20. तारकांच्या दुनियेत

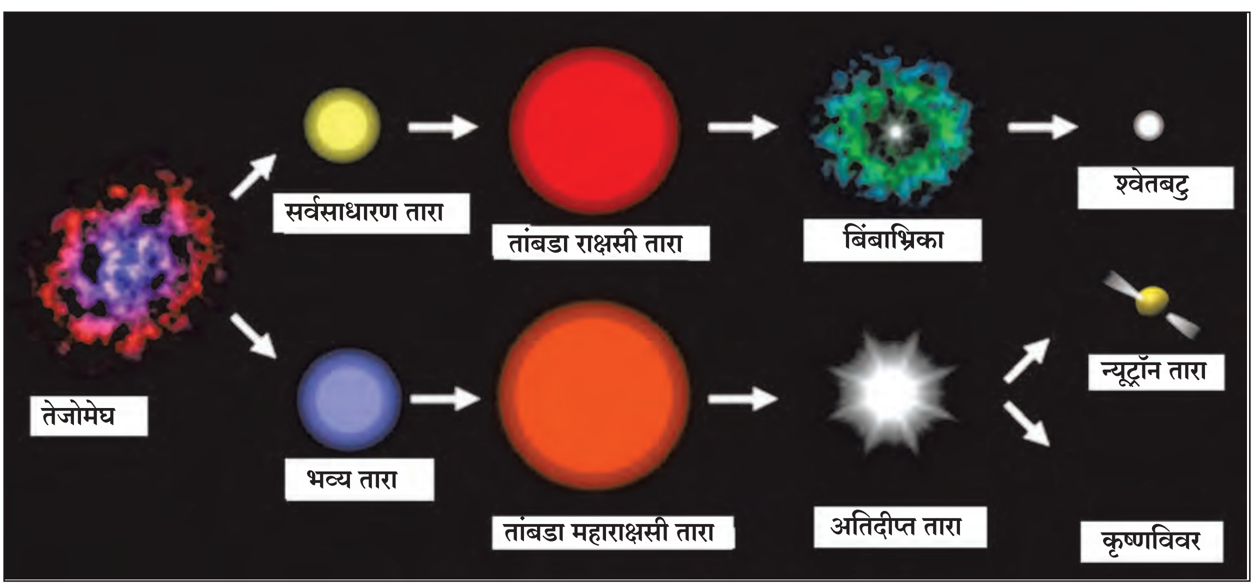
थोडे आठवा.

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 ऊर्जानिर्मिती 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**

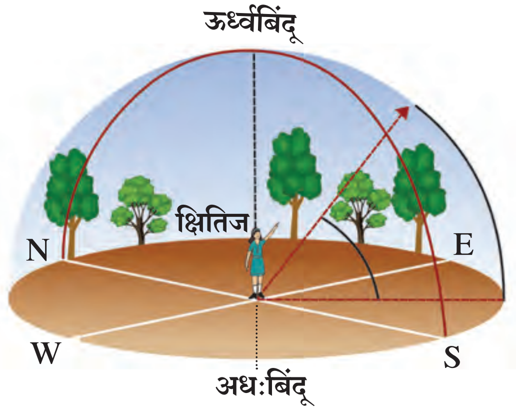
आपली सूर्यमाला ही त्यापेक्षा कित्येक पटींनी मोठ्या असलेल्या आकाशगंगेचा एक अत्यंत छोटासा भाग आहे. आकाशगंगेत लक्षावधी तारे असून त्यांतले काही आपल्या सूर्यापेक्षाही कित्येक पटींनी मोठे आहेत. काहींना स्वत:ची सूर्यमाला आहे. आकाशगंगेतील ताऱ्यांमध्ये रंग, तेजस्विता तसेच आकारानुसार मोठी विविधता दिसून येते. जवळ 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)

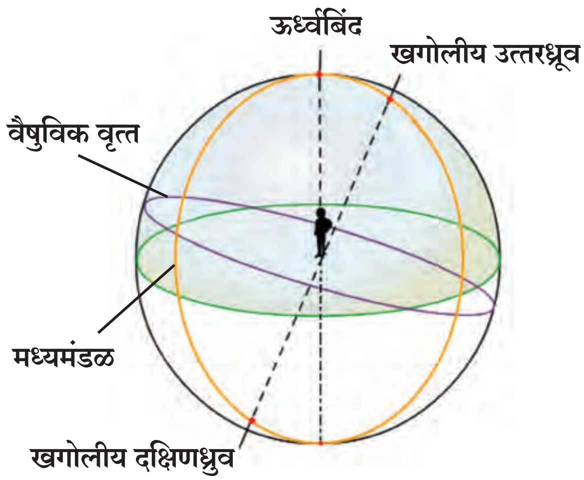
करून पहा.

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.



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.



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.

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, धनू, 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° 20 मिनिटे येतो. 13° 20 मिनिटे एवढ्या भागातील तारकासमूहांतील सर्वांत तेजस्वी ताऱ्यावरून 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 द्विनेत्री, 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.

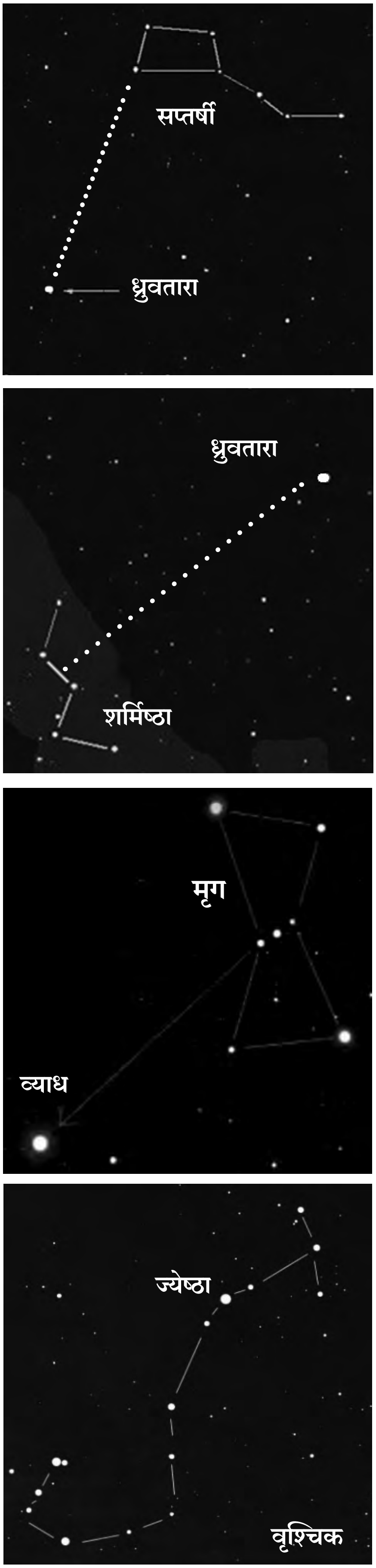
माहिती मिळवा.

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 सप्तर्षींला 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 सप्तर्षींचा उदय होत असतो. म्हणजेच आपल्याला ध्रुवतारा पाहण्यासाठी कुठल्याही दिवशी या दोन्हींपैकी 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.

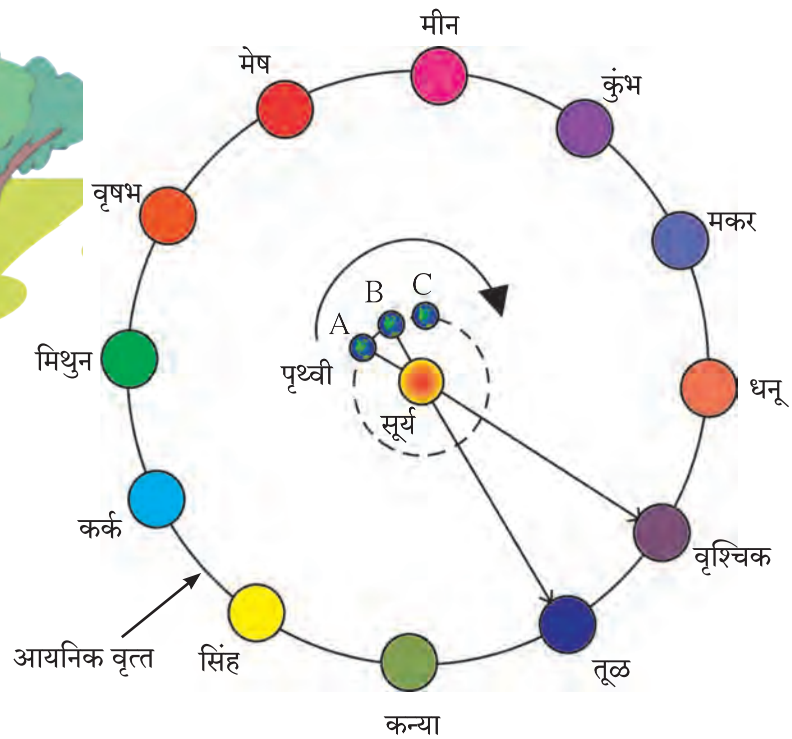
1. आकाश निरीक्षणामध्ये ध्रुवतारा का महत्त्वाचा आहे?
2. सप्तर्षी व शर्मिष्ठा तारकासमूह आणि ध्रुवतारा यांच्यामध्ये काय संबंध आहे?

करून पहा.

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 झाडदेखील 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 महत्वाचे आहे.

E5QKZ3

पुस्तक माझा मित्र

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

स्वाध्याय

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 मांडताना ....वृत्त विचारात घेतले आहे.

   इ. ऋतुमानानुसार वर्गीकरण केल्यास एका ऋतूत .... नक्षत्रे येतात.

   उ. सूर्याचे पूर्वेस उगवणे व पश्चिमेस मावळणे हे सूर्याचे ....भ्रमण 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.

◆ ◆ ◆

इयत्ता सातवी सामान्य विज्ञान : शब्दसूची

अंकुर	sprout/plumule	'स्प्राउट्
अंगक	organelle	ऑर्ग'नेल्
अंतःपरजीवी	endoparasitic	एन्डोऽपॅर'सिटिक्
अचूक	accurate	'ॲक्यरट्
अणकुचीदार	pointed/sharp	'पॉइन्टिड्/शार्प
अतिरिक्त	extra/excess	'एक्स्ट्रऽ/एक्'सेस्
अदिश	scalar	'स्केऽल्र
अधःबिंदू	nadir	'नेऽडिअ
अधातू	non-metal	नॉन्-'मेट्ल्
अनुकूलन	adaptation/modification	ॲडप्टेऽश्न्/मॉडिफि'केऽश्न्
अनैच्छिक	involuntary	इन्'व्हॉलन्ट्री
अन्नविषबाधा	food poisoning	फूड् 'पॉइझनिंग्
अपघटन	breakdown/decomposition	'ब्रेऽकडाउन्/डिकॉम्प'झिश्न्
अपमार्जक	detergent	डि'टर्जन्ट्
अवरक्त	infrared	'इन्फ्रेऽरेड
अवर्षण	drought	ड्राउट्
अवश्राव्य	infra-sonic	'इन्फ्रऽ-सॉनिक्
अश्राव्य	inaudible	इन्पऑडब्ल्
असंगत	anomalous	अ'नॉमलस्
आंतरराष्ट्रीय	international	इन्टनॅश्नल्
आंशिक	partial	पार्श्ल्
आकार्यता	plasticity	प्लास्टिसिटी
आकार्यता	plasicity	प्लॅ'स्टिसटी
आकुंचन	contraction	कन्'ट्रॅक्श्न्
आघात	strike	स्ट्राइक्
आच्छादन	covering	कव्हरिंग्
आतडे	intestine	इन्'टेस्टिन्
आम्ल/आम्लता	acid/acidic	'ॲसिड्/अ'सिडिक्
आम्लारी	alkali	ॲल्कलाइ
आयनिक वृत्त	ecliptic	इ'क्लिप्टिक्
आयाम	amplitude	'ॲम्प्लिट्यू
इजा	injury	'इन्जरी
उगम	source / origin	सॉर्स् / 'ऑरिजिन्
उतरते	stanting/sloping	'स्लान्टिंग्/'स्लोऽपिंग्
उत्क्रांती	evolution	एव्ह'ल्यूश्न्
उत्खनन/निष्कर्षण	extraction	इक्स्'ट्रॅक्श्न्

उत्पादन	production	प्र'डक्श्न्
उदासीन	neutral	'न्यूट्रल्
उद्योग	industry	'इन्डस्ट्री
उद्रेक	eruption	इ'रप्श्न्
उपकरण	gadget	'गॅजिट्
उपग्रह	satellite	'सॅटलाइट्
उपटणे	uproot	'अपरूट्
उपयोगी/उपयुक्त	useful	यूसफ्ल्
उपसणे	lift	लिफ्ट्
उपाय	measure / remedy	'मेझर् / 'रेमडी
उभा	vertical/upright	'व्हर्टिक्ल् / 'अप्राइट्
ऊब/ऊबदार	warmth / warm	वॉऽम्थ् / वॉर्म
ऊर्ध्वपातन	distillation	डिस्टिलेऽश्न्
ऊर्ध्वबिंदू	zenith	'झेनिथ्
कचरा	garbage	'गार्बिज्
कण	particle	'पार्टिक्ल्
कमकुवत	weak	वीक्
कवटी	skull	स्कल्
कस (सुपिकता)	fertility (of soil)	फर्'टिलटी
कसोटी	test	टेस्ट्
कातडे	skin / hide	स्किन् / हाइड्
कारण	cause	कॉझ्
कालवा	canal	क'नॅल्
किरण	ray	रेऽ
किरणोत्सारी	radioactive	रेडिओॲक्टीव्ह्
कीटकनाशक	insecticide	इन्'सेक्टिसाइड्
कुजणे	decay/decompose	डि'केऽ /डिकम्'पोऽझ्
क्षितिज	horizon	ह'राइझन्
खग्रास ग्रहण	total eclipse	'टोऽट्ल् इक्लिप्स्
गंजणे	rust	रस्ट्
गंध	smell	स्मेल्
गतिमान	moving	'मूव्हिंग्
गर्भाशय	uterus / womb	यूटरस्
गाडणे	bury	'बेरी
गैरवापर	misuse	मिस्'यूझ्
गोलार्ध	hemisphere	'हेमिस्फियर्

ग्रसनी	pharynx / throal	'फॅरिंक्स्
ग्रहण	eclipse	इ'क्लिप्स्
घडी	fold	फोऽल्ड्
घरंगळणे	roll	रोऽल्
चकती	disc	डिस्क्
चल	moving	'मूव्हिंग्
चव	taste	टेऽस्ट्
चाचणी	test	टेस्ट्
चाळणे	sift	सिफ्ट्
चिकणमृदा	clayey soil	क्लेई सॉइल्
चुंबकीय	magnetic field	मॅग्'नेटिक्
चूषक	sucker	'सकर्
जंत	worm	वर्म्
जंतुनाशक	germicide / disinfectant	'जर्मिसाइड्/डिसिन्'फेक्टन्ट्
जपणे	conserve	कन्'सर्व्ह्
जलीय	aqueous	'एऽक्विअस
जायांग	gynaecium	गाय'नीसिअम्
जीव	life / living thing	लाइफ / 'लिव्हिंग् थिंग्
जीवाणू	bacteria	बॅक्'टीअरिअ
जीवाश्म	fossil	'फॉस्ल्
झरा	spring	स्प्रिंग्
झुडुप	bush	बुश्
झोत	beam	बीऽम्
टाळणे	prevent	प्रि'व्हेन्ट्
टिकवणे	maintain / perpetuate	मेऽन्'टेऽन् / प'पेच्युएऽट्
टिकाऊ	durable	'ड्यूरब्ल्
ठिणगी	spark	स्पार्क्
तंत्रज्ञान	technology	टेक्'नॉलजी
तग धरणे	withstand	विद्'स्टॅन्ड्
तत्कालिक	instantaneous	इन्स्टन्'टेऽनिअस्
तत्व	principle	'प्रिन्सप्ल्
तपासणे	examine	इग्'झॅमिन्
तळ	bottom	'बॉटम्
तवंग	slick	स्लिक्
तारा	star	स्टार्
तीक्ष्ण	sharp	शार्प्
तीव्र	severe/strong/intense	स'व्हिअ/स्ट्रॉन्ग्/इन्'टेन्स्
तुटवडा	shortage / scarcity	'शॉर्टिज् / 'स्केअसटी
तेजस्विता	brightness	'ब्राइट्नस्
तोलणे	weigh	वेऽ
त्वरण	acceleration	ॲक्स्लेरेश्न्
त्वरण	acceleration	अक्सेल'रेऽश्न्
थेंब	drop	ड्रॉप्
दंड	upper arm	अपर् आर्म्
दक्षता	precaution	प्रि'कॉश्न्
दट्ट्या	piston	'पिस्टन्
दात	tooth	टूथ्
दुर्वाहक	bad conductor/insulator	बॅड् कन्ड्क्टर्
दुष्काळ	famine	फॅमिन्
दूषित	spoilt	'स्पॉइल्ट्
धन	positive	'पॉझटिव्ह्
धुरीकरण	smoking	'स्मोऽकिंग्
धूप	erosion	इ'रोऽझ्न्
नखे	claw	क्लॉ
नभचर	aerial	'एऽरिअल्
नमुना	sample	'सॅम्प्ल्
नळी	tube	ट्यूब्
नासाडी	wastage	'वेऽस्टिज्
निचरा	drainage	'ड्रेऽनिज्
नियम	rule / law	रुल् / लॉ
नियमित	regular	'रेग्यूलर्
निरोगी	healthy	'हेल्दी
निर्वात	vacuum	'व्हॅक्युअम्
निवड	selection	सि'लेक्श्न्
निव्वळ	net	नेट्
निष्कर्ष	conclusion/inference	कन्'क्लूझ्न् / 'इन्फरन्स्
नुकसान	damage	'डॅमिज्
नोंद	record / note	रि'कॉर्ड / नोऽट्
पंजा	paw/palm	पॉऽ / पाऽम्
पक्व	mature	म'च्युअर्
पडदा/जाळे	screen / web	स्क्रीन् / वेब्
पद्धती	method / technique	'मेथड् / टेक्नीक्
परजीवी	parasitic	पॅर'सिटिक्
परागिभवन	pollination	पॉल'नेऽश्न्
परिणाम	effect / result	इ'फेक्ट् / रिझल्ट्
परिमाण	magnitude / value	मॅग्निट्यूड् / 'व्हॅल्यू

परिरक्षण	preservative	प्रि'झर्व्हटिव्ह्
परीक्षण	test/examination	टेस्ट् / इग्झॅमि'नेऽश्न्
पातळी	level	लेव्हल्
पायाभूत	fundamental / basic	'फन्डमेन्ट्ल् / बेऽसिक
पाश्चरीकरण	pasteurization	पास्चटाइ'झेऽश्न्
पिशवी	sac/bag	सॅक् / बॅग्
पिष्ट	starch	स्टार्च्
पुकेसर	stamen	स्टेऽमन
पुनर्वापर	reuse	री'यूझ्
पुमंग	androecium	ॲन्'ड्रीसिअम्
पेशी	cell	सेल्
पोकळ	hollow	'हॉलोऽ
प्रजाती	species	'स्पीऽशीऽझ
प्रतिकर्षण	repulsion	रिपल्श्न्
प्रदेश	region	'रीजन्
प्रभार	charge	चार्ज्
प्रमाणिकरण	standardization	स्टॅन्डर्डाइझेऽश्न्
प्रयोग	experiment	इक्'स्पेरिमन्ट्
प्रवृत्ती	tendency	'टेंडन्सी
प्रारण	radiation	रेऽडि'एऽश्न्
फांदी	branch	ब्रान्च्
बंदी	prohibition	प्रोइ'बिश्न्
बचाव	protection	प्र'टेक्श्न्
बदल	change	चेऽन्ज्
बर्फ	ice	'आइस्
बर्फाळ	snowbound	'स्नोऽबाउन्ड्
बांधकाम	construction	कन्'स्ट्रक्श्न्
बाह्यपरजीवी	exoparasitic	एक्सोपॅरफ़सिटिक्
बीळ	burrow	बरोऽ
बुरशी	fungus	'फन्गस्
भासमान	apparent	अ'पॅरन्ट्
भिंग	lens	लेन्स्
भूस्खलन	landslide	'लॅन्ड्स्लाइड्
मर्यादित	limited	लिमिट्डि
महत्त्व	importance	इम्'पॉर्टन्स्
मांसल	fleshy	'फ्लेशी
मापन/मोजमाप	measurement	मेझमन्ट्
मार्ग	path / way	पाथ् / वेऽ

मुलामा	coat	कोऽट्
मूठ	fist / handle	फिस्ट् / 'हॅन्ड्ल्
मूलद्रव्य	element	'एलमन्ट्
मूळ	root / original	रुट् / अरिजन्ल्
मृतोपजीवी	saprophytic	सॅप्र'.फ़िटिक्
मृदु	smooth muscle	स्मूद् मस्ल्
मेण	wax	वॅक्स्
योजना	plan / scheme	प्लॅन् / स्कीम्
रंजकद्रव्यपद्धती	chromatography	क्रोऽमफ़टॉग्रफ़ी
रात्र	night	नाइट्
रूप	form	फॉर्म्
रूपांतर	transformation	ट्रॅन्स्फ'मेऽश्न्
रेणू	molecule	मॉलिक्यूल्
रोगप्रतिकार क्षमता	immunity from disease	इ'म्यूनटी फ्रम् डि'सीझ्
रोपटे	herb	हर्ब्
लंबक	pendulum	'पेन्ड्यलम्
लटकवणे	hang / suspend	हॅन्ग् / स'स्पेन्ड्
लाळ	saliva	स'लाइव्हऽ
लेप	coat	कोऽट्
वक्र	curved	'कर्व्हड्
वर्धन	magnification	मॅग्निफि'केऽश्न्
वास	smell	स्मेल्
विकर	enzyme	'एन्झाइम्
विकसित	developed	डि'व्हेलप्ट्
विघटन	decomposition/decay	डिकॉम्प'झिश्न् /डि'केऽ
विज्ञान	science	'सायन्स्
वितरण	distribution	डिस्ट्रि'ब्यूश्न्
विद्युतदर्शी	elecotroscope	इ'लेक्ट्रस्कोऽप
विपरीत	adverse	अड्'व्हर्स्
विभाजन	division	डि'विझ्न्
विरळ	rare	रेअर्
विशालन	magnification	मॅग्निफि'केऽश्न्
विस्तृत	extensive	इक्स्'टेन्सिव्ह्
वैविध्य	diversity/variety	डाय्'व्हर्सटी/व्ह'राइअटी
व्यवस्था	system	'सिस्टम्
व्यापणे	dilute	डाय्'ल्यूट
विरल	occupy	'ऑक्युपाय्
व्यास	diameter	डाय्'ॲमिटर्

शत्रू	enemy	'एनमी
शर्करा	sugar / glucose	'शुगर् / 'ग्लूकोझ्
शिथिल	relaxed	रि'लॅक्स्ट्
शिल्लक	remainder	रिमेऽन्डर्
शिळे	stale	स्टेऽल्
शीघ्र	quick	क्विक्
शीतक	coolant	'कूलन्ट्
शीर	vein	व्हेऽन
शैवाल	algae	'ॲल्गी
श्राव्य	audible	'ऑडब्ल्
श्राव्यातीत	ultrasonic	'अल्ट्रॅ 'सॉनिक्
श्वसन	breathing/respiration	'ब्रीदिंग्/रेस्परेऽश्न्
संकल्पना	concept	'कॉन्सेप्ट्
संज्ञा	term	टर्म्
संधारण	conservation	कॉन्झ'केऽश्न्
संबंध	relationship	रि'लेऽश्न्शिप्
संयंत्र	plant	प्लान्ट्
संयुग	chemical compound	केमिक्ल् 'कॉम्पाउन्ड्
संयोग	combination	कॉम्बि'नेऽश्न्
संरचना	configuration	कन्फिग्य'रेऽश्न्
संवर्धन	conservation	कॉन्झ'व्हेऽश्न्
संसर्ग	infection	इन्'फेक्श्न्
संहत	concentrated	कॉन्स्न'ट्रेऽटिड्
समस्थानिक	isotope	'आइसटोऽप्
समावेश	inclusion	इन'क्लूझ्न्
समुद्रसपाटी	sea level	सी' लेव्ह्ल्
सरकणे	move, slide	मूव्ह् / 'स्लाइड्
सरोवर	lake	लेऽक्
सलग/संपूर्ण	continuous/entire	कन्'टिन्युअस्/इन्'टायर्
सहभाग	participataion	पार्टिसिपेऽश्न्
सांडपाणी	sewage	'सूइज्
साका	scum	स्कम्
साठा	store	स्टॉऽर
सात्मीकरण	assimilation	असिम'लेऽश्न्
साधन	device	डि'व्हाइस्
साधर्म्य	similarity	सिम'लॅरटी
साधा	simple	'सिम्प्ल्
सान्निध्य	the vicinity	द व्हि'सिनटी
सारणी	table	'टेऽब्ल्
सार्वजनिक	public	'पब्लिक्
साल	skin / rind/ peel	स्किन् / 'राइन्ड् /पीऽल्
सिद्धांत	theory / principle	'थिअरी / 'प्रिन्सप्ल्
सुपिकता	fertility	फऽ'टिलटी
सुळे	canine teeth	'केऽनाइन् टीथ्
सुवाहक	good conductor	गुड कन्'ड्क्टर्
सूत्र	formula	फॉर्म्यलऽ
सूर्यास्त	sunset	'सन्सेट्
सूर्योदय	sunrise	'सन्राइझ्
सेवन	consumption	कन्'सम्प्श्न्
सौम्य	mild	'माइल्ड्
स्तंभ	column	'कॉलम्
स्तर	level / lamina	ल्रॅमिनऽ
स्थिरीकरण	fixation	फिक्सेऽश्न्
स्पर्धा	competition	कॉम्प'टिश्न्
स्पर्श	touch / feel	टच् / फील्
स्फोट	explosion	इक्स्'प्लोऽझ्न्
स्रोत	source	सॉर्स्
स्वतंत्र	free/separate/independent	फ्री/सेप्रट्/इन्डिपेन्डन्ट
स्वादुपिंड	pancreas	'पॅन्क्रिअस्
हल्के	light	लाइट्
हालचाल	movement	'मूव्ह्मन्ट्
हिमवृष्टी	snowfall	स्नोऽफ़ॉल्
हिरडी	gum	गम्

* * *

इयत्ता १ ली ते १२ वी ई-लर्निंग साहित्य

मराठी, इंग्रजी माध्यमांमध्ये उपलब्ध

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ

ebalbharati

वैशिष्ट्ये

- विषय योजनेनुसार निर्धारित करण्यात आलेल्या विषयांचा समावेश.
- पाठ्यपुस्तकावर आधारित परिपूर्ण ई-लर्निंग साहित्य.
- दृक-श्राव्य स्वरूपात.
- पाठनिहाय आशयाचे सादरीकरण व आवश्यकतेनुसार प्रश्नांचा समावेश.
- विविध कृती, चित्रे, आकृत्या इत्यादींचा समावेश.
- सहज व सोप्या अध्ययनासाठी ॲनिमेशनचा वापर.
- स्वाध्यायांचा समावेश.

पाठ्यपुस्तक मंडळ, बालभारती मार्फत इयत्ता १ ली ते १२ वी च्या मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या विद्यार्थ्यांसाठी ई-लर्निंग साहित्य (Audio-Visual) उपलब्ध करून देण्यात येत आहे.

ई-लर्निंग साहित्य घेण्यासाठी....

- वरील Q.R.Code स्कॅन करून ई-लर्निंग साहित्य मागणीसाठी नोंदणी करा.
- Google play store वरून ebalbharati app डाऊनलोड करून ई लर्निंग साहित्यासाठी मागणी नोंदवा.
- पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या www.ebalbharati.in, www.balbharati.in या संकेतस्थळांवर भेट द्या.

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

मराठी सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवी

₹ ५७.००