

20. तारकांच्या दुनियेत



थोडे आठवा.

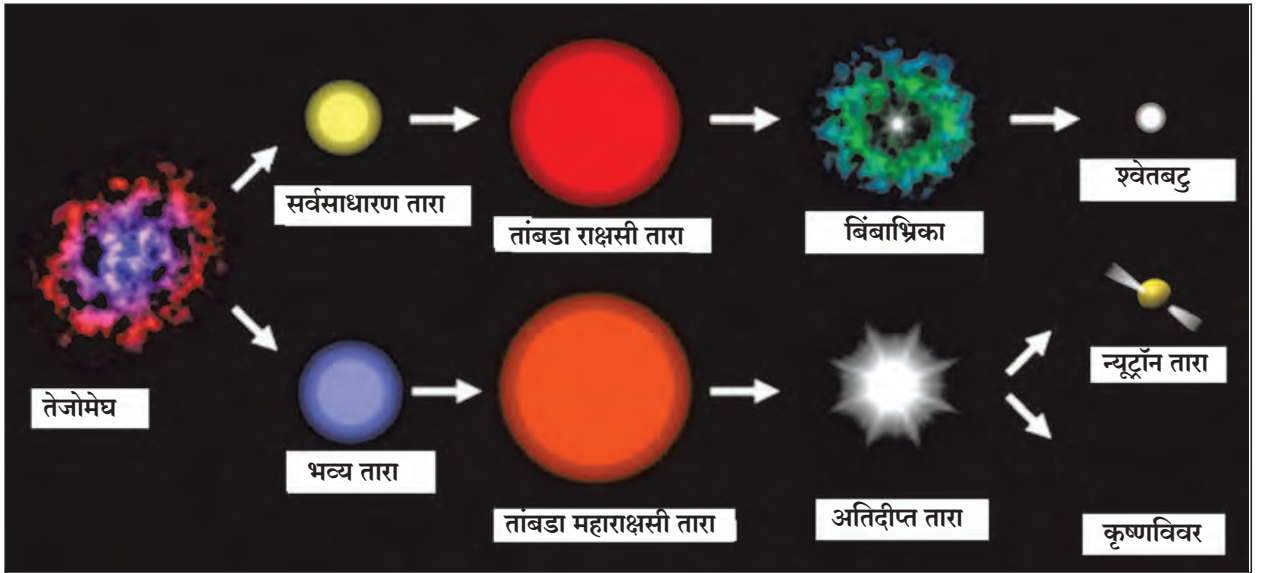
1. दीर्घिका म्हणजे काय? दीर्घिकेतील विविध घटक कोणते?
2. ताऱ्यांचे विविध प्रकार कोणते?

मागील इयत्तेत आपण दीर्घिका, तारे तसेच सूर्यमाला व सूर्यमालेतील विविध घटकांची ओळख करून घेतली आहे. तेजोमेघापासून ताऱ्यांची निर्मिती होते. तेजोमेघ हे प्रामुख्याने धूळ व हायड्रोजन वायूचे बनलेले ढग असतात. गुरुत्वाकर्षणामुळे तेजोमेघातील कणांमध्ये आकर्षण निर्माण होते व आकुंचनाने तो ढग दाट व गोलाकार होतो. या वेळी ढगाच्या मधल्या भागात वायूचा दाब वाढल्याने तापमानामध्येही प्रचंड वाढ होते व तेथे ऊर्जा निर्मिती होऊ लागते. अशा हायड्रोजनच्या गोलाकार ढगाला 'तारा' (Star) असे म्हणतात. पुढे तापमानात वाढ होणे, आकुंचन, प्रसरण या क्रियांमुळे ताऱ्यांचे स्वरूप बदलत जाते. या प्रक्रियेसाठी फार मोठा कालावधी लागतो. हाच ताऱ्यांचा जीवनप्रवास असून ताऱ्यांचे विविध प्रकार याच स्वरूपांमुळे ओळखले जातात.



निरीक्षण करा व चर्चा करा.

खालील चित्रामध्ये तेजोमेघापासून निर्माण झालेल्या ताऱ्यांचे स्वरूप दाखवलेले आहे. त्याविषयी वर्गात चर्चा करा.



20.1 ताऱ्यांचा जीवनप्रवास

आपली सूर्यमाला ही त्यापेक्षा कित्येक पटींनी मोठ्या असलेल्या आकाशगंगेचा एक अत्यंत छोटासा भाग आहे. आकाशगंगेत लक्षावधी तारे असून त्यांतले काही आपल्या सूर्यापेक्षाही कित्येक पटींनी मोठे आहेत. काहींना स्वतःची सूर्यमाला आहे. आकाशगंगेतील ताऱ्यांमध्ये रंग, तेजस्विता तसेच आकारानुसार मोठी विविधता दिसून येते. जवळ जवळ, एका विशिष्ट आकृतीत दिसणारे काही तारे मिळून तारकासमूह बनतो. या बाबतची माहिती आपण या पाठात घेणार आहोत तत्पूर्वी आकाश निरीक्षणासंदर्भात काही मूलभूत संकल्पनांची ओळख करून घेऊया.

इंटरनेट माझा मित्र

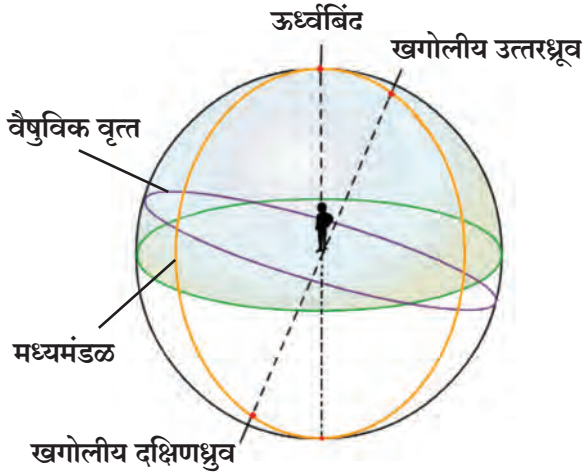
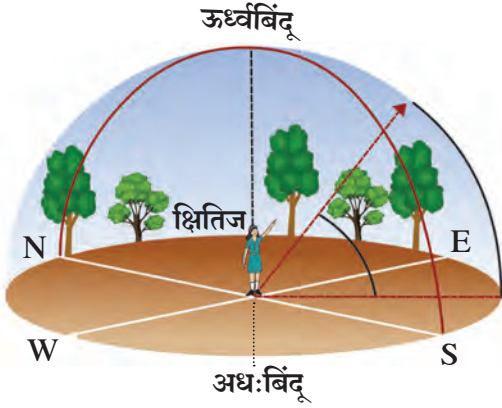
www.avkashvedh.com, www.space.com

आकाशनिरीक्षण (Sky watching)



करून पहा.

एका मोकळ्या जागेवर स्थिर उभे राहून दूरवर नजर टाका. तुम्हांला जमीन व आकाश यांविषयी काय जाणवते? आता नजर दूरवर ठेवूनच स्वतःभोवती गोल फिरत फिरत आकाश व जमीन यांचे निरीक्षण करा.



20.2 आभासी खगोल

आकाश आणि अवकाश

आकाश (Sky) : निरभ्र रात्री मोकळ्या जागेवरून आपण आभाळाकडे पाहिले, तर काळ्या रंगाच्या पार्श्वभूमीवर अनेक चांदण्या दिसतात. पृथ्वीच्या वातावरणाचा व त्याही पलीकडे नुसत्या डोळ्यांनी पृथ्वीवरून दिसू शकणारा व छताच्या स्वरूपात भासणारा भाग म्हणजे आकाश होय.

अवकाश (Space) : आकाशस्थ गोलांच्या (तारे, ग्रह इत्यादी) दरम्यान असलेली पोकळीच्या स्वरूपातील सलग जागा. यात वायू व धूलिकण असू शकतात. अवकाशात ताऱ्यांचे असंख्य समूह तयार झाले आहेत.

दूरवर पाहिले असता आकाश जमिनीला टेकल्यासारखे दिसते. ते ज्या रेषेत मिळतात त्यास **क्षितिज (Horizon)** असे म्हणतात. स्वतःभोवती गोलाकार फिरता फिरता क्षितिजाचा गोल तयार होतो. असेच गोलाकार स्थितीत वर पाहिल्यास आकाश आपल्याला गोलाकृती भासते. आकाशात फिरणारे ग्रह, तारे याच गोलावरून सरकत असल्याचा आपल्याला भास होतो. या आभासी गोलालाच **खगोल** म्हणतात. क्षितिज या खगोलाचे दोन अर्धगोलांत विभाजन करते.

1. **ऊर्ध्वबिंदू** – जमिनीवर उभे राहिल्यास आपल्या डोक्याच्या बरोबर वर असलेल्या खगोलावरील बिंदूला ऊर्ध्वबिंदू (Zenith) म्हणतात.

2. **अधःबिंदू** – जमिनीवर उभे राहिल्यास आपल्या पायाच्या बरोबर खाली असलेल्या खगोलावरील बिंदूला अधःबिंदू (Nadir) म्हणतात.

3. **खगोलीय ध्रुव (Celestial poles)** – पृथ्वीच्या भौगोलिक ध्रुवामधून जाणारी रेषा उत्तरेकडे वाढवली, तर ती खगोलाला ज्या बिंदूत छेदते त्यास खगोलीय उत्तरध्रुव म्हणतात; तसेच ती रेषा दक्षिणेकडे वाढवली तर खगोलास ज्या बिंदूत छेदते त्यास खगोलीय दक्षिणध्रुव म्हणतात.

4. **मध्यमंडळ** – दोन्ही खगोलीय ध्रुवांमधून आणि निरीक्षकाच्या ऊर्ध्व आणि अधःबिंदूतून जाणाऱ्या अधोवर्तुळास मध्यमंडळ (Meridian) म्हणतात.

5. **वैषुविक वृत्त** – पृथ्वीचे विषुववृत्त सर्व दिशांना अमर्याद वाढवले तर ते खगोलाला ज्या वर्तुळात छेदते त्या वर्तुळास **वैषुविक वृत्त (Celestial equator)** म्हणतात.

6. **आयनिक वृत्त** – पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते परंतु पृथ्वीवरून पाहता सूर्य फिरत असल्याचा आभास होतो. सूर्याच्या खगोलावरील या भासमान मार्गाला **आयनिक वृत्त (Ecliptic)** म्हणतात.

सूर्य-चंद्र, तारे पूर्वेला उगवून पश्चिमेला मावळताना दिसतात; कारण पृथ्वी स्वतःभोवती फिरताना पश्चिमेकडून पूर्वेकडे प्रवास करते. बारकाईने पाहिल्यास असेदेखील लक्षात येईल की तारे दररोज चार मिनिटे लवकर उगवतात व चार मिनिटे लवकर मावळतात. याचा अर्थ असा, की एखादा तारा आज रात्री 8 वाजता उगवल्यास तो उद्या 7 वा. 56 मिनिटांनी उगवताना दिसेल. ताऱ्यांच्या पार्श्वभूमीवर चंद्र व सूर्य पश्चिमेकडून पूर्वेकडे सरकताना दिसतात. सूर्य दिवसाला सुमारे एक अंश तर चंद्र दिवसाला बारा ते तेरा अंश ताऱ्यांच्या पार्श्वभूमीवर पूर्वेकडे सरकलेला दिसतो. पृथ्वी सूर्याभोवती व चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असल्याने असे होते.

तारकासमूह (Constellation)

खगोलाच्या एका लहान भागात असलेल्या ताऱ्यांच्या गटाला तारकासमूह असे म्हणतात. काही तारकासमूहात एखाद्या प्राण्याची, वस्तूची किंवा व्यक्तीची आकृती दिसते. या आकृत्यांना त्या त्या काळानुसार, प्रचलित असलेल्या घटनेनुसार किंवा समजुतीनुसार नावे देण्यात आली आहेत. त्यानुसार पाश्चिमात्य निरीक्षकांनी संपूर्ण खगोलाचे एकूण 88 भाग केले आहेत. प्राचीन पाश्चात्य खगोलशास्त्रज्ञांनी 12 सौर राशींची व भारतीय खगोलशास्त्रज्ञांनी 27 नक्षत्रांची कल्पना मांडली.

राशी : सूर्य ज्या आयनिक वृत्तावर फिरतो त्या आयनिक वृत्ताचे 12 समान भाग कल्पिलेले आहेत, म्हणजे प्रत्येक भाग 30° चा आहे. या प्रत्येक भागाला राशी असे म्हणतात. मेष, वृषभ, मिथुन, कर्क, सिंह, कन्या, तूळ, वृश्चिक, धनु, मकर, कुंभ आणि मीन या बारा राशी आहेत.

नक्षत्र : चंद्र एक पृथ्वीप्रदक्षिणा सुमारे 27.3 दिवसांत पूर्ण करतो. प्रत्येक दिवसाच्या चंद्राच्या प्रवासाला एक भाग किंवा एक नक्षत्र म्हणतात. 360 अंशाचे 27 समान भाग केले, तर प्रत्येक भाग सुमारे $13^\circ 20$ मिनिटे येतो. $13^\circ 20$ मिनिटे एवढ्या भागातील तारकासमूहांतील सर्वांत तेजस्वी ताऱ्यांवरून ते नक्षत्र ओळखले जाते. या ताऱ्याला योगतारा म्हणतात. आपण आकाश निरीक्षण करते वेळी पृथ्वी भ्रमण मार्गावरती कोठे आहे यावरून कोणते नक्षत्र दिसणार हे निश्चित होते.



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

1. आकाश निरीक्षणाची जागा शहरापासून दूर व शक्यतो अमावास्येची रात्र असावी.
2. आकाश निरीक्षणासाठी दृविनेत्री, दुर्बिणीचा वापर करावा.
3. उत्तर दिशेकडील ध्रुवतारा शोधून आकाश निरीक्षण करणे सोपे होते. त्यामुळे आकाश निरीक्षणासाठी ध्रुवतारा विचारात घ्यावा.
4. पश्चिमेकडील तारे लवकर मावळणारे असल्याने सुरुवातीस पश्चिमेकडील ताऱ्यांपासून निरीक्षणास सुरुवात करावी.
5. आकाश नकाशावर भूगोलातल्या नकाशासारखी उजवीकडे पूर्व व डावीकडे पश्चिम दिशा दाखवलेली असते.
6. नकाशाच्या खालच्या भागावर उत्तर तर वर दक्षिण दिशा दाखवलेली असते, कारण नकाशा आकाशाच्या दिशेने धरून वापरायचा असतो. ज्या दिशेला आपण तोंड करून उभे आहोत, ती दिशा नकाशावर खालच्या बाजूला करावी.



माहिती मिळवा.

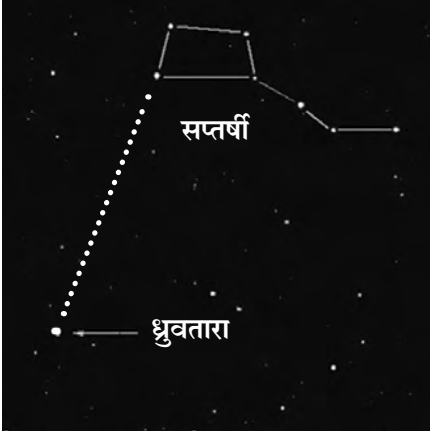
मराठी दिनदर्शिकेतून सत्तावीस नक्षत्रांची माहिती गोळा करा व त्यांचे खालील तक्त्यात वर्गीकरण करा.

पावसाळी नक्षत्रे	
हिवाळी नक्षत्रे	
उन्हाळी नक्षत्रे	



जरा डोके चालवा.

एक रास = नक्षत्र.



20.3 विविध तारकासमूह

ओळख काही तारकासमूहांची

1. उन्हाळ्यात रात्री आकाशात सात ताऱ्यांची एक विशिष्ट जोडणी दिसते. त्यांना आपण 'सप्तर्षी' म्हणतो. हा तारकासमूह फेब्रुवारी महिन्यात रात्री 8 च्या सुमारास ईशान्य दिशेला उगवतो. मध्यमंडलावर तो एप्रिल महिन्यात असतो, तर ऑक्टोबर महिन्यात रात्री 8 च्या सुमारास मावळतो. सप्तर्षी नावाप्रमाणे सात ठळक ताऱ्यांनी बनलेला समूह आहे. एक मोठा चौकोन व त्याला तीन ताऱ्यांची शेपटी असल्याने पतंगासारख्या दिसणाऱ्या सप्तर्षीची आकृती सहज ओळखता येते. चौकोनाची एक बाजू वाढवल्यास (चित्राप्रमाणे) ती ध्रुवताऱ्याकडे जाते. निरनिराळ्या देशांत निरनिराळ्या नावाने सप्तर्षीला ओळखले जाते.

2. ध्रुवतारा ओळखण्यासाठी सप्तर्षीप्रमाणेच शर्मिष्ठेच्या ताऱ्यांचा उपयोग होतो. 'शर्मिष्ठा' तारकासमूह पाच ठळक ताऱ्यांनी बनलेला असून, M या अक्षराच्या मांडणीत हे तारे आकाशात दिसतात. शर्मिष्ठेचा तिसरा व चौथा तारा जोडणारी रेषा जर दुभागली तर (चित्राप्रमाणे) हा लंबदुभाजक ध्रुवताऱ्याकडे जातो. ध्रुवताऱ्याच्या एका बाजूला सप्तर्षी तर दुसऱ्या बाजूला शर्मिष्ठा असतात. ज्या वेळी शर्मिष्ठा तारकासमूह मावळू लागतो, त्या वेळी सप्तर्षीचा उदय होत असतो. म्हणजेच आपल्याला ध्रुवतारा पाहण्यासाठी कुठल्याही दिवशी या दोन्हीपैकी एका तारकासमूहाचा उपयोग करून घेता येतो.

3. 'मृगनक्षत्र' हा तारकासमूह आकाशात फार तेजस्वी दिसतो. हे नक्षत्र हिवाळ्याच्या रात्री फार चटकन दिसते. त्यात 7-8 तारे असतात. त्यांपैकी चार तारे एका चौकोनाचे चार बिंदू असतात. मृगनक्षत्राच्या मधल्या तीन ताऱ्यांपासून एक सरळ रेषा काढली असता, ही रेषा एका तेजस्वी ताऱ्याला येऊन मिळते. तो तारा म्हणजे व्याध होय. मृगनक्षत्र डिसेंबर महिन्यात रात्री 8 च्या सुमारास पूर्व क्षितिजावर उगवलेले दिसते. फेब्रुवारी महिन्यात ते मध्यमंडलावर असते, तर जून महिन्यात रात्री आठच्या सुमारास मावळते.

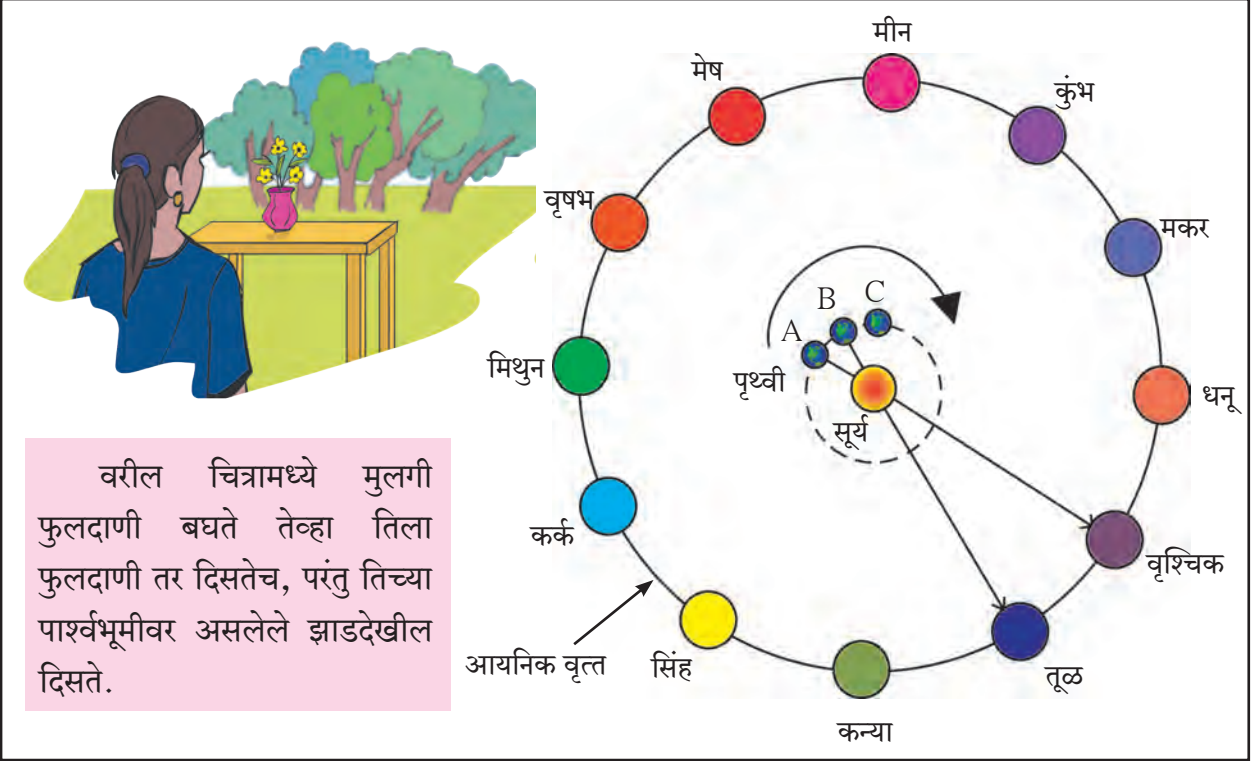
4. 'वृश्चिक' तारकासमूहात 10-12 तारे दिसत असले, तरी त्यांतील ज्येष्ठा हा तारा सर्वांत तेजस्वी आहे. वृश्चिक तारकासमूह हा दक्षिण गोलार्धाच्या आकाशात विषुववृत्ताच्या खाली असतो. एप्रिल महिन्याच्या तिसऱ्या आठवड्यात सूर्यास्तानंतर काही तासांनी पूर्व आकाशात हा तारकासमूह पाहता येतो.

1. आकाश निरीक्षणामध्ये ध्रुवतारा का महत्त्वाचा आहे?
2. सप्तर्षी व शर्मिष्ठा तारकासमूह आणि ध्रुवतारा यांच्यामध्ये काय संबंध आहे?



आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे मैदानावर तुमच्या मित्रांच्या साहाय्याने एक मोठे वर्तुळ आखून घ्या. त्या वर्तुळावर बारा मित्रांना समान अंतरावर बारा राशींच्या पाट्या घेऊन क्रमाने उभे करा.

वर्तुळाच्या केंद्रस्थानी एका मित्राला सूर्य म्हणून उभे करा. तुम्ही स्वतः पृथ्वी म्हणून सूर्य असलेल्या मित्राकडे पाहत त्याच्याभोवती गोलाकार कक्षेमध्ये फिरा. तुम्हांला गोलाकार कक्षेमध्ये सूर्याकडे पाहत फिरत असताना काय जाणवते? आता क्रमाने इतर मित्रांनाही हा अनुभव घेण्यास सांगा. सर्वांच्या अनुभवांची चर्चा करा.



वरील चित्रामध्ये मुलगी फुलदाणी बघते तेव्हा तिला फुलदाणी तर दिसतेच, परंतु तिच्या पार्श्वभूमीवर असलेले झाडेदेखील दिसते.

20.4 संक्रमण

सूर्याकडे पाहणाऱ्या निरीक्षकाला सूर्य तर दिसेलच, पण सूर्याच्या पाठीमागील एखादा तारकासमूहपण दिसू शकेल, पण सूर्याच्या प्रखर प्रकाशामुळे तो प्रत्यक्षात दिसत नाही. तरी त्याच्यामागे तारकासमूह असणारच आहे. याचा अर्थ असा की जेव्हा पृथ्वी आपले स्थान बदलते तेव्हा सूर्याच्या पार्श्वभूमीवरील रास बदलते. यालाच आपण सूर्याने एखाद्या राशीत प्रवेश केला किंवा संक्रमण केले असे म्हणतो. मकरसंक्रांत हे असेच एक संक्रमण आहे.

पृथ्वी जेव्हा A या ठिकाणी असते तेव्हा पृथ्वीवरील निरीक्षकाला सूर्य वृश्चिक राशीत आहे असे वाटते. पृथ्वी जेव्हा A पासून B पर्यंत प्रवास करते तेव्हा निरीक्षकाला वाटेल, की सूर्याने वृश्चिक राशीतून तूळ राशीत संक्रमण केले आहे. प्रत्यक्ष सूर्य भ्रमण करत नसतो, तर पृथ्वीच्या सूर्याभोवतीच्या फिरण्यामुळे सूर्य फिरल्याचा आपणास आभास होतो. सूर्याच्या या भ्रमणालाच **भासमान भ्रमण** म्हणतात व सूर्याच्या या मार्गाला **सूर्याचा भासमान मार्ग** म्हणतात. सूर्याचे पूर्वेस उगवणे व पश्चिमेस मावळणे हे सूर्याचे भासमान भ्रमणच आहे. आपण आपल्या वडीलधाऱ्या व्यक्तीच्या तोंडून 'नक्षत्र लागले' असे ऐकले असेल, म्हणजेच या काळात पृथ्वीवरून पाहिले असता सूर्याच्या पाठीमागे ठरावीक नक्षत्र असते हे आपल्या लक्षात येईल व सूर्याच्या भोवती परिभ्रमण करणाऱ्या पृथ्वीच्या जागेची कल्पना येईल.

कोण काय करते?

आयुका (Inter university centre for astronomy & astrophysics) ही पुणे येथील संस्था खगोल विज्ञानामध्ये मूलभूत संशोधनाचे कार्य करते.

भारतात नवी दिल्ली, बंगळुरू, अलाहाबाद, मुंबई व न्यू इंग्लिश स्कूल, पुणे येथे पंडित जवाहरलाल नेहरू यांच्या नावाने नेहरू प्लॅनेटोरियम ही तारांगणे स्थापन केलेली आहेत. आकाश निरीक्षणासंदर्भात विविध तारे व तारकासमूहांचे आभासी सादरीकरण करण्यात येते. सहलींदरम्यान अथवा शक्य असेल तेव्हा या ठिकाणांना भेट द्या.



प्लॅनेटोरियमची रचना

संकेतस्थळ : www.taralaya.org



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

विज्ञानामुळे सूर्यमालेचे घटक जसे ग्रह, उपग्रह, धूमकेतू यांचाच काय; तर लांबलांबच्या ताऱ्यांचा, तारकासमूहांचा मानवी जीवनाशी काहीही संबंध नाही हे सिद्ध झाले आहे. विसाव्या शतकात मानवाने चंद्रावर पाऊल टाकले, एकविसाव्या शतकात तो मंगळ पादाक्रांत करेल, त्यामुळे आजच्या वैज्ञानिक युगात अनेक वैज्ञानिक चाचण्यांमुळे फोल ठरलेल्या कल्पनांवर विश्वास ठेवणे म्हणजे स्वतःच्या वेळेचा, शक्तीचा आणि धनाचा निष्कारण अपव्यय करणेच ठरेल, त्यामुळे विज्ञानाच्या दृष्टिकोनातून या सर्वांकडे पाहणे महत्त्वाचे आहे.



पुस्तक माझा मित्र

‘आकाशाशी जडले नाते’, ‘छंद आकाशदर्शनाचा’, ‘वेध नक्षत्रांचा’, ‘तारकांच्या विश्वात’ अशा विविध पुस्तकांमधून विविध तारकासमूह व आकाश निरीक्षणाची माहिती मिळवा.



1. रिकाम्या जागी कंसातील योग्य शब्द लिहा.
(मध्यमंडळ, क्षितिज, बारा, नऊ, भासमान, वैषुविक, आयनिक)
अ. दूरवर पाहिल्यास आकाश जमिनीला टेकल्यासारखे दिसते. त्या रेषेला म्हणतात.
आ. राशींची संकल्पना मांडतानावृत्त विचारात घेतले आहे.
इ. ऋतुमानानुसार वर्गीकरण केल्यास एका ऋतूत नक्षत्रे येतात.
उ. सूर्याचे पूर्वेस उगवणे व पश्चिमेस मावळणे हे सूर्याचेभ्रमण आहे.
2. आज आठ वाजता उगवलेला तारा एका महिन्याने किती वाजता उगवलेला दिसेल? का?
3. ‘नक्षत्र लागणे’ म्हणजे काय? पावसाळ्यात ‘मृग नक्षत्र लागले,’ म्हणतात याचा अर्थ काय?
4. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.
अ. तारकासमूह म्हणजे काय?
आ. आकाश निरीक्षण करण्यापूर्वी कोणती काळजी घ्यावी असे तुम्हांला वाटते?
इ. ‘ग्रह – तारे – नक्षत्र’ यांचा मानवी जीवनावर प्रभाव पडतो, असे म्हणणे योग्य आहे का? का?
5. आकृती 20.1 अनुसार ताऱ्यांची निर्मिती व जीवनप्रवासासंदर्भात परिच्छेद लिहा.

उपक्रम :

तुमच्या जवळ असलेल्या तारांगण केंद्राला भेट द्या, माहिती मिळवा व विज्ञानदिनाला शाळेत सादर करा.

