ঝিলিমিলি আলোর নাচন

ফরিদ আহমেদ

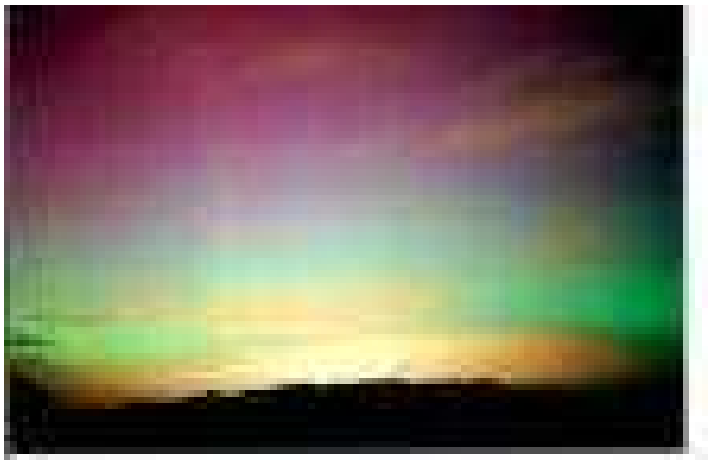
অন্ধকারাচ্ছন্ন আকাশে দিগন্তের কাছে অতি সন্তর্পনে আকস্মিকভাবে আবির্ভুত হচেছ সবুজাভ ঝাপসা আভা। মুহুর্তের মধ্যে তা থেকে ছড়িয়ে পড়ছে পুর্ব-পশ্চিম বিস্তৃত আদিগন্ত এক সুবিশাল আলোর মালা। মালার মাঝখানে ঝলসে উঠছে লাল, সবুজ সহ আরো নানান বর্ণের আলোক রশ্মি। বিস্তৃত আকাশের পটভুমিতে মহানন্দে তারা আন্দোলিত হচেছ একপ্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে। কখনো বা চঞ্চলা কোন কিশোরীর মতো নেচে চলেছে আপন মনে। বাঁধ ভাঙ্গা উৎসবে যেন মেতে উঠেছে স্বপ্নজগতের মায়াবিনী আলেয়ারা। আলোর এই অসামান্য রং বৈচিত্র্য আর ছন্দময় নৃত্য রাতের আকাশকে করে তুলেছে অপুর্ব বাঙময় এবং মোহনীয়। প্রকৃতি মানুষের কাছে আবির্ভুত হয়েছে অকৃপণভাবে, আলো আঁধারির সমস্ত রহস্যের ঝাঁপি নিয়ে। সৌন্দর্য পিপাসুদের রসনাকে তৃপ্ত করার এ এক অসামান্য আয়োজন। সারারাতের আনন্দসম্ভার আর মধুময় আয়োজন শেষে ভোরের আগমনী সংকেতে ধীরে ধীরে অস্তমিত হচেছ আলোর এই ঝর্নাধারা।

আলাস্কা, ক্যানাডা, গ্রীনল্যান্ড, আইসল্যান্ড, সুইডেন, ডেনমার্ক, নরওয়ে এবং ফিনল্যান্ডের অংশবিশেষের লোকজন বছরের একটি নির্দিষ্ট সময়ে হর হামেশাই উপভোগ করে আসছে বর্নালী আলোর এই ঝিলিমিলি মাতম। একজন সুপ্রসিদ্ধ কবি আলোর এই দৃষ্টিনন্দন সৌন্দর্যের পুর্নাঙ্গ রূপ উপভোগ করার পর বলেছিলেন "কোন পেনসিল, কোন রং তুলি বা কোন শব্দের পক্ষেই সম্ভব নয় এর চমৎকারিত্ব আর সৌন্দর্যকে ফুঁটিয়ে তোলা।"

উত্তর গোলার্ধের আলোর এই ছন্দময় খেলা ইতিহাসের বিভিন্ন পর্যায়ে বিভিন্ন নামকরণের মধ্য দিয়ে গিয়েছে। ১৯২১ সালে একজন ফরাসী বিজ্ঞানী পিয়েরে গ্যাসেন্ডি (Pierre Gassendi) উত্তর গোলার্ধের আলোর খেলা দেখে এর নামকরন করেন 'অরোরা' (Aurora)- রোমানদের ঊষা দেবীর নামে। তিনি এর সাথে আরো একটি অতিরিক্ত শব্দ যোগ করেন 'বোরিয়ালিস' (Borealis)- রোমান উত্তরীয় বায়ু দেবতা বোরিয়াসের স্মরণে।

Document Produced by deskPDF Unregistered :: http://www.docudesk.com

একশত বছরেরও বেশী সময় পরে ক্যাপ্টেন জেমস কুক হাওয়াই থেকে আলাস্কা যাওয়ার পথে অরোরা বোরিলিয়াস দেখতে পান। ১৭৭৩ সালে এ্যান্টার্কটিকা পরিভ্রমনের সময়ও তিনি সেখানকার আকাশে একই ধরনের আলো দেখতে পান। ক্যাপ্টেন কুক এর নামকরণ করেন অরোরা অস্ট্রেলিস (*aurora australis*) বা দক্ষিনাঞ্চলীয় উষা। বর্তমানকালে এই দুই ধরনের অরোরা নর্দান লাইটস (Northern Lights) এবং সাউদার্ন লাইটস (Southern Lights) নামেই বেশী পরিচিত।



সুপ্রাচীনকাল থেকেই মানুষ অব্যাখ্যাত এই আলোকে কেন্দ্র করে জন্ম দিয়েছে অসংখ্য কুসংস্কার আর পৌরাণিক কল্পগাথার। গ্রীনল্যান্ড আর নর্দান ক্যানাডার এস্কিমোদের কাছে এটা ছিল মৃত্যুপুরী। তাদের বিশ্বাস ছিল, আলো যখন দ্রুত নাচে তখন বুঝতে হবে মৃত ব্যক্তির প্রেতাত্মা স্বজনদের সাথে যোগাযোগের চেষ্টা করছে। নর্দান আলাস্কার ইনুইটদের (Inuit) কাছে অরোরা হচেছ জীবন্ত সত্ত্বা। এদের উদ্দেশ্যে শিস বাজালে এরা এসে ছিনিয়ে নিয়ে যেতে পারে শিস বাদককে অথবা কেটে নিতে পারে তার কল্লা । তাই বাচচাদের সতর্ক করে দেওয়া হতো যেন আলো দেখলে শিস না বাজায়। উইসকনসিনের মিনোমিনি (Menominee) মানুষের বিশ্বাস ছিল এই আলো আর কিছুই নয় বরং বন্ধুভাবাপন্ন বিশালাকায় দৈত্যদের হাতের মশাল। রাতের বেলা মিনোমিনিদের মাছ ধরায় সাহায্য করার জন্য তারা এটি জ্বালিয়ে থাকে। নিউজিল্যান্ডের মাউরীদের (Maoris) ধারনা সাউদার্ন লাইটস বহু আগে দক্ষিনে চলে যাওয়া তাদের পুর্বপুরুষদের জ্বালানো আগুনের প্রতিফলন। ফাউরো (Faeroe) দ্বীপের আদিবাসীরা অরোরার সময় তাদের বাচচাদের ক্যাপ ছাড়া বের হতে নিষেধ করতো। তাদের আশংকা ছিল ক্যাপ ছাড়া বের হলে আলো তাদের চুল পুড়িয়ে দিতে পারে। নরডিক দেশগুলোতে এই আলোকে মনে করা হতো এক প্রতিহিংসাপরায়ন শক্তি হিসাবে যার সঙ্গে ব্যঙ্গ বা উপহাস করলে সে হত্যা করতো উপহাসকারীদের। মধ্যযুগের সর্বসাধারন ধারনা ছিল নর্দান লাইটস যুদ্ধ, ধ্বংস আর প্লেগের অশুভ সংকেত। মোদ্দা কথা, প্রাচীন ও মধ্যযুগে সীমাবদ্ধ জ্ঞানের অধিকারী মানুষেরা এই আলোকে দেখতো অহেতুক ভয় আর অজানা শংকা নিয়ে।

Document Produced by deskPDF Unregistered :: http://www.docudesk.com

কুসংস্কার আর পৌরাণিক ব্যাখ্যা যাই হোক না কেন আসলে এই অদ্ভুত আলোকমালার সৃষ্টির পিছনে রয়েছে পুরোপুরি বৈজ্ঞানিক কারণ। পৃথিবী পৃষ্ঠের উপরে শত শত মাইল বিস্তৃত অঞ্চল জুড়ে রয়েছে বাতাসের মহাসমুদ্র। যাকে বলা হয় বায়ুমন্ডল। বায়ুমন্ডল অসংখ্য গ্যাস নিয়ে গঠিত যার মধ্যে প্রধানতম হচেছ নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন। সুর্য থেকে আগত প্রচন্ড গতিসমপন্ন কণিকাদের এই গ্যাসগুলোকে আঘাত করার কারনেই মুলত সৃষ্টি হয় সাউদার্ন ও নর্দান লাইটসের। এই কনিকাগুলিই তাদের আঘাতে ও ঘর্ষনে আলোকিত করে তোলে গ্যাসগুলোকে ।

আমরা যখন টেলিভিশন ছাড়ি তখন যা ঘটে এই কর্মপদ্ধতিও অনুরূপ। পিকচার টিউবের একপ্রান্তে থাকে বিদ্যুতের উৎস, যা অসংখ্য অতিসুক্ষম্ল অদৃশ্য কণিকা- ইলেকট্রন দ্বারা তৈরি। ইলেকট্রন টিউবের একপ্রান্ত দিয়ে প্রবেশ করা মাত্রই চুম্বক তাদেরকে টেনে নিয়ে যায় অন্য প্রান্তে । সেখানে তারা টেলিভেশনের পর্দার পিছনের রাসায়নিক পদার্থে আঘাত করে সেগুলোকে উজ্জ্বল করে তোলে। ফলশ্রুতিতে পর্দায় তৈরি হয় প্রতিমুর্তি ।

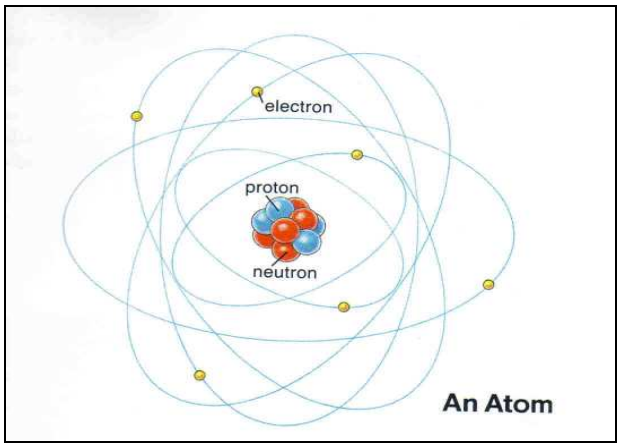
অরোরার সময় আমাদের এই সুবিশাল নীলিমা পরিনত হয় সুবিস্তৃত টেলিভিশন পর্দায় । পৃথিবী- যা আসলে বিশালাকারের একটি চুম্বক, সুর্য থেকে আগত কণিকাদের তার চৌম্বক মেরুর (উত্তর মেরু ও দক্ষিন মেরু) দিকে আকর্ষন করে। সেখানে বহিরাগত কণিকাগুলো বায়ুমন্ডলের গ্যাসসমুহকে আঘাত করে। ফলে এগুলো টিভি পর্দার পিছনের রাসায়নিক পদার্থের মতো আলোকিত হয়ে উঠে। অন্ধকার আকাশে নেচে উঠে ঝিকি মিকি আলোর মহাপ্লাবন।

তাহলে দেখা যাচেছ , প্রতিটি অরোরার জন্য প্রয়োজন তিনটি জিনিস: সুর্য থেকে আগত কণিকা, শক্তিশালী চুম্বক এবং গ্যাসীয় পদার্থ।

আমরা জানি যে সুর্য হচেছ জ্বলন্ত গ্যাসের অতিকায় এক কুন্ড। এটি এতো বিশালাকার যে এক মিলিয়নের চেয়েও বেশী সংখ্যক পৃথিবীকে পুরে দেওয়া যাবে এর অভ্যন্তরে। সুর্য কেন্দ্রের তাপমাত্রা ফুটন্ত পানির চেয়েও এক লক্ষ গুন বেশী। এই প্রচন্ড তাপমাত্রা গ্যাসীয় পদার্থদেরকে উত্তপ্ত অতি পাতলা বিমুক্ত পরমানুর বায়ব অবয়বে পরিনত করে। কঠিন, তরল অথবা গ্যাসীয় যে কোন ধরনের পদার্থই হোক না কেন মহাবিশ্বের সবকিছুই তৈরি হয় অতি ক্ষুদ্র কণা পরমাণু দিয়ে। এই ক্ষুদ্র পরমাণুও আরো অতি ক্ষুদ্রাতি ক্ষুদ্র কণিকা নিয়ে গঠিত। এদের মধ্যে প্রোটন ও নিউট্রন একত্রিত হয়ে গঠন করে পরমাণুর কেন্দ্র।

Document Produced by deskPDF Unregistered :: http://www.docudesk.com

ইলেকট্রন কেন্দ্রের চতুর্দিকে আবর্তিত হয়। সূর্যের প্রচন্ড তাপে সৌর গ্যাসগুলো প্রটোন, নিউট্রন ও ইলেকট্রনকে একসাথে ধরে রাখতে ব্যর্থ হয়। এদের মধ্যে কিছু সংখ্যক সুযোগসন্ধানী সূর্যের মাধ্যাকর্ষনকে



ফাঁকি দিয়ে ছড়িয়ে পড়ে বিভিন্ন দিকে। মুক্ত কণিকাদের এই বহির্মুখী যাত্রাকে বলা হয় সৌর প্রবাহ (Solar-Wind). সৌর প্রবাহের গতি প্রতি সেকেন্ডে দুইশ' থেকে পাঁচশ পর্যন্ত হয়ে থাকে। সূর্যের নিজস্ব চৌম্বক ক্ষেত্রের কারণে মহাকাশে ছুটে চলা সৌর কণিকাগুলি চুম্বকের বৈশিষ্ট অর্জন করে। প্রত্যেকে পরিণত হয় এক একটি সুক্ষম্ন চুম্বকে। যাত্রার দিন দুই পর সৌর প্রবাহের একটি অংশ আগ্রাসী বাহিনীর মতো সাড়ম্বরে এসে আছড়ে পড়ে পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের উপর। মহাকাশে চল্লিশ হাজার মাইলের চেয়ে বেশী জায়গা জুড়ে বিস্তৃত পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্র । আছড়ে পড়া সৌর প্রবাহের কিছু কণিকা আটকে পড়ে পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রে এবং সেগুলো সর্পিলাকারে অগ্রসর হয় পৃথিবীর দুই মেরুর দিকে। টেলিভিশনের পিকচার টিউবের ইলেকট্রনের মতোই কণিকাগুলি পৃথিবীর উর্ধ্ব বায়ুমন্ডলকে আলোকিত করে তোলে। সৃষ্টি হয় প্রকৃতির এক অপার বিস্ময়- অরোরা।

বায়ুমন্ডলের কিছু গ্যাস তৈরি হয়েছে মুক্ত প্রবহমান পরমাণুর দ্বারা। আবার কিছু গ্যাস আছে যারা তৈরি হয়েছে অণুর দ্বারা যা কিনা কিছু পরমাণুর আবদ্ধ রূপ। উদাহরন স্বরূপ, অক্সিজেনের দু'টি পরমাণুর সাথে কার্বনের একটি পরমাণু যুক্ত হলে গঠিত হয় কার্বন ডাই অক্সাইডের একটি অণু।

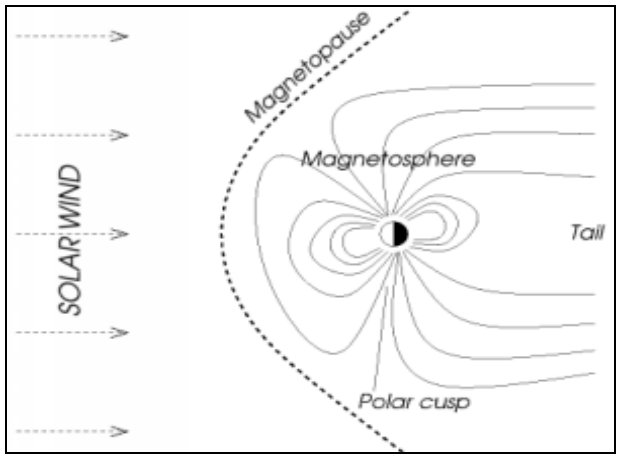
ভু-পৃষ্ঠের কাছাকাছি অবস্থানরত বায়ুমন্ডলের গ্যাসসমূহের অণু পরমাণুগুলো প্রেমিক-প্রেমিকার মতো ঘনিষ্ঠভাবে অবস্থান করে। ফলে এ গ্যাসগুলো ওজনে ভারী। পক্ষান্তরে, উর্ধ্ব বায়ুমন্ডলের গ্যাসসমূহের অণু পরমাণুগুলো ছড়ানো থাকে বিধায় সেগুলি অসম্ভব হালকা এবং ঘনত্ব এতো কম যে আমাদের পক্ষে সেখানে নিঃশ্বাস নেয়া সম্ভব নয়।

সৌর প্রবাহের কণিকাগুলি বায়ুমন্ডলকে আঘাত করার ফলে কিছু পরমাণু প্রচন্ডভাবে উত্তেজিত হয়ে শুরু করে দৌড় ঝাপ। এই উত্তেজক ছুটোছুটির কারণে কিছু গ্যাসের ইলেকট্রন পরমাণুর কেন্দ্র থেকে মুক্ত হয়ে যায়। প্রচন্ড গতিশীল মুক্ত ইলেকট্রনের এলোপাতাড়ি সঞ্চারণে কখনোবা একত্রিত হয় একাধিক ইলেকট্রন আবার কখনো বা বিযুক্ত হয়। এরই ফলে বায়ুমন্ডলে জ্বলে উঠে বিভা। অনন্ত সৌন্দর্যময় রহস্যময়ী অরোরার বাহারী বিভা।

Document Produced by deskPDF Unregistered :: http://www.docudesk.com

কেমন দেখতে অরোরা? মেরুর কাছাকাছি বসবাসকারীদের কাছে কখনো এই আলো আকাশে ক্ষীন আভা, কখনো ঝিকিমিকি পর্দার মতো, কখনো পেঁচানো ফিতার মতো, কখনো বা ছোপ ছোপ রংয়ের মেলা। অরোরার আকার, বর্ণ এবং উজ্জ্বলতা নির্ভর করে ভুপৃষ্ঠে একজনের অবস্থান ও সময় এবং সুর্যের অভ্যন্তরে কি ঘটছে তার উপর।

সৌর প্রবাহের কণিকাগুলির বায়ুমন্ডলের গ্যাসগুলোকে আঘাত করার ফলে তৈরি হয় অসংখ্য আলোক রশ্মি। এই রশ্মিগুলিই এক দিক থেকে আরেকদিকে আন্দোলিত হয়। যদি কেউ ভু-পৃষ্ঠে সরাসরি এই আলোক রশ্মির নিচে অবস্থান করে তাহলে সে দেখবে উজ্জ্বল আলোক রশ্মি ঢেউয়ের মতো তার মাথার উপর নেচে বেড়াচেছ। আরো দুরে অবস্থানকারী ব্যক্তির কাছে মনে হবে ঝিলমিল আলোর পর্দায় ঢেকে আছে আকাশ। এর থেকেও দুরের ব্যক্তির কাছে অরোরা দেখা দিতে পারে রংধনুর মতো পুর্ব-পশ্চিমব্যাপী অর্ধ বৃত্তাকার ফিতা হয়ে। আকাশ যতো বেশী অন্ধকারাচছন্ন হবে অরোরার উজ্জ্বলতা ততো বেশী পরিমাণে প্রতিভাত হবে।

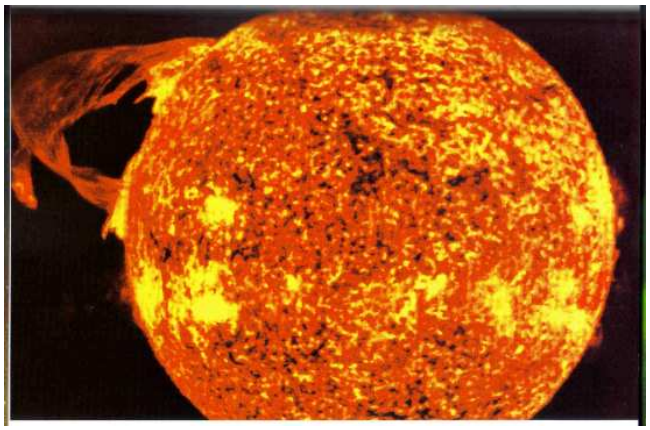


পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্র এবং সৌরপ্রবাহের প্রভাব

অরোরার বৈচিত্র্যময় রং আসছে কোথা খেকে? এর উত্তর নিহিত রয়েছে গ্যাসের অণু পরমাণু আর বায়ুমন্ডলের কোন উচচতায় এগুলোর অবস্থান তার উপর। যদি সৌর প্রবাহের ইলেকট্রন ভুপৃষ্ঠের একশ' থেকে একশ' পঞ্চাশ মাইলের কাছাকাছি অবস্থিত অক্সিজেন অণুকে আঘাত করে তাহলে অন্ধকার আকাশে ভেসে উঠে গাঢ় লাল বর্ণ। একই উচচতার নাইট্রোজেন অণুকে আঘাত করলে সৃষ্টি হবে উজ্জ্বল গোলাপী আভা । ভুপৃষ্ঠের খুব নিকটবর্তী অক্সিজেন অণু ইলেকট্রনের আঘাতে তৈরি করে সবুজাভ সাদা, সবুজাভ হলুদ অথবা সবুজ আলোর ঝিলিক। যেহেতু বায়ুমন্ডলের অন্য যে কোন অণুর চেয়ে অক্সিজেন অণু বেশী "উত্তেজক" এ ধরণের অরোরাই সবচেয়ে বেশী দেখতে পাওয়া যায়। অন্যান্য গ্যাস যেমন, নিওন, হিলিয়াম, হাইড্রোজেন আর আরগনও ভুপৃষ্ঠ থেকে বিভিন্ন দুরত্বে নানাবিধ রং এর ঔজ্জ্বল্য ছড়ায়। তবে যেহেতু বায়ুমন্ডলে খুবই সামান্য পরিমানে এই সকল গ্যাস পাওয়া যায় তাই এদের দ্বারা সৃষ্ট রংও অরোরাতে বিরল।

Document Produced by deskPDF Unregistered :: http://www.docudesk.com

সৌর প্রবাহের মাত্রার উপর অরোরার ঔজ্জল্যের তারতম্য হয়ে থাকে। যখন সুবিশাল সৌর প্রবাহ এসে হামলে পড়ে বায়ুমন্ডলে তখন অরোরার ঔজ্জল্য হয় সর্বাধিক। সৌর প্রবাহের মাত্রা আবার নির্ভর করে সুর্য



Solar flare and solar spots

কলংকের (Solar spots) উপর। সুর্যের সব অংশই সমান উত্তপ্ত নয়। কিছু কিছু অংশ আছে তুলনামুলকভাবে কম উত্তপ্ত। এই কম উত্তপ্ত জায়গাগুলোকে দেখায় কালো দাগের মতো। এদেরকেই বলে সৌর কলংক। সৌর কলংকের সংখ্যা প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল এবং এই পরিবর্তন একটি নির্দিষ্ট প্যাটার্ন অনুসরণ করে থাকে। প্রথমে দেখা দেয় সামান্য কিছু সংখ্যক সৌর কলংক। সময়ের সাথে সাথে এই সংখ্যা বাড়তে থাকে এবং তা মোটামুটি শ'খানেক ছাড়িয়ে যায়। তারপর কলংকগুলো অদৃশ্য হতে শুরু করে। সর্বোচচ সংখ্যক সৌর কলংক সংঘটিত হয় প্রতি এগারো বছরে। সৌর কলংকের এই ক্রমবৃদ্ধি ও ক্রমহ্রাসের চক্রকে বলা হয় সৌর চক্র (Solar cycle). যখন সৌর কলংকের ক্রম বৃদ্ধি হতে থাকে তখন নিকটবর্তী অঞ্চলে সুর্য পৃষ্ঠ হতে বিশালাকার অগ্নি ঝলক (Solar flare) (এক একটিই প্রায় দশ বারটি পৃথিবীর সমান হয়ে থাকে) উদগীরণ হয়। এই অগ্নি ঝলকের ফলেই সৃষ্টি হয় সুবিশাল সৌর প্রবাহের যা ক্রমাগত আক্রমন চালায় ভুপৃষ্ঠের বায়ুমন্ডলের অণু পরমাণুদের আর পরিনতিতে সৃষ্টি হয় নয়ন মনোহর অনুপম আলোর ছন্দময় প্রদর্শনীর।

উইন্ডজর, অন্টারিও, ক্যানাডা।

Email: farid300@gmail.com

Document Produced by deskPDF Unregistered :: http://www.docudesk.com