

गगनवेधी

स्थापना सप्टें. १६. २००३

अंक १/२००५

जुलै ऑगस्ट २००५

या अंकात-- - सूर्यमाला लेख क्र. - १, तारे प्रत, राशी लेख क्र. - १, वेध अंतराळाचा

पहिल्या अंकानिमित्त.....

गगनवेधीचा पहिला अंक वाचकांच्या हातात ठेवताना आम्हाला अतिशय आनंद होत आहे. खगोलशास्त्राचा अभ्यास व जनमानसात त्याचा प्रसार करण्याच्या उद्देशाने १६ सप्टेंबर २००३ रोजी संस्थेची सुरुवात वालचंद अभियांत्रिकी महाविद्यालय, सांगली येथे झाली. संस्थेचा कार्यविस्तार आता कोल्हापूर येथे होत असतानाच या अंकाची कल्पना पुढे येऊन तिच्या मूर्तस्वरूप मिळणे ही गोष्ट कार्यकर्त्यांसाठी निश्चितच अभिमानारूपद आहे.

गगनवेधीने आजतागायत खगोलशास्त्राशी निगडित अनेक कार्यक्रम सांगलीत सादर केले. प्राथमिक अभ्यासवर्ग, आकाशनिरीक्षणाचे कार्यक्रम, स्लाईड शो, या माध्यमातून संस्था लोकाभिमुख झाली. कार्यकर्त्यांचा अभ्यास व त्यांच्या अथक परिश्रमातून सफल झालेल्या कार्याचा संक्षिप्त आढावा मलपृष्ठावर घेण्यात आला आहे. या अंकाच्या माध्यमातून गगनवेधी व वाचक यांत वैचारीक दुवा तयार होईल अशी खात्री वाटते. 'गगनवेधी' साठी लेखन करण्याच्या कार्यकर्त्यांचा अभ्यास व स्वतः अभ्यासलेला विषय वाचकांपर्यंत सोप्या भाषेत घेऊन जाण्याची त्यांची जिद्द या दोन गोष्टी या प्रकल्पात अतिशय महत्वाच्या आहेत.

सुरुवातीस व्दैमासिक या स्वरूपात गगनवेधीचा अंक प्रकाशित होत आहे. या अंकापासूनच 'सूर्यमाला' व 'राशी' या दोन लेखमालांची सुरुवात करत आहोत. तसेच खगोलशास्त्राशी निगडित चालू घडामोडींची माहिती वाचकांपर्यंत पोहोचविण्याचा प्रयत्न 'वेध अंतराळाचा' या सदरात केला आहे. खगोलशास्त्रातील मूलभूत संकल्पना, संज्ञा यांची माहिती 'थोडक्यात महत्वाचे' या सदरात समाविष्ट करण्यात आली असून या अंकात तांच्याची प्रत या संज्ञेची ओळख करून देण्यात आली आहे. वाचकांना हा अंक माहिती पूर्ण वाटेल अशी खात्री संपादक मंडळाला वाटते.

संस्थेच्या उभारणीत कार्यकर्ते हे आधारस्तंभप्रमाणे असतात. गगनवेधी सारख्या शैक्षणिक संस्थेला कार्यकर्त्यांची अभ्यासू मनोवृत्ती व उत्साह हे आर्थिक पाठबळापेक्षाही काकणभर जास्त महत्वाचे वाटतात. एक वाचक या नात्याने हा अंक आपण वाचत असतानाच गगनवेधीच्या कार्यात आम्ही आपला सहभाग गृहीत धरत आहोत. गगनवेधीच्या कोणत्याही शाखेत आपण संपर्क साधून संस्थेच्या कार्यात आपण सामील होऊ शकाल. पुढील अनेक प्रकल्पांच्या यशस्वी पूर्ततेसाठी गगनवेधीला कार्यकर्त्यांची नितांत आवश्यकता आहे. अंकासाठी लेखन, कार्यक्रमांचे सादरीकरण, संस्थेचे कामकाज, सभासदांसाठी मार्गदर्शन यासारख्या क्षेत्रात आपला सहभाग निश्चितच उत्साहवर्धक ठरेल.

गगनवेधीच्या पहिल्या अंकाच्या प्रकाशनासाठी ज्यांनी परिश्रम घेतले त्या सर्वांची व कोल्हापूर शाखेच्या उभारणीसाठी प्रयत्न करणाऱ्या तसेच डॉ. भोसले, डॉ. विवेक देसाई व अनूप कुलकर्णी यांची संस्था आभारी आहे. अत्यंत अल्पावधीत अंकाच्या छपाईचे काम करणाऱ्या लिथो प्रेसचे श्री. अमोल कुलकर्णी यांचेही आभार. आपला गगनवेधीशी असलेला ऋणानुबंध या अंकाच्या माध्यमातून अधिक दृढ होईल या खात्रीने पहिला अंक आपणांस सादर करीत आहोत.



वालचंद अभियांत्रिकी महाविद्यालयाचे प्राचार्य
डॉ. सुभाषचंद्र मावनाईक यांच्या हस्ते गगनवेधीचे उद्घाटन

मनिष मा.जोगळेकर,
संस्थापक
astromanish@rediffmail.com

सूर्यमाला - लेख क्रं. १

सूर्यमाला

या अफाट विश्वाच्या आकाराचा विचार करता मानव किंवा पृथ्वीच नव्हे तर संपूर्ण सूर्यमाला सुद्धा कस्पटाप्रमाणे आहे. तरीही सूर्यमालेला आपल्या विश्वात एक आगळे स्थान आहे कारण आजपर्यंत माहित असलेली ही एकमेव सूर्यमाला आहे जिच्यामध्ये जीवसृष्टी आहे.

फार प्राचीन काळापासून मानव आपल्या सूर्यमालेचा अभ्यास करीत आहे. मात्र त्या काळी सूर्यमाला हा शब्द अस्तित्वात नव्हता कारण पूर्वीच्याकाळी पृथ्वीभोवती सूर्य व इतर ग्रह फिरतात अशी धारणा होती. मात्र या धारणेला गॅलिलिओ, कोपर्निकस आदींनी तडा दिला. कोपर्निकसने सूर्य मध्यभागी असून सर्व ग्रह (पृथ्वीसह) सूर्याभोवती फिरतात असे सांगितले. तेव्हापासूनच सूर्यमाला हा शब्द अस्तित्वात आला.

आपल्या सध्याच्या माहितीनुसार आपली सूर्यमाला खालील प्रमुख घटकांनी बनली आहे.

- १) सूर्य
- २) ९ ग्रह - बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगळ, गुरु, शनी, युरेनस, नेपच्यून व प्लूटो.
- ३) धूमकेतू
- ४) उपग्रह - ग्रहाभोवती फिरणाऱ्या वस्तू.
- ५) लघुग्रह

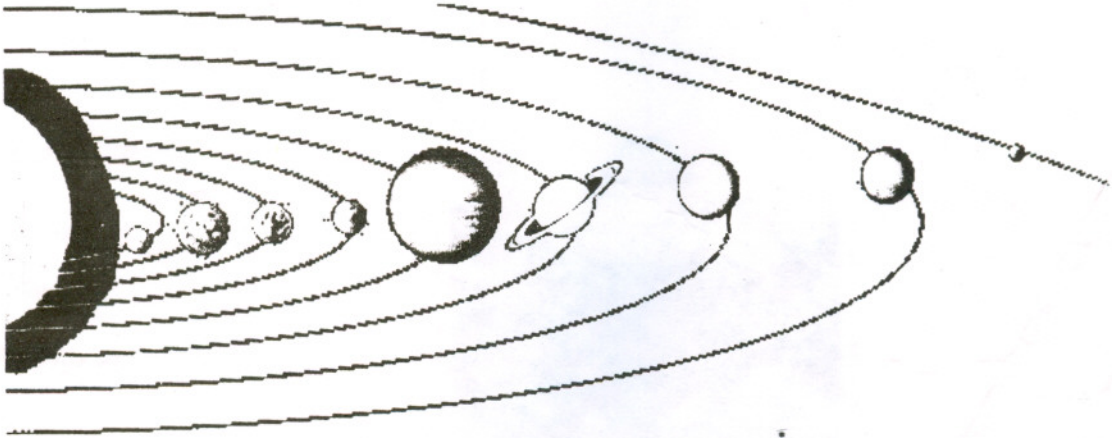
सूर्यमालेतील प्रमुख घटक सूर्य असून त्याचे वस्तुमान संपूर्ण सूर्यमालेच्या वस्तुमानाच्या सुमारे ९८% आहे. इतर २% वस्तुमान बाकी घटकांचे आहे. यावरूनच सूर्यमालेतील सूर्याचे महत्त्व लक्षात येईल. सूर्य हाच पृथ्वीवरील जीवसृष्टीचा तारणहार आहे.

सर्व नऊ ग्रह सूर्याभोवती लंबवर्तुळाकार कक्षेत फिरतात. सूर्यापासून क्रमाने लिहिल्यास क्रम असा असेल - बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगळ, गुरु, शनी, युरेनस, नेपच्यून, प्लूटो.

सर्व नऊ ग्रह प्रामुख्याने दोन गटात विभागले आहेत.

- १) घनरूप ग्रह - बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगळ आणि प्लूटो.
- २) वायूरूप ग्रह - गुरु, शनी, युरेनस आणि नेपच्यून.

घनरूप ग्रहांचा पृष्ठभाग हा स्थायू अवस्थेत आहे. तर वायूरूप ग्रहांचा पृष्ठभाग वायू अवस्थेत आहे.



वरील चित्रातील ग्रहांच्या आकाराकडे लक्ष दिल्यास स्पष्ट होईल की सर्व घनरूप ग्रह हे वायूरूप ग्रहांपेक्षा आकाराने फारच छोटे आहेत. याउलट वायूरूप ग्रह आकाराने अवाढव्य आहेत.

उपग्रहांच्या संख्येचा विचार करता घनरूप ग्रहांना फारच कमी उपग्रह आहेत तर वायूरूप ग्रहांना मात्र तुलनेत खूप उपग्रह आहेत.

या बरोबरच ग्रहांची आणखी एका वेगळ्या प्रकारे विभागणी करतात. अंतर्ग्रह आणि बहीर्ग्रह. या विभागणीनुसार ज्या ग्रहांच्या कक्षा सूर्य आणि पृथ्वीची कक्षा यांच्यामध्ये आहेत अशा ग्रहांना अंतर्ग्रह म्हणतात. सूर्यमालेत दोनच ग्रह अंतर्ग्रह आहेत बुध आणि शुक्र.

ज्या ग्रहांच्या कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेच्या पलिकडे आहेत अशा ग्रहांना बहीर्ग्रह म्हणतात. सूर्यमालेत एकूण सहा बहीर्ग्रह आहेत. मंगळ, गुरु, शनी, युरेनस, नेपच्यून आणि प्लूटो. या प्रकारच्या विभागणीमध्ये पृथ्वीचा समावेश मात्र होत नाही.

सूर्यमालेतील आणखी एक महत्वाचा घटक म्हणजे धूमकेतू होय. फार प्राचीन काळापासून धूमकेतूबद्दल सर्वसामान्य मानवामध्ये कुतूहल आहे. त्यांना फुटलेल्या शेपटीमुळे तर ते फारच मनोहारी दिसतात. या शेपटीची लांबी सूर्य-मंगळ अंतराइतकी सुध्दा असू शकते ! धूमकेतूंचा उगम ऊर्ट नावाच्या मेघात होतो असे मानले जाते. उर्टच्या मेघाचे स्थान प्लूटो या ग्रहाच्या पलिकडे असून अत्यंत कमी घनता असलेल्या या मेघाने संपूर्ण ग्रहमालेला वेढले आहे. यात असंख्य छोट्या मोठ्या खडकांचा समावेश होतो. यापैकीच एखाद्या खडकास सूर्याच्या दिशेने गती मिळाल्यास आपण त्याला धूमकेतू म्हणून ओळखतो.

एडमंड हॅले या शास्त्रज्ञाने धूमकेतूच्या प्राचीन नोंदींचा अभ्यास करून एका धूमकेतूचा आवर्तनकाल निश्चित केला. त्याच्या या कामगिरीमुळे त्या धूमकेतूला हॅलेचे नाव देण्यात आले. या धूमकेतूचा आवर्तनकाल ७६ वर्षांचा आहे. त्याच्या या शोधामुळे धूमकेतू संशोधनाचे एक नवे पर्व सुरु झाले.

लघुग्रह हे देखिल सूर्यमालेतीलच एक घटक आहेत. त्यांचा आकार ग्रहांपेक्षा फार लहान असल्याने त्यांना लघुग्रह संबोधले जाते. आपल्या सूर्यमालेत मंगळ आणि गुरु या ग्रहांदरम्यान लघुग्रहांचा एक पट्टा आढळतो. त्यात कित्येक लघुग्रह आहेत. पैकी सेरेस (Ceres) हा सर्वात मोठा लघुग्रह असून त्याचा व्यास सुमारे १००० कि.मी. आहे. त्याच्या खालोखाल पलास (६०८ कि.मी.), व्हेस्टा (५३८ कि.मी.) आणि जूनो (२४७ कि.मी.) यांचा क्रमांक लागतो. असाच लघुग्रहांचा आणखी एक पट्टा प्लूटोच्या पलिकडे आढळतो ज्याला क्यूपर बेल्ट असे नाव आहे.

सूर्यमालेतील वरील सर्व घटकांची माहिती आपण पुढील अंकापासून क्रमाक्रमाने घेणार आहोतच !

दिग्विजय बा.पाटणकर

dbpatankar@yahoo.com

वेध अंतराळाचा.....

टेम्पल १ वर डीप इम्पॅक्ट

दि. ४ जुलै या अमेरिकेच्या स्वातंत्र्यदिनी, नासाने आखलेल्या एका प्रकल्पाची पूर्तता होत आहे. या दिवशी नासाच्या डीप इम्पॅक्ट (Deep impact) या अंतराळयानामधून निघणारी तीन आयुधे (impactors) टेम्पल-१ या धूमकेतूवर जाऊन आदळतील. या धडकेमुळे त्या धूमकेतूच्या केंद्रस्थानी असलेल्या बर्फाचा, वायूचा आणि खडकांचासुध्दा प्रचंड ढग अवकाशात फेकला जाईल या घटनेचे पृथ्वीवरील वेधशाळांतून तसेच अवकाशातील हबल, स्पिटझर-इन्फ्रारेड या दुर्बिणीकडून निरीक्षण केले जाईलच, पण प्रामुख्याने डीप इम्पॅक्ट वरील शक्तिशाली कॅमेरे याची जवळून छायाचित्रे घेणार आहेत. शिवाय आयुधांतील कॅमेरे प्रत्यक्ष धडक देण्यापूर्वीपर्यंतची धूमकेतूची समीप-छायाचित्रे देऊ शकणार आहे.

टेम्पल-१ या धूमकेतूचा शोध विलहेम टेम्पल याने ३ एप्रिल १८६७ रोजी लावला. त्यानंतर ३१ डिसेंबर १९९६ रोजी हबल दुर्बिणीने त्याची छायाचित्रे पृथ्वीवर पाठविली. यातून त्याच्या आकारमानाचा अंदाज आला. सध्या हा धूमकेतू पृथ्वीपासून सुमारे ८ कोटी ३० लाख मैलांवर आहे.

१२ जानेवारी २००५ या दिवशी नासाने केनेडी अंतराळस्थानकातून डीप इम्पॅक्ट हे अंतराळयान डेल्टा-२ या रॉकेटच्या साहाय्याने प्रक्षेपित केले. हे यान दोन भागात बनलेले आहे. अनुक्रमे पलाय व बाय व इम्पॅक्टर हा प्रत्यक्ष धूमकेतूवर आदळणारा भाग होय. धडकेच्या २४ तासांपूर्वी हा भाग मुख्य यानापासून विलग होईल. यानंतर दोन तासांनी त्याची नियंत्रणप्रणाली कार्यरत होईल. ही प्रणाली इम्पॅक्टरला पूर्वनियोजित मार्गावर ठेवेल. यात प्रामुख्याने लक्ष्यवेधी संवेदक (targetting sensors) चा उपयोग करण्यात आला आहे. या इम्पॅक्टरचा वेग २३००० मैल प्रतितास एवढा असेल.

या घटनेच्या छायाचित्रांद्वारे शास्त्रज्ञांना धूमकेतूच्या अंतरंगाचा अभ्यास करता येईल. या अभ्यासाचे महत्त्व असे की, हा धूमकेतू आपली सूर्यमाला अस्तित्वात आली तेव्हाच निर्माण झाला. त्यामुळे या अभ्यासातून सूर्यमालेच्या उत्पत्तीविषयी देखील माहिती मिळू शकेल.

संकलन-प्राजक्ता प्रभुणे,

अपर्णा गर्जेद्वगडकर

थोडक्यात महत्वाचे,,

तान्यांची प्रत

तान्यांच्या तेजस्वितेच्या मापन पध्दतीला शास्त्रीय भाषेत प्रत (**Magnitude**) असे नाव आहे. खगोलशास्त्रीय संदर्भामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या या संज्ञेची ही थोडक्यात ओळख.

तान्यांच्या अनेक गुणधर्मांपैकी तान्याची प्रत हा एक अतिशय महत्वाचा गुणधर्म आहे. निरभ्र काळोख्या रात्री आपण साध्या डोळ्यांनी एकूण सुमारे ६००० तारे पाहू शकतो. परंतु सर्व तारे हे सारख्या तेजस्वितेचे नसतात. उदाहरणार्थ दिवसा प्रखर प्रकाशणारा सूर्य, व रात्रीच्या आकाशात दिसणारा एखादा तारा, यांच्या तेजस्वितेत अफाट फरक असल्याचे सहज लक्षात येते. तसेच ग्रह, चंद्र व इतर अवकाशस्थ वस्तू देखील कमीअधिक तीव्रतेने प्रकाशताना दिसतात. प्राचीन काळापासून मानवाला या सर्व अवकाशस्थ वस्तूंच्या तेजस्वितेचे अर्थात प्रतीचे मापन करण्याची आवश्यकता भासत आली आहे.

ख्रिस्तपूर्व दुसऱ्या शतकामध्ये ग्रीक खगोल अभ्यासक हिपार्कस याने तान्यांच्या तेजस्वितेनुसार त्यांची प्रत ठरविण्याचा पहिला प्रयत्न केला. रात्रीच्या आकाशातील सर्वात तेजस्वी दिसणाऱ्या तान्याला त्याने क्रमांक १ अशी प्रत दिली. तर सर्वात अंधुक तान्याला क्रमांक ६ अशी प्रत दिली. परंतु तान्याखेरीज आपल्याला आकाशात चंद्र, ग्रह, धूमकेतू, लघुग्रह, दीर्घिका, तारकागुच्छ अशा अनेक खगोलीय वस्तू आढळतात. या सर्वांच्या तेजस्वितेचे एकत्रित मोजमाप करण्यासाठी प्रत (**Magnitude**) या संकल्पनेला शास्त्रीय चौकट देण्याचे कार्य नॉर्मन पॉंगसन या संशोधकाने १८५६ मध्ये केले. तान्यांची प्रत मोजण्यासाठी, आजही या पध्दतीचा वापर केला जातो. या पध्दतीत अवकाशस्थ वस्तू जेवढी अधिक तेजस्वी तेवढी त्या वस्तूची प्रत ऋणांकाकडे सरकत जाते. खालील रेखाचित्रावरून याचा अंदाज येईल.

आकाशातील सर्वात तेजस्वी वस्तूची सूर्याची प्रत - २६.७ एवढी आहे. या खालोखाल पौर्णिमेच्या चंद्राची प्रत - १२.४ आहे.

सूर्य	पौर्णिमेचा चंद्र	शुक्र	गुरु	व्याध	अभिजित	नुसत्या डोळ्यांनी दिसणारा सर्वात अंधुक तारा.
-२७.६	-१२.४	-४.४	-१ ते -२	-१.४६	-०.०४	+६

शुक्र, गुरु, व्याध अशा परिचित खगोलीय वस्तूंच्या प्रती देखील ऋण असल्याचे आढळून येईल. अभिजित हा तारा या प्रतीच्या मोजपटीवर साधारणपणे '०' या स्थानी येतो. (अर्थात प्रत '०' म्हणजे तारा पूर्णपणे निष्प्रभ ही समजूत चुकीची असल्याचे सहज लक्षात येईल.) रात्रीच्या आकाशात दिसणारे बहुसंख्य तारे हे ० ते +६ या प्रतीचे असतात.

पॉंगसन यांनी सुचविलेल्या या पध्दतीत प्रतीच्या या क्रमांकात देखील एक विशिष्ट संबंध आहे. उदाहरणार्थ सहाव्या व पहिल्या प्रतीच्या तान्यांच्या तेजस्वितेत सुमारे १०० पटीचा फरक असतो. याचाच अर्थ, पहिल्या प्रतीचा तारा हा सहाव्या प्रतीच्या तान्याच्या सुमारे १०० पट तेजस्वी असतो. तेजस्वीतेतील हा फरक गुणोत्तर पध्दतीने स्पष्ट होतो. म्हणजेच दोन तान्यांच्या प्रतीमध्ये जर ५ फरक असेल (१ व ६) तर त्यांच्या तेजस्वीतेत १०० पटीचा फरक असतो म्हणून तान्यांमधील एका प्रतीच्या फरकासाठी १०० एवढे गुणोत्तर घ्यावे असे पॉंगसन यांनी सुचविले. हे गुणोत्तर साधारणतः २.५११ एवढे येते. म्हणजे पहिल्या प्रतीचा तारा हा दुसऱ्या प्रतीच्या तान्यापेक्षा सुमारे २.५ पट तेजस्वी असतो. दुसऱ्या प्रतीचा तारा हा तिसऱ्या प्रतीपेक्षा २.५ पट तेजस्वी असतो. तर पहिल्या प्रतीचा तारा तिसऱ्या प्रतीच्या तान्यापेक्षा $२.५ \times २.५ = ६.२५$ पट तेजस्वी असतो.

तान्यांच्या प्रतीची मोजणी करण्यासाठी फोटोमिटर या उपकरणाचा वापर करतात. तान्यांकडून मिळणारा प्रकाश या उपकरणातील फोटोग्राफिक प्लेटवर पडतो व त्याच्या तीव्रतेचे मापन करता येते. अर्थातच पृथ्वीला असणाऱ्या वातावरणामुळे या पध्दतीत अनेक अडथळे येतात. बऱ्याच वेळेस प्रतमापन करण्यासाठी प्रदूषणमुक्त व स्थिर हवामान असलेल्या ठिकाणाहून निरीक्षणे घेतली जातात. पृथ्वीच्या वातावरणाच्या बाहेरून देखील प्रतीचे मापन केले जाते, ज्याला **Bolometric Magnitude** असे म्हणतात.

अवकाशस्थ वस्तूंच्या प्रतीचे दोन प्रकार आहेत.

१) सापेक्ष प्रत (**Apperant Magnitude**)

हिप्पार्कसन सुचविलेल्या प्रतीच्या मापन पध्दतीने खगोलीय वस्तूची सापेक्ष प्रत निश्चित करता येते वर उल्लेख केल्याप्रमाणे नुसत्या डोळ्यांनी दिसणाऱ्या सर्वात अंधुक तान्याची सापेक्ष प्रत +६ आहे. दुर्बिणीचा वापर करून यापेक्षा अंधुक तारे देखील पाहता येतात.

दुर्बिणीतून पाहिल्या गेलेल्या सर्वात अंधुक तान्याची प्रात सुमारे + २६ एवढी आहे. सापेक्ष प्रतीचे मापन करताना त्या खगोलीय वस्तूचे आपल्यापासूनचे अंतर विचारात घेतले जात नाही.

२) निरपेक्ष प्रत (Absolute magnitude)

सापेक्ष प्रत मोजताना अंतराचा विचार केला जात नाही. उदा.केवळ १५ कोटी कि.मी.अंतरावर असणाऱ्या सूर्याची सापेक्ष प्रत -२६.७ आहे. तर सूर्यापासून १६०० प्रकाशवर्ष (१ प्रकाशवर्ष = ९४६० अब्ज कि.मी.) अंतरावर असणाऱ्या हंस या तान्याची प्रत + १ च्या आसपास आहे. वास्तविक पाहता हंस हा तारा सूर्यपेक्षा कितीतरी पट तेजस्वी आहे. म्हणजेच आपल्याला पृथ्वीवरून दिसणारी तेजस्विता हा त्या तान्याचा मूलभूत गुणधर्म नाही हे लक्षात येईल. यासाठी सर्व तारे एका समान अंतरावर आणून ठेवल्यास त्यांची प्रत किती असेल हे ठरविले जाते व त्याला निरपेक्ष प्रत म्हणतात हे अंतर १० पार्सेक (१० Parsec) एवढे निश्चित करण्यात आले आहे. (१ पार्सेक = ३.२६ प्रकाशवर्ष) आपल्याला तान्याची सापेक्ष प्रत व त्या तान्याचे अंतर माहित असल्यास त्याची निरपेक्ष प्रत सोप्या सूत्रावरून काढता येते.

$$M = m + 5 - 5 \log D$$

M - निरपेक्ष प्रत

m- सापेक्ष प्रत

D- पार्सेकमधील अंतर

वरील सूत्रात आपण सूर्यासाठी असलेल्या किमती भरल्या तर आपल्या असे लक्षात येईल की, सूर्याची निरपेक्ष प्रत अवघी + ४ एवढी आहे. तर वर उल्लेखलेल्या हंस तान्याची निरपेक्ष प्रत सुमारे - ७.१ एवढी आहे. खालील तक्त्यामध्ये काही महत्वाच्या तान्यांच्या सापेक्ष व निरपेक्ष प्रती दिलेल्या आहेत.

नांव	सापेक्ष प्रत	निरपेक्ष प्रत
१) सूर्य	-२६.७२	+४.८६
२) व्याध	-१.५२	+१.३६
३) रोहिणी	+१.०६	-०.१
४) राजन्य	+०.३४	-५.८
५) ब्रम्हहृदय	+०.२१	-०.६

आदित्य विभूते
योगिनी गाडगीळ

वेध अंतराळाचा.....

शनीवरील तप्त ठिपका

केक - १ या हवाईयेथील वेधशाळेने घेतलेल्या शनीच्या निरीक्षणामधून तेथील तप्त ठिपका (Hot spot) निदर्शनास आला आहे. हा ठिपका शनीच्या दक्षिण ध्रुवावर स्थित आहे. याचे वैशिष्ट्य असे की, गुरु, शुक्र, मंगळ इत्यादी ग्रहांवर असे थंड भाग सापडले आहेत. परंतु शनीवरील हा भाग अतिशय तप्त आहे.

ध्रुवाचे असे अचानक तापणे, हवामानशास्त्राच्या साहाय्याने स्पष्ट करता येते. परंतु हा परिणाम पृथ्वीवर कमी काळ टिकणारा असतो. तथापि शनीवरील हा तप्त ठिपका जवळजवळ २ वर्षे अस्तित्वात असल्याचे केक-१ या दूरदर्शकाच्या सातत्यपूर्ण निरीक्षणांतून दिसून येते.

प्रथमतः शास्त्रज्ञांचा कयास असा होता की, शनीचा दक्षिण ध्रुव सतत १५ वर्षे सूर्यप्रकाशात असल्याने ही तापमानवाढ झाली असेल पण तापमानवाढीचे कारण ऋतुमान असल्यास अक्षांशानुसार तापमानात हळूहळू वाढ व्हायला हवी. तथापि निरीक्षणे असे दर्शवितात की, ७०° दक्षिण व ८७° दक्षिण अक्षांशावर तापमान अचानक वाढते.

एक मतप्रवाह असे सांगतो की प्रचंड तापमानवाढीचे कारण दक्षिण ध्रुवावरील stratosphere मध्ये एकवटलेले प्रकाशोष्णताशोषक कण असू शकतात. या मतप्रवाहाच्या सबळ स्पष्टीकरणासाठी आणखी निरीक्षणांची गरज आहे. कॅसिनीच्या निरीक्षणांवरून याचे गूढ उकलू शकेल.

संकलन-प्राजक्ता प्रभुणे,
अपर्णा गर्जेद्वगडकर

राशी लेख क्र. -१

ओळख आकाशाची

निरभ्र आकाशाकडे अंधान्या रात्री पाहिल्यास आकाशात जे मनोहारी दृष्य दिसते. त्याची तुलनाच करता येणार नाही. आकाशातील ते दृष्य आपले मन मोहून न टाकील तरच नवल! त्यांच्याकडे पाहताच आपल्या मनात अनेक प्रश्न येतात जसे हे तारे आपल्यापासून किती दूर असतील ? तारे कायम स्थिर असतात की त्यांची जागा बदलते ? इ.इ. व्दमासिकातील या विभागातून आकाशातील राशी, नक्षत्रे आणि तारकासमूह यांची माहिती घेण्याचा आपण प्रयत्न करणार आहोत.

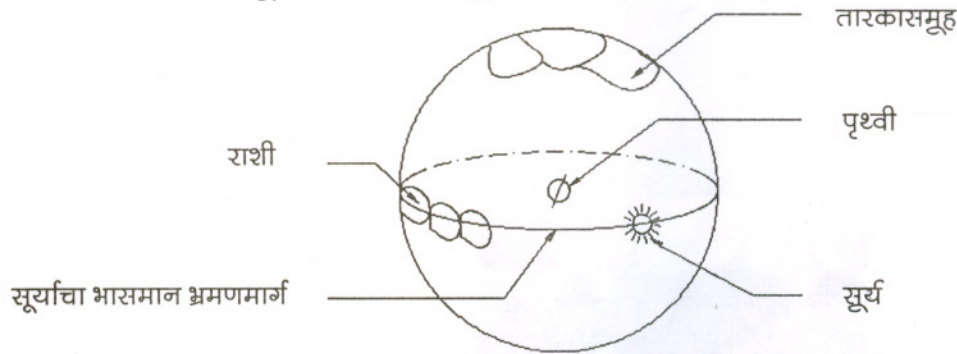
नुसत्या उघड्या डोळ्यांनी आपणाला आकाशातील सुमारे ६००० तारे दिसू शकतात, दुर्बिणीतून दिसणाऱ्या तान्यांची संख्या तर अगणित! त्यामुळे प्रत्येक तान्याला वेगळे लक्षात ठेवणे हे किती कठिण होईल याचा अंदाज येऊ शकेल. याच्यावर उपाय म्हणून पूर्वीपासूनच मानवाने गट तयार करण्याची पध्दत अवलंबिली. मानवाने तान्यांचे समूह निर्माण केले आणि प्रत्येक समूहाला तारकासमूह असे सार्थ नाव दिले. या प्रकारामुळे तारा ओळखणे सोपे जाऊ लागले. तारकासमूहातील तान्यांना त्यांच्या प्रतीवरून नावे देण्याची पध्दत ग्रीक लोकांनी अवलंबिली. या पध्दतीनुसार तारकासमूहातील सर्वात ठळक तान्याला नांव देण्यासाठी प्रथम अक्षर 'α' हे वापरून त्यापुढे त्या तारकासमूहाच्या नावाची षष्ठी विभक्ती लिहिली जाते. त्याच्या खालोखाल ठळक असणाऱ्या तान्याला प्रथम 'B' हे अक्षर वापरून पुढे त्या तारकासमूहाच्या नावाची षष्ठी विभक्ती लिहितात. अशाच प्रकारे क्रमाने r,s, इ. ग्रीक अक्षरे वापरून विविध तान्यांची नावे दिली जातात. उदा- α- Centaurus म्हणजे नरतुरंग (Centaurus) तारकासमूहातील सर्वात ठळक तारा.

प्रत्येक प्राचीन संस्कृतीने निर्माण केलेले तारकासमूह वेगळे होते. त्यामुळे आधुनिक काळात गोंधळ निर्माण होऊ लागला. यावर उपाय म्हणून Internatioanl Astronomical Union (IAU) ने आकाशातील तान्यांचे एकूण ८८ समूह तयार केले. म्हणजे आपले आकाश ८८ तारकासमूहात विभागले गेले आहे. प्रत्येक तारकासमूहाला एक वेगळे नाव दिलेले आहे. हे तारकासमूह सर्वमान्य आहेत. म्हणजेच जगातील सर्व देशात यांचा वापर केला जातो.

प्रत्येक राशीची, नक्षत्राची अथवा तारका समूहाची माहिती करून घेण्यापूर्वी राशी, नक्षत्रे अथवा तारकासमूह म्हणजे काय हे माहित असणे आवश्यक आहे.

राशी - राशी म्हणजे काय हे समजण्यासाठी काही माहितीची उजळणी करणे हितावह ठरेल.

आपणाला माहित आहे की, पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते परंतु आपण पृथ्वीवरून पाहत असल्याने सूर्याचे पृथ्वीभोवती फिरत आहे असे वाटते. सूर्याचे संपूर्ण वर्षभर निरीक्षण केल्यास सूर्य आकाशातून एका ठराविक मार्गाने फिरत असल्याचे दिसते. सूर्याच्या या मार्गाला सूर्याचा भासमान भ्रमणमार्ग म्हणतात.



आकाशात दिसणारी प्रत्येक रास ही दुसरे तिसरे काही नसून एक तारकासमूहच असते. मात्र कोणत्याही तारकासमूहाला रास म्हटले जात नाही.

सूर्याच्या भासमान भ्रमणमार्गाचे वर्षभर अवलोकन केल्यास लक्षात येईल की हा मार्ग आकाशातील एकूण १२ तारकासमूहातून जातो. या विशिष्ट १२ तारकासमूहांनाच राशी म्हणतात. (वरील विवेचन आ. १ मधून स्पष्ट होईल.) क्रमाने बारा राशींची नावे - मेष, वृषभ, मिथुन, कर्क, सिंह, कन्या, तूळ, वृश्चिक, धनु, मकर, कुंभ आणि मीन अशी आहेत.

वरील विवेचनावरून स्पष्ट झालेच असेल की, प्रत्येक रास ही एक तारकासमूहच आहे. तसेच राशी फक्त सूर्याच्या भासमान भ्रमणमार्गावरच आढळतील इतरत्र कोठेही नाही.

एका राशीचा आकाशातील आवाका केवढा असेल हे सुद्धा अगदी सहज ठरविता येईल. सूर्याचा भासमान भ्रमणमार्ग हे एक वर्तुळ आहे आणि या वर्तुळावरच बारा राशी आहेत. म्हणजे वर्तुळाचे बारा भाग केल्यास एका भागात एक रास असेल. एक पूर्ण वर्तुळ 360° चे असते. त्याचे १२ भाग केल्यास प्रत्येक भाग 30° चा येतो. याचाच अर्थ एक रास आकाशातील सूर्याच्या भासमान भ्रमणमार्गावरील 30° चा भाग व्यापते.

प्रत्येक राशीला दिले गेलेले नाव व त्याचा आकाशात दिसणारा आकार यांचा जवळचा संबंध आहे. उदा. आकाशातील सिंह राशीतील मुख्य तान्यांनी मिळून एका सिंहाचा आकार तयार होतो.

नक्षत्रे - राशी ही संकल्पना पाश्चात्य आहे. याउलट नक्षत्रे ही पूर्णतः भारतीय संकल्पना आहे. राशींच्या निर्मितीसाठी पाश्चात्यांनी सूर्याच्या मार्गाचा वापर केला. याउलट भारतीयांनी मात्र चंद्राच्या मार्गाचा वापर करून नक्षत्रांची निर्मिती केली.

भारतीय संस्कृतीत पूर्वीपासूनच सूर्यपिक्षा चंद्राला अधिक महत्व आहे. मकर संक्रांत वगळता इतर सर्व सण चंद्राच्या भ्रमणावर अवलंबून आहेत. त्यामुळे भारतीयांनी खगोलशास्त्रात देखिल चंद्राचा उपयोग केल्यास नवल नाही !

चंद्र पृथ्वीभोवती एका ठराविक मार्गाने (कक्षा) फिरतो. आकाशात दिसणाऱ्या या मार्गाचे एकूण २७ भाग केल्यास प्रत्येक भागाला एक नक्षत्र म्हणतात. क्रमाने २७ नक्षत्रांची नावे पुढील प्रमाणे इ

- | | | | | | |
|--------------------|--------------------|----------------|------------|--------------------|--------------------|
| १) अश्विनी | २) भरणी | ३) कृत्तिका | ४) रोहिणी | ५) मृगशीर्ष | ६) आर्द्रा |
| ७) पुनर्वसू | ८) पुष्य | ९) आश्लेषा | १०) मघा | ११) पूर्वाफाल्गुनी | १२) उत्तराफाल्गुनी |
| १३) हस्त | १४) चित्रा | १५) स्वाती | १६) विशाखा | १७) अनुराधा | १८) ज्येष्ठा |
| १९) मूळ | २०) पूर्वाषाढा | २१) उत्तराषाढा | २२) श्रवण | २३) धनिष्ठा | २४) शततारका |
| २५) पूर्वाभाद्रपदा | २६) उत्तराभाद्रपदा | २७) रेवती. | | | |

सूर्याचा भासमान भ्रमणमार्ग आणि चंद्राचा मार्ग यांच्यात फक्त 9.2° चा फरक आहे. त्यामुळे सर्वसाधारणपणे राशी आणि नक्षत्रे आकाशातील एकाच पट्ट्यात येतात. साध्या त्रैराशिकाने एका राशीतील नक्षत्रांची संख्या काढता येईल. एका राशीत सव्वादोन नक्षत्रांचा समावेश होतो. परंतु आधुनिक विभागणीनुसार यात बदल करून काही राशीत दोन तर काहीत तीन नक्षत्रांचा समावेश करतात.

कोणत्याही राशी, नक्षत्र अथवा तारकासमूहाचा अभ्यास करणे म्हणजे त्या तारकासमूहासंबंधी जास्तीत जास्त माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न करणे. तारकासमूहाच्या नावाचा आणि त्यांच्या आकाराचा काही संबंध आहे का? तारकासमूहातील प्रमुख ठळक तारे कोणते ? प्रत्येकाचे काही वैशिष्ट्य आहे का? तारकासमूहात कोणते व्दैती तारे (Binary stars) आहेत ? तारकासमूहात रुपविकारी तारे (Variable stars) आहेत का? असे अनेक प्रश्न आपण सोडविणार आहोत. परंतु त्यासाठी व्दैती तारे अथवा रुपविकारी तारे म्हणजे काय हे माहित असणे आवश्यक आहे. तसेच तारकासमूहात तान्यांशिवाय आणखी काय काय असते हे सुद्धा माहित हवे.

व्दैती तारे या नावातच त्यांचे स्वरूप समजते. असे तारे नुसत्या डोळ्यांनी पाहिल्यास एकच दिसतात. मात्र दुर्बिणीतून त्यांचे दर्शन घेतल्यास त्या ठिकाणी एक नसून दोन तारे असल्याचे दिसते. अशा तान्यांना व्दैती तारे म्हणतात.

रुपविकारी तारे नावाप्रमाणेच आपला प्रत बदलत असतात. याशिवाय तारकासमूहात काही वायूंचे ढग सुद्धा असतात त्यांना इंद्रजीमध्ये नेब्युला (Nebula) असे म्हणतात.

आकाशातील अशा अनेक वायूमेघांचे वेगवेगळ्या प्रकारे नामकरण केले गेले आहे. त्या यादीला मेसियर लिस्ट (Messier List) म्हणतात. त्यातील प्रत्येक वस्तूला मेसियरने M-1 पासून M-110 पर्यंत नावे दिली. त्यामुळे M-41 म्हणताच लक्षात आले पाहिजे की ही वायूमेघसदृश्य वस्तू मेसियर लिस्टमध्ये ४१ व्या क्रमांकावर आहे. अशाच प्रकारचे वेगवेगळे Catalog सुद्धा आहेत. ज्यामध्ये प्रथम त्या Catalog चे नाव व पुढे त्या वस्तूचा Catalog मधील क्रमांक लिहिला जातो. उदा - NGC - 2031 (New General Catalog मधील २०३१ क्रमांकाची वस्तू)

वरील सर्व विवेचन अगदी थोडक्यात अशा स्वरूपाचे आहे. प्रत्येक मुदद्याची सखोल माहिती येथून पुढील अंकातून मिळेलच.

दिग्विजय बा.पाटणकर

dbpatankar@yahoo.com

गगनवेधी कार्यवृत्तांत

- स्थापना १६ सप्टें. २००३ वालचंद अभियांत्रिकी महाविद्यालय, सांगली.
- वालचंद महाविद्यालयात साप्ताहिक बैठक व खगोलशास्त्रीय चर्चा.
- फेब्रु. २००४ मध्ये ७ दिवसांच्या प्राथमिक अभ्यासवर्गाचे आयोजन. सुमारे १२५ सांगलीकरांचा उत्स्फूर्त प्रतिसाद.
- मार्च २००४: गगनवेधीच्या ग्रंथालयाची सुरुवात.
- एप्रिल २००४: सांगली परिसरातील मुख्याध्यापकांसाठी कार्यक्रम.
- मे २००४: खग्रास चंद्रग्रहण निरीक्षण व अभ्यास
- ८ जून २००४: १२२ वर्षांनंतर घडलेल्या शुक्राच्या अधिक्रमणाचे वालचंद महाविद्यालयात अत्याधुनिक साधनांद्वारे प्रक्षेपण सुमारे ७०० नागरिकांचा प्रतिसाद.
- ऑगस्ट २००४: अधिक्रमणाशी संबंधित VCD आणि माहितपर पुस्तिकेचे प्रकाशन
- सुमारे २५ माहितीपूर्ण खगोलीय तक्त्यांचे सादरीकरण.
- सप्टें. २००४ गगनवेधीचा पहिला वर्धापनदिन साजरा. प्रमुख पाहुणे श्री.अरविंद परांजपे यांचे उपस्थितांना मार्गदर्शन.
- फेब्रु. २००५ विलिंग्डन महाविद्यालय (भौतिकशास्त्र विभाग) व गगनवेधी यांच्या सहयोगाने प्राथमिक अभ्यासवर्गाचे आयोजन, सुमारे ७० विद्यार्थ्यांचा प्रतिसाद,
- १० रात्रभराचे आकाशनिरीक्षणाचे कार्यक्रम,
- १५ पारदर्शिकांचे कार्यक्रम,
- जुलै २००५ मध्ये कोल्हापूर (Kolhapur Institute of Technology) शाखेचे उद्घाटन

गगनवेधी संपर्क

सांगली शाखा
दर शुक्रवारी सायं. ६ ते ७:३०
वालचंद अभियांत्रिकी महाविद्यालय, सांगली
वर्ग क्र १
(धनश्री कुलकर्णी-२३०३०४९)
कोल्हापूर शाखा
(अनुप कुलकर्णी -९८९०३९०४८५)

गगनवेधी संपादक
दिग्विजय पाटणकर

गगनवेधीसाठी लेख पाठविताना.....

गगनवेधीसाठी अभ्यासकांकडून येणाऱ्या लेखांचे स्वागतच आहे. लेख पाठविताना कागदाच्या एकाच बाजूस व योग्य समास सोडून सुवाच्य हस्ताक्षरात लेख पाठवावा. लेख वालचंद अभियांत्रिकी महाविद्यालयात कोणत्याही शुक्रवारी सायं. ६ ते ७:३० या वेळेत वर्ग क्र. १ मध्ये जमा करता येईल.

* द्वैमासिक शुल्क : रू. १० फक्त

गगनवेधी

सांगली / कोल्हापूर
पत्रव्यवहारासाठी पत्ता
दिग्विजय पाटणकर
संपादक, गगनवेधी
नविन वसाहत, पेठ वडगाव,
ता.हातकणंगले,
जि.कोल्हापूर-४१६ ११२

प्रति,

