

Let's Comprehend Science

Class 9-10 (English and Hindi Medium)



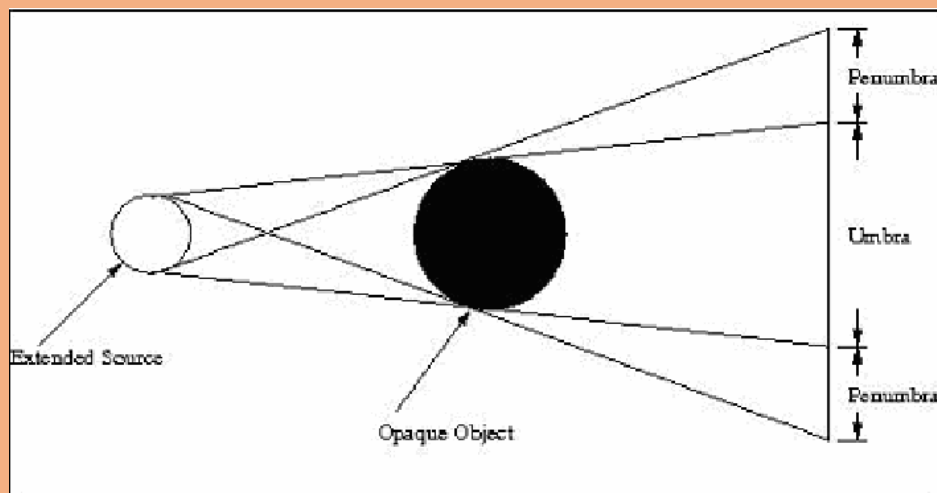
Scientific Literacy Group, Chandigarh

"SHADOW- Reproving its existence"



Can you all tell me the uses of a Shadow? Well, if you cannot think of anything, then here is a use of Shadow that will Surprise you!!! Let us begin by understanding how are shadows formed?

Formation of shadows is based on the principle that light travels in straight lines. When an opaque object or material is placed in the path of rays of light, it does not let the light to pass through it. The light rays that go past the edges of the material make an outline for the shadow. Look at the diagram given below to understand this-



The **umbra** and **penumbra** are two distinct parts of a shadow, created by any light source after impinging on an opaque object. The umbra is the inner dark part and the penumbra is the outer lighter part of the shadow.

Think and Answer-

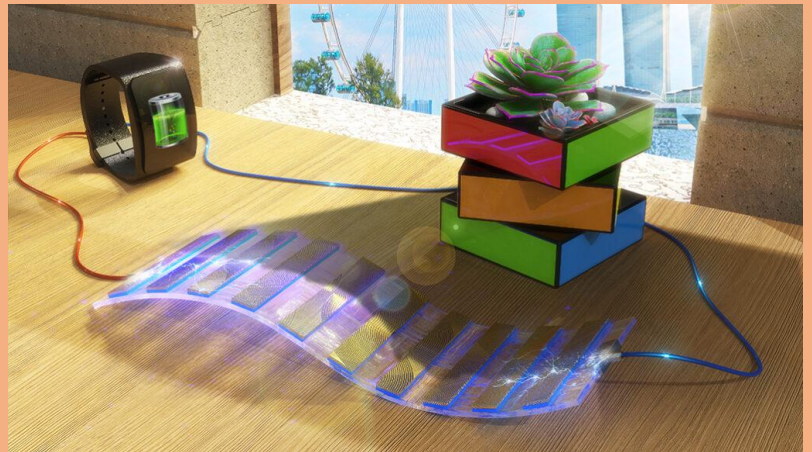
Q1. The kind of shadow depends on the size and position of

- (a) object
- (b) light source
- (c) both a and b
- (d) sun

Q2. Light cannot reach behind an object because it cannot

- (a) bend
- (b) rotate
- (c) flexible
- (d) all of them

Swee Ching Tan, a materials scientist at the National University of Singapore, has used this simple concept of shadow formation and coupled it with electronics to generate power.



Swee Ching Tan says, "We can harvest energy anywhere on Earth, not just open spaces." He has designed a new device exploits the contrast between bright spots and shade to create a current that can power small electronics.

Tan and his team created the device, called a shadow-effect energy generator, by placing a superthin coating of gold on silicon, both of which are photosensitive materials. Like in a solar cell, light shining on silicon energizes its electrons. The excited electrons jump from the silicon to the gold. With part of the device shaded, the voltage of the illuminated metal increases relative to the dark area and electrons in the generator flow from high to low voltage. Sending them through an external circuit creates a current that can power a

gadget. It is seen that greater the contrast between light and dark, the more energy the generator provides.

This principle has been used to power electronic watches. This technology is a great breakthrough and has the potential to generate power in shadowy spots in a solar array, between skyscrapers or even indoors. Hence power generation from shadows lends it self to the principles of shadow fromation, photovoltaic solar cells and generation of current.

*Source-A new device can produce electricity using shadows. (2020, August 14). Retrieved from <https://www.sciencenews.org/article/new-device-can-produce-electricity-using-shadows>

Think and Answer

Q3. Which metal is used for making the Solar cells?

- (a) Gold
- (b) Iron
- (c) Aluminium
- (d) Silicon

Watch the video from the given link to know more about Solar cells.

https://youtu.be/L_q6LRgKpTw



Q4. A photosensitive substance emits _____ when illuminated by light.

- (a) only protons
- (b) only neutrons
- (c) electrons and protons
- (d) only electrons

Q5. Electrically, photons are

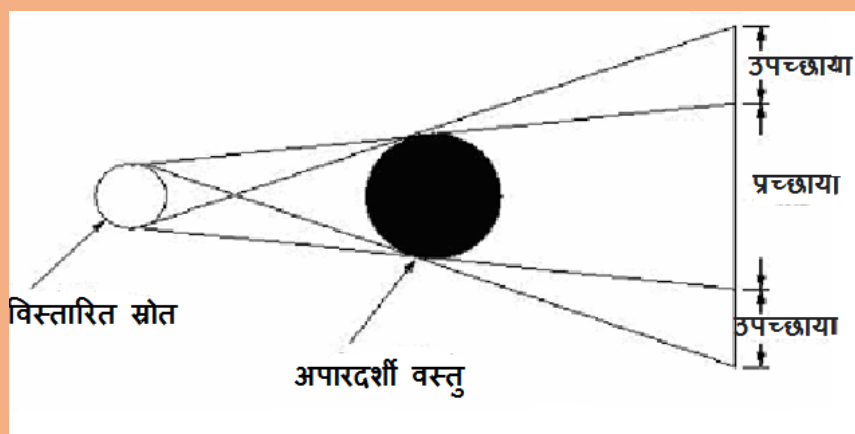
- (a) positively charged
- (b) negatively charged
- (c) neutral
- (d) strongly charged, may be positive or negative

छाया - अपने अस्तित्व का स्वप्रमाणीकरण



क्या आप सभी मुझे छाया के उपयोग बता सकते हैं? खैर, अगर आप कुछ नहीं सोच पा रहे हैं, तो यहां छाया का एक ऐसा उपयोग है जो आपको आश्चर्यचकित करेगा !!!
आइए हम यह समझने से शुरू करें कि छाया कैसे बनती है?

छाया का निर्माण इस सिद्धांत पर आधारित है कि प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता है। जब प्रकाश की किरणों के मार्ग में कोई अपारदर्शी वस्तु या पदार्थ रखा जाता है तो वह प्रकाश को अपने आर पार नहीं गुजरने देती। वस्तु के किनारों से गुजरने वाली प्रकाश किरणें छाया की रूपरेखा बनाती हैं। इसे समझने के लिए नीचे दिए गए आरेख का अध्ययन करें -



अम्बरा (प्रच्छाया) और पेनम्ब्रा (उपच्छाया) एक छाया के दो अलग-अलग हिस्से हैं, जो किसी भी प्रकाश स्रोत द्वारा एक अपारदर्शी वस्तु से टकराने के बाद बनाए जाते हैं। आंतरिक अम्बरा (प्रच्छाया) अंधेरा काला हिस्सा है और पेनम्ब्रा (उपच्छाया) छाया का बाहरी हल्का काला हिस्सा है।

सोचो और जवाब दो-

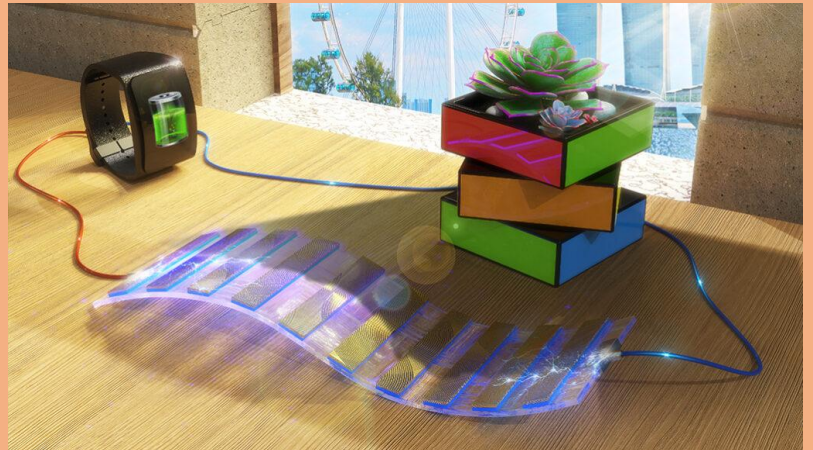
प्रश्न 1. छाया का प्रकार इनमें से किसके आकार और स्थिति पर निर्भर करता है?

- (a) वस्तु
- (b) प्रकाश स्रोत
- (c) दोनों a और b
- (d) सूरज

प्रश्न 2. प्रकाश किसी वस्तु के पीछे नहीं पहुँच सकता क्योंकि वह _____ नहीं सकता-

- (a) मुड़
- (b) घूम
- (c) लचक
- (d) उपरोक्त सभी

सिंगापुर के राष्ट्रीय विश्वविद्यालय के एक वैज्ञानिक स्वी चिंग टैन ने छाया निर्माण की इस सरल अवधारणा का उपयोग किया है और इसे बिजली उत्पन्न करने के लिए



इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ जोड़ा है। स्वी चिंग टैन कहते हैं, "हम केवल खुली जगह पर ही नहीं, बल्कि पृथ्वी पर कहीं भी ऊर्जा का उत्पादन कर सकते हैं।" उन्होंने एक नया उपकरण तैयार किया है जो छोटे इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणों को शक्ति प्रदान करने वाली विद्युत धारा को बनाने के लिए रोशन जगहों और छाया के बीच के अंतर का शोषण करता है।

टैन और उनके दल ने सिलिकॉन पर सोने की एक अति पतली परत लगाकर, छाया-प्रभाव ऊर्जा जनरेटर नामक उपकरण बनाया, दोनों ही प्रकाश संवेदनशील वस्तुएँ हैं। जैसे ही सौर सेल में, सिलिकॉन पर चमकने वाला प्रकाश उसके इलेक्ट्रॉनों को सक्रिय करता है। सक्रिय इलेक्ट्रॉन सिलिकॉन से सोने की ओर उछलते हैं। छायांकित उपकरण के हिस्से के साथ, प्रबुद्ध धातु का वोल्टेज अंधेरे क्षेत्र के सापेक्ष बढ़ता है और जनरेटर में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह उच्च से निम्न वोल्टेज तक होता है। उन्हें बाहरी परिपथ के माध्यम से भेजने से एक विद्युत धारा उत्पन्न होती है जो उपकरणों को विद्युत-शक्ति दे सकता है। यह देखा गया है कि प्रकाश और अंधेरे के बीच जितना अधिक विरोधाभास होता है, जनरेटर उतनी ही अधिक विद्युत-शक्ति प्रदान करता है।

इस सिद्धांत का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक घड़ियों को विद्युत-शक्ति प्रदान करने के लिए किया गया है। यह तकनीक एक बड़ी सफलता है और इसमें गगनचुंबी इमारतों या यहां तक कि घर के अंदर, सौर सरणी में छायादार स्थानों में बिजली पैदा करने की क्षमता है। इस प्रकार छाया से बिजली उत्पादन खुद को छाया निर्माण, फोटोवोल्टिक सौर सेल और विद्युत निर्माण के सिद्धांतों के साथ जोड़ता है।

* Source-A new device can produce electricity using shadows. (2020, August 14). Retrieved from <https://www.sciencenews.org/article/new-device-can-produce-electricity-using-shadows>

सोचो और जवाब दो

प्रश्न 3. सौर सेल बनाने के लिए किस धातु का उपयोग किया जाता है?

- (a) सोना
- (b) लोहा
- (c) एल्यूमिनियम
- (d) सिलिकॉन

सोलर सेल के बारे में अधिक जानने के लिए दिए गए वीडियो को देखें।

https://youtu.be/L_q6LRgKpTw



प्रश्न 4. प्रकाश से प्रदीप्त होने पर एक प्रकाश संश्लेषक पदार्थ _____ उत्सर्जित करता है।

- (a) केवल प्रोटॉन
- (b) केवल न्यूट्रॉन
- (c) इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन
- (d) केवल इलेक्ट्रॉनों

प्रकाश 5. विद्युत रूप से फोटॉन _____ हैं-

- (a) धनात्मक आवेश
- (b) ऋणात्मक आवेश
- (c) उदासीन
- (d) धनात्मक या ऋणात्मक दोनों हो सकता है

Answers-

Q1.-c, Q2- d, Q3- d, Q4. -d, Q5- c