

19. तान्यांची जीवनयात्रा

प्रश्न 1) शोधा म्हणजे सापडेल

अ) आपल्या दीर्घिकेचे नाव आहे

उत्तर – मंदाकिनी

आ) प्रचंड अंतरे मोजण्यासाठी हे एकक वापरतात.

उत्तर – प्रकाशवर्ष

इ) प्रकाशाचा वेग Km/s एवढा आहे

उत्तर – 3,00,000 Km/s

ई) आपल्या आकाशगंगेत सुमारे तारे आहेत.

उत्तर – 100 अब्ज (10^{11})

उ) सूर्याची अंतिम अवस्था..... असेल.

उत्तर – श्वेत बटू

ऊ) तान्यांचा जन्म मेघांपासून होतो.

उत्तर – आंतरतारकीय

ए) आकाशगंगा ही एक दीर्घिका आहे.

उत्तर – चक्राकार

ऐ) तारे हे वायूचे गोल असतात.

उत्तर – तप्त

ओ) तान्यांचे वस्तुमान वस्तुमानाच्या सापेक्ष मोजले जाते.

उत्तर – सूर्याच्या

औ) सूर्यापासून पृथ्वीपर्यंत प्रकाश येण्यास एवढा वेळ लागतो, तर चंद्रापासून पृथ्वीपर्यंत प्रकाश येण्यास एवढा वेळ लागतो.

उत्तर – 8 मिनिटे, 1 सेकंद

अ) ताऱ्यांचे वस्तुमान जितके अधिक तितकी त्याची जलद गतीने होते.

उत्तर – उत्क्रांती

अः) ताऱ्यांच्या जीवनकाळात किती प्रकारची इंधने वापरली जातात. हे त्याच्या अवलंबून असते.

उत्तर – वस्तुमानावर

प्रश्न 2) कोण खरे बोलतय?

अ) प्रकाशवर्ष हे एकक काल मोजण्यासाठी वापरतात.

उत्तर – चूक (प्रकाशवर्ष हे एकक अंतर मोजण्यासाठी वापरतात)

आ) ताऱ्यांची अंतिम अवस्था त्याच्या मूळ वस्तुमानावर अवलंबून असते.

उत्तर – बरोबर

इ) ताऱ्यातील गुरुत्वीय बल त्यातील इलेक्ट्रॉनच्या दाबाशी समतोल झाल्यास तारा न्यूट्रॉन तारा होतो.

उत्तर – चूक (ताऱ्यातील गुरुत्वीय बल त्यातील न्यूट्रॉन्सच्या बलाशी समतोल झाल्यास तारा न्यूट्रॉन तारा होतो.)

ई) कृष्ण विवरातून केवळ प्रकाशच बाहेर पडू शकतो.

उत्तर – चूक (कृष्ण विवरातून अगदी प्रकाशही बाहेर पडू शकत नाही.)

उ) सूर्याच्या उत्क्रांती दरम्यान सूर्य महाराक्षसी अवस्थेतून जाईल.

उत्तर – चूक (सूर्याच्या उत्क्रांतीदरम्यान सूर्य 'तांबडा राक्षसी तारा' या अवस्थेतून जाईल.)

ऊ) सूर्याची अंतिम अवस्था श्वेत बटू ही असेल.

उत्तर – बरोबर

प्रश्न 3) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

अ) ताऱ्यांची निर्मिती कशी होते.

उत्तर – दिर्घिकातील ताऱ्यांच्यामध्ये असणाऱ्या रिक्त जागेत ठिकठिकाणी वायू व धूळीचे प्रचंड मेघ असतात. त्या मेघांना आंतरतारकीय मेघ म्हणतात. मेघांचा आकार काही प्रकाशवर्ष असतो. एखादया विक्षोभामुळे आंतरतारकीय मेघ आकुंचित होऊ लागतात. आकुंचन झाल्यामुळे त्यांची घनता आणि तापमान वाढतात. आणि या मेघांतून एक तप्त वायूचा गोल तयार होतो. वाढलेल्या घनतेमुळे व तापमानामुळे तेथील अणूकेंद्रकाच्या युतीने निर्माण झालेल्या ऊर्जेने तेथे ऊर्जानिर्मिती सुरू होते. या ऊर्जेलाच अणूऊर्जा किंवा केंद्रकीय ऊर्जा म्हणतात. या ऊर्जानिर्मितीमुळे वायूचा गोल स्वयंप्रकाशित होतो. म्हणजेच येथे तारा निर्माण होतो. किंवा ताऱ्याचा जन्म होतो.

आकृती 1 आंतरतारकीय मेघ



2 एकाच आंतरतारकीय मेघातून निर्माण झालेला एक विशाल तारकासमूह



हवेल दुर्विणीने टिपलेले विशाल आंतरतारकीय मेघांचे प्रकाशचित्र

आ) ताऱ्यांची उत्क्रांती कशामुळे होते.?

उत्तर – काळाप्रमाणे ताऱ्याच्या गुणधर्मात बदल होत जाऊन त्याचे वेगवेगळ्या अवस्थांत रूपांतर होण्याच्या प्रक्रियेला ताऱ्यांची उत्क्रांती म्हणतात. ताऱ्यांचे स्थैर्य कायम राहण्यासाठी वायूचा दाब आणि गुरुत्वीय बल समतोल राहून ताऱ्याचे तापमान स्थिर राहणे आवश्यक असते. तसेच तापमान स्थिर राहण्यासाठी ताऱ्यामध्ये ऊर्जानिर्मिती होणे गरजेचे असते. ताऱ्यांमध्ये ऊर्जा निर्मिती ही त्यांच्या केंद्रातील इंधन जळण्यामुळे होत असते. ताऱ्यांच्या केंद्रातील इंधन जळणे व त्याचे परिमाण कमी होणे हे ताऱ्यांच्या उत्क्रांतीचे कारण आहे.

इ)ताऱ्यांच्या तीन अंतिम अवस्था कोणत्या?

उत्तर – ताऱ्याच्या तीन अंतिम अवस्था पुढीलप्रमाणे—

- 1) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 8 पटींहून कमी मूळ वस्तुमान असलेले तारे अंतिमतः 'श्वेत बटू' या अवस्थेत येतात.
- 2) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 8 पट ते 25 पट वस्तुमान असलेले तारे अंतिमतः न्यूट्रॉन तारे बनतात.
- 3) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 25 पटींहून अधिक वस्तुमान असलेल्या ताऱ्यांचे अंतिमतः कृष्ण विवर बनते.

ई) कृष्ण विवर हे नाव कशामुळे पडले?

उत्तर – जेव्हा सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 25 पटींहून अधिक वस्तुमान असलेला विशाल तारा उत्क्रांतीच्या अंतिम स्थितीत जातो. त्यावेळी या ताऱ्याचे गुरुत्वीय बल अधिक वाढते. या ताऱ्याजवळ असणाऱ्या सर्व वस्तू ताऱ्याकडे आकर्षित होतात. या ताऱ्यातून कोणतीही वस्तू अगदी प्रकाशही बाहेर पडू शकत नाही. तसेच या ताऱ्यावर पडलेला प्रकाशही परावर्तित न होता ताऱ्याच्या आत शोषला जातो. यामुळे आपण हा तारा पाहू शकत नाही. या ताऱ्याच्या जागी फक्त अतिसूक्ष्म काळे छिद्र दिसते म्हणून त्यास कृष्ण विवर हे नाव पडले.

उ) न्यूट्रॉन तारा ही कोणत्या प्रकारच्या ताऱ्यांची अंतिम स्थिती असते.

उत्तर – ज्यावेळी ताऱ्यांचे वस्तुमान सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 8 ते 25 पट असते, या ताऱ्यांची अंतिम स्थिती ही 'न्यूट्रॉन तारा' असते.

हे तारे तांबडा राक्षसी तारा व नंतर महाराक्षसी तारा या अवस्थांमधून जातात. महाराक्षसी अवस्थेत ताऱ्यांचा आकार 1000 पटीपर्यंत वाढू शकतो. उत्क्रांतीच्या शेवटी होणारा महाविस्फोट खूपच शक्तिशाली असतो. नंतर या ताऱ्याचा केंद्रातील भाग इतका आकुंचित होतो की त्या ताऱ्यांचा आकार 10 km च्या आसपास येतो. या अवस्थेमध्ये हे तारे पूर्णतः न्यूट्रॉन्सचे बनलेले असतात. म्हणून त्यांना न्यूट्रॉन्स तारे असे म्हणतात. ताऱ्यातील न्यूट्रॉनमुळे निर्माण झालेला दाब तापमानावर अवलंबून नसतो. तो अनंत कालापर्यंत गुरुत्वीय बलास संतुलित करण्यास सक्षम असतो.

प्रश्न 4 अ) तूम्ही जर सूर्य असाल तर तुमचे गुणधर्म स्वतःच्या शब्दात लिहा.

उत्तर – मी सूर्य असून एक सामान्य तारा आहे. माझे स्वतःचे कुटुंब आहे. त्यात ग्रह, ग्रहांचे उपग्रह, लघुग्रह धूमकेतु व उल्काभ हे घटक आहेत. माझ्या कुटुंबात मी एकमेव तारा आहे.

माझे वस्तुमान 2×10^{30} kg एवढे आहे. माझ्या वस्तुमानाच्या 72% भाग हायड्रोजन तर 26% भाग हेलिअम आहे व उरलले 2% वस्तुमान हेलिअमपेक्षा

अधिक अणुक्रमांक असलेल्या मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या रूपात आहे. माझी त्रिज्या 6,95,700 km असून पृष्ठभागावरील तापमान 5800 k आहे.

माझे केंद्रातील तापमान 1.5×10^7 k आहे. माझे आजचे वय 4.5 अब्ज वर्ष एवढे आहे. या कालावधीमध्ये माझ्यात काही विशेष बदल झालेले नाहीत असा निष्कर्ष शास्त्रज्ञांनी काढला आहे. माझ्या जीवनातील उत्क्रांतीच्या शेवटच्या टप्प्यात माझे 'तांबड्या राक्षसी तान्यात' रूपांतर होणार आहे. आणि त्यानंतर विस्फोट होऊन पुढे माझे 'श्वेत बटू' या पृथ्वीएवढ्या आकाराच्या लहान तान्यात रूपांतर होईल आणि तीच माझी अंतिम स्थिती असेल.

ब) श्वेत बटू बदल माहिती द्या

उत्तर – तान्यांच्या मुळ वस्तूमानाप्रमाणे तान्यांच्या उत्क्रांतीचे व अंतिम स्थितीच्या तीन अवस्था असतात. त्यापैकी एक 'श्वेत बटू' ही तान्याची अंतिम स्थिती असते. जे तारे सूर्याच्या वस्तूमानाच्या 8 पटीहून कमी मुळ वस्तूमानाचे असतात आणि ते तारे उत्क्रांतीच्या दरम्यान प्रसरण पावतात आणि त्यांचा आकार 100 ते 200 पटींनी वाढतो. मोठा आकार व कमी तापमान असल्यामुळे हे तारे लालसर दिसतात म्हणून त्यांना तांबडा राक्षसी तारा असे म्हणतात.

उत्क्रांतीच्या शेवटी या तान्यांचा विस्फोट होतो. तान्यांचे बाहेरील वायूचे आवरण दूर फेकले जाते व आतील भाग आकुंचित होतो. त्याचवेळी तान्यांची घनता खूप वाढते. त्यामुळे हे तारे आकाराने पृथ्वीएवढे लहान होतात. या स्थितीत तान्यांतील इलेक्ट्रॉनमुळे निर्माण झालेला दाब तापमानावर अवलंबून नसतो. तो तान्यांच्या गुरुत्वीय बलाला अनंतकाळापर्यंत संतुलित करतो. या अवस्थेत तारे श्वेत दिसतात व त्यांच्या लहान आकारामुळे त्यांना श्वेत बटू असे म्हणतात.
