दृश्य से परे खगोल विज्ञान

बीट्रिज़ गार्सिया, रिकार्डो मोरेनो

अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ
ITeDA और यूनिवर्सिडैड टेकोनोलोगिका नैशनल, अर्जेंटीना
Colegio रेटमार डे मैड्रिड, स्पेन

लक्ष्य

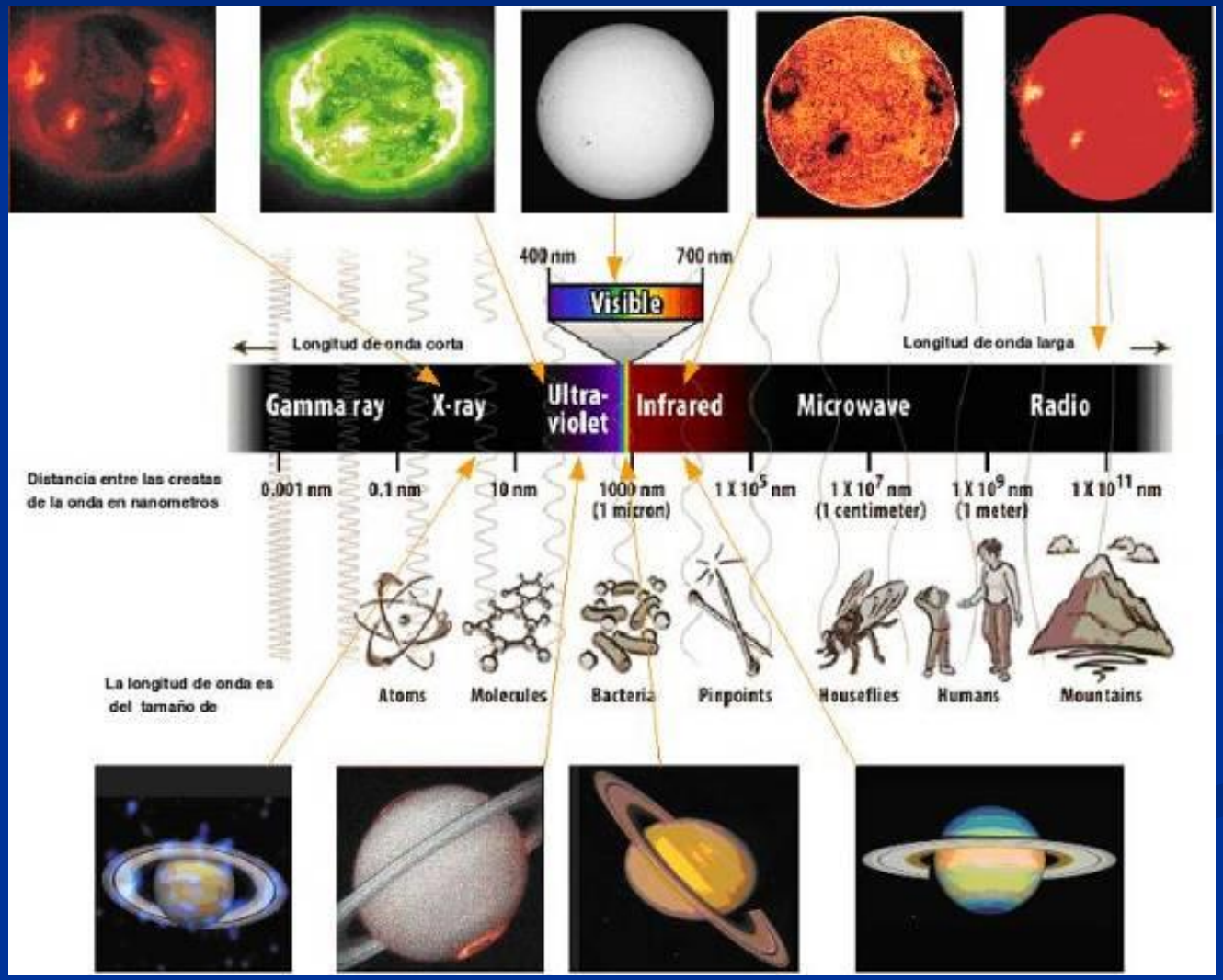
- दृश्यमान से परे की घटनाओं को दिखाएँ, उदाहरण के लिए आकाशीय पिंडों द्वारा उत्सर्जित विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा, लेकिन मानव आंख द्वारा undetectable।
- रेडियो तरंगों, अवरक्त, पराबैंगनी, माइक्रोवेव और एक्स-रे के तरंग दैर्ध्य क्षेत्रों में उत्सर्जन के अस्तित्व का निर्धारण करने के लिए कई सरल प्रयोग करें।

प्रस्तुति

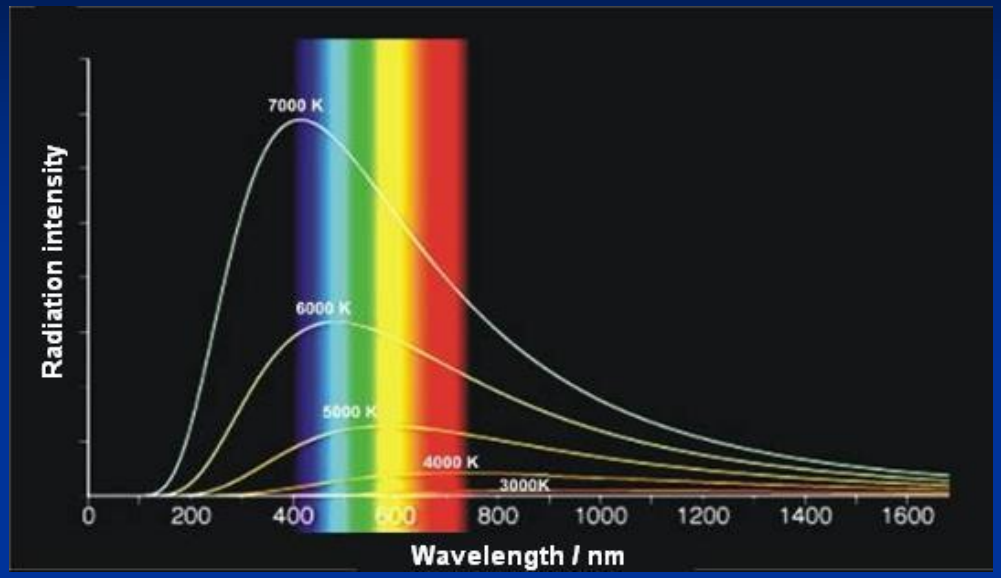
- सदियों से ब्रह्मांड का अध्ययन केवल मानव आंखों द्वारा पता लगाए गए प्रकाश से किया गया था।
- हमारी आँखें नहीं देख सकते हैं कि अन्य तरंग दैर्ध्य की विद्युत चुम्बकीय तरंगों आता है कि जानकारी नहीं है.
- खगोलविद आज रेडियो, माइक्रोवेव, अवरक्त, पराबैंगनी, एक्स-रे और गामा किरणों के साथ-साथ दृश्य किरणों में भी निरीक्षण करते हैं।

विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम

विद्युत चुम्बकीय विकिरण की सभी तरंग दैर्ध्य।



ब्लैकबॉडी विकिरण



कोई भी "काला शरीर" जब गरम कई तरंग दैर्ध्य पर प्रकाश का उत्सर्जन करता है।

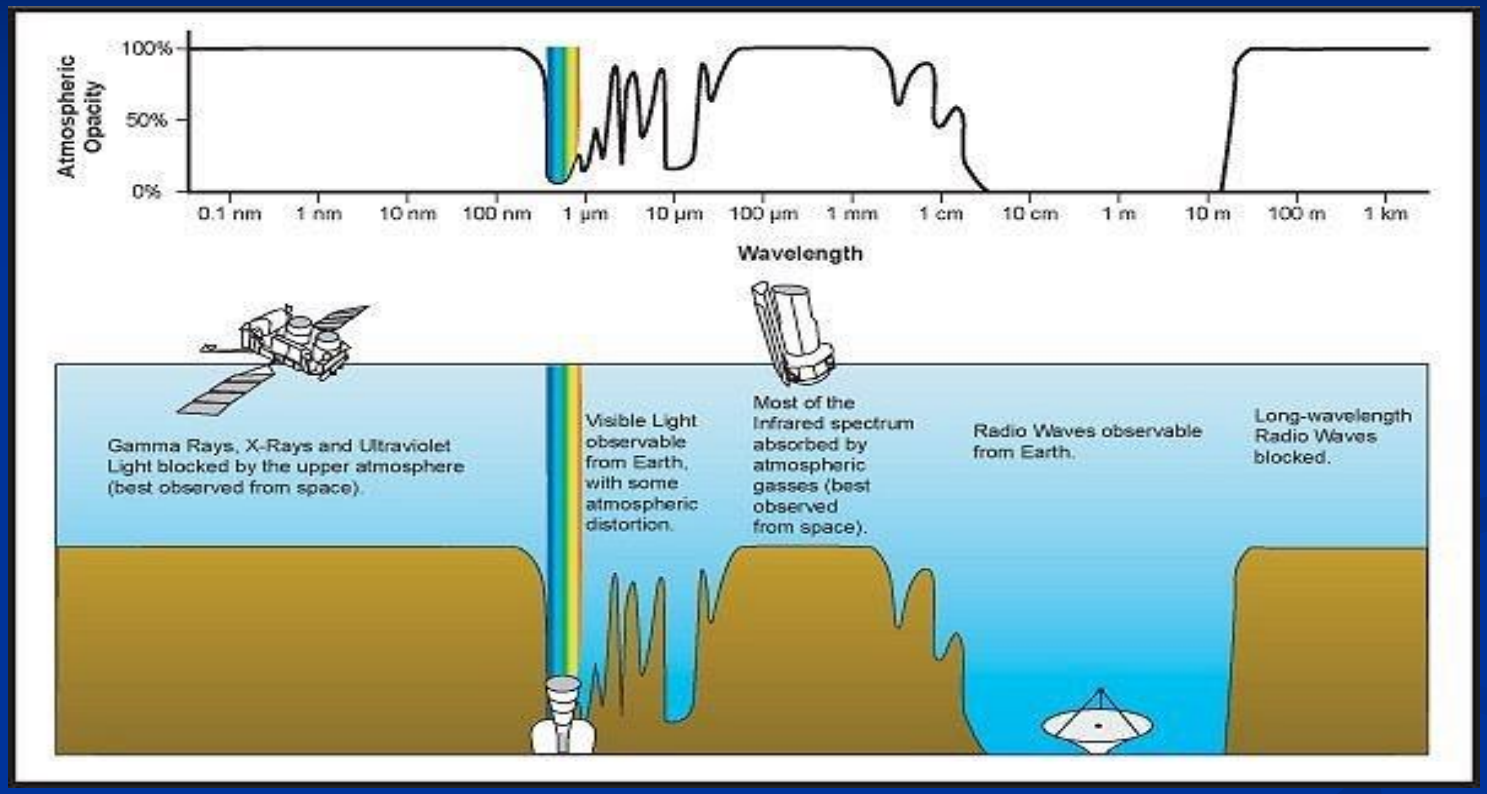
दूर की वस्तु के विकिरण का अध्ययन करके, हम उसके तापमान को माप सकते हैं, वहां जाने के बिना। यह सितारों के लिए लागू होता है, जो लगभग काले शरीर हैं

वहां अधिकतम λ है जिस पर विकिरण की तीव्रता अधिकतम है। यह λ_{max} अधिकतम temperatura टी पर निर्भर करता है:

$$\lambda_{max} = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{T} \quad (m)$$

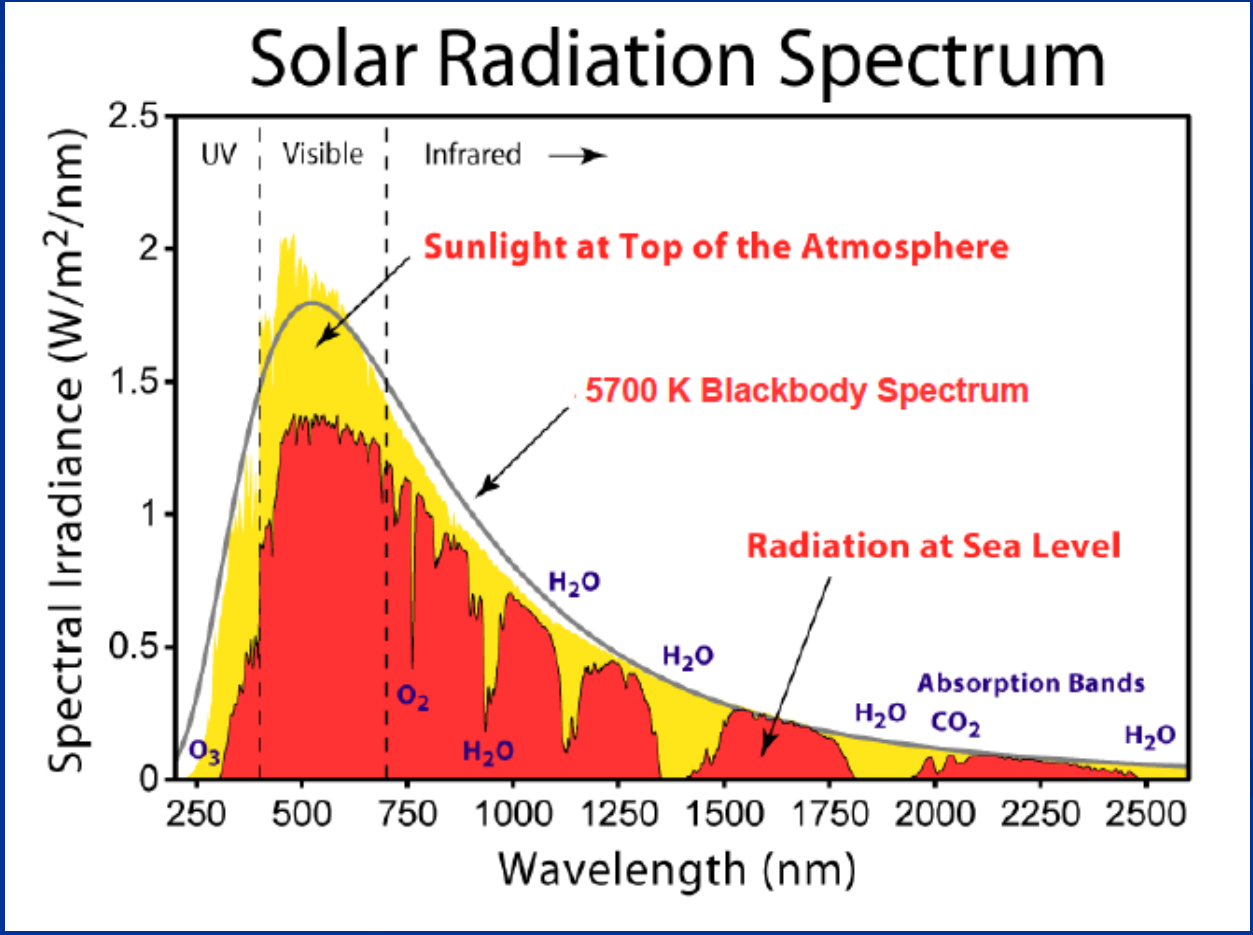
Wien का कानून

सोलर रेडिएटन
विभिन्न ऊर्जा क्षेत्रों के लिए विंडोज

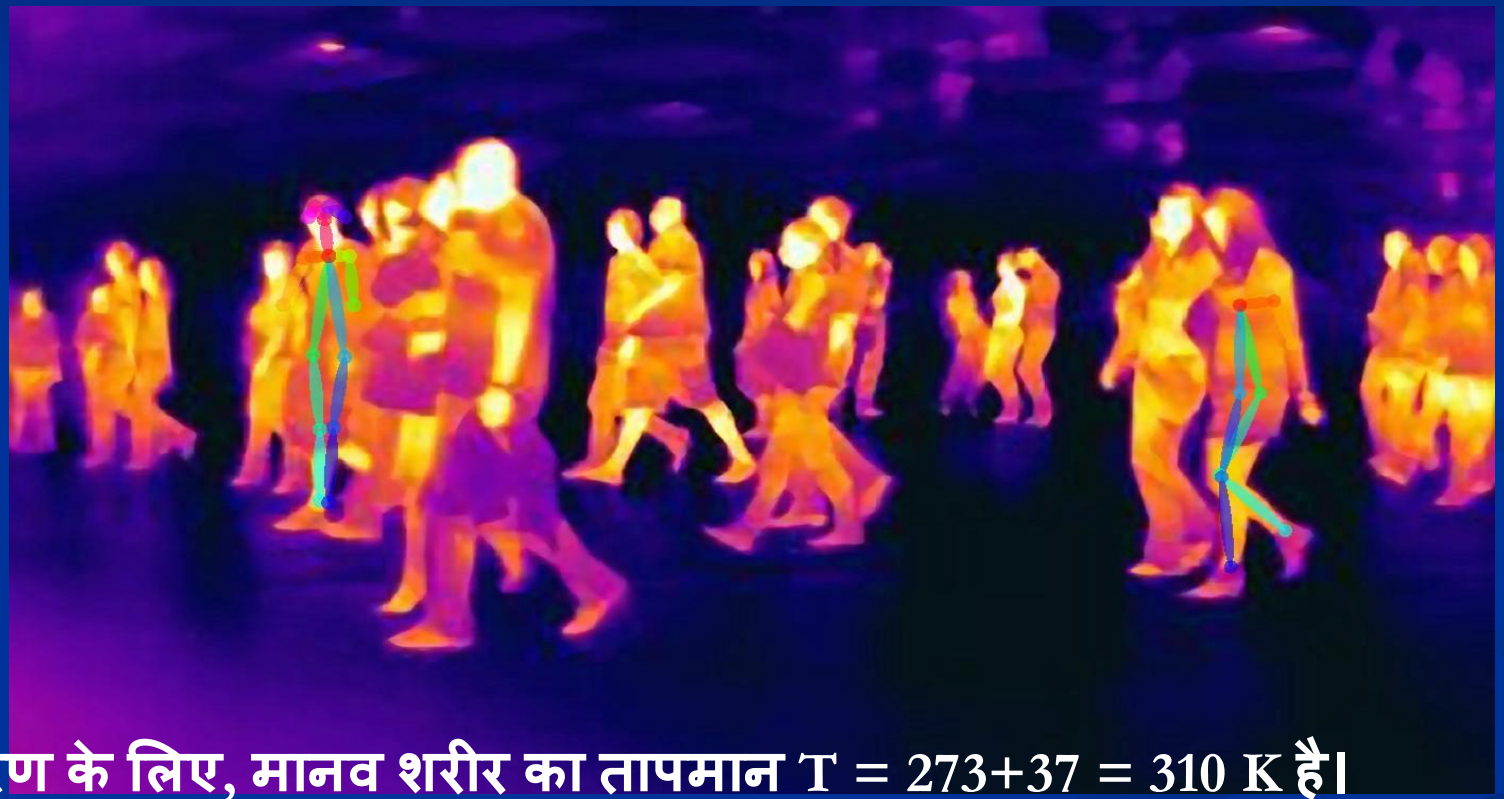


पृथ्वी का वायुमंडल विकिरण के अधिकांश तरंग दैर्ध्य के लिए अपारदर्शी है। हम अंतरिक्ष से हाइट ऊर्जा का पता लगा सकते हैं और कम ऊर्जा के लिए विशेष डिटेक्टरों की आवश्यकता होती है।

जब सौर विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा वायुमंडल के माध्यम से जाती है, "काला शरीर" विकिरण परिवर्तन, लेकिन अधिकतम □ जिस पर विकिरण máximum है लगभग परिवर्तन के बिना रहता है



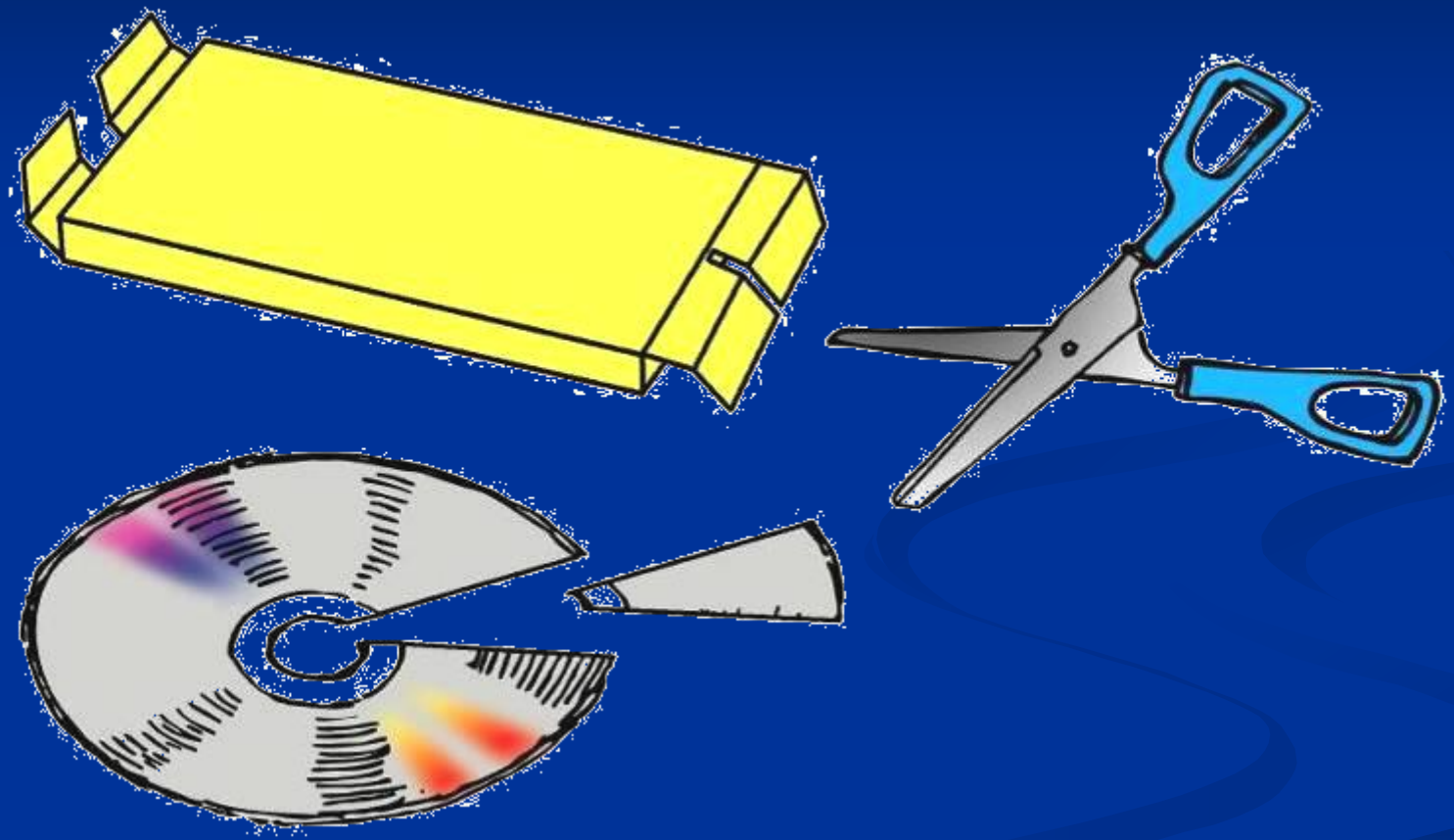
हम जानते हैं कि अधिकतम λ_{max} है जिस पर विकिरण या उत्सर्जन अधिकतम है तापमान टी पर निर्भर करता है, लेकिन इसे स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में होने की आवश्यकता नहीं है



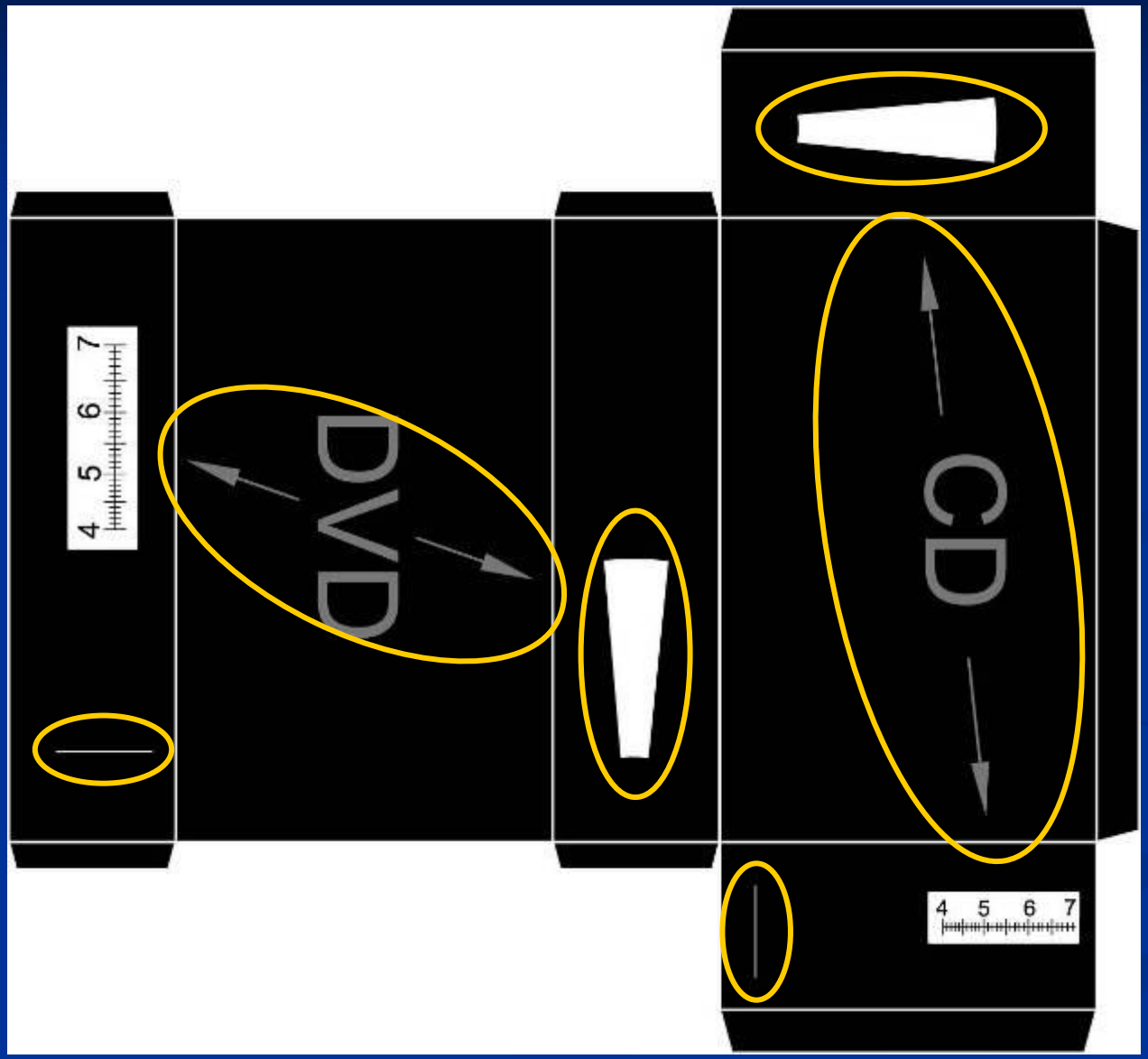
उदाहरण के लिए, मानव शरीर का तापमान $T = 273+37 = 310$ K है।
फिर, $\lambda_{max} = 9300$ nm में maximun का उत्सर्जन करता है।

रात्रि दृष्टि उपकरण इस $\lambda_{máx}$ का उपयोग करता है।

गतिविधि 1: एक स्पेक्ट्रोमीटर बिल्डिंग



गतिविधि 1: एक स्पेक्ट्रोमीटर बिल्डिंग



निर्भर करता है कि आप क्या उपयोग करते हैं, एक डीवीडी भाग या एक सीडी एक, आप मिलान भागों टेम्पलेट में कटौती।

गतिविधि 1: एक स्पेक्ट्रोमीटर बिल्डिंग

टेप का उपयोग करके या इसे खरोंचने के लिए सीडी की धातु परत निकालें।

एनबी! कोटिंग सफेद या वाणिज्यिक सीडी छील नहीं होगी।

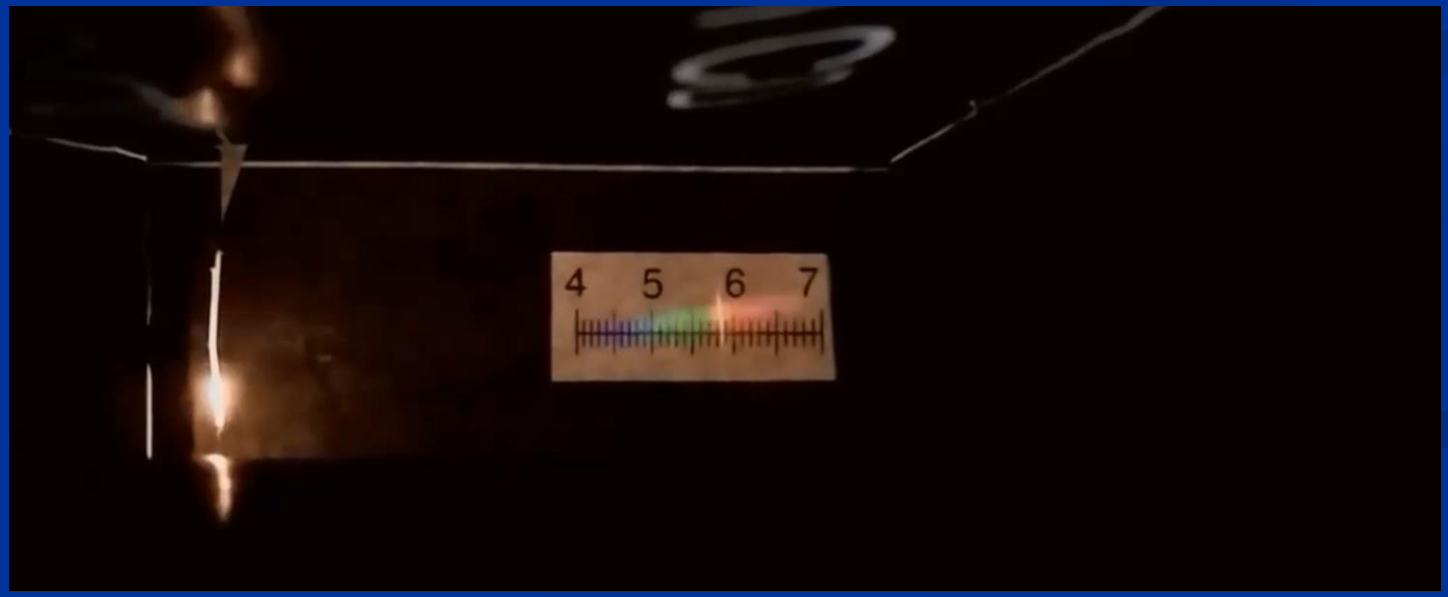
गतिविधि 1: एक स्पेक्ट्रोमीटर बिल्डिंग

काली सतह अंदर से मुड़ी हुई थी।

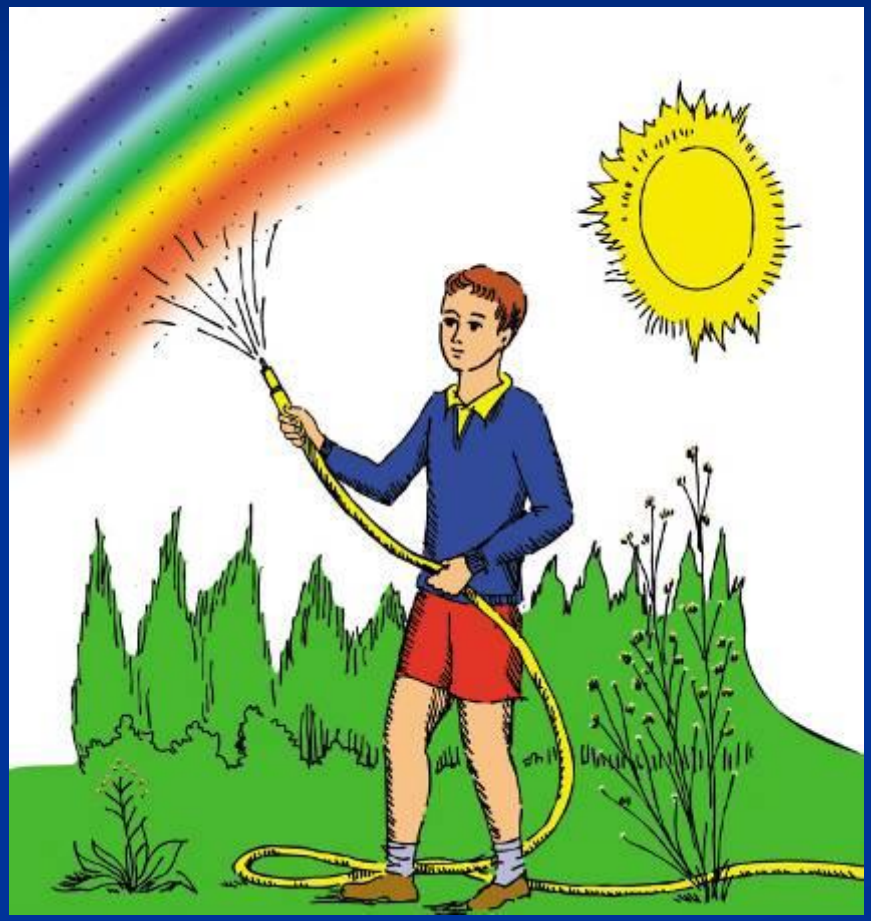
फिलामेंट लैंप, फ्लोरोसेंट लैंप और स्ट्रीटलाइट्स से स्पेक्ट्रा की तुलना करें।

गतिविधि 2: सोडियम लाइनों दृश्य

स्पेक्ट्रोस्कोपी हमें हमारे पास आने वाले स्पेक्ट्रा का अध्ययन करके सितारों और एक्सोप्लैनेट की रासायनिक संरचना को जानने की अनुमति देता है। चलो एक मोमबत्ती का उपयोग कर एक उदाहरण देखते हैं जहां हम एक छोटे से आम नमक (ना Cl) के साथ बाती व्याप्त सोडियम उत्सर्जन लाइन है कि 589 की एक तरंग दैर्ध्य से मेल खाती है देखने के लिए होगा।



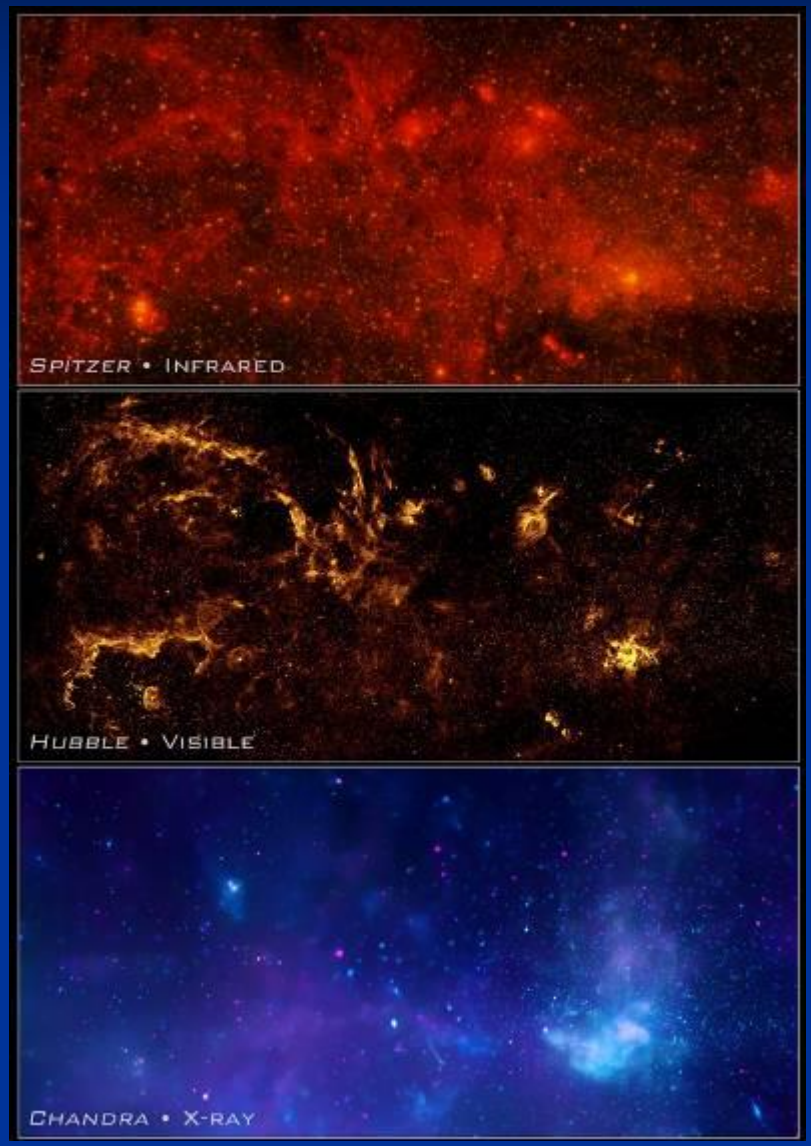
गतिविधि 3: पानी की बूंदों के साथ सूरज की रोशनी को विघटित करना



बच्चे सूर्य के प्रकाश को विभाजित कर सकते हैं और इंद्रधनुष बना सकते हैं।

उन्हें एक स्प्रे के साथ एक नली की आवश्यकता होती है। उन्हें अपनी पीठ सूर्य की ओर लगानी होगी।

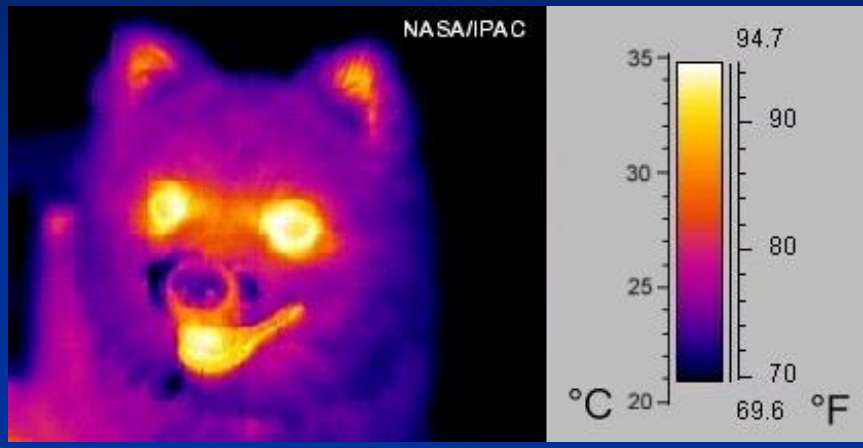
स्पेक्ट्रम के अन्य क्षेत्रों

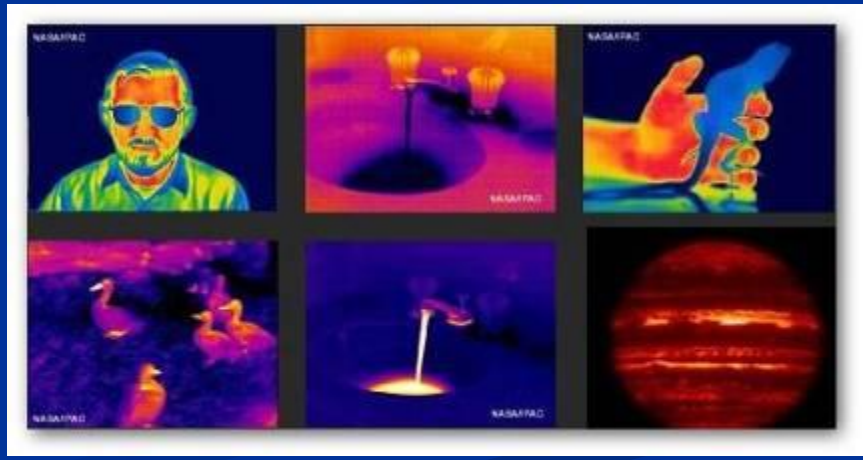


- तारों की तुलना में तापमान बहुत कम होता है, उदाहरण के लिए, इंटरस्टेलर पदार्थ के बादल।
- वे दृश्य विकिरण उत्सर्जित नहीं करते हैं, लेकिन अवरक्त विकिरण, माइक्रोवेव और रेडियो तरंगों का उत्सर्जन करते हैं।
- विकिरण का प्रकार उन प्रक्रियाओं से संबंधित होता है जो वस्तु के अंदर घटित होती हैं. उदाहरण के लिए, हमारी आकाशगंगा के केंद्र में विवरण ...

अवरक्त विकिरण

- विलियम हर्शेल ने प्रिज्म और थर्मामीटर का उपयोग करके अवरक्त की खोज की।
- यह गर्म निकायों की संपत्ति है, यहां तक कि उन लोगों के लिए भी पर्याप्त गर्म नहीं है जो दृश्य प्रकाश का उत्सर्जन करते हैं।
- इस विकिरण को उजागर करने के लिए हम तापमान और रंग के बीच एक समानता स्थापित करते हैं।

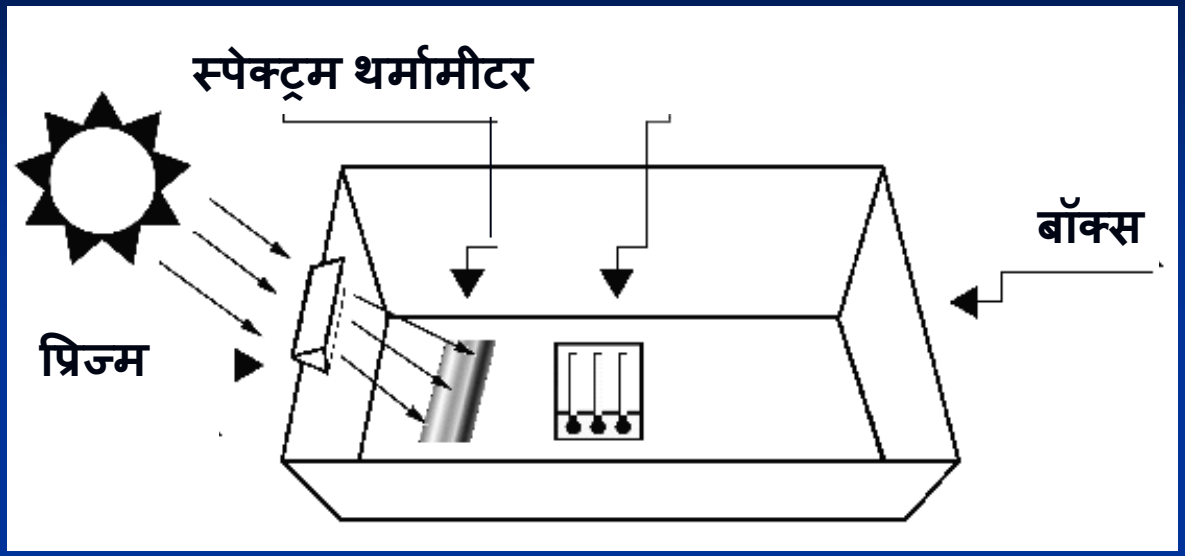


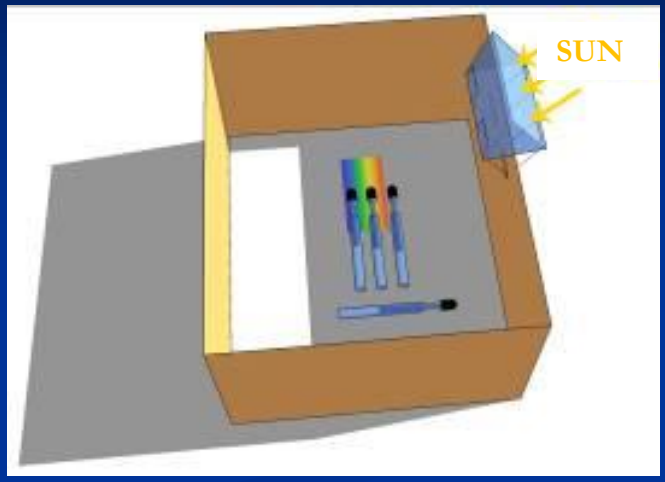


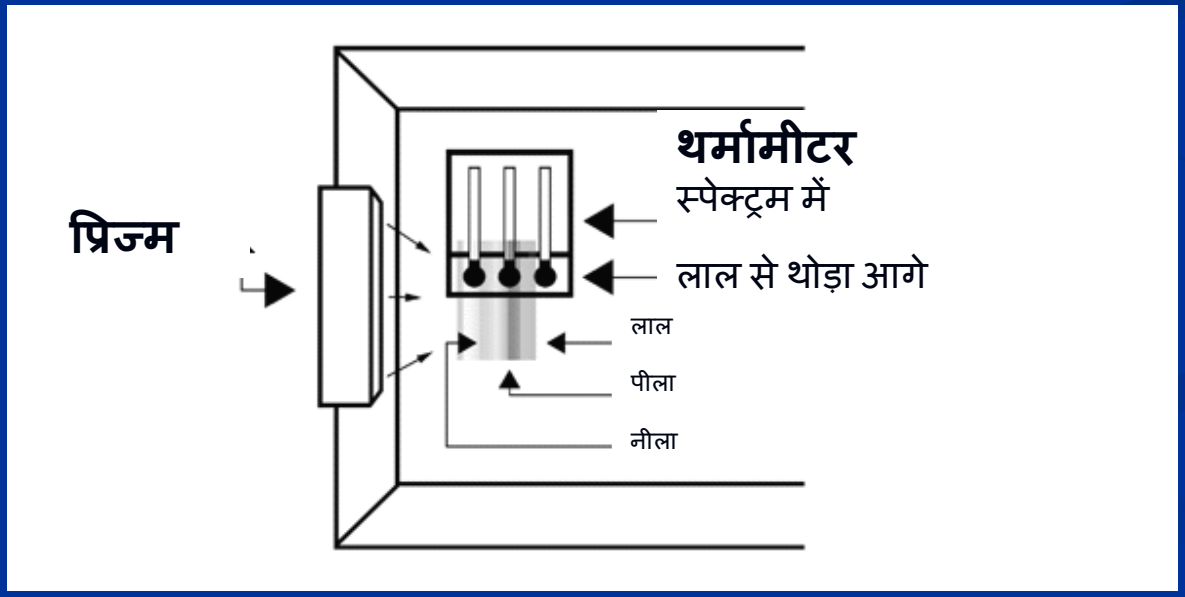
गतिविधि 4: हर्शेल प्रयोग

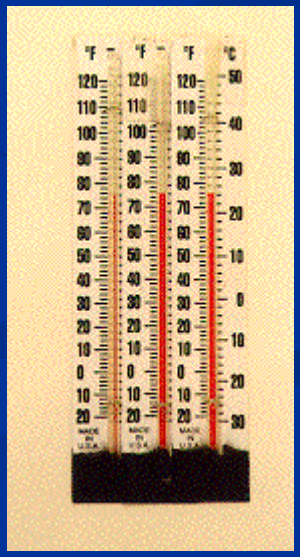
- 1800 में हर्शेल ने सूर्य के प्रकाश में अवरक्त की खोज की।

गतिविधि 4: हर्शेल प्रयोग

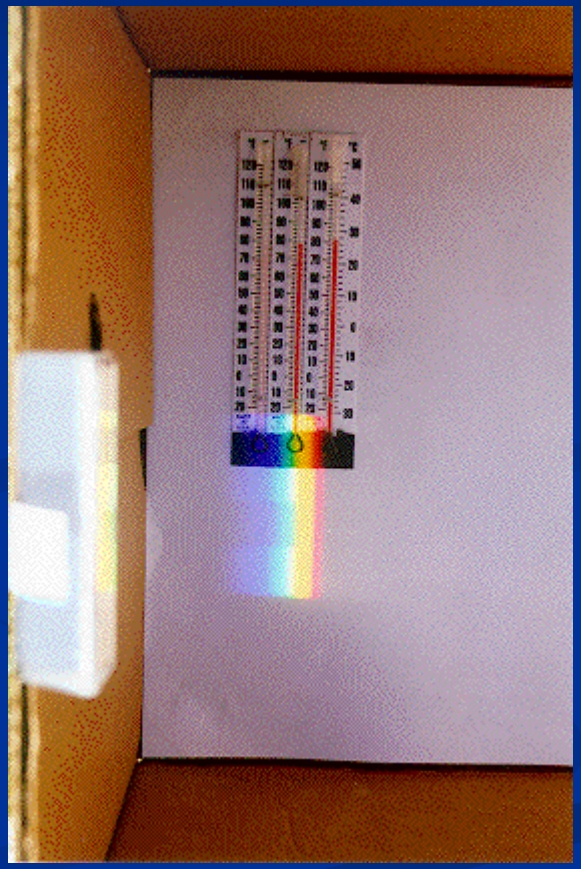




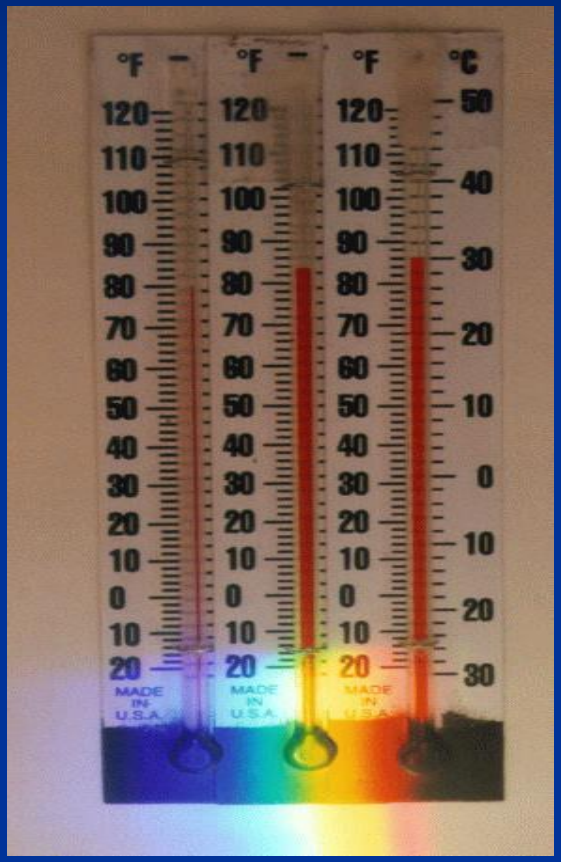




गतिविधि 4: हर्शेल प्रयोग



गतिविधि 4: हर्शेल प्रयोग



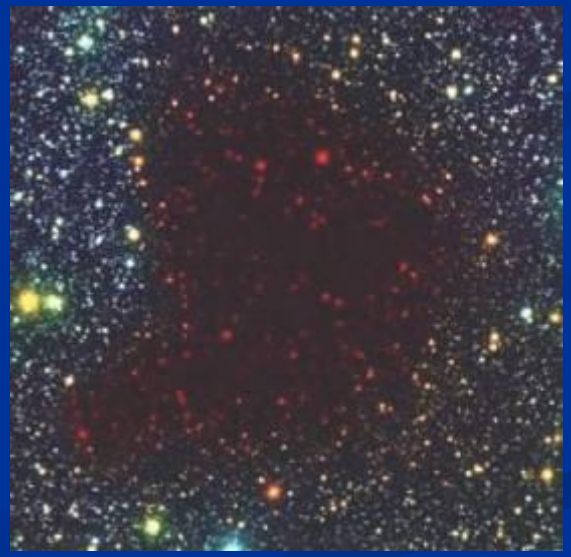
डेटा संग्रह की तालिका				
	नीले रंग में थर्मामीटर नंबर 1	पीले रंग में थर्मामीटर नंबर 2	लाल से परे थर्मामीटर नंबर 3	छाया में थर्मामीटर नंबर 4
बाद में 1 मिनट				
बाद में 2 मिनट				
बाद में 3 मिनट				
बाद में 4 मिनट				
बाद में 5 मिनट				

गतिविधि 5: एक फोन के साथ आईआर का पता लगाने

- रिमोट कंट्रोल अवरक्त संकेतों का उत्सर्जन करते हैं लेकिन हमारी आंखें उन्हें नहीं देख सकती हैं।
- कई लेकिन सभी मोबाइल फोन कैमरे आईआर में संवेदनशील नहीं हैं।

अवरक्त की शक्ति

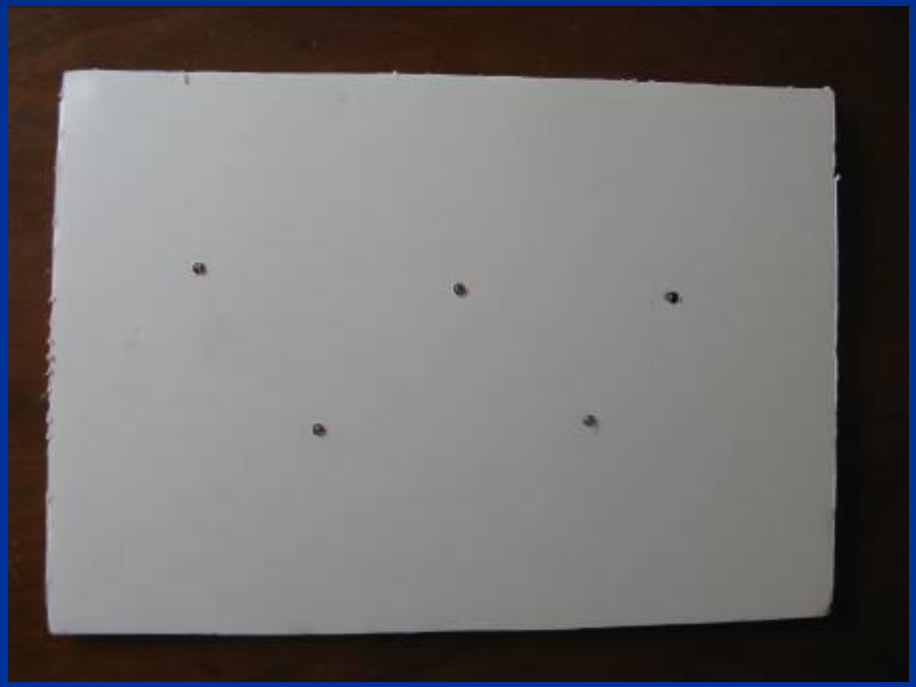
- इंटरस्टेलर धूल दृश्यमान प्रकाश को अवशोषित करती है लेकिन इतना अवरक्त नहीं।

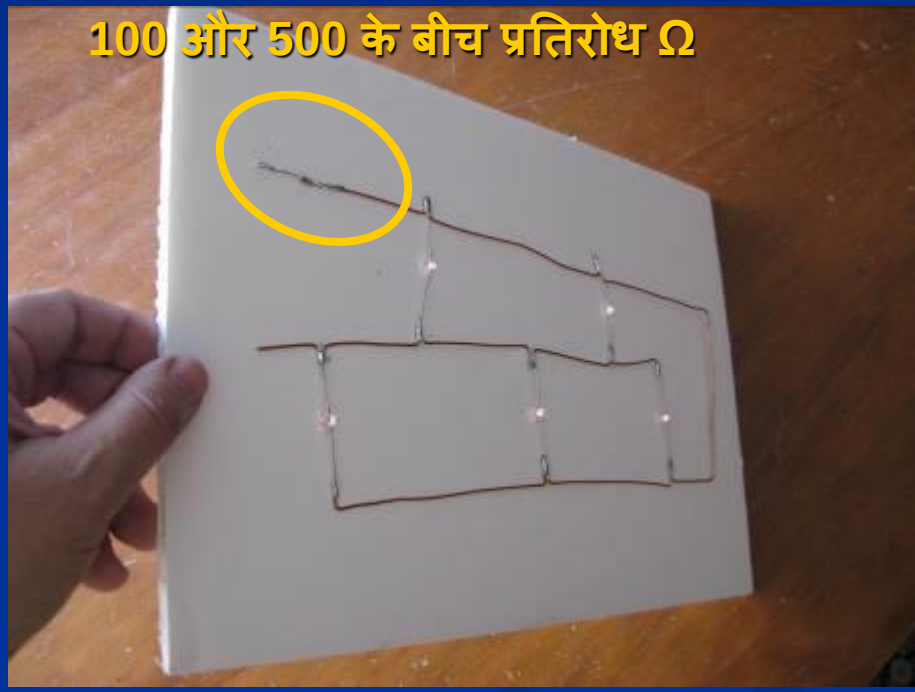


गतिविधि 6: बल्ब के आईआर प्रकाश का पता लगाना

- तापदीप्त बल्ब द्वारा उत्सर्जित अधिकांश ऊर्जा दृश्य क्षेत्र में होती है, लेकिन यह अवरक्त भी उत्सर्जित करती है जो कुछ कपड़ों में प्रवेश कर सकती है जिन्हें दृश्य विकिरण के साथ प्रवेश नहीं किया जा सकता है।
- गैलेक्टिक धूल के साथ भी ऐसा ही होता है, जिसे इसके अवरक्त उत्सर्जन से पता लगाया जा सकता है, लेकिन दृश्य क्षेत्र में अपारदर्शी है।

गतिविधि 7: आईआर एल ई डी के साथ नक्षत्र





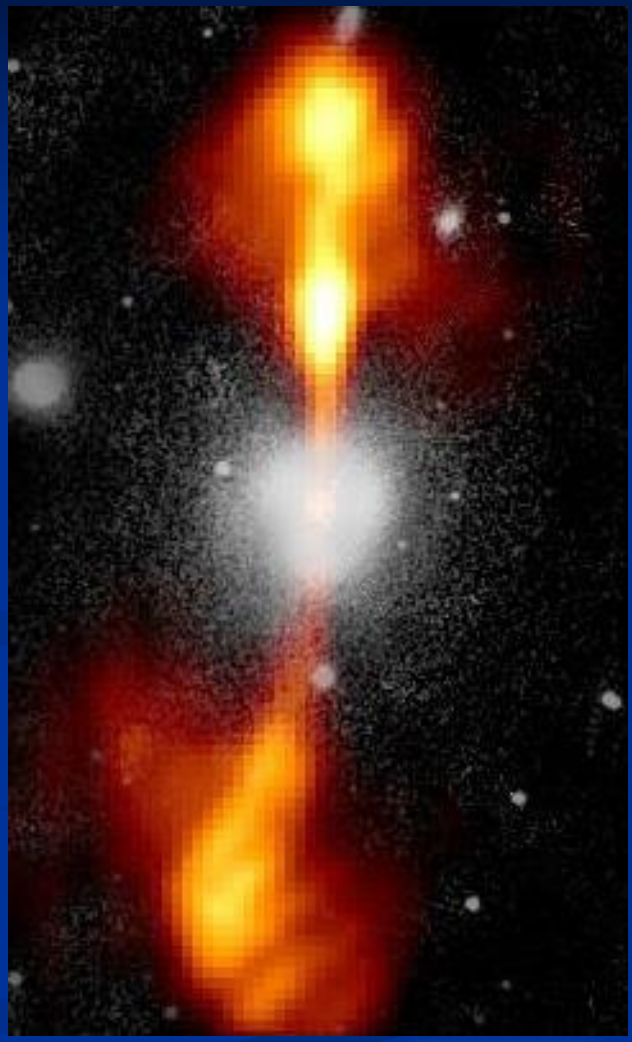
आईआर एल ई डी के साथ

Cassiopeia.

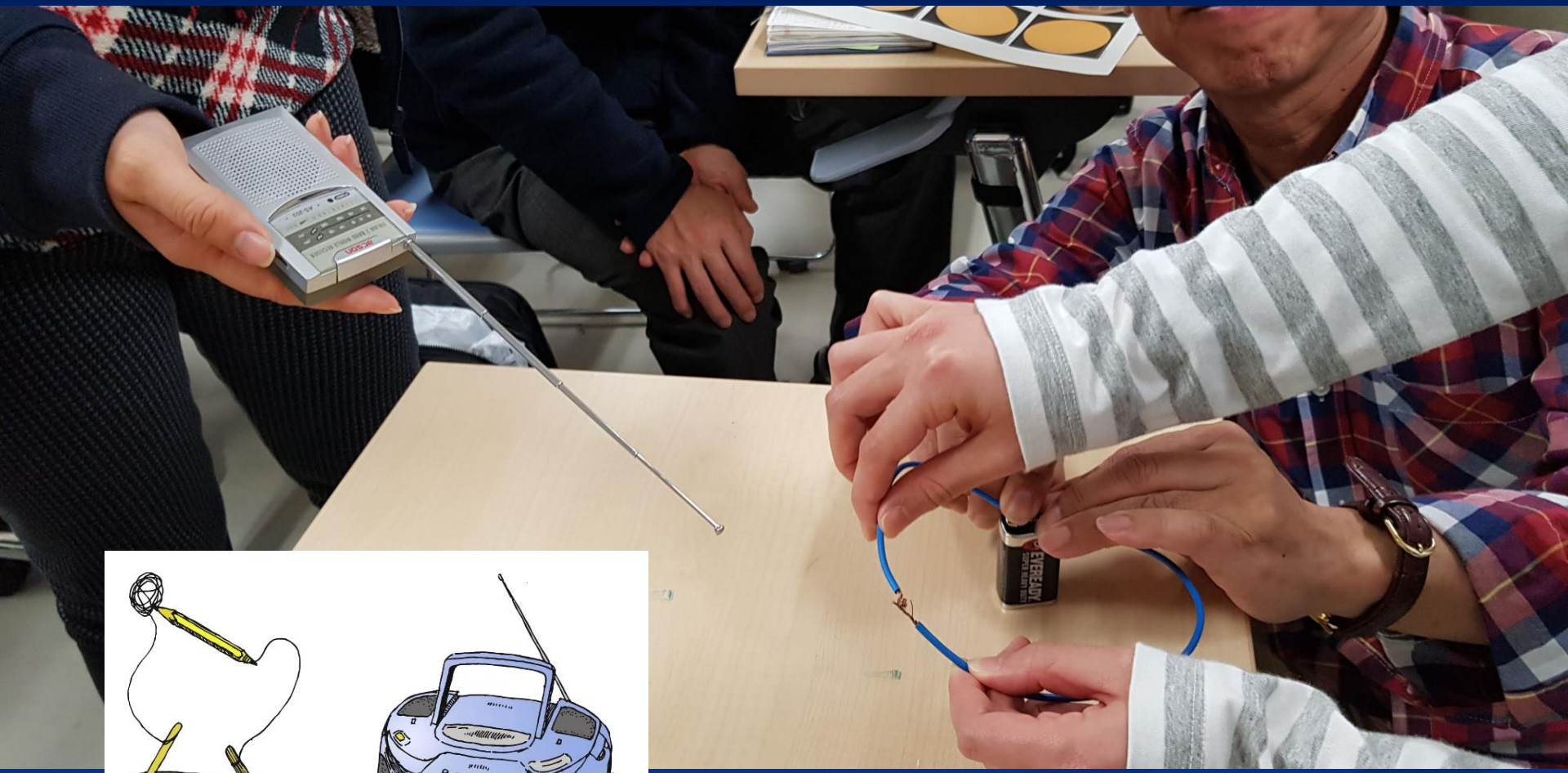
गतिविधि 8: रिमोट कंट्रोल के साथ नक्षत्र

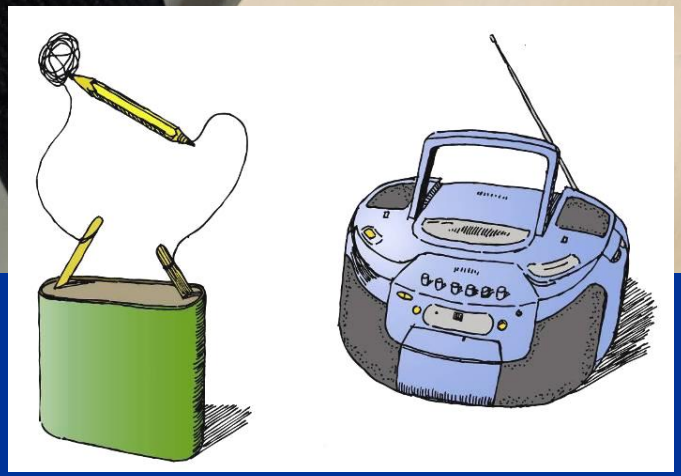
रेडियो तरंगों का उत्सर्जन

- मीटर से किलोमीटर तक तरंग दैर्ध्य के साथ EM विकिरण को रेडियो तरंगें कहा जाता है।
- इनका उपयोग व्यावसायिक स्टेशनों के लिए किया जाता है।
- रेडियो तरंगें भी अंतरिक्ष से आती हैं, और इस प्रकार ऐसी जानकारी प्रदान करती हैं जिसे अन्य तरंग दैर्ध्य पर नहीं देखा जा सकता है।



गतिविधि 9: रेडियो तरंगों का निर्माण





पराबैंगनी विकिरण

- यूवी फोटॉन में दृश्यमान प्रकाश की तुलना में अधिक ऊर्जा होती है। (UV-A काली रोशनी का उपयोग पौधों की वृद्धि के लिए किया जाता है)
- यूवी-सी कार्बनिक अणुओं के बीच रासायनिक बंधनों को नष्ट कर देता है। उच्च मात्रा में यूवी जीवन के लिए घातक हो सकता है। (यूवी-सी सर्जिकल सामग्री कीटाणुशोधन के लिए प्रयोग किया जाता है)
- यूवी-सी विकिरण वायुमंडलीय ओजोन द्वारा फ़िल्टर किया जाता है। वायुमंडल में ओजोन सूर्य के प्रकाश और O_2 के बीच परस्पर क्रिया से बनता है, और यह लगभग सभी यूवी प्रकाश को फ़िल्टर करता है, जिससे जीवन के विकास के लिए केवल आवश्यक ही गुजरता है।

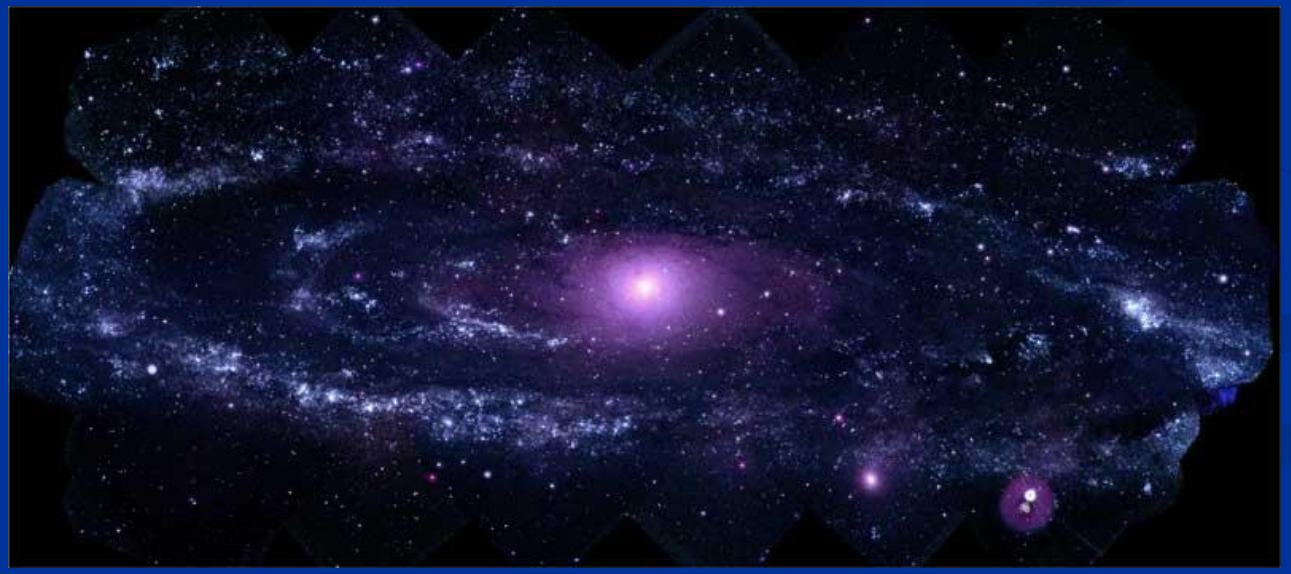
जोहान रिटर ने 1801 में पराबैंगनी विकिरण की खोज की

पराबैंगनी विकिरण

- सूर्य यूवी विकिरण उत्सर्जित करता है, लेकिन इसका अधिकांश हिस्सा हमारे वायुमंडल के शीर्ष पर ओजोन परत द्वारा फ़िल्टर किया जाता है; पृथ्वी पर आने वाली राशि जीवन के लिए फायदेमंद है।
- यह विकिरण है क्या तन के लिए हमारी त्वचा बनाता है.
- यदि ओजोन परत की मोटाई कम हो जाती है, तो पृथ्वी को अधिक खुराक मिलती है और त्वचा के कैंसर बढ़ जाते हैं।

पराबैंगनी प्रकाश

दृश्यमान प्रकाश में एंड्रोमेडा गैलेक्सी (हबल)



यूवी लाइट में एंड्रोमेडा गैलेक्सी (स्विफ्ट)

गतिविधि 10: ब्लैक लाइट (यूवी)

- यूवी के साथ रोशनी होने पर मामला प्रकाश का उत्सर्जन करता है। यदि यह फ्लोरोसेंट है, तो यह यूवी प्रकाश द्वारा प्रकाशित होने पर ही प्रकाश उत्सर्जित करता है।

टिकट या पासपोर्ट के निशान

टॉनिक पानी, जिसमें क्विनिन होता है

गतिविधि 11: ब्लैक लाइट (यूवी)

- यूवी के साथ रोशनी होने पर मामला प्रकाश का उत्सर्जन करता है। यदि यह फास्फोर है, तो यह थोड़ी देर के लिए दृश्य प्रकाश का उत्सर्जन करता है।

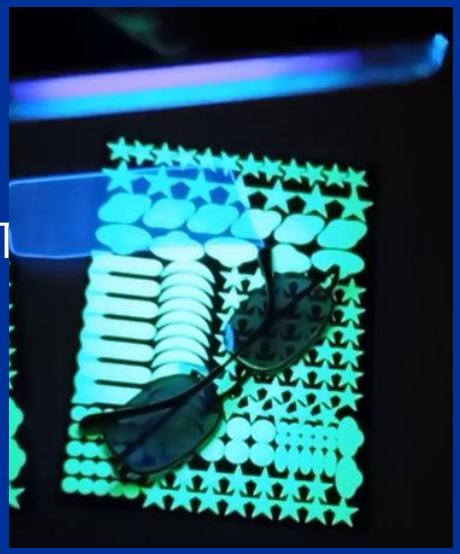
सजावट के छोटे सितारे

आपातकालीन पोस्टर

गतिविधि 12: ब्लैक लाइट (यूवी)

ऐसी सामग्री हैं जो बहुत सारे यूवी प्रकाश को फ़िल्टर करती हैं, जैसे कि ग्लास। रेटिना की रक्षा के लिए धूप का चश्मा ग्लास से बना होना चाहिए, न कि प्लास्टिक से, जो कि उपकला ऊतक है। यदि वे प्लास्टिक (कार्बनिक) से बने होते हैं, तो उनके पास एक यूवी फिल्टर होना चाहिए

फॉस्फोरसेंट सामग्री पर ग्लास चश्मा, यूवी प्रकाश के साथ प्रबुद्ध



जब आप चश्मे को हटाते हैं, तो आप देख सकते हैं कि उन्होंने यूवी प्रकाश को कैसे फ़िल्टर किया है

एक्स-रे

- यूवी की तुलना में अधिक ऊर्जावान एक्स-रे विकिरण है।
- यह रेडियोग्राफ और अन्य चिकित्सा इमेजिंग तकनीकों के लिए प्रयोग किया जाता है।

एक्स-रे

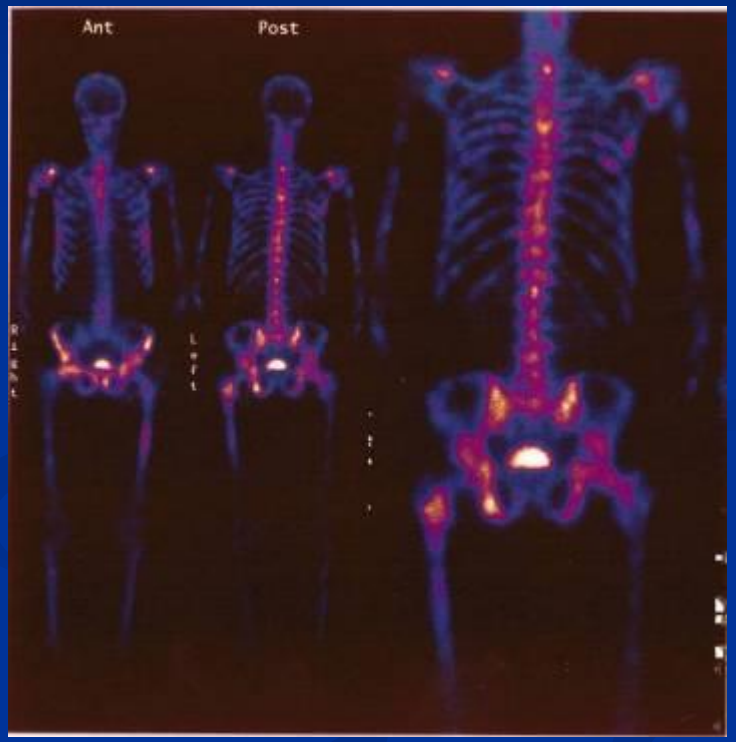
यूवी की तुलना में अधिक ऊर्जावान

- ब्रह्मांड में, एक्स-रे विकिरण उच्च ऊर्जा की घटनाओं और वस्तुओं के एचार्क्टरिस्टिक है: ब्लैक होल, स्टार टकराव आदि।

- चंद्र स्पेस टेलीस्कोप का मिशन इस प्रकार की घटनाओं और वस्तुओं का पता लगाना और उनकी निगरानी करना है

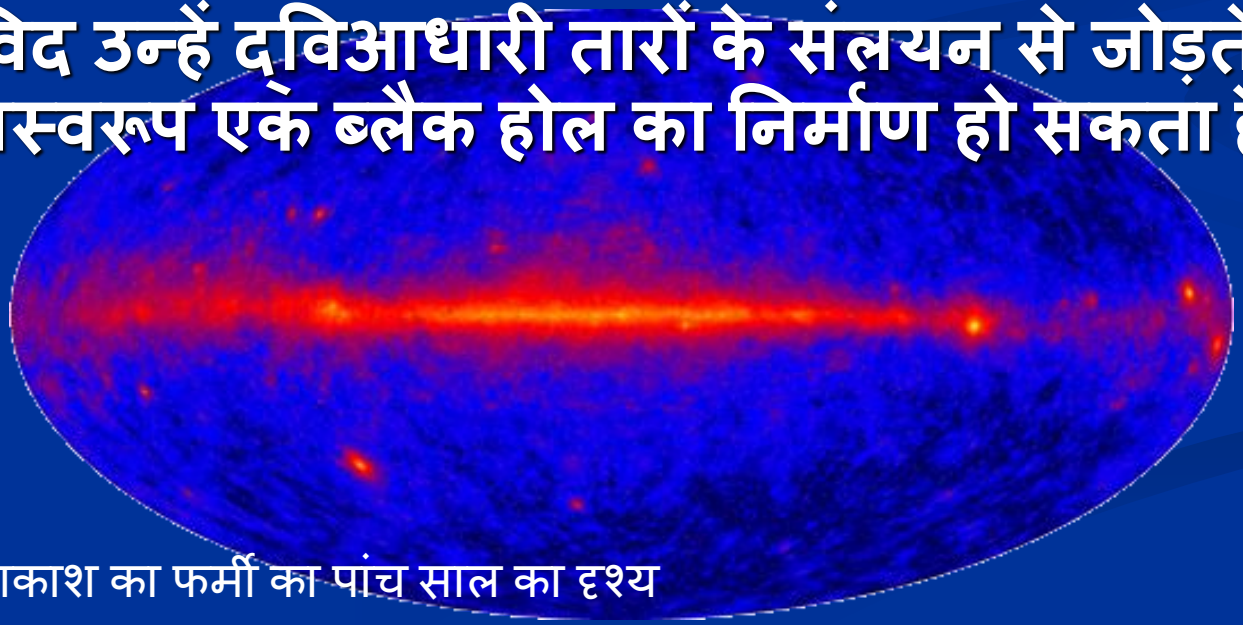
गामा किरणें

- यह सबसे ऊर्जावान विकिरण है।
- पृथ्वी पर ये किरणें अधिकांश रेडियोधर्मी तत्वों द्वारा उत्सर्जित होती हैं।
- एक्स-रे की तरह, दोनों का उपयोग चिकित्सा में, इमेजिंग परीक्षणों में और उपचार में कैंसर जैसी बीमारियों का इलाज करने के लिए किया जाता है।



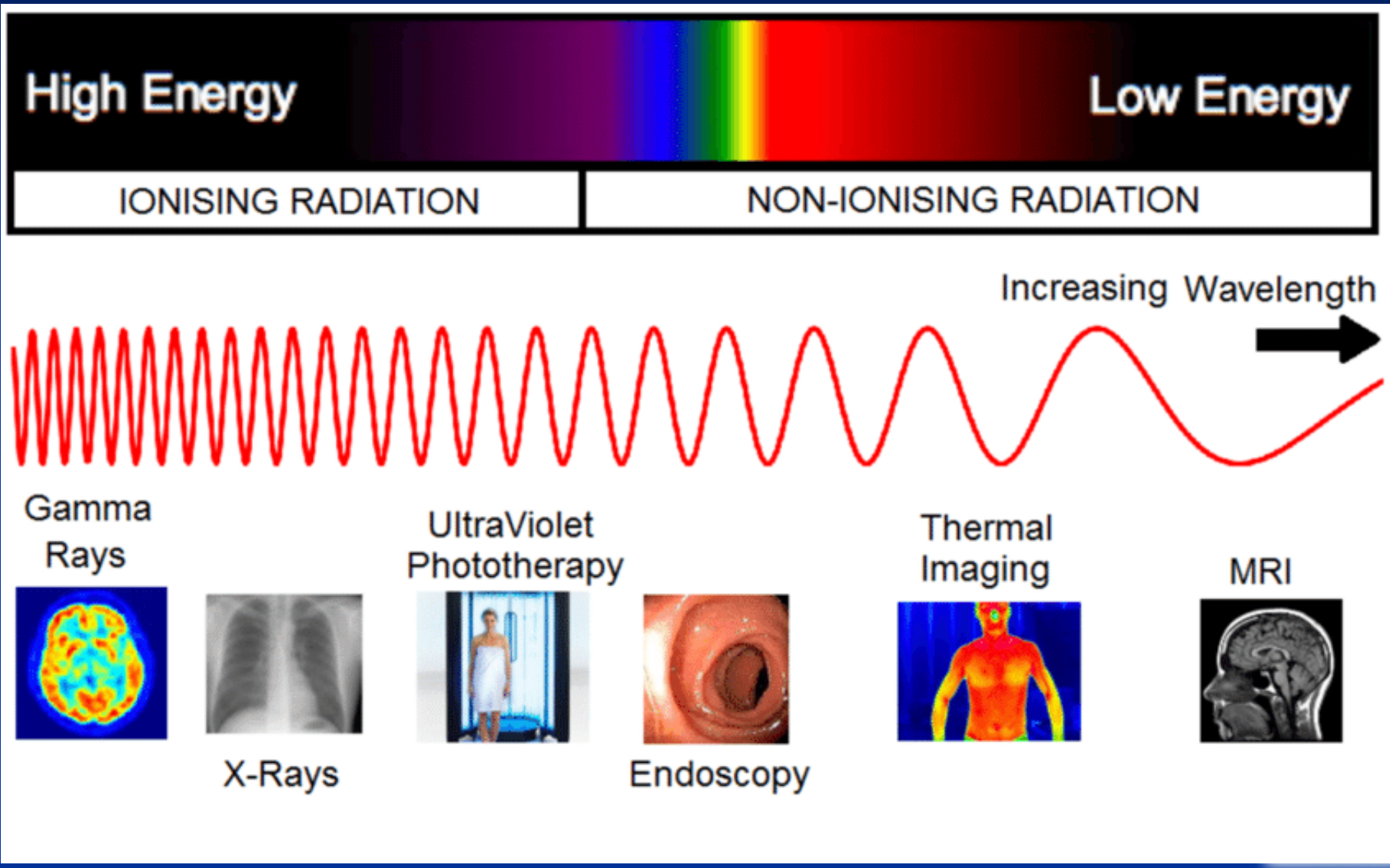
गामा किरणें

- गामा किरणों के सामयिक हिंसक विस्फोट आकाश में असामान्य नहीं हैं।
- विभिन्न प्रकार हैं जो सेकंड से लेकर घंटे तक रहते हैं। एक समस्या विकिरण का उत्पादन कर रहे हैं क्या वस्तुओं की पहचान में मदद करने के लिए अपने सटीक स्थान को परिभाषित करने के लिए है.
- खगोलविद उन्हें द्विआधारी तारों के संलयन से जोड़ते हैं, जिसके परिणामस्वरूप एक ब्लैक होल का निर्माण हो सकता है।



गामा-किरण आकाश का फर्मी का पांच साल का दृश्य

चिकित्सा में ईएम विकिरण का उपयोग



रेडियो तरंगों का उपयोग

- चुंबकीय अनुनाद, नरम ऊतकों का निदान

एमआरआई मानव दिल

एमआरआई सामान्य घुटने

एक्स-रे का उपयोग

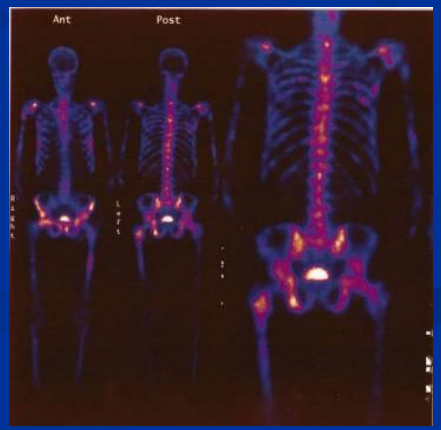
- रेडियोग्राफ और कम्प्यूटेड अक्षीय टोमोग्राफी (कैट स्कैन)

एक्स-रे

कैट सामान्य घुटने

गामा-किरणों का प्रयोग

- इमेजिंग परीक्षण और चिकित्सा कैंसर जैसे रोगों का इलाज करने के लिए. पोजीट्रॉन उत्सर्जन टोमोग्राफी में प्रयुक्त (पीईटी स्कैन)



आपका ध्यान
के लिए बहुत बहुत
धन्यवाद!