

19. तान्यांची जीवनयात्रा

दिर्घोत्तरी प्रश्न

1) टिपा लिहा.

1) तान्यांची उत्क्रांती

उत्तर : काळाप्रमाणे तान्यांच्या गुणधर्मात बदल होऊन त्याचे वेगवेगळ्या अवस्थात रूपांतर होण्याची प्रक्रिया म्हणजे तान्यांची उत्क्रांती होय. तान्यांच्या जीवनामध्ये उत्क्रांती ही अतिशय संथ गतीने होते तारे नेहमी ऊर्जा देत असल्याने त्यांची ऊर्जा घटत असते. तान्यांचे स्थैर्य कायम राहण्यासाठी म्हणजेच वायूचा दाब व गुरुत्वीय बल यांत समतोल राहण्यासाठी तान्याचे तापमान स्थिर राहणे आवश्यक असते व तापमान स्थिर राहण्यासाठी तान्यात ऊर्जा निर्मिती होणे आवश्यक असते. तान्याच्या उत्क्रांतीचे कारण त्याच्या केंद्रातील इंधन जळणे व त्याचे परिणाम कमी होणे. केंद्रातील इंधन संपुष्टात आल्यावर ऊर्जानिर्मितीही संपुष्टात येते. तान्याचे तापमान कमी होते. त्यामुळे दाब कमी होऊन गुरुत्वबलाशी संतुलन राहत नाही. गुरुत्वीय बदल वायूच्या दाबापेक्षा अधिक होते. व तारा आकुंचित होतो. यासाठी केंद्रामधील इंधने वापरली जातात. ही इंधने वापरणे तान्यांच्या वस्तुमानावर अवलंबून असते. सर्व इंधने संपल्यावर ऊर्जानिर्मिती संपते आणि तान्यांचे तापमान कमी होत जाते.

2) तान्यांचे स्थैर्य

उत्तर : वायूचा दाब व गुरुत्वीय बल यामध्ये समतोल राहण्यासाठी तान्याचे तापमान स्थिर असणे आवश्यक असते तेव्हाच तान्याचे स्थैर्य कायम राहते. तापमान स्थिर राहण्यासाठी तान्यात ऊर्जानिर्मिती होणे आवश्यक असते. ही ऊर्जानिर्मिती तान्यांच्या केंद्रातील इंधन जळण्याने होते. तान्यांची उत्क्रांती ही केंद्रातील इंधन जळणे व त्याचे परिणाम कमी होणे हे आहे. केंद्रातील इंधन संपुष्टात आल्यावर ऊर्जानिर्मिती संपुष्टात येते. तान्याचे तापमान कमी होते. वायूचा दाब कमी होतो व तो गुरुत्वीय बलाशी संतुलन राखू शकत नाही. गुरुत्वीय बल वायूच्या दाबापेक्षा अधिक असल्याने तारा आकुंचित होतो.

यामुळे दुसरे इंधन वापरात येते. व ऊर्जानिर्मिती पुन्हा सुरु होते. इंधन संपूर्ण संपल्यावर ऊर्जानिर्मिती संपते. उत्क्रांती थांबून अंतिम अवस्था येते. तापमान कमी होत गेल्यावरही दाब स्थिर राहतात. त्यामुळे ताऱ्याचे स्थैर्य कायम राहू शकते.

ड) आकाशगंगा

उत्तर : आकाशगंगेत सुमारे 10^{11} तारे आहेत. काही तारे सूर्यापेक्षाही मोठे असून त्यांना त्यांची स्वतःची सुर्यमाला आहे.

आकाशगंगेमध्ये विविध प्रकारचे तारे असून ते रंग, तेजस्विता यामध्ये विविधता दर्शवतात. आकाशगंगेचा आकार मध्यभागी फुगीर असलेल्या तबकडीसारखा असतो व तिचा व्यास सुमारे 10^{18}km आहे. सूर्यमाला तिच्या केंद्रापासून सुमारे $2.7 \times 10^{17}\text{km}$ अंतरावर स्थित आहे. तबकडीला लंब असलेल्या व तिच्या केंद्रातून जाणाऱ्या अक्षावर आकाशगंगा परिवलन करत असून एका परिवलनासाठी तिला 2×10^8 वर्षे लागतात.

4) सूर्य

उत्तर : सूर्य हा आपल्याला सर्वात जवळचा तारा असल्यामुळे तो इतर ताऱ्यांपेक्षा मोठा दिसतो. सूर्यापेक्षा कमी किंवा अधिक वस्तुमान, आकार व तापमान असलेले अब्जावधी तारे आकाशात आहेत. अब्जावधी ताऱ्यांच्या तुलनेत सूर्य एक सामान्य तारा आहे. सूर्याच्या वस्तुमानापैकी 72% भाग हायड्रोजन व 26% भाग हेलिअम आणि 2% भाग हेलिअमपेक्षा अधिक अणुक्रमांक असणाऱ्या मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या रुपात आहे सूर्याचे एकूण वस्तुमान $2 \times 10^{30}\text{kg}$ असते. सूर्याची त्रिज्या $6,95,700\text{km}$ असते. तर त्याच्या पृष्ठभागावरील तापमान 5800k व सूर्याच्या केंद्रातील तापमान $1.5 \times 10^7\text{k}$ असते. सूर्याचे वय 4.5 अब्ज वर्षे आहे. इतर ताऱ्याचे वस्तुमान मोजताना ते सूर्याच्या सापेक्ष मोजले जाते म्हणजे सूर्याचे वस्तुमान हे एकक घेतले जाते. सूर्याच्या गेल्या 4.5 अब्ज वर्षांच्या जीवनकालात सूर्याचे गुणधर्म बदललेले नाहीत, असा शास्त्रज्ञांनी निष्कर्ष काढला आहे.

5) दीर्घिका

उत्तर : असंख्य तारे आणि त्यांच्या ग्रहमालिका यांच्या समूहास दीर्घिका असे म्हणतात. आपली सूर्यमाला ज्यात आहे ती आकाशगंगा ही देखील एक दीर्घिकाच आहे. दीर्घिकेत तारे, ग्रह, तारिकागुच्छ, तेजोमेघ, वायूचे ढग, धुळीचे ढग, मृत तारे इत्यादी असतात. विश्व हे असंख्य दीर्घिकेपासून बनलेले आहे. आकारानुसार दीर्घिकांचे चक्राकार, लंबगोलाकार व अनियमित आकाराच्या दीर्घिका असे तीन मुख्य प्रकार आढळतात. आपली सूर्यमाला एका चक्राकार दीर्घिकेत सामावलेली असून तिला आकाशगंगा म्हणतात.

प्रश्न. 2) कारणे लिहा.

1) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 8 पटीहून कमी वस्तुमान असलेल्या $M_{\text{star}} < 8M_{\text{sun}}$ ताऱ्याला तांबडा तारा म्हणतात.

उत्तर : ताऱ्यांच्या उत्क्रांती दरम्यान त्यांचे प्रसरण होऊन त्यांचा आकार 100 ते 200 पटीने वाढतो. तसेच त्यांचे तापमान कमी झाल्याने तो लालसर दिसू लागतो. त्यांच्या या मोठ्या आकारामुळे, तापमान कमी झाल्याने व लालसर दिसत असल्याने $M_{\text{star}} < 8M_{\text{sun}}$ ताऱ्याला तांबडा राक्षसी तारा म्हणतात.

2) ग्रह व तारे यांच्या व्यतिरिक्त इतर घटक दुर्बिणीतून दिसतात.

उत्तर : अनेक दुर्बिणी पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर ठेवलेल्या असतात तर काही दुर्बिणी मानवनिर्मित कृत्रिम उपग्रहांवर ठेवलेल्या असतात. पृथ्वीच्या वायुमंडलावर असल्याने त्या दुर्बिणी अधिक प्रभावीपणे खगोलीय वस्तुंचे निरीक्षण करू शकतात म्हणून ग्रह व तारे यांच्या व्यतिरिक्त इतर घटक दुर्बिणीतून दिसतात.

3) सूर्य हा एक सामान्य तारा आहे.

उत्तर : सूर्य हा आपल्यापासून सगळ्यांत निकट असल्यामुळे जरी आकाशातील इतर ताऱ्यांपेक्षा खूप मोठा दिसत असला तरीही वस्तुतः त्याच्यापेक्षा कमी किंवा अधिक वस्तुमान, आकार व तापमान असलेले अब्जाबधी तारे आकाशात आहेत. म्हणूनच सूर्य हा एक सामान्य तारा आहे.

प्रश्न. 3) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1) ताऱ्यांचे गुणधर्म सांगा.

उत्तर : 1) रात्री आकाशात आपण सुमारे 4000 तारे आपल्या डोळ्यांनी पाहू शकतो.

2) तारे हे तप्त वायूंचे प्रचंड गोल असतात.

3) सूर्य हा एक सामान्य तारा आहे.

4) सूर्यपेक्षा कमी अधिक प्रमाणात वस्तुमान व तापमान असलेले अब्जाबधी तारे आकाशात आहेत.

2) तप्त वायूचा गोल कसा तयार होतो ?

उत्तर : एखाद्या विक्षोभामुळे आंतरतारकीय मेघ आकुंचित होऊ लागतात या आकुंचनामुळे त्यांची घनता वाढत जाते व तसेच त्यांचे तापमानही वाढू लागते व त्यांमधून एक तप्त वायूचा गोल तयार होतो.

3) ताऱ्यांची अंतिम स्थितीचे वर्णन करा.

उत्तर : ताऱ्यांवरील गुरुत्वीय बल व तप्त वायूंच्या दाबाचे बल यामधील असंतुलनामुळे ताऱ्यांचे आकुंचन सुरु होते व ताऱ्याची घनता वाढते. घनता खूप वाढल्यामुळे ताऱ्यांवर काही दाब निर्माण होतात ते तापमानावर अवलंबून नसतात. त्यामुळे या अवस्थेत ऊर्जा निर्मिती पूर्णतः थांबूनही व तापमान कमी होत गेल्यावरही हे दाब ताऱ्याचे स्थैर्य दीर्घ कालावधीपर्यंत कायम ठेवते. ताऱ्यांची ही अंतिम अवस्था असते. ताऱ्यांच्या या अंतिम स्थितीचे दृश्य स्वरूप ताऱ्याच्या मूळ वस्तुमानाशी संबंधित असते.

i) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 8 पटीहून कमी मूळ वस्तुमान असलेल्या ताऱ्यांची ($M_{\text{star}} < 8M_{\text{sun}}$) अंतिम अवस्था

ii) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 8 ते 25 पट वस्तुमान ($8M_{\text{sun}} < M_{\text{star}} < 25M_{\text{sun}}$) असलेल्या ताऱ्यांची अंतिम अवस्था

iii) सूर्याच्या वस्तुमानाच्या 25 पटीहून अधिक वस्तुमान असलेल्या ताऱ्यांची
($M_{\text{star}} < 25M_{\text{sun}}$) अंतिम अवस्था

प्रश्न. 4) सहसंबंध ओळखा.

1) : 3.3 लक्ष पट (पृथ्वीच्या) : : सूर्याची त्रिज्या : 100 पट
पृथ्वीच्या

उत्तर : सूर्याचे वस्तुमान

2) सूर्यापासून पृथ्वीवर प्रकाश येण्यास : : : अल्फा
सेंटॉरीसपासून प्रकाश येण्यास 4.2 वर्षे

उत्तर : 8 मिनिटे

प्रश्न. 5) वेगळा घटक ओळखा.

1) लंबगोलाकार, अनियमित ,आयताकृती, चक्राकार

उत्तर : आयताकृती (इतर दीर्घिकेचे आकार आहेत.)

2) श्वेत बटू, न्युट्रॉन तारा, तांबडा राक्षसी तारा, कृष्णविवर

उत्तर : तांबडा राक्षसी तारा (इतर ताऱ्यांची अंतिम अवस्था आहेत)

प्रश्न. 6) फरक स्पष्ट करा.

1) ताऱ्यावरील गुरुत्वीय बल व ताऱ्यावरील वायूचा दाब

ताऱ्यावरील गुरुत्वीय बल	ताऱ्यावरील वायूचा दाब
1) गुरुत्वीय बल ताऱ्याच्या आतील बाजूस म्हणजेच केंद्राच्या दिशेत निर्देशित असते.	1) वायूचा दाब ताऱ्याच्या बाहेरील बाजूस म्हणजे केंद्राच्या विरुद्ध दिशेत निर्देशित असतो.

प्रश्न. 6) खालील विधाने सत्य कि असत्य ते लिहा.

1) एखाद्या विक्षोभामुळे हे आंतरतारकीय मेघ प्रसरण पावतात.

उत्तर: असत्य (एखाद्या विक्षोभामुळे हे आंतरतारकीय मेघ आकुंचन पावतात.)

2) सूर्याच्या केंद्रभागातील हायड्रोजन हा इंधनाचे कार्य करतो.

उत्तर : सत्य

प्रश्न. 7) व्याख्या लिहा.

1) प्रकाशवर्ष

उत्तर : प्रकाशाने एका वर्षात पार केलेले अंतर म्हणजे प्रकाशवर्ष होय.

2) तांबडा राक्षसी तारा

उत्तर : ताऱ्यांच्या उत्क्रांती दरम्यान त्याचे मोठ्या प्रमाणात प्रसरण होते व त्यांचा आकार 100 ते 200 पटीने वाढतो ह्या अवस्थेला तांबडा राक्षसी तारा म्हणतात.

3) आकाशगंगा

उत्तर : आपले सूर्यकूल ज्या दीर्घिकेत आहे तिला आकाशगंगा म्हणतात.

4) उपग्रह

उत्तर : ग्रहाभोवती फिरणाऱ्या इतर गोलांना उपग्रह म्हणतात.

प्रश्न. 8) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1) आपल्या दीर्घिकेचे नाव काय आहे.?

उत्तर : मंदाकिनी हे आपल्या दीर्घिकेचे नाव आहे.

2) दीर्घिकेचे आकार कोणते आहेत ?

उत्तर : चक्राकार, लंबगोलाकार व अनियमित हे दीर्घिकेचे आकार आहेत.

3) सूर्यामध्ये कोणते केंद्रक तयार होते ?

उत्तर : सूर्यामध्ये हेलियमचे केंद्रक तयार होते.

4) मोठी अंतरे मोजण्यासाठी कोणते एकक वापरतात ?

उत्तर : मोठी अंतरे मोजण्यासाठी प्रकाशवर्ष हे एकक वापरतात.

5) ताऱ्यांना स्थिर ठेवणारे बल कोणते ?

उत्तर : गुरुत्वीय बल हे ताऱ्यांना स्थिर ठेवते.

6) तारा न दिसता ताऱ्याच्या स्थानावर दिसणारे अतिसुक्ष्म काळ्या छिद्राला काय म्हणतात ?

उत्तर : तारा न दिसता ताऱ्याच्या स्थानावर अतिसुक्ष्म काळ्या छिद्राला कृष्णविवर म्हणतात.

7) तारा ऊर्जानिर्मितीमुळे कसा बनतो ?

उत्तर : तारा ऊर्जानिर्मितीमुळे स्वयंप्रकाशी बनतो.

8) वायूचा दाब कशावर अवलंबून असतो ?

उत्तर : वायूचा दाब हा त्याची घनता व त्याचे तापमान यांवर अवलंबून असतो.

9) प्रकाशाला चंद्रापासून आपल्यापर्यंत येण्यास किती वेळ लागतो ?

उत्तर : प्रकाशाला चंद्रापासून आपल्यापर्यंत येण्यास एक सेंकद लागतो.

10) आकाशगंगेला एका परिवलनासाठी किती वर्षे लागतात ?

उत्तर : आकाशगंगेला एका परिवलनासाठी 2×10^8 वर्षे लागतात.
