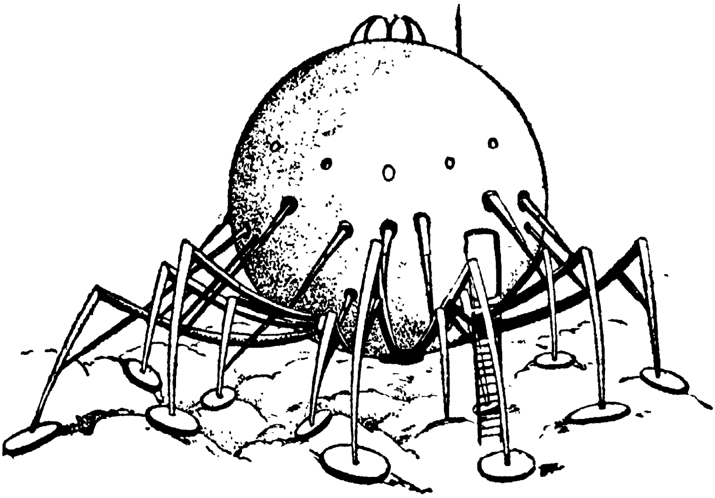
UNIVERSAL
LIBRARY

OU_186488

UNIVERSAL
LIBRARY

OSMANIA UNIVERSITY LIBRARY
H
Call No. 508.3 Accession No. H 2994
V31C
Author वर्मा, रमेशचन्द्र
Title चन्द्रलोक की यात्रा
This book should be returned on or before the date last marked below.



चन्द्रलोक की यात्रा

चन्द्रलोक की यात्रा

निकट भविष्य में होने वाली अन्तरिक्ष यात्राओं
की सम्भावनाओं का सरल भाषा में
वैज्ञानिक विवेचन

रमेशचन्द्र वर्मा, एम० ए०, बी० एस-सी०

किताब महल
इलाहाबाद, दिल्ली, बम्बई

प्रकाशक—किताब महल, ५६-ए, जीरो रोड, इलाहाबाद

मुद्रक—अनुपम प्रेस, १७ जीरो रोड, इलाहाबाद

विश्व के वैज्ञानिकों को
अन्तरिक्ष यात्रा के जिनके प्रयत्न
अवश्य सफल होंगे

और

आने वाली पीढ़ियों को
जो हमारे सपने को सच देखेंगी

अनुक्रम

आमुख	अ-ब
हम चाँद को बसायेंगे	१
पहला कदम : परिधीय राकेट	४
माल ढोने वाला अन्तरिक्ष यान	१२
अन्तरिक्ष बस्त्र	१८
अन्तरिक्ष स्टेशन का जन्म	२६
अन्तरिक्ष स्टेशन की जिन्दगी	२९
अन्तरिक्ष स्टेशन का निर्माण	३५
आकर्षणशक्ति और उल्काएँ	४०
अन्तरिक्ष यान	४६
चन्द्रमा की ओर	५४
चन्द्रमा का अन्वेषण	५९
चन्द्रमा पर पहला पड़ाव	६४
जब पड़ाव काम करने लगेगा	७१
चन्द्रमा के बाद...	७४

परिशिष्ट

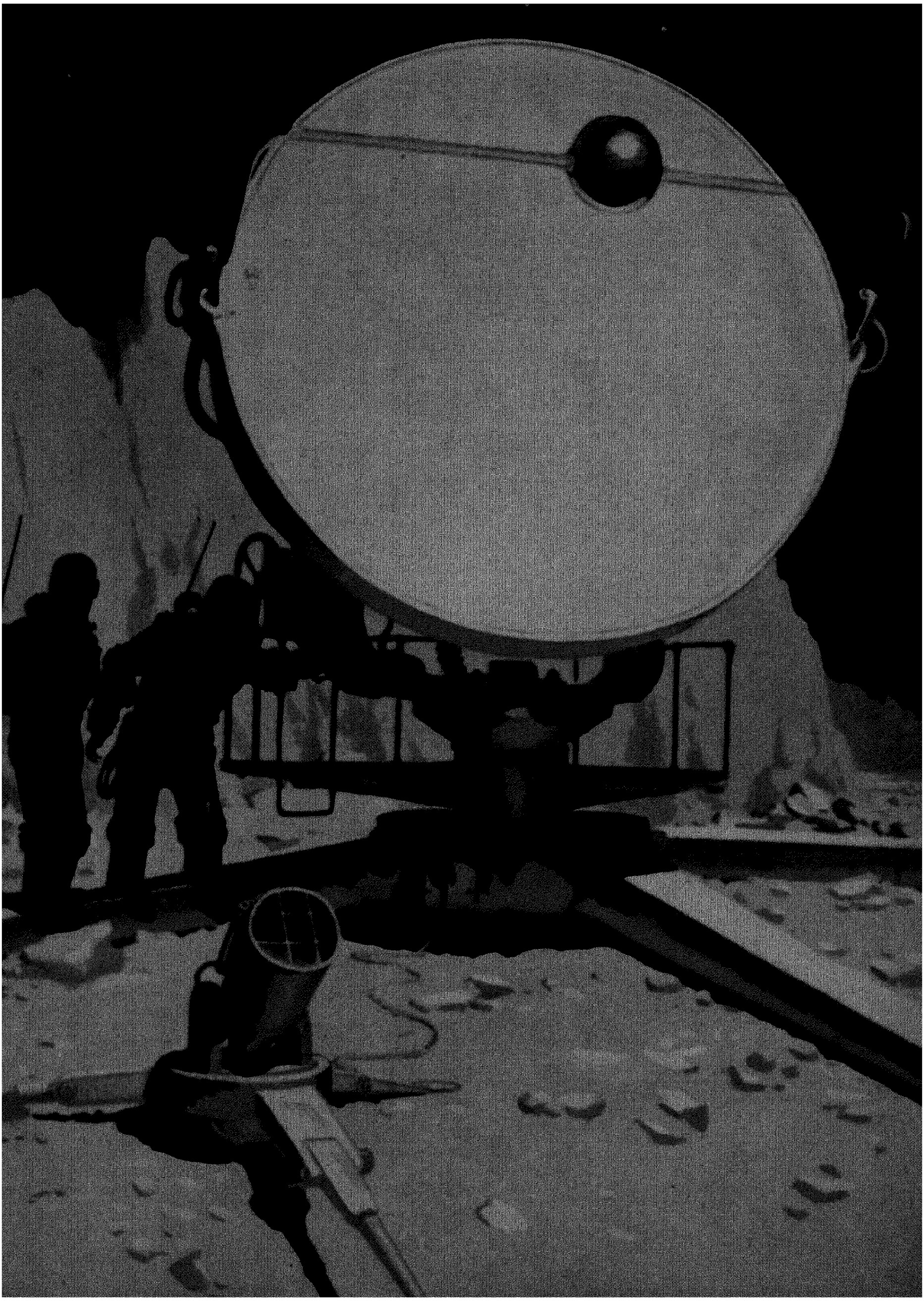
चन्द्रमा : एक परिचय	७६
सहायक ग्रंथ	८०

आमुख

आगामी पहली जुलाई से अन्तर्राष्ट्रीय भूभौतिक वर्ष शुरू होगा जो ३१ दिसम्बर १९५८ तक चलेगा। विज्ञान के इस अट्ठारह-मासीय वर्ष में सभी देशों के वैज्ञानिक ऐसे राकेट उड़ाने की कोशिश करेंगे जो पृथ्वी की आकर्षण शक्ति की सीमा से बाहर जाकर पृथ्वी के कृत्रिम उपग्रह बन सकें—अनेक दूसरे चाँद ! अन्तरिक्ष यात्राओं की दिशा में मानव का यह पहला संगठित प्रयत्न होगा, जिसकी सफलता में सन्देह की कोई गुंजाइश नहीं है।

प्रागैतिहासिक काल से लेकर आज तक मानव ने अनेक मंजिलें तय की हैं और सफलतापूर्वक तय की हैं। मानव का इतिहास साक्षी है और इस बात का सबसे बड़ा सबूत है कि विकास की प्रगति कभी नहीं रुकेगी, विज्ञान के चरण आगे ही बढ़ेंगे, क्षितिज की सीमायें और विस्तृत होंगी, अन्तरिक्ष यात्राएँ निश्चय ही साकार होंगी।

पृथ्वी के सबसे निकट का आकाशीय पिंड चन्द्रमा है, और उसी के बारे में हमारा ज्ञान सबसे ज्यादा है, इसलिये अन्तरिक्ष अभियान का पहला चरण चन्द्रमा की यात्रा ही होगा। 'चन्द्रलोक की यात्रा' में इसी यात्रा की संभावनाओं, सामने आने वाली कठिनाइयों, उन पर विजय



चन्द्रमा की सतह पर सूर्य की किरणों को एक बड़े आइने (सूर्य रश्मि परावर्तक) पर केन्द्रित करके ही मनचाही शक्ति आसानी से पैदा की जा सकेगी।

१.

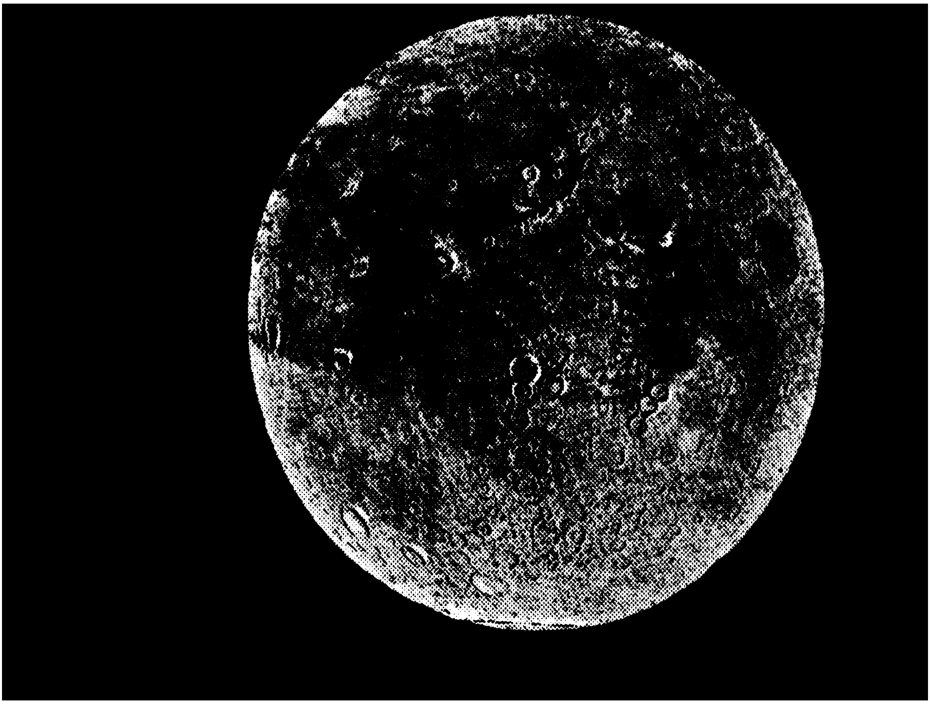
हम चाँद को बसायेंगे

तुम कहोगे—"कोरी गप्प है ! हम चाँद को बसायेंगे ? अरे साहब, चाँद को बसाना तो दूर की बात है, पहले आप वहाँ पहुँच तो जाइये !"

इस पर मैं कहूँगा—"हाँ, मैं ठीक कह रहा हूँ। हम चाँद को बसायेंगे और जरूर बसायेंगे। ज्यादा से ज्यादा चालीस-पचास साल की बात है, फिर पृथ्वी और चन्द्रमा में वही फासला रह जायगा जो इलाहाबाद और लन्दन में है।...हँसना चाहो तो हँस सकते हो, लेकिन वह दिन भी आ जायगा जब तुम कहोगे, 'एक टिकट चाँद का हमें भी ला दो, दादा !' और अक्सर चाँद की यात्राएँ हुआ करेंगी।"

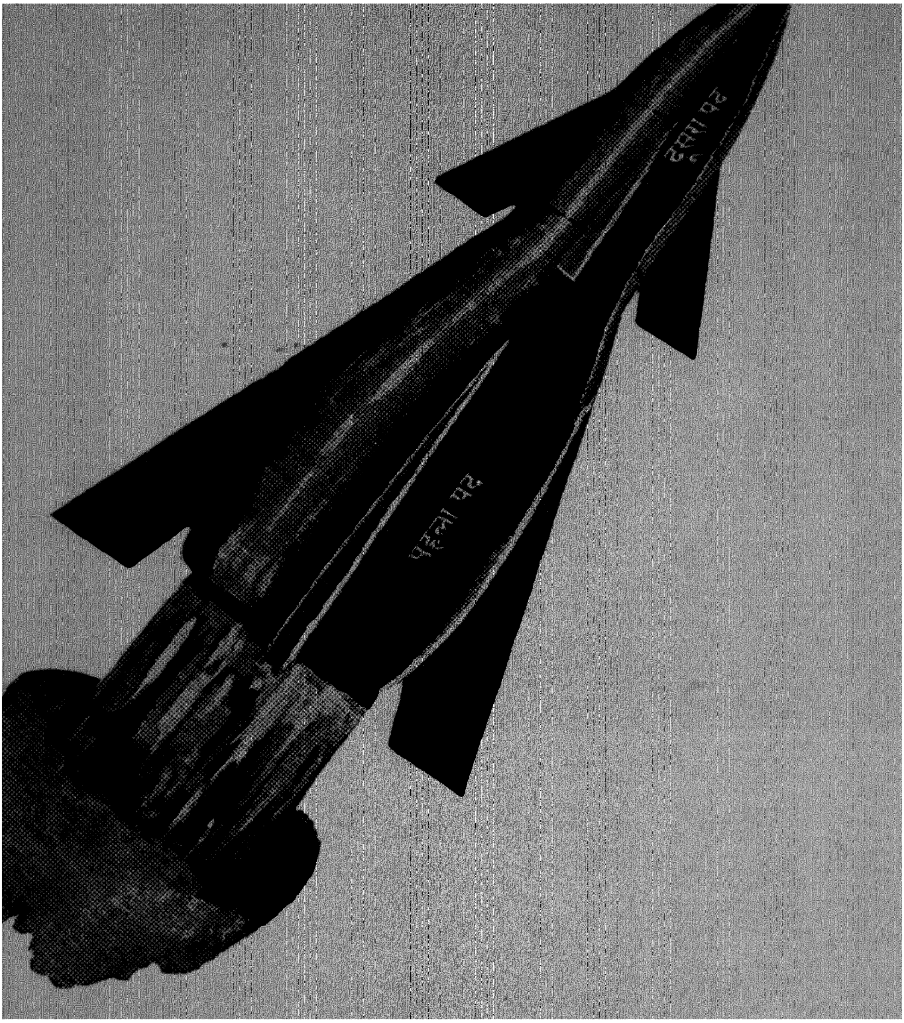
यों, अगर सोचो तो पाओगे कि चाँद को बसाना कोई असम्भव काम नहीं है। आखिर आदमी ने क्या नहीं कर दिखाया ? चाय की केतली से भाप निकलते देखकर जेम्स वाट ने भाप के इंजन का आविष्कार किया। रसोई की चिमनी से उड़ते धुएँ को देखकर राइट बन्धुओं ने संसार को हवा के पंखों पर बिठा दिया। थोड़े से आदमियों और तीन जहाजों को लेकर समुद्र से लोहा लेते हुए कोलम्बस ने यूरोप वालों को एक नई दुनियाँ—अमेरिका—का पता दिया।

असल में आदमी बहुत बड़ी ताकत है। वह सब कुछ कर सकता है—चाँद को बसाना तो मामूली बात है !



प्लेट १ : चाँद—अन्तरिक्ष यात्राओं की हमारी पहली मंज़िल

*



प्लेट २ : दो पदों वाला राकेट। शहरों से दूर रेगिस्तानों में इसे उड़ाने की जगह बनाई जायगी। इसमें आदमी नहीं होंगे और यह स्वचालित होगा। सबसे आगे के भाग में रक्खे यंत्र वायुमंडल की सबसे ऊपरी सतहों और अन्तरिक्ष के बारे में सूचनायें पृथ्वी को भेजेंगे (पृष्ठ ६)।

बैठ सकतीं। उन्हें भी अपना रुपया वापस चाहिये। चाँद के सफर से रुपया भला कैसे मिलेगा ?...

तो फिर ? क्या हमें चाँद की यात्रा का इरादा छोड़ देना पड़ेगा ?...नहीं। सरकारें एक काम में रुपया लगा सकती हैं और उसी खर्च से हमारा सफर भी हो जायगा। यह काम है अन्तरिक्ष स्टेशन या 'नकली चाँद' बनाना।

लेकिन नकली चाँद का उपयोग ? विभिन्न सरकारों के लिये नकली चाँद बड़ा उपयोगी हो सकता है। बड़ी-बड़ी लड़ाइयों में काम आ सकता है। पृथ्वी की किसी भी जगह पर निशाना साधकर बारूद या परमाणु बमों से भरे हुए राकेट छोड़े जा सकते हैं।

पृथ्वी पर एक जगह को निशाना लगाकर दूसरी जगह से छोड़े हुए राकेट रोके जा सकते हैं, नष्ट किये जा सकते हैं, अपने रास्ते से अलग किये जा सकते हैं। साथ ही वे ठीक-ठीक निशाना बाँधकर छोड़े भी नहीं जा सकते। लेकिन नकली चाँद से छोड़े जाने वाले राकेट टूटने वाले तारों की तरह बहुत ज्यादा तेजी से (उनकी रफ्तार पृथ्वी से छोड़े जाने वाले राकेटों की रफ्तार से कम से कम दूनी होगी) चलेंगे। फिर उनसे निशाना लगाया जा सकना भी आसान होगा, क्योंकि ऐसे अन्तरिक्ष स्टेशन से पृथ्वी की हर जगह लगभग सीधी रेखा में होगी।

यही वजह है कि बड़ी-बड़ी सरकारें अन्तरिक्ष में स्थित स्टेशन बनाने के लिये रुपया खर्च कर सकती हैं। और जब एक बार ये नकली चाँद बन जायेंगे तो फिर आगे का सफर ज्यादा आसान और कम खर्चीला होगा। असल में सबसे ज्यादा खर्च तो इन्हीं नकली चाँदों के बनाने में लगेगा।

२. पहला कदम : परिधीय राकेट

कोई नई मशीन बनाई जाती है तो पहले कई बार उसकी परीक्षा की जाती है, उसे बदला जाता है, तब कहीं जाकर वह नमूना इस लायक हो पाता है कि उसे बाजार में पेश किया जाय। किसी हवाई जहाज के नये नमूने को प्रयोग में लाने से पहले लगभग छः महीनों तक उसकी परीक्षा की जाती है और उसकी कमजोरियों को दूर किया जाता है। इसी तरह अन्तरिक्ष में स्टेशन बनाने के लिये हमें नई-नई मशीनों का आविष्कार करना होगा और उनकी कमजोरियों को दूर करके इस काबिल बनाना होगा कि वे अन्तरिक्ष स्टेशन बनाने में हमारे काम आ सकें।

अन्तरिक्ष स्टेशन स्थापित करने में हमारा सबसे पहला कदम होगा 'परिधीय राकेट' को उड़ाना। यह राकेट जब एक बार उड़ जायगा तो कभी भी लौटकर धरती पर नहीं आयेगा, बल्कि एक छोटा-सा नकली चाँद बनकर पृथ्वी की परिक्रमा करने लगेगा। कुछ लोगों का गलत ख्याल है कि पहला जो राकेट तैयार होगा वही आदमियों को लेकर चाँद-सितारों की तरफ उड़ जायगा। असल में ऐसा कुछ नहीं होगा। सबसे पहले राकेट में सवारियाँ नहीं जायँगी।

कारण ?

हम नहीं जानते कि धरती को छोड़ने के बाद अन्तरिक्ष में

क्या परिस्थितियाँ होंगी या किन नये खतरों का सामना करना पड़ेगा। साथ ही हम यह भी नहीं जानते कि हमारी यह मशीन वहाँ ठीक से चल भी पायेगी या नहीं। इसीलिये यह सोचा गया है कि पहले पहल ही खतरा क्यों उठाया जाय? तय किया गया है कि राकेट में आदमियों को भेजने से पहले यह जान लिया जाय कि अन्तरिक्ष की स्थिति क्या है, वहाँ पर किस तरह की सूरज की किरणें पहुँचती हैं, वहाँ का असली तापक्रम क्या है, आदि। इतना सारा ज्ञान प्राप्त कर लेने और अपनी मशीन को पूरी तरह से तैयार कर लेने के बाद ही राकेट आदमियों को लेकर उड़ेगा।

यों वैज्ञानिक अन्तरिक्ष के बारे में अनुमान लगा चुके हैं, लेकिन हम ठीक-ठीक कुछ नहीं जानते। न निश्चयपूर्वक कुछ कह सकते हैं। इसलिये सबसे पहले खुद काम करने वाले यंत्र राकेटों में रखकर उड़ाये जायँगे। ये यन्त्र ही ऊपर लिखे प्रश्नों का ठीक-ठीक जवाब हमें देंगे।

लेकिन इस तरह का राकेट बनाना भी तो आसान नहीं है जो एकदम धरती से ऊपर उठे और अन्तरिक्ष में प्रवेश कर जाय। कारण है पृथ्वी की आकर्षण शक्ति। हम सभी जानते हैं कि पृथ्वी सभी वस्तुओं को अपने केन्द्र की तरफ खींचती है। ज्यों-ज्यों वस्तु पृथ्वी के केन्द्र से दूर होती जाती है उस पर पृथ्वी का आकर्षण-बल कम लगता जाता है, आखिरकार एक सीमा ऐसी पहुँचती है जिसके बाद पृथ्वी की आकर्षण शक्ति काम नहीं करती। राकेट नकली चाँद तभी बन सकता है जब वह इस सीमा को पार करके अन्तरिक्ष में प्रवेश कर सके। ऐसा होने के लिये यह जरूरी है कि वह ५ मील प्रति सेकेंड की रफ्तार से अपना सफर शुरू करे। अभी तक हमारा

सबसे तेज चलाने वाला राकेट सिर्फ २ मील प्रति सेकेंड की रफ्तार से चल सकता है (राकेट : पृष्ठ ३ के सामने प्लेट २ देखो)।

राकेट की कार्यप्रणाली

राकेट के काम करने का ढंग इस प्रकार है :

मान लो, किसी जगह से एक राकेट सीधा उड़ाया जाता है। जब तक उसकी ताकत काम करती रहेगी वह उड़ता चला जायगा। फिर जब उसकी ताकत खत्म हो जायगी, वह गिरने लगेगा और जिस जगह से उड़ाया गया था उससे कुछ हटकर गिर पड़ेगा। ऐसा होने के दो कारण हैं। कोई भी चीज 'बिल्कुल सीधी' नहीं उड़ाई जा सकती। फिर जब तक राकेट गिरेगा, पृथ्वी अपनी जगह से हटकर अपनी स्थिति बदल चुकी रहेगी। अब मान लो कि राकेट को ५ मील प्रति घंटे की रफ्तार से उड़ाया जाता है। वह वायु-मंडल को छोड़ता हुआ उड़ता चला जायगा, लेकिन अन्तरिक्ष में अनन्त दूरी तक नहीं जा सकेगा। पृथ्वी से एक विशेष दूरी पर पहुँचने के बाद वह आगे नहीं बढ़ सकेगा क्योंकि पृथ्वी की आकर्षण शक्ति उसे आगे नहीं बढ़ने देगी। और वह हमेशा-हमेशा के लिये उसी दूरी पर ५ मील प्रति सेकेंड की रफ्तार से पृथ्वी की परिक्रमा करने लगेगा।

यहीं पर आकर अनेक शंकायें एक साथ उठ खड़ी होती हैं। इस तरह नकली चाँद जब पृथ्वी की परिक्रमा करने लगेगा तो क्या उल्कायें उसे अपने रास्ते से हटा देंगी? वायुमंडल की ऊपरी सतह (जिसे 'हेवीसाइड परत' कहा जाता है) को पार करके पृथ्वी से भेजे जाने वाले रेडियो संकेत क्या राकेट तक पहुँच सकेंगे, क्योंकि यह परत इन संकेतों को परावर्तित करके वापस भेज देती है? क्या

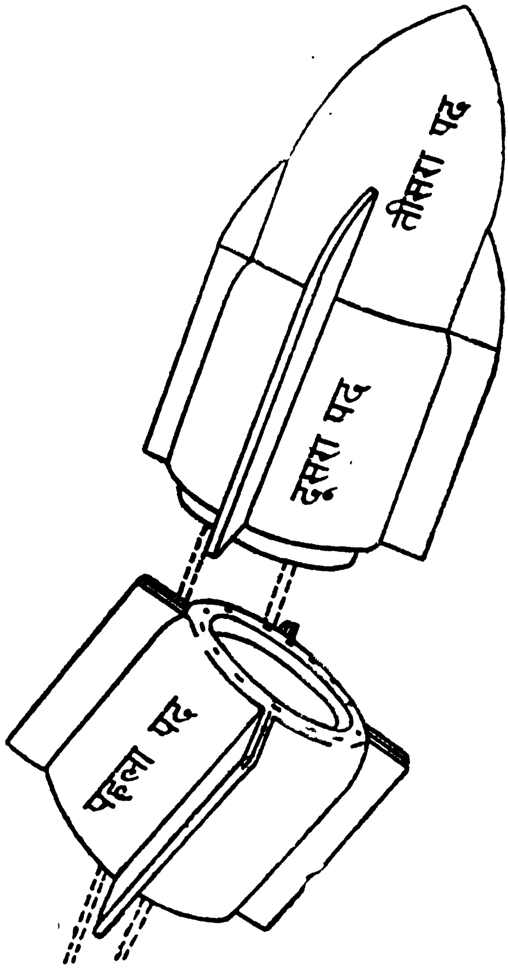
राकेट स्वयं 'हेवीसाइड परत' को छेद कर रेडियो संकेत पृथ्वी तक भेज सकेगा ?

हमें लगभग भरोसा है कि उल्काएँ हमारे 'चाँद' की गति में अड़चन नहीं पैदा कर सकेंगी। लेकिन फिर भी सौ फीसदी विश्वास के साथ तो नहीं ही कह सकते। इसी तरह पृथ्वी से भेजे गये रेडियो संकेत राकेट तक पहुँचेंगे या नहीं, यह तो राकेट वहाँ पहुँच जाये तभी मालूम हो सकता है और वहाँ पहुँचकर संकेत भेजे तभी सिद्ध हो सकता है कि राकेट द्वारा भेजे गये रेडियो संकेत हमारे पास तक आयेंगे या नहीं।

हवा को चीर कर रास्ता बनाने में सुविधा हो, इसलिये राकेट को टारपीडो के आकार का ही बनाना होगा। किसी तरह के पंखों की जरूरत इसे न होगी क्योंकि पंखों का प्रयोग तो हवा में उड़ने के लिये होता है, जिस तरह मछलियों के 'सुफने' उसे तैरने में मदद करते हैं; और राकेट जहाँ जायगा वहाँ हवा है ही नहीं। साथ ही उसे बहुत बड़ा बनाया जायगा, जितना बड़ा आज तक कभी कोई राकेट नहीं बनाया गया। आज तक राकेट ने जितनी लम्बी यात्रा की है उससे कम से कम दूनी यात्रा तो हमारा यह राकेट करेगा ही। इसलिये इंधन रखने के लिये ज्यादा जगह की जरूरत होगी और इसीलिये उसे बहुत बड़ा बनाना होगा।

यहीं आकर फिर एक महत्वपूर्ण प्रश्न उठ खड़ा होता है—यह इंधन क्या होगा ? कौन जान सकता है ? सबसे अच्छा इंधन, जो हमें मालूम है, वह है अल्कोहल और द्रव आक्सीजन का मिश्रण। पिछले महायुद्ध में जर्मनों ने लंदन पर हमला करने के लिये जिन राकेटों का उपयोग किया था, उनमें इसी इंधन को जलाया था। असल में राकेट की रफ्तार जलने वाली गैसों के तापक्रम और जिस तेजी

से उनके कण बाहर निकलते हैं, उस पर निर्भर करती है। अल्कोहल और आक्सीजन के मिश्रण से इतनी गर्मी नहीं पैदा हो सकती कि राकेट दो मील प्रति सेकेंड की रफ्तार से उड़ सके।



तीन पदों वाला राकेट। पहले और दूसरे पद ईंधन खत्म हो जाने पर क्रमशः गिर जायेंगे और तीसरा पद पृथ्वी की आकर्षण शक्ति की परिधि से बाहर निकल कर हमारा 'नकली चाँद' बन जायगा।

हमारे परिधीय राकेट में शायद इसी ईंधन का उपयोग किया जाय, लेकिन तब हमारा राकेट 'तीन पदों वाला राकेट' होगा। मतलब यह कि एक राकेट तब तक काम करेगा जब तक उसका ईंधन खत्म नहीं हो जायगा और तब गिर जायगा। इस बड़े राकेट के सिरे पर इससे छोटा एक राकेट होगा जो पहले राकेट के गिरते ही चालू हो जायगा; जब इसका ईंधन खत्म हो जायगा तो यह भी गिर जायगा। तब इसके सिरे पर स्थित सबसे छोटा राकेट चालू हो जायगा और यही चलकर बाद में हमारा नकली चाँद बनेगा। इस प्रणाली में होता यह

है कि दूसरे राकेट में पहले राकेट की रफ्तार जुड़ जाती है और तीसरे राकेट में पहले और दूसरे राकेटों की।

हम जानते हैं कि यह प्रणाली काम कर सकती है। अमेरिका में इसी विधि से एक राकेट को दूसरे राकेट पर चढ़ाकर २५० मील की ऊँचाई तक उड़ाया जा चुका है।

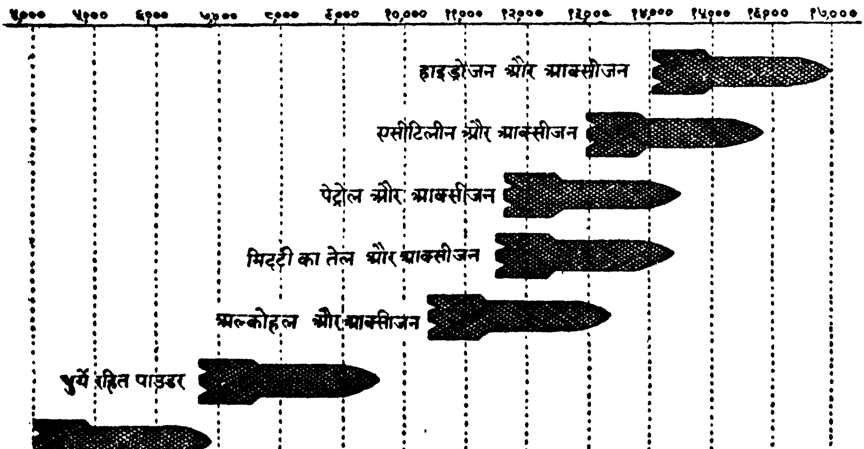
असल में 'कारपोरल' नामक राकेट को 'वी-२' नामक राकेट पर चढ़ाया गया था। जितनी ऊँचाई तक 'वी-२' उठ सका था, उठा था, उसके बाद नीचे गिर गया। तब 'कारपोरल' २५० मील की ऊँचाई तक उड़ गया। अब तक इससे ज्यादा ऊँचाई तक कोई राकेट नहीं पहुँच सका है।

राकेट का वजन

हम जानते हैं कि इसी विधि से राकेटों को उड़ाकर हम नकली चाँद तैयार कर सकते हैं, लेकिन इसका उपयोग करना इतना आसान नहीं है। ऊपर के जिस प्रयोग का उदाहरण हमने दिया है, उसमें 'वी-२' राकेट का आकार और वजन 'कारपोरल' राकेट से लगभग १० गुना था। उसमें रक्खे गये यन्त्रों का वजन लगभग १ टन था। १ टन? सुनकर आश्चर्य करना स्वाभाविक है, लेकिन हमारे राकेट में रक्खी गई मशीनों का वजन कम से कम ४ टन होगा। इतने वजन की मशीनें? हाँ, हमारे नकली चाँद में काफी वजनी मशीनें होंगी। इसके कई कारण हैं। पहला, राकेट इतना बड़ा होना चाहिये कि वह पृथ्वी से दिखलाई पड़ता रहे। दूसरा, उसमें पूरी संख्या में यन्त्र मौजूद रहें जिससे वह पृथ्वी पर निरीक्षण करने वाले वैज्ञानिकों को वहाँ की हालत के बारे में बता सकें।

वैज्ञानिकों का हिसाब है कि 'तीन पदों वाले राकेट' का वजन, जिसमें ४ टन वजन की मशीनें होंगी, लगभग २५६ टन होगा।

अब सवाल उठता है कि क्या इतना बड़ा राकेट बनाया जा सकता है ? क्या वह इतना बोझ बर्दाश्त कर पायेगा ? क्या वह इतना मजबूत होगा ? कम से कम इतना तो हम जानते हैं कि इतने बड़े राकेट को बनाने में खर्च बहुत ज़्यादा होगा। हाँ, एक रास्ता है जिससे ऐसा राकेट बनाया जा सके जो इतना बड़ा भी न हो और उसे बनाने में इतना खर्च भी न हो। ऐसे ईंधन का पता लगाया जाय जो ज्यादा गर्मी और ज्यादा ताकत दे सके। यह हमारा



राकेटों में प्रयोग किये जाने वाले संभावित ईंधन

सौभाग्य है कि ऐसे ईंधन को पा लेने की सम्भावनायें बहुत ज्यादा हैं। पिछले महायुद्ध में साबित हो चुका है कि राकेट कितने उपयोगी हैं। सभी शक्तिशाली देशों के वैज्ञानिक, सरकारों के संरक्षण में, राकेटों के ईंधनों का पता लगाने की कोशिश कर रहे हैं। हालाँकि उनके परिणामों को गुप्त रक्खा जा रहा है, लेकिन इतना

तो सभी को मालूम है कि राकेटों की रफ्तार बढ़ रही है और हम समझ सकते हैं कि समस्या हल होती जा रही है।

वैज्ञानिकों के अनुसार सबसे अच्छा ईंधन तो हाइड्रोजन और फ्लोरीन का मिश्रण है। लेकिन इस ईंधन में एक खराबी है। फ्लोरीन बड़ी खतरनाक गैस है और उसे किसी जगह इकट्ठा करना या किसी काम में लाना अगर बिल्कुल नहीं तो लगभग असम्भव है।

दूसरे नम्बर पर आता है हाइड्रोजन और आक्सीजन का मिश्रण लेकिन दोनों ही गैसों को दबाव डालकर द्रव बनाने के बाद ही उपयोग में लाया जा सकता है। द्रव आक्सीजन को काम में लाना बड़ा मुश्किल होता है और द्रव हाइड्रोजन के साथ परेशानी यह है कि उसे सिर्फ थोड़ी मात्रा में, प्रयोगशालाओं के भीतर ही प्रयोग किया जा सकता है।

तब ?

तब क्या हमारा राकेट सिर्फ ईंधन को समस्या के कारण उड़ने से रह जायगा ? नहीं। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि कुछ वर्षों बाद परमाणु शक्ति से राकेट चलाये जा सकेंगे।

कब ?

इसके बारे में अभी कुछ निश्चित नहीं है। लेकिन निकट भविष्य में तो यही संभावना है कि कुछ वर्षों के भीतर ऐसे ईंधन का आविष्कार हो जायगा, जिससे 'दो पर्दों वाला राकेट' उड़ाया जा सके।

३.

माल ढोने वाला 'अन्तरिक्ष-यान'

हम पहले बता चुके हैं कि चाँद की यात्रा करने की अपनी योजना में हमें सबसे पहले अन्तरिक्ष स्टेशनों का निर्माण करना होगा और इनके निर्माण से भी पहले हमें 'परिधीय राकेट' छोड़ने होंगे। ये परिधीय राकेट एक कक्ष पर चलते हुए पृथ्वी का चक्कर लगायेंगे—जिस तरह चाँद लगाया करता है। लेकिन तुम पूछ सकते हो कि अन्तरिक्ष स्टेशन भी तो पृथ्वी की परिक्रमा करेंगे; तो फिर क्या परिधीय राकेट और अन्तरिक्ष स्टेशन एक ही चीजें हैं ?

मेरा जवाब होगा—नहीं, ये दोनों एक ही चीजें नहीं हैं। हालाँकि अन्तरिक्ष स्टेशन भी परिधीय राकेट का एक प्रकार ही है, फिर भी उससे अलग है। उसे बनाना इतना आसान नहीं है। कई नई समस्यायें उसे बनाने में उठ खड़ी होती हैं।

एक समस्या तो ऐसी है जिसे हल किये बगैर अन्तरिक्ष स्टेशन बनाने की बात करना ही बिल्कुल बेकार है। यह समस्या है माल ढोने वाले यान की। निश्चय ही स्टेशन इसीलिये बनाया जायगा कि आदमी उसमें रहें। और आदमी उसमें रहेंगे तो वे खाना भी खायेंगे, यह भी तय है। अब अभी तक तो ऐसा कोई तरीका मालूम नहीं हो सका कि बिना धरती के अन्तरिक्ष में अनाज उगाया जा सके। यानी उनके लिये खाने का सामान पृथ्वी से ले जाना होगा। यानी एक ऐसे अन्तरिक्ष-यान की जरूरत पड़ेगी जो पृथ्वो से खाना तथा

दूसरे तरह का सामान लेकर स्टेशन तक जायगा और फिर वापस लौट आयेगा यानी सबसे पहले हमें माल ढोने वाला अन्तरिक्ष-यान बनाना होगा।

तुम कह सकते हो कि अगर परिधीय राकेट बनाया जा सकता है तो माल ढोने वाला यान बनाना क्या मुश्किल है ? लेकिन असल बात यह नहीं है। परिधीय राकेट बनाना माल ढोने वाले यान बनाने की तुलना में बिल्कुल आसान है। परिधीय राकेट में डैने नहीं होंगे, दिशा बदलने वाला 'गियर' नहीं होगा, लेकिन इस यान में ये दोनों चीजें होंगी। कारण ? एक बार सामान लेकर यह जहाज स्टेशन तक जायगा तो फिर बाद में वहीं तो नहीं रह जायगा, वापस लौटकर पृथ्वी पर आयेगा। तब कहीं वह दुबारा जाने के लिये तैयार होगा। इसके लिये उसमें डैनों और दिशा बदलने वाले 'गियर' को जरूरत होगी।

यान बहुत बड़ा होगा

लेकिन बात इतने पर ही खत्म नहीं हो जाती। इस यान का एक-एक दौरा बड़ा कीमती होगा, इसलिये कोशिश यह की जायगी कि ज्यादा से ज्यादा सामान एक-एक बार में उससे भेजा जा सके। वह बहुत बड़ा होगा, आजकल के बड़े से बड़े हवाई जहाजों से भी बड़ा। तभी हम उसके दौरों की संख्या कम रख सकेंगे। और इसके लिये सिर्फ डैनों और 'गियर' से ही काम नहीं चलेगा। आवश्यकता इसकी होगी कि उसमें दो इंजन हों। एक तो राकेट का इंजन होगा जिसे स्टेशन तक पहुँचने में काम में लाया जायगा। स्टेशन से पृथ्वी तक पहुँचने में भी यही इंजन काम में आयेगा। अब अगर सिर्फ इसी इंजन को काम में लाया जाय तो यान एक गहरे झटके के

साथ धरती पर उतरेगा। इतना तो तुम खुद ही सोच सकते हो कि इतना वजनी यान अगर झटके से उतरेगा तो उसका क्या हाल होगा? हमेशा उसके टूटने का ही डर बना रहेगा। इसलिये किसी दूसरे ऐसे इंजन को प्रयोग में लाना होगा जिससे यान धीरे-धीरे तिरछे उड़ता हुआ धरती पर उतरे। शायद इस तरह के इंजन आधुनिक वायुयानों में काम आने वाले 'जेट इंजन' या पेट्रोल से चलने वाले पंखों वाले इंजन ही होंगे।

इस तरह का माल ढोने वाला यान बिल्कुल वायु-बन्द होगा। अर्थात् उसके सारे दरवाजे बन्द हो जाने के बाद, न तो बाहर की हवा उसके भीतर प्रवेश कर पायेगी और न भीतर की हवा बाहर निकल पायेगी। यान जैसे ही स्टेशन के पास पहुँचेगा एक वायु-बन्द गलियारा उसे स्टेशन से सम्बन्धित कर देगा। इसी गलियारे में से होकर आदमी यान से स्टेशन में या स्टेशन से यान में आयेंगे-जायेंगे।

हाँ, इस यान में एक बड़ी सुविधा यह रहेगी कि चीजों को उठाने-धरने के लिये 'क्रेन' या किन्हीं दूसरी मशीनों की जरूरत न पड़ेगी। तुमने अक्सर देखा होगा कि हमारी धरती पर भारी-भारी चीजों को उठाने-धरने में 'क्रेनों' की जरूरत पड़ा करती है। और अभी-अभी मैंने लिखा कि अन्तरिक्ष स्टेशन पर इसकी जरूरत न पड़ेगी। क्यों? इसलिये कि शून्य में—जहाँ हमारा स्टेशन स्थित होगा—स्टेशन, यान, आदमी किसी भी चीज का कोई वजन न होगा। इसी वजह से सिर्फ एक हाथ का सहारा देकर आदमी वहाँ भारी से भारी चीजों को एक जगह से दूसरी जगह ले जा सकेगा।

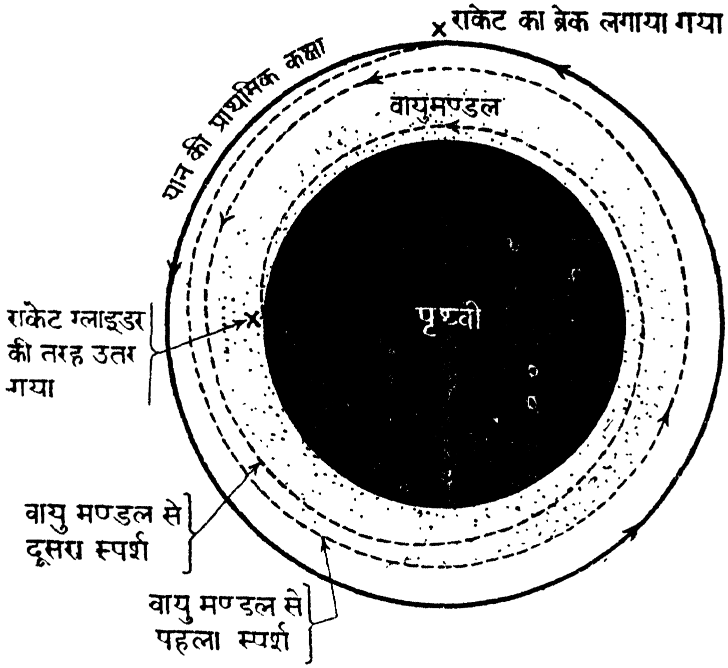
इसी जगह पर अगर तुम सवाल करो कि आखिर यह माल ढोने वाला यान पृथ्वी से ले क्या-क्या जायगा तो बड़ा स्वाभाविक

होगा। मैं बताता हूँ कि क्या ले जाया जायगा। जमाया हुआ भोजन तो जायगा ही, पानी भी थोड़ा ले जाया जायगा। लेकिन पानी ज्यादा पहुँचाने की जरूरत न पड़ेगी क्योंकि वहीं स्टेशन में ही इस्तेमाल किये जा चुके पानी को साफ करके फिर इस्तेमाल करने लायक बना लिया जायगा। धातु के मजबूत पीपों में भर कर शायद कुछ दबाई हुई हवा भी ले जाई जायगी, क्योंकि हर बार वायु-फाटक खोलने पर स्टेशन से कुछ हवा बाहर निकल जायगी। फिर ज्यों-ज्यों स्टेशन में कमरों की संख्या बढ़ती जायगी, उसके भीतर हवा का खर्च भी बढ़ता जायगा। इसलिये थोड़ी हवा ले ही जानी पड़ेगी। लेकिन सबसे ज्यादा महत्वपूर्ण चीजें, जो यह यान ले जायगा, होंगी स्टेशन को निर्मित करने का सामान और औजार। सच पूछा जाय तो इस यान में लादे जाने वाले समान में यही दो चीजें मुख्य होंगी।

शायद माल ढोने वाले यान का आकार हवाई जहाज की तरह का ही होगा, क्योंकि धरती पर उतरते समय वह बिल्कुल हवाई जहाज की तरह काम करेगा। साथ ही इसके लिये परिधीय राकेट के बराबर रफ्तार की जरूरत तो नहीं पड़ेगी, फिर भी उससे थोड़ी ही कम रफ्तार का काम पड़ेगा। यही कारण है कि परिधीय राकेट को सबसे पहले बनाना आवश्यक है। वास्तव में, परिधीय राकेट बनते ही हमारी बहुत-सी समस्याएँ अपने आप हल हो जायँगी और माल ढोने वाला यान बनाते समय हमें परेशान नहीं करेंगी। सबसे बड़ी परेशानी तो ईंधन की है। परिधीय राकेट बनाते ही यह अपने आप दूर हो जायगी।

एक और बड़ी अजीब बात है इस यान के साथ। जब अंतरिक्ष स्टेशन में सामान पहुँचाकर यह धरती पर वापस लौटेगा तो इसे

एक-दो बार पूरी दुनियाँ का चक्कर लगाना पड़ेगा जिससे यह खूब तिरछा होकर वायुमंडल में प्रवेश करे। अगर ऐसा नहीं होगा तो



माल ढोने वाला अन्तरिक्ष यान या किसी दूसरे यान को धरती पर वापस लौटते समय एक-दो बार पूरी दुनिया का चक्कर लगाना पड़ेगा जिससे वह खूब तिरछा होकर वायु में प्रवेश करे, नहीं तो वह जल उठेगा।

वायुमंडल में प्रवेश करते ही वह जल उठेगा, जिस तरह उल्काएँ जल उठती हैं। यानी नतीजा यह निकला कि पृथ्वी से जाते समय समस्या होगी तेज से तेज रफ्तार से जाने की और पृथ्वी को लौटते समय धीमी से धीमी रफ्तार से आने को। है न अजीब बात और मजेदार भी !

असल में इस यान का सिर्फ यही उपयोग नहीं है कि उससे माल ढोया जाय। अन्तरिक्ष स्टेशनों का निर्माण करने या चाँद की यात्रा करने से बहुत पहले ही इस यान का उपयोग शुरू हो

जायगा। अनेक आदमी इसमें बैठकर जायँगे और लौटकर अपने अनुभवों के बारे में बतायँगे। इस तरह हमारे उस ज्ञान में बढ़ती होगी जो परिधीय राकेटों से हमें मिलेगा। साथ ही सर्वप्रथम अन्तरिक्ष-यान चालकों को इन्हीं यानों पर अभ्यास भी कराया जायगा। तब कहीं जाकर चाँद की यात्रा करने का समय आयेगा।

४.

अन्तरिक्ष-वस्त्र

हम कह चुके हैं कि अन्तरिक्ष स्टेशनों के निर्माण में हमें कई समस्याओं का सामना करना पड़ेगा। एक समस्या तो थी माल ढोने वाले यान की। अब दूसरी है वस्त्रों की। यह समस्या भी हमको पहले ही हल कर लेनी पड़ेगी, तभी अन्तरिक्ष स्टेशन के निर्माण की बात हो सकेगी।

सबसे पहली बात तो यही है कि स्टेशन में रहने वाले आदमियों को उसके बाहर रहकर काम करना होगा—पृथ्वी से तो यह स्टेशन अपने बहुत छोटे रूप में उड़ेगा, अन्तरिक्ष में पहुँचने के बाद ही उसे बड़ा बनाया जायगा; इस कारण आदमियों को उसके बाहर निकल कर काम करना होगा। फिर उसकी मरम्मत आदि करने के लिये भी बाहर आना ही पड़ेगा। इसलिये वस्त्र ऐसे होने चाहिये जिन्हें पहनकर आदमी अन्तरिक्ष में काम कर सकें, नहीं तो स्टेशन ही बेमतलब हो जायगा।

पृथ्वी से रवाना होते समय अन्तरिक्ष स्टेशन टारपीडो की शक्ल का और काफी संकरा होगा। प्रश्न किया जा सकता है कि स्टेशन को पूरा का पूरा पृथ्वी पर बनाकर ही क्यों न उड़ाया जाय? क्यों यह जरूरी है कि अन्तरिक्ष में पहुँचकर ही उसे बनाया जाय? इन सवालों के जवाब भी मेरे पास हाजिर हैं। राकेट जितना बड़ा होगा, उतनी ही ज्यादा शक्ति उसे वायुमंडल से बाहर ले जाकर नकली चाँद बनाने में लगेगी। इसका मतलब होगा ईंधन का अधिक खर्च

और उसे ढोने की समस्या । फिर अन्तरिक्ष स्टेशन की सबसे ज्यादा उपयोगी अंग होती हैं उसकी वेधशालाएँ । एक स्टेशन पर दो वेधशालाएँ होंगी—एक का रुख पृथ्वी की ओर होगा, दूसरी का तारों की ओर। वेधशालाओं में काँच या प्लास्टिक आदि को काम में लाया जायगा । अगर वेधशालाएँ आदि सभी चीजें बनाकर स्टेशन को उड़ाया जाय तो उसमें लगे काँच और प्लास्टिक आदि हवा की रगड़ से नष्ट हो जायँगे । इसलिये स्टेशनों को छोटे-छोटे राकेटों के रूप में उड़ाया जायगा और एक बार अन्तरिक्ष में पहुँचकर जैसे ही वे कक्ष में घूमने लगेंगे, उन पर काम शुरू हो जायगा; तब उनमें काम करने वाले आदमियों को अन्तरिक्ष-वस्त्रों की जरूरत पड़ेगी ।

लड़ाई में अनेक प्रकार के राकेटों पर काम हुआ था । फिर ऋतु की जानकारी के लिये राकेट बनाये गये । इस तरह परिधीय राकेटों की बहुत-सी समस्याओं से हम परिचित हैं और उन्हें हल कर चुके हैं । लेकिन यह अन्तरिक्ष-वस्त्रों की समस्या बिल्कुल नई है । इस पर अभी तक जरा भी काम नहीं हुआ । पिछले महायुद्ध के दौरान में एक बार ऐसे वस्त्रों की आवश्यकता महसूस हुई थी । खूब ऊँचाई पर उड़ने वाले हवाई जहाजों के चालकों के लिये कुछ-कुछ इसी तरह के वस्त्रों की बात चली थी । अगर तभी उन चालकों को खास तौर पर बनाये हुए वस्त्र पहनने को मिल जाते तो हमारी समस्या बहुत कुछ हल हो जाती । लेकिन अफसोस है, कि इस समस्या का हल मालूम करने के लिये हमें शुरू से चलना पड़ेगा क्योंकि लड़ाई के बीच इस तरह के किसी वस्त्र का आविष्कार नहीं किया जा सका और चालकों के कमरों को हवा-बन्द करके ही काम चला लिया गया था । इसलिये यह समस्या हमें ही हल करनी होगी ।...तो आओ, कोशिश करें ।

अन्तरिक्ष-वस्त्रों के गुण

प्रश्न है कि अन्तरिक्ष-वस्त्र में कौन-कौन से गुण होने चाहिये कि उसे सफलतापूर्वक और आसानी से अन्तरिक्ष में काम में लाया जा सके। सोच-विचार करने पर हम देखेंगे कि अन्तरिक्ष-वस्त्रों में निम्नलिखित गुण अवश्य होने चाहिये।

किसी भी आदमी के जीवन के लिये हवा अत्यन्त आवश्यक है, फिर चाहे वह धरती पर रहे या पहाड़ पर या अन्तरिक्ष में। इसलिये अन्तरिक्ष-वस्त्रों के भीतर इतनी हवा होनी चाहिये कि उसे पहनने वाला आदमी जीवित रह सके। खाली बैठे रहने की तुलना में काम करते समय आदमी को हवा की ज्यादा जरूरत होती है और अन्तरिक्ष में पहुँचकर आदमी को काम काफी करना पड़ेगा, यानी काफी हवा की जरूरत होगी। इस हवा का प्रबन्ध करने के लिये शायद अन्तरिक्ष-वस्त्र में एक मजबूत सिलिंडर भी शामिल रहेगा, जिसमें खूब ज्यादा दबाव पर हवा भरी रहेगी और यह भी सम्भव है कि समुद्र के गोताखोरों की तरह सिलिंडर में आक्सीजन और हीलियम का मिश्रण रक्खा जायगा। यह तो हुआ साँस लेने के लिये हवा का प्रबन्ध। लेकिन हम सभी जानते हैं कि सभी प्राणी आक्सीजन भीतर लेते हैं और कार्बन-डाई-आक्साइड बाहर निकालते हैं। अगर यह कार्बन-डाई-आक्साइड वस्त्रों के भीतर ही भरी रह गई तो पहनने वाले का जीना मुहाल हो जायगा। तो फिर? दो रास्ते हैं—या तो गंदी हवा को साफ करने के लिये यन्त्र रक्खे जायँ या उसे बाहर निकालने का इन्तजाम किया जाय। हवा साफ करने वाला यन्त्र तो वस्त्र में नहीं ही रक्खा जा सकेगा क्योंकि वह बहुत ज्यादा भारी होगा, हाँ, गंदी हवा को बाहर निकालने का

इन्तजाम कर दिया जायगा। सम्भवतः कोई ऐसा खुद काम करने वाला 'वाल्व' लगाया जायगा जो जरूरत पड़ने पर हवा को बाहर निकाल कर अपने आप बन्द हो जाया करेगा।

अन्तरिक्ष-वस्त्र पहनने वाले आदमी के लिये यह आवश्यक है कि वह बाहर की चीजें देख सके नहीं तो वह काम ही नहीं कर पायगा। इसके लिये छोटी खिड़कियों की जरूरत पड़ेगी। ऊपर से देखने पर यह समस्या बिल्कुल आसान मालूम पड़ती है लेकिन असल में है इतनी आसान नहीं। काँच का प्रयोग खिड़कियाँ बनाने में नहीं किया जा सकता, क्योंकि वस्त्र के भीतर गर्मी ज्यादा होगी और बाहर सर्दी ज्यादा—इस वजह से वह चटख जायगा। यानी ये खिड़कियाँ किसी तरह की प्लास्टिक से बनाई जायँगी जो तापक्रमों के इस अन्तर की वजह से चटखें नहीं। लेकिन हमारे दुर्भाग्य से अभी तक किसी ऐसे प्लास्टिक का पता नहीं लग पाया है।

हम कह चुके हैं कि अन्तरिक्ष में काफी सर्दी होती है, इसलिये वस्त्र को भीतर से गर्म रखना जरूरी होगा नहीं तो आदमी जिन्दा ही नहीं रह पायगा। यानी गर्मी पैदा करने के लिये वस्त्र के भीतर किसी विशेष प्रकार का प्रबन्ध करना होगा। लेकिन समस्या इतने से ही हल नहीं हो जाती। वस्त्रों में ऐसे यन्त्रों की जरूरत भी पड़ेगी जो उसे ठंडा कर सकें। तुम कहोगे—"भला यह क्या माजरा है ? वस्त्र को गर्म करो, वस्त्र को ठंडा करो। कुछ समझ में नहीं आ रहा है !" मैं समझाता हूँ। अन्तरिक्ष में हवा तो है नहीं, जो सूर्य की किरणों की गर्मी को कम कर सके। इसलिये जब आदमी सूर्य की किरणों की सीध में होगा तो उसे एक नई मुसीबत का सामना करना होगा। उसके शरीर का जो हिस्सा किरणों की तरफ होगा वह बहुत

गर्म हो उठेगा और जो दूसरी तरफ होगा वह ठंडा होगा। अर्थात् बेचारे आदमी के शरीर का एक हिस्सा लगातार भुनता रहेगा और दूसरा हिस्सा जमता रहेगा। निश्चय ही इस हालत में आदमी ज्यादा देर तक जिन्दा नहीं रह सकता। किसी न किसी उपाय से यह परेशानी दूर करनी ही होगी। वैज्ञानिकों के अनुसार इसे दूर करने का सबसे अच्छा तरीका यह है कि कोई ऐसा उपाय किया जाय जिससे हवा बारी-बारी से उसके शरीर के गर्म और सर्द भागों में प्रवाहित होने लगे। लेकिन इसके लिये फिर एक मशीन और उससे चलने वाले पम्पों की जरूरत होगी।

गर्मी-सर्दी के अलावा अन्तरिक्ष में एक और समस्या होगी 'अल्ट्रावायलेट किरणों' से बचाव की। इसके लिये भी कोई न कोई इन्तजाम करना ही होगा। इसके अलावा, हो सकता है, कुछ अन्य प्रकार की खतरनाक किरणें भी हों जिनसे रक्षा की जरूरत पड़े। अभी तक हमें नहीं मालूम और जब तक कोई वहाँ जाकर लौटता नहीं और बताता नहीं तब तक हमारे पास जानने का कोई रास्ता भी नहीं है।

अन्तरिक्ष में हवा नहीं है, इसलिये आवाज भी नहीं सुनाई पड़ सकती। लेकिन आदमियों का आपस में बातें करना नितान्त आवश्यक होगा। इसलिये ऐसे यंत्रों की जरूरत भी पड़ेगी जिनकी मदद से वे आपस में बातें कर सकें।

और आखिरी समस्या है अन्तरिक्ष में यात्रा करने वाले आदमी के हाथों को ढकने की। अन्तरिक्ष में उसे सैकड़ों काम करने होंगे—वह स्टेशन बनायेगा, उसकी मरम्मत करेगा, वेधशाला में बैठकर निरीक्षण करेगा, आदि। ज्यादातर कामों के लिये उसे औजारों की जरूरत पड़ेगी, जिन्हें वह अपने हाथों से इस्तेमाल करेगा। अगर

हम यह आशा करें कि अन्तरिक्ष की सर्दी को सिर्फ दस्ताने पहनकर काटा जा सकता है तो यह हमारी सबसे बड़ी भूल होगी। अव्वल तो दस्ताने ही फूलकर इतने बड़े हो जायँगे कि उन्हें हाथ में पहनकर काम नहीं किया जा सकेगा; फिर उसके हाथ ही ठंडे होकर इतने अकड़ जायँगे कि वह उन्हें उठा भी नहीं सकेगा। यही कारण है कि हमें ऐसे औजार बनाने पड़ेंगे जो भीतर से प्रयोग किये जा सकें। हाँ, भीतर से, 'लीवर' और 'स्विचों' की सहायता से प्रयोग किये जा सकें।

वास्तव में औजारों को इस तरह से प्रयोग करना हमारे लिये नई बात नहीं है। समुद्री गोताखोरों के लिये ऐसे कुछ औजारों का आविष्कार हो चुका है। इसीलिये हमें भरोसा है कि समस्या सुलझाई जा सकती है। मतलब यह कि जिन 'हाथों' से अन्तरिक्ष में काम करने वाला आदमी काम करेगा वे 'नकली' होंगे। इसलिये ज्यादा अच्छा तो यह होगा कि उसकी कमर की पेटी से तरह-तरह के औजार लटका दिये जायँ, जिससे वह उन्हें समय-समय पर आवश्यकता के अनुसार बदल-बदल कर काम में ला सके।

इन औजारों की बात चल रही है तो इसी सिलसिले में एक बात और बता दूँ। अमेरिका की सेना के वैज्ञानिकों ने अलास्का में कुछ प्रयोग किये थे। अलास्का में बड़ी सर्दी पड़ती है। शून्य से भी कम तापक्रम अक्सर हो जाता है और इतने कम तापक्रम पर इस्पात के बने हथियार तक चटख कर रह गये थे। फिर अन्तरिक्ष में तो शायद अलास्का से कहीं ज्यादा सर्दी पड़ती है। तब? मतलब स्पष्ट है। किसी ऐसी धातु के औजार हमें बनाने होंगे जो अन्तरिक्ष में चटख कर टूटें नहीं। दुर्भाग्यवश अभी तक हम किसी ऐसी धातु से परिचित नहीं हैं।

जूतों के तलों पर चुम्बक

सब कुछ होते हुए भी एक बात तो तय है। वस्त्रों से जुड़े हुए ही जूते होंगे जिनके तल्लों पर चुम्बक जड़े रहेंगे, जिससे कि उन्हें पहनने वाला स्टेशन से ही चिपका रहे। यह कोई समस्या नहीं है। साथ ही यह भी परेशानी नहीं है कि वस्त्र का वजन कितना होगा, क्योंकि वहाँ आकर्षण शक्ति नहीं है, इस कारण भार नहीं मालूम पड़ता। लेकिन वस्त्र का आकार अपने आप में एक बड़ी समस्या है, क्योंकि जैसे ही पहले आदमी चाँद पर कदम रक्खेंगे, वस्त्र का वजन भी एक समस्या हो जायगी। यह जरूर है कि पृथ्वी की तुलना में चन्द्रमा की आकर्षण शक्ति छठवाँ भाग है। यानी पृथ्वी पर जिस चीज का वजन १०० सेर होगा, चन्द्रमा पर उसी चीज का वजन साढ़े १६ सेर के करीब होगा। साथ ही पृथ्वी पर जो आदमी १ मन का बोझा उठा सकेगा, वही आदमी चन्द्रमा पर ६ मन का भार उठाकर आसानी से चल-फिर सकेगा। लेकिन विशेषज्ञों के अनुमानों के अनुसार अन्तरिक्ष-वस्त्रों का भार ६ मन से भी ज्यादा होगा। यही नहीं, कुछ वैज्ञानिकों का तो विचार है कि चन्द्रमा पर पहना जाने वाला यह वस्त्र वास्तव में एक छोटा-मोटा टैंक होगा, जैसा लड़ाई में इस्तेमाल किया जाता है (पृष्ठ २८ के सामने प्लेट २ देखो)।

फिर सवाल है कि हमें कैसे मालूम हो कि कोई अन्तरिक्ष-वस्त्र इस योग्य है कि उसका इस्तेमाल किया जा सकता है। शायद राकेटों से इसका पता लगाया जायगा। अनेक प्रकार के वस्त्र ईजाद किये जायँगे और उन्हें राकेट में रखकर उड़ा दिया जायगा। राकेट में इस तरह का प्रबन्ध रहेगा कि जब वे वस्त्र अन्तरिक्ष में कुछ निर्धारित समय गुजार चुकेंगे तो 'पैराशूटों' के सहारे धरती पर उतर

आयेंगे। या कुछ विशेष राकेट अन्तरिक्ष-वस्त्रों को वायुमंडल से बाहर ले जायँगे और फिर वहाँ से उन्हें पैराशूटों के सहारे छोड़ देंगे। जो वस्त्र सबसे ज्यादा ठीक मालूम होगा उसे माल ढोने वाले अन्तरिक्ष-यान में रखकर और एक आदमी को पहनाकर परीक्षा की जायगी। इस तरह आखिर में हमारे काम के वस्त्र का पता लग ही जायगा।

५.

अन्तरिक्ष-स्टेशन का जन्म

मान लो कि माल ढोने वाले अन्तरिक्ष-यान और अन्तरिक्ष-वस्त्र दोनों की ही समस्याएँ हल हो चुकी हैं और हम तैयार हो गये हैं कि अन्तरिक्ष-स्टेशन स्थापित किया जाय।

हम पहले ही कह चुके हैं कि अन्तरिक्ष-स्टेशन का जन्म पृथ्वी पर होगा और पूर्णता को वह अन्तरिक्ष में प्राप्त होगा। असल में अपने जन्म के समय वह सिर्फ एक राकेट होगा, लेकिन परिधीय राकेट से कहीं बड़ा राकेट। उसमें तरह-तरह के यन्त्र और औजार होंगे; पानी, हवा और भोजन होंगे; किताबें तथा इसी तरह की दूसरी उपयोगी चीजें होंगी और सबसे बढ़कर आदमी होंगे। इसलिये वह परिधीय राकेट से बड़ा होगा और उसके निर्माण में विशेष ध्यान दिया जायगा।

उसमें एक इंजन होगा जिससे हवा साफ करने, बिजली पैदा करने तथा अनेक अन्य कामों के लिये शक्ति का उत्पादन होगा।

सबसे अन्त में, इसी राकेट में लदकर वह सामान भी जायगा, जिससे अन्तरिक्ष में पहुँचकर राकेट को वास्तविक अन्तरिक्ष-स्टेशन में बदला जा सकेगा। तुम कहोगे कि अगर सारा सामान इसी राकेट में ढोना है तो फिर माल ढोने वाला यान किस दिन काम आयेगा? तुम्हारा प्रश्न बिल्कुल उचित है। माल ढोने वाला यान तो बाद में माल ढोयेगा ही, लेकिन थोड़ा-बहुत सामान तो साथ में जायगा ही।

पानी और भोजन काफी मात्रा में ले जाया जायगा, जिनका वजन काफी होगा। साथ ले जाई जाने वाली हवा का वजन खुद तो कुछ न होगा, लेकिन जिन सिलिंडरों में ज्यादा दबाव पर भर कर वह ले जाई जायगी उन सिलिंडरों का वजन बहुत ज्यादा होगा।

राकेट बहुत बड़ा होगा

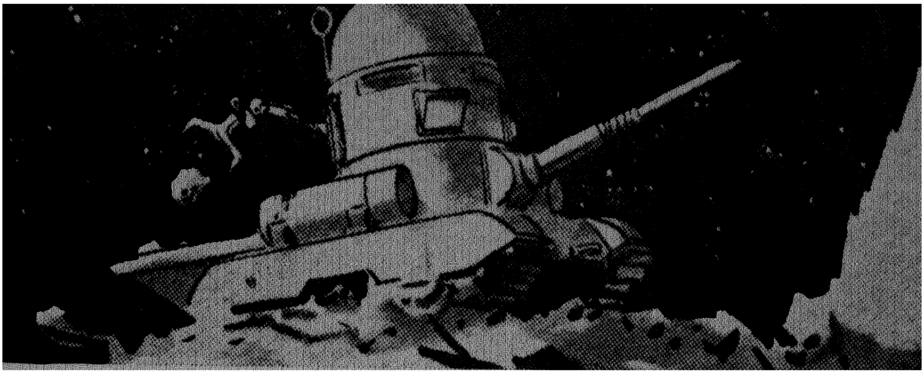
कहने का मतलब संक्षेप में यह है कि चार आदमियों को साथ लेकर जाने वाले राकेट (जो बाद में अन्तरिक्ष स्टेशन बन जायगा) का वजन १०० टन से तो किसी भी हालत में कम न होगा। यानी १०० टन उस राकेट का वजन होगा जो अन्तरिक्ष में पहुँचकर अपनी यात्रा समाप्त कर चुकेगा और नकली चाँद बनकर पृथ्वी की परिक्रमा करने लगेगा। जब वह पृथ्वी से चलेगा तब तो उसका वजन बहुत ही ज्यादा होगा, जिसका अधिकांश भार सिर्फ ईंधन का होगा।

जर्मनों ने दूसरे महायुद्ध में 'वी-२' राकेटों का उपयोग किया था। एक राकेट जब अपनी यात्रा आरम्भ करता था तो वह १४ टन का होता था और गन्तव्य स्थान पर पहुँचकर वह सिर्फ १ टन बारूद गिरा पाता था। फिर उसे अन्तरिक्ष की मुश्किल यात्रा नहीं करनी पड़ती थी, वह पृथ्वी पर लौट आता था। और इस 'वी-२' राकेट के कुल वजन में ईंधन का वजन ९ टन था।

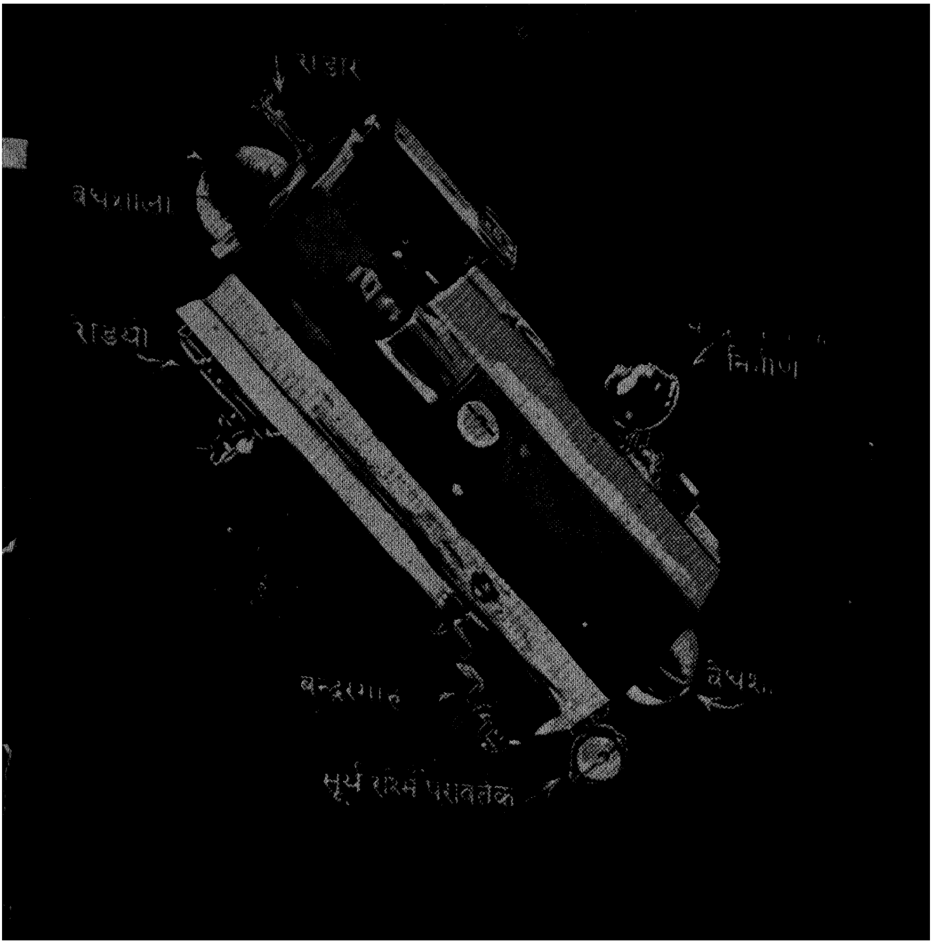
तुम कह सकते हो कि जो राकेट अन्तरिक्ष की यात्रा करेगा उसका ईंधन जर्मन 'वी-२' से कहीं अच्छा होगा। ठीक है, मैं भी तुम्हारी बात से इन्कार नहीं करता, लेकिन ईंधन का वजन कम से कम इसी अनुपात में तो होगा ही। मतलब यह कि जो राकेट

अन्तरिक्ष में १०० टन का स्टेशन बनेगा वह पृथ्वी से उड़ते समय कम से कम १००० टन और शायद १५०० टन भी भारी होगा।

यह तो बहुत बड़ा राकेट हो गया ? हाँ, बहुत बड़ा राकेट। इसकी ऊँचाई उतनी ही होगी जितनी एक ५० मंजिल ऊँची इमारत की होती है। और अगर कहीं 'दो पदों वाला राकेट' इस्तेमाल करना पड़ा, तब तो पूछो ही मत। लेकिन माल ढोने वाला यान अगर अन्तरिक्ष की यात्रा कई बार कर चुका हो तो इतना बड़ा राकेट बना लेना कोई मुश्किल काम नहीं है। फिर बड़ा राकेट भेजने में एक लाभ भी होगा। अन्तरिक्ष तक पहुँचते-पहुँचते ईंधन रखने के बड़े-बड़े टब खाली हो जायँगे और उनका तथा उनके साथ की दूसरी चीजों का उपयोग स्टेशन के विकास में किया जायगा।



प्लेट ३ : कुछ विशेषज्ञों का अनुमान है कि चाँद पर पहनने वाले वस्त्र असल में छोटे-छोटे लड़ाई के टैंक होंगे। इन्हीं 'टैंकों' के भीतर बैठकर आदमी हथौड़े, छेनी, बर्मा आदि औजारों का इस्तेमाल अपने 'नकली हाथों' से करेंगे (पृष्ठ २४)।



प्लेट ४ : अन्तरिक्ष स्टेशन का निर्माण जारी है। रेडियो, राडार समाचार भेजने और सूचनायें एकत्र करने का काम कर रहे हैं। एक तरफ बन्दरगाह दिखाई पड़ रहा है, दूसरी तरफ वायु-द्वार और ऊपर-नीचे वेधशालायें। बड़े-बड़े परावर्तकों से सूर्य की किरणों को इकट्ठी करके शक्ति उत्पन्न की जाती है (पृष्ठ २९)।

६. अन्तरिक्ष स्टेशन की जिन्दगी

कल्पना करो कि हमारा राकेट पृथ्वी से रवाना होकर अन्तरिक्ष में पहुँच गया है और अपने कक्ष पर चलते हुए चन्द्रमा की परिक्रमा करने लगा है। साथ ही उसके भीतर के आदमी राकेट को असली अन्तरिक्ष स्टेशन बनाने का काम शुरू करने के लिए बिल्कुल तैयार हैं। हवा साफ करने वाली मशीनें काम करने लगी हैं, बिजली जलने लगी हैं, संक्षेप में मतलब यह कि अन्तरिक्ष स्टेशन की जिन्दगी शुरू हो गई है।

दूर पृथ्वी के आदमी रात में आसमान की तरफ देखने पर पाते हैं कि एक नया चमकदार सितारा वहाँ और बढ़ गया है। यह सितारा खूब चमकता है क्योंकि यह पृथ्वी के बहुत पास है। गणित से मालूम किया जा सकता है कि वह पृथ्वी से कितने मील की दूरी पर स्थित है। सबसे अच्छा और फायदामन्द दूरी १०७५ मील है। इससे ज्यादा दूरी पर वह पृथ्वी की परिक्रमा तो धीरे-धीरे जरूर करेगा, लेकिन वहाँ तक सामान पहुँचाना बड़ा मुश्किल होगा। हाँ, तो १०७५ मील की दूरी पर हमारा १०० टन का स्टेशन भी दिखलाई पड़ेगा; और फिर वह तो दिनों दिन आकार में बढ़ता जायगा।

हाँ, तो अन्तरिक्ष स्टेशन की जिन्दगी शुरू हो गई है। कैसी है यह जिन्दगी ? बड़ी अजीब। कक्ष पर राकेट के पहुँचते ही सबसे

पहला अनुभव जो लोगों को होगा वह यह कि ऐसा मालूम होगा मानों हर चीज का कुछ वजन ही न रह गया हो।

किसी चीज का वजन आकर्षण शक्ति के कारण पैदा होता है। यह आकर्षण शक्ति धरातल पर या वायुमंडल में रहने वाली सभी चीजों को पृथ्वी के केन्द्र की ओर खींचती है, इसीलिये उनमें भार होता है।

बहुत कम आकर्षण शक्ति

अन्तरिक्ष स्टेशन भी एक छोटी-सी दुनियाँ बन जाता है। उसकी सारी चीजें उसके केन्द्र की तरफ आकर्षित होंगी, लेकिन यह आकर्षण बहुत कम होगा, :पृथ्वी के आकर्षण की तुलना में तो बहुत ही कम। इसलिये चीजों का वजन भी वहाँ पर पृथ्वी की तुलना में बहुत ही कम होगा। यहाँ तक कि आदमी को ऐसा मालूम पड़ेगा, मानों उसके शरीर में कोई वजन ही नहीं रह गया है। यह एक सर्वथा नई हालत होगी और आदमी के साथ बड़ी अजीबोगरीब घटनाएँ घटेंगी और कुछ समय तक तो वह इस नई परिस्थिति में अपने को ढाल ही नहीं पायेगा। क्या इस परिस्थिति से उनके स्वास्थ्य पर भी कुछ प्रभाव पड़ेगा ? डाक्टरों के विचारों के अनुसार तो नहीं। कम से कम उस समय तक स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव नहीं पड़ेगा जब तक वह वहाँ काफी दिनों तक न रह लेगा।

स्टेशन के भीतर की हर चीज शून्य में तैरती रहेगी। किसी किताब को पढ़ने के लिये उसे हाथ से पकड़ने की जरूरत न पड़ेगी। सिर्फ उसे ठीक जगह पर शून्य में तैरा देना काफी होगा। लेकिन बड़ी सावधानी से उसे उसकी जगह पर रखना होगा। जरा-सा धक्का लगने पर भी वह धीरे-धीरे तैरती हुई कमरे के दूसरी तरफ

चली जायगी और तब उसे वापस लाना होगा। इसी तरह दराजों और आलमारियों में चीजें रखते समय भी बड़ी सावधानी बरतनी होगी।

पानी बोतलों में नहीं रक्खा जा सकेगा और न उसे आसानी से पिया जा सकेगा। उसे प्लास्टिक के गोल बर्तनों में रक्खा जायगा और पीते समय उसे एक 'स्ट्रा' की मदद से खींचकर पिया जा सकेगा। इसके अलावा पानी में कोई चीज उबालने के लिये हमें ज्यादा दबाव वाले यन्त्रों और बिजली के चूल्हे को काम में लाना पड़ेगा।

सिगरेट पीने वालों को एक बड़ी परेशानी का सामना यों भी करना पड़ेगा कि अन्तरिक्ष स्टेशन के भीतर धूम्रपान करने की सख्त मनाही होगी। कारण? यह तो तुम जानते ही हो कि स्टेशन में हवा अत्यन्त सीमित मात्रा में रहती है और सिगरेट आदि पीने में हवा का खर्च बहुत ज्यादा होता है। इसीलिये सिगरेट पीने की मनाही होगी।

बढ़िया नींद

अन्तरिक्ष स्टेशन में आदमियों को नींद बहुत अच्छी आयेगी। असल में, कुछ दिनों तक रहते-रहते ऐसी आदत पड़ जायगी कि लोगों को पृथ्वी के समान बिस्तरों की जरूरत ही न महसूस होगी। हवा में किसी भी जगह लेटकर सोया जा सकेगा। हाँ, इतना जरूर है कि दीवारों पर लगी पेटियों से अपने को बाँध लेना होगा जिससे कि तैर कर दूसरी ओर न चलें जायँ। पेटियों से स्वयं को बाँध लेने का एक फायदा और होगा कि दूसरे आदमियों की नींद में खलल न पड़ेगा। तुम पूछोगे कि पेटियाँ बाँधना क्या आवश्यक है—

चुम्बकीय जूतों से भी तो काम निकाला जा सकता है ? हाँ, चुम्बकीय जूतों से भी काम चलाया जा सकता है, लेकिन दो कारणों से उनका इस्तेमाल न करना ही ज्यादा अच्छा होगा। एक तो यह, कि जूता पहनकर सोने से यह भान होगा मानो खड़े-खड़े सो रहे हों; और दूसरा यह कि सोते समय भी प्रयोग करके जूतों के चुम्बकत्व को कम करना बुद्धिमतापूर्ण काम न होगा।

स्टेशन के भीतर चलने का तरीका पृथ्वी पर चलने के तरीके से बिल्कुल भिन्न होगा। पृथ्वी पर हम एक-एक कदम उठाकर रखते हुए चलते हैं। ऐसा पृथ्वी की आकर्षण शक्ति की वजह से होता है। लेकिन अन्तरिक्ष स्टेशन में तो आकर्षण शक्ति नहीं के बराबर होगी, इसलिये वहाँ एक-एक कदम उठाकर चलने की ज़रूरत न होगी। किसी भी दीवार से अपने को धक्का मार कर अलग कर लेना ही काफी होगा, फिर तो आदमी अपने आप तैरता हुआ दूसरी ओर चल देगा। लेकिन शुरू-शुरू में इसी तरह चलने में बड़ी कठिनाई होगी। कारण यह है कि उतनी ही शक्ति लगाकर दीवार से धक्का देना पड़ेगा, जिससे दूसरी तरफ की दीवार से टकरा न जायें और न ही जहाँ पहुँचना है वहाँ न पहुँचकर किसी और जगह पहुँच जायें।

वास्तव में स्टेशन के भीतर ऊपर-नीचा, एक तरफ, दूसरी तरफ आदि कुछ न होगा। होंगी केवल दीवारें। जिस किसी दीवार पर आदमी खड़ा हो जायगा, वही 'सीधा' होगा। स्टेशन की इस खूबी की वजह से एक बड़ी सुविधा हमें अनायास ही मिल जायगी। हम बहुत कम जगह में रह सकेंगे। पृथ्वी पर किसी कमरे की दीवारें और छत लगभग बेकार ही हो जाती हैं। लेकिन अन्तरिक्ष स्टेशन की सभी दीवारों का पूरा-पूरा उपयोग हो सकेगा। किताबों के रेक,

औजारों की आलमारियाँ, या कपड़ों के दराज आदि सारी चीजें आसानी से रक्खी जा सकेंगी। साथ ही एक और मजेदार बात होगी। अगर दो आदमी आमने-सामने की दीवारों पर खड़े होंगे तो दोनों एक-दूसरे के नीचे होंगे और उनके सिर काफी पास-पास होंगे।

जिस तरह पनडुब्बियों में रात या दिन नहीं होता, उसी तरह अन्तरिक्ष स्टेशन में भी रात और दिन कुछ भी नहीं होगा। हमेशा एक-सी दशा वहाँ रहेगी। यहाँ तक कि वहाँ रहने वाले आदमियों को पृथ्वी पर होने वाले रात-दिन भी बड़े अजीब मालूम होंगे। इसका कारण बड़ा आसान है। ऐसी रफ्तार से अन्तरिक्ष स्टेशन अपने प्राथमिक रूप (राकेट) में पृथ्वी से रवाना किया जायगा कि अपने कक्ष पर चलकर वह २ घंटे से कुछ ही अधिक समय में पृथ्वी की एक परिक्रमा पूरी कर लेगा। यानी स्टेशन पर रहने वाले आदमी अपनी हर परिक्रमा में पृथ्वी के रात और दिन वाले भाग देखेंगे। निश्चय ही यह उन्हें बड़ा अजीब लगेगा। लेकिन स्टेशन की एक परिक्रमा का समय इतना कम होने की वजह से साधारण घड़ियाँ वहाँ के प्रयोग के लिये बेकार साबित हो जायँगी। फलतः हमें ऐसी घड़ियों का निर्माण करना पड़ेगा जो वहाँ के लिये उपयुक्त हों। ऐसी घड़ियाँ अभी तक नहीं बन सकी हैं। साथ ही यह भी जान लेना चाहिये कि ये घड़ियाँ केवल उसी स्टेशन में काम आ सकेंगी जिसके लिये विशेष रूप से ये बनाई गई होंगी। दूसरे स्टेशनों के लिये दूसरी घड़ियाँ बनानी होंगी।

कूड़ा और रोशनदान

अन्तरिक्ष-स्टेशन की एक बड़ी समस्या कूड़े को निकाल फेंकने की होगी। सिर्फ वायु-फाटक खोलकर ही कूड़ा बाहर नहीं फेंक

दिया जायगा। स्टेशन में, हम कह चुके हैं, कुछ न कुछ आकर्षण शक्ति तो होगी ही (चाहे फिर वह कितनी ही कम क्यों न हो); इस वजह से कूड़ा बाहर फेंकते ही उसके छोटे-छोटे कण फौरन स्टेशन की तरफ आकर्षित होंगे और उसके बाहर चिपक जायँगे। तब कूड़े को फेंकने का क्या प्रबन्ध होगा ? कूड़े को इकट्ठा करने के लिये बड़े-बड़े पीपे होंगे, जो भर जाने के बाद राकेट की शक्ति से स्टेशन के बाहर फेंके जायँगे जिससे वे स्टेशन की अल्प आकर्षण शक्ति से आकर्षित न हो सकें।

फिर एक समस्या रोशनदानों की है। पृथ्वी पर हमारे घरों में रोशनदानों का काम सांस लेने से गन्दी हो गई हवा को घर से बाहर निकालना होता है। यह क्रिया भी पृथ्वी की आकर्षण शक्ति की वजह से होती है। लेकिन हमारे स्टेशन में आकर्षण शक्ति लगभग शून्य होगी। इसलिये वहाँ के आदमियों की साँस लेने से निकली गंदी हवा और उनके शरीर का पसीना उन्हें ही घेर कर रह जायगा। धीरे-धीरे सभी आदमी व्यर्थ हवा के एक गुबार से फिर जायँगे और कुछ समय बाद अपने आप अपने ही शरीर से निकले व्यर्थ पदार्थों के शिकंजे में पड़ कर मर जायँगे। इसलिए अन्तरिक्ष स्टेशन में उपयुक्त रोशनदानों की व्यवस्था भी हमें करनी पड़ेगी।

७.

अन्तरिक्ष स्टेशन का निर्माण

हम पहले बता चुके हैं कि अन्तरिक्ष स्टेशन जब पृथ्वी से अपनी यात्रा शुरू करेगा तो वह एक पद वाला या दो पदों वाला राकेट होगा, जो परिधीय राकेट की तरह वायुमंडल से बाहर जा कर एक कक्ष पर पृथ्वी की परिक्रमा करने लगेगा। अब इसी राकेट को हमें अन्तरिक्ष स्टेशन में बदलना होगा।

कल्पना करो कि परिधीय राकेट पृथ्वी की परिक्रमा करने लगा है और अब हमें उसे अन्तरिक्ष स्टेशन में बदलना है। इस काम में हमें जिन-जिन पदों में होकर काम करना पड़ेगा, इस अध्याय में उन्हीं के बारे में बताया जा रहा है।

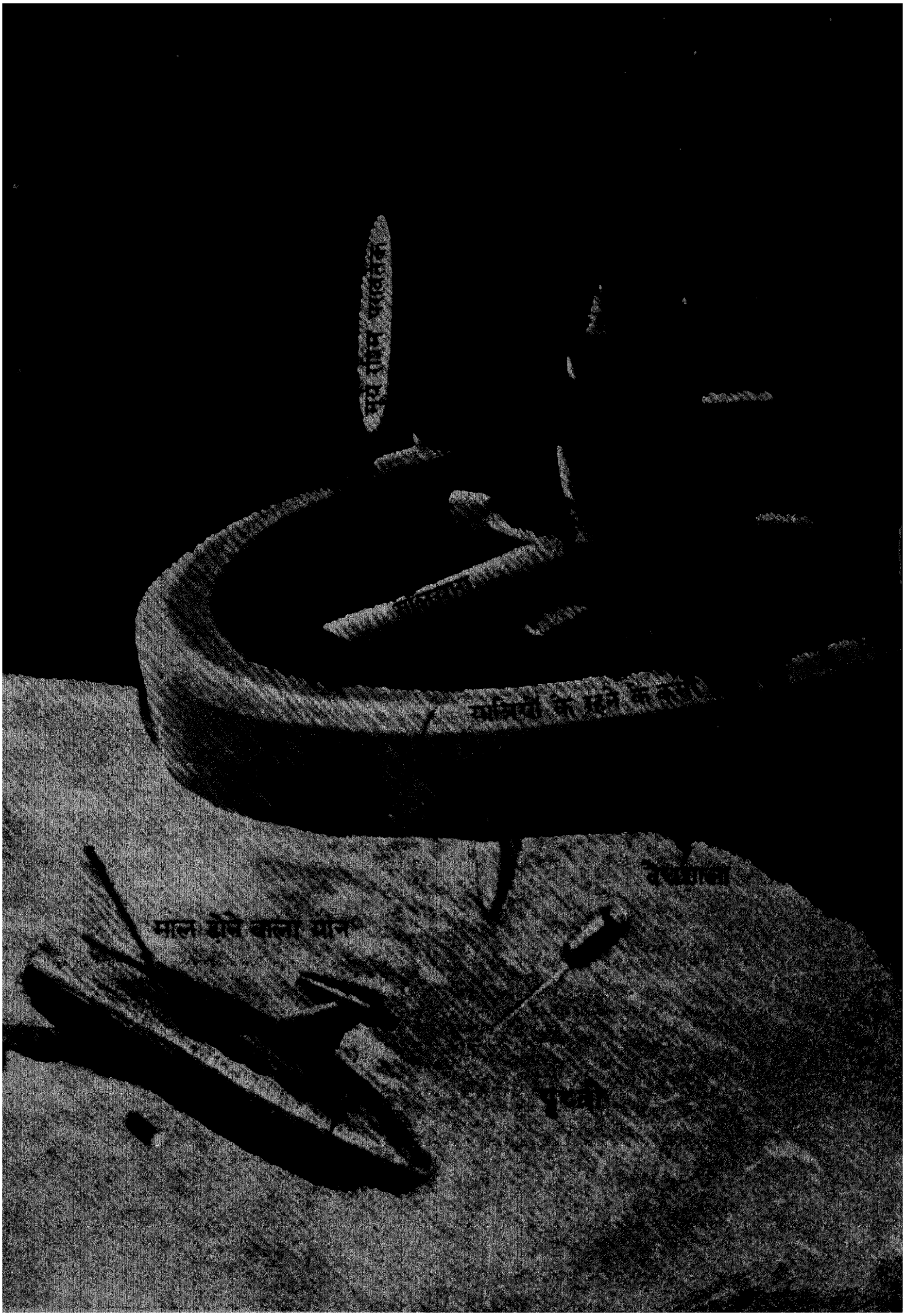
परिधीय राकेट को अन्तरिक्ष स्टेशन में बदलने के लिये हमें सबसे पहले राकेट पर एक 'बन्दरगाह' बनाना होगा, जिसमें आकर माल ढोने वाला यान ठहर सके। यह काम बड़ी कुशलता से करना होगा। बन्दरगाह की दीवारें बहुत ही मजबूत बनानी होंगी। माल ढोने वाला यान पृथ्वी से अन्तरिक्ष स्टेशन बनने वाले राकेट तक जायगा, लेकिन यह नहीं कहा जा सकता कि वह ठीक राकेट के पास ही पहुँचेगा। हो सकता है कि वह राकेट से आगे निकल जाय या इधर-उधर हो जाय, इस दशा में उसे 'अग्नि राकेटों' की मदद से अपनी रफ्तार को कम करके उतरना होगा। इसीलिये परिधीय

राकेट के बन्दरगाह की दीवारों का बहुत ज्यादा मजबूत होना बड़ा आवश्यक है।

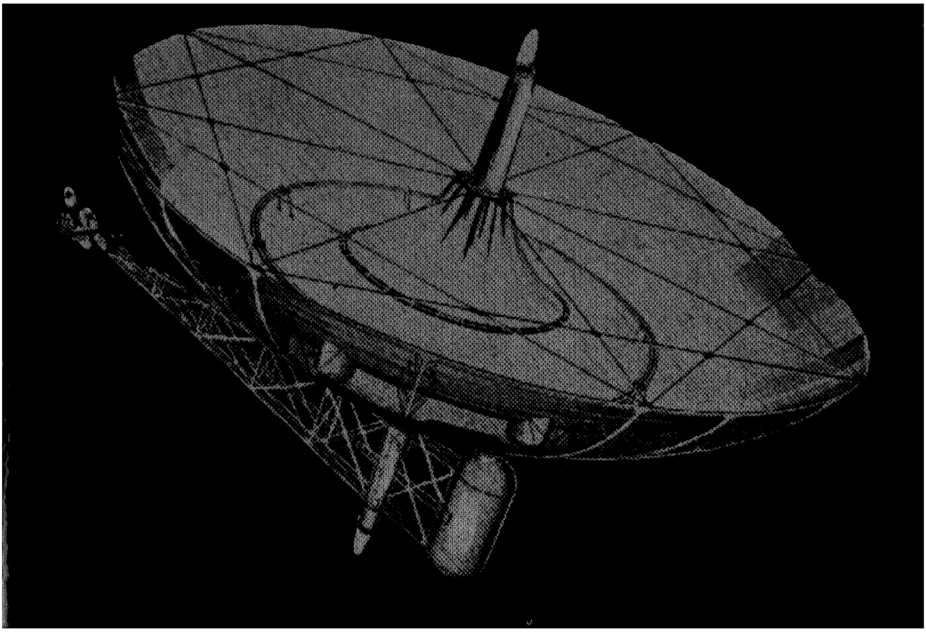
परिधीय राकेट और माल ढोने वाला यान, दोनों में ही कुछ न कुछ आकर्षण शक्ति जरूर होगी, इस कारण काफी पास हो जाने पर दोनों एक दूसरे को आकर्षित करने लगेंगे। परिणाम यह होगा कि वे साथ-साथ, धीरे-धीरे तैरने लगेंगे। संभावना इस बात की ज्यादा है कि जितना समय माल ढोने वाले यान को पृथ्वी से परिधीय राकेट के पास तक पहुँचने में लगेगा, उससे कई गुना ज्यादा समय साथ-साथ तैरने में लग जायगा। दोनों की ही आकर्षण शक्ति बहुत कम होने के कारण वे बहुत कम रफ्तार से एक दूसरे के पास आयेंगे। पृथ्वी से राकेट तक की यात्रा में कुछ मिनटों का समय लगेगा, जब कि इस तैरने में दो घंटे तक लग सकते हैं।

राकेट कक्ष

बन्दरगाह बन जाने के बाद दूसरा काम होगा 'राकेट कक्ष' बनाने का। स्टेशन के जिस तरफ बन्दरगाह बनेगा, उसके ठीक उल्टी तरफ यह 'कक्ष' बनेगा। यह कमरा बड़ा जरूरी है। जब माल ढोने वाला यान बन्दरगाह पर उतरने लगेगा तो वह रफ्तार कम करने के लिये एक प्रकार की लपट छोड़ेगा। इस लपट की वजह से स्टेशन अपनी धुरी पर घूमने लगेगा। और एक बार घूमना शुरू करने के बाद वह अनन्त समय तक घूमता रहेगा। हवा इस घूमने को रोक सकती है, लेकिन वहाँ हवा तो है नहीं! 'राकेट कक्ष' का उपयोग इसे रोकने में ही होगा। माल ढोने वाला यान स्टेशन के एक तरफ लपट छोड़ेगा और राकेट-कक्ष दूसरी तरफ। फलतः स्टेशन अपनी जगह पर बना रहेगा। हो सकता है कि चक्करों



प्लेट ५ : अन्तरिक्ष स्टेशन। माल ढोने वाला यान और पृथ्वी भी चित्र में दिखाई पड़ रहे हैं (पृष्ठ ३६-३७)।



प्लेट ६ : अन्तरिक्ष स्टेशन की एक और कल्पना
(पृष्ठ ३६-३७)।

से बचाने के लिये एक प्रकार की नलिकाओं का प्रयोग भी किया जाय।

'बन्दरगाह' और राकेट कक्ष का निर्माण करने के बाद वैज्ञानिकों का ध्यान दोनों वेधशालाएँ बनाने में लगेगा। (मैं पहले ही बता चुका हूँ कि अन्तरिक्ष स्टेशन पर दो वेधशालाएँ बनेंगी, जिनमें से एक सितारों का अध्ययन करेगी और दूसरी का रुख पृथ्वी की ओर होगा।) वेधशाला बनाना आसान काम नहीं है। न मालूम कितनी भारी-भारी चीजों का प्रयोग इसे बनाने में करना पड़ता है और पृथ्वी पर एक वेधशाला बनाने में कई बरस लग जाते हैं। लेकिन अन्तरिक्ष में वेधशाला बनाना उतना मुश्किल न होगा, बल्कि अपेक्षाकृत काफी आसान होगा। बड़ी-बड़ी शहतीरें और लोहे के सामान आदि को उठाने-धरने में पृथ्वी पर 'क्रेनों' का इस्तेमाल करना पड़ता है; अन्तरिक्ष में इन्हीं चीजों का वजन नहीं के बराबर हो जायगा। और सिर्फ एक हाथ के इशारे से आदमी उन्हें मन चाही जगह पर ले जा सकेगा। करना उसे सिर्फ इतना ही पड़ेगा कि चलते समय दीवार को जरा और जोर से ठेलना होगा। जल्दी से जल्दी वेधशालाओं की स्थापना अत्यन्त आवश्यक है क्योंकि तभी पृथ्वी के मौसम के बारे में स्टेशन के निवासी जान सकेंगे और माल ढोने वाले यान को आने का इशारा कर सकेंगे।

ऊपर लिखी चीजें बन जाने के बाद अन्तरिक्ष स्टेशन की शकल बड़ी अजीब-सी हो जायगी—एक तरफ बन्दरगाह बाहर निकाला हुआ होगा, दूसरी तरफ चक्करों से बचाने वाली नलिकाएँ निकली होंगी, और ऊपर-नीचे बड़े-बड़े गुम्बदों की तरह दो वेध-शालाएँ दिखाई देंगी। मतलब यह कि असली राकेट की पहली चिकनी-सी शकल अब न रह जायगी। लेकिन अन्तरिक्ष में राकेट

की नुकीली चिकनी सतह का कोई महत्व भी तो नहीं है। वह शकल तो हवा के विरोध को चीरने में काम आती है, और अन्तरिक्ष में हवा का विरोध होता नहीं।

कैसे अजीब कमरे

हाँ, तो वेधशालाएँ बन जाने के बाद आदमियों के रहने के कमरे बनाये जायँगे। कुछ कमरे तो पहले से ही होंगे, अब ज्यादा आदमियों के रहने की जरूरत होगी, इसलिये ज्यादा कमरों की भी जरूरत होगी। कमरे स्टेशन के चारों तरफ बनाये जायँगे। लेकिन इन्हें बनाते समय एक बात का ध्यान रखना बड़ा जरूरी है। कमरों की एक शकल होनी चाहिये, वे काफी मजबूत होने चाहिये, लेकिन साथ ही साथ उनका आकार ऐसा होना चाहिये कि कम से कम जगह घेरने पर भीतर ज्यादा से ज्यादा जगह निकल आये जिससे इमारती सामान भी कम से कम खर्च हो। अन्तरिक्ष स्टेशन पर एक इंच जगह भी बरबाद नहीं की जा सकती, क्योंकि जगह बरबाद करने का मतलब है हवा का खर्च बढ़ाना। हवा का खर्च बढ़ाया नहीं जा सकता, क्योंकि हवा पृथ्वी से लानी पड़ेगी। साथ ही शकल ऐसी होनी चाहिये कि जरूरत पड़ने पर बिना पहले के बने कमरों को तोड़े कमरों की संख्या बढ़ाई जा सके। इन सारी जरूरतों को ध्यान में रखकर इसी परिणाम पर हम पहुँचते हैं कि कमरों का आकार छ: कोनों वाला होगा—छ: कोनों वाले प्रिज्म (ताल) की तरह। असल में तो कम से कम जगह घेरकर अन्दर ज्यादा से ज्यादा स्थान गोल सिलिंडर की शकल का बनाने पर ही होगा, लेकिन यह संभव नहीं है। हमें सामान रखने के लिये तो समतल दीवारों की ही जरूरत होगी, गोल दीवारें बनाने पर दो दीवारों के बीच को जगह बरबाद

होगी। जगह बरबाद होने का अर्थ है हवा की बरबादी, और हवा हम बरबाद नहीं कर सकते।

इस तरह बने कमरों में छः दीवारें होंगी और सभी दीवारें काम में आयेंगी। पृथ्वी पर बने कमरों की तरह अधिकांश भाग बेकार नहीं होगा। जरा कल्पना तो करो कि इस तरह कमरे में सामान किस तरह रक्खा जायगा। पुस्तकों की आलमारी और पढ़ने की मेज़ ठीक सिर के ऊपर होगी, बिस्तर बगल वाली तिरछी दीवार पर, कपड़ों की आलमारी दूसरे बगल की तिरछी दीवार पर आदि। कैसा अजीब कमरा!

८. आकर्षण-शक्ति और उल्काएँ

अन्तरिक्ष स्टेशन का निर्माण करने में कई तरह की धातुओं का इस्तेमाल किया जायगा। लेकिन पृथ्वी से १०७५ मील दूर स्थित स्टेशन तक धातुओं को ले जाना भी आसान काम नहीं है, और न कम खर्चीला ही। अगर धातुओं को ढोने का खर्च सचमुच बहुत ज्यादा हुआ तो फिर हमें कुछ और सोचना पड़ेगा। एक स्टेशन में जितनी धातुओं का इस्तेमाल बहुत जरूरी है वह तो हमें करना ही पड़ेगा और उतनी धातुएँ हमें पृथ्वी से ढोनी ही पड़ेंगी, फिर चाहे इसमें कितना भी खर्च क्यों न हो। फिर बाकी काम किसी दूसरी चीज से पूरा करना होगा। सबसे अच्छी चीज इस काम के लिये हल्के वजन का प्लास्टिक होगा जिसे हवा भर कर फुलाया जा सकेगा और मनोवांछित आकार का बनाया जा सकेगा।

अन्तरिक्ष स्टेशन में रहने वालों को एक और समस्या का सामना करना पड़ेगा। वास्तव में यह समस्या है भी बड़ी महत्वपूर्ण। कुछ वैज्ञानिकों का विचार है कि आदमी ज्यादा समय तक आकर्षण-शक्ति विहीन जगह में नहीं रह सकते, यानी हमारे अन्तरिक्ष स्टेशन में नहीं रह सकते। अगर यह सही है—और यह अन्तरिक्ष में पहुँचकर ही जाना जा सकेगा कि आदमी वहाँ काफी दिनों तक बिना किसी असुविधा के रह सकते हैं या नहीं—तो फिर हमें अपने स्टेशन में कृत्रिम आकर्षण-शक्ति कायम करनी होगी। नहीं, चौंकने की

जरूरत नहीं। पृथ्वी की आकर्षण-शक्ति प्राकृतिक है, लेकिन हम अपने स्टेशन को कृत्रिम आकर्षण-शक्ति प्रदान कर सकते हैं। इसके लिये हमें सिर्फ ऐसा प्रबन्ध कर देना होगा कि स्टेशन हमेशा एक रफ्तार से अपनी धुरी पर लट्टू की तरह नाचने लगे—जैसे पृथ्वी अपनी धुरी पर नाचती है। ऐसा होने पर स्टेशन में एक अपकेन्द्र बल लगने लगेगा। यह बल प्रत्येक वस्तु को स्टेशन के केन्द्र की ओर खींचता रहेगा। यही बल आकर्षण-शक्ति के स्थान पर काम करेगा। और इतना तो अब तुम भी जान गये हो कि स्टेशन को नचाना बड़ा आसान है। और एक बार नाचना शुरू हो जाने पर वह कभी भी नहीं बन्द होगा।

लेकिन अन्तरिक्ष स्टेशन की यह कृत्रिम आकर्षण-शक्ति स्टेशन के उन्हीं भागों में सबसे ज्यादा होगी जो सबसे ज्यादा तेज रफ्तार से घूम रहे होंगे—अर्थात् केन्द्र से जो स्थान जितनी ज्यादा दूरी पर होगा वहाँ की आकर्षण-शक्ति उतनी ही ज्यादा होगी।

यह तो हमारी पृथ्वी की आकर्षण-शक्ति से बिल्कुल उल्टा ही हिसाब हुआ ?

हाँ, और यही कारण है कि आदमियों के रहने वाले कमरे स्टेशन के केन्द्र से ज्यादा से ज्यादा दूरी पर बनाये जायँगे। इसका मतलब यह हुआ कि जब स्टेशन पूरा तैयार हो जायगा तो उसका आकार पृष्ठ ३६ के सामने प्लेट ५ के अनुसार होगा—पृथ्वी से राकेट के रूप में आया भाग स्टेशन के केन्द्र में होगा और यहीं पर सूर्य की किरणों को एकत्र करके शक्ति उत्पन्न की जायगी। चारों ओर एक खोखला वृत्त होगा जिसके भीतर रहने के कमरे आदि होंगे और इस वृत्त को केन्द्र के भाग से सम्बन्धित करने के लिये खोखली

धन्नियाँ लगाई जायँगी, जो रहने के कमरों और केन्द्रीय भाग के बीच गलियारों का काम करेंगी ।

स्टेशन के घूमने से उत्पन्न हुई आकर्षण-शक्ति बहुत ही कम होगी, फिर भी उसकी अनुपस्थिति से जो लाभ हमें होता वह इस कदर नहीं होगा । रहने वाले कमरों में 'सीधा' तो होगा लेकिन 'उल्टा' नहीं !

उल्काएँ

अन्तरिक्ष स्टेशन के बारे में हम इतनी बातें बता आये हैं, लेकिन एक समस्या की तरफ अभी तक हमारा ध्यान नहीं गया ।

उल्काओं से स्टेशन को होने वाले खतरे पर विचार करना भी आवश्यक है—कोई खतरा है भी या नहीं ?

हर रोज लाखों की तादाद में ये छोटी-बड़ी उल्काएँ बहुत ही तेज रफ्तार से अन्तरिक्ष से आती हैं और हमारी पृथ्वी से टकराती हैं । उनमें से अधिकांश आधा इंच से बड़ी नहीं होतीं । अन्तरिक्ष से जब वे गिरती हैं तो पृथ्वी की आकर्षण-शक्ति उन्हें अपनी ओर खींच लेती है, पृथ्वी पर उनके गिरने का यही कारण है । यह शक्ति इतनी ज्यादा होती है कि उल्काएँ ७ मील प्रति सेकेंड की रफ्तार से पृथ्वी से टकराती हैं—ठीक उसी रफ्तार से, जिससे उड़कर राकेट पृथ्वी की आकर्षण-शक्ति की सीमा से बाहर निकल जायगा, हमेशा-हमेशा के लिये !

पृथ्वी की तुलना में हमारे अन्तरिक्ष स्टेशन का आकार बहुत छोटा होगा और भार भी बहुत कम होगा । इसी कारण उसकी आकर्षण-शक्ति भी पृथ्वी की तुलना में बहुत कम होगी । फलतः

उल्काएँ उसकी ओर आकर्षित नहीं होंगी। कुछ अगर उसकी तरफ खिचीं भी, तो पृथ्वी से आकर्षित उल्काओं के समान वेग से नहीं दौड़ेंगी, बल्कि बहुत ही कम रफ्तार से, धीमे-धीमे उसकी ओर आयेंगी और स्टेशन से चिपक जायँगी। स्टेशन पर हमारी मुख्य समस्या होगी इन उल्काओं को अलग हटाने की।

उल्काओं से नुकसान होने की सिर्फ एक सम्भावना है। अगर कोई बड़ी उल्का किसी बड़े पिंड—जैसे पृथ्वी की ओर चल रही होगी और स्टेशन बिल्कुल सीध में पड़ जाय, तब दोनों में टक्कर हो जायगी। असल में ऐसी अप्रिय घटनाओं की सम्भावना बहुत कम है, जिस तरह हवा में उड़ते हुए दो वायुयानों के टकरा जाने की सम्भावना बहुत कम होती है। ऐसी घटनाएँ शायद ही कभी हों, फिर भी उन्हें झेलने और उनका सामना करने की तैयारी तो हमें करनी ही पड़ेगी।

पृथ्वी से जो राकेट अन्तरिक्ष के लिये चलेगा (और बाद में जो अन्तरिक्ष स्टेशन का रूप धारण कर लेगा) वह धातुओं की काफी मजबूत और मोटी परतों से बनेगा; और इसोलिये उल्काओं के प्रहार को वह भली-भाँति सह सकेगा और उनका विरोध भी कर सकेगा। लेकिन फिर बाद में रहने के कमरे आदि बनाने में जिस धातु या विशेष प्रकार की प्लास्टिक का उपयोग किया जायगा, वह अपेक्षाकृत उतनी मजबूत न होगी और अपनी रक्षा अपने आप न कर सकेगी। इसलिये कमरों आदि को उल्काओं द्वारा होने वाले संभाव्य नुकसान से बचाने का प्रबन्ध हमें ही करना होगा, क्योंकि अगर किसी उल्का ने प्लास्टिक या धातु की पतली चादर को छेद दिया तो समस्या बड़ी गंभीर हो जायगी। हमारा सौभाग्य है कि यह समस्या हल की जा सकती है, लेकिन इसका हल बताने से पहले मैं एक और समस्या

के बारे में कहना चाहूँगा, क्योंकि दोनों समस्याओं का हल एक ही है।

दो समस्याओं का एक हल

कहा जा चुका है कि अन्तरिक्ष स्टेशन हमेशा सूरज की किरणों में रहेगा। सूर्य की किरणों के ठीक सीध में पड़ने वाले कमरों में बहुत गर्मी हो जायगी। लेकिन अधिक गर्मी में कमरों के भीतर आदमी काम करने में असमर्थ हो जायँगे। इसके विपरीत, जिस तरफ सूर्य की किरणें सीधी न पड़ेंगी, उधर बड़ी सर्दी होगी; ज्यादा सर्दी में भी आदमी काम न कर सकेंगे। यानी आदमी के काम करने लायक स्थिति बनाने के लिये कमरों का तापक्रम न बहुत ज्यादा होना चाहिये, न बहुत कम। तापक्रम को नियन्त्रित करने का एक बड़ा अच्छा उपाय है सम्पूर्ण स्टेशन को हवा की एक परत से ढक देना। हवा की इस परत के चारों ओर ·००६ इंच मोटी अल्यूमिनियम की परत का एक पर्दा रहेगा, जो हवा को उसकी जगह पर कायम रक्खेगा। अल्यूमिनियम का यही पतला पर्दा उल्काओं से भी स्टेशन की रक्षा करेगा—अपेक्षाकृत बड़ी उल्काओं से भी बचायेगा। अल्यूमिनियम के पर्दे से टकराते ही उल्काएँ फूट जायँगी, लेकिन पर्दे को भी थोड़ा नुकसान पहुँचेगा। पर्दे में छेद हो जायगा और हवा बाहर निकलने लगेगी।

तब ?

लेकिन परेशानी की बात नहीं। यह कठिनाई कोई बड़ी नहीं है। इसका हल बड़ा आसान है। हवा की परत को कई भागों में बाँट देना होगा, जिससे उल्काओं के टकराने पर जब अल्यूमिनियम के पर्दे में छेद हो जाय तो एक साथ सारी हवा न निकल जाय।

और यह करना बड़ा आसान होगा। हवा की एक मोटी परत को कई पतली परतों में बाँट दिया जायगा और प्रत्येक परत को उसी तरह के अल्यूमिनियम के पर्दे से ढक दिया जायगा।

चूँकि अन्तरिक्ष स्टेशन में आकर्षण-शक्ति न होगी, इसलिये इन अलग-अलग विभागों की हवा बहुत धीरे-धीरे गर्म या ठंडी होगी। इसलिये एक बार हवा की परतें लगा देने के बाद स्टेशन के भीतर गर्म करने या ठंडा करने के यंत्रों की कोई आवश्यकता न रह जायगी। हिसाब तो यहाँ तक लगाया गया है कि हवा के इस तरह परतों से ढक जाने के बाद, आदमियों के शरीरों की गर्मी से ही कमरे गर्म हो जायँगे।

९. अन्तरिक्ष यान

जब अन्तरिक्ष स्टेशन में इतने कमरे बन जायँगे कि काफी आदमी सहूलियत से रह सकें, और ज्यादा आदमी माल ढोने वाले यानों पर चढ़कर पृथ्वी से रवाना होंगे और स्टेशन पर पहुँचेंगे। इसके बाद ही स्टेशन सही मानों में काम करने लायक हो जायगा।

इस दिशा में सब से पहला काम होगा शक्ति उत्पादन-यन्त्र खड़ा करना। राकेट के रूप में जब हमारा स्टेशन पृथ्वी से चलेगा तब से लेकर अब तक वही मशीन शक्ति का उत्पादन कर रही थी, जो काफी ईंधन खर्च करती थी। लेकिन अन्तरिक्ष में इतना ईंधन खर्च नहीं किया जा सकता, यानी शक्ति-उत्पादन के लिये कोई ऐसी मशीन बनानी होगी जिसमें ईंधन बहुत कम खर्च हो। सौभाग्य से यह काम बड़ी आसानी के पूरा किया जा सकता है। हमें केवल एक चीज की जरूरत पड़ेगी—किसी चमकदार धातु का बड़ा-सा परावर्तक जो प्याले के आकार का होगा। निकिल का परावर्तक बहुत अच्छा होगा। इसका मुँह सूर्य की ओर करके इस तरह रक्खा जायगा कि इससे परावर्तित सूर्य की किरणें पानी के एक तालाब में केन्द्रित हों। इस परावर्तक को—जिसे हम अपने मतलब के लिये आइना कहेंगे—खूंटियों पर इस तरह रक्खा जायगा कि इसका मुख हमेशा सूरज की तरफ रहे। पृथ्वी पर भी इस तरह से सूर्य की शक्ति के काम में लाने का प्रयत्न किया गया है। हमारे देश में ही धूप-चूल्हे

बनाये गये हैं। पृथ्वी पर इस विधि से इतनी गर्मी पैदा की जा सकती है कि एक बड़ी ईंट पिघल जाय। अन्तरिक्ष में तो और ज्यादा आसानी है। किरणों का रास्ता रोकने के लिये और अवरोध उपस्थित करने के लिये पृथ्वी की तरह हवा नहीं है। इसलिये सिर्फ सूर्य की किरणें केन्द्रित करके ही हम पानी को बहुत ही जल्दी भाप बना सकेंगे। इसी भाप का प्रयोग तब एक भाप का इंजन चलाने में होगा और उससे हमारी आवश्यकतानुसार शक्ति और प्रकाश प्राप्त हो जायगा। बस, इसके बाद शक्ति और प्रकाश हमें मुफ्त मिलता रहेगा और पानी का ही तालाब पानी को साफ करने का काम भी करेगा।

इस तरह अन्तरिक्ष स्टेशन को पूरी तरह बना लेने के बाद हम अगला कदम उठाने के लिये तैयार हो जायँगे। यह कदम होगा अन्तरिक्ष यान का निर्माण।

तुम पूछोगे कि क्या यह आवश्यक है कि अन्तरिक्ष यान का निर्माण अन्तरिक्ष स्टेशन पर ही किया जाय? क्या वह पृथ्वी पर नहीं बनाया जा सकता? और क्या वह पृथ्वी से अपनी यात्रा आरम्भ नहीं कर सकता?

इन प्रश्नों के जवाब में मैं कहूँगा कि सबसे पहले अन्तरिक्ष यान संभवतः अन्तरिक्ष स्टेशन पर ही बनाया जायगा। इसके दो कारण हैं—पहला यह कि पृथ्वी पर शक्ति पैदा करना बड़ा खर्चीला काम है और स्टेशन पर सूर्य बड़ी उदारता से हमें मनचाही शक्ति प्रदान कर देगा। दूसरा कारण है, कि चाँद की यात्रा करने के लिये निकलने वाला यान वास्तव में राकेट की तरह नहीं, वरन् अन्तरिक्ष स्टेशन की तरह होगा और ऐसे यान का पृथ्वी से उड़ सकना लगभग असंभव होगा।

हाँ, यहीं पर मैं यह भी बता दूं कि स्टेशन बनता रहेगा और वैज्ञानिक उस पर तरह-तरह के प्रयोग करते रहेंगे। राडार और रेडियो से मालूम किया जायगा कि अन्तरिक्ष में किस तरह के विकिरण हैं—मानव शरीर के लिये लाभदायक अथवा हानिकारक। साथ ही स्टेशन को तेजी से घुमाने, धीमी गति से घुमाने, पृथ्वी के पास लाने, पृथ्वी से दूर ले जाने आदि पर भी प्रयोग किये जायँगे। सेना के वैज्ञानिक 'नियन्त्रित राकेटों' (Guided missiles) पर भी प्रयोग करेंगे, आदि।

यह भी संभव है कि जब तक हमारा अन्तरिक्ष स्टेशन पूरी तरह बनकर तैयार हो, कोई दूसरा सीधे धरती से ही उड़कर चाँद की ओर चल दे। लेकिन ऐसा होने की आशा बहुत कम है। अच्छे से अच्छा ईंधन इस्तेमाल करने पर भी कम से कम तीन पर्दों वाले राकेट की जरूरत पड़ेगी। फिर भी यह राकेट चाँद पर उतर नहीं सकेगा, उसके लिये एक और राकेट की जरूरत पड़ेगी। यानी कुल मिला कर चार पर्दों वाला राकेट चाँद पर उतर पायेगा। और संसार के किसी भी देश की सरकार इतना ज्यादा खर्च सहन करने को तैयार न होगी।

लेकिन चाँद की यात्रा होगी जरूर, चाहे चाँद पर हमें कुछ मिले या न मिले। चाँद हमारी पृथ्वी के सबसे नजदीक स्थित आकाशीय पिंड है और एक बार वहाँ पहुँच जाने के बाद दूसरे ग्रहों-उपग्रहों की यात्राएँ करना आसान हो जायगा।

अन्तरिक्ष यान का निर्माण

मैं बहक गया। मैं कह रहा था कि जब अन्तरिक्ष स्टेशन पूरी तरह बनकर तैयार हो जायगा तो उस पर अन्तरिक्ष यान बनाने

का कार्यक्रम शुरू होगा। इस यान में हवाई जहाजों के समान डैने न होंगे, क्योंकि वहाँ हवा तो है नहीं जिसे चीरना हो। बाहर वाला 'स्टिअरिंग गियर' भी इसमें न होगा। 'जेट' इंजनों में ही कुछ 'गियर' होंगे, बस। यह गेंद के आकार का होगा, क्योंकि इसी आकार में कम से कम जगह घेरकर भीतर ज्यादा से ज्यादा जगह पैदा की जा सकती है। किसी राकेट को पृथ्वी छोड़ने में जितने ईंधन की जरूरत होती है, इसे न होगी। यहाँ तक कि माल ढोने वाले यान के बराबर ईंधन की जरूरत भी इसे न होगी। इसकी दीवारें भी मोटी न होंगी, क्योंकि चन्द्रमा पर उतरते समय लगने वाले झटकों को झटका रोकने वाले यंत्रों से सम्हाला जा सकता है।

इस गेंदनुमा अन्तरिक्ष यान में मशीनों को लगाने का प्रश्न होगा। अगर उसके चारों ओर 'जेट राकेट' लगा दिये जायँ तो चालकों को उसे उड़ाने में बड़ी आसानी होगी, लेकिन इसमें बड़ा खर्च पड़ेगा। दो ओर ऐसे राकेट लगा कर भी काम बड़ी आसानी से चलाया जा सकता है। लेकिन खर्च बचाने के ख्याल से केवल एक 'जेट राकेट' लगाया जायगा और चालकों को उसी का प्रयोग करके उड़ना और चाँद पर उतरना सीखना होगा।

चाँद की यात्रा करने वाले सबसे पहले अन्तरिक्ष यान में, चारों ओर अनेक 'लेंस' (ताल) लगे होंगे। इनका सम्बन्ध 'पेरिस्कोपों' से होगा और भीतर बैठे हुए वैज्ञानिक देख सकेंगे कि बाहर अन्तरिक्ष में क्या हो रहा है। ये 'लेंस' और 'पेरिस्कोप' पनडुब्बियों के पेरिस्कोपों की तरह काम करेंगे। साथ ही इनमें राडार भी लगे होंगे।

पहला यान बहुत बड़ा भी न होगा। शायद कुल दो आदमियों के लिये पर्याप्त जगह उसमें होगी। यह अन्तरिक्ष स्टेशन के बन्दरगाह

पर बनाया जायगा, या हो सकता है कि इसे बनाने के लिये एक दूसरा प्लेटफार्म तैयार कर लिया जाय।

अन्तरिक्ष स्टेशन की ही भाँति अन्तरिक्ष यान में भी एक वायु-फाटक होगा, जो राकेट के विपरीत दिशा में स्थित होगा। गर्म और ठंडा करने की मशीनें तथा उन्हें चलाने की शक्ति की भी आवश्यकता यान को पड़ेगी। संक्षेप में, यों कहना चाहिये कि अन्तरिक्ष स्टेशन बनाने में जितने काम हमें करने पड़े थे, वही सब छोटे पैमाने पर अन्तरिक्ष यान बनाने में करने होंगे।

अन्तरिक्ष यान में ऐसी एक चीज होगी जिसकी जरूरत स्टेशन में नहीं पड़ेगी। यह एक बड़ा 'घूर्णस्थापक' यंत्र (Gyro Installation) है, जिसकी मदद से ही चन्द्रमा के पास पहुँचने पर अन्तरिक्ष यान अपनी दिशा बदल कर उतर पायेगा। फिर यान में वस्त्रों, पानी, भोजन, वैज्ञानिक उपकरणों आदि को रखने के लिये भी जगह होनी चाहिये। इतनी सारी चीजों के लिये कम से कम जगह में काफी स्थान बनाना वास्तव में बड़ा मुश्किल काम है। लेकिन जिस तरह सारी मुश्किलें हल हो जाती हैं उसी तरह यह भी हल हो जायगी।

हवा की कोठरियाँ

सबसे आखीर में समस्या रह जाती है यान को उल्काओं से बचाने की। दो विधियाँ इसके लिये काम में लाई जा सकती हैं। पहली विधि तो यह है कि स्टेशन के बाहरी कमरों की तरह यान को भी पतली चादरों या प्लास्टिक आदि का बनाया जाय, उसके चारों ओर हवा की परत हो और फिर अल्यूमिनियम का पर्दा। स्टेशन बनाते समय जिस तरह हवा को अलग-अलग कोठ-रियों में बाँट दिया गया था, उसी तरह यहाँ भी किया जायगा। इस

ढंग का फायदा यह है कि हवा को शुद्ध करने का यन्त्र यान में नहीं ले जाना पड़ेगा। यान में रहने वाले आदमी इन्हीं कोठरियों में भरी हवा को एक के बाद एक इस्तेमाल करते जायेंगे और गन्दी हवा फिर उन्हीं कोठरियों में बन्द कर दी जायगी, जिसे बाद में स्टेशन लौटने पर साफ कर लिया जायगा।

लेकिन इस विधि से यान को सुरक्षित बनाने में एक असुविधा है—यान को बिना किसी झटके के चाँद के तल पर उतारने की। बहुत सम्भव है कि चाँद पर उतरते समय झटका लगे और अल्यूमिनियम का बाहरी पर्दा फट जाय, जिसका असर चारों ओर की हवा की कोठरियों पर भी पड़े। जहाँ तक वैज्ञानिकों के प्रयोगों से मालूम हो सका है, चन्द्रमा की सतह बड़ी ऊबड़-खाबड़ है। पहाड़, घाटियाँ उसमें हैं, इसलिये यही अनुमान लगाया जाता है कि वहाँ पर यान बिना झटका खाये नहीं उतर सकेगा।

यान को उल्काओं से बचाने का दूसरा रास्ता है कि उसे इतनी मोटी और भारी धातु की चादरों का बनाया जाय कि वे उल्काओं के प्रहार बर्दाश्त कर जायँ। लेकिन इससे यान का भार बढ़ जायगा। फिर या तो हवा को शुद्ध करने का यंत्र ले जाना आवश्यक हो जायगा, या सिलिंडरों में दबाव पर हवा भर कर ले जाना। दोनों का ही मतलब है अतिरिक्त भार। यह भार की समस्या अन्तरिक्ष स्टेशन पर तो महत्वपूर्ण नहीं है, क्योंकि वहाँ आकर्षण-शक्ति नहीं है (या बहुत ही कम है); इसलिये चीजों का भार नहीं (या बहुत ही कम) है। लेकिन चन्द्रमा की सतह पर यान के पहुँचते ही यह समस्या बड़ी महत्व की हो जाती है।

चन्द्रमा का आकार स्टेशन के आकार से कहीं बड़ा होता है। इसलिये उसकी आकर्षण शक्ति स्टेशन की आकर्षण शक्ति से

कहीं ज्यादा होगी; फलतः किसी चीज का भार चन्द्रमा पर स्टेशन की अपेक्षा कई गुना होगा। वजन की बात बड़ी महत्वपूर्ण है, क्योंकि भारी वस्तुओं को एक जगह से दूसरी जगह ले जाने में ईंधन की जरूरत पड़ेगी और ईंधन का मतलब है खर्च। राकेट इंजन में ईंधन बहुत खर्च होता है, फिर अगर ईंधन का वजन बहुत ज्यादा हुआ तो ईंधन का खर्च और ज्यादा बढ़ जायगा; लेकिन ईंधन कहते ही एक बड़ा-सा प्रश्न चिन्ह वैज्ञानिकों के सामने आ खड़ा होता है।

जो कुछ भी हो, अभी तक तय नहीं किया जा सका है कि यान को उल्काओं से बचाने के लिये किस विधि का सहारा लिया जायगा। लेकिन चाँद तक हमें पहुँचना तो है ही। हम मान लेते हैं कि सारी समस्याओं को हल करने के बाद हमारा यान चन्द्रमा की यात्रा करने को तैयार है। तब आगे क्या होगा ?

ठीक रास्ता और ठीक समय

चाँद की यात्रा आरम्भ करने से पहले हमें वहाँ पहुँचने का रास्ता मालूम करना होगा। गणित से हिसाब लगाना होगा कि किस समय यात्रा शुरू करनी पड़ेगी और ठीक समय पर बिना एक सेकेंड की भी देर किये हुए तथा अन्तरिक्ष के ठीक स्थान से तत्क्षण यान को रवाना हो जाना पड़ेगा। जरा-सी भी देर होने पर या ठीक जगह से रवाना न होने पर यान अपने लक्ष्य तक न पहुँच सकेगा। यह ठीक है कि यान का रास्ता बदला जा सकेगा और उसे ठीक रास्ते पर कर लिया जायगा (वास्तव में बिना इसके यान का कोई मतलब ही न रह जायगा), लेकिन हर बार रास्ता बदलने का मतलब है ईंधन इस्तेमाल करना। लेकिन ईंधन...? इसलिये बेहतर यही होगा कि रवाना होने से पहले ही सारा हिसाब कर लें।

यह हिसाब आसान नहीं है। वास्तव में अन्तरिक्ष यान एक

लम्बे वक्राकार रास्ते पर चलकर चन्द्रमा पर पहुँचेगा। वह चन्द्रमा के पीछे से जाकर तेजी से उसके आगे पहुँचेगा और फिर सामने से आकर चाँद पर उतर पड़ेगा। गणितज्ञ आसानी से पता लगा सकते हैं कि उस वक्राकार रास्ते का निश्चित आकार क्या होगा, लेकिन यह हिसाब लगाना निश्चय ही बड़ा मुश्किल होगा कि किस समय तेजी से चलता हुआ चन्द्रमा और उससे भी ज्यादा तेजी से चलता हुआ अन्तरिक्ष स्टेशन इस स्थिति पर आ गये हैं कि अन्तरिक्ष यान को रवाना हो जाना चाहिये। कोई भी गणितज्ञ कई वर्षों की मेहनत के बाद ही पृथ्वी पर इसका हिसाब लगा पायेगा। अतः अन्तरिक्ष स्टेशन पर 'विद्युत् मस्तिष्क' ही हमें इस्तेमाल करने पड़ेंगे, जो यह हिसाब लगाने में हमारे सहायक होंगे।

तुम्हें याद होगा कि अन्तरिक्ष स्टेशन बनाने से पहले पृथ्वी से परिधीय राकेट छोड़े जायँगे जिनमें एक भी आदमी न होगा। उसी तरह चाँद की यात्रा शुरू करने से पहले एक ऐसा अन्तरिक्ष यान वहाँ भेजा जायगा, जिसमें आदमी नहीं होंगे। उसकी सफलता से वैज्ञानिकों को अपनी सफलता के बारे में भी मालूम हो जायगा। परिधीय राकेट और इस यान में बस थोड़ा-सा अन्तर है। अन्तरिक्ष में जाकर इस यान को परिधीय राकेट नहीं बनना है। इसे तो सीधे जाकर चन्द्रमा से टकराना होगा। इसलिये उसमें कोई ऐसी चीज रक्खी जायगी जो चन्द्रमा के अँधेरे भाग से टकराते ही जोर का प्रकाश फैलाये जिसे स्टेशन से देखा जा सके। हिसाब लगाया गया है कि अगर १०० पौंड पाउडर विस्फोट के साथ चन्द्रमा में प्रकाश फैलाये तो वह पृथ्वी पर दिखाई देगा। अन्तरिक्ष स्टेशन से देखने के लिये तो और कम पाउडर की जरूरत पड़ेगी, इसलिये इस तरह का स्काउट यान भेजना आसान काम होगा।

१०

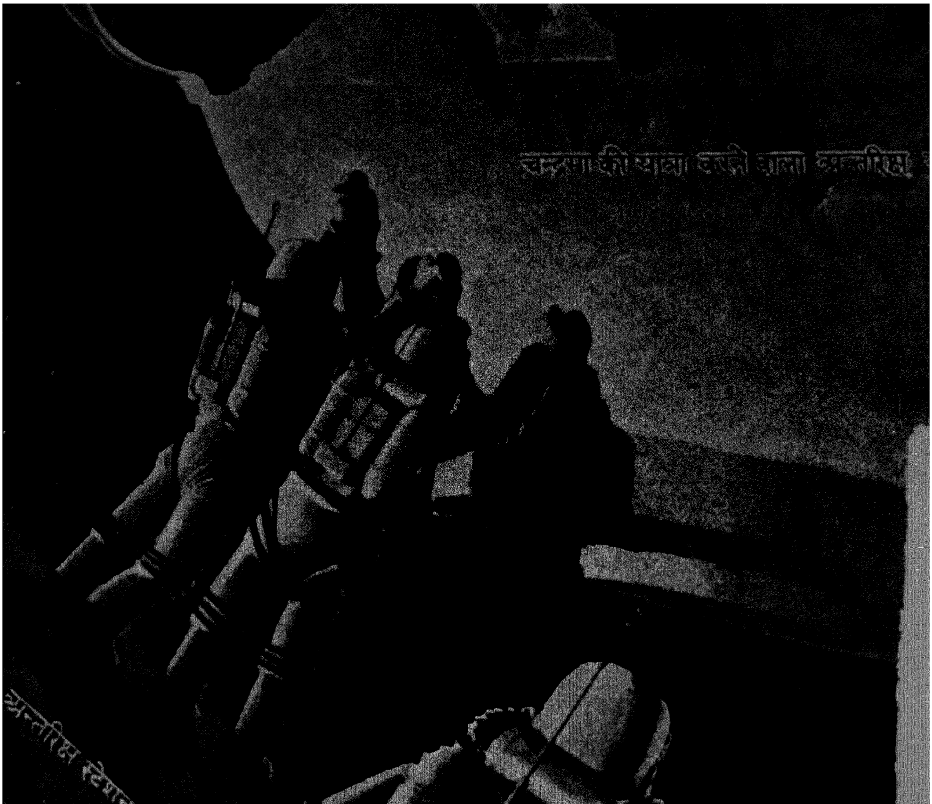
चन्द्रमा की ओर

मान लो कि वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने मिलकर अन्तरिक्ष यान सम्बन्धी सारी परेशानियाँ हल कर ली हैं; मालूम हो गया है कि किस विशेष क्षण में हमें अन्तरिक्ष के किस विशेष स्थान से रवाना होना है। परीक्षा के लिए चाँद को भेजा जाने वाला राकेट भेजा जा चुका है और उसका चन्द्रमा पर विस्फोट साफ-साफ दिखलाई पड़ा है। मतलब यह कि हम अपने यान में चन्द्रमा की यात्रा पर निकलने को बिल्कुल तैयार हो गये हैं। अब हमें देखना है कि आगे क्या होगा ?

वास्तव में अन्तरिक्ष स्टेशन से अन्तरिक्ष यान को चाँद की ओर भेजना बड़ा आसान होगा। पृथ्वी से राकेट उड़ाते समय जो परेशानियाँ हमें होंगी उनका लेशमात्र भी स्टेशन पर न होगा। स्टेशन पर रहने वाले कुछ आदमी बाहर निकलेंगे और यान को स्टेशन से कुछ हाथों की दूरी तक ढकेल देंगे (प्लेट ७)। फिर यान के राकेट चालू कर दिये जायँगे। एक बड़े जोर का विस्फोट होगा, जो पृथ्वी पर दिखलाई पड़ेगा और पृथ्वी वाले समझ जायँगे कि यान अपनी मंजिल की ओर रवाना हो गया है।

तुम पूछ सकते हो कि यान के राकेट चालू करते समय जो विस्फोट होगा, क्या उसका कुछ भी प्रभाव स्टेशन पर न पड़ेगा ?

इस प्रश्न के उत्तर में मैं कहूँगा कि इस विस्फोट से स्टेशन को



प्लेट ७ : अन्तरिक्ष स्टेशन से अन्तरिक्ष यान को चाँद की ओर भेजना बड़ा आसान होगा। स्टेशन पर रहने वाले कुछ आदमी बाहर निकलेंगे और हाथों से ढकेल कर यान को स्टेशन से कुछ दूर कर देंगे (पृष्ठ ५४)।

प्लेट ८ : यान को ढकेल कर स्टेशन से दूर करने के बाद उसके राकेट इंजन चालू कर दिये जायँगे। एक बड़े जोर का विस्फोट होगा जो पृथ्वी पर दिखेगा और पृथ्वी वाले समझ जायँगे कि यान अपनी मंजिल की ओर रवाना हो गया है। इतना होते ही राकेट इंजन बन्द कर दिये जायँगे और यान में खामोशी छा जायगी (पृष्ठ ५५)।

कोई नुकसान दो कारणों से न पहुँचेगा। पहला, राकेट चालू करते समय यान स्टेशन को स्पर्श नहीं करेगा बल्कि कुछ दूर रहेगा। दूसरे, विस्फोट के प्रभाव को बढ़ाने के लिये वहाँ हवा नहीं है। पृथ्वी पर इतनी आसानी से राकेट को कभी भी नहीं उड़ाया जा सकता। इंजनों के चलने से जो विस्फोट होगा, उससे हवा की भयंकर लहरें उत्पन्न होंगी जो अपने रास्ते में पड़ने वाली हरेक चीज को तहस-नहस कर देंगी।

राकेट-इंजन चालू होते समय विस्फोट होगा और यान अपनी मंजिल की ओर रवाना हो जायगा। बस, इतना होते ही इंजन फिर बन्द कर दिया जायगा। और तब यान में खामोशी छा जायगी (प्लेट ८)। बस, कभी-कभी यंत्रों और रोशनदानों की खड़खड़ाहट और आदमियों के बोलने की आवाजें भर सुनाई देंगी।

पृथ्वी और चन्द्रमा के बीच का सबसे कम फासला २ लाख ३९ हजार मील है। अन्तरिक्ष स्टेशन पृथ्वी से ११०० मील से भी कम दूरी पर होगा। फिर भी स्टेशन से यात्रा शुरू करते समय यान के इंजन काम में लाये जायँगे, उसके बाद तो फिर यान अपने आप बढ़ता चला जायगा। साथ ही उस पर सफर करने वाले यात्रियों के लिये यह भी आवश्यक न होगा कि वे यान के चलते ही अन्तरिक्ष वस्त्र पहनना शुरू कर दें। इसके लिये बहुत काफी समय मिलेगा। तुम्हें याद होगा कि पृथ्वी से अन्तरिक्ष स्टेशन तक का रास्ता सिर्फ कुछ मिनटों में तय हो जायगा, लेकिन चन्द्रमा की यात्रा में ३३ घंटों से भी ज्यादा समय लगेगा। इसलिये यात्रियों को किसी तरह की जल्दी न होगी। इस बीच यान और उसके भीतर बैठे आदमी अन्तरिक्ष स्टेशन की ही तरह भारहीन होंगे।

जब वे चन्द्रमा के पास पहुँचने लगेंगे तो उन्हें फिर गुरुत्वाकर्षण

का भान होने लगेगा—ठीक पृथ्वी की तरह। इसी समय वे अपने अन्तरिक्ष वस्त्र पहन लेंगे। सिर्फ हाथों को ढकने वाले हिस्से नहीं पहनेंगे, क्योंकि खुले हाथों से ही उन्हें इंजन इस तरह चलाने होंगे कि अन्तरिक्ष यान 'उलट कर' चन्द्रमा पर उतरने के लिये तैयार हो जाय। वास्तव में चन्द्रमा पर यान को सही-सलामत उतारना बड़े कौशल का काम होगा, क्योंकि वहाँ की सतह बड़ी ही ऊबड़-खाबड़ है।

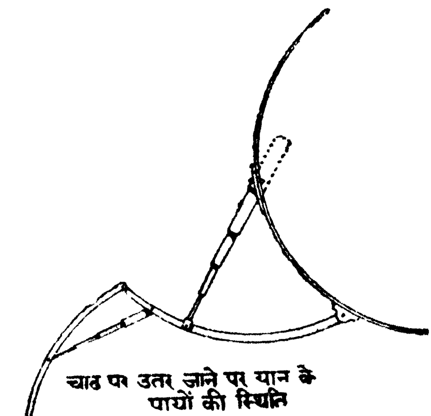
ऊबड़-खाबड़ सतह

दूरदर्शक यन्त्र से देखने पर पता चलता है कि चन्द्रमा की सतह पर समतल हिस्से बहुत कम हैं। ऐसा मालूम पड़ता है मानों किसी चौरस मैदान को गोलाबारी करके इस शक्ल का बना दिया गया हो। और सचमुच है भी यही। हजारों-लाखों साल पहले चन्द्रमा ने अपना वायुमंडल खो दिया था। उसके बाद से (वैज्ञानिकों का अनुमान तो है कि उसके पहले से भी) वह छोटी और बड़ी सभी तरह की उल्काओं का निशाना रहा है। यह बात नहीं कि उल्काएँ पृथ्वी को अपना निशाना नहीं बनातीं; बनाती हैं, लेकिन उसके चारों ओर वायुमंडल की मीलों गहरी परत है जो उल्काओं की रफ्तार को कम कर देती है और रगड़ से उन्हें छोटा कर देती है। लेकिन चन्द्रमा में वायुमंडल नहीं है। इसी कारण छोटी-बड़ी सभी तरह की उल्काओं ने वहाँ की सतह को चिथड़े-चिथड़े करके रख दिया है, ज्वालामुखी के मुखों की तरह के बड़े-बड़े गड्ढे खोद दिये हैं और उनके चारों ओर पहाड़ खड़े कर दिये हैं।

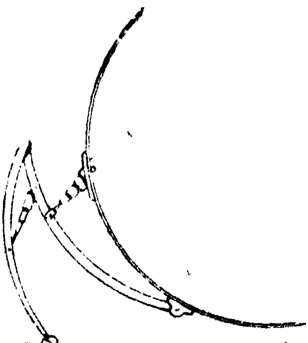
दूरदर्शक यंत्र से ये गड्ढे मैदानों की तरह दिखाई देते हैं। लेकिन अधिक आशा यही है कि ये बहुत ऊँचे-नीचे मैदान होंगे।

उनके ऊपर शायद एक-दो इंच मोटी मिट्टी की परत जमी है, जो उल्काओं के गिरने और टूटने से बनी है। और इसी ऊबड़-खाबड़, धूल से भरी सतह पर ही हमारे यान को उतरना होगा। अत्यन्त सावधानी से चालकों को सारा काम करना होगा क्योंकि उन्हें राकेट के अन्त में, लपट निकलने के छेद को बहुत सुरक्षित रखना होगा। यह छेद इंजन का सबसे ज्यादा मुलायम हिस्सा होगा। चन्द्रमा पर यान के उतरते समय अगर यह सतह से छू गया या रगड़ खा गया और उसमें कोई खराबी आ गई या वहाँ की धूल उसमें जम गई, तो चंद्रमा से वापसी यात्रा शुरू करते ही राकेट-प्रकोष्ठ एक जोरदार धड़ाके के साथ उड़ जायगा और यान का नामोनिशान बाकी नहीं रह जायगा। या 'जेट' ही सीधी रेखा में लपट नहीं फेंकेगा। दोनों दशाओं में यात्री लौटकर न तो अन्तरिक्ष स्टेशन पहुँच पायेंगे और न पृथ्वी।

राकेट के इस छेद को सुरक्षित रखने के लिये हमें एक विशेष प्रबन्ध करने की जरूरत पड़ेगी। यह प्रबन्ध होगा, कुछ मुड़ने वाले



चाद पर उतर जाने पर यान के पायों की स्थिति



यान के पाये सिम[illegible] रहे हैं

लम्बे पाये, जो अन्तरिक्ष में यात्रा करते समय यान के शरीर से चिपक जायेंगे। इनकी संख्या १५ से २० तक होगी। इनकी मदद

से कितनी ही ऊबड़-खाबड़ सतह पर यान को बिना किसी नुकसान के उतारा जा सकेगा, और उसका संतुलन नहीं बिगड़ेगा।

राडार से यान के चालकों को पता लग जायगा कि अब यान को उलट कर उतरने की तैयारी करनी है। बस, उसी क्षण पाये फैला दिये जाएँगे। इन पायों में दो तरह के जोड़ होंगे—एक हम लोगों के घुटनों की तरह, दूसरे टखनों की तरह। घुटनों की तरह वाले जोड़ किसी भी झटके को बर्दाश्त करेंगे और टखनों की तरह वाले जोड़ असमतल सतह पर मजबूती से ठहरने के लिये होंगे। प्रत्येक पाये के नीचे चौड़े पाये होंगे, जिनके तल्ले खुरदरे होंगे, जिससे वे सतह पर मजबूती से चिपक सकें। यान जब चन्द्रमा की सतह पर खड़ा होगा तो इन पायों के कारण एक बड़ा मकड़ा-सा मालूम होगा, सिर्फ इसके पायों की संख्या मकड़े के पैरों की संख्या से कहीं ज्यादा होगी!

११. चन्द्रमा का अन्वेषण

चन्द्रमा तक हमारा अन्तरिक्ष यान पहुँचेगा जरूर और हम उसका अन्वेषण भी करेंगे, लेकिन प्रश्न यह उठता है कि चन्द्रमा की यात्रा और अन्वेषण आदि में हम करोड़ों रुपयों का खर्च करें ही क्यों ? क्या लाभ होगा हमें ? क्या कुछ कीमती जवाहरात या दूसरे खनिज हमें वहाँ प्राप्त होंगे ?

इन प्रश्नों का उत्तर हम यों दे सकते हैं कि चन्द्रमा से हमें ज्यादा आशा नहीं करनी चाहिये। वहाँ की बनावट असल में किस तरह की है यह तो निश्चयपूर्वक तभी जाना जा सकता है जब वहाँ पहुँचकर अन्वेषण हो, फिर भी वैज्ञानिक उपकरणों की सहायता से हम इतना जानते हैं कि वहाँ की सतह पर सफेद पत्थरों के पहाड़ और टीले हैं। इस पत्थर का उपयोग इमारतें बनाने में किया जा सकता है, लेकिन संसार की शायद ही कोई सरकार वहाँ से पत्थर लाने के लिये ही यह आफत मोल ले। कीमती खनिज पदार्थ वहाँ हैं या नहीं, यह हम अभी नहीं जानते।

तब हमारी इस यात्रा का क्या लाभ होगा ?

एक तो यही कि हमें अन्तरिक्ष यानों को चलाने का और चन्द्रमा पर बस्ती बसाने का अनुभव हो जायगा।

लेकिन यह तो कोई जवाब न हुआ। आखिर यह अनुभव हम प्राप्त ही क्यों करना चाहें ? हाँ, इसका समुचित उत्तर दिया जा

सकता है। तुम्हें याद होगा, हमने बताया था के संसार के बड़े-बड़े देशों की सरकारों के प्रतिरक्षा मंत्रालय ही अन्तरिक्ष स्टेशनों में ज्यादा रुचि रक्खेंगे, क्योंकि इस तरह वे अपने विरोधी देशों को दबा पाने में ज्यादा सफल होंगे। परन्तु अन्तरिक्ष स्टेशन बड़ी तेजी से पृथ्वी की परिक्रमा करता है, इसलिये वहाँ से स्वचालित विध्वंसक द्वारा पृथ्वी के किसी स्थान को ध्वंस करना बड़ा मुश्किल होगा। मतलब यह कि अन्तरिक्ष स्टेशनों को सिर्फ फौजी पड़ावों के रूप में काम में लाया जा सकेगा।

हाँ, अगर स्टेशन को पृथ्वी से ११०० मील दूर न बनाकर ४००० मील दूर बनाया जाय तो गोलाबारी करने में ज्यादा सहूलियत होगी। इस दूरी पर पृथ्वी की एक परिक्रमा करने में स्टेशन को ४ घंटे लगेंगे। ७७०० मील दूर स्थित स्टेशन पृथ्वी को एक परिक्रमा करने में ७ घंटे का समय लेगा।

मतलब यह कि स्टेशन जितनी ज्यादा दूर होगा, उतना ज्यादा समय वह पृथ्वी की एक परिक्रमा करने में लेगा और पृथ्वी को किसी स्थान विशेष को निशाना बनाना आसान हो जायगा, लेकिन एक बात हमारी इस योजना को ढेर करके रख देती है—वह है ईंधन की समस्या। स्टेशन जितनी ज्यादा दूर होगा, माल ढोने वाले यान को बार-बार ईंधन की उतनी ही ज्यादा जरूरत होगी और उसका अर्थ होगा बहुत ज्यादा खर्च। फिर अगर माल ढोने वाला यान अन्तरिक्ष स्टेशन तक पहुँच सकता है तो शत्रु देश अपने स्वचालित विध्वंसक भी वहाँ भेज कर स्टेशन को ही नष्ट-भ्रष्ट कर सकता है—और इतना तो सभी जानते हैं कि निर्माण करने से नष्ट करना कहीं ज्यादा आसान होता है!

चाँद : केवल एक प्लेटफार्म

इन्हीं कारणों से अन्तरिक्ष स्टेशन केवल एक प्लेटफार्म के रूप में काम आयेगा। यान आयेंगे, ठहरेंगे, चले जायेंगे। असली फौजी पड़ाव तो चन्द्रमा पर बनेगा। इस पड़ाव पर पृथ्वी से होने वाला कोई भी आक्रमण आसानी से नहीं हो सकेगा और उस आक्रमण से पड़ाव सुरक्षित भी रहेगा। तेज से तेज चलने वाले राकेट को पृथ्वी से चलकर चन्द्रमा तक पहुँचने में घंटों का समय लग जायगा। तब चन्द्रमा पर काम करने वाले राडार उसका पता लगा लेंगे। फौरन एक उल्टा वार करने वाला राकेट भेजा जायगा। इस विरोधी राकेट में एक अच्छाई है। इसके लिये यह आवश्यक नहीं है कि वह सीधे जाकर आक्रमणकारी राकेट पर हमला बोल दे। यह तो सिर्फ उसके पास जाकर एक विस्फोट करेगा, जिससे आक्रमणकारी राकेट को उसके रास्ते से विचलित कर देगा। यह राकेट आक्रमणकारी राकेट से कहीं ज्यादा छोटा और सस्ता होगा, इसलिये आसानी से प्रयोग किया जा सकेगा। साथ ही अगर कोई स्वचालित विध्वंसक पृथ्वी के किसी स्थान विशेष को लक्ष्य करके छोड़ा जायगा तो उसे रोकना असंभव होगा।

अर्थात् नतीजा यह निकला कि चन्द्रमा पर सबसे पहले फौजी पड़ाव बनाया जायगा, और इसके लिये यह आवश्यक है कि वहाँ पड़ाव बनाने के लिये उपयुक्त जगह ढूंढ़ी जाय। चाँद पर उतरने वाले सर्वप्रथम अन्वेषकों का सबसे पहला काम ऐसी जगह ढूंढना होगा। जैसे ही यान चन्द्रमा पर जा खड़ा होगा, अन्वेषक सीढ़ी लगाकर नीचे उतरेंगे और खोज शुरू कर देंगे। चन्द्रमा की धूल की परीक्षा करने के बाद वे इस नतीजे पर पहुँच सकेंगे कि वहाँ के

पत्थर हमारे किसी काम ग्रा सकेंगे या नहीं। लेकिन उस समय भी वे पड़ाव बनाने लायक जगह ही ढूंढ रहे होंगे।

ग्रब सवाल है कि पड़ाव बनाने में कैसी जगह की जरूरत होगी ? चन्द्रमा की परिस्थितियों को देखते हुए सबसे ग्रच्छी जगह होगी किसी पहाड़ की तलहटी पर कोई बड़ी गुफा। पड़ाव में एक वेधशाला होगी, जो गुफा के बाहर खुली भूमि पर होगी। सूर्य की शक्ति से काम करने वाले शक्ति उत्पादन केन्द्र (पावर हाउस) ग्रौर राडार ग्रादि यंत्र होंगे, जो गुफा के बाहर खुली भूमि पर होंगे।

तो फिर भला गुफा की जरूरत ? बहुत जरूरत है। चन्द्रमा की सतह (जैसा हम बता ग्राये हैं) पर लाखों की संख्या में छोटी-बड़ी उल्काएँ टकराया करती हैं। वेधशाला, पावर हाउस, राडार ग्रादि पर उनका विशेष प्रभाव न पड़ेगा, लेकिन ग्रादमियों का ग्रौर दूसरी मुख्य चीजों का तो बाहर रहना मुश्किल हो जायगा। इसीलिये चन्द्रमा के सर्वप्रथम ग्रन्वेषक किसी पहाड़ की गहरी तलहटी में किसी बड़ी गुफा की खोज करेंगे।

दुर्भाग्यवश किसी इतनी बड़ी गुफा के मिलने की ग्राशा बहुत ही कम है। पृथ्वी पर तो बड़ी-बड़ी गुफायें मिल जाना ग्रासान है क्योंकि पानी लाखों बरसों से लगातार पहाड़ों को काटता-चीरता रहा है। लेकिन चन्द्रमा की बात दूसरी है। वहाँ तो पानी ग्रौर हवा ही नहीं हैं।

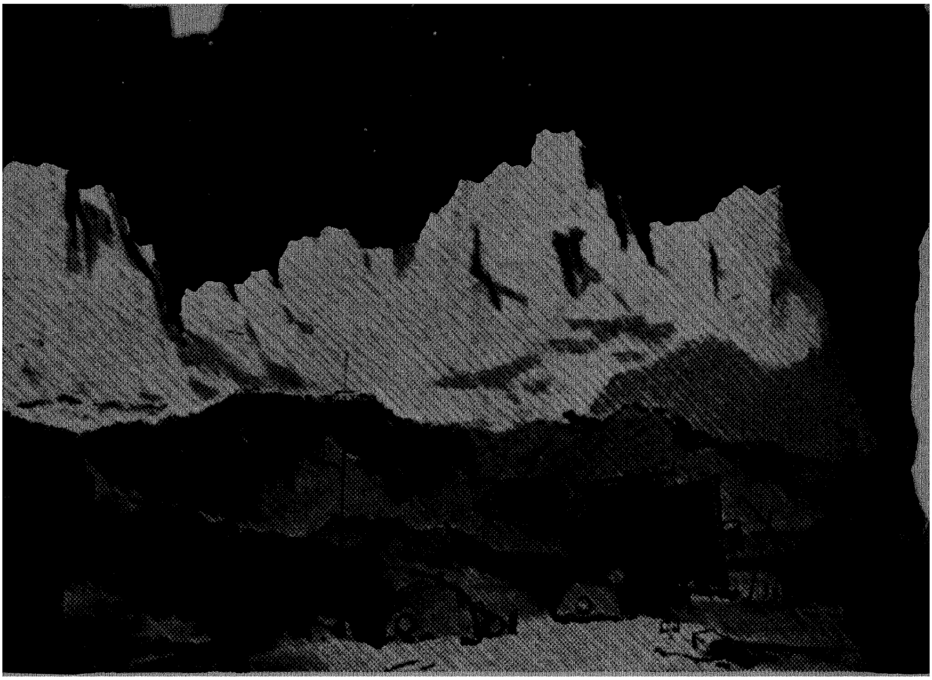
कुछ लोगों का ग्रनुमान है कि हजारों-लाखों वर्ष पहले, जब चन्द्रमा का पानी सूख नहीं गया था ग्रौर हवा गायब नहीं हो गयी थी, शायद पानी पहाड़ों को काट कर इस तरह की गुफायें बना

सका हो। इसकी आशा तो बहुत कम है, लेकिन अगर बर्फ से भरी कोई बड़ी गुफा मिल ही गई तो वह सर्वप्रथम अन्वेषकों के लिये अत्यधिक हर्ष का विषय होगा। इससे पृथ्वी से पानी ले जाने की परेशानी भी न रहेगी। लेकिन ज्यादा उम्मीद यही है कि ऐसी गुफा अन्वेषकों को ही खोदनी पड़ेगी। कुछ लोग लौटकर अन्तरिक्ष स्टेशन पर जायेंगे और सारी परिस्थिति स्पष्ट करेंगे। तब अगली बार ज्यादा आदमी तमाम यंत्रों सहित जायेंगे और चन्द्रमा पर पड़ाव स्थापित करने का काम शुरू हो जायगा।

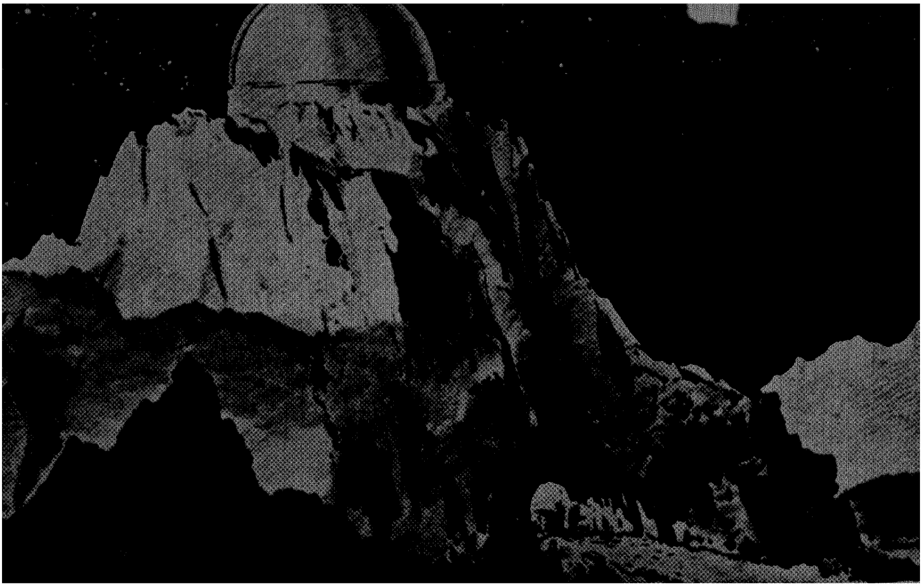
१२. चंद्रमा पर पहला पड़ाव

वास्तव में चन्द्रमा पर पड़ाव स्थापित करना कोई आसान काम न होगा। न मालूम कितनी चीजों की और आवश्यकता पड़ेगी, जिनका अब तक कोई काम न पड़ा था। सबसे पहले हमें एक अन्तरिक्ष यान की जरूरत होगी जो पहले यान से कहीं ज्यादा बड़ा होगा। बड़े अन्तरिक्ष यान की जरूरत पड़ेगी, इसका मतलब यह न लगा लेना चाहिये कि हमारा पहला यान बेकार हो जायगा। नहीं, वरन् वह अन्तरिक्ष स्टेशन और चन्द्रमा पर पड़ाव के बीच माल ढोने वाले यान की तरह काम करेगा। फिर बाद में जब पड़ाव पूरी तरह बन जायगा तो उसे मंगल या बुध तक 'स्काउट' यान बनाकर भेजा जा सकेगा।

चन्द्रमा पर पड़ाव स्थापित करने का काम जो यान करेगा (प्लेट ६) वह अन्तरिक्ष स्टेशन के बराबर बड़ा होगा; कम से कम उतना बड़ा तो होगा ही जितने बड़े राकेट के रूप में स्टेशन पृथ्वी से रवाना हुआ था। अन्तरिक्ष स्टेशन में जितनी चीजें होती हैं—जमाया हुआ खाना, पानी, हवा, इंजन, ईंधन, यंत्र, अन्तरिक्ष वस्त्र आदि—वे सारी चीजें तो इस यान में होंगी ही, साथ ही और अनेक उपकरण ले जायेंगे जिनका उपयोग पड़ाव बनाने में किया जायगा। उसका आकार कितना बड़ा होगा, यह काम करने वाले आदमियों की संख्या पर निर्भर करता है। हाँ, इतना जरूर है कि



प्लेट ९ : चन्द्रमा पर पहला पड़ाव सबसे पहले पहुँचने वाले यान से बनाया जायगा। पृष्ठभूमि में टूटा हुआ यान दिखलाई पड़ रहा है (पृष्ठ ६४)।



प्लेट १० : चन्द्रमा पर बस्ती पहाड़ी गुफाओं में सतह के भीतर बसाई जायगी। पहाड़ की चोटी पर वेधशाला बनेगी (पृष्ठ ६६)।

उसे छोटा बनाने से भी कोई लाभ नहीं है, क्योंकि (कुछ बाद में ही सही) ज्यादा आदमियों को चन्द्रमा पर जाना ही पड़ेगा।

यह यान जब चन्द्रमा पर पहुँच जायगा तो इसके विभिन्न अंगों को ही पड़ाव बनाने के काम में लाया जायगा। इसीलिये इसमें उतने पायों की जरूरत न होगी जितने पहले यान में लगाये गये थे। सिर्फ उतने ही पाये इसमें लगाये जायँगे, जिनकी मदद से यह सुरक्षित रूप से चाँद की सतह पर उतर सके। फिर यान का ढाँचा और धन्नियाँ गुफा के भीतर पड़ाव की धन्नियों का काम देंगी, उसके दरवाजे गुफा के दरवाजे हो जायँगे, दूरदर्शक यन्त्र और राडार आदि पड़ाव पर भी काम आयेंगे। मतलब यह कि यान का एक-एक अंग उघाड़ कर पड़ाव का एक-एक अंग तैयार किया जायगा।

वास्तव में अन्तरिक्ष यान के अन्वेषक पड़ाव बनाने लायक गुफा की खोज सबसे पहले करने के बाद उसकी सूचना पृथ्वी को भेजेंगे और पृथ्वी पर उस गुफा को ध्यान में रखते हुए ही यान के विभिन्न अंग बनाये जायँगे, जिन्हें बाद में अन्तरिक्ष स्टेशन पर ले जाकर इकट्ठा करके पूरा अन्तरिक्ष यान बना दिया जायगा।

यान पड़ाव बनेगा

दूसरे अन्तरिक्ष यान (जिसका उपयोग चन्द्रमा पर पड़ाव बनाने में होगा) की आकृति क्या होनी चाहिये, यह बात महत्वपूर्ण नहीं है। अन्तरिक्ष स्टेशन को उसकी प्रारम्भिक अवस्था में टारपीडो की शक्ल का बनाकर उड़ाया जायेगा, क्योंकि उसे हवा का प्रतिरोध काटना होगा। चन्द्रमा की यात्रा करने वाला पहला अन्तरिक्ष यान गोले के आकार का बनाया जायगा, क्योंकि आवश्यकता इस बात की होगी कि वह कम से कम बाहरी जगह घेरे और उसके

भीतर ज्यादा से ज्यादा जगह हो। लेकिन जिस यान का उपयोग चन्द्रमा पर पड़ाव बनाने में होगा उसे हवा के प्रतिरोध का सामना नहीं करना होगा और न उसमें जगह बचाने की ही कोई जरूरत होगी। इसलिये इसका आकार वही होगा, जिसके अंगों को सबसे ज्यादा आसानी से पड़ाव में बदला जा सके।

जब अन्तरिक्ष यान चन्द्रमा पर पहुँच जायगा तो सबसे पहला काम जो वहाँ पहुँचने वाले आदमियों को करना पड़ेगा, वह होगा गुफा को हवाबन्द बनाना, अर्थात् ऐसा बनाना कि न तो हवा बाहर से भीतर पहुँच सके और न भीतर से बाहर आ सके। इस बीच, जब तक गुफा तैयार नहीं हो जायगी, यात्रियों को यान पर ही रहना होगा। इस कारण से यान में कुछ ऐसे कमरे भी बना दिये जायेंगे जो बाद में उसी तरह उठाकर गुफा में पहुँचाये जा सकें।

चन्द्रमा पर हमारा पड़ाव असल में जमीन के भीतर स्थित एक शहर ही होगा (पृष्ठ ६५ के सामने.प्लेट १०)। यह पहले छोटा होगा, फिर बाद में धीरे-धीरे काफी बड़ा हो जायगा। पहले छोटा शहर इसलिये होगा, क्योंकि चन्द्रमा पर हवा नहीं है और बड़े शहर के लिये आवश्यक ज्यादा हवा हमें पृथ्वी से ले जानी पड़ेगी। इसीलिये गुफा को और वास्तव में उसके हरेक कमरे को अलग-अगल हवा-बन्द कर दिया जायगा। फिर बाद में थोड़ा-थोड़ा करके हमारा छोटा-सा शहर बढ़ने लगेगा, गर्मी और रोशनी पहुँचाने के यन्त्र लग जायँगे, हवा लाई जायगी। फिर वेधशाला तथा शस्त्रागार भी बनेंगे।

तुम्हें याद होगा कि अन्तरिक्ष यान पर इस्तेमाल की जाने वाली हवा सिलिंडरों में काफी दबाव पर भर कर ले जाई जायगी। एक बार में मालवाहक यान इतनी हवा पहुँचा दिया करेगा जो स्टेशन पर छः महीने या साल भर के लिये काफी होगी; फिर वह

खत्म होने लगेगी तो मालवाहक यान फिर पृथ्वी से हवा ले आयेगा। पहले अन्तरिक्ष यान में भी हवा इसी प्रकार इस्तेमाल की जायगी। लेकिन बार-बार पृथ्वी से हवा लाने में कितना खर्च पड़ेगा, इसका अनुमान लगाना मुश्किल नहीं है। इसलिये ज्यादा संभावना यही है कि ज्यों ही स्टेशन काम करने लगेगा, उसे अपनी वायु-समस्या खुद हल करनी होगी।

लेकिन हवा की समस्या दूर करना कोई आसान काम तो है नहीं। हम साँस लेते हैं, जिससे कार्बन डाई आक्साइड बाहर निकलती है। यह दूषित गैस होती है। इसे कार्बन और आक्सीजन दो हिस्सों में वियुक्त करके हम साँस लेने लायक आक्सीजन का वातावरण तैयार कर सकते हैं। और केवल हरे पौदे ही विषैली कार्बन डाई आक्साइड गैस को वियुक्त कर सकते हैं। हमारी पृथ्वी पर सभी पेड़ पौदे यही काम करते हैं। लेकिन अन्तरिक्ष स्टेशन पर पेड़ उगाना? इस कल्पना पर ही तुम हँस पड़ोगे। कहीं यह भी संभव है? स्टेशन पर रहने वाले आदमियों की साँसों से निकली कार्बन डाई आक्साइड को वियोजित करने के लिये न मालूम कितने पेड़ों की जरूरत पड़ेगी, और जितना बड़ा स्टेशन स्वयं न होगा, उससे ज्यादा जगह पेड़ों को उगाने में घिरेगी। फिर? कार्बन डाई आक्साइड तो पेड़ों से ही वियोजित हो सकती है।

हवा की समस्या

मतलब यह कि सिर्फ पेड़ों का एक थाला लगा देने भर से ही अन्तरिक्ष स्टेशन का काम नहीं हल हो सकता। हमें किसी दूसरे उपाय का सहारा लेना पड़ेगा। क्या ऐसा कोई उपाय है? हाँ। एक तरह के नन्हें-नन्हें पौदे होते हैं, जिन्हें 'अलगी' (Algae)

कहा जाता है। ये पौदे उतनी ही कुशलता और शीघ्रता से कार्बन डाई आक्साइड को वियोजित करके आक्सीजन पैदा कर सकते हैं, जितनी कुशलता और शीघ्रता से नीम और बरगद के बड़े-बड़े पेड़ करते हैं। अलगी पानी में लगते हैं और अन्तरिक्ष स्टेशन पर पानी की जरूरत हमें पड़ेगी ही। यानी एक तालाब में पानी भर के उसमें अलगी लगाकर हम हवा को शुद्ध करने का कारखाना वहाँ बना पायेंगे। रोशनदानों को इस तरह से प्रबन्धित किया जायगा कि कार्बन डाई आक्साइड पम्प करके इस तालाब में पहुँचा दी जायगी। पृथ्वी पर अगर कार्बन डाई आक्साइड पानी में भेजी जाय तो वह बुलबुले पैदा करने लगती है। लेकिन स्टेशन पर आकर्षणशक्ति तो होगी नहीं, इसलिये कार्बन डाई आक्साइड अपने आप तालाब के पानी में घुल नहीं सकेगी, इसलिये उसे बड़े-बड़े 'पैडिलों' से पानी में मिलाया जायगा, जिससे गैस सभी पौदों के पास पहुँच सके। अलगी इतने मजबूत होते हैं कि यह कड़ा व्यवहार सह सकें।

चन्द्रमा पर यह सब बेकार होगा, क्योंकि वहाँ जगह की कमी नहीं है, और न कभी कभी हो सकती है क्योंकि गुफा को जरा-सा बड़ा करके ही हम जगह काफी बढ़ा सकेंगे। पड़ाव में ऐसे बड़े-बड़े कमरे बनाये जायँगे जिनमें पौदे उगाये जायँगे। तब इन कमरों को दूसरे कमरों के रोशनदानों से सम्बन्धित कर दिया जायगा।

लेकिन क्या चन्द्रमा की धूल इस काबिल होगी कि उसमें पौदे उगाये जा सकें? अभी हम कुछ नहीं जानते। ज्यादा संभावना इसी बात की है कि धूल ऐसी नहीं है। हम यह भी नहीं जानते कि वहाँ किसी और तरह की मिट्टी भी होगी या नहीं जिसमें पौदे उगाये जा सकें। लेकिन यह कोई मुश्किल समस्या नहीं है। वैज्ञानिकों ने पेड़ों को उगाने की एक विशेष विधि का आविष्कार किया है। इस

विधि में पेड़ बालू के बड़े-बड़े थालों में उगाये जाते हैं, जिनमें पानी बहता रहता है और इसी पानी से वे सारे खनिज पदार्थ पौदों को मिल जाते हैं जो साधारणतः उन्हें पृथ्वी से प्राप्त होते हैं।

वास्तव में इस विधि से पैदा किये जाने वाले पौदे पृथ्वी पर उगने वाले पौदों से कहीं ज्यादा छतनार और बड़े होते हैं। चन्द्रमा पर आकर्षणशक्ति पृथ्वी की आकर्षणशक्ति का सिर्फ छठवाँ भाग है। इसलिये इस विधि से उगाये गये पेड़ वहाँ पर तो बहुत ही बड़े होंगे और ज्यादा तेजी से उगेंगे क्योंकि उन्हें बहुत कम आकर्षण शक्ति का विरोध करना पड़ेगा। यह भी संभव है कि ये पौदे बड़े होकर एक बिल्कुल ही अलग रूप धारण कर लें और पृथ्वी पर उगने वाले अपने पुरखों से बिल्कुल भिन्न ही हो जायँ।

निश्चय ही ये पौदे पड़ाव पर भोजन के काम में भी लाये जायँगे, लेकिन सिर्फ पेड़ों पर ही भरोसा करके काम नहीं चल सकेगा। अक्सर देखा गया है कि जिस पेड़ की पत्तियाँ बहुत बड़ी होती हैं, उसकी जड़ें बहुत ही छोटी हो जाती हैं। एक उदाहरण लो। मान लो ऊपर लिखी विधि से चन्द्रमा पर आलू बोया जाय। ज्यादा संभावना इसी बात की है कि आलू के पौदे ऊपर से देखने पर तो बड़े अच्छे लगेंगे, लेकिन आलू उनमें नहीं के बराबर होंगे। हाँ, पालक, चौलाई आदि तरकारियाँ खूब बढ़िया उगेंगी।

सोचा जाता है कि चन्द्रमा पर ये 'खेत' जमीन के अन्दर बनाये जायँगे और उनमें कृत्रिम रोशनी पहुँचायी जायगी। कारण पड़ाव पर रहने वाले आदमी हवा का एक जर्रा भी बर्बाद नहीं कर सकते। अगर हमारा खेत बाहर हुआ और कोई उल्का आकर गिरी तो सारा खेत ही नष्ट हो जायगा।

तुम कहोगे कि चन्द्रमा पर एक पड़ाव बसाने के लिये पहाड़ों को खोदना और न मालूम क्या-क्या बनाना पड़ेगा। और इस सब में शक्ति की आवश्यकता पड़ेगी ? यह शक्ति कहाँ से आयेगी ? शक्ति की परेशानी पृथ्वी पर हो सकती है, लेकिन चाँद पर नहीं होगी क्योंकि एक बार सूर्य रश्मि परावर्तक के काम शुरू कर देने के बाद शक्ति का अक्षय भंडार हमारे पास हो जायगा।

१३.

जब पड़ाव काम करने लगेगा

चन्द्रमा पर हमारा पहला पड़ाव जब पूरा तैयार हो जायगा—वेधशाला बन जायगी, अनोखा 'खेत' काम करने लगेगा, शक्ति-उत्पादक यंत्र, राडार, रेडियो आदि सक्रिय हो उठेंगे—तो फिर हमें उस पर और रुपया खर्च करने की जरूरत न पड़ेगी, वह अपना खर्च खुद निकालने लगेगा।

कैसे ?

हाँ, इस प्रश्न का समुचित उत्तर दिया जा सकता है।

चन्द्रमा के किसी पहाड़ की चोटी पर बनी वेधशाला से दूसरे तारों और ग्रहों-उपग्रहों का अध्ययन बड़ी कुशलतापूर्वक किया जा सकेगा, क्योंकि पृथ्वी की भाँति चन्द्रमा पर वायुमंडल की मीलों गहरी परत नहीं है। अन्तरिक्ष स्टेशन के चारों ओर भी हवा नहीं होगी, लेकिन उसकी रफ्तार इतनी तेज होगी कि निरीक्षण करना आसान और सुविधाजनक न होगा। लेकिन तारों-ग्रहों-उपग्रहों का निरीक्षण करके तो खर्च नहीं चलाया जा सकता।

चन्द्रमा का उपयोग अन्तरिक्ष में स्थित बन्दरगाह के रूप में भी नहीं किया जा सकेगा। यह सही है कि जहाँ पृथ्वी पर हमें उड़ान भरने के लिये ७ मील प्रति घंटा आरम्भिक गति की जरूरत होती है, वहाँ चन्द्रमा से उड़ान भरने के लिये २ मील प्रति घंटा आरम्भिक गति की जरूरत होगी, लेकिन हम देख चुके हैं कि

अन्तरिक्ष स्टेशन से उड़ने के लिये तो एक धक्का ही काफी होगा।

चन्द्रमा पर शोध कार्य किया जा सकेगा कि शून्य में वस्तुओं की क्या प्रतिक्रिया होती है, लेकिन अन्तरिक्ष स्टेशन भी इस काम के लिये बड़ी उपयुक्त जगह होगी।

फिर ? चन्द्रमा पर बनाया गया पड़ाव अपना खर्च कैसे पूरा करेगा ?

किसी दूसरे ढंग से। वह दूसरा ढंग कौन-सा है ?

खनिज पदार्थों की सम्भावना

इस दूसरे ढंग को मालूम कर पाने की सम्भावना बहुत काफी है। वह है एक आशा कि चन्द्रमा की सतह पर हमें खनिज पदार्थों की खानें मिल जायँ। पृथ्वी पर खनिज कुछ विशेष जगहों पर दूसरी चीजों के साथ मिले हुए पाये जाते हैं। यही बात चन्द्रमा पर भी लागू होती है। फिर उसका वजन भी इतना कम है कि कीमती भारी धातुओं के मिलने की आशा बहुत ही कम है। लेकिन अल्यूमिनियम और बेरीलियम जैसी उपयोगी परन्तु हल्की धातुओं के मिलने की बड़ी सम्भावना है। अगर ये धातुएँ मिल गईं तो सूर्य की किरणों से शक्ति पैदा करके इन्हें जमीन से निकाल कर साफ कर लेना बड़ा आसान हो जायगा।

सम्भावना तो इस बात की भी है कि वहाँ से ये धातुएँ पृथ्वी को भी भेजी जाने लगेंगी। क्योंकि यहाँ की खानों से खोदकर उन्हें निकालने और साफ करने से कहीं ज्यादा सस्ता सीधे चन्द्रमा से मँगा लेना पड़ेगा। साथ ही इन्हीं धातुओं से नये-नये, हलके से हलके अन्तरिक्ष यान भी वहीं बनाये जाने लगेंगे। धातुएँ अन्तरिक्ष स्टेशन

को भी भेजी जाने लगेंगी, क्योंकि पृथ्वी की अपेक्षा चन्द्रमा से उन्हें वहाँ तक पहुँचाने में खर्च कम होगा ।

लेकिन धातुओं को चन्द्रमा से आयात करने की कल्पना करने से पहले प्रश्न है उन्हें पाना । अन्वेषक कैसे उनका पता लगा पायेंगे ? वे कैसे चन्द्रमा की सतह पर सफर करेंगे ?

पृथ्वी पर चलने वाली मोटरें, गाड़ियाँ आदि वहाँ नहीं चल सकेंगी । हवा न होने की वजह से हवाई जहाज उड़ नहीं सकेंगे । हाँ, बिजली से चलने वाली मोटर वहाँ चल सकेगी, लेकिन उसे चन्द्रमा के लिये विशेष रूप से बनाना होगा । सिर्फ सूखी बैटरियों (जैसी रेडियो में इस्तेमाल की जाती हैं, जहाँ बिजली नहीं होती) का इस्तेमाल करना पड़ेगा और पहियों पर लड़ाई के टैंकों जैसे पट्टे लगे होंगे जिससे वे वहाँ की ऊबड़-खाबड़ सतह पर चल सकें । फिर इस तरह की गाड़ियों का इस्तेमाल बड़ा कीमती भी होगा । इसलिये ज्यादातर अन्वेषकों को पैदल ही चलना पड़ेगा वास्तव में अपने यन्त्रों को छोटे-छोटे ठेलों में रख कर साथ-साथ ले जाना पड़ेगा । वास्तव में चन्द्रमा पर यह काम ज्यादा मुश्किल न होगा । पृथ्वी की छठवाँ हिस्सा आकर्षणशक्ति होने के कारण पूरे कपड़े पहन कर भी लोग वहाँ पर आसानी से चल सकेंगे । सिर्फ एक समस्या होगी—ऊँचे-ऊँचे पहाड़ों पर चढ़ने की, क्योंकि ज्यादातर पहाड़ों की दीवारें बिल्कुल सीधी खड़ी हैं और आठ-दस मील तक ऊँची हैं ।

चन्द्रमा का पूरा-पूरा अन्वेषण करने में बहुत काफी समय लगेगा ।

१४. चन्द्रमा के बाद....

चन्द्रमा की वेधशाला विज्ञान सम्बन्धी खोजों के लिये बड़ी उपयोगी सिद्ध होगी, और उनमें से कुछ खोजें तो वास्तव में बड़ी महत्वपूर्ण होंगी।

पृथ्वी की परिक्रमा चन्द्रमा बहुत धीमे-धीमे करता है, इसलिये उस पर बनी हुई वेधशाला का दूरदर्शक यन्त्र पृथ्वी की किसी भी वेधशाला के दूरदर्शक यन्त्र से कहीं ज्यादा स्थिर होगा। साथ ही, वायुमंडल की मौजूदगी न होने के कारण वैज्ञानिकों के सामने का दृश्य धुंधला न पड़ने पायगा। फिर चन्द्रमा की कम आकर्षणशक्ति की वजह से दूरदर्शक यन्त्र को सम्हालने वाले यंत्र पृथ्वी की अपेक्षा कहीं ज्यादा हलके हो जायँगे।

और हम अपने सूर्य मंडल के बारे में बहुत ज्यादा ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे। शायद हम मंगल ग्रह के बारे में इतना जान सकेंगे कि वहाँ पहुँचने योग्य अन्तरिक्ष यान का निर्माण कर सकें। शायद हम रहस्यमय बुध के बारे में जान सकें, जो पृथ्वी से हमेशा बादलों और कुहरे से ढका दिखलाई देता है।

कम से कम तारों के बारे में हमारा ज्ञान तो बढ़ेगा ही और शायद हमें ऐसे और तारों का पता लग सके, जिनकी परिक्रमा करने वाले ग्रह मौजूद हों, जैसे हमारे सूर्य की परिक्रमा करने वाले ग्रह हैं। वास्तव में दूसरे 'सूर्य मंडलों' का अनुमान तो लग चुका है

लेकिन इस ज्ञान का उपयोग अभी नहीं किया जा सका। चन्द्रमा पर स्थित वेधशाला से शायद ऐसे ग्रहों को देखा जा सके। शायद हमें अपनी पृथ्वी जैसी और 'दुनियाओं' का भी पता लगे, जहाँ आदमी रहते हों।

लेकिन उन ग्रहों-उपग्रहों की यात्रा की कल्पना भी अभी हम नहीं कर सकते। चाहे हमारे पास कितना ही बढ़िया ईंधन क्यों न हो जाय और हमारा अन्तरिक्ष यान कितना ही मजबूत क्यों न बन जाय, उन सितारों तक पहुँचने की संभावना नहीं के बराबर है। हिसाब लगाया गया है कि सबसे नजदीकी सितारे तक पहुँचने में कम से कम तीन-चार सौ वर्ष लगेंगे।

इसीलिये सबसे पहले हमारी चाँद की यात्रा होगी—फिर मंगल और बुध की। और इसीलिये मैं कहता हूँ कि एक दिन वह अवश्य आयेगा जब तुम कहोगे—"एक टिकट चाँद का हमें भी ला दो, दादा!" और खुशी-खुशी राकेट पर बैठकर रवाना हो जाओगे।

परिशिष्ट

चन्द्रमा : एक परिचय

हमारी पृथ्वी सूर्य का एक भाग है और चन्द्रमा हमारी पृथ्वी का एक हिस्सा। सूर्य जलती हुई गैसों का पुंज है। प्रारम्भ में पृथ्वी और चन्द्रमा भी ऐसे ही थे। बाद में दोनों ठंढे होने लगे। चन्द्रमा पहले ठंढा हो गया, पृथ्वी अभी भी गरम है पर दिनोंदिन ठंडी होती जा रही है। चन्द्रमा पृथ्वी से लगभग २ लाख ३९ हजार मील दूर है और इसका व्यास २१६० मील है। रात में इसकी बड़ी खुशनुमा रोशनी धरती पर फैल जाती है और इसकी चाँदनी में हमें बड़ा अच्छा लगता है। चाँद और उसकी चाँदनी के बारे में कवि सुन्दर-सुन्दर कविताएँ लिखते हैं, कल्पना की उड़ाने भरते हैं। लेकिन उसकी यह रोशनी अपनी नहीं है, सूर्य की किरणें उस पर आकर पड़ती हैं और वह उन्हें परावर्तित कर देता है, ठंडे शीशे की तरह। यही परावर्तित किरणें चाँदनी बन कर हमें मोहती हैं।

बचपन में चाँद पर चर्खा चलाने वाली बुढ़िया की कहानी कौन नहीं सुनता? चन्द्रमा की ओर दृष्टि डालने पर मालूम भी हमें यही पड़ता है कि वहाँ कोई बैठा हुआ है। लेकिन खगोल शास्त्रियों के अनेक वर्षों के परिश्रम और नवीनतम शक्तिशाली दूर-दर्शक यन्त्रों की सहायता से हम जान पाये हैं कि वास्तव में वहाँ कोई बैठा नहीं है, वे केवल पर्वतीय श्रेणियाँ और बड़े-बड़े गड्ढे हैं

जो हमें भ्रम में डालते हैं। यहाँ पर यह बात ध्यान देने योग्य है कि चन्द्रमा के इन सभी पहाड़ों और घाटियों को एक बार में नहीं देखा जा सकता। पूर्णिमा की रात में तो देखा ही नहीं जा सकता क्योंकि ऊँचाई-नीचाई का प्रभाव पैदा करने वाली छायाएं नहीं दिखाई पड़तीं, लेकिन अगर दूरदर्शक यंत्रों की सहायता से शुक्ल पक्ष में उसका अध्ययन किया जाय तो सभी पर्वत, घाटियाँ आदि दिखाई पड़ जायँगे। यद्यपि चन्द्रमा की दिखाई पड़ने वाली अधिकांश सतह ऊँची-नीची है, फिर भी बड़े-बड़े मैदानी हिस्से भी दिखाई पड़ते हैं, जिन्हें 'मारिया' अथवा 'समुद्र' कहा जाता है। ये काफी समतल हैं और इन्हीं में से किसी पर हमारा अन्तरिक्ष यान उतरेगा।

वास्तव में चन्द्रमा की सतह पाँच श्रेणियों में विभक्त की जा सकती है।

(१) ज्वालामुख, जिनमें कुछ के व्यास १०० मील से ज्यादा हैं। ज्वालामुखों की संख्या ३०,००० से भी ज्यादा है।

(२) पहाड़, जिनमें से किसी-किसी की ऊँचाई २७,००० फुट तक है। चन्द्रमा का सबसे बड़ा पहाड़ ४५० मील लम्बा है।

(३) दरारें, जो पहाड़ों या मैदानों के फटने से बन गई हैं। कई दरारें तो मीलों लम्बी हैं।

(४) मैदान, जिन्हें 'मारिया' कहा जाता है। ये हिस्से काफी समतल हैं।

(५) चमकीली धारियाँ जो ज्वालामुखों से निकलती हैं। ये अक्सर मीलों लम्बी होती हैं।

वायुमंडल नहीं?

हमारी पृथ्वी के चारों ओर वायुमंडल है। चन्द्रमा के चारों

ओर भी वायुमंडल है या नहीं, यह अभी संदिग्ध है। यदि किसी प्रकार का गैसीय आवरण उसके चारों ओर होगा भी तो बहुत पतला—पृथ्वी के वायुमंडल के लगभग दस हजारवें भाग के बराबर—होगा। कुछ वैज्ञानिकों के अनुसार यह एक करोड़वें भाग से अधिक नहीं है। ऐसी दशा में वहाँ पर जीवन के कोई चिन्ह पाने की आशा करना निरर्थक ही होगा। पानी की उपस्थिति भी वहाँ संदिग्ध ही है। हो सकता है कि वहाँ रात में पाला पड़ता हो क्योंकि उतने कम तापक्रम पर पानी द्रवावस्था में नहीं रह सकता। कुछ चोटियाँ बड़ी तेजी से चमकती हैं; संभव है, वे बर्फ से ढकी हुई हों।

बहुत ज्यादा पतले वायुमंडल के कारण वहाँ के दिन और रात के तापक्रमों में बहुत अन्तर होता है। चन्द्रमा अपनी धुरी पर इतनी कम गति से घूमता है कि उसका एक दिन हमारी पृथ्वी के २८ दिनों के बराबर होता है, इस कारण दिन-रात के तापक्रमों का यह अन्तर और बढ़ जाता है, दोपहर में तापक्रम २१२° फारेनहाइट होता है, फिर गिरता चला जाता है। यहाँ तक कि रात में वह शून्य से भी २५० अंश फारेनहाइट नीचे तक पहुँच जाता है। साथ ही अगर आप वहाँ धूप में खड़े हों, और वहाँ से पाँच कदम हटकर छाँह में चले जायँ तो भी तापक्रम काफी बदल जायगा।

कुछ समय पहले तक वैज्ञानिकों का ख्याल था कि चन्द्रमा पर किसी भी प्रकार का जीवन नहीं है। अधिकांश वैज्ञानिक अब भी यही सोचते हैं, लेकिन चन्द्रमा के कुछ भागों पर परिवर्तन देखे गये हैं, जिससे मालूम पड़ता है कि वहाँ पर किसी न किसी प्रकार की वनस्पति अवश्य है। और यह कल्पना करना भी मुश्किल नहीं कि वनस्पति चन्द्रमा की परिस्थितियों के अनुरूप स्वयं को बना लेगी।

चन्द्रमा के बारे में एक और आश्चर्यजनक सत्य यह है कि उसका एक ही भाग सदा हमारे सामने रहता है और हम कभी भी उसके दूसरे भाग पर दृष्टिपात नहीं कर पाते। इसका अर्थ यह हुआ कि चन्द्रमा के आकाश पर पृथ्वी हमेशा एक ही जगह स्थिर है, न कभी उगती है और न कभी डूबती है।

सहायक ग्रंथ

१. The Conquest of space
by Chesley Bonestell & Willy Ley
२. The Exploration of Space
by Arthur C. Clarke
३. Interplanetary flight
by Arthur C. Clarke
४. The Exploration of the Moon
by Arthur C. Clarke.
५. Rockets, Guided Missiles, and Space ships
by Jack Coggins and Fletcher Pratt.
६. By Space ship to the Moon
by Jack Coggins and Fletcher Pratt.
७. Rockets, Missiles and Space ships
by Willy Ley.
८. Science Book of Space Travel
by Harold Leland Goodwin.
९. "Science Digest", "Practical Mechanics", "Popular Science", "नवनीत", "भारती" आदि में प्रकाशित लेख