

‘मंगल’घटिकेच्या समीप

■ मयुरेश प्रभुणे

गेल्या वर्षी ऐन दिवाळीत भारतीय अवकाश संशोधन संस्थेने (इस्रो) भारतीयाना मोलाची भेट दिली. पाच नोव्हेंबर २०१३ ला श्रीहरिकोटाच्या सतीश धवन अवकाश केंद्रातून ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपकाने (पीएसएलव्ही सी २५) यशस्वी उड्डाण करून ‘मंगलयान’ पृथ्वीभोवती २५० किलोमीटर बाय २३५५० किलोमीटरच्या कक्षेत प्रस्थापित केले. मंगळाला गवसणी घालण्याच्या मोहिमेचा तो पहिला टप्पा ‘इस्रो’ने लीलया पार केला. तीनशे दिवसांच्या प्रवासानंतर आता भारताचे मंगलयान मंगळाच्या कक्षेजवळ जाऊन पोचले आहे. येत्या २४ सप्टेंबरला मंगलयान मंगळाच्या कक्षेत शिरेल तो क्षणभंगुरासाठी ऐतिहासिक असेल. पहिल्याच प्रयत्नात मंगळ मोहीम फत्ते करणारा भारत पहिलाच देश ठरेल.

तत्कालीन पंतप्रधान डॉ. मनमोहनसिंग यांनी १५ ऑगस्ट २०१२ रोजी लाल किल्ल्यावरून भारताच्या पहिल्या मंगळमोहिमेची घोषणा केली. त्यानंतर फक्त वर्षभराच्या कालावधीत इस्रोने प्रत्यक्ष यान, रॉकेट, संपर्कयंत्रणा आणि मोहिमेशी संबंधित सर्व यंत्रणा निर्माण केल्या. जगातील सर्वात ‘सुपरफास्ट’ स्पेस मिशन म्हणून भारताच्या ‘मार्स ऑर्बिटर मिशन’ची (मॉम) नोंद झाली. पाच नोव्हेंबर २०१३ ला यशस्वी उड्डाण झाल्यानंतर मंगलयानाची पृथ्वीभोवतीची कक्षा सहा टप्प्यांत दोन लाख किलोमीटरपर्यंत विस्तारण्यात आली. त्यानंतर एक डिसेंबर २०१३ ला मंगलयान पृथ्वीची कक्षा सोडून मंगळाकडे मार्गस्थ झाले. पुढील सुमारे दहा महिन्यांच्या प्रवासात ११ डिसेंबर आणि १२ जूनला यानाची कक्षा सुधारून, त्याला अपेक्षित मार्गावर आणण्यात आले. मंगलयान सध्या पृथ्वीपासून २१.५ कोटी किलोमीटर अंतरावर असून, त्याच्याशी संपर्क होण्यासाठी सुमारे १२ मिनिटांचा कालावधी लागत आहे. मंगलयानाच्या प्रवासाचा शेवटचा टप्पा १४ सप्टेंबरला सुरू झाला. इस्रोच्या शास्त्रज्ञांनी यानाकडे १४ आणि १५ सप्टेंबरला आज्ञावली धाडली असून, त्या आज्ञावली अनुरूप प्रक्रिया पार पाडून यान २४ सप्टेंबरला मंगळाच्या कक्षेत प्रवेश करण्याची अपेक्षा आहे. यानाचे आरोग्य उत्तम असून, मोहिमेच्या यशाबाबत इस्रोच्या शास्त्रज्ञांना पूर्ण विश्वास आहे.

भारताची
मंगळ मोहीम
महत्त्वाच्या टप्प्यावर आली
असून, येत्या येत्या २४ सप्टेंबरला
मंगलयान मंगळाच्या कक्षेत शिरेल.
तसे प्रत्यक्षात झाल्यास पहिल्याच
प्रयत्नात मंगळ मोहीम फत्ते करणारा
भारत हा पहिलाच देश ठरेल.
या मोहिमेच्या पुढील
टप्प्यांबाबत...

मंगळाच्या कक्षेत शिरण्याचे आव्हान

मंगळ मोहिमेसाठी तीन टप्पे अत्यंत महत्त्वाचे मानले जातात. यानाचे उड्डाण, यानाला पृथ्वीच्या कक्षेतून मंगळाच्या दिशेने मार्गस्थ करणे आणि यान मंगळाभोवतीच्या अपेक्षित कक्षेत प्रस्थापित करणे. यातील पहिले दोन टप्पे भारताने यशस्वीपणे पार केले आहेत. तिसरा आणि अत्यंत कठीण असा टप्पा येत्या २४ सप्टेंबरला पार पडणार आहे. सर्वात मोठे आव्हान आहे ते यानाचे इंजिन सुरू करण्याचे. यानाला मंगळाच्या कक्षेत प्रस्थापित करण्यासाठी ३०० पेक्षा अधिक दिवस बंद असलेले इंजिन प्रज्वलित करून, यानाचा वेग कमी करावा लागणार आहे. इंजिनाने अपेक्षित कालावधीसाठी पूर्ण क्षमतेने आपले काम केले, तरच यान अपेक्षित कक्षेत प्रस्थापित होऊ शकणार आहे. त्यासाठी २२ सप्टेंबरला चार सेकंदांसाठी इंजिन सुरू करून चाचणी घेण्यात येणार आहे. याच चाचणीद्वारे यानाचा मार्ग तिसऱ्यांदा सुधारण्यात येणार आहे.

मंगळाच्या कक्षेत शिरण्याचा टप्पा इतका कठीण आहे, की आतापर्यंत मंगळाच्या कक्षेत पाठवण्यात आलेल्या २२ पैकी फक्त नऊ यानांनाच यश आले आहे. त्यातही पहिल्या प्रयत्नात कोणीही यशस्वी झालेले नाही. भारताच्या मोहिमेचा मुख्य उद्देश मंगळाच्या कक्षेत यान प्रस्थापित करण्याची क्षमता विकसित करणे हा असल्यामुळे हा टप्पा पार पाडल्यावर ही मोहीम बहुतांश यशस्वी झाली, असे म्हणता येईल. यानाचे इंजिन अपेक्षेप्रमाणे सुरू नाही झाले, तर इस्रोकडे ‘प्लान बी’ म्हणजे पर्यायी योजना तयार आहे. त्यानुसार यानावर बसवलेले छोटे आठ थ्रस्टर प्रज्वलित करून यानाचा वेग कमी करण्यात येईल. मात्र, त्यामुळे अपेक्षित कक्षा मिळणार नाही; तसेच यानाकडे त्यानंतर इंधन उरणार नाही. मंगळापर्यंत पोचण्याची कामगिरी मात्र त्यातून साधली जाईल. त्यामुळे यानाचे मुख्य इंजिन सुरू होण्यासाठी इस्रोचे शास्त्रज्ञ सध्या प्रार्थना करीत आहेत.

कसा असेल घटनाक्रम?

मंगलयानाशी संपर्क होण्यास १२ मिनिटांचा कालावधी लागत असल्यामुळे, मंगलयान मंगळाच्या कक्षेत शिरण्याची सर्व प्रक्रिया स्वयंचलित होणार आहे. त्यासाठी आवश्यक सर्व आदेश १४ आणि १५ सप्टेंबरला यानावरील कम्प्युटरला देण्यात आले आहेत. २२ सप्टेंबरला मंगलयान मंगळाच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावक्षेत्रात प्रवेश करील. या दिवशी दुपारी अडीच वाजता यानाचे मुख्य इंजिन चार सेकंदांसाठी प्रज्वलित होईल. यातून यानाला अपेक्षित मार्गावर आणण्यात येईल; तसेच ३०० दिवस बंद असणाऱ्या इंजिनाचीही चाचणी याद्वारे घेतली जाईल.

येत्या २४ सप्टेंबरला पहाटे चार वाजून १७ मिनिटांनी यानाचा मीडियम गेन अँटना सक्रिय होईल. सहा वाजून ५६ मिनिटांनी यान उलट्या दिशेने वळवण्यात येईल. सकाळी सात वाजून १२ मिनिटांनी यान मंगळाच्या मागील बाजूस (ग्रहणावस्था) जाईल. या वेळी यानाशी कोणताही संपर्क होऊ शकणार नाही. त्यानंतर सात वाजून १७ मिनिटांनी यानाचे मुख्य इंजिन सुरू होईल. यातून यानाचा वेग २२.३ किलोमीटर प्रति सेकंदावरून ४.२ किलोमीटर प्रतिसेकंद इतका कमी केला जाईल. इंजिन सुरू झाले किंवा नाही, याचा संदेश इस्रोला ७ वाजून ३० मिनिटांनी प्राप्त होईल. इंजिन सुरू झाले असेल, तर सात वाजून ४१ मिनिटांनी

इंजिन बंद होईल. ग्रहणावस्थेतून बाहेर आलेल्या यानाशी सात वाजून ४७ मिनिटांनी संपर्क होईल. साधारणपणे आठ वाजून १५ मिनिटांनी ‘इस्रो’कडून मोहिमेच्या स्थितीसंबंधी घोषणा करण्यात येईल. सर्व प्रक्रिया अपेक्षेप्रमाणे पार पडल्या तर मंगलयान मंगळाभोवती ४२३ बाय ८० हजार किलोमीटरच्या कक्षेत प्रस्थापित होईल. बेंगळूरुजवळील ब्याललू, अमेरिकेतील गोल्डस्टोन, स्पेनमधील माद्रिद आणि ऑस्ट्रेलियातील कॅनबेरा येथून मंगलयानाशी संपर्क साधण्यात येत आहे.

मंगलयान ज्या वेळी २२ सप्टेंबरला मंगळाच्या प्रभाव क्षेत्रात शिरत असेल, त्याच वेळी अमेरिकेचे मार्स अँटॅमॉस्फिअर अँड व्होलाटाइल इन्वोल्युशन (माव्हॅन) हे यान मंगळाच्या कक्षेत प्रवेश करीत असेल. ‘मंगलयाना’पाठोपाठ १८ नोव्हेंबर २०१३ ला नासाच्या या मोहिमेचे उड्डाण झाले होते. साधारणपणे एक सारख्याच उद्देशांसाठी पाठवण्यात आलेल्या या दोन यानांची जगभरातून सातत्याने तुलना करण्यात येत आहे. ‘ग्रॅन्डिटी’ या व्हॉलिवूडपटापेक्षाही कमी खर्चात भारताची मंगळ मोहीम तयार झाल्याचे पंतप्रधान नरेंद्र मोदींनी कौतुक केले होते. भारतीय मोहिमेपेक्षा नऊ पट खर्चिक असणाऱ्या ‘नासा’च्या यानाकडूनही मोठ्या अपेक्षा आहेत. येता आठवडा भारत आणि अमेरिका या दोन्ही अवकाशसत्तांसाठी ‘मंगल’दायी ठरतो का, याकडे आता सर्वांचे लक्ष आहे.