अध्याय – 9

सौर विकरण ऊष्मा सन्तुलन एवं तापमान

पृथ्वी की सतह पर ऊर्जा का प्रमुख स्त्रोत सूर्य है। सूर्य अत्यधिक गर्म गैस का पिण्ड है। जिसके पृष्ठ का तापमान $6000^{\circ}C$ है । यह गैसीय पिण्ड निरन्तर अन्तरिक्ष में चारों और ऊष्मा का विकिरण करता है जिसे सौर विकिरण कहते है। सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचने वाली विकिरण को सूर्यातप कहते है। यह ऊर्जा लघु तरंगों के रूप में सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचती है। पृथ्वी औसत रूप से वायुमण्डल की ऊपरी सतह पर 1.94 कैलोरी/प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट ऊर्जा प्राप्त करती है । इसे सौर स्थिरांक कहते है।

इस अध्याय में विशेष रूप से सौर विकिरण, सूर्यातप का वितरण, पृथ्वी का ऊष्मा बजट, तापमान को नियन्त्रित करने वाले कारक आदि का अध्ययन करेंगे।

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. पृथ्वी के किस स्थान पर दिन अथवा रात सबसे बड़े होते है ?

उत्तर : ध्रुवों पर।

प्रश्न 2. एल्बिडो को परिभाषित कीजिए ?

उत्तर : सूर्य से आने वाली सौर विकिरण की 27 इकाईयां बादलों के ऊपरी छोर से तथा 2 इकाईयां पृथ्वी के हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा परावर्तित होकर लौट जाता है। सौर विकिरण की इस परिवर्तित मात्रा को पृथ्वी का एल्बिडो कहते है।

प्रश्न 3. सूर्यातप से क्या तात्पर्य है ? यह पृथ्वी पर किस रूप में प्राप्त होता है ?

उत्तर : पृथ्वी को सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को सूर्यातप या आगामी सौर विकिरण कहते है। यह पृथ्वी पर लघु तरंग दैर्ध्य के रूप में आती है।

प्रश्न 4. किस अक्षांश पर 21 जून को सूर्य की किरणे सीधी पड़ती है ?

उत्तर : कर्क रेखा पर।

प्रश्न 5. किस अंक्षाश पर 21 दिसम्बर को दोपहर को सूर्य किरणे सीधी पड़ती है।

उत्तर : मकर रेखा पर।

प्रश्न 6 : 21 मार्च तथा 23 सितम्बर को सूर्य की किरणें किस अक्षांश पर सीधी पड़ती है।

उत्तर : विषुवत वृत्त पर।

प्रश्न 7 : समताप रेखाएं क्या होती है ?

www.atpeducation.com

उत्तर : मौसम मानचित्र पर खीची जाने वाली काल्पनिक रेखा जो एक समान तापमान वाले स्थानों को मिलाती है । उसे समताप रेखाएं कहते है।

प्रश्न 8. अपसौर किसे कहते हैं ?और यह कब होता है ?

उत्तर : सूर्य के चारों ओर परिक्रमण के दौरान पृथ्वी 4 जुलाई को सूर्य से सबसे दूर अर्थात् 15 करोड़ 20 लाख किलोमीटर दूर होती है। पृथ्वी की इस स्थिति को अपसौर कहते है।

प्रश्न 9. उपसौर किसे कहते है ?और यह कब होता है ?

उत्तर : 3 जनवरी को पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट अर्थात् 14 करोड़ 70 लाख किलोमीअर दूर होती है। इस स्थिति को उपसौर कहा जाता है।

प्रश्न 10. तापमान के सामान्य हास दर से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर : ऊँचाई के बढ़ने के साथ–साथ तापमान कम होता चला जाता है। 1000 मी. की ऊँचाई पर तापमान में 6.5 डिग्री सेल्सियस तापमान की कमी हो जाती है। इसे ही सामान्य ह्रास दर कहते है।

प्रश्न 11. यूरेशिया के उत्तरी पूर्व क्षेत्र में तापान्तर सबसे अधिक क्यों होता है ?

उत्तर : इसका मुख्य कारण महाद्वीपीयता है अर्थात इस क्षेत्र का चारों तरफ से स्थल से घिरा होना तथा समुद्र से दूर स्थित होना है।

(लघु उत्तरात्मक प्रश्न)

प्रश्न 1. वायुमण्डल सूर्यातप की अपेक्षा भौमिक विकिरण से अधिक गर्म क्यों होता है ?

उत्तर : वायुमण्डल सूर्यातप की अपेक्षा भौमिक विकिरण से अधिक गर्म होता है जिसके निम्न कारण है।

- ❑ सूर्य से प्राप्त होने वाला विकिरण लघुतरंगों के रूप में होता है जिसे वायुमण्डल नहीं सोख सकता।
- ❑ यह प्रवेशी विकिरण भूतल पर पहुँचकर पृथ्वी को गर्म करता है ।
- ❑ पृथ्वी से ऊष्मा दीर्घ तरगों के रूप में निकलती है जिसे वायुमण्डल की गैसें अवशोषित करती है और वायुमण्डल गर्म होता है।

प्रश्न 2. सूर्यातप तथा तापमान में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : सामान्यत : सूर्यातप तथा तापमान को पर्यायवाची शब्द समझा जाता है लेकिन इन दोनों शब्दों का भिन्न – भिन्न अर्थ है।

www.atpeducation.com

सूर्यातप

- ❑ सूर्यातप ऊष्मा है जिससे गर्मी पैदा होती है।
- ❑ सूर्यातप को कैलोरी में मापा जाता है।
- ❑ गर्मी कारण मात्र है । किसी पदार्थ को गर्मी देने पर उसका तामपान बढ़ता है।

तपमान

- ❑ तापमान ऊष्मा से पैदा हुई गर्मी का माप है।
- ❑ तापमान को थर्मामीटर द्वारा डिग्री में मापा जाता है।
- ❑ तापमान गर्मी का प्रभाव है गर्मी मिलने से तापमान बढ़ता है।

प्रश्न 3. संवहन तथा अभिवहन में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : **संवहन**

- ❑ संवहन प्रक्रिया द्वारा वायुमण्डल में क्रमश : लम्बवत् ऊष्मा का स्थानान्तरण होता है।
- ❑ यह प्रक्रिया गैसीय तथा तरल पदार्थों में होती है।
- ❑ यह प्रक्रिया ठोस पदार्थों में नही होती।
- ❑ किसी गैसीय या तरल पदार्थ के एक भाग से दूसरे भाग की ओर उसके अणुओं द्वारा ऊष्मा के संचार को संवहन कहते है।

अभिवहन

- ❑ इस प्रक्रिया में ऊष्मा का क्षैतिज दिशा में स्थानान्तरण होता है।
- ❑ वायु द्वारा संचालित समुद्री धाराएं भी उष्ण कटिबन्धों से ध्रवीय क्षेत्रों में ऊष्मा का संचार करती है।
- ❑ यह प्रक्रिया ठोस, गैसीय तथा तरल पदार्थों में होती है।

प्रश्न 4. पार्थिव विकिरण क्या है और यह किस तरह लाभदायक है ?

उत्तर : सौर विकिरण लघु तरंगो के रूप में पृथ्वी की सतह को गर्म करता है पृथ्वी स्वयं गर्म होने के बाद वायुमंडल में दीर्घ तरंगों के रूप में ऊर्जा का विकिरण करने लगती है। इसे ही पार्थिव विकिरण कहते है। यही प्रक्रिया वायुमंडल को गर्म करती है वायु मंडलीय गैसे मुख्यत : ग्रीन हाउस गैसे दीर्घ तरंगों को सोख लेती है और वायुमंडल अप्रत्यक्ष रूप से गर्म हो जाता है तत्पश्चात धीरे–धीरे इस ताप को अंतरिक्ष में संचरित करती है।

www.atpeducation.com

प्रश्न 5. पृथ्वी के धरातल पर तापमान के वितरण को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : उष्मा किसी पदार्थ कणों के अणुओं की गति को दर्शाती है, वहीं तापमान किसी पदार्थ या स्थान के गर्म या ठण्डा होने को दर्शाता है जिसे डिग्री में मापते हैं। किसी भी स्थान पर वायु का तापमान निम्नलिखित कारकों द्वारा प्रभावित होता है :–

(क) **अंक्षाश** :– किसी भी स्थान तापमान उस स्थान द्वारा प्राप्त सूर्यातम पर निर्भर करता है। सूर्यातप की मात्रा में अक्षांश के अनुसार भिन्नता पाई जाती है।

(ख) उत्तुंगता या ऊँचाई :– वायुमण्डल पार्थिव विकिरण द्वारा नीचे की परतों में पहले गर्म होता है। यही कारण है कि समुद्र तल के पास के स्थानों पर तापमान अधिक तथा ऊँचे भाग में स्थित स्थानों पर तापमान कम होता है।

(ग) समुद्र से दूरी :– किसी भी स्थान के तापमान को प्रभावित करने वाला दूसरा महत्वपूर्ण कारक समुद्र से उस स्थान की दूरी है। स्थल की अपेक्षा समुद्र धीरे – धीरे गर्म और धीरे–धीरे ठण्डा होता है। समुद्र के निकट स्थित क्षेत्रों पर समुद्र एवं स्थल समीर का सामान्य प्रभाव पड़ता है।

(घ) वायुसंहति या वायु राशि तथा महासागरीय धाराएं :– वायु राशि भी तापमान को प्रभावित करती है । कोष्ण वायु संहतियों से प्रभावित होने वाले स्थानों का तापमान अधिक तथा वायु संहतियों से प्रभावित स्थानों का तापमान कम होता है। इसी प्रकार महासागरीय धाराओं का प्रभाव तापमान पर पड़ता है।

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. भू–पृष्ठ पर सूर्यातप को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : भू–पृष्ठ पर सूर्यातम को प्रभावित करने वाले निम्नलिखित कारक है :–

(1) सूर्य की किरणों का झुकाव :– पृथ्वी का आकार गोलाकार होने के कारण सूर्य की किरणे पृथ्वी के धरातल पर गिरते समय उनका झुकाव अलग–अलग होता है। लम्बवत् किरणें कम क्षेत्रफल पर गिरती है। इसलिए वह इस प्रदेश को अधिक गर्म करती है। जैसे–जैसे किरणों के झुकाव का कोण कम होता जाता है वैसे –वैसे क्षेत्रफल बढ़ता है तथा वह भाग कम गर्म होता है।

(2) सूर्याताप पर वायुमंडल का प्रभाव :– वायुमण्डल में मेघ, आर्द्रता तथा धूलकण आदि परिवर्तनशील दशाएँ सूर्य से आने वाले सूर्यातप को अवशोषित, परावर्तित तथा प्रकीर्णन करती है। जिससे पृथ्वी पर पहुँचने वाले सूर्यातप में परिवर्तन आ जाता है।

www.atpeducation.com

(3) स्थल एवं जल का प्रभाव :– सूर्य किरणों के प्रभाव से स्थलीय धरातल शीघ्रता से और अधिक गर्म होते है जबकि जलीय धरातल धीरे–धीरे तथा कम गर्म होते है।

(4) दिन की लम्बाई अथवा धूप की अवधि :– किसी स्थान पर प्राप्त सूर्यातप की मात्रा दिन की लम्बाई अथवा धूप की अवधि पर निर्भर करती है । ग्रीष्म ऋतु में दिन बड़े होते है और सूर्यातप अधिक प्राप्त होता है। इसके विपरीत , शीत ऋतु में दिन छोटे होते है और सूर्यातप कम प्राप्त होता है।

(5) भूमि की ढाल

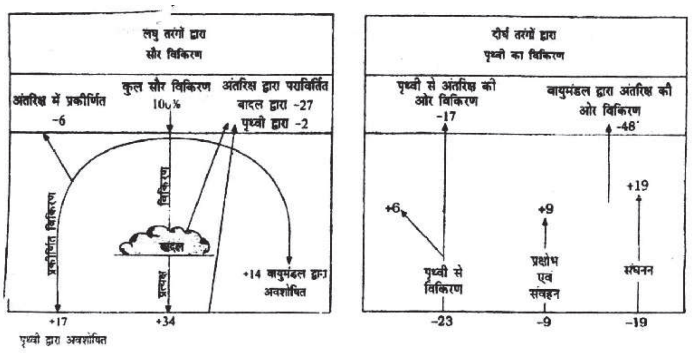
(6) सूर्य से पृथ्वी की दूरी

प्रश्न 2. पृथ्वी के ऊष्मा बजट का वर्णन विस्तार से कीजिए ?

उत्तर : पृथ्वी का तापमान स्थिर रहता है क्योंकि पृथ्वी द्वारा प्राप्त की गई सौर ऊर्जा, पार्थिव विकिरण द्वारा ऊर्जा के ह्रास के बराबर होती है। पृथ्वी द्वारा प्राप्त की गई ऊष्मा तथा पार्थिव विकिरण द्वारा ऊर्जा के ह्रास को पृथ्वी की ऊष्मा बजट कहते है। पृथ्वी के ऊष्मा बजट को निम्न उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है। मान लो कि वायुमण्डल की ऊपरी सतह पर प्राप्त 100 इकाई सूर्यातप है। 100 इकाई में से 35 इकाइयाँ पृथ्वी के धरातल पर पहुँचने से पहले ही अंतरिक्ष में परिवर्तित हो जाता है। 27 इकाइयाँ बादलों के ऊपरी छोर से तथा 2 इकाइयाँ पृथ्वी के हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा परावर्तित होकर अन्तरिक्ष में लौट जाती है।

प्रथम 35 इकाइयों को छोड कर बाकी 65 इकाइयां अवशोषित होती है – 14 वायुमण्डल में तथा 51 इकाइयाँ पुन पार्थिव विकिरण के रूप में लौटा दी जाती है। इसमें 17 इकाइयाँ तो सीधे अन्तरिक्ष में चली जाती है और 34 इकाइयां स्वयं वायुमण्डल द्वारा अवशोधित होती हैं। इनमें से 6 इकाई वायुमण्डल से, 9 इकाइयाँ संवहन के जरिए और 19 इकाइयाँ संघनन की गुप्त ऊष्मा के रूप में वापस वायुमण्डल में चली जाती है इस प्रकार वायुमण्डल द्वारा 48 इकाइयों का अवशोषण होता है। वायुमण्डल विकिरण के द्वारा इनको भी अन्तरिक्ष में वापस लौटा देता है। अत : पृथ्वी के धरातल तथा वायुमण्डल से अन्तरिक्ष में वापस लौटने वाली विकिरण की इकाइयाँ क्रमश : 17 और 48 है, जिनका योग 65 होता है वापस लौटने वाली ये इकाइयां उन 65 इकाइयों का संतुलन कर देती है जो सूर्य से प्राप्त होती है यही पृथ्वी का ऊष्मा बजट है।

www.atpeducation.com



प्रश्न 3. तापमान का व्युत्क्रमण अथवा प्रतिलोम किसे कहते है ? तथा व्युत्क्रमण के लिए आवश्यक भौगोलिक दशाएँ भी बताइए ?

उत्तर : वायुमण्डल की सबसे निचली परत क्षोभमण्डल जो पृथ्वी के धरातल से सटी हुई है में ऊंचाई के साथ सामान्य परिस्थितियों में तापमान–घटता है। परन्तु कुछ परिस्थितियों में ऊचांई के साथ तापमान घटने के स्थान पर बढ़ता है। ऊंचाई के साथ तापमान के बढ़ने को तापमान का व्युत्क्रमण कहते है। स्पष्ट है कि तापमान के प्रतिलोमन में धरातल के समीप ठंडी वायु तथा ऊपर की और गर्म वायु होती है। तापमान के व्युत्क्रमण के लिए निम्नलिखित भौगोलिक परिस्थितियां सहयोगी है :–

(1) **लम्बी राते** :– पृथ्वी दिन के समय ताप ग्रहण करती है तथा रात के समय ताप छोड़ती है। रात्रि के समय ताप छोड़ने से पृथ्वी ठण्डी हो जाती है और पृथ्वी की आस–पास की वायु भी ठण्डी हो जाती है तथा उसके ऊपर की वायु गर्म होती है।

(2) **स्वच्छ आकाश** :– भौमिक विकिरण द्वारा पृथ्वीके ठण्डा होने के लिए स्वच्छ अथवा मेघरहित आकाश का होना अति आवश्यक है मेघ, विकिरण में बाधा डालते है तथा पृथ्वी एवं उसके साथ लगने वाली वायु को ठण्डा होने से रोकते हैं।

(3) **शान्त वायु** :– वायु के चलने से निकटवर्ती क्षेत्रों के बीच ऊष्मा का आदान प्रदान होता है। जिससे नीचे की वायु ठण्डी नहीं हो पाती और तापमान का व्युत्क्रमण नहीं हो पाता।

(4) **शुष्क वायु** :– में ऊष्मा को ग्रहण करने की क्षमता अधिक होती है। जिससे तापमान की ह्रासदर में कोई परिवर्तन नहीं होता। परन्तु शुष्क वायु भौमिक विकिरण को शोषित नहीं कर सकती। अत : ठण्डी होकर तापमान के व्युत्क्रमण की स्थिति पैदा करती है।

www.atpeducation.com

(5) **हिमाच्छादन** :– हिम सौर विकिरण के अधिकांश भाग को परावर्तित कर देती है जिससे वायु की निचली परत ठंडी रहती है और तापमान का व्युत्क्रमण होता है।

प्रश्न. 4 भूपृष्ठीय वायु तापमान वितरण का तुलनात्मक वर्णन कीजिए।

या

जुलाई तथा जनवरी की समताप रेखाओं की विशेषताएं बतलाइये।

उत्तर तापमान के वितरण को समताप रखाओं द्वारा दिखलाया जाता है। समताप रेखाएँ, समान तापमान वाले क्षेत्रों को आपस में मिलाती हैं।

समताप रेखाएं अक्सर अक्षांश के समानांतर बनती हैं। इस सामान्य प्रवृत्ति से विचलन, विशेषकर उत्तरी गोलार्द्ध में जुलाई की तुलना में जनवरी में ज्यादा स्पष्ट देखा जा सकता है। क्योंकि उत्तरी गोलार्द्ध में दक्षिणी गोलार्द्ध की अपेक्षा भू–भाग ज्यादा है। साथ ही समुद्री धाराओं का प्रभाव भी ज्यादा दिखलाई देता है।

<u>जनवरी</u>

जनवरी में समताप रेखाएं महासागरों में उत्तर तथा महाद्वीपों पर दक्षिण की ओर झुक जाती हैं।

जनवरी का माध्य मासिक तापमान विषुवत रेखीय महासागरों पर 27^0C से ज्यादा होता है, उष्ण कटिबंधों में 24^0C से ज्यादा, मध्य अंक्षाशो पर 20^0C से 0 डिग्री सेल्सियस एवं यूरेशिया के आंतरिक भाग में – 18^0 सेल्सियस से –48^0 सेल्सियम तक अंकित किया जाता हैं।

दक्षिणी गोलार्द्ध में तापमान भिन्नता कम होती है क्योंकि वहाँ जल भाग ज्यादा है इसलिये समताप रेखाएँ तकरीबन अंक्षाशों के समानान्तर चलती हैं।

<u>जुलाई</u>

इस मौसम में समताप रेखाएं उष्ण कटिबंध में 30^0 सेल्सियस से अधिक के कोष्ठ का निर्माण महाद्वीपों के भीतर करती हैं। यहाँ 40^0 उत्तरी तथा दक्षिणी अंक्षाशों पर 10^0 सेल्सियस की समताप रेखाएं देखी जाती है।

दक्षिणी गोलार्द्ध की समताप रेखाएँ उत्तर की अपेक्षा ज्यादा सरल व सीधी देखी जाती है।

जुलाई में समताप रेखाएं महाद्वीपें पर प्रवेश करते हुए उत्तर की ओर तथा महासागरों में प्रवेश करते हुए दक्षिण की ओर मुड़ जाती हैं।

www.aneducation.com