்ற பிற பொருள்கள் யாவும் வான் பொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சூரியனும் அதனைச் சுற்றி வருகின்ற வான் பொருள்களும் சேர்ந்து சூரியக் குடும்பத்தை உருவாக்குகின்றன. கவர்ச்சி விசையினால் பிணைக்கப்பட்ட இடைச்சக்கணக்கான விண்மீன்களின் தொகுப்பு விண்மீன் திரள் எனப்படும். நமது சூரியன் பால்வெளி விண்மீன் திரள் என்ற விண்மீன் திரளைச் சேர்ந்தது. இது போன்ற இடைச்சக்கணக்கான விண்மீன் திரள்கள் ஒன்று சேர்ந்து அண்டத்தை உருவாக்குகின்றன. எனவே, சூரிய குடும்பம், விண்மீன்கள், விண்மீன் திரள்கள் ஆகியவை அண்டத்தின் பகுதிப் பொருள்களாகும். அண்டமைக்காலமாக பல நாடுகள் விண்வெளியை ஆராய்வதில் ஆர்வம் காட்டி வருவதுடன், சந்திரன் மற்றும் பிற கோள்களுக்கு மனிதர்களைக் கொண்ட மற்றும் மனிதர்கள் இல்லாத ராக்கெட்டுகளை அனுப்பி வருகின்றன. நமது நாடும் அதிக எண்ணிக்கையில் ராக்கெட்டுகளை விண்ணில் செலுத்தி, விண்வெளி அறிவியலில் பெருமளவு சாதித்துள்ளது. இப்பாடத்தில்

ராக்கெட்டை விண்ணில் செலுத்துதல், ராக்கெட் எரிபொருளின் வகைகள், இந்திய விண்வெளித் திட்டங்கள் மற்றும் நாசா (NASA) ஆகியவற்றைப் பற்றி கற்க உள்ளோம்.

8.1 ராக்கெட்டுகள்

இந்தப் பிரபஞ்சமானது நமக்கு ஒரு புதிராகவே உள்ளது. நமது எண்ணங்கள் எப்பொழுதும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள விண்வெளியைப் பற்றி அறிய முயல்கின்றன. புவியின் சுற்றுச் சூழல், காலநிலை மாற்றம் மற்றும் வானிலை குறித்த தகவல்களை வானியல் ஆய்வு நமக்குத் தருகிறது. இன்றைய நாட்களில் நாம் எதிர்கொள்ளும் பல்வேறு சவால்களுக்கு விடை காண விண்வெளி ஆய்வுகள் உதவும். ராக்கெட்டுகளின் கண்டுபிடிப்பால்,

உயரணிக் கெரிவு சுமார் 800 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகவே சீனாவில் ராக்கெட்டுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தன. ஆரம்ப நாட்களில், மரக் குழாய்களில் வெடிமருந்து நிரப்பப்பட்டு ராக்கெட்டுகள் உருவாக்கப்பட்டன. இவற்றை தீ அம்புகள் (Fire Arrows) என அவர்கள் அழைத்தனர். கி.பி. 1232இல் மங்கோலிய ராணுவ வீரர்களுடன் போரிடுவதற்காக சீனர்கள் இந்த தீ அம்புகளைப் பயன்படுத்தினர். ராக்கெட் உருவாக்கும் இந்த முறையானது விரைவில் மத்திய கிழக்கு மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளுக்குப் பரவியது. அவர்கள் ராக்கெட்டை ஒரு போர்க் கருவியாகப் பயன்படுத்தினர்.

இப்பிரபஞ்சத்தின் ஒரு சிறு பகுதியை நம்மால் அறிய முடிகிறது. சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள் குறித்து ஆய்வு மேற்கொள்வதற்கான, விண்கலங்களை அனுப்ப ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. அண்டத்தை ஆய்வு செய்வதற்காக, விண்ணில் இருந்து செயல்படும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட தொலைநோக்கிகளை விண்ணில் செலுத்தவும் ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. இவற்றிற்கெல்லாம் மேலாக பல்வேறு வகைகளில் பயன்படும் செயற்கைக் கோள்களை விண்ணில் நிலைநிறுத்தவும் ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. நமது நாடானது மிகச்சிறந்த ராக்கெட் தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டு, உலக அளவில் பல்வேறு விண்வெளி தொடர்பான சேவைகளை வழங்கிட அவற்றைப் பயன்படுத்திவருகிறது.

8.1.1 ராக்கெட்டின் பகுதிகள்

ராக்கெட் என்பது மனிதர்களை அல்லது கருவிகளை பூமிக்கு அப்பால் விண்வெளிக்குக் கொண்டு செல்வதற்காக, சக்திவாய்ந்த இயந்திரத்துடன் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு விண்வெளி வாகனம் ஆகும். ராக்கெட்டில் நான்கு முக்கியமான பாகங்கள் அல்லது அமைப்புகள் உள்ளன. அவை:

- கட்டமைப்பு அமைப்பு (Structural system)
- பணிச்சுமை அமைப்பு (Payload system)
- வழிகாட்டு அமைப்பு (Guidance system)
- செலுத்தும் அமைப்பு (Propulsion system)

கட்டமைப்பு அமைப்பு

கட்டமைப்பு அமைப்பு என்பது ராக்கெட்டை உள்ளடக்கிய சட்டம் ஆகும். இது மிகவும் வலிமையான, ஆனால் எடை குறைந்த டைட்டானியம் அல்லது அலுமினியம் போன்ற பொருள்களால் உருவாக்கப்படுகின்றது. பறக்கும்போது ராக்கெட் நிலையாக இருப்பதற்காக, சில ராக்கெட்டுகளின் அடிப்பகுதியில் துருப்புகள் இணைக்கப்படுகின்றன.

பணிச்சுமை அமைப்பு

பணிச்சுமை என்பது சுற்று வட்டப்பாதையில் நிறுத்தப்படுவதற்காக ராக்கெட்டினால் சுமந்து செல்லப்படும் செயற்கைக்கோள்கள் ஆகும். இந்த பணிச்சுமையானது, ராக்கெட்டின் திட்டப் பணிகளைச் சார்ந்தது. தகவல் தொடர்பு, வானிலை ஆய்வு, உளவு பார்த்தல், கோள்களை ஆராய்தல் மற்றும் கண்காணிப்பு போன்ற பணிகளை மேற்கொள்வதற்கான செயற்கைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்துவதற்கு ஏற்றவாறு ராக்கெட்டுகளின் அமைப்பு மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றது. புவியின் சுற்று வட்டப் பாதைக்கு அல்லது நிலவின் மேற்பரப்பிற்கு மனிதர்களைக் கொண்டு செல்வதற்கு ஏற்றவாறும் சிறப்பு ராக்கெட்டுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

வழிகாட்டு அமைப்பு

இந்த அமைப்பானது, ராக்கெட் செல்ல வேண்டிய பாதை குறித்து வழிகாட்டுகிறது. இது உணர்விகள், கணினிகள், ரேடார் மற்றும் தொலைத்தொடர்பு சாதனங்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

உந்துவிசை அமைப்பு

ராக்கெட்டில் உள்ள பெரும்பகுதி இடத்தை இவ்வமைப்பே எடுத்துக் கொள்கிறது. இது எரிபொருள் கலங்கள், இறைப்பான்கள் (Pumps) மற்றும் எரியூட்டும் அறை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இரண்டு முக்கியமான உந்துவிசை அமைப்புகள் உள்ளன. அவை திரவ உந்துவிசை அமைப்பு மற்றும் திட உந்து விசை அமைப்பு.



துருவத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (PSLV) மற்றும் புவிநிலைத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (GSLV) ஆகியவை இந்தியாவின் மிகவும் புகழ்பெற்ற ராக்கெட்கள் ஆகும்.

செயல்பாடு 1

எளிதில் கிடைக்கும் விளை மலிவான பொருள்களைக் கொண்டு ராக்கெட் ஒன்றின் மாதிரியை உருவாக்கவும். இந்தியாவிலிருந்து செலுத்தப்பட்ட ராக்கெட்டுகளின் படங்களைக் கொண்ட புகைப்படத் தொகுப்பைத் தயாரிக்கவும்.

8.1.2 இயக்கு பொருள்களின் வகைகள்

இயக்குபொருள் என்பது ஒரு வேதிப்பொருள் ஆகும். இப்பொருள் எரியும்போது உருவாகும் அழுத்தப்பட்ட வாயுக்களின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ராக்கெட்டானது புவிமீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக உயர்த்தப்படுகிறது. இயக்கு பொருளானது எரிபொருள் (Fuel) மற்றும் எரிதலுக்குத் தேவையான ஆக்சிஜனை வழங்கும் ஆக்சிகரணி (Oxidizer) ஆகியவற்றின் கலவை ஆகும். இது திண்மமாகவோ அல்லது திரவமாகவோ இருக்கலாம்.

அ. திரவ இயக்கு பொருள்கள்

திரவ இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருளும் ஆக்சிகரணியும் எரியூட்டும் அறையில் ஒன்றாக சேர்க்கப்பட்டு, எரிக்கப்பட்டு அதிக விசையுடன் ராக்கெட்டின் அடிப்பகுதி வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. திரவ ஹைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவை திரவ எரிபொருள்கள் ஆகும். ஆக்சிஜன், ஓசோன், ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு மற்றும் புகையும் நைட்ரிக் அமிலம் போன்றவை சில ஆக்சிகரணிகள் ஆகும்.

ஆ. திண்ம இயக்கு பொருட்கள்

திண்ம இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருளும், ஆக்சிகரணியும் ஒன்றாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை எரியூட்டும்போது இவை எரிந்து வெப்ப ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன. திண்ம இயக்கு பொருள்கள் எரியத் தொடங்கியபின் அவற்றை நிறுத்த இயலாது. பாலியூரித்தின் மற்றும் பாலி பியூடாடையீன் ஆகியவை திண்ம எரிபொருள்கள் ஆகும். நைட்ரேட் மற்றும் குளோரேட் உப்புக்கள் ஆக்சிகரணிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இ. கிரையோஜெனிக் இயக்கு பொருள்கள்
(தாழ் வெப்பநிலை இயக்கு பொருள்கள்)

இந்த வகை இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருள் அல்லது ஆக்சிகரணி அல்லது இரண்டும் திரவநிலை வாயுக்களாக (Liquefied gases) இருக்கும். இவை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை இயக்கு பொருள்களை எரியூட்ட தனியான அமைப்புகள் தேவையில்லை. இவற்றை ஒன்றாகச் சேர்த்து கலக்கும் போது, இவை ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து எரியத் தொடங்குகின்றன.

8.1.3 துணைக் கோள் விண்ணில் செலுத்தப்படுதல்

செயல்பாடு 2

ஒரு பலூனில் காற்றை நிரப்பி கைகளால் இறுகப் பிடித்துக் கொள்ளவும். தற்போது, பிடியைத் தளர்த்தி காற்று வெளியேறுமாறு செய்யவும். என்ன காண்கிறாய்? காற்று வெளியேறும் திசைக்கு எதிர்திசையில் பலூன் நகர்வதை நீ காணலாம். ராக்கெட்டும் ஏறக்குறைய இதே முறையில்தான் இயங்குகின்றது.

ராக்கெட்டானது, விண்ணில் செலுத்தப்படுவதற்கு முன்னர் ஏவுதளத்தில் செங்குத்தாக இறுக்கிகள் (Clamps) மூலம் நிலை நிறுத்தப்பட்டிருக்கும். ஆள் உள்ள (Manned) அல்லது

ஆளில்லா (Unmanned) துணைக்கோள்கள் ராக்கெட்டின் மேல் பகுதியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். ராக்கெட்டில் உள்ள எரிபொருளானது எரியூட்டப்படும்போது, அது மேல்நோக்கிய உந்து விசையை உருவாக்குகிறது. இவ்விசையானது ராக்கெட்டின் எடையைவிட அதிகமாகும்போது, தொலைக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவியின் மூலம் இருக்கிகள் நீக்கப்பட்டு, ராக்கெட் மேல்நோக்கி நகர்கிறது. ஒவ்வொரு வினைக்கும் சமமான எதிர்வினை உண்டு என்ற நியூட்டனின் மூன்றாவது இயக்க விதியின்படி, ராக்கெட்டிலிருந்து வாயுக்கள் கீழ்நோக்கி வெளியேற்றப்படும்போது, ராக்கெட்டானது மேல் நோக்கி நகர்கிறது.

ஆளில்லா (Unmanned) துணைக்கோள்கள் ராக்கெட்டின் மேல் பகுதியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். ராக்கெட்டில் உள்ள எரியொருளானது எரியூட்டப்படும்போது, அது மேல்நோக்கிய உந்து விசையை உருவாக்குகிறது. இவ்விசையானது ராக்கெட்டின் எடையைவிட அதிகமாகும்போது, தொலைக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவியின் மூலம் இருக்கிகள் நீக்கப்பட்டு, ராக்கெட் மேல்நோக்கி நகர்கிறது. ஒவ்வொரு விணைக்கும் சமமான எதிர்வினை உண்டு என்ற நியூட்டனி மூன்றாவது இயக்க விதியின்படி, ராக்கெட்டிலிருந்து வாயுக்கள் கீழ்நோக்கி வெளியேற்றப்படும்போது, ராக்கெட்டானது மேல் நோக்கி நகர்கிறது.

துணைக் கோள் ஒன்றை ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் நிலைநிறுத்த, அது சரியான வேகத்தில், சரியான திசையில், குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு ராக்கெட்டினால் உயர்த்தப்பட வேண்டும். புவியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில், இத்தகைய மிக அதிக திசைவேகம் ராக்கெட்டுக்கு அளிக்கப்பட்டால், காற்றின் உராய்வு காரணமாக ராக்கெட்டில் தீப்பிடிக்கலாம். மேலும், இந்த அதிகளவு திசைவேகத்தை ஒரே ஒரு ராக்கெட்டை மட்டும் கொண்டு ஏற்படுத்த இயலாது. எனவே, பலகட்ட ராக்கெட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தியான அடிப்பகுதியை ஊடுருவிச் செல்ல, தொடக்கத்தில் ராக்கெட் செங்குத்தாக மேல் நோக்கி செலுத்தப்பட்டு, பிறகு, வழிநடத்து அமைப்பின் மூலம் சாய்வாகச் செலுத்தப்படுகிறது.

8.2 இந்திய விண்வெளித் திட்டங்கள்

சுதந்திரமடைந்த சில ஆண்டுகளிலேயே, இந்தியா தன் விண்வெளி ஆய்வு சார்ந்த செயல்பாடுகளைத் தொடங்கியது. இந்திய விண்வெளித் தொழில்நுட்பம் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகளை நாட்டின் தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதற்காக 1969 ஆம் ஆண்டு இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் தொடங்கப்பட்டது. தொலைத் தொடர்பு மற்றும் தொலை உணர்வு தொடர்பான செயற்கைக் கோள்களையும் விண்வெளிப் பயண அமைப்பு மற்றும் பயன்பாட்டுத் திட்டங்களையும் உருவாக்குவதில் இந்தியா அதிகக் கவனம் செலுத்தி வருகிறது. இந்தியா தனது முதல் செயற்கைக்கோளான ஆரியபட்டாவை 1975 ஆம் ஆண்டு விண்ணில் செலுத்தியது. அதிலிருந்து, இந்தியா, வளர்ந்த நாடுகளுக்கு இணையாக விண்வெளித் திட்டங்களில் பல்வேறு சாதனைகளைப் புரிந்து வருகிறது.