19. ستاروں کی زندگی کا سفر

ذرا یاد کیجیے۔

1. کہکشاں (galaxy) کسے کہتے ہیں؟
2. ہمارے نظامِ شمسی کے اجزا کون کون سے ہیں؟
3. ستارے اور سیارے میں اہم فرق کون سا ہے؟
4. سیارچے سے کیا مراد ہے؟
5. ہمارا سب سے قریبی ستارا کون سا ہے؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے ستاروں کی دنیا کے بارے میں معلومات حاصل کی ہے۔ ہمارا نظامِ شمسی ایک کہکشاں یعنی آکاش گنگا میں شامل ہے۔ کہکشاں اربوں ستارے، ان کے سیاروں کا نظام اور ستاروں کے درمیانی خالی جگہوں میں پائے جانے والے بین النجوم بادلوں (interstellar clouds) کا مجموعہ ہے۔ کائنات ایسی لا تعداد کہکشاؤں سے مل کر بنی ہے۔ ان کہکشاؤں کی ساخت مختلف ہوتی ہیں۔ ان کو ہم تین اہم قسموں میں تقسیم کرسکتے ہیں : مرغولی (spiral)، بیضوی (elliptical) اور بے قاعدہ (irregular)۔ ہماری کہکشاں مرغولی ہے۔ اس کو مندا کنی نام دیا گیا ہے۔ شکل 19.1 میں ایک مرغولی کہکشاں دِکھائی گئی ہے۔

19.1 : ایک مرغولی کہکشاں۔ ہمارا نظامِ شمسی ایسی ہی ایک کہکشاں میں واقع ہے۔

کائنات کے بارے میں ہم نے یہ معلومات کس طرح حاصل کی؟

ہم رات کے وقت آسمان کو دیکھیں تب ہمیں صرف سیارے اور ستارے نظر آتے ہیں۔ پھر دیگر اجزا کے بارے میں معلومات کہاں سے حاصل ہوئی ہے؟ اس سوال کا جواب دوربین ہے۔ ان میں سے کئی دوربینیں سطحِ زمین پر رکھی ہوئی ہیں۔ کئی دوربینیں انسان کے تیار کردہ مصنوعی ذیلی سیاروں پر نصب کی جاتی ہیں اور مخصوص مدار پر زمین کے گرد گردش کرتی رہتی ہیں۔ زمین کے فضائی کرہ میں ہونے کی وجہ سے یہ دوربینیں زیادہ اچھی طرح فلکی اجسام کا مشاہدہ کرسکتی ہیں۔ دوربین کے ذریعے کیے گئے مشاہدے سے علم فلکیات کے ماہرین کائنات کے متعلق تفصیلی معلومات حاصل کرتے ہیں۔ ان تمام کے بارے میں آپ آئندہ جماعتوں میں سیکھیں گے۔ اس سبق میں آپ ستاروں کی خصوصیات اور ان کی زندگی کے بارے میں مختصر معلومات حاصل کریں گے۔

ستاروں کی خصوصیات (Properties of stars) : رات میں آسمان پر ہم تقریباً 4000 ستارے اپنی آنکھوں سے دیکھ سکتے ہیں۔ سورج اس میں ایک عام ستارا ہے۔ عام کہنے کی وجہ یہ ہے کہ یہ ہمارے سب سے قریب ہونے سے ہمیں آسمان میں دیگر ستاروں کی بہ نسبت بہت بڑا نظر آتا ہے لیکن درحقیقت اس کی بہ نسبت کم اور زیادہ (الف) کمیت، (ب) جسامت اور (ج) درجۂ حرارت والے اربوں ستارے آسمان میں ہیں۔ ستارا گرم گیسوں کا بڑا کرہ ہوتا ہے۔ سورج کی چند خصوصیات ذیل کی جدول میں دی ہوئی ہیں۔ سورج کی کمیت کا 72% حصہ ہائیڈروجن ہے، 26% حصہ ہیلیم ہے، بقیہ 2% حصہ ہیلیم سے زیادہ جوہری عدد والے جوہر کی شکل میں ہے۔

سورج کی خصوصیات :

کمیت	2×10^{30} kg
نصف قطر	695700 km
سطح کا درجۂ حرارت	5800 K
مرکز کا درجۂ حرارت	1.5×10^{7} K
عمر	4.5 ارب سال

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہماری آکاش گنگا میں تقریباً 10^{11} ستارے ہیں۔ آکاش گنگا کی بناوٹ درمیان میں پھولی ہوئی طشتری جیسی ہے اور اس کا قطر تقریباً 10^{18} km ہے۔ نظامِ شمسی اس کے مرکز سے تقریباً 2.7×10^{17} km کے فاصلے پر ہے۔ طشتری کے عمود اور اس کے مرکز سے جانے والے محور پر آکاش گنگا گردش کرتی ہے اور ایک گردش 2×10^{8} سال میں مکمل ہوتی ہے۔

سورج کی کمیت زمین کی کمیت کا تقریباً 3.3 لاکھ گنا ہے۔ اس کا نصف قطر زمین کے نصف قطر کا 100 گنا ہے۔ دیگر ستاروں کی کمیت سورج کی کمیت کا $\frac{1}{10}$ ($\frac{M_{Sun}}{10}$) سے 100 گنا ($100\ M_{Sun}$) تک ہوسکتا ہے۔ اس کا نصف قطر سورج کے نصف قطر کا $\frac{1}{10}$ سے 1000 گنا تک ہوسکتا ہے۔ مختلف ستاروں کی ساخت کا تناسب شکل 19.2 میں دِکھایا گیا ہے۔

19.2 : مختلف ستاروں کی ساخت کا موازنہ

کیا آپ جانتے ہیں؟

دیگر ستاروں کی کمیت سورج کی نسبت سے ناپتے ہیں یعنی سورج کی کمیت اکائی کے طور پر لی جاتی ہے۔ اسے M_{Sun} کہتے ہیں۔

سورج اور دیگر ستاروں کی عمر یعنی ان کی تخلیق کے بعد کا زمانہ دس لاکھ تا اربوں سال بڑا ہے۔ اس عرصے میں سورج کی خصوصیات میں تبدیلی ہوئی ہوتی تب اس کی وجہ سے زمین کی خصوصیات اور جانداروں کی دنیا میں تبدیلی آئی ہوتی۔ اسی لیے زمین کی خصوصیات کا گہرائی سے مطالعہ کرکے ماہرین نے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ سورج کی خصوصیات اس کے عرصۂ حیات گزشتہ 4.5 ارب سالوں میں نہیں بدلی ہے۔ ماہرینِ علمِ فلکیات کے تجزیے کے مطابق یہ خصوصیات اگلے 4.5 ارب سالوں میں بھی بدلنے والی نہیں ہے۔

ستاروں کی پیدائش (Birth of stars)

کہکشاں میں ستاروں کے درمیان کی خالی جگہوں میں جا بجا گیس اور گرد کے زبردست بادل پائے جاتے ہیں جنھیں بین النجوم بادل کہتے ہیں۔ شکل 19.3 میں ہبل دوربین کے ذریعے نظر آنے والے بادلوں کی ایک تصویر درج ہے۔ بڑے فاصلے ناپنے کے لیے نوری سال (light year) اکائی استعمال کی جاتی ہے۔ ایک نوری سال سے مراد روشنی کا ایک سال میں طے کردہ فاصلہ۔ روشنی کی رفتار 3,00,000 km/s ہوتی ہے۔ اس لیے ایک نوری سال کا فاصلہ 9.5×10^{12} km کے مساوی ہوتا ہے۔ بین النجوم بادلوں کی وسعت کئی نوری سال کے برابر ہوتی ہے۔ اسی لیے روشنی کو ان بادلوں کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک پہنچنے کے لیے کچھ سال درکار ہوتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ان بادلوں کی وسعت کا تصور کرسکتے ہیں۔

19.3 : ہبل دوربین کے ذریعے دِکھائی دینے والے وسیع بین النجوم بادلوں کی تصویر۔

کسی خلل (disturbance) کی وجہ سے بین النجوم بادل سکڑنے لگتے ہیں۔ سکڑنے کی وجہ سے ان کی کمیت بڑھ جاتی ہے اور درجۂ حرارت میں اضافہ ہونے لگتا ہے جس کے نتیجے میں گرم گیسوں کا کرہ تیار ہوتا ہے۔ اس کے مرکز میں درجۂ حرارت اور کمیت میں مناسب طور پر اضافہ ہوکر جوہری توانائی (جوہری مرکزوں کے اتحاد سے حاصل ہونے والی توانائی) پیدا ہونا شروع ہوتی ہے۔ اس توانائی کے پیدا ہونے سے گیس کا کرہ خود روشن ہوتا ہے۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس عمل سے ایک ستارا بنتا ہے یا ایک ستارا وجود میں آتا ہے۔ سورج میں یہ توانائی ہائیڈروجن کے مرکزوں کے باہم ملنے سے ہیلیم کے مرکزے تیار ہونے کے عمل کا نتیجہ ہے۔ اسی لیے سورج کے مرکزی حصے میں ہائیڈروجن ایندھن کا کام کرتا ہے۔

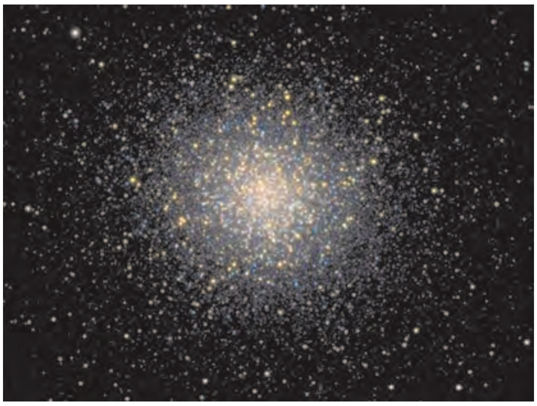
کیا آپ جانتے ہیں؟

روشنی کو چاند سے ہم تک پہنچنے میں ایک سیکنڈ درکار رہتا ہے جبکہ سورج سے زمین پر آنے کے لیے آٹھ منٹ لگتے ہیں۔ سورج کے سب سے قریبی الفاسینٹارس نامی ستارے سے روشنی ہم تک پہنچنے کے لیے 4.2 سال درکار ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

گیسوں کا کرہ سکڑنے سے گیس کا درجۂ حرارت بڑھتا ہے۔ ثقلی کشش کی توانائی حرارت میں تبدیل ہونے سے یہ عمل ہوتا ہے۔

ایک وسیع بین النجوم بادل کے سکڑنے سے ایک ہی وقت میں کئی ستارے پیدا ہوسکتے ہیں۔ ہزاروں ستاروں کے ایک مجموعے کا خاکہ شکل 19.4 میں دِکھایا گیا ہے۔ اس میں سے متعدد ستارے ایک ہی وسیع بین النجوم بادل سے بنے ہیں۔



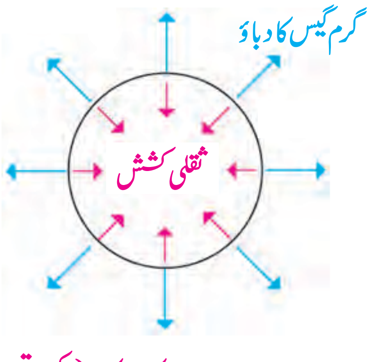
19.4 : ایک وسیع ستاروں کا مجموعہ۔ اس کے متعدد ستارے ایک ہی بین النجوم بادل سے پیدا ہوئے ہیں۔

ذرا یاد کیجیے۔

متوازن اور غیر متوازن طاقت کسے کہتے ہیں؟

ستاروں کا استحکام : کسی کمرے کے ایک کونے میں اگربتی جلانے پر اس کی خوشبو چند ثانیوں میں پورے کمرے میں پھیل جاتی ہے، اسی طرح اُبلتے ہوئے پانی کے برتن کے ڈھکن کو ہٹانے سے اس کی بھاپ باہر نکل کر ہر طرف پھیل جاتی ہے یعنی گرم گیس تمام جگہ پہنچتی ہے۔ پھر ستاروں کی گرم گیسیں خلا میں کیوں نہیں پھیلتیں؟ اسی طرح سورج کی خصوصیات گزشتہ 4.5 ارب سالوں سے کس طرح برقرار ہیں؟

ان سوالوں کا جواب ثقلی قوت ہے۔ ستاروں میں موجود گیسوں کے ذرّات کی ثقلی قوت ان ذرّات کو یکجا کرنے کا کام کرتی ہے۔ گیس کے ذرّات کو یکجا کرنے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والی ثقلی قوت اور اس کے مخالف کام کرنے والا اور ستاروں کے مادّے کو ہر طرف پھیلانے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والا ستاروں میں گرم گیس کا دباؤ ان دونوں میں توازن ہو تو ستارے مستحکم رہتے ہیں۔ ثقلی قوت ستاروں کے اندر کی جانب یعنی مرکز کی سمت میں ہوتی ہے جبکہ گیس کا دباؤ ستاروں کی بیرونی جانب یعنی مرکز کی مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ (شکل 19.5 دیکھیے)



19.5 : ستاروں کا استحکام (کی برقراری)

ذرا سوچیے۔

آپ نے رسّی کھینچ (رسہ کشی) کھیل کھیلا ہوگا۔ رسّی کے دونوں سروں پر دو الگ الگ گروہ اپنی اپنی جانب رسّی کو کھینچتے ہیں۔ دونوں جانب سے لگائی جانے والی قوت یکساں ہو تب قوت متوازن ہوتی ہے اور رسّی کا درمیان مستقل رہتا ہے۔ جونہی ایک جانب کی قوت دوسری جانب کی قوت سے زیادہ ہوتی ہے تب رسّی کا درمیان اس جانب ہٹتا ہے۔ اسی طرح یہی بات ستاروں میں بھی ہوتی ہے۔ ثقلی قوت اور گیسوں کا دباؤ متوازن ہو تبھی ستارا مستحکم ہوتا ہے لیکن ایک قوت دوسرے کے مقابلے میں زیادہ ہو تب ستارا سکڑتا یا پھیلتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. اگر سورج میں گیس کا دباؤ نہ ہو تو وہ ثقلی قوت کی وجہ سے ایک سے دو گھنٹوں میں مکمل طور پر سکڑ کر نقطے کی مانند ہوجائے گا۔
2. گیس کا دباؤ اس کی کمیت اور درجۂ حرارت پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ دونوں مقداریں جتنی زیادہ ہوں گی اتنا ہی اس کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔

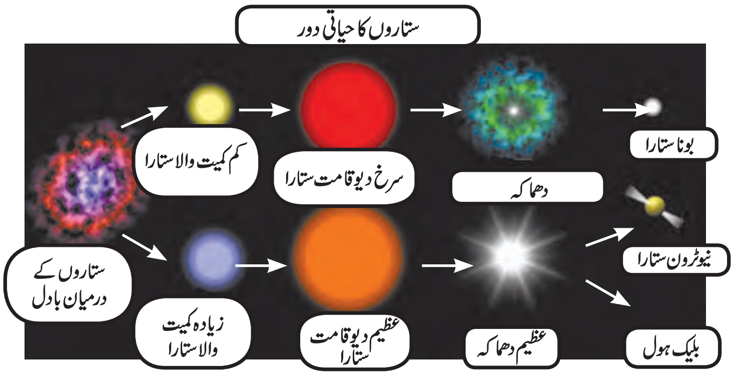
ستاروں کا ارتقا (Evolution of stars) : ستاروں کا ارتقا یعنی زمانے کے ساتھ ساتھ ستاروں کی خصوصیات میں تبدیلی ہوکر ان کا مختلف حالتوں میں تبدیل ہونے کا عمل۔ آپ نے دیکھا کہ سورج کی خصوصیت میں 4.5 ارب سالوں سے کچھ بھی تبدیلی نہیں آئی۔ ستاروں کی زندگی کے لمبے عرصے تک ان کا ارتقا بے حد سست رفتار سے ہوتا ہے۔ ستاروں کے مسلسل توانائی دینے سے ان کی توانائی میں مسلسل کمی ہوتی رہتی ہے۔

ستاروں کے استحکام کے لیے یعنی گیس کا دباؤ اور ثقلی قوت میں توازن قائم رکھنے کے لیے ستاروں کا درجۂ حرارت مستقل رہنا ضروری ہے۔ درجۂ حرارت مستقل رہنے کے لیے ستاروں میں توانائی کا پیدا ہونا ضروری ہے۔ یہ توانائی ستاروں کے مرکز میں ایندھن کے جلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ ستاروں کے ارتقا کی وجہ اُن کے مرکز میں موجود ایندھن کے جلنے اور اس کے ذخیرے (quantity) میں کمی کا ہونا ہے۔ ایندھن کے ختم ہونے کے ساتھ ہی توانائی کی پیداوار بھی ختم ہوجاتی ہے اور ستاروں کے درجۂ حرارت میں کمی واقع ہونے لگتی ہے۔ درجۂ حرارت کے کم ہونے پر گیس کا دباؤ بھی کم ہوجاتا ہے اور وہ ثقلی قوت کے ساتھ توازن قائم نہیں رکھ پاتا ہے۔ اب ثقلی قوت گیس کے دباؤ سے زیادہ ہونے سے ستارا سکڑتا ہے جس کی وجہ سے دوسرے ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر مرکز کی ہائیڈروجن ختم ہونے پر ہیلیم کا انضمام ہونے لگتا ہے اور توانائی کی پیداوار دوبارہ شروع ہوجاتی ہے۔ اس طرح ایک کے بعد ایک کتنے ایندھن استعمال کیے جائیں، اس کا انحصار ستارے کی کمیت پر ہوتا ہے۔ کسی ستارے کا حجم جتنا زیادہ ہوتا ہے اتنا زیادہ ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ اسی دوران ستاروں میں کئی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ستاروں میں مختلف اعمال ہونے سے بعض اوقات ستارے سکڑتے اور بعض اوقات پھیلتے ہیں۔ اس طرح ستارے پر مختلف حالات پیدا ہوتے ہیں۔ تمام ممکنہ ایندھن ختم ہونے کے بعد توانائی کا بننا مکمل طور پر رُک جاتا ہے اور ستارے کا درجۂ حرارت کم ہوتا چلا جاتا ہے جس کی وجہ سے گیس کا دباؤ اور ثقلی قوت میں توازن برقرار نہیں رہ سکتا۔ اب ہم یہ دیکھیں گے کہ ستاروں کا ارتقا کس طرح رُکتا ہے اور ان کی اختتامی حالت کیا ہوتی ہے۔

ستاروں کی اختتامی حالت (End stages of stars) : ستارے کی کمیت جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی تیز رفتاری سے اس کا ارتقا ہوتا ہے۔ ستارے کے ارتقا کی مرحلہ وار حالت یعنی ستارے کے ارتقا کا راستہ بھی ستارے کی کمیت پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ ارتقا کس طرح رُک جاتا ہے؟

آپ نے دیکھا ہے کہ ستارے میں توانائی کی پیداوار رُک جانے پر درجۂ حرارت میں کمی واقع ہوتے رہنے سے گیس کے دباؤ میں کمی ہوتی ہے اور ستارا سکڑ کر اس کی کثافت بڑھتی جاتی ہے۔ گیس کی کثافت بہت زیادہ بڑھنے پر اس پر کچھ اس طرح کا دباؤ پیدا ہوتا ہے جو درجۂ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں توانائی کا بننا مکمل طور پر بند ہونے پر اور اس کے درجۂ حرارت میں کمی ہوتے رہنے پر بھی دباؤ مستقل رہتا ہے جس کی وجہ سے ستارے مستحکم رہ سکتے ہیں اور وہ ستارے کی اختتامی حالت ہوتی ہے۔

ستارے کی بنیادی کمیت کے مطابق ارتقا کے تین طریقے ہیں۔ اس کے مطابق ہم ستاروں کو تین گروہوں میں تقسیم کرسکتے ہیں۔ ایک گروہ کے تمام ستاروں کا ارتقا کا راستہ اور اس کی اختتامی حالت یکساں ہوتی ہے۔ ہم اس بارے میں مزید معلومات حاصل کریں گے۔



19.6 : کمیت کے لحاظ سے ستاروں کا ارتقا اور ان کی اختتامی حالت

1. سورج کی کمیت سے آٹھ گنا کم کمیت والے ستارے ($M_{star} < 8 M_{Sun}$) کی اختتامی حالت : ان ستاروں کے ارتقا کے دوران ان کا بڑے پیمانے پر پھیلاؤ ہوتا ہے اور ان کی جسامت 100 سے 200 گنا تک بڑھتی ہے۔ اس حالت میں ان کو 'سرخ دیو قامت ستارا' کہتے ہیں۔ یہ نام ان کی بڑی جسامت کی وجہ سے اور ان کے درجۂ حرارت میں کمی سے سرخ دِکھائی دینے پر دیا گیا ہے۔ دیگر اقسام کے ستاروں کی بہ نسبت سرخ دیو قامت ستاروں کی جسامت شکل 19.2 میں دِکھائی گئی ہے۔ ارتقا کے آخر میں ان ستاروں میں دھماکہ ہوتا ہے۔ ان کا بیرونی گیسوں کا غلاف دور پھینکا

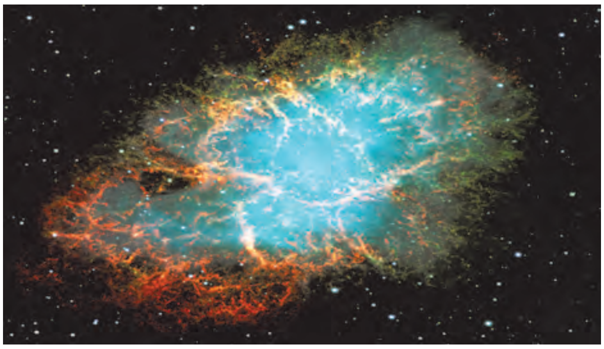
جاتا ہے اور اندرونی حصہ سکڑتا ہے۔ اس اندرونی حصے کی جسامت عام طور پر زمین کی ساخت کے مساوی ہوتی ہے۔ ستاروں کی کمیت زمین کی بہ نسبت بہت زیادہ اور جسامت زمین کے برابر ہونے سے ستاروں کی کثافت بہت بڑھ جاتی ہے۔ ایسی صورت میں ان کے الیکٹرون کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ درجۂ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے اور وہ ستاروں کی ثقلی قوت کو غیر محدود وقت تک متوازن رکھنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ اس حالت میں ستارے سفید نظر آتے ہیں اور ان کی چھوٹی جسامت کی وجہ سے وہ 'سفید بونے ستارے' (White dwarfs) کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ اس کے بعد ان کے درجۂ حرارت میں کمی واقع ہوتی جاتی ہے لیکن جسامت اور کمیت لامحدود وقت تک مستحکم رہتی ہے، اسی لیے بونا حالت اس ستارے کی اختتامی حالت ہے۔

19.7 : سفید بونے ستارے کی پیدائش کے وقت باہر پھینکی گئی ہوا کا غلاف۔ درمیان میں سفید بونا ستارا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب سورج کی حالت سرخ دیوقامت ستارے کی ہو جائے گی تب اس کا قطر اتنا بڑھے گا کہ وہ مشتری اور زحل سیارے کو نگل جائے گا۔ زمین کا بھی اس میں سما جانے کا اندیشہ ہے۔ سورج کو اس حالت میں آنے کے لیے ابھی تقریباً 4.5 ارب سال لگیں گے۔

2. سورج کی کمیت سے 8 تا 25 گنا زیادہ کمیت ($8\ M_{Sun} < M_{star} < 25\ M_{Sun}$) والے ستارے کی اختتامی حالت : یہ ستارے بھی درج بالا طریقے سے سرخ دیوقامت ستاروں اور عظیم دیوقامت ستاروں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ عظیم دیوقامت حالت میں ان کی جسامت 1000 گنا تک بڑھ سکتی ہے۔ آخر میں اس میں ہونے والا عظیم دھماکہ (Supernova explosion) بہت طاقتور ہوتا ہے۔ اس سے بڑے پیمانے پر خارج ہونے والی توانائی کی وجہ سے وہ ستارے دن میں بھی نظر آ سکتے ہیں۔ عظیم دھماکے میں بچا ہوا مرکزی حصہ سکڑ کر اس کی جسامت تقریباً 10 km ہو جاتی ہے۔ اس حالت میں وہ مکمل طور پر نیوٹرون سے بنے ہوتے ہیں۔ اسی لیے ان کو نیوٹرون ستارے کہتے ہیں۔ ستاروں میں نیوٹرون کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ درجۂ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے اور غیر محدود وقت تک ثقلی قوت متوازن رکھنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ نیوٹرون ستارا ان ستاروں کی اختتامی حالت ہوتی ہے۔



19.8 : سال ۱۰۵۴ء میں آنکھوں سے نظر آنے والے عظیم دھماکے کے مقام کی فلیش لائٹ تصویر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. سفید بونے ستارے کی شکل زمین کی طرح چھوٹی ہونے کی وجہ سے کثافت بہت زیادہ ہے۔ اس کے ایک چمچ مادّے کا وزن تقریباً کئی ٹن ہو سکتا ہے۔ نیوٹرون ستارے کی جسامت سفید بونے ستارے سے بھی بہت کم ہونے سے اس کی کثافت اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے ایک چمچ مادّے کا وزن زمین کے تمام حیوانات کے وزن کے مساوی ہوگا۔
2. ہماری آکاش گنگا میں ایک ستارے کا تقریباً 7500 سال پہلے عظیم دھماکہ ہوا۔ یہ ستارا ہم سے تقریباً 6500 نوری سال کی دوری پر ہونے سے اس دھماکے کے دوران باہر نکلنے والی روشنی ہم تک پہنچنے کے لیے 6500 سال لگے اور زمین پر چینیوں نے اسے ۱۰۵۴ء میں پہلی مرتبہ دیکھا۔ یہ اتنا روشن تھا کہ دن میں بھی سورج کی روشنی میں مسلسل دو سال تک دِکھائی دیتا رہا۔ دھماکے کے بعد تقریباً ۱۰۰۰ سال گزرنے کے بعد بھی اس میں سے گیس 1000 km/s سے زیادہ رفتار سے نکل رہی ہے۔

3. سورج کی کمیت سے 25 گنا سے بھی زیادہ کمیت والے ستاروں ($M_{star} > 25\ M_{Sun}$) کی اختتامی حالت :

ان ستاروں کا ارتقا درج بالا دوسرے گروپ کے ستاروں کی طرح ہوتا ہے لیکن عظیم دھماکے کے بعد بھی کوئی دباؤ ان کی طاقتور ثقلی قوت سے توازن قائم نہیں رکھ سکتا اور یہ ہمیشہ سکڑتے رہتے ہیں۔ ان کی جسامت بتدریج کم ہوتے رہنے کی وجہ سے ان کی کثافت اور ثقلی قوت بہت زیادہ بڑھتی ہے جس سے ستارے کے قریب کی تمام اشیا ستارے کی جانب راغب ہوتی ہیں اور ایسے ستارے سے کچھ بھی باہر نہیں نکل سکتا ہے، یہاں تک کہ روشنی بھی باہر نہیں نکل سکتی ہے۔ اسی طرح ستارے پر پڑنے والی روشنی کا انعکاس نہ ہوکر وہ ستارے کے اندر جذب ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے ہم اس ستارے کو دیکھ نہیں سکتے ہیں۔ اور اس کی جگہ پر ہم کو صرف ایک نہایت باریک کالا سوراخ نظر آتا ہے۔ اس لیے اس اختتامی حالت کو 'روزنِ سیاہ' (بلیک ہول) نام دیا گیا ہے۔ اس طرح سے ہم نے دیکھا کہ کمیت کے لحاظ سے ستاروں کے ارتقا کے تین راستے ہیں اور ان کی تین اختتامی حالتیں ہیں، اسے ذیل کی جدول میں دیا گیا ہے۔

ستاروں کی اصل کمیت	ستاروں کی اختتامی حالت
$< 8\ M_{Sun}$	سفید بونا ستارا
8 سے $25\ M_{Sun}$	نیوٹرون ستارا
$> 25\ M_{Sun}$	بلیک ہول

مشق

1. ڈھونڈو تو ملے گا۔

(الف) ہماری کہکشاں کا نام .... ہے۔

(ب) بہت زیادہ فاصلہ ناپنے کے لیے .... اکائی کا استعمال کرتے ہیں۔

(ج) روشنی کی رفتار ....km/s ہے۔

(د) ہماری آکاش گنگا میں تقریباً .... ستارے ہیں۔

(ہ) سورج کی اختتامی حالت .... رہے گی۔

(و) ستاروں کی پیدائش .... بادلوں سے ہوتی ہے۔

(ز) آکاش گنگا ایک .... کہکشاں ہے۔

(ح) ستارے................گیسوں کا کرہ ہیں۔

(ط) ستاروں کی کمیت..........کی کمیت کی نسبت میں ناپتے ہیں۔

(ی) سورج سے زمین تک روشنی پہنچنے کے لیے .... وقت لگتا ہے جبکہ چاند سے زمین تک روشنی پہنچنے کے لیے ....وقت درکار ہوتا ہے۔

(ک) ستاروں کی کمیت جتنی زیادہ ہوگی ان کا.............اتنا ہی تیز رفتار ہوگا۔

(ل) ستاروں کی زندگی میں کتنے قسم کے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں، یہ ان کے .... پر منحصر ہوتا ہے۔

2. کون صحیح کہہ رہا ہے؟

(الف) نوری سال اکائی وقت ناپنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(ب) ستاروں کی اختتامی حالت اس کی اصل کمیت پر منحصر ہوتی ہے۔

(ج) ستاروں کی ثقلی قوت اس میں الیکٹرون کے دباؤ کے مساوی ہوتو ستارا نیوٹرون ستارا ہوتا ہے۔

(د) بلیک ہول سے صرف روشنی ہی باہر نکلتی ہے۔

(ہ) ہمارے ارتقا کے دوران سورج کی حالت عظیم دیو قامت ستارے کی ہوجائے گی۔

(و) سورج کی اختتامی حالت سفید بونا ستارا ہے۔

3. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ستاروں کی پیدائش کس طرح ہوتی ہے؟

(ب) ستاروں کا ارتقا کس وجہ سے ہوتا ہے؟

(ج) ستاروں کے تین اختتامی حالات کون سے ہیں؟

(د) بلیک ہول یہ نام کس وجہ سے پڑا؟

(ہ) نیوٹرون ستارا کس قسم کے ستارے کی اختتامی حالت ہے؟

4. الف۔ آپ اگر سورج ہوتے تب آپ کی خصوصیات اپنے الفاظ میں لکھیے۔

ب۔ سفید بونے ستارے کے بارے میں معلومات لکھیے۔

سرگرمی :

1. تصورات کے ذریعے مندانی کہکشاں اور اس پر سے ہمارے نظامِ شمسی کا ماڈل تیار کیجیے۔

2. اثر لکھیے : اگر سورج نہ رہے تو...

KC5ZC6

آٹھویں جماعت جنرل سائنس-انگریزی متبادل اوران کا تلفظ

جوہری عدد - atomic number - اَٹوامِک نمبر
جوہری نمونہ - atomic model - اَٹوامِک مواڈیل
وراثت - heredity - ہَرےڈیٹی
ابتدائی حیوان - protozoa - پرُوٹ زوا
نقطۂ وقوع - incident point - اِنسِیڈَنٹ پوائنٹ
شعاعِ وقوع - incident ray - اِنسِیڈَنٹ رے
بین سالماتی - intermolecular - اِنٹرمولےکیولَر
حیوانسے - organelles - آرگنلس
خون کا اونچا دباؤ - hypertension - ہائپَر ٹینشن
تعدیل - neutrilisation - نیوٹرلائزیشن
ارتقا - evolution - اِوَلیوشَن
لسونت - colloid - کلائڈ
خول - shell - شیل
پھپھوند - fungi - فنگائی
مرکزہ - nucleus - نیوکلیَس
شعاعی علاج - radiotherapy - رَیڈیو تھیرَپی
ثقلی قوت - gravitational force - گریوی ٹیشنل فورس
چمک - lustre - لَسٹر
مقناطیسی قوت - magnetic force - میگنیٹک فورس
پیچیدگی - complexity - کمپلیکسِٹی
جمود - inertia - اِنرشیا
جراثیم - bacteria - بیکٹیریا
طرزِ زندگی - lifestyle - لائف سٹائل
حیاتی تنوع - biodiversity - بایوڈائیورسٹی
حیاتی تنزل پذیر - bio degradable - بایو ڈیگریڈیبل
حیاتی طبّی - biomedical - بایومیڈیکل
تارپذیری - ductility - ڈکٹلِٹی
تپش پیما - thermometer - تھرموامیٹر
جھرمٹ - constellation - کونسٹلیشن
تعدد - frequency - فریکوئنسی
مظہر - indicator - اِنڈیکیٹر
دو اسمی - binomial - بائےنوامئل
شریان - artery - آرٹری
دھات - metal - میٹل

ہموار انعکاس - regular reflection - ریگیولر رِفلیکشن
ناظم - controller - کنٹرولر
قوت نما - index - انڈیکس
معلقہ - suspension - سسپینشن
ولوج - osmosis - آوزموسس
شعاعِ منعکسہ - reflected ray - رِفلیکٹِڈ رے
زاویۂ منعکسہ - angle of reflection - اینگل اواف رِفلیکشن
دَور - circuit - سَرکٹ
اطراف بین - periscope - پیرِسکوپ
ماہرِ ماحولیات - ecologist - اِکولجسٹ
ماحولی نظام - ecosystem - اِکوسسٹم
خلوی تنفس - cell respiration - سیل ریس پریشن
نوری شیشہ - optical glass - اوپٹکل گلاس
نقطۂ پگھلاؤ - melting point - میلٹنگ پوائنٹ
پھیلاؤ - expansion - ایکس پین شن
اشاعت - propagation - پروپگیشن
انسدادی - preventive - پری وینٹو
ضدِ حیاتیہ - antibiotics - اینٹی بائی اواٹک
قوتِ اُچھال - upthrust force - اَپ تھرسٹ فورس
زلزلیات - seismology - سائزمولوجی
چٹان کا کھسکنا - landslide - لینڈ سلائیڈ
آمیزہ - mixture - مکسچر
عنصر - element - ایلی منٹ
خون کا دباؤ (فشارِ خون) - blood pressure - بلڈ پریشر
دموی سیال - plasma - پلیزما
خون کا ادخال - blood transfusion - بلڈ ٹرانس فیوژن
پلیٹلٹس - platelets - پلیٹلٹس
بلڈ بینک - blood bank - بلڈ بینک
خون کی نالیاں - blood vessels - بلڈ ویسلس
دمویات - hematology - ہیمٹولوجی
ساخت - structure - سٹرکچر
رئیس دھات - nobel metal - نوبل میٹل
کیمیائی طریقۂ علاج - chemotherapy - کیموتھیرپی
سالماتی ضابطہ - molecular formula - مولیکیولر فارمولا

موٹاپا - obesity - اوبی سٹی
ٹیکہ اندازی - vaccination - ویکسی نیشن
ایصال - conduction - کنڈکشن
جماعت بندی، درجہ بندی - classification - کلاسی فکیشن
ورق پذیری - malleability - میلئبلٹی
برقیرہ - electrode - الیکٹروڈ
کثافت نوعی - specific gravity - سپیسفک گریوٹی
وائرس - virus - وائرس
غیر متجانس - heterogenous - ہیٹرو جی نس
نفوذ - diffusion - ڈی فیوژن
خصوصی/نوعی - specific - سپیسفک
دھماکہ - explosion - ایکسپلوژن
تجزیہ کار - decomposer - ڈی کمپوزر
آفاقی - universal - یونورسل
شفافیت - purity - پیورٹی
ورید - veins - وینس
کائی - algae - ایلگی
سانس کی نالی - trachea - ٹریکیا

عضلاتی قوت - muscular force - مسکیولر فورس
ہم جا - isotopes - آئیسوٹوپ
متجانس - homogenous - ہوموجی نس
سمندری - marine - مرین
کثافت اضافی - relative density - رلے ٹیو ڈینسٹی
تہہ دار شیشہ - processed glass - پروسیسڈ گلاس
متعدی - infectious - انفیکشس
مرتکز - concentrated - کوان سن ٹرےٹڈ
مخلوط - alloy - ایلوائی
کسی مرض کی مجموعی علامات - syndrome - سنڈروم
گرفت - valency - ویلنسی
نامیاتی - organic - اوارگینک
استحکام - stability - سٹےبلٹی
قلمی - crystalline - کرسٹلائن
خود کفیل - autotrophic - اواٹوٹروفک
معدل/اصلاح کار - moderator - مواڈریٹر
دق - tuberculosis - ٹیوبرکیولوسس
فرسودگی - corrosion - کروژن

نوٹ : انگریزی تلفظ کی تفہیم کے لیے My English Book کتابوں میں درج 'انگریزی تلفظ کی ادائیگی کے بارے میں...' یہ صفحہ دیکھیں۔

آٹھویں جماعت اعلیٰ ابتدائی سطح کی آخری جماعت ہے۔ آئندہ تعلیمی سالوں میں متوسط سطح پر اندرونی قدر پیائی میں لیے جانے والے عملی کاموں کی پیشگی تیاری نیز طلبہ میں تجرباتی صلاحیت کے فروغ کی سمت پیش قدمی کے لیے مثالی تجربات کی فہرست دی ہوئی ہے۔ اسکولی سطح پر درج ذیل فہرست کے مطابق تجربات کروانا متوقع ہے۔

	تجربے کا عنوان		تجربے کا عنوان
.1	دہی/ چھاچھ میں لیکٹوبیسی لائے کا مشاہدہ کرنا۔	.2	پاؤ پر پھپھوند کا مشاہدہ کرنا۔
.3	روزمرہ زندگی میں دستیاب آلات کا استعمال کرکے متوازن اور غیر متوازن قوت کا مطالعہ کرنا۔	.4	جمود کی قسموں کا مطالعہ کرنا۔
.5	آرشمیدس کے اُصولوں کا مطالعہ کرنا۔	.6	برقِ رواں کی مقناطیسیت کے اثر کی جانچ کرنا۔
.7	تجربہ خانے میں مرکب آئرن آکسائیڈ (لوہے کا آکسائیڈ) تیار کرکے اس کی خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔	.8	دھات اور ادھات کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کا موازنہ کرنا۔
.9	ماحول میں پانی کے آلودہ اور غیر آلودہ ذرائع کا مشاہدہ کرنا۔	.10	انسانی تنفسی نظام کے ماڈل کا مشاہدہ کرنا۔
.11	انسانی دل کی ساخت کا ماڈل کے ذریعے مشاہدہ کرنا۔	.12	مظاہر کا استعمال کرکے تیزاب اور اساس کو پہچاننا۔
.13	آواز کی اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے، ثابت کرنا۔	.14	مستوی آئینے سے ہونے والے انعکاس اور انعکاس کے قوانین کا مطالعہ کرنا۔
.15	آس پاس کے ماحولی نظام میں موجود غیر جاندار اور جاندار اجزا کا مشاہدہ کرنا۔		