

VIPNET NEWS

A monthly newsletter of Vigyan Prasar Network of Science Clubs - VIPNET

APRIL 2009

VOL. 7

NO. 4

PRICE: Rs. 2.00



Inside विशेष लेख

ऊर्जा का आधार - सूर्य

Eye, Vision and Solar Eclipse
Don't Miss the Grand
Spectacle!

विपनेट संवाद:
स्वच्छता अभियान

पूर्ण सूर्य ग्रहण 2009 पर
परियोजना

A project on Total Solar
Eclipse 2009

Astronomy Puzzle

Photo Quiz

Astronomy Activity
Corner:

Phases of The Moon

VIPNET Questionnaire

साइन्टून

गोलू की सोच

ऊर्जा का आधार - सूर्य

पृथ्वी पर जीवन को कायम रखने में अनेक तत्वों की महत्वपूर्ण भूमिका है। लेकिन इन सभी तत्वों का आधार ऊर्जा ही है और पृथ्वी पर ऊर्जा के अधिकांश भाग का मूल स्रोत सूर्य ही है। सूर्य एक विशाल गैसीय पिंड है। सूर्य का तापमान काफी अधिक होता है इसलिए इस पर कोई पदार्थ ठोस या तरल स्थिति में नहीं है। यहां पदार्थ की प्लाज्मा अवस्था उपस्थित है। 22 जुलाई, 2009 को हमारा यह सूर्य चंद्रमा के द्वारा पूरा ढक लिया जाएगा और उस समय अद्भुत नजारा देखा जा सकेगा। आदिकाल से ही सभी सम्यताओं में इस घटना को लेकर उत्सुकता रही है। पूर्ण सूर्य ग्रहण की घटना को लेकर जनमानस में भय और अनेक मिथक भी प्रचलित होते रहे हैं। इस लेख के माध्यम से सूर्य के बारे में बताने का प्रयास किया जा रहा है।

खग्रास यानी पूर्ण सूर्य ग्रहण के समय सूर्य के चारों ओर एक धुंधला सा आभासमंडल दिखाई देता है। इसे सौरमंडल या सौर वायुमंडल (सोलर कोरोना) कहते हैं। सूर्य का व्यास लगभग 14,00,000 किलोमीटर है। सूर्य के केंद्रीय भाग का तापमान 15×10^6 केल्विन होता है। हालांकि सूर्य की सतह का तापमान अपेक्षाकृत कम (लगभग 6,000 केल्विन) होता है। सूर्य के केंद्रीय भाग का घनत्व 150 ग्राम प्रति घन सेमी होता है। इसका अर्थ यह है कि पृथ्वी पर इसका भार पानी की तुलना में करीब 150 गुना अधिक है। ऐसा सूर्य के अत्यधिक गुरुत्वाकर्षणीय दबाव की वजह से होता है। इसी कारण सूर्य के केंद्रीय भाग का दाब, ताप एवं घनत्व बहुत अधिक बढ़ जाता है। सूर्य का द्रव्यमान पृथ्वी



सूर्य

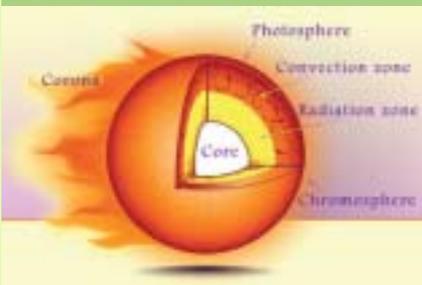
की तुलना में करीबन 3 लाख 33 हजार गुना अधिक है। अनुमानतः सूर्य का द्रव्यमान 2×10^{30} किलोग्राम है। सूर्य इतना बड़ा है कि इसको ढकने के लिए हमारी पृथ्वी जैसी 109 और पृथ्वियों की आवश्यकता होगी।

**पूर्णता पट्टी से पूर्ण सूर्य ग्रहण - 22 जुलाई, 2009 का नज़ारा देखने के लिए, कृपया पृष्ठ संख्या 9 देखें।
To view the Total Solar Eclipse from the belt of totality on July 22, 2009, please see page no. 9**

गैसीय गोला होने के कारण सूर्य अपनी धुरी पर 25 दिन में एक चक्कर लगाता है। क्योंकि सूर्य ठोस पिंड न होकर गैस का गोला है, इसलिए इसके

विभिन्न भाग अलग-अलग रफ्तार से घूमते हैं। विषुवत् रेखा पर इसकी घूर्णन अवधि 25 दिन होती है। ध्रुवीय प्रदेश की ओर बढ़ने पर यह अवधि क्रमशः बढ़ती जाती है। ध्रुवों पर यह अवधि 31 दिन होती है। सूर्य की घूर्णन धुरी क्रांतिवृत्त के तल के साथ करीब 83 डिग्री झुकी होती है। इसलिए यह धुरी क्रांतिवृत्त के तल के साथ करीब 7 डिग्री का कोण बनाती है।

Science is the great antidote to the poison of enthusiasm and superstitions...Adam Smith





सूर्य की संरचना

सूर्य एक गैसीय पिंड है। इसलिए इसकी संरचना पृथ्वी से भिन्न है। सूर्य में कोई ठोस सतह नहीं है। सूर्य में एक के बाद एक संकेंद्री गोलाकार कवच या परतें हैं। मुख्यतः सूर्य की बनावट को तीन परतों के रूप में समझा जाता है।

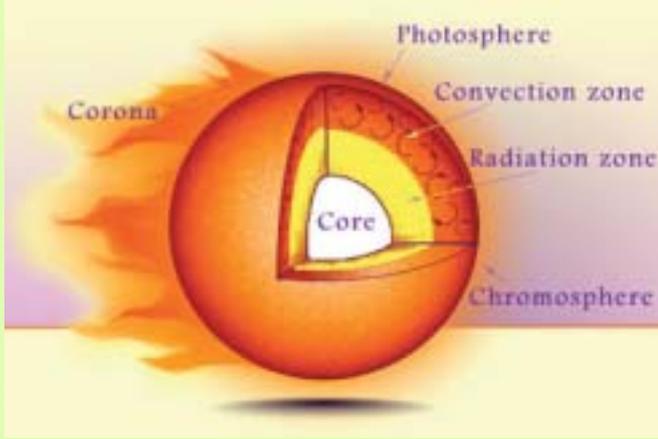
हर परत में विशिष्ट प्रकार की भौतिक प्रक्रियाएं चलती रहती हैं। हालांकि सूर्य की सबसे आंतरिक परत कोर यानी केंद्र में नाभिकीय भट्टी सी अभिक्रियाएं चलती रहती हैं। सूर्य में द्रव्यमान के हिसाब से हाइड्रोजन की मात्रा लगभग 94 प्रतिशत और हीलियम की मात्रा 6 प्रतिशत है। कोर में चलने वाली प्रक्रियाओं के द्वारा हाइड्रोजन के अणु हीलियम के नाभिक में परिवर्तित होते रहते हैं जिसकी दर प्रति सेकण्ड 60 करोड़ लाख टन है। इस नाभिकीय प्रक्रिया के परिणामस्वरूप उत्पन्न ऊर्जा

विद्युतचुम्बकीय ऊर्जा के फोटॉनों के रूप में केंद्र के बाद ऊपर की ओर विकिरणी क्षेत्र में आती है। उसके बाद संवहनी क्षेत्र आता है फिर क्रमशः प्रकाश मंडल, वर्ण मंडल और संक्रमण क्षेत्र स्थित हैं। सूर्य के सबसे बाहरी क्षेत्र में आभामंडल यानी कोरोना स्थित होता है। हालांकि सूर्य का केंद्र ही अन्य सभी क्षेत्रों के लिए ऊर्जा का स्रोत होता है। केंद्र में प्रज्वलित नाभिकीय भट्टी से ऊर्जा एक के

बाद एक आने वाली बाहरी परतों में विकिरण एवं संवहन प्रक्रिया के माध्यम से पहुंचती है। सूर्य के केंद्र का तापमान 15×10^6 केल्विन होता है और बाहर की ओर बढ़ने पर तापमान में कमी आती जाती है। तापमान में कमी का सिलसिला वर्णमंडल आने तक चलता रहता है। वर्णमंडल में तापमान घटकर 4×10^3 केल्विन रह जाता है। ऊर्जा का प्रसार विकिरण के बजाय संवहन प्रक्रिया से उन क्षेत्रों में होता है जिनमें तापमान घट कर 2×10^6 केल्विन से कम रह जाता है। इन क्षेत्रों में विकिरण के बजाय संवहन ही ऊर्जा के प्रसार का प्रभावी माध्यम बन जाता है। ऊर्जा के प्रसार के आधार पर ही विकिरण क्षेत्र और संवहन क्षेत्र में विभेद किया जा सकता है।

नंगी आंखों से देखी जा सकने वाली सूर्य की सबसे अंदरूनी परत प्रकाश मंडल है जो सूर्य के मुश्किल से दिखने वाले वायुमंडल की तुलना में अधिक चमकीला होता है। आमतौर पर हम नंगी आंखों से सूर्य के प्रकाश मंडल को देखकर ही उसके आकार का अनुमान लगाते हैं। सूर्य के प्रकाश मंडल के ठीक बाहर उसकी वायुमंडलीय परत होती है। प्रकाश मंडल की तीव्रता के कारण वर्णमंडल से उत्सर्जित दृश्य किरणें विशिष्ट फिल्टर के बिना देखने पर श्याम नजर आती हैं एवं खग्रास सूर्य ग्रहण की पूर्णता की स्थिति के दौरान चंद्रमा सूरज के प्रकाश मंडल को ढक लेता है। हालांकि ग्रहण की पूर्णता की स्थिति से ठीक पहले वर्ण

मंडल को नंगी आंखों से भी देखा जा सकता है। उस समय यह लाल रंग की क्षणिक दीप्ति में दिखाई देता है। इस लाल प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 656 नैनोमीटर होता है। इस लाल प्रकाश का उत्सर्जन हाइड्रोजन की परमाणु संरचना में परिवर्तन के कारण होता है।



सूर्य के वायुमंडल की विभिन्न परतें

सूर्य के वायुमंडल की परतें

सूर्य के वायुमंडल को निम्नांकित चार परतों में बांटा गया है:-

- प्रकाशमंडल:** सूर्य के वायुमंडल की सबसे निचली परत प्रकाशमंडल है।
- वर्णमंडल:** यह परत प्रकाशमंडल के ऊपर स्थित होती है। प्रकाशमंडल के ऊपर इसकी ऊंचाई लगभग 2000 किलोमीटर होती है।
- संक्रमण क्षेत्र:** सूर्य के वायुमंडल की तीसरी परत संक्रमण क्षेत्र कहलाती है।
- आभामंडल:** यह सूर्य के वायुमंडल की सबसे बाहरी परत है।

संरचना के संबंध में एक दिलचस्प बात यह है कि सूर्य पर हीलियम की उपस्थिति का पता पहले चला, धरती पर उसकी खोज बाद में की गई। सूर्य पर हीलियम की खोज सन् 1868 में हो चुकी थी जबकि पृथ्वी पर हीलियम की खोज 1895 में की जा सकी।

सूर्य के बाह्य वायुमंडल की संभवतः सबसे अनोखी विशेषता उसके तापमान का बेढंगा उतार-चढ़ाव है। केंद्र से दूरी बढ़ने के साथ ही सूर्य के वर्णमंडल तक जिस प्रकार से तापमान में क्रमिक गिरावट आनी चाहिए वैसी नहीं आती है। वर्णमंडल तक तो तापमान में क्रमिक रूप से गिरावट आती है लेकिन संक्रमण क्षेत्र में इसमें पुनः तेजी से वृद्धि हो जाती है। इसलिए तापमान में अचानक से वृद्धि होने के कारण इस क्षेत्र को संक्रमण क्षेत्र कहा जाता है।

सूर्य की रासायनिक संरचना

सूर्य की रासायनिक संरचना में मुख्यतः दो तत्वों हाइड्रोजन और हीलियम का योगदान सर्वाधिक है। हालांकि आवर्त सारणी में ये दोनों सबसे हल्के तत्व हैं। घटते क्रम में सूर्य में ऑक्सीजन और कार्बन का बाहुल्य है। इनके अलावा भार की दृष्टि में सूर्य की रासायनिक संरचना में अन्य तत्वों का योगदान लगभग एक प्रतिशत से भी कम है। सूर्य की रासायनिक

संरचना के संबंध में एक दिलचस्प बात यह है कि सूर्य पर हीलियम की उपस्थिति का पता पहले चला, धरती पर उसकी खोज बाद में की गई। सूर्य पर हीलियम की खोज सन् 1868 में हो चुकी थी जबकि पृथ्वी पर हीलियम की खोज 1895 में की जा सकी।

ऊर्जा का अक्षय भंडार - सौर ऊर्जा

ऊर्जा के कारण ही पृथ्वी पर जीवन संभव है। पृथ्वी पर ऊर्जा का अक्षय स्रोत सूर्य है। सूर्य लगभग पांच अरब वर्षों से चमकता आ रहा है और यह पांच अरब वर्षों तक और चमकता रहेगा। सूर्य की ऊर्जा का कारण इसमें निरन्तर चलने वाली संलयन अभिक्रिया है। सूर्य में विशाल द्रव्य राशि की उपस्थिति के कारण उसका गुरुत्वाकर्षणीय खिंचाव काफी बढ़ जाता है जिसके परिणामस्वरूप सूर्य के केंद्र पर अत्यधिक दबाव होता है। इस दबाव को तभी संतुलित रखा जा सकता है जब सूर्य के केंद्रीय भाग का तापमान काफी अधिक हो। बहुत अधिक तापमान पर हाइड्रोजन के नाभिक हीलियम के नाभिकों में परिवर्तित होने लगते हैं। इस प्रक्रिया को ताप-नाभिकीय अभिक्रिया कहते हैं। इस अभिक्रिया में हाइड्रोजन के चार नाभिक आपस में मिलकर एक हीलियम बना लेते हैं। इस प्रक्रिया में अपार ऊर्जा निकलती है। सूर्य के केंद्र

सूर्य में उपस्थित मुख्य तत्व	
तत्व	द्रव्यमान (प्रतिशत में)
हाइड्रोजन	70.52
हीलियम	27.57
ऑक्सीजन	0.96
कार्बन	0.31
अन्य तत्व	1.00 प्रतिशत से भी कम



Broadcasting Schedule of Astronomy Radio Serial *Sitaron Se Aage*

Name of the station	Language	B't Day	Time
1. Ahmedabad	Gujarati	Monday	9.30 PM – 10 PM
2. Bangalore	Kannada	Sunday	8.35 AM – 9.05 AM
3. Delhi A	Hindi	Sunday	9.10 AM – 9.40 AM
4. Delhi B	English	Sunday	9.35 PM – 10 PM
5. Hyderabad	Telugu	Sunday	9.35 AM – 10.05 AM
6. Kolkata	Bangla	Sunday	11 AM – 11.30 AM
7. Pune	Marathi	Sunday	7.25 AM – 7.55 AM
8. Cuttack	Oriya	Sunday	12.30 PM – 1.00 PM
9. Guwahati	Assamese	Sunday	9.50 AM – 10.20 AM
10. Jalandhar	Punjabi	Sunday	10 AM – 10.30 AM
11. Madurai	Tamil	Saturday	8.00 PM – 8.30 PM
12. Shillong	Khasi	Sunday	9.00 AM – 9.30 AM
13. Srinagar	Kashmiri	Saturday	9.30 PM – 10 PM
14. Trissur	Malyalam	Wednesday	8.00 PM – 8.30 PM
15. Aizwal	Mizo	Saturday	8.35 AM – 9.05 AM
16. Gangtok	Nepali	Saturday	9.30 AM – 10.00 AM
17. Imphal	Manipuri	Sunday	6.40 AM – 7.10 AM
18. Kohima	Nagamese		
19. Goa	Konkani	Sunday	9.30 AM – 10 AM

चंद्र ग्रहण

गतिमान है सारा विश्व,
जग में कोई नहीं स्थिर।
धरती चाँद सितारे चलते,
चलती सदा समीर।।
चंद्रा है पृथ्वी का उपग्रह
चक्कर सतत् लगाता।
कृष्ण पक्ष में घटता दिखता,
शुक्ल में बढ़ता नजर आता।।
सूर्य चन्द्र के बीच पृथ्वी,
जब कभी आ जाती।
पूर्णिमा की रात चांदनी,
अधियारी बन जाती।।
धरती की छाया में चंद्रा,
जब भी आ जाता।
तभी चंद्र का श्वेत उजाला,
तांबिया लाल रंग दर्शाता।।
ऐसी घटना आसमान में,
कभी-कभी घट जाती।
यही स्थिति प्यारे बच्चों,
चन्द्र ग्रहण कहलाती।।

गोकुल प्रसाद देवड़ा, शासकीय उत्कृष्ट उच्चतर
माध्यमिक विद्यालय, केसला
जिला: होशंगाबाद, म.प्र.

में संलयन अभिक्रिया के कारण प्रति सेकंड 42.50 लाख टन हाइड्रोजन, हीलियम में परिवर्तित होती है। सूर्य के समान अन्य तारों में भी इसी प्रक्रिया से ऊर्जा पैदा होती है।

सूर्य में उपस्थित हाइड्रोजन का भण्डार हर पल कम होता जा रहा है। जब यह भण्डार समाप्त हो जाएगा तब सूर्य आज की तरह ऊर्जा की आपूर्ति नहीं कर सकेगा। हाइड्रोजन की आपूर्ति समाप्त होने पर वह फूलने लगेगा। उस समय सूर्य का आकार आज के आकार की तुलना में ढाई सौ गुना बढ़ जाएगा और इस प्रक्रिया के दौरान सूर्य तब बुध, शुक्र, और पृथ्वी ग्रहों को निगल लेगा। उसके बाद वह सिकुड़ने लगेगा। उस समय सूर्य में मौजूद हीलियम के परमाणु भारी परमाणु में बदलने लगेंगे जिससे ऊर्जा का उत्पादन भी होगा। उस परिस्थिति में सूर्य अंततः इतना छोटा हो जाएगा कि उसकी सारी द्रव्य राशि अंतरिक्ष में पृथ्वी से अधिक स्थान नहीं घेरेगी और अंत में कुछ समय के बाद सूर्य चमकना बंद कर श्वेत तारा बन जाएगा। फिर अनेक वर्षों के बाद श्वेत वामन तारा चमकना बंद कर देगा और अंत में सूर्य एक मृत श्याम वामन यानी ब्लैक ड्वार्फ पिंड में परिवर्तित हो जाएगा। सूर्य का अस्तित्व लगभग पांच अरब वर्षों से है और अगले दस अरब वर्षों तक इसका अस्तित्व कायम रहेगा।

सूर्य को देखना

अत्यधिक चमक या दीप्ति के कारण सूर्य को नंगी आंखों से देखना खतरनाक हो सकता है इसलिए सूर्य को नंगी आंखों से नहीं देखना चाहिए। इसके अलावा सूर्य को किसी दूरबीन से भी नहीं देखना चाहिए क्योंकि इससे आंखों को क्षति पहुंचने की संभावना रहती है। किसी अनुभवी खगोलविद् के मार्गदर्शन में विशेष प्रकार के फिल्टर का उपयोग करते हुए सूर्य को देखा जा सकता है।

(यह लेख विज्ञान प्रसार द्वारा खग्रास 2009 के लिए तैयार की जा रही संदर्भ सामग्री पर आधारित है)

प्रस्तुति: बी. के. त्यागी एवं नवनीत गुप्ता

bktyagi@vigyanprasar.gov.in, ngupta@vigyanprasar.gov.in

VIPNET Questionnaire 158

विपनेट प्रश्नावली 158

Question 1: Why do stars twinkle and the planets do not?

प्रश्न 1: तारे चमकते हैं और ग्रह नहीं, क्यों?

Question 2: The sun is a hot ball of gas. Why does the gas not escape?

प्रश्न 2: सूर्य गैस का एक गर्म गोला है। गैस पलायन क्यों नहीं कर जाती?

उत्तर प्राप्त करने की अंतिम तिथि:- 15 जून, 2009

डॉ. के. द्वारा तीन विजेताओं का चयन होगा और उन्हें पुरस्कार स्वरूप विज्ञान प्रसार की पुस्तकें भेजी जाएंगी। आप अपने उत्तर हिन्दी या अंग्रेजी में इस पते पर भेज सकते हैं :-

विपनेट प्रश्नावली -158, विज्ञान प्रसार, ए-50, सेक्टर 62, नोएडा
VIPNET Questionnaire -158, VIGYAN PRASAR, A-50, Sector 62, Noida

Eye, Vision and Solar Eclipse

Presented by: B.K. Tyagi
bktyagi@vigyanprasar.gov.in

How viewing of the Sun in an unsafe manner - eclipse or no eclipse - could cause temporary or permanent damage to the vision is explained in this article. It is hoped that this article would help to decrease the number of cases of solar retinitis, i.e., temporary or permanent damage caused to the retina by viewing the Sun in an unsafe manner.

Do not miss the joy of watching the great spectacle. Use only tested means and methods for observing the eclipse in a safe manner. However, during totality, do observe the solar corona with naked eyes for the grand once-in-a-lifetime experience.

On July 22, 2009 we shall have an opportunity to witness a total eclipse of the Sun, one among the many grand spectacles offered by nature. It is truly a dramatic experience and one must not ever miss the opportunity to have a glimpse of this celestial drama. Shadow bands, Bailey's beads, prominences, corona or the solar atmosphere and the diamond ring - accompanied by a significant change in the behavioural pattern of animals and human beings leave an undelible impression of awe and wonder.

The innate curiosity of the human beings, however, has compelled them to observe eclipses, often without any protective gear or with untested and hence unsafe means. Lack of scientific information on safe viewing of the eclipse, time of the year, height of the Sun, degree of the eclipse and amount of cloud cover are vital factors that combine to produce incidence of injury to the eyes (or the eclipse blindness), temporary or permanent, or what is called in the medical terminology, solar retinitis. Every eclipse has brought to light a number of such cases, possibly because the intensity of solar radiation is misjudged due to one or more of the aforementioned factors.

During the totality, watching corona with naked eyes is harmless. However, during the partial phase and just beginning of the totality (i.e., the appearances of Bailey's beads) and the end of totality (i.e., the appearance of diamond ring), never look at the Sun directly. The temptation to look at the Sun during eclipse is too high to be suppressed, however, unless you have tested filters which reduce the intensity of sunlight by a factor of about 1,00,000 in infra red, visible and ultraviolet regions of the solar spectrum your retina may suffer severe burns impairing your vision temporarily or permanently. Never try to look through a telescope. The safest method of viewing the eclipse during the

partial phase is by projecting the Sun's image through a pin-hole camera on a white card board held about a metre away or a reflected image on a shaded wall from a covered plain mirror having an exposed surface area of a circle with diameter 1-2 cms. Smoked glass or sun glasses are not at all safe.

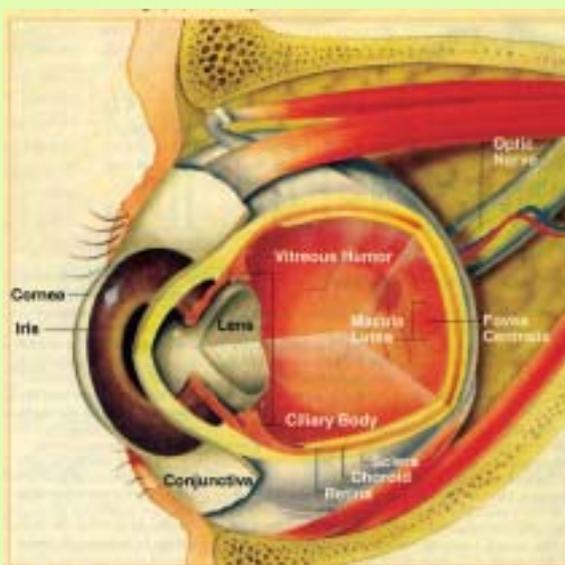


Figure 1: Structure of the Eye

In this article, we shall review the important factors leading to injury to the eyes by naked viewing of the Sun (or the partial phase of the solar eclipse) and the means for their prevention in a brief manner. We shall need to have a look at the structure of the eye and the light radiations affecting it. We shall then consider the injuries caused to the eye especially by viewing at the Sun either with naked eye or through unsafe devices like smoked glass, sun glasses etc., methods of viewing eclipse safely; and the preventive measures.

Structure of the Eye

The eye does not actually see objects. Instead, it sees the light they reflect or give off. The eye can see in bright light and in dim light, but it cannot see in no light at all. Light rays enter the eye through transparent tissues. The eye changes the rays into electrical signals. The signals are then sent to the brain, which interprets them as visual images.

The visible parts of the eyeball are the white sclera and the coloured iris, shown in Fig. (1). A membrane called the conjunctiva covers the sclera. The sclera is the white part of the eye. The clear cornea lies in front of the iris. The lens is connected to the ciliary body. Inside the eyeball is a clear substance called vitreous humour. The retina, which underlies the choroid, changes light rays into electrical signals. The optic nerve carries the signals to the brain. The fovea centralis, a pit in the macula lutea (explained later), is the area of sharp-est vision.

The iris is the coloured disk that lies behind the cornea. At the center of the iris is a round opening called the pupil, which looks like a black circle. The pupil regulates the amount of light



that enters the eye. The muscles regulates the amount of light that enters the eye. Two muscles in the iris automatically adjust the size of the pupil to the level of light. In dim light, the dilator muscle enlarges the pupil. As much light as possible can then enter the eye. In bright light, the sphincter muscle makes the pupil smaller, which prevents too much light from entering the eye. The pupil also becomes smaller when the eye looks at a nearby object, thus bringing the image into sharp focus.

The ciliary body encircles the iris. It is connected by strong fibres to the crystalline lens, which lies directly behind the iris. The lens is a flexible structure about the size and the shape of a aspirin tablet. Like the cornea, the lens is transparent because it has no blood vessels and is relatively dehydrated. The muscles of the ciliary body make constant adjustments in the shape of the lens. These adjustments produce a sharp visual image at all times as the eye shifts foci between nearby and distant objects. The ciliary body also produces a clear watery fluid called aqueous humour. This fluid nourishes and lubricates the cornea and the lens, and it fills the area between them. The ciliary body produces aqueous humour continuously. The old fluid is drained out as the new fluid takes its place.

The choroid forms the back of the uveal tract (the iris, the ciliary body and the choroid considered as one structure). It looks and feels like a blotting paper soaked with black ink. The choroid has many blood vessels. Blood from the choroid nourishes the outer part of the retina.

The retina makes up the innermost layer of the wall of the eyeball. It is about as fragile as a piece of wet tissue paper. There are two types of these light-sensitive cells - rods and cones. The cells are named for their shape. The retina has about 120 million rods and about 6 million cones, which absorb light rays and change them into electrical signals.

Near the center of the retina is a round area called the macula lutea or macula. The macula consists chiefly of cones. It produces a sharp image of scenes at which the eyes are directly aimed, especially in bright light. The rest of the retina provides peripheral

vision that is, it enables the eyes to see objects to the side while looking straight ahead. Most of the rods lie in this part of the retina. Because rods are more sensitive in the dark than cones, faint objects often can be seen

more clearly if the eyes are not aimed directly at them. For example, looking to the side of a dim star makes its image fall on the part of the retina that has the most rods and provides the best vision in dim light.

Nerve fibres attached to the rods and cones join at the center of the retina and form the optic nerve. This nerve consists of about a million fibres. It serves as a flexible cable that connects the eyeball to the brain. In act, the optic nerve and the retina are actually extensions of the brain. The optic nerve carries the electrical signals produced in the retina to the

brain, which interprets them as visual images.

How we see

Light rays that enter the eye must come to a point on the retina for a clear visual image to form. However, the light rays that objects reflect or give off do not naturally move toward one another. Instead, they either spread out or travel almost parallel. The focusing parts of the eye the cornea and the lens bend the rays toward one another. The cornea provides most of the refracting (bending) power of the eye. After light rays pass through the cornea, they travel through the aqueous humor and the pupil to the lens. The lens bends the rays even closer together before they go through the vitreous humour and strike the retina. Light rays from objects at which the

Eye, Vision and Solar Eclipse

In the days to come, the local newspapers may carry feature articles of the physical and metaphysical aspects of the forth-coming solar eclipse. The astrologers would come up with predic-tions of the end of the world and the impending disasters which may find wide coverage. At the same time, a flood of articles may also appear reinforcing the superstitions 'explaining' the evil effects produced by viewing the eclipse. There may be some warn-ings of the dangers of observing the eclipse with the unprotected eye. However, it is likely that these articles may lack the news interest of the associated superstitions, say, like the antici-pated end of the world.

Never look at the Sun directly, except during the period of totality during a total solar eclipse!

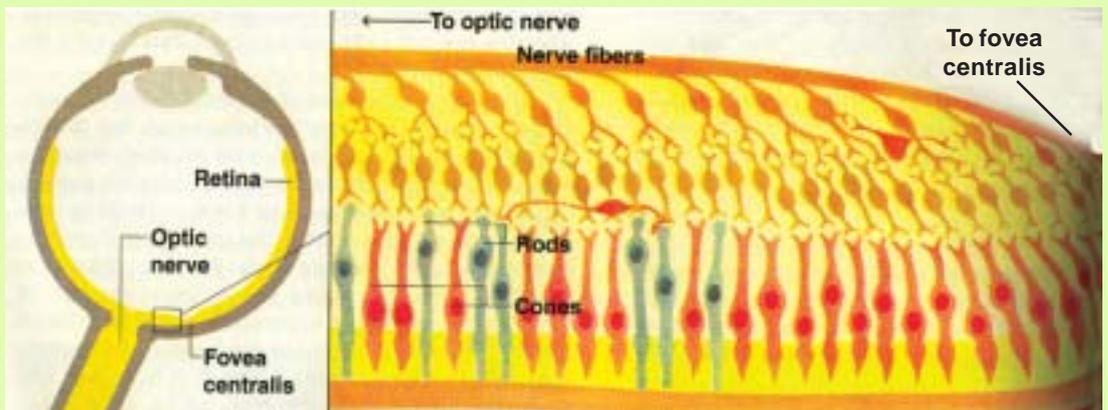


Figure 2: Retina

eyes are aimed come together at the fovea centralis, a tiny pit in the center of the macula. It is the area of sharpest vision. Light rays from objects to the sides strike other areas of the retina.

Adaptation to light and dark is partly controlled by the pupil. In strong light, the pupil may become as small as a pinhead and so



prevent the eye from being damaged or dazzled by too much light. In the dark, it can get almost as large as the entire iris, thus letting in as much light as possible. However, the most important part of adaptation to light and dark occurs in the retina.

Solar eclipse and a few famous persons

Plato refers to the visual disturbances from looking at the Sun in his 'Phaedo', where Socrates advised that a Solar Eclipse should be observed only by looking at its reflection in water (today we

is injury sustained.

Optically important regions in the electromagnetic spectrum

Different sources of radiation emit electromagnetic energy in different parts of the electromagnetic spectrum, say, radio frequency, infra-red, visible, ultra violet, x-rays or gamma rays. The wavelength of light is measured in the units of milli microns (mm), where $1\text{mm} = 10^{-9}$ metre. The electromagnetic spectrum is shown schematically in Fig. (3).

The solar spectrum at Earth chiefly comprises of infra red rays (say from 6500 mm - 723 mm), visible light (from 723 mm - 399 mm), and ultra-violet rays (from 397 mm - 300 mm). It would be interesting to note that the sunlight contains about 58% infra-red radiation, 40% visible and 2% ultraviolet.

The optically important regions are middle (i.e., from 3000 mm - 393 mm) which includes infrared, visible and long ultra-violet rays and the shortest wavelength in the electromagnetic spectrum (i.e., less than 1 mm). These are schematically shown in the Figure (5).

Retinal Burns

Chorioretinal (i.e., involving choroid and retina) burns are most usually produced after looking at the sun; occasionally they occur after accidental exposure to lightening, or the short-circuit of a high tension current or, more rarely, after gazing into a strong artificial source of light such as a carbon arc. Sometimes, following subliminal exposures, only temporary subjective symptoms appear. Following severe exposures, a destructive burn causes permanent damage - a serious matter when, as is usually the case, the macula is involved. A solar chorioretinal burn (sun blindness or photoretinitis) is an injury of this type.

Let us consider the Sun as black body at temperature 6000°K . The energy available in its radiation will be about $1.36 \text{ kilowatt}/\text{m}^2$ at the Earth's surface. If the pupil is strongly contracted to about 2 mm, as is the case when the Sun is observed directly, about 3% of this energy will enter the eye. Slightly over 30% of the energy that enters is lost in its passage through different inner parts of the eye. We make use of this information to estimate the concentration of energy on the retina while observing objects like the Sun (please see the box).

Symptoms - In case of an accident:

The subjective symptoms are characteristic; and their severity bears little relation to the retinal appearances. In most cases nothing abnormal is noticed immediately except the dazzling sensation; but shortly thereafter a diffuse cloud floats with irregular undulations before the eyes, associated usually with irritating after-images, photophobia (fear of light), and occasionally photopsia (flashes of light) and chromatopsia (disturbance in colour vision). After 24 hours, this diffuse cloud contracts into a dense scotoma (a blind spot or area of depressed vision) which may last for weeks or months or even permanently. The scotoma is typically central and reduces the visual acuity to an average of 6/12 (what a person with normal eyesight may see

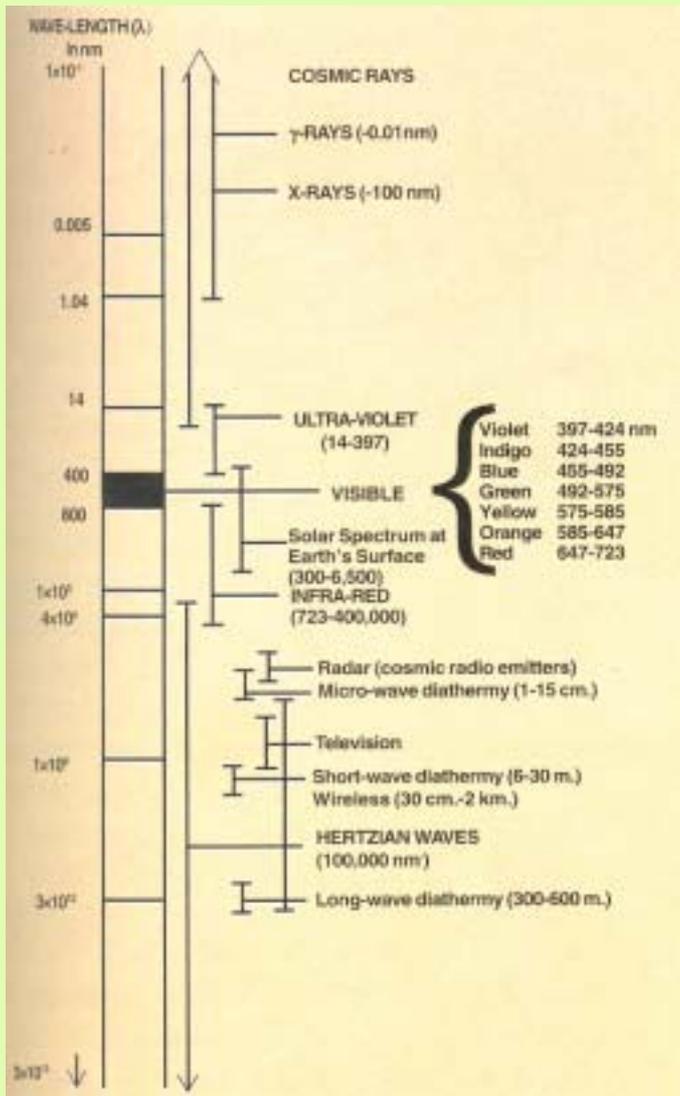


Figure 3: The Electromagnetic Spectrum

know it is dangerous!). Constantine VII is said to have lost the sight of both the eyes after looking at an eclipse. Galileo, looking at the Sun with his telescope, injured his eyes. It is interesting to note that in their study of after-images Robert Boyle, Isaac Newton and Joseph Plateau all suffered considerable inconvenience after looking fixedly at the Sun. Cases are also cited of scientists who sustained a retinal burn while observing the Transit of Venus through his telescope. Ordinarily, when we look at the Sun directly we are protected from injury only by the fleeting duration of the glance and by lack of fixation which distributes the concentration of energy at any one part of the retina; only on prolonged fixation



from 12 feet would be seen by the affected persons from 6 feet) but not infrequently to 6/60 (what a person with normal eyesight may see from 60 feet would be seen by the affected person from 6 feet) or less; it is discovered by the blurring or disappearance of small objects or test letters and in the early weeks, it often undergoes flickering or rotatory movements. Metamorphosia (larger or smaller images of objects rather than their normal sizes) may appear in the central field due initially to displacement of the retinal elements with

A simple Calculation

Why looking at the Sun directly is dangerous to the eyes is made clear through the following simple calculation.

The size of the image of the Sun at the retina be of the order of 0.2 mm. Hence the energy available at retina is concentrated approximately in an area of circle within radius 0.1 mm.

Solar Energy incidence

on earth $= 1.36 \text{ Kw/m}^2$
 $= 1.36 \times 10^{-4} \text{ Kw/cm}^2$

Area of pupil (radius 1mm) $= 0.03 \text{ cm}^2$

Thus power incident on the pupil $= 1.36 \times 10^{-4} \times 0.03 \text{ kw}$
 $= 0.040 \times 10^{-4} \text{ kw}$
 $= 4 \times 10^{-6} \text{ kw}$

70% of this energy is available at retina, i.e.,

power incident at retina $= 4 \times 0.70 \times 10^{-6} \text{ kw/cm}^2$
 $= 3 \times 10^{-6} \text{ kw}$

The size of the image being of diameter 0.2 mm, the energy absorbed in the retina is concentrated in area $= 0.03 \text{ mm}^2 = 0.03 \times 10^{-2} \text{ cm}^2 = 3 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$.

Hence the concentration of solar power in area in which image is formed $= 3 \times 10^{-6} / 3 \times 10^{-4} = 10^{-2} \text{ kw/cm}^2$

= 100 kw/m²

Which is about 100 times more than the solar energy incident on Earth and quite powerful to cause retinal burns even if viewed for only a few seconds!

oedema and eventually to degenerative changes. Do not take chances! Rush to an ophthalmologist in case of any symptoms mentioned above! To avoid this situation, follow the guidelines for viewing the eclipse safely given later in this article.

The objective signs are typical, but even when the subjective symptoms are marked, the fundus may occasionally appear normal. Initially in the slighter cases, the macula seems somewhat darker than usual, a change doubtless due to choroidal congestion; in the more severe cases the central area may be raised and oedematous, showing perhaps a grey appearance and minute haemorrhages or a

dark central spot surrounded by an oedematous retinal detachment. The typical appearance which rapidly develops at the fovea is that of one or more yellowish-white spots, oval in shape or sometimes crescentic, surrounded by an irregular zone of mottled pigmentation fading gradually into the background of the fundus. This appearance corresponds to the lesions seen experimentally: careful ophthalmoscopic focusing suggests that the central spot is a burnt-out hole in the pigmentary epithelium, while the surrounding stippled ring represents an aggregation of pigment. In the worst cases a typical macular hole may develop.

Vision after retinal burns

In the majority of cases the vision improves within the first month or two and the scotoma, if it persists, tends to become relative sufficiently small; correspondingly the red zone with its yellow spots at the macula may become greyer and also disappear. Few records are available of patients who have been

Most radiation which falls upon the pigmentary layers of the iris and the retina, whether infra-red, visible or long ultra-violet, is absorbed and converted into heat.

injured for more than a year and fewer and fewer after several years. Improvement may occur over several months but in the majority of cases some disability persists.

The return of the visual acuity to 6/6 does not necessarily mean recovery of normal vision because in some cases small residual central or paracentral scotomata may persist and particularly if these are bilateral, they may lead to permanent impairment of reading or the ability to perform fine work. In most cases with a permanent macular lesion, particularly a hole, a small area of central vision may be permanently lost. After a few years, however, the visual capacity may increase considerably and the resultant scotoma becomes small. Indeed the vision may appear to be unaffected and the minimal disability is unnoticed by the patient a happy result which unfortunately is by no means invariable.

Do & donot for viewing eclipse safely

Getting ready for Viewing the Eclipse safely

- 1 Never view the Sun directly, eclipse or no eclipse, except during totality without safe, tested filters, otherwise temporary or permanent damage could be caused to your eyes.
- 2 The Sun can be viewed safely with the naked eye only during the few brief seconds or minutes of a total solar eclipse. 99% of the sun's surface is obscured during the partial phases, the remaining photospheric crescent is intensely bright and cannot be viewed safely without



sufficient eye protection.

3 Do not attempt to observe the partial (or annular) phases of any eclipse with naked eye. Unless appropriate filters are used, it may result in permanent eye damage or even blindness! It is, therefore, necessary to follow certain guidelines for safe viewing of the (partial or annular) solar eclipse.

- The fact that the Sun appears dark in a filter such as smoked glass, sun glasses, coloured film, photographic neutral density filters etc. does not guarantee that your eyes would be safe. Damage to the eyes comes predominantly from invisible infra-red wavelengths. Avoid all unnecessary risks.
- It is necessary to reduce the intensity of Sunlight at least by a factor of 100,000 or more for safe viewing. Any filter which reduces the intensity of a standard 60 Watt incandescent frosted electric bulb such that the printed code is no longer readable would be safe enough.
- To prepare an effective filter, put together two or more thicknesses of over exposed black and white photo-graphic or X-ray film (slower films are best) until a density is obtained which just abolishes the readability of print on a 60-watt bulb (Ref. Archives of Ophthalmology, 70 (1964) 138). *The light of the bulb in a dark room will then appear as a glow similar to that of full moon on a moderately bright night.*
- Two thicknesses of aluminised mylar sheet (ensure that there are no microholes), or mylar films coated both the sides with a sufficiently thick layer of vacuum deposited aluminium would make safe filter.
- Dark Welder's glasses (shade No. 14) could also be safely used.
- **NOTE :** *As a further precaution, do not view the eclipsed Sun even through these filters continuously beyond a few seconds. It is however, emphasised that no legal liability for these recommendations could be accepted since even with best of precautionary warnings, there is every likelihood that accidents will occur with direct viewing of the eclipse.*

Smoked glass, colour film or sunglasses are not safe. Safest ways are viewing Sun's projected image through a pin-hole on a card board held at a distance of about 1 metre or a reflected image of the Sun on a shaded wall from a covered plane mirror having an exposed circular area of diameter 1-2 cm.

Do not miss the joy of watching the great spectacle during total-ity with naked eyes. This is the only safe period to watch eclipse with naked eyes-beginning with the appearance of Bailey's beads (2nd contact) and ending with the appearance of the Diamond ring (3rd contact). It would be a good idea to have a group leader who would announce the onset and end of totality thereby alerting the members of the group to use their solar filters in a timely fashion. ■

विपनेट संवाद

स्वच्छता अभियान

शा सकीय पू. मा. शाला, कोलिहापुर, डोंगरगढ़, राजनांदगांव (छ.ग.) के विज्ञान क्लब के सदस्यों द्वारा स्वच्छता अभियान के अंतर्गत कचरे के निपटारे संबंधी गतिविधि को ग्रामीणों के बीच 15 दिन तक सफलता पूर्वक आयोजित किया गया। मार्च 2009 के दौरान विज्ञान क्लब द्वारा ग्रामीणों के साथ एक सम्मेलन किया गया, जिसमें घरों एवं खलिहानों से निकलने वाले कचरे को सार्वजनिक स्थान पर न फेंकने का निवेदन किया गया। कचरे से खाद बनाने की शुरुआत की गई। कचरे को जलाने से फैलने वाले वायु प्रदूषण एवं सामान्यत तौर पर जल व मृदा प्रदूषण पर व्यापक चर्चा की गई। कचरे से बनने वाली जैविक खाद के लाभ भी बताए गए। इससे पूर्व क्लब द्वारा फरवरी माह में ग्रामीणों के लिए शौचालय के उपयोग पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया, जिसमें गांव की स्वच्छता के लिए शौचालय के उपयोग, निर्माण एवं उसके लाभों पर चर्चा की गई।

पर्यावरण जागरूकता

राजनांदगांव (छ.ग.) के ही कोलेन्द्रा स्थित शासकीय पू. मा. शाला के विज्ञान क्लब द्वारा पर्यावरण जागरूकता पर कार्यशालाएं आयोजित की गईं। इसके अंतर्गत कम्पोस्ट पिट की सफाई, हैण्डपंप के आस-पास जमी गंदगी हटाकर सोखता खड्ड का निर्माण, आरोपित पौधों की सिंचाई व देखभाल, विद्यालय परिषद की नियमित साफ-सफाई एवं लोगों में पर्यावरण के प्रति जागरूकता लाना शामिल था।

Awareness on Medicinal Plants

Aryabhatta Science Club, Saraswati Vidya Mandir, Sohela, Bargarh, Orissa organised a study tour on 'Identification of Medicinal Plants', in local botanical gardens with the help of Biodiversity Kit provided by Vigyan Prasasr.



Experts delivered speeches on medicinal view of the plants and identified various medicinal plants during study tour.

Science Exhibition



Haritha Science Club of Sree Saraswathy Vidya Mandir, Ooruttambalam village, Kerala organised a plantation programme of medicinal plants and conducted a workshop on waste material products like

carry bags. Club also organised science exhibition on working and still models and conducted quiz, debates, seminars.

Water Conservation

Hisariya Vigyan Club, Sitamarhi, Bihar, organised an awareness programme on water conservation. Club members conducted awareness camps with villagers on this issue and motivated them towards safe drinking water and water conservation techniques.

प्रस्तुति: निमिष कपूर

nk Kapoor@vigyanprasasr.gov.in



पूर्ण सूर्य ग्रहण 2009 पर परियोजना

A project on Total Solar Eclipse 2009

प्रिय विपनेट सदस्यों,

आपने विपनेट न्यूज़ के पिछले अंक में इस वर्ष 22 जुलाई, 2009 को होने वाले पूर्ण सूर्य ग्रहण के बारे में पढ़ा ही होगा। विपनेट न्यूज़ के अगामी अंकों में विभिन्न लेखों के माध्यम से सूर्यग्रहण एवं इस परिघटना को सुरक्षित तरीके से अवलोकन करने से संबंधित विभिन्न जानकारियां हम देते रहेंगे। विज्ञान प्रसार द्वारा पूर्ण सूर्य ग्रहण के अवसर पर पूरे देश में विभिन्न स्थानों पर सूर्य ग्रहण संबंधित गतिविधियां आयोजित की जा रही हैं। जिसमें सभी विपनेट क्लब भी शामिल होंगे।

विज्ञान प्रसार 22 जुलाई, 2009 को घटित होने वाले पूर्ण सूर्य ग्रहण के अवसर पर विपनेट क्लबों के लिए एक प्रतियोगिता आयोजित कर रहा है। हमारे सभी विपनेट क्लब इस प्रतियोगिता में भाग ले सकते हैं। प्रतियोगिता में चुने हुए क्लबों के दो सदस्यों तथा संचालक को सूर्यग्रहण के दौरान मध्यप्रदेश के सीधी जिले में आयोजित कैम्प में भागीदारी का अवसर दिया जाएगा। इस कैम्प का आयोजन विज्ञान प्रसार एवं राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद् द्वारा किया जाएगा।

इस प्रतियोगिता में भाग लेने के लिए आपको अपने विपनेट क्लब में एक प्रतियोगिता का आयोजन करना है, जिसमें क्लब के दो-दो सदस्य मिल कर सूर्यग्रहण एवं उससे जुड़े अंधविश्वासों, मिथकों एवं कहानियों से संबंधित लोगों से वार्तालाप एवं सर्वेक्षण इत्यादि कर एक परियोजना तैयार करेंगे। फिर प्रत्येक विपनेट क्लब अपनी चुनी हुई एक परियोजना को विज्ञान प्रसार कार्यालय में 15 जून, 2009 तक डाक या ई-मेल द्वारा भेजेंगे। आपके द्वारा प्रेषित परियोजनाओं के आधार पर देश भर से लगभग 250 चुने हुए क्लबों के 500 सदस्यों एवं 250 संचालकों को पूर्ण सूर्य ग्रहण के अवसर पर मध्यप्रदेश में आयोजित कैम्प में आमंत्रित किया जाएगा। परियोजनाओं के विवरण को आलेखों के रूप में विपनेट में भी प्रकाशित किया जाएगा। इस कैम्प में लगभग 250 विपनेट क्लबों को भाग लेने का मौका मिलेगा।

तो अब देर न करें और शीघ्र अपनी परियोजना को कार्य रूप देना आरम्भ कर दें।

हम विपनेट क्लबों से यह अपेक्षा करते हैं कि एक परियोजना के रूप में अपने क्षेत्र में सूर्य ग्रहण से संबंधित विभिन्न मिथकों एवं अंधविश्वासों के बारे में जानकारी एकत्र कर ये जानने की कोशिश करें कि सूर्य ग्रहण से संबंधित मिथकों, पौराणिक कथाओं, आख्यानों का इतिहास क्या रहा है तथा उनका उद्भव किस प्रकार हुआ, क्या ये मिथक किसी तर्क पर आधारित हैं या किसी प्रचलित मान्यता पर तथा क्या जन साधारण उनके बारे में क्या विचार रखते हैं। क्या विभिन्न मिथकों एवं धारणाओं के पीछे कोई वैज्ञानिक सोच काम कर रही है या नहीं और आज के समय में इनका क्या महत्व है तथा/अथवा कितने लोगों को ग्रहण का सही वैज्ञानिक आधार ज्ञात है। विपनेट क्लब सूर्य ग्रहण से संबंधित विभिन्न धारणाओं एवं मिथकों को विज्ञान की कसौटी पर परख कर उनका मूल्यांकन कर विज्ञान प्रसार को 15 जून, 2009 तक डाक या ई-मेल से प्रेषित करें, अपनी परियोजना रिपोर्ट में निम्नांकित बिन्दु अवश्य शामिल करें:-

1. परियोजना का शीर्षक, 2. परियोजना के सदस्यों (संख्या 2) के नाम/फोन न./पूरा पता/ई-मेल, 3. क्लब समन्वयक का नाम/फोन न./पूरा पता/ई-मेल, 4. वि.प्र. द्वारा निर्धारित आपके क्लब की विशिष्ट स्वीकृत संख्या

इसके अलावा आप अपने कार्य-क्षेत्र में खगोलिकी किट की सहायता से ग्रहण से जुड़े अंधविश्वासों के खिलाफ जागरूकता अभियान भी चला सकते हैं। खगोलिकी किट आपके क्लबों को विज्ञान प्रसार द्वारा पहले उपलब्ध कराई जा चुकी है। इस अवसर पर विज्ञान प्रसार एक किट भी तैयार कर रहा है जिसमें अन्य गतिविधियों के अलावा एक सोलर फिल्टर भी होगा, जिसकी सहायता से आप पूर्ण सूर्य ग्रहण का नजारा सुरक्षित तरीके से देख सकेंगे। अधिक जानकारी के लिए आप विज्ञान प्रसार से सीधे संपर्क करें। अपनी परियोजना रिपोर्ट हमें निम्नांकित पते पर भेजें:-

सूर्य ग्रहण परियोजना डेस्क, विपनेट न्यूज़, विज्ञान प्रसार, ए - 50, सेक्टर 62, नोएडा - 201 307

Dear Vipnetians,

You might have read in the previous issue of Vipnet News about the occurrence of the Total Solar Eclipse of July 22, 2009. In the following issues of Vipnet News, we will cover more articles explaining Solar Eclipse and how to view it safely. Vigyan Prasar (VP) has started a campaign on Total Solar Eclipse – July 22, 2009 and organising various activities in the entire country. All Vipnet Clubs are welcome to participate in these activities.

As a part of the programme, VP is organizing a competition for VIPNET Clubs. The winner of the competition will be invited to participate in a camp during July 20-23, 2009 being held at Sidhi district of Madhya Pradesh. As a VIPNET Club, you have to constitute a team of two members to undertake a project relating to Eclipses and associated myths, superstitions and beliefs etc., followed by their analysis to find its scientific basis and how many number of people interviewed/surveyed have the knowledge about the scientific basis of eclipses. The project is to be undertaken in your local area for at least 25-30 days. Out of the total projects undertaken by your Club, you have to select the best project from them and send it to VP by post/e-mail latest by June 15, 2009. This programme is being organized jointly by Vigyan Prasar (VP) and National Council for Science & Technology Communications (NCSTC), Deptt. of Science & Technology, Govt. of India.

At our end, out of the total projects which will be received by VP, the best 250 projects will be selected, so as to give equal representation to all the clubs, spread throughout the country. After final selection, the project team along with coordinator of the club will be invited to participate in the camp. The selected project report will also be published in VIPNET News.

So, Hurry Up! Start working on your project immediately!

The project report should comprise i) Collect information about the Solar Eclipse related myths, superstitions etc. prevalent in your area; ii) the history of such myths and how these were originated; iii) whether these myths are based on any logic or some popular rationale; iv) whether these myths have any mythological origin and what the general masses think about these and how many people know the scientific basis of eclipses; and v) analysis, if there is any scientific basis of such myths and their relevance to the present situation. After doing such scientific analysis, submit your report/entry to VP by post/e-mail latest by June 15, 2009 by mentioning:-

1. Title of the Project; 2. Project team members (Only 2) with their name/address/phone/e-mail id; 3. Name/address/phone/e-mail id of Club Coordinator; 4. Your Unique Authorisation Number given by VP.

Besides this you may initiate an awareness campaign against superstitions related to Solar Eclipse in your area with the help of Astronomy kit. Astronomy kit has already been provided to your club by VP. VP is also developing an activity kit including a solar filter to view Solar Eclipse safely. For more information, you may contact VP. Please send your project reports on the address given below:-

Solar Eclipse Project Desk

VIPNET News, Vigyan Prasar, A-50, Sector – 62, NOIDA – 201307

ASTRONOMY PUZZLE 4

- Answers of puzzle are hidden in the box. The answers are either vertical, horizontal, diagonal or in reverse order.
- Sample answer is shown in the puzzle.
- Last date of receiving correct entries: June 15, 2009.
- Winners will get an Astronomy activity kit as a prize. Please send your entries to:-

Astronomy Puzzle-4, VIPNET News, Vigyan Prasar, A-50, Sector 62, Noida-201 307

H	A	S	E	R	T	Y	B	A	O	B	X	E	R	Y	U
A	D	G	B	H	R	Y	R	E	E	S	J	K	U	T	E
L	B	R	Y	C	Z	F	L	T	H	U	R	E	S	A	H
L	R	G	F	D	R	I	B	C	A	S	S	I	N	I	B
E	X	F	R	T	L	Y	U	I	M	H	D	S	R	D	A
Y	D	E	R	A	T	B	C	R	T	Y	U	X	N	X	N
F	G	H	G	M	R	T	Y	E	W	I	Y	R	O	T	O
E	R	B	R	A	H	M	A	G	U	P	T	A	T	T	T
S	F	R	T	G	F	T	R	T	Y	F	T	Y	W	F	G
D	K	E	P	L	E	R	F	T	Y	H	B	C	E	X	N
R	T	Y	A	E	S	T	R	E	R	S	D	E	N	T	I
S	D	F	H	S	U	C	I	N	R	E	P	O	C	C	D
S	H	E	R	S	H	E	L	W	S	F	D	B	A	C	D
E	R	T	A	S	D	T	Y	C	H	O	B	R	A	H	E
N	F	R	T	W	E	R	T	Y	W	D	S	D	S	V	B
A	R	Y	A	B	H	A	T	T	A	B	C	F	I	G	S

Clues

1. Danish astronomer who is well known for the astronomical observations. In the history, a discovered supernova is named after his name
2. Developed the theories of gravitation and mechanics, and invented differential calculus
3. Developed a simple heliocentric model of the solar system that explained planetary retrograde motion and overturned Greek astronomy
4. Established the most exact astronomical tables then known and known for the establishment of three laws of planetary motion
5. International Year of Astronomy 2009 is getting celebrated for the first time use of telescope for astronomy by this eminent astronomer
6. Discovered the planet Uranus
7. A famous Indian astronomer from Patliputra in Magadha, modern Patna in Bihar
8. A medieval time astronomer from Gujarat and worked as a head of the department where astronomy studies were conducted in Sanskrit at Ujjain
9. Measured rotational periods of Jupiter and Mars; discovered four satellites of Saturn and the gap in Saturn's rings.
10. First to confirm Einstein's prediction that light will bend near a star and also discovered the mass-luminosity relation for stars
11. **Used his theory of cometary orbits to predict that the comet of 1682 was periodic. Later on the same comet is named after his name**

□ **Dr. Arvind C. Ranade**
rac@vignanprasar.gov.in

चित्र पहेली-37/Photo Quiz - 37



- यह चित्र किस प्रसिद्ध वैज्ञानिक का है?
- Identify the picture of the famous Scientist?

उत्तर प्राप्त करने की अंतिम तिथि: 15 जून, 2009

झूँ द्वारा चयनित विजेताओं को पुरस्कार स्वरूप विज्ञान प्रसार के प्रकाशन भेजे जाएँगे। अपने जवाब इस पते पर भेजें:-

विपनेट चित्र पहेली - 37, विज्ञान प्रसार, ए-50, सेक्टर 62, नोएडा
VIPNET Photo Quiz - 37, VIGYAN PRASAR, A-50, Sec. 62, Noida

Correct Answer of Photo Quiz 35

Mercury (First Planet in our Solar System)

The Planet Mercury is the closest planet to our sun and is the smallest planet in the solar system. It is named after a roman god. It has no natural satellites and no substantial atmosphere. Mercury is not easily seen from Earth due to its small angular separation from the Sun. Mercury moves around the sun faster than any other planet. Mercury travels about 48 km per second and it takes 88 Earth days to orbit the sun. The Earth goes around the sun once every 365 days. The planet rotates once about every 59 Earth days, a rotation slower than that of any other planet except Venus. Mercury is the second densest major body in the solar system after Planet Earth and its density is slightly less than the Earths. Mercury is dry, extremely hot and almost airless. Planet Mercury is too small for its gravity to retain any significant atmosphere over long periods of time. The latest satellite on its way to planet Mercury is Messenger, which will reach to near by planet in 2011.

Name of the winner: 1. Gopal Sahni, Modinagar, Ghaziabad; 2. Ravinder Kumar, Yamuna Nagar, Haryana

If you want to know more about Vigyan Prasar, its publications & software, besides the next moves of VIPNET Science Clubs, please write to us at the address given below:-



Vigyan Prasar

A-50, Institutional Area, Sector 62,
Noida (U.P.) 201 307

Regd. Office : Technology Bhawan,
New Delhi -110 016

Phone : 0120 240 4430, 240 4435
Fax : 0120 240 4437

Email : vipnet@vignanprasar.gov.in

Website : http://www.vignanprasar.gov.in

Phases Of The Moon

Dr. Arvind C. Ranade
rac@vignyanprasar.gov.in



Aim: Understanding the phases of the Moon

Tools: Notebook, pencil, eraser etc

Procedure: To do the experiment follows the procedure as given below :-

1. Select the Full moon day from your calendar.
2. Start observing moon's phase in the night sky.
3. Draw the phase of the moon in observation table as you see in the night sky.

4. Go on repeating the drawing as mentioned in the observation table.
5. Complete the observation table.

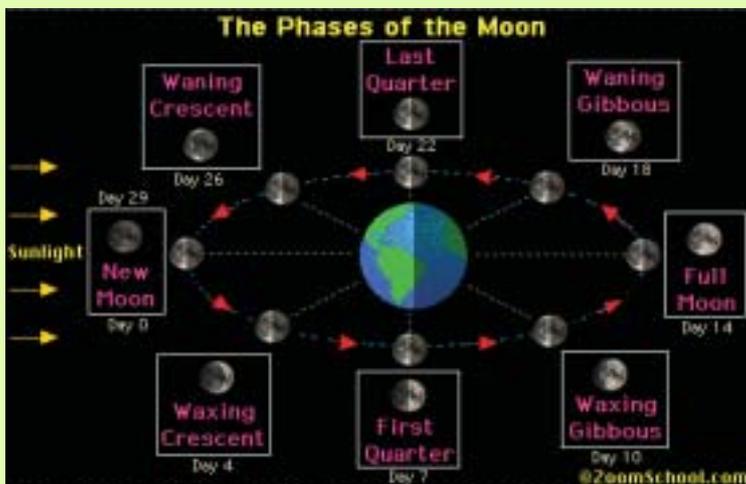
Theory:

Moon is the natural satellite of Earth. And hence, moon revolves around the Earth. As shown in the diagram below, the **new moon** occurs when the moon is positioned *between* the earth and sun. The three objects are in approximate alignment. The entire illuminated portion of the moon is on the back side of the moon, the half that we cannot see.

At a **full moon**, the earth, moon, and sun are in approximate alignment, just as the new moon, but the moon is on the opposite side of the earth, so the entire sunlight part of the moon is facing us. The shadowed portion is entirely hidden from view.

The **first quarter** and **third quarter** moons (both often called a "**half moon**"), happen when the moon is at a 90 degree angle with respect to the earth and sun. So we are seeing exactly half of the moon illuminated and half in shadow.

Once you understand those four key moon phases, in between should be fairly easy to visualize, as the illuminated portion gradually transit between them.



Observation Table

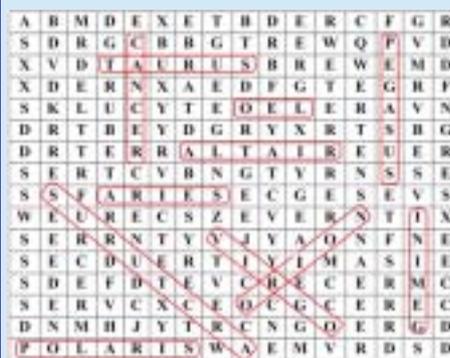
Sr. No	Observation day	Observation Date	Moon as seen in the night sky
1	Full Moon Day		
2	Day 5		
3	Day 10		
4	Day 15		
5	Day 20		
6	Day 25		
7	Day 29		
8	Day 30		

Result:

1. After days we saw the Full moon again.
2. On 15/16th day after Full Moon we saw Moon. (Full/Half/New)
3. The night when you could not see the Moon is called



Astronomy Puzzle - 2



Name of the winner: 1. Pavan Navaney, New
2. Brijesh Kumar Baweja, Yamuna Nagar
Congratulations! Winner will received an Astronomy Kit.

क्यों और कैसे

ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में आग क्यों नहीं लगती?

निमिष कपूर

nkapoor@vigyanprasar.gov.in

आ आग एक ऑक्सीकरण अभिक्रिया का परिणाम है जिसमें कि ऊष्मा और प्रकाश निकलता है। इस अभिक्रिया के लिए ईंधन और ऊर्जा के एक सशक्त स्रोत के साथ ही एक ऑक्सीकारक, सामान्यतः वायुमंडलीय ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। ऑक्सीकरण अभिक्रिया में जब कोई वस्तु जलती है तो आग की उपस्थिति ऑक्सीजन के कारण ही सम्भव होती है। वास्तव में जिसे हम आग कहते हैं, वह एक प्रकार की ज्वलन या दहन की रासायनिक अभिक्रिया है। ज्वलन या दहन की प्रक्रिया में जिस वस्तु के अणु जलाए जाते हैं उनसे ऑक्सीजन के अणु क्रिया करते हैं। जब किसी हाइड्रोकार्बन ईंधन में कुछ आरम्भिक ऊष्मा प्रदान की जाती है तो ऑक्सीजन अपने ज्वलनशील गुण के कारण उस ईंधन को जलाती है एवं इस अभिक्रिया में मुख्यतः कार्बन डाई ऑक्साइड एवं जल वाष्प निकलते हैं। ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में आग नहीं लग पाती क्योंकि ऑक्सीजन के बगैर रासायनिक अभिक्रिया पूरी नहीं हो पाती। इस तरह आग लगने के लिए 3 चीजों की आवश्यकता होती है, पहला ईंधन, समुचित मात्रा में ऑक्सीजन और अभिक्रिया आरम्भ करने के लिए भरपूर मात्रा में ऊष्मा का स्रोत। यहां पर यह समझना भी आवश्यक है कि ऑक्सीजन की आवश्यकता अग्नि के लिए है, न कि ज्वलन या दहन के लिए। इसको हम इस तरह समझ सकते हैं कि भूमिगत कोयले की खादनों में ऑक्सीजन की मात्रा न के बराबर होती है, इसलिए जब इन खादनों में आग लगने की खबर आती है तो वह अत्यंत ऊष्मा के कारण दहन या ज्वलन होता है।

विषाणु पर एंटीबायोटिक्स का प्रभाव क्यों नहीं पड़ता है?

एंटीबायोटिक्स का विषाणु पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता क्योंकि एंटीबायोटिक्स एक जैविक प्रक्रिया को समाप्त करता है, (जैसे की बैक्टीरिया) और विषाणु की कोई जैविक प्रक्रिया नहीं होती। विषाणु या वायरस प्रोटीन का एक कैप्सूल होता है जिसमें कि आनुवांशिक सामग्री-डी.एन.ए. समायी रहती है। विषाणु स्वयं अपना पुनर् उत्पादन नहीं कर सकता बल्कि अपने विकास के लिए जीवधारी की एक जीवित कोशिका को संक्रमित कर देता है। विषाणु के डी.एन.ए. के चारों ओर लिपिड के एक पर्त होती है, यह लिपिड जीवधारी की कोशिका के

SCIENTOON

HIV/AIDS

It is thought that HIV/AIDS started from a monkey virus, The first patient of AIDS was discovered in the year 1981 in USA.

In India the first case reported was in Chennai.

"See! Some are born lucky. Even at this young age he has achieved world wide attention, grand publicity and also providing jobs to many many scientists."

Sciencetoon by: Pradeep K. Srivastava, pkscdri@gmail.com

What do you mean your grade in science is underwater?

गोलू की सोच

They are below "C" grade!

वैकल्पिक तर्क

चित्रांकन: मानसी मेवाड़ी

फास्फोलिपिड से मिल जाता है। इस प्रकार शरीर की कोशिका में विषाणु का डी.एन.ए. विस्थापित हो जाता है और कोशिका का अपहरण कर लेता है। इस प्रकार विषाणु डी.एन.ए. शरीर की कोशिका में तब तक अपनी प्रतिलिपि बनाता है, जब तक कोशिका टूट न जाए और विषाणु की संख्या अधिक न हो जाए। इस प्रकार विषाणु जीवित नहीं कहलाते और एंटीबायोटिक्स से विषाणु को नहीं मारा जा सकता। जब शरीर में विषाणु का डी.एन.ए. बढ़ने लगता है तो एंटीबॉडीज़ के द्वारा विषाणु के उस सामर्थ्य को निष्प्रभावी बनाया जाता है जिसके तहत विषाणु शरीर की कोशिका में घुसने लगते हैं। इसके विपरीत बैक्टीरिया एककोशीय जीव है जो स्वयं अपना विभाजन और पुनर् उत्पादन करता है, जिसे कि एंटीबायोटिक्स सीधे खत्म कर देता है। (विजेता का नाम: वारिका शुक्ला, करनाल)

Published and Printed by Mrs. K. Dasgupta Misra on behalf of
Vigyan Prasar, C-24, Qutab Institutional Area, New Delhi-110 016
Printed at Multi Colour Services, 92a, DSIDC Shed, Okhla
Industrial Area, Phase-I, New Delhi - 110 020

Editor : B. K. Tyagi
Associate Editor : Nimish Kapoor
Contributors : Kapil Tripathi, Dr. Arvind C. Ranade,
Navneet Gupta
Layout & design : Suman Pal