UNIVERSAL
LIBRARY
OU-234213
UNIVERSAL
LIBRARY

23/12/13

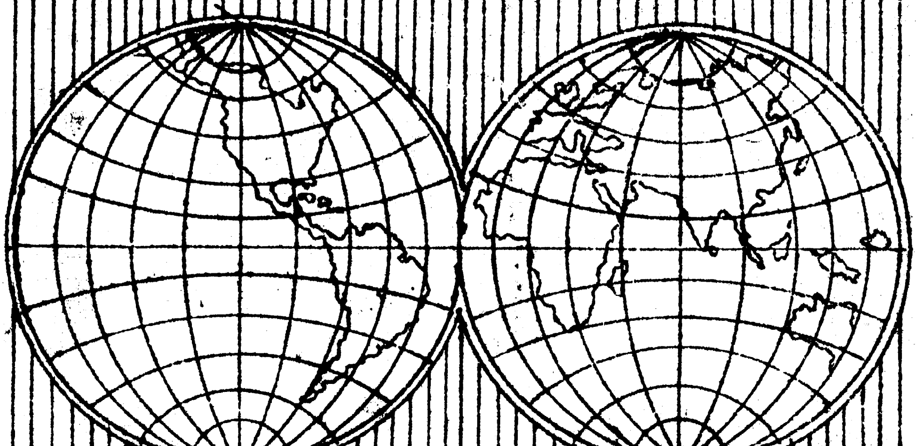
49

۲۹۶

قدرت کے کھیل یا عملی جغرافیہ

۲۹۶

حصۂ دوم



رتن لعل ایم-اے

قیمت فی جلد
۱۰/

لاہور
رائے صاحب منشی گلاب سنگھ اینڈ سنز
ایجوکیشنل پبلشرز

قیمت فی جلد
۱۰/

قدرت کے کھیل

یا

عملی جغرافیہ

حصۂ دوم

ساتویں جماعت کے لئے

از

لالہ رتن لعل ایم۔اے (فزکس و کیمسٹری)۔
انسپکٹر مدارس (سابق سائنس انسپکٹر مدارس پنجاب)۔
اسسٹنٹ پروفیسر گورنمنٹ کالج لاہور
فیلو پنجاب یونیورسٹی

لاہور
رائے صاحب منشی گلاب سنگھ اینڈ سنز
ایجوکیشنل پبلشرز

سنہ ۱۹۱۹ء

مفید عام پریس لاہور میں باہتمام لالہ موتی رام مینیجر چھپا

فہرستِ مضامین

نمبر شمار	مضمون	نمبر صفحہ
	باب اوّل ۔ گرمی ۔ سردی کے ابتدائی اصول	
۱	ٹھنڈی اور گرم چیزیں	۱
۲	گرمی سے چیزیں پھیلتی ہیں	۲
۳	کم و زیادہ گرم کی پہچان ۔ تھرمامیٹر	۶
۴	گرمی ۔ جاڑا ۔ میکسمم و منمم تھرمامیٹر	۱۲
۵	آگ اور ٹمپریچر	۱۶
۶	سرایت و ایصال حرارت	۱۸
۷	روزمرہ زندگی سے تعلق	۲۰ و ۲۳
	باب دوم ۔ آفتاب کی شعاعیں زمین پر	
۸	دن ۔ رات ۔ آفتاب کا طلوع و غروب	۲۶
۹	زمین کے مختلف حصّوں میں گرمی سردی	۳۱
۱۰	موسموں کا تغیّر و تبدّل	۳۵
۱۱	آفتاب کی ظاہری گردش کے مشاہدے	۳۵ و ۳۹
۱۲	مشاہدات کے نتائج پر بحث	۴۲
۱۳	آفتاب کی ظاہرہ گردش کی اصلیّت	۴۶
۱۴	چاند ۔ تارے	۵۲
	باب سوم ۔ آب و ہوا	
۱۵	آب و ہوا کے متعلق طبعی قانون	۵۴
۱۶	ریگستان ۔ جنگل ۔ سمندر کی آب و ہوا	۶۰

نمبر شمار	مضمون	نمبر صفحہ
۱۷	پہاڑوں کی آب و ہوا	۶۳
	باب چہارم - ہوائیں	
۱۸	ہواؤں کے رُخ پر گردش زمین کا اثر	۶۹
۱۹	دائمی ہوائیں	۷۱
۲۰	مقامی و موسمی ہوائیں - مون سون	۷۴
	باب پنجم - برف و بخارات	
۲۱	ٹھوس چیزوں کا پگھلنا - برف کا پانی	۷۷
۲۲	جھیل - سمندروں کا جمنا - قلفیاں	۸۲
۲۳	برف کا سمندر کے پانی پر تیرنا	۸۳
۲۴	پانی کے بخارات بننا	۸۷
۲۵	جوش	۸۸
۲۶	پہاڑوں پر پانی کا اُبلنا	۹۱
۲۷	پانی کی ہیجیر (سمندر سے)	۹۳
۲۸	برف کے کارخانے	۹۵
۲۹	ہوا میں پانی	۹۷
۳۰	خشک و نمدار ہوا کی پہچان	۹۹
	باب ششم - بخارات سے پانی	
۳۱	شبنم	۱۰۱
۳۲	بادل	۱۰۲
۳۳	اولہ - برف	۱۰۳
۳۴	پالہ - بارش کی پیمائش	۱۰۴
۳۵	مشاہدات کا ریکارڈ	
۳۶	مشاہدات کے گراف	

عملی جغرافیہ

باب اوّل

ٹھنڈی اور گرم چیزیں

جغرافیہ کی تعلیم میں زمین پانی اور ہوا کی وہ خاصیتیں معلوم ہونے کے بعد جن کا بیان گذشتہ جماعت میں پڑھایا جا چکا ہے - حرارت کا بیان بھی پڑھایا جانا ضروری ہے - جس سے معلوم ہوگا - کہ گرمی سردی سے کیا کیا عجیب و غریب تماشے روئے زمین پر وقوع میں آتے ہیں - اور نیز یہ کہ موسموں میں تبدیلی اور زمین کے مختلف حصّوں کی آب و ہوا میں فرق کن وجوہات سے پیدا ہوتا ہے - نیز ہواؤں کا چلنا - مینہ و برف کا برسنا - شبنم اور پالے کا پڑنا - یہ سب امور سردی و گرمی کے اثر سے ہی ظہور میں آتے ہیں - لہٰذا اس کتاب کو حرارت کے بیان سے ہی شروع کیا جاتا ہے +

ہم سب جانتے ہیں - کہ گرمی کسے کہتے ہیں - اور سردی کسے گرم اور سرد چیز میں کیا فرق ہے - جاڑے میں سردی لگتی ہے - اور گرمیوں میں گرمی - جو چیز چھونے سے ہاتھ کو گرم معلوم ہو - وہ گرم - جو ٹھنڈی معلوم ہو - وہ ٹھنڈی - نیز اگر دو چیزوں کا مقابلہ کریں - تو زیادہ گرم کی نسبت کم گرم کو ٹھنڈی کہ سکتے ہیں - مثلاً اُبلتے ہوئے دُودھ کی نسبت پینے کے قابل دُودھ ٹھنڈا کہلاویگا - اور برف کے مقابلے میں معمولی کنوئیں کے پانی کو گرم کہا جاویگا +

حرارت پیدا ہونے کے ذرائع

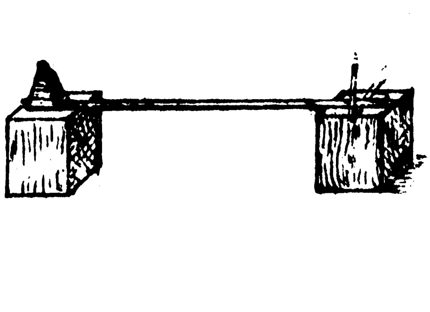
دنیا میں گرمی پیدا کرنے کے مختلف

ذریعے ہیں۔ ان میں سب سے ضروری آفتاب ہے۔ کہ جس سے بے انتہا حرارت ہر وقت زمین تک پہنچتی رہتی ہے۔ نیز لکڑی کوئلے وغیرہ سے آگ جلا کر یا تیل اور سپرٹ کے لمپ روشن کرکے گرمی پیدا کی جاتی ہے۔ اگر کسی چیز کو زور سے رگڑیں۔ تو بھی گرم ہو جاتی ہے۔ جیسے ایک بٹن کو میز پر رگڑنے سے صاف ظاہر ہو جاویگا۔ ہاتھوں کو آپس میں رگڑنے سے حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ بجلی وغیرہ سے بھی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اس کا مفصل ذکر یہاں نہیں ہوسکتا+

گرمی سے چیزوں کا پھیلنا

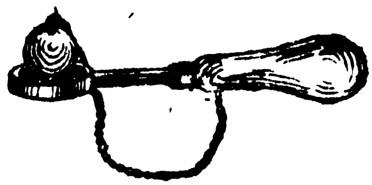
شاید تم کو معلوم نہ ہو۔ کہ آگ کے پاس رکھنے سے چیزیں صرف گرم ہی نہیں ہو جاتیں۔ بلکہ بڑی بھی ہو جاتی ہیں۔ مثلاً کیا تم جانتے ہو۔ کہ ٹھنڈے چمٹے کی نسبت گرم چمٹا لمبا ہوتا ہے۔ اور ٹھنڈی دیگچی کی نسبت گرم دیگچی کا حجم زیادہ ہوتا ہے۔ نہیں تم نہیں جانتے۔ وجہ یہ ہے۔ کہ لمبائی یا حجم میں فرق اتنا تھوڑا پڑتا ہے۔ کہ آنکھوں کو نظر نہیں آتا۔ ہاں اگر احتیاط سے ناپ لیا جائے۔ تو یہ بات آسانی سے ثابت ہو جاویگی+

تجربہ۔ نیچے کی شکل میں دو لکڑی کے ٹکڑوں پر ایک موزہ بننے کی سلائی یا تکلا رکھا ہے۔ اس کا ایک سرا ایک بھاری وزن سے دبا ہوا ہے۔ دوسرے سرے کے نیچے ایک سوئی یا پن رکھی ہے۔ اگر یہ سرا ذرا بھی آگے بڑھے تو سوئی گھومیگی۔ اس سوئی میں ایک تنکا لگا ہوا ہے۔ کہ جس کے پھرنے سے سوئی کا گھومنا صاف نظر آجاتا ہے۔ اگر سلائی کو لمپ سے گرم کریں۔ تو تنکا فوراً بتا دیگا۔ کہ سلائی لمبی ہو رہی ہے۔



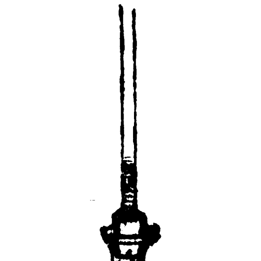
اب سوال یہ اٹھتا ہے۔ کہ یہ سیخ گرم ہونے سے لمبی ہی ہو رہی ہے۔

یا سوئی بھی - اگر ایک دھات کا گولہ لیں - اور ایک چھلا ایسا لیں - کہ جس میں سے گولا ٹھیک گزر سکے - تو گرم ہونے پر گولا اُس میں سے نہ گزر سکیگا - جس سے ثابت ہوگا - کہ گرم ہوکر چیزیں ہر طرف کو پھیلتی ہیں - صرف لمبائی کے رُخ ہی نہیں ؛



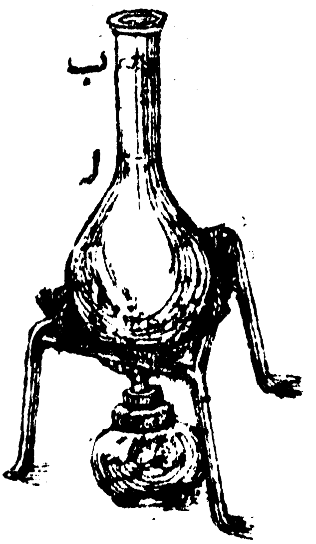
نوٹ - یہاں روزمرّہ کے تجربے کی طرف توجہ دلانی چاہیئے - مثلاً پہیوں کے ہال گرم کرکے چڑھائے جاتے ہیں - یا شیشے کی ڈاٹ اگر پھنس جاوے - تو شیشی کی گردن گرم کرنے سے کھل جاتی ہے - اگر بہت احتیاط سے تجربے کئے جاویں - تو معلوم ہوتا ہے - کہ مختلف دھاتیں کم و بیش پھیلتی ہیں - لیکن ان کا مفصل ذکر کرنا ضروری نہیں ہے ؛

نوٹ برائے مدرس - اگر مدرسہ میں تانبے اور لوہے کی دوہری پٹی موجود ہو - تو اُس کے گرم ہوکر خم دار ہونے سے ثابت کیا جاسکتا ہے - کہ تانبا لوہے سے زیادہ پھیلتا ہے ؛



حرارت سے صرف ٹھوس چیزیں ہی نہیں پھیلتیں - بلکہ پانی تیل پارہ وغیرہ مائعات بھی پھیل جاتے ہیں - اور ٹھوس چیزوں سے زیادہ ؛

تجربہ - اس شیشی میں پانی ہے - مُنہ پر ڈاٹ ہے - جس میں ایک نلی لگی ہوئی ہے - جہاں تک پانی ہے - وہ نشان نظر آرہا ہے - اگر شیشی کو گرم پانی کے برتن میں رکھیں - تو پہلے پانی قدرے اُترتا ہے - اور پھر ایک دم اوپر چڑھنے لگ جاتا ہے - وجہ یہ ہے - کہ پہلے شیشی گرم ہوکر بڑی ہوئی - پانی ٹھنڈا رہا اور نیچے اُتر گیا - جب پانی تک حرارت پہنچی - تو وہ شیشی کی نسبت زیادہ



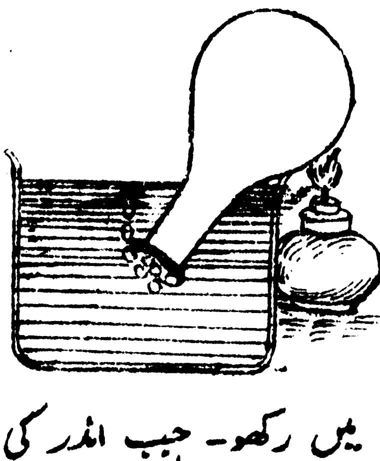
پھیلا - اور اوپر چڑھ گیا ٭

یہ بھی اندازہ لگانا چاہیئے - کہ پانی تخمیناً کس قدر پھیلتا ہے - اس کی سادی ترکیب یہ ہے - کہ ایک صراحی میں ا تک پانی بھر کر نشان لگا دو - پھر پانی کو گرم کرو - جب اُبلنے کے قریب ہو - اور نقطۂ ب پر پہنچ جاوے - تو وہاں بھی نشان لگا دو - صراحی میں ٹھنڈا پانی ڈال کر نقطہ ا تک کا کل حجم اور نقطہ ا اور ب کے درمیان کا حجم پیمانے دار سلنڈر سے ناپ لو - جس سے معلوم ہوگا - کہ معمولی پانی کھولاؤ کے درجے تک گرم ہونے میں کس قدر پھیلتا ہے ٭

صراحی کا حجم ا تک = ... مکعب سنٹی میٹر
گردن کا حجم ا سے ب تک = ... مکعب سنٹی میٹر
نسبت = ... فی صدی

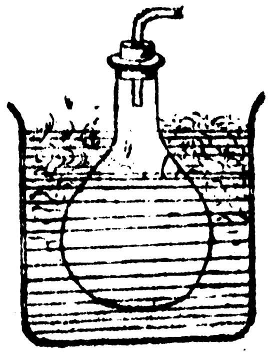
اور مائعات سے بھی تجربہ کرکے معلوم ہو سکتا ہے - کہ وہ بھی حرارت سے پھیلتے ہیں - گو کم و بیش ٭

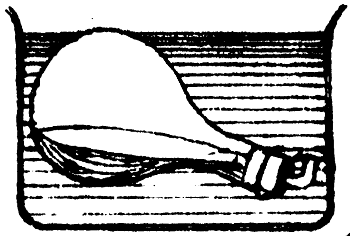
اسی طرح ہوا بھی گرم ہو کر پھیلتی ہے - جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے شیشی میں ہوا ہے - اُس کا منہ پانی میں دیدیا - اور شیشی کو گرم کیا تو ہوا کے بلبلے نکلنے لگے - چونکہ ہوا پھیل گئی ہے - ٹھنڈا ہونے دو - تو ہوا سکڑ جاویگی - اور پانی شیشی کے اندر چلا جاویگا ٭



ہوا کے پھیلنے کی مقدار کا تخمینہ اس طرح لگ سکتا ہے - خشک صراحی کے منہ میں نلی لگا کر کھولتے ہوئے پانی میں رکھو - جب اندر کی ہوا گرم ہو جاوے - تو نلی کو انگوٹھے سے بند کرکے ٹھنڈے پانی کے برتن میں ڈبو دو - پانی اندر چڑھ جاویگا - اور اندر گئے ہوئے پانی

اور کل صراحی کا حجم ناپنے سے اندازہ لگ جاویگا - مثلاً اگر کل صراحی کا حجم ۳۰۰ مکعب سنٹی میٹر ہو۔ اور ۶۰ مکعب سنٹی میٹر پانی صراحی میں چڑھے تو معلوم ہوا۔ کہ ۲۴۰ مکعب سنٹی میٹر معمولی ہوا کا حجم کھولاؤ کے درجہ پر ۳۰۰ مکعب سنٹی ہو جاتا ہے۔





جو تجربہ مدرسہ میں کیا گیا اس میں:-

اندر چڑھے پانی کا حجم = ... مکعب سنٹی میٹر
کل صراحی کا حجم = ... " " "
باقی رہی ہوا کا حجم = ... " " "
نسبت = ... فی صدی

نوٹ برائے مدرس - پانی اور ہوا کے پھیلاؤ کا اندازہ شروع کی ٹمپریچر پر بھی منحصر ہے- لیکن معمولی موسم میں ان تجربوں کا نتیجہ پانی کی صورت میں چار پونے چار فیصدی اور ہوا کی صورت میں بیس پچیس فی صدی آنا چاہیے۔

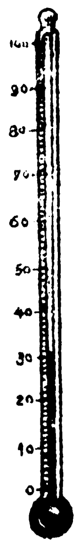
کم اور زیادہ گرم کی پہچان۔ تھرمامیٹر (Thermometer)

اس سبق کے شروع میں ایک نیا لفظ سیکھ لینا ضروری ہے۔ وہ لفظ ٹمپریچر (Temperature) ہے۔ جو چیز زیادہ گرم ہو۔ کہا جاتا ہے۔ کہ اس کی ٹمپریچر زیادہ ہے۔ جو کم گرم ہو۔ اُس کی ٹمپریچر کم ہوتی ہے۔ مثلاً بخار میں آدمی کی ٹمپریچر بڑھ جاتی ہے۔ گرمیوں میں ہوا کی ٹمپریچر زیادہ اور جاڑے میں کم ہوتی ہے +

اگر یہ معلوم کرنا ہو۔ کہ دو چیزوں میں سے کونسی زیادہ گرم ہے۔ اور کونسی کم یعنی کس کی ٹمپریچر زیادہ ہے۔ اور کس کی کم۔ تو ہاتھ لگا کر معلوم کر سکتے ہیں۔ لیکن اُس کا پورا بھروسہ نہیں۔ اوّل تو اُبلتے ہوئے پانی میں ہاتھ ہی نہیں دیا جاسکتا۔ دوم ہاتھ خود کبھی ٹھنڈا ہوتا ہے۔ کبھی گرم۔ جو ہاتھ برف کے پانی میں رکھا رہا ہو۔ اُسے معمولی پانی گرم معلوم ہوگا۔ اور جو ہاتھ گرم پانی میں رکھا ہوًا ہو۔ اُسے معمولی پانی ٹھنڈا معلوم ہوگا۔ خود تجربہ کرکے یہ آزما سکتے ہو۔ اس لئے ہاتھ کا پورا بھروسہ نہیں +

پچھلے سبق میں جو نلی دار شیشی پانی کا پھیلنا دکھلانے کے لئے بنائی گئی تھی۔ اس شیشی کو ہم یہ معلوم کرنے کے کام میں لاسکتے ہیں۔ کہ کون سی چیز زیادہ گرم ہے۔ کون سی کم۔ مثلاً اگر دو ٹب پانی کے بھرے ہوئے ہوں۔ اور اُس شیشی کو پہلے ایک ٹب میں پھر دوسرے میں رکھیں۔ تو جس میں رکھنے سے پانی نلی میں زیادہ اونچا رہے۔ اس کی ٹمپریچر زیادہ ہوگی۔ لیکن چونکہ یہ شیشی بہت بڑی ہے۔ اس کا اُٹھائے پھرنا مشکل ہے۔ اور اس میں اور بھی نقص ہیں۔ اس لئے ایک نہایت باریک نلی کے آگے شیشے کی ایک کھوکھلی گولی بنا لیتے ہیں۔ اور اُس میں بجائے پانی کے پارہ بھر لیتے ہیں۔ نلی کا مُنہ اوپر سے بند کر دیتے ہیں۔ اور اس کو تھرمامیٹر۔ یعنی ٹمپریچر ناپنے کا پیمانہ کہتے ہیں +

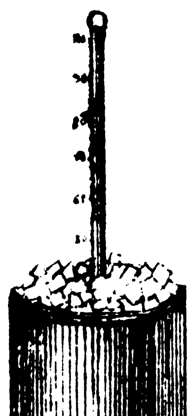
نوٹ برائے مدرس - یہاں سنٹی گریڈ تھرمامیٹر دکھلانا چاہئے +

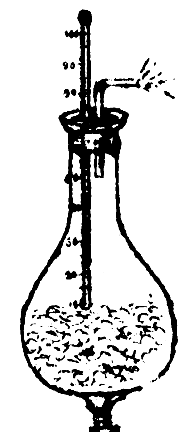


تھرمامیٹر کو لے کر دیکھو - نیچے گولی میں پارہ دکھائی دیتا ہے - اور غور کرنے سے نلی میں بھی یہ چمکدار چیز تھوڑی دور تک نظر آویگی - دیکھو - کہ کمرے میں پارہ کس نشان پر ہے - باہر دھوپ میں لے جاؤ - پارہ اُس نشان سے اوپر چڑھ گیا - کیونکہ دھوپ میں ہوا کی ٹمپریچر زیادہ ہے - اب یہ دیکھنا ہے - کہ تھرمامیٹر پر جو درجے لگائے گئے ہیں - وہ کسی مقررہ قاعدہ سے لگائے ہیں - یا یونہی - اگر دو تھرمامیٹر لے کر اُنہیں پانی کے ایک ہی برتن میں رکھیں - تو دونو کا پارہ ایک ہی درجہ تک آتا ہے - اس سے ظاہر ہے - کہ درجے خاص قاعدے سے لگائے جاتے ہیں +

تجربہ - تھوڑی سی برف کوٹ کر شیشے کے ایک گلاس میں ڈالو - اور تھرمامیٹر کی گولی اُس میں رکھو - تھوڑی دیر میں پارہ صفر درجہ پر آجاوے گا +

اس سے معلوم ہوا - کہ اس قسم کے تھرمامیٹر میں برف کی ٹمپریچر کو صفر کہا گیا ہے - اب اس تھرمامیٹر کو کھولتے ہوئے پانی - بلکہ اس سے بھی بہتر یہ ہے - کہ کھولتے ہوئے پانی کی بھاپ میں رکھو - اُس صورت میں درجہ تقریباً سو ہوگا - اس





سے معلوم ہوا - کہ اس تھرمامیٹر میں اُبلتے پانی کی ٹمپریچر کو سو کہا گیا ہے +

اس قسم کے تھرمامیٹر کو جس میں پگھلتی برف کی ٹمپریچر یعنی جماؤ کے درجہ کو صفر اور اُبلتے پانی کی ٹمپریچر یعنی کھولاؤ کے درجہ کو سَو کہا جاتا ہے۔ سنٹی گریڈ (Centigrade) یعنے سو درجے کا کہتے ہیں۔ کیونکہ اس میں جماؤ اور کھولاؤ کے درمیانی فرق کو سو حصّوں یا ڈگریوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ سائینس کے کام میں اکثر یہی تھرمامیٹر آتا ہے۔

نوٹ۔ پگھلتی ہوئی برف کی ٹمپریچر ہمیشہ اور ہر جگہ یکساں ہوتی ہے۔ لیکن آگے چل کر تم کو معلوم ہوگا۔ کہ اُبلتا ہؤا پانی ہر جگہ ایک جتنا گرم نہیں ہوتا۔ یعنی اُبلتے پانی کی ٹمپریچر ہر جگہ یکساں نہیں ہوتی۔ پہاڑوں پر کم ٹمپریچر کا پانی بھی اُبلنے لگتا ہے۔ لیکن میدانوں میں یعنے سطح سمندر پر سو درجہ پر ہی کھولتا ہے۔

نوٹ برائے مدرس ۔ اتنا بیان پڑھنے کے بعد ہر ایک طالب علم کو تھرمامیٹر کے پڑھنے اور استعمال کرنے کی کافی مشق کرانی چاہیئے۔ طلبہ مختلف چیزوں کی ٹمپریچر دریافت کریں ۔ اور اگلے صفحے پر درج کرتے جاویں۔

مثلاً ہوا۔ پانی ۔ دود وغیرہ کی ٹمپریچر دریافت کرنا۔ کمرے کے باہر اور اندر کی ہوا کا مقابلہ کرنا۔ کوئیں اور مٹکے کے پانی کا مقابلہ کرنا۔ صبح اور شام اور دن اور رات کی ٹمپریچر کا مقابلہ کریں۔

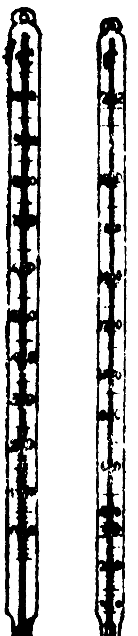
(۱) کمرے کی ہوا کی	ٹمپریچر	تاریخ	وقت
(۲) برآمدہ کی	" "	"	"
(۳) پانی	" "	"	"
(۴)			
(۵)			

فارن ہائیٹ تھرمامیٹر

علاوہ سنٹی گریڈ تھرمامیٹر کے ایک اور تھرمامیٹر بھی انگلستان میں بہت مروج ہے - اور ہندوستان میں بھی آب و ہوا کے محکمے والے اور ڈاکٹر لوگ عموماً اسی تھرمامیٹر سے کام لیتے ہیں - اس کا نام فارن ہائیٹ Fahrenheit تھرمامیٹر ہے +

نوٹ برائے مدرس - طلبا کو فارن ہائیٹ تھرمامیٹر دکھلانا چاہیئے اور اس کو برف اور کھولتے پانی میں رکھ کر ٹمپریچر پڑھنی چاہیئے +

فارن ہائیٹ تھرمامیٹر میں پانی کے جماؤ کے درجے کو ۳۲° اور کھولاؤ کے درجے کو ۲۱۲° کہا جاتا ہے - اور درجۂ کھولاؤ اور جماؤ کے درمیانی فرق کو ۲۱۲° - ۳۲° = ۱۸۰° حصوں یا ڈگریوں میں تقسیم کیا جاتا ہے - حالانکہ اسی فرق کو سنٹی گریڈ میں سو ڈگریوں میں تقسیم کیا گیا تھا +



سنٹی گریڈ اور فارن ہائیٹ کا تعلق -

اس طرح معلوم ہؤا - کہ سنٹی گریڈ کی سو ڈگریوں کی ٹمپریچر کا فرق فارن ہائیٹ کے ۱۸۰ ڈگریوں کے فرق کے برابر ہے - یعنی سنٹی گریڈ میں ایک ڈگری کا فرق فارن ہائیٹ میں ۱۸۰/۱۰۰ = ۹/۵ ڈگری کے فرق کے برابر ہے - مثلاً اگر دو برتنوں کی ٹمپریچر میں ۱۰ ڈگری سنٹی گریڈ کا فرق ہوگا - تو فارن ہائیٹ کے مطابق ان میں ۱۰×۹/۵ = ۱۸ ڈگری کا فرق ہوگا - اسی طرح کہہ سکتے ہیں - کہ فارن ہائیٹ میں ایک ڈگری کا فرق سنٹی گریڈ میں ۵/۹ فرق کے برابر ہے +

کسی ایک کے درجوں کو دوسرے میں تبدیل کرنا - سوال - اگر کسی چیز کی ٹمپریچر سنٹی گریڈ

میں ۱۰ ہو۔ تو فارن ہائیٹ میں کیا ہوگی ؟

دس ڈگری سنٹی گریڈ کے معنی ہیں۔ برف یا جماؤ کی ٹمپریچر سے ۱۰ س گ زیادہ یعنی جماؤ سے ۱۸ ف زیادہ لیکن چونکہ فارن ہائیٹ میں جماؤ کے درجے کو ۳۲ کہتے ہیں۔ اس لیئے اس چیز کی ٹمپریچر ۳۲ + ۱۸ = ۵۰ نظر آویگی۔ گویا عام قاعدہ ہوا۔ کہ (ڈگری سنٹی گریڈ × ۹/۵) + ۳۲ = ڈگری فارن ہائیٹ ۔

برعکس اس کے اگر کسی ٹمپریچر فارن ہائیٹ کو سنٹی گریڈ میں تبدیل کرنا ہو۔ تو ۳۲ کم کرنے سے معلوم ہو جاویگا۔ کہ ٹمپریچر جماؤ کے درجے سے کتنی اوپر ہے۔ اور پھر اسے ۵/۹ میں ضرب دے کر سنٹی گریڈ کی ڈگریاں آجائینگی ۔

مثلاً ۷۷ ف = ۷۷-۳۲ یعنے ۴۵ ف جماؤ سے اوپر۔
اور ۴۵ × ۵/۹ = ۲۵ س گ ۔

عملی کام

ایک دو چیزوں مثلاً پانی کی ٹمپریچر سنٹی گریڈ میں دیکھو۔ اور حساب سے درجۂ فارن ہائیٹ نکالو۔ پھر فارن ہائیٹ تھرمامیٹر سے ٹمپریچر دریافت کرکے اس کی تصدیق کرکے نیچے درج کرو

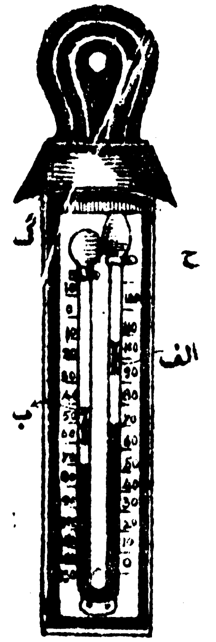
	درجہ فارن ہائیٹ مشاہدہ سے	درجہ فارن ہائیٹ حساب سے	درجہ سنٹی گریڈ	نام چیز

دو چیزوں کی ٹمپریچر فارن ہائیٹ میں دریافت کرکے اُسے سنٹی گریڈ میں تبدیل کرو۔ اور مشاہدہ سے تصدیق کرو +

نام چیز	درجہ فارن ہائیٹ	درجہ سنٹی گریڈ حساب سے	درجہ سنٹی گریڈ مشاہدہ سے	

میکسیمم منیمم تھرمامیٹر

جغرافیہ میں کسی مقام کی آب و ہوا کے بیان میں یہ بتلانا ضروری ہوتا ہے۔ کہ وہاں گرمی سردی کی کیا حالت رہتی ہے۔ جس کے معنے یہ ہیں ۔ کہ دن میں ہوا زیادہ سے زیادہ کس ٹمپریچر تک گرم ہو جاتی ہے۔ اور رات کو کم سے کم ٹمپریچر کیا ہوتی ہے ۔ یہ دریافت کرنے کے لئے میکسیمم منیمم تھرمامیٹر نہایت کارآمد ہے۔ اس سے صاف معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ کسی مقررہ وقت میں مثلاً کل صبح ۱۰ بجے سے آج ۱۰ بجے تک زیادہ سے زیادہ ٹمپریچر کیا ہوئی۔ اور کم سے کم کیا +



جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ گ ایک گولی ہے۔ جس کے آگے خمدار نلی لگی ہوئی ہے۔ نلی کے دوسرے سرے پر ح ایک حوض ہے۔ جس میں جگہ خالی نظر آتی ہے۔ گولی اور نلی میں کوئی بے رنگ مائع بھرا ہوا ہے ۔ لیکن نلی کے کچھ حصے میں

پارے کا ایک ڈورا نظر آرہا ہے - نلی کے دونو حصّوں میں پارے سے اوپر دو سیاہ رنگ کی لوہے کی سوئیاں ا و ب ہیں - ایک کمانی کی وجہ سے نلی میں اس طرح پھنس کر آتی ہیں - کہ خود بخود نیچے نہیں گر سکتیں لیکن جھٹکا دینے سے یا مقناطیس کی طاقت سے اوپر نیچے ہو سکتی ہیں - اور مائع میں آسانی سے گزر سکتی ہیں - لیکن یہ سوئیاں پارے میں داخل نہیں ہو سکتیں +

جب ہوا کی ٹمپریچر بڑھتی ہے - تو گولی کا مائع پھیل کر پارے کو آگے سرکاتا ہے - اور پارہ ا سوئی کو دھکیلتا ہے - جب تک ٹمپریچر بڑھتی جاویگی - ا سوئی بھی آگے بڑھتی جاویگی - لیکن جس وقت ٹمپریچر گھٹنے لگیگی - اُس وقت پارہ تو واپس آجائیگا - لیکن ا سوئی پیچھے نہ سریگی - زیادہ سے زیادہ ٹمپریچر کے درجہ پر ہی ٹھہری رہیگی - اور میکسمم (یعنے زیادہ سے زیادہ) ٹمپریچر کو ظاہر کریگی - جب پارہ واپس ہٹیگا - تو آخرکار ب سوئی سے ٹکرائیگا - اور جب تک ٹمپریچر گھٹتی جاویگی - پارہ ب سوئی کو نیچے دھکیلتا جائیگا - لیکن پھر دوبارہ ٹمپریچر بڑھیگی - تو ب سوئی آگے نہ سریگی - بلکہ کم سے (منمم) ٹمپریچر کو ظاہر کرتی رہیگی +

دونو صورتوں میں سوئیوں کا نیچے کا سرا دیکھا جانا چاہیئے - کیونکہ وہ ہی پارے سے ٹکراتا ہے - اس میں درجے فارن ہائیٹ کے مطابق ہوتے ہیں - اس شکل میں ا ۹۰ پر ہے - اور ب ۶۵ پر - اس سے معلوم ہوتا ہے - کہ کل سہ پہر کو زیادہ سے زیادہ ٹمپریچر ۹۰ ف اور رات کو کم سے کم ۶۵ ف ہوئی - روز ۱۰ بجے ان سوئیوں کو مقناطیس سے یا جھٹکا دے کر پارے کے ساتھ ملا دینا چاہیئے +

نوٹ برائے مدرس - میکسمم منمم تھرمامیٹر کسی برآمدہ میں لٹکا رہنا چاہیئے - جہاں کھلی ہوا لگے - لیکن تھرمامیٹر پر دھوپ نہ پڑے - حفاظت کے لئے ایک چھوٹی سی جالی دار الماری دیوار میں جڑی جاسکتی ہے - جس میں تھرمامیٹر لٹکے رہیں - طلبہ کو ہر روز معینہ وقت پر مشاہدے کر کے کتاب کے آخر میں درج کرنے چاہئیں - اور گراف بنانے چاہئیں - جس طرح اُس جگہ بیان کیا گیا ہے +

ڈاکٹری تھرمامیٹر

تھرمامیٹر ایک نہایت ہی مفید کام انسان کے جسم کی حالت بتانے میں دیتا ہے ۔ تندرست آدمی کے جسم کی ٹمپریچر تقریباً یکساں یعنی ۹۸٫۴° ف رہتی ہے لیکن بخار ہونے کی صورت میں بڑھ جاتی ہے ۔ اس لئے تھرمامیٹر بتلا سکتا ہے ۔ کہ کسی کو بخار کی حرارت ہے یا نہیں۔ جسم کی ٹمپریچر دریافت کرنے کے لئے تھرمامیٹر کی گولی منہ میں زبان کے نیچے رکھی جاتی ہے۔ اگر ایسا نہ ہوسکے ۔ تو بغل میں رکھنی چاہیئے۔ اگر معمولی تھرمامیٹر سے کام لیں ۔ تو یہ دقت ہوگی ۔ کہ تھرمامیٹر کو منہ میں یا بغل میں لگے ہوئے ہی پڑھنا ہوگا ۔ باہر نکال کر پڑھنے سے ٹمپریچر میں فرق پڑ جاوے گا ۔ اس کے علاوہ معمولی تھرمامیٹروں میں ایک ڈگری اتنی چھوٹی ہوتی ہے ۔ کہ اُس کے حصے نہیں پڑھے جاسکتے ۔ اس لئے ڈاکٹروں کے پاس خاص قسم کا تھرمامیٹر ہوتا ہے ۔ جس کی شکل اوپر ہے ۔ اس میں درجے صرف ۹۵° ف سے ۱۱۰° ف تک ہیں ۔ کیونکہ جسم کی ٹمپریچر ۹۵° ف سے کم اور ۱۱۰° سے زیادہ ہو ۔ تو انسان زندہ نہیں رہ سکتا ۔ اس کے علاوہ اس تھرمامیٹر کی نلی میں نقطہ ن پر ایک خم ہے ۔ کہ جس کی وجہ سے منہ سے باہر نکل کر ٹھنڈی ہوا میں آنے پر گولی کا پارہ ن کے نیچے ہی نیچے سکڑتا ہے ۔ ن سے اوپر نلی کا پارہ جوں کا توں رہتا ہے ۔ اور اس لئے منہ سے باہر نکال کر دیکھ سکتے ہیں ۔ کہ منہ میں ٹمپریچر کیا تھی ۔ گویا یہ بھی ایک قسم کا میکسمم تھرمامیٹر ہے ۔ جب تھرمامیٹر دوبارہ لگاتا ہو ۔ تو جھٹکا دے کر نلی کا پارہ ن سے

نیچے اُتار بیٹھتے ہیں۔ اور ۹۵ پر لے آتے ہیں۔

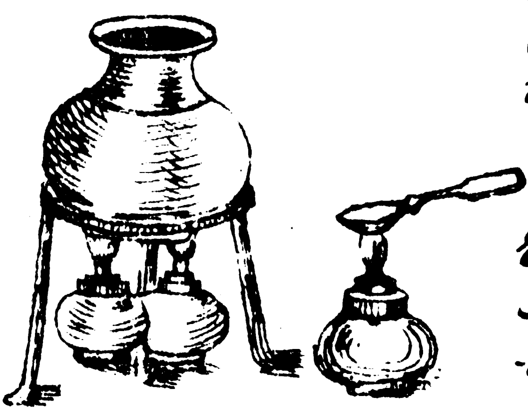
احتیاط ۔ اس تھرمامیٹر کو تیز دھوپ یا گرم پانی میں نہ رکھنا چاہیئے۔ ورنہ ٹوٹ جاویگا۔ اور ہر دفعہ استعمال کے بعد دھو لینا چاہیئے۔ تاکہ تھوک یا پسینا لگا نہ رہے۔ اچھے تھرمامیٹروں پر لکھا ہوا ہوتا ہے۔ کہ انہیں کتنی دیر تک لگائے رکھنا چاہیئے۔ بعض ایک یا نصف منٹ میں ہی درست ٹمپریچر بنا دیتے ہیں۔ لیکن کم قیمت والوں کو چار پانچ منٹ لگائے رکھنا پڑتا ہے۔

نوٹ ۔ طلبہ کو کافی مشق اس کے استعمال کی ہونی چاہیئے۔ مشاہدات کو نیچے درج کرنا چاہیئے۔

	لڑکے کا نام	ٹمپریچر منہ میں	ٹمپریچر بغل میں
(۱)			
(۲)			
(۳)			

آگ یا گرمی کی مقدار اور ٹمپریچر

اگر ایک چمچہ بھر پانی ایک لمپ پر اور ایک لوٹا بھر پانی دو لمپوں پر برابر دیر تک گرم کریں - تو کونسا پانی زیادہ گرم ہوگا - ظاہر ہے - کہ چمچہ کا پانی زیادہ گرم ہوگا - لیکن آگ تو لوٹے کے پانی کو زیادہ دی گئی تھی چونکہ اس کے نیچے دو لمپ جلائے گئے تھے - پھر کیا وجہ ہے - کہ چمچے کا پانی زیادہ گرم ہوا - وجہ ظاہر ہے کہ چمچے میں پانی بہت کم تھا - اس لئے تھوڑی آگ سے بھی زیادہ ٹمپریچر تک گرم ہوگیا - اس مثال سے یہ ظاہر ہے - کہ آگ یا گرمی کی مقدار اور ٹمپریچر ایک بات نہیں - اس صورت میں ٹمپریچر تو چمچے کی زیادہ ہے - لیکن گرمی کی مقدار لوٹے میں زیادہ ہے - اس کا مقابلہ تم شکر اور مٹھاس سے کر سکتے ہو - ایک چھٹانک شکر سے بھی ایک گلاس پانی میں کافی مٹھاس ہو جاتی ہے - لیکن ایک گھڑے بھر پانی میں دو چھٹانک شکر سے بھی کچھ مٹھاس نہیں ہوتی ÷



گرمی کی مقدار پانی کی ٹمپریچر اور وزن دونوں پر منحصر ہے ÷

تجربہ - کسی ہلکے ٹین کے برتن میں کچھ پانی مثلاً ۲ اونس ناپ کر ڈالو - اور اسے ایک لمپ سے گرم کرو - دیکھو - کہ دو منٹ میں ٹمپریچر میں کتنی زیادتی ہوتی ہے - اور چار منٹ میں کتنی -

پانی کا حجم	شروع کی ٹمپریچر	۲ منٹ کے بعد ٹمپریچر	۴ منٹ کے بعد ٹمپریچر

تجربہ - اب پہلے سے دُگنا پانی لو - اُسی لمپ سے اُسی طرح گرم کرو - دیکھو - کتنی زیادتی ہوتی ہے +

پانی کا حجم	شروع کی ٹمپریچر	۲ منٹ کے بعد ٹمپریچر	۴ منٹ کے بعد ٹمپریچر

اگر ان سادے تجربوں میں لمپ کی لَو یکساں رہے - اور برتن بہت ہلکا ہو - تو اندازاً معلوم ہو سکتا ہے - کہ

(۱) اُتنے ہی پانی کو دوگنی آگ دینے سے ٹمپریچر کی زیادتی دوگنی ہوگی +

(۲) اگر دوگنے پانی کو اُتنی ہی آگ دیں - تو ٹمپریچر کی زیادتی نصف ہوگی +

(۳) اگر ٹمپریچر اُتنی ہی بڑھانی منظور ہو - تو جتنے گنا پانی لوگے اُتنے ہی گنی آگ دینی پڑے گی +

یہ باتیں بغیر تجربہ کئے بھی ہر ایک کے دل کو درست معلوم ہونگی +

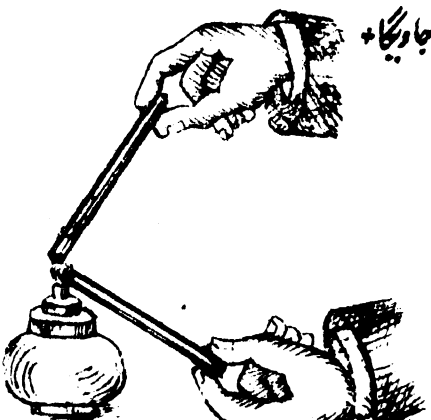
یہ بھی ظاہر ہے - کہ ایک پونڈ پانی کی ٹمپریچر ایک ڈگری بڑھانے کے لئے ہمیشہ اُتنی ہی آگ یا گرمی کی مقدار خرچ ہوگی +

گرمی کی مقدار کا اندازہ ہی اس طرح لگاتے ہیں - کہ اوس آگ سے کتنے پانی کو کتنے ڈگری گرم کر سکتے ہیں - مثلاً اگر معلوم کرنا ہو - کہ ایک سیر کوئلہ جلانے سے زیادہ گرمی پیدا ہوتی ہے - یا ایک سیر لکڑی سے - تو یہ دیکھینگے - کہ اُتنے ہی وزن کا پانی کوئلے جلانے سے زیادہ ڈگری تک گرم ہوتا ہے - یا لکڑی کے جلانے سے +

آگ یا گرمی کی جتنی مقدار سے ایک پونڈ پانی ایک ڈگری سنٹی گریڈ گرم ہو جاتا ہے - اُسے حرارت کی اکائی کہتے ہیں +

گرمی کا اِدھر اُدھر پھیلنا

ہر شخص جانتا ہے - کہ گرم چیز سے حرارت نکل کر چاروں طرف پھیلتی ہے - مثلاً اگر انگیٹھی جل رہی ہو - تو رفتہ رفتہ اِدھر اُدھر کی چیزیں گرم ہو جاوینگی - اگر ٹین کی چادر کے درمیان میں آگ رکھ دیں تو تھوڑی دیر میں ساری چادر گرم ہو جاویگی - حرارت کے اس طرح ایک مقام سے دوسرے مقام تک جانے کے مختلف طریقے ہیں - جو چند تجربے کرنے سے باآسانی سمجھ میں آجاوینگے +

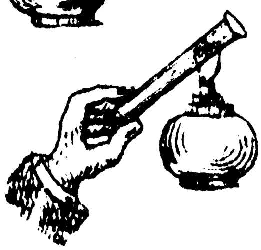


تجربہ اوّل - لوہے یا کسی اور دھات کی سلاخ کا ایک سرا آگ میں دیدو - رفتہ رفتہ دوسرا سرا بھی گرم ہو جاویگا - یہ بھی دیکھ لو - کہ جیسے شکل میں دکھایا ہے - چاہے سلاخ کا اونچا سرا آگ میں دیں - خواہ نیچا - دونو صورتوں میں تمام سلاخ گرم ہو جاتی ہے - اس صورت میں حرارت دھات کے ایک ذرے سے دوسرے میں سرایت کرتی چلی آتی ہے - اس لئے اس عمل کو سرایتِ حرارت یا کنڈکشن **Conduction** کہتے ہیں - لکڑی کا ایک سِرا آگ میں دیں - تو وہ سِرا جلنے لگتا ہے - لیکن دوسرا سِرا کچھ بہت گرم نہیں ہوتا - چولھے میں لکڑی جل رہی ہو - تو بھی اُس کے باہر کے سرے کو آسانی سے پکڑ سکتے ہیں - اس سے معلوم ہوتا ہے - کہ دھات جیسی ٹھوس چیزوں میں گرمی آسانی سے گزر سکتی ہے - لیکن لکڑی جیسی چیزوں میں نہیں گزر سکتی - یا یوں کہو - کہ لکڑی میں سرایت حرارت بہت کم ہوتی ہے +

تجربہ دوم - اب ایک نلی میں پانی بھر کر اُس کے نیچے لمپ رکھ کر گرم کرو - رفتہ رفتہ تمام پانی گرم ہو جاتا ہے +

تجربہ سوم - دوبارہ نلی میں پانی بھر کر گرم کرو - لیکن اس

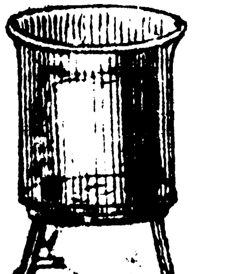
طرح کہ لمپ کی لَو اوپر کے پانی پر لگے۔ جیسے شکل سے ظاہر



ہے۔ اس صورت میں دیکھوگے ۔ کہ اوپر کا پانی کھولنے لگیگا۔ لیکن نیچے کا پانی بالکل ٹھنڈا رہیگا +

ان تجربوں سے صاف ظاہر ہے ۔ کہ دھات کے اور پانی کے گرم ہونے کے طریقے مختلف ہیں۔ دھات کی سلاخ میں تو حرارت اوپر سے نیچے اور نیچے سے اوپر دونو طرف چل سکتی ہے۔ لیکن پانی میں صرف نیچے سے اوپر کو جاتی ہے ۔اوپر سے نیچے کو نہیں آسکتی ۔اس کی وجہ معلوم کرنے کے لئے ایک اور تجربہ کرو +

تجربہ چہارم ۔پانی کا ایک چوڑا بیکر (گلاس) لیکر اُس کے ایک کونے

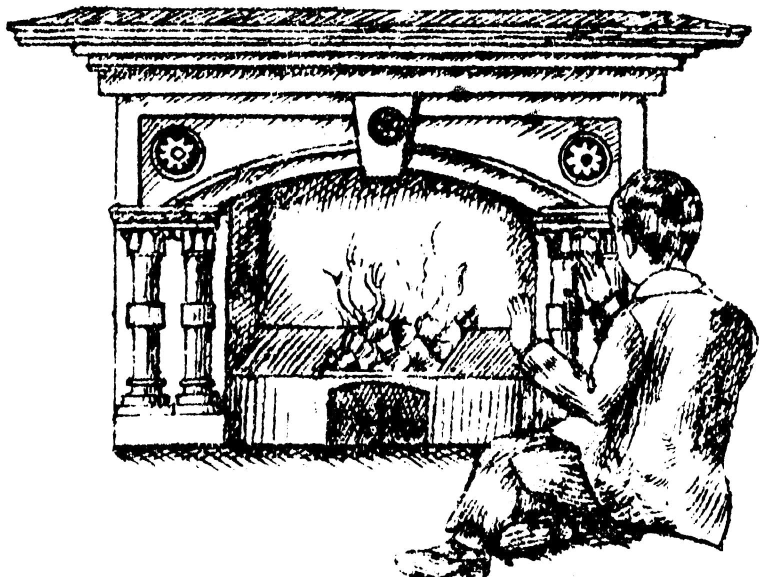


کو لمپ سے گرم کرو۔ اور بیکر میں ایک رنگ کی ڈلی ڈال دو۔ جس جگہ لمپ کی لَو پانی کو لگیگی۔ وہاں سے رنگ اوپر کو چڑھیگا۔ اور دوسری طرف سے نیچے کو اُتریگا ۔ اس سے معلوم ہؤا ۔کہ گرم ہوتے وقت پانی جیسی مائع چیزوں میں ایک گردش پیدا ہو جاتی ہے ۔ جو ٹھوس چیزوں میں نہیں ہوسکتی۔ اس گردش کی وجہ سمجھنی آسان ہے۔ لَو کے نزدیک کا پانی گرم ہوکر پھیلتا ہے۔ اور پھیل کر ہلکا ہوکر اوپر کو چڑھتا ہے۔ اور ٹھنڈا بھاری پانی دوسری طرف سے نیچے اُترتا ہے۔ اور اس طرح گردش پیدا ہو جاتی ہے۔ تجربہ سوم میں نیچے کا پانی گرم نہ ہونے کی وجہ یہ ہے۔ کہ لمپ کی لو سے اوپر کا پانی گرم ہوکر ہلکا ہؤا ۔ لیکن وہ اوپر ہی رہا ۔ اور گردش پیدا نہ ہوسکی + اور پانی میں سرایتِ حرارت ہوتی نہیں ۔ اس لئے نیچے کا پانی ٹھنڈا رہتا ہے +

پانی یا اور مائعات اور گیسوں میں گرم ہوتے وقت گردش پیدا ہونے

بہنے عمل کو ایصال یا کنوکشن Convention کہتے ہیں +

ایک اور طریقہ - اگر انگیٹھی یا آگ جل رہی ہو - اور ہم اُس سے کچھ دور بیٹھے ہوں - تو آگ کی گرمی یا تپش ہم تک پہنچتی ہے - سوچو کہ یہ سرایت حرارت کی وجہ سے ہے - یا کنوکشن کی وجہ سے - غور کروگے - تو معلوم ہوگا - کہ دونو میں سے کوئی صورت نہیں - انگیٹھی اور ہمارے درمیان سوائے ہوا کے اور کچھ نہیں ہے - لیکن گرمی ہوا کے ذریعے سے ہم تک نہیں پہنچتی - اگر ہم اپنے چہرے کے سامنے ہاتھ یا کاپی کر لیں - تو انگیٹھی کی تپش فوراً رُک جاتی ہے - اور چہرے کو گرمی معلوم نہیں ہوتی - جس سے ظاہر ہے - کہ انگیٹھی کی حرارت بغیر درمیانی ہوا کو گرم کئے سیدھی ہم تک آتی ہے - آفتاب کی گرمی بھی اسی طرح ہم تک پہنچتی ہے - زمین سے آفتاب تک تو ہوا بھی نہیں ہے - آفتاب ۹ کروڑ میل دور ہے - اور ہوا تو صرف سو ڈیڑھ سو میل تک پائی جاتی ہے - چونکہ یہ گرمی کرانوں یا شعاعوں کی شکل میں آتی ہے ۔ اسے شعاعی حرارت کہتے ہیں +

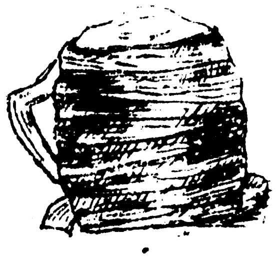


مختلف چیزوں میں کم و بیش سرایت حرارت اور اسکا روزمرہ زندگی سے تعلق

دھات کی سلاخ اور لکڑی کی چھڑی کا مقابلہ کرنے سے صاف معلوم ہو چکا ہے - کہ مختلف ٹھوس چیزوں میں گرمی کم و بیش سرایت کرتی ہے - اس سرایت حرارت کے کم و بیش ہونے سے روزمرہ زندگی میں بہت کام نکلتے ہیں - جس کی بہت سی مثالیں غور کرنے

پر خود بخود یاد آ جائینگی۔ مثلاً دھوبیوں اور درزیوں کی استریوں کے
دستے لکڑی کے بنائے جاتے ہیں۔ اس لئے کہ ہاتھ نہ جلے۔ جب
کسی گرم چیز کو اٹھانا ہوتا ہے۔ تو کپڑے سے پکڑ کر اُٹھاتے ہیں۔
کیونکہ کپڑے میں سرایتِ حرارت کم ہوتی ہے +

سوتی اور اُونی کپڑا۔ سوتی اور اونی کپڑے کا فرق ہر ایک شخص
جانتا ہے۔ عام طور پر کہا جاتا ہے۔ کہ اونی کپڑا گرم ہوتا ہے۔ اور
سوتی سرد۔ اس سے ہماری کیا مراد ہوتی ہے۔ مراد یہ ہے۔ کہ
جاڑوں میں اونی کپڑا ہمیں باہر کی سردی سے محفوظ رکھتا ہے۔
اس کے محفوظ رکھنے کا باعث یہ ہے۔ کہ اونی کپڑے میں سرایت
حرارت سوتی سے بہت کم ہوتی ہے۔ اور اس لئے پہن لینے سے
ہمارے جسم کی گرمی باہر نہیں جاسکتی۔ اور اس لئے ہم کو سردی
معلوم نہیں ہوتی۔ لیکن یہ بھی یاد رہے کہ گرمی کے موسم میں برف
کو نمدے یا فلالین میں لپیٹ کر رکھتے ہیں۔ تاکہ وہ پگھلے نہیں۔
ظاہرا یہ بات اُلٹی معلوم ہوتی ہے۔ کہ برف کو گرمی سے بچانے
کے لئے اونی کپڑے میں لپیٹا جائے۔ جس کو گرم کہا جاتا ہے۔
لیکن در اصل اونی کپڑا باہر کی گرمی کو
برف تک نہیں پہنچنے دیتا۔ اور اس
لئے برف محفوظ رہتی ہے +



قدرت نے بھی سرد ملکوں کے جانوروں
کو اُون پر اور بالوں کی پوستین پہنا دی
ہے۔ جس سے کہ اُن کی اندرونی حرارت
قائم رہتی ہے +

اسی طرح چاء کو گرم رکھنے کے لئے چاء دانیوں کے اوپر
اونی کپڑے کی ٹوپی سی پہنا دیتے ہیں +

چینی اور شیشے میں دھاتوں کے مقابلے میں سرایت حرارت کم
ہوتی ہے۔ اس لئے تیز گرم چاء پیتے وقت دھات کے پیالے
سے ہونٹ جل جاتا ہے۔ لیکن چینی کے پیالے سے نہیں جلتا +

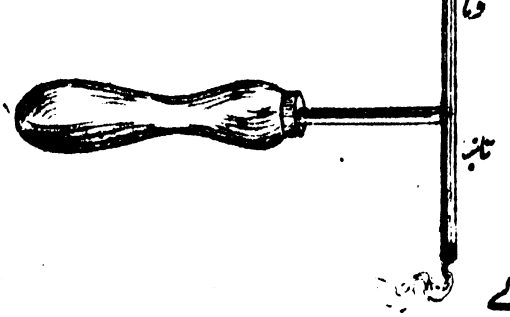
ہم دیکھ چکے ہیں۔ پانی میں سرایت حرارت نہیں ہوتی۔ اور
اسی طرح ہوا میں بھی نہیں ہوتی۔ اس سے بھی بہت سے کام نکلتے

ہیں۔ مثلاً لحاف یا رضائی میں جب نئی دُھنی ہوئی روئی بھری جاتی ہے۔ تو بہت پھولا ہؤا ہوتا ہے۔ یعنی اُس میں ہوا کی ایک موٹی تہ موجود ہوتی ہے۔ جس میں حرارت سرایت نہیں کرتی۔ اور اس لئے لحاف سردی سے خوب محفوظ رکھتا ہے۔ جوں جوں لحاف پرانا ہوکر دبتا جاتا ہے۔ وہ اُتنا "گرم" نہیں رہتا +

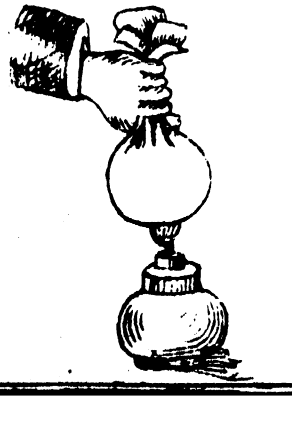
مکانوں کی چھتیں اور بعض دفعہ دیواریں بھی دوہری بنائی جاتی ہیں۔ تاکہ درمیانی ہوا کی تہ کمرے کو گرمیوں میں باہر کی تپش سے اور سردیوں میں سردی سے محفوظ رکھے۔ گرمی سردی کے لحاظ سے پھونس کا چھپر ٹین کے سائبان سے اچھا رہتا ہے +

تمام دھاتوں میں بھی سرایت حرارت یکساں نہیں ہوتی۔ چاندی میں اتنی زیادہ ہوتی ہے۔ کہ اگر چاندی کا چمچہ تیز گرم چاء میں پڑا ہو تو باہر کے سرے کو ہاتھ نہیں لگایا جاتا۔ تانبے میں بھی سرایت جلدی ہوتی ہے۔ گو چاندی سے کم اور لوہے میں اور بھی کم ہوتی ہے۔ اس لئے کھانا پکانے کے برتن تانبے کے بنانے بہتر ہیں +

اگر ایسی سلاخ لیں۔ جو آدھی تانبے اور آدھی لوہے کی ہو۔ اور اُس کو بیچ میں سے گرم کریں اور دونو سروں پر فاسفورس یا موم کی ڈلیاں رکھیں۔ تو صاف ظاہر ہو جائیگا۔ کہ تانبے میں حرارت جلدی گزرتی ہے +

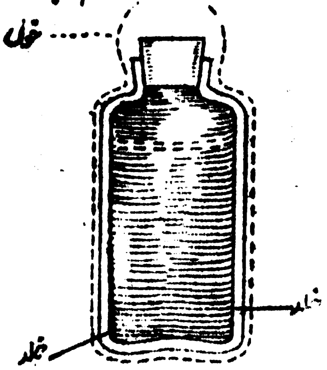


اگر ململ کا باریک کپڑا لیکر پیتل کے گولے یا پیالے وغیرہ پر اس طرح لپیٹ دیا جائے کہ کوئی سلوٹ باقی نہ رہے۔ اور ململ دھات سے چپکی رہے۔ تو تمہیں تعجب ہوگا۔ کہ سپرٹ لمپ کے اوپر رکھنے سے بھی ململ جلیگی نہیں۔ کیونکہ جتنی حرارت لمپ سے آئیگی۔ فوراً دھات میں چلی جائیگی +



تانبے کی جالی کا استعمال۔ شیشے کے بیکر یا صراحی وغیرہ کو گرم کرنے کے لئے براہ راست لمپ کی لو پر نہیں رکھا جاتا۔ بلکہ درمیان میں تانبے کی جالی دے دیتے ہیں۔ جس سے حرارت پھیل جاتی ہے۔ اور برتن کے پیندے کے ہر حصے کو پہنچتی ہے۔ اور اس طرح برتن کے ٹوٹنے کا اندیشہ کم ہو جاتا ہے۔

تھرموس بوتل۔Thermos ایک بوتل ایجاد ہوئی ہے۔ کہ جس میں گرم پانی چائے وغیرہ گھنٹوں تک ٹھنڈی نہیں ہوتی۔ اور ٹھنڈی چیز گرم نہیں ہوتی۔ یہ ایک شیشے کی دوہری بوتل ہوتی ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ دو بوتلوں کے درمیانی حصے میں سے ہوا خارج کر کے خلا پیدا کر دی جاتی ہے۔ تاکہ ہوا کے ذریعے سے بھی حرارت اندر یا باہر آ جا نہ سکے۔ شیشے کی بوتل کو محفوظ کرنے کے لئے



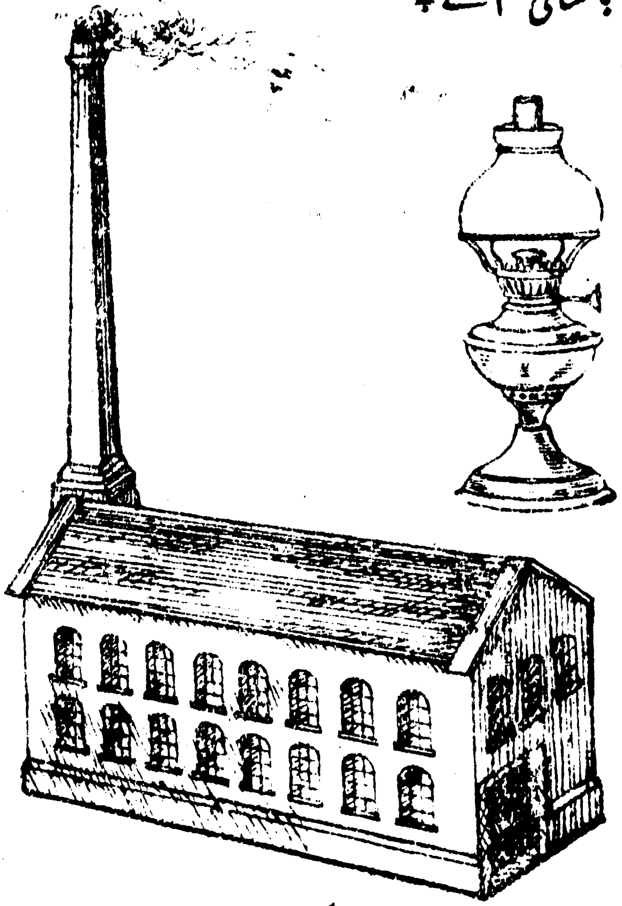
ٹین یا ایلومینیم کا خول اوپر چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس قسم کی بوتل سفر میں بہت کام دیتی ہے۔

کنویکشن اور روزمرّہ زندگی

یوں تو کرۂ ہوائی اور سمندر میں وہ حرکاتِ عظیم جن پر تعلیم جغرافیہ کا دار و مدار ہے۔ یعنی مختلف ہواؤں کا چلنا اور سمندری رَوؤں کا پیدا ہونا ایک بڑے وسیع پیمانے پر کنویکشن کا عمل ہے۔ لیکن ان کا ذکر آگے آئیگا۔ اس وقت چند اور مثالیں روزمرہ زندگی کے متعلق دے دینی کافی ہونگی۔

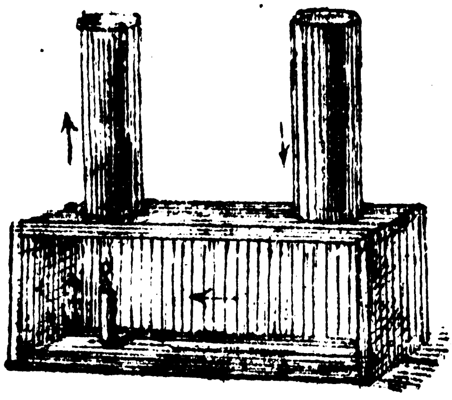
کمروں میں ہوا کی آمد و رفت روزمرہ کا تجربہ ہے۔ کہ جلتی ہوئی آگ کے شعلے اوپر کو اٹھتے ہیں۔ اور دھوئیں کے اوپر چڑھنے سے صاف نظر آتا ہے۔ کہ ہوا کی ایک رَو اوپر کی طرف جا رہی ہے۔ اسی طرح بند کمروں کی ہوا اندر رہنے والے آدمیوں کے سانس وغیرہ کی گرمی سے ہلکی ہو جاتی ہے۔ اور کمرے کے اوپر کو چڑھتی ہے۔ لہٰذا

اگر ہم یہ چاہیں - کہ کمرے کی غلیظ ہوا باہر نکلتی رہے۔ اور تازی ہوا باہر سے داخل ہوتی رہے - جو کہ صحت کے لئے نہایت ضروری ہے - تو کمروں میں چھت کے قریب کھڑکیاں یا روشندان رکھنے چاہئیں - جن میں سے گرم ہلکی ہوا باہر نکل سکے - تازی ہوا معمولی دروازے یا کھڑکیوں میں سے بآسانی آسکے +

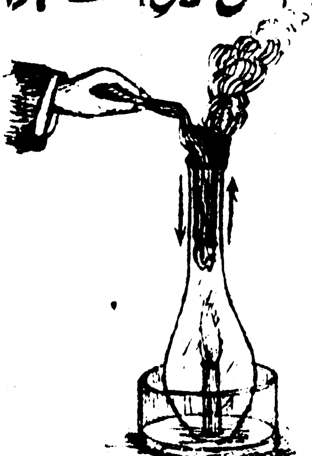


چمنیاں اور دُود کش - آجکل کس نے نہیں دیکھا - کہ مختلف کارخانوں کے ساتھ ایک لمبا مینار کھڑا ہوتا ہے کہ جس میں سے دھواں نکلتا رہتا ہے - اس کو چمنی کہتے ہیں - اور یہ معمولی لمپ کی چمنی سے ہر طرح مشابہ ہے - نیز کمروں میں جو انگیٹھی یا دود کش ہوتے ہیں - کہ جن میں آگ جلا کر کمروں کو گرم کرتے ہیں - اُن کو بھی انگریزی میں چمنی کہتے ہیں - اُن سب کا اصول ایک ہے - عام طور پر خیال کیا جاتا ہے - کہ یہ چمنیاں صرف دھوئیں کو باہر نکالنے کے لئے بنائی جاتی ہے - در اصل یہ خیال غلط ہے - گو کارخانے اور مکان کی چمنی دھواں خارج کرنے کا کام بھی دیتی ہے - لیکن ان کا بڑا مدعا یہ ہوتا ہے - کہ چمنی کی وجہ سے ہوا کی ایک زور کی رَو کوئلے لکڑی یا اور جلنے والی چیز میں سے گزرنے لگ جاتی ہے - آگ کی گرمی سے چمنی کے نل کی ہوا گرم ہوکر ہلکی ہوتی ہے - اور زور سے اوپر کو اٹھنا چاہتی ہے - اور اوس کی جگہ لینے کے لئے نیچے سے ہوا کی رَو داخل ہوتی ہے - کیونکہ ہر ایک چیز کے جلنے کے لئے ہوا کی کافی مقدار کا ہونا ضروری ہے - اس لئے یہ ہوا کی رَو جلانے میں بہت مدد دیتی ہے - اور کارخانوں

کی بھٹی میں وہی کام دیتی ہے۔ کہ جو لوہار اور سنار اپنی دھونکنی یا پھونکنی سے لیتے ہیں۔ لمپ کی چمنی بھی ہوا کی رَو ہی پیدا کرتی ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا۔ کہ چمنی دار لمپوں میں بتی کے نیچے سوراخ ہوتے ہیں۔ کہ جن میں سے تازی ہوا جاتی رہتی ہے۔ اور تیل کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ جس سے تمام دھواں جل جاتا ہے۔ اور روشنی تیز ہو جاتی ہے۔ اگر اُن سوراخوں کو ہاتھ سے بند کر دو۔ تو فوراً دھواں نکلنے لگتا ہے۔ اگر چمنی کو اوپر سے بند کر دیں۔ تو ہوا کی رَو بند ہو جاتی ہے۔ اور لمپ گل ہو جاتا ہے۔ کوئلے کی کانوں میں ہوا کا دوران بھی چمنی کے اصول پر قائم رکھا جاتا ہے۔ اور باہر سے تازی ہوا پہنچائی جاتی ہے۔ جس کے بغیر کام کرنے والے زندہ نہیں رہ سکتے۔ اس کا اصول شکل میں دئے ہوئے تجربے سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ اس میں اس بکس کو ہم کوئلے کی کان خیال کر سکتے ہیں۔ اور دونو نلیوں کو وہ کوئیں یا سوراخ کہ جن کے راستے کان میں جاتے آتے ہیں۔



سادی لوہے کی انگیٹھی میں بیچ میں جالی رکھ کر نیچے کے حصے میں سوراخ اسی وجہ سے رکھتے ہیں۔ کہ اُس میں سے ہوا کی رَو گزر سکے۔



نوٹ برائے مدرس مدرس کو چاہئے۔ کہ جو کارخانہ۔ بھٹا۔ لوہار یا سنار کی دکان نزدیک ہو۔ وہاں لے جا کر مشاہدے کرائے۔ اور جو کچھ دیکھا جاوے۔ اس کا مختصر حال اخیر میں درج کیا جائے۔

باب دوم

آفتاب کی شعاعی حرارت

حرارت کے ایک جگہ سے دوسری جگہ جانے کا تیسرا طریقہ شعاعوں کے ذریعہ سے ہے۔ اور شعاعی حرارت کے آنے کی سب سے ضروری مثال آفتاب کی شعاعیں ہیں۔ کیونکہ در اصل کُل روے زمین کی گرمی و حرارت کا اصلی منبع آفتاب ہی ہے۔ اور اُسی کی شعاعوں کی برکت سے روئے زمین پر جاندار و بے جان قدرت کے کرشمے نظر آتے ہیں +

یہ تو تم پڑھ آئے ہو کہ زمین ایک گیند نما کُرہ ہے۔ جس کا کُل گھیرا ۲۵۰۰۰ میل ہے۔ اور قطر تقریباً ۸۰۰۰ میل ہے۔ آفتاب زمین سے بہت دور ہے۔ اور اُس کا فاصلہ ۹ کروڑ میل سے کچھ زیادہ رہتا ہے +

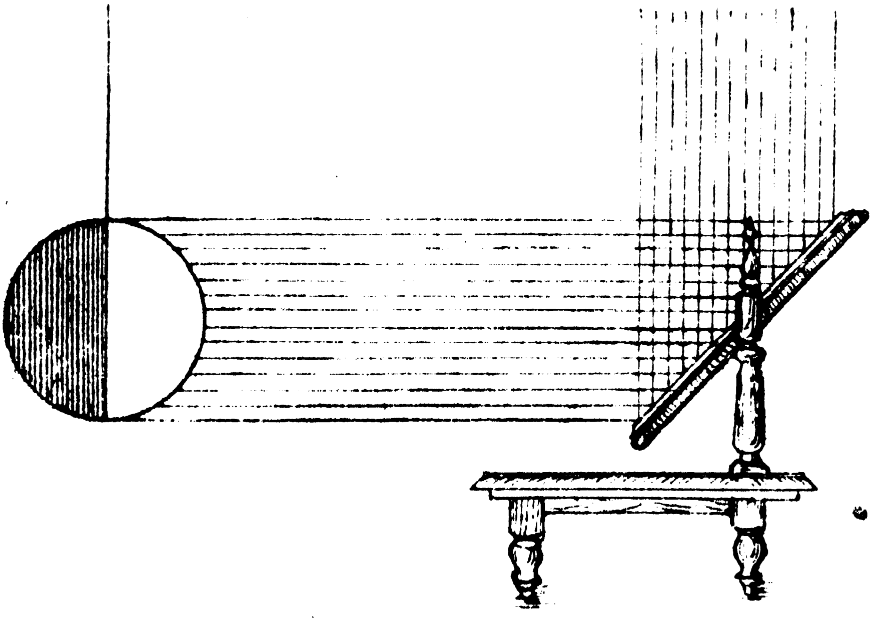
آفتاب کا طلوع و غروب

تم جانتے ہو۔ کہ سورج صبح مشرق یا پورب سے نکلتا ہے۔ دوپہر تک اوپر کی طرف چڑھتا آتا ہے۔ پھر ڈھلنا شروع ہو جاتا ہے۔ اور شام کو مغرب میں غروب ہو جاتا ہے۔ نیز یہ کہ صبح شام کو کسی کھڑی چیز مثلاً مینار۔ یا لکڑی کی استادہ سلاخ کا سایہ لمبا ہوتا ہے۔ اور دوپہر کے قریب چھوٹا ہوتا ہے +

گو آفتاب روز مرّہ چلتا نظر آتا ہے۔ لیکن در اصل آفتاب نہیں چلتا۔ بلکہ آفتاب کے طلوع و غروب ہونے کا یہ باعث ہے۔ کہ زمین ایک بھمبیری یا لٹو کی طرح اپنے ہی گرد چکر لگاتی ہے۔ جس کیلی یا خیالی خط کے گرد لٹو گھومتا ہے۔ اُسے محور کہتے ہیں +

تجربہ۔ کمرے میں آئینے کے ذریعے سے دھوپ کی شعاعیں لے آؤ۔ اور لٹو یا کوئی گول پھل مثلاً سنترہ ایک رسّی میں لٹکا

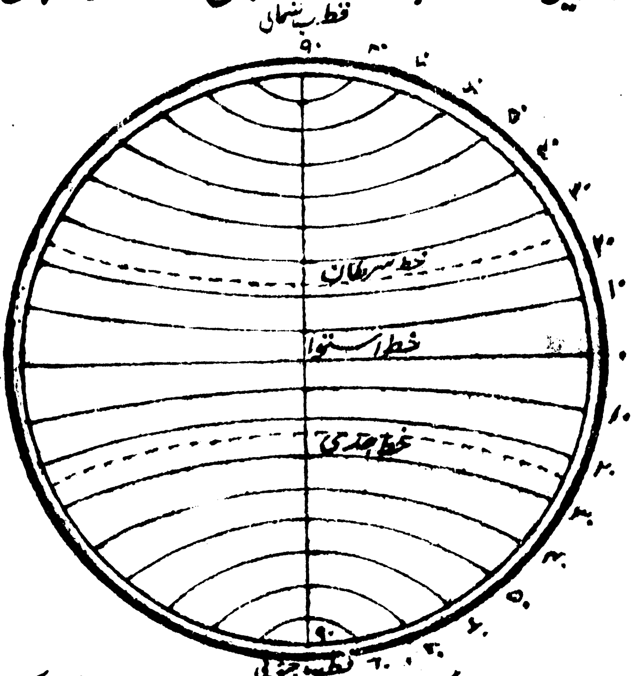
کر اُس کے سامنے گھماؤ۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ نصف گیند



پر دھوپ پڑیگی۔ اور نصف پر نہیں پڑیگی۔ اسی طرح ہمیشہ نصف زمین پر دن اور نصف پر رات رہتی ہے۔ زمین مغرب سے مشرق کو اپنے محور کے گرد گھومتی ہے۔ اور اس کا ہر ایک حصہ باری باری اندھیرے سے روشنی میں آتا ہے۔ اور پھر آفتاب کے سامنے سے گزر کر اندھیرے میں چلا جاتا ہے۔ اگر اس پھل میں چھوٹی چھوٹی پنیں لگا کر زمین کے آدمی یا مینار تصور کریں۔ تو اُن کے سائے کے کم و بیش ہونے سے صبح۔ دوپہر اور شام کے سائے کی حالت صاف ظاہر ہوسکتی ہے۔ جتنی دیر میں زمین ایک چکر پورا کرتی ہے۔ اتنی دیر میں ایک دن اور ایک رات کا عرصہ گزر جاتا ہے۔ اس عرصے کے چوبیسویں حصّے کو ایک گھنٹہ کہتے ہیں۔ تم کو اس بات سے تعجب نہیں ہونا چاہئیے۔ کہ زمین ساکن اور آفتاب گھومتا کیوں نظر آتا ہے۔ جب ریل میں بیٹھتے ہو۔ تو دیکھتے ہو۔ کہ در اصل ریل آگے کو چلتی ہے۔ معلوم ہوتا ہے۔ کہ درخت پیچھے کو بھاگے چلے جاتے ہیں۔ جب ہماری ریل اور ایک اور ریل اسٹیشن پر کھڑی ہوئی ہو اور ہماری ریل چل پڑے۔ تو خیال ہوتا ہے۔ کہ دوسری ریل چل پڑی۔ اور اسی طرح کشتی کے چلنے سے دریا کا کنارہ چلتا ہؤا معلوم ہؤا کرتا ہے ٭

عرض بلد و طول بلد

تم پہلے پڑھ چکے ہو - کہ جس فرضی خط کے گرد زمین گھومتی ہے - اُسے محور کہتے ہیں - اُس کے شمالی سرے کو قطب شمالی اور جنوبی سرے کو قطب جنوبی کہتے ہیں - اور جو دائرہ زمین کے گرد قطبوں سے برابر فاصلے پر کھچا ہوا فرض کیا گیا ہے - اُسے خط استوا کہتے ہیں - کرۂ ارض دیکھو - اس پر اور بہت سے دائرے کھچے ہوئے نظر آوینگے - جو خط استوا کے متوازی معلوم ہوتے ہیں - اور شرقاً غرباً ہوتے ہیں - ان سب کو عرض بلد کے دائرے کہتے ہیں - خط استوا سے ہر ایک قطب تک کے فاصلے کو ۹۰ برابر حصوں میں تقسیم



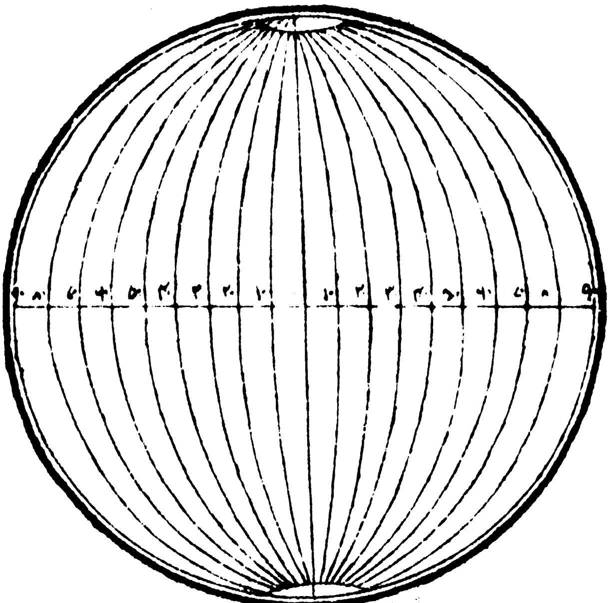
کرکے ہر ایک میں سے ایک عرض بلد کا دائرہ گزرتا ہوا فرض کیا جاتا ہے - اور ان میں سے ہر ایک دائرے کو ۱-۲-۳ وغیرہ ۹۰° ڈگری تک کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے - گویا کہا جاتا ہے - کہ خط استوا کا عرض بلد صفر ڈگری ہے - قطب شمالی کا ۹۰° ڈگری شمال اور قطب جنوبی کا ۹۰° ڈگری جنوب - شکل میں صرف ہر دسواں دائرہ دکھایا گیا ہے +

کسی جگہ کا عرض بلد معلوم ہونے سے یہ پتہ لگ جاتا ہے - کہ وہ مقام خط استوا سے کتنا شمال یا جنوب کو ہے +

یاد رکھو - کہ عرض بلد کا جو دائرہ خط استوا سے ۲۳½ ڈگری شمال کو گزرتا ہے - اُسے خط سرطان اور جو ۲۳½ ڈگری جنوب کو گزرتا ہے - اُسے

خط جدی کہتے ہیں۔ ان ناموں سے بہت کام پڑیگا۔

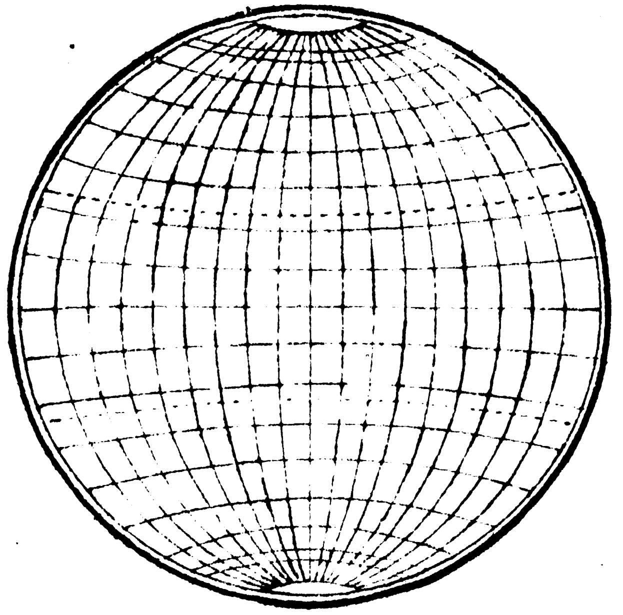
طول بلد عرض بلد کے خطوں کے علاوہ مندرجۂ ذیل شکل کے مطابق قطب سے قطب تک شمالاً جنوباً بھی خط کھچے ہوئے فرض کئے جاتے ہیں۔ کہ جو زمین کو خربوزہ کی پھانکوں کی طرح تقسیم کرتے ہیں۔ ان کو **نصف النہار یا طول بلد کے خط** کہتے ہیں۔ تم جانتے ہو۔ کہ دائرہ کے محیط کو ۳۶۰ ڈگریوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اسی طرح خط استوا کو ۳۶۰ ڈگریوں میں تقسیم کرکے ہر ایک میں سے ایک طول بلد کا خط گزرتا فرض کرتے ہیں۔ اور جو خط طول بلد لندن کے قریب شہر گرینج سے گزرتا ہے۔ اُس کو صفر کہتے ہیں۔ اور اُس سے مشرق اور مغرب دونوں طرف ا۔۲۔۳ سے ۱۸۰ تک درجہ لگاتے ہیں۔ یعنے صفر سے ۱۸۰ درجہ مشرق اور ۱۸۰ درجہ مغرب کی طرف لگ جاتے ہیں۔ اور ۳۶۰ درجہ پورے ہو جاتے ہیں۔ اگر یہ معلوم ہو۔ کہ کسی مقام سے طول بلد کا کونسا خط گزرتا ہے۔ یعنے وہاں کا طول بلد کتنے ڈگری ہے۔ تو یہ معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ وہ مقام گرینج سے کس قدر مشرق یا مغرب کو ہے۔



غرضیکہ اگر عرض بلد و طول بلد دونوں معلوم ہوں۔ تو ہم نقشہ پر فوراً اُس مقام کو قائم کرسکتے ہیں۔ مثلاً اگر کسی مقام کا عرض بلد ۳۱ ڈگری شمال اور طول بلد ۷۵ ڈگری مشرق معلوم ہو۔ تو پہلے خط استوا کے شمال کی طرف اکتیسواں عرض بلد دیکھو۔ پھر گرینج سے مشرق کو پچھترواں طول بلد کا خط دیکھو۔ جہاں یہ خط ایک

دوسرے کو کاٹیں وہاں ہی وہ مقام ہوگا - نقشہ میں اوس کے قریب ہی لاہور نظر آویگا - گویا لاہور کا عرض بلد تقریباً ۳۱ اور طول بلد تقریباً ۷۵ ہے +

طول بلد اور وقت



تم جانتے ہو - کہ زمین اپنے محور پر مغرب سے مشرق کو یکساں رفتار سے پھرتی ہے - اور جو مقام ہم سے مشرق کی طرف ہیں - وہ پہلے آفتاب کے سامنے آتے ہیں - یعنے وہاں آفتاب پہلے طلوع ہوتا ہے - اور جو ہم سے مغرب میں ہیں - وہاں ہم سے پیچھے طلوع ہوتا ہے - چونکہ آفتاب کے سامنے سے ۲۴ گھنٹے میں ۳۶۰ ڈگری طول بلد کی گزرتی ہیں - اس لئے ہر گھنٹے میں $\frac{۳۶۰}{۲۴}$ = ۱۵ ڈگری گزرتی ہیں - یا یوں کہو - کہ ۴ منٹ میں ایک ڈگری گزرتی ہے - اس کے معنے ہوئے - کہ جو مقام دوسرے سے ایک ڈگری مشرق کو ہے - وہاں آفتاب چار منٹ پہلے ہی طلوع ہوگا - اور ۴ منٹ پہلے ہی غروب ہوگا - اور ۴ منٹ پہلے ہی دوپہر ہوگی - مثلاً لاہور گرینچ سے تقریباً ۷۵ ڈگری مشرق میں ہے - تو لاہور میں گرینچ کے مقابلہ میں پانچ گھنٹہ پہلے دوپہر ہوگی - یا جب گرینچ میں دوپہر ہوگی - تو لاہور میں شام کے پانچ بجینگے +

باب سوم

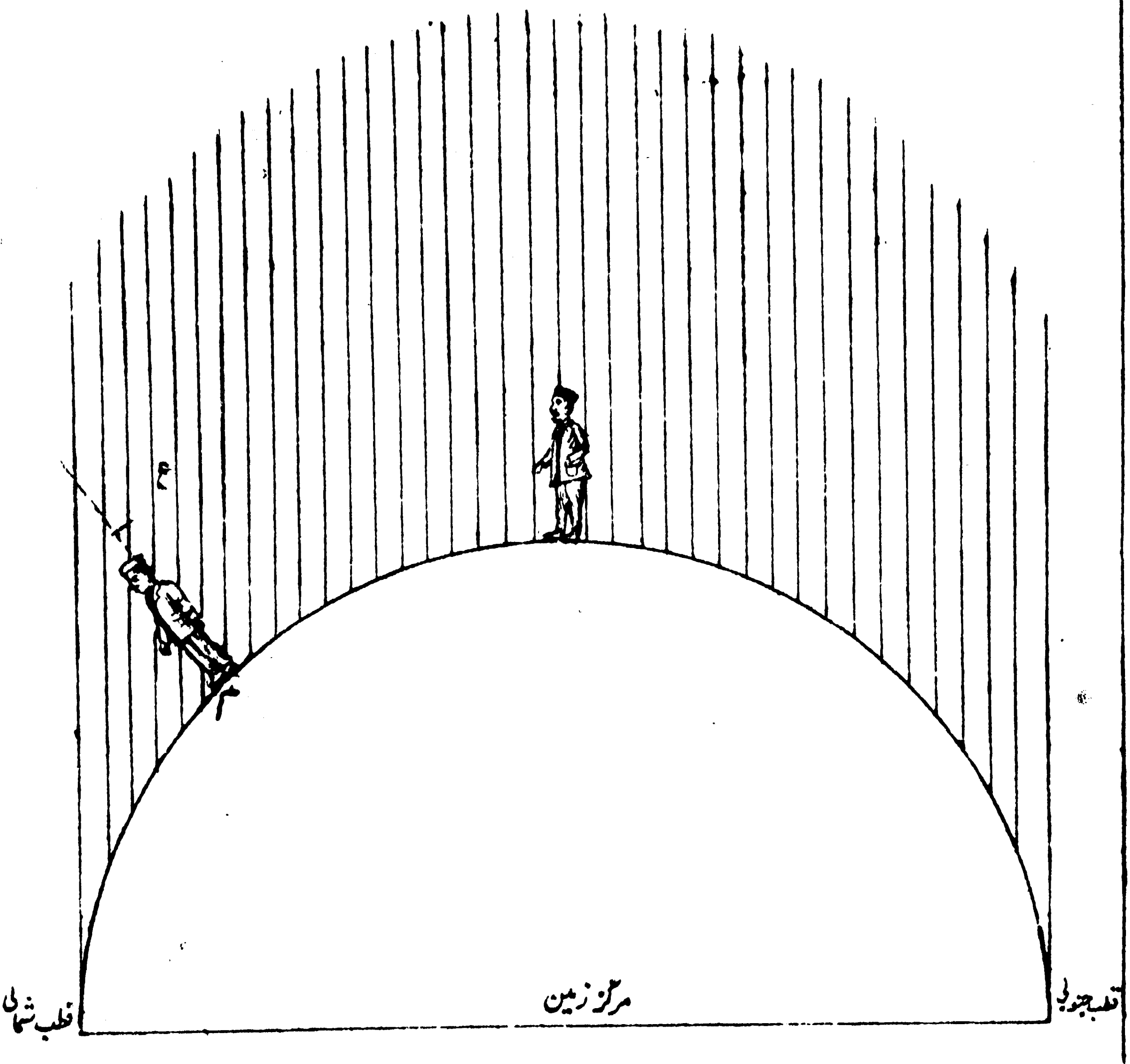
روئے زمین کے مختلف حصّوں میں سردی وگرمی

تم نے سنا ہوگا - کہ روئے زمین کے مختلف حصوں میں آب وہوا اور گرمی سردی کے لحاظ سے بہت فرق ہے - کئی ملک ایسے ہیں - کہ وہاں بہت سخت گرمی پڑتی ہے - گویا بارہ مہینے آگ برستی ہے - اور اور ملکوں میں سردی کا یہ عالم ہے - کہ تالاب - جھیل بلکہ سمندر تک تمام سال جمے رہتے ہیں - اب یہ دیکھنا ہے - کہ زمین کے مختلف حصوں پر اس قدر فرق کا کیا باعث ہے - اصلی وجہ یہ ہے - کہ خطِ استوا اور قطبین کے قریب کی زمین پر آفتاب کی شعاعوں کا اثر بہت مختلف ہوتا ہے ؂

عمودی اور ترچھی شعاعیں تم ان لفظوں سے شاید واقف ہوگے - جب کوئی چھڑی یا سلاخ زمین پر سیدھی کھڑی ہو - اور کسی طرف کو جھکی ہوئی نہ ہو - تو اس کو عمودی حالت کہتے ہیں - جیسے عمارتوں کے مینار - اگر سلاخ عمودی نہ ہو - تو ترچھی کہلاتی ہے - کسی مقام پر عمودی سمت کو سر کی سیدھ بھی کہ سکتے ہیں ؂

چونکہ آفتاب بہت زیادہ دور ہے - اس کی تمام شعاعیں ایک دوسرے کے متوازی خیال کی جاسکتی ہیں - اور اس لئے اگلے صفحہ کی شکل میں آفتاب کی بہت سی شعاعیں متوازی آتی ہوئی دکھائی گئی ہیں - شکل سے صاف ظاہر ہوتا ہے - کہ خطِ استوا پر دوپہر کے وقت یہ شعاعیں سر کی سیدھ میں آرہی ہیں - اور اس لئے عمودی سمت میں پڑ رہی ہیں - لیکن جو شخص شمال کی جانب مقام م پر کھڑا ہے - یہ شعاعیں اس کی سر کی سیدھ میں نہیں ہیں - بلکہ سر کی سیدھ سے زاویہ بنا رہی ہیں - گویا مقام م پر یہ شعاعیں ترچھی پڑ رہی ہیں - اور ان

کا ترچھا پن زاویہ ع سے ظاہر ہوتا ہے۔ خط استوا سے جوں جوں



شمال کو جاویں۔ شعاعوں کا ترچھا پن یعنی زاویہ ع بڑھتا چلا جاویگا۔ اور یہی وجہ ہے۔ کہ خط استوا کے قریب کے ملکوں میں سخت گرمی ہوتی ہے۔ اور قطبوں پر سخت سردی÷

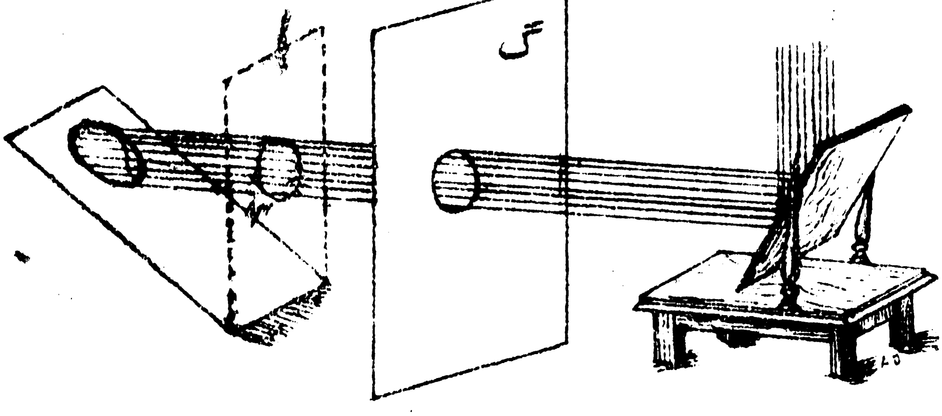
نوٹ برائے مدرسین۔ اس بات کو کسی گول پھل پر پنیں لگاکر بخوبی واضح کر دینا چاہئے÷

اب تم یہ سوال کروگے۔ کہ شعاعوں کے ترچھا پڑنے سے

عمودی شعاعوں کی نسبت ترچھی شعاعیں کیوں کم گرمی پہنچاتی ہیں۔

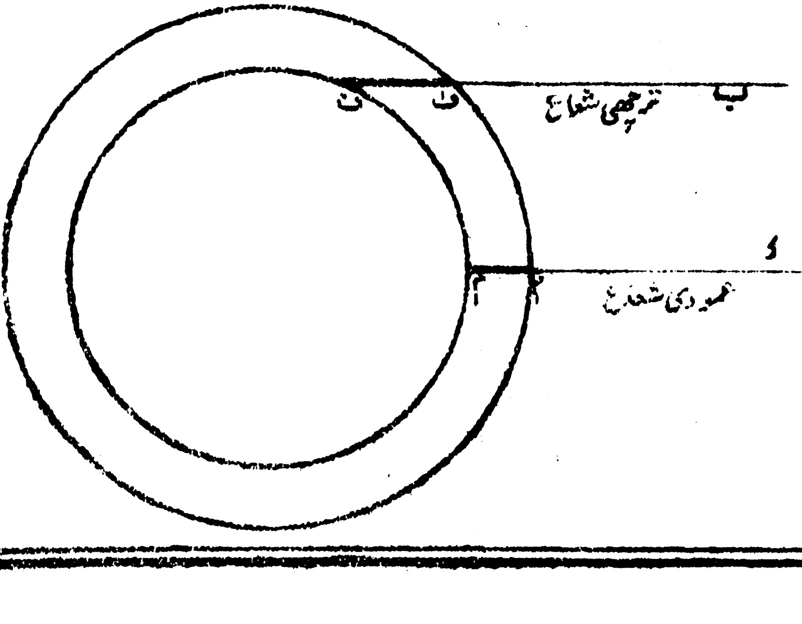
گرمی کیوں کم محسوس ہوتی ہے۔ اس کی وجوہات دو ہیں:-

(۱)- تجربہ - دھوپ میں آئینہ رکھ کر آفتاب کی شعاعیں کمرے میں لاؤ۔ ان کو ایک گتے گ میں سے گزارو جس میں روپیہ کے برابر



سوراخ ہو۔ سامنے ایک اور گتا اس طرح رکھو - کہ یہ شعاعیں اوس پر عموداً پڑیں - دیکھوگے - کہ اس دھوپ سے گتے کا روپیہ برابر حصہ روشن ہوگا - اب گتے کو جھکا دو - کہ شعاعیں ترچھیں پڑیں - اُتنی ہی شعاعیں اب روپیہ سے زیادہ رقبہ پر پھیل گئیں - نتیجہ یہ ہوگا - کہ اب رقبہ کے ہر حصہ پر کم گرمی پہنچیگی - گویا ترچھی شعاعیں عمودی شعاعوں کے مقابلہ میں زیادہ رقبہ پر پھیل جاتی ہیں - اور اس لئے اوس کے ہر ایک حصہ کو کم گرمی پہنچتی ہے +

(۲) - سطح زمین تک پہنچنے سے پہلے تمام شعاعیں کرہ ہوائی سے گزرتی ہیں - لیکن ترچھی شعاعوں کو عمودی شعاعوں کی نسبت کرہ ہوائی کی زیادہ موٹائی میں سے گزرنا پڑتا ہے۔ جیسے شکل سے ظاہر ہے - شعاع د تو صرف موٹائی



ام طے کرتی ہے - اور شعاع ب کو ف ف طے کرنی پڑتی ہے - کسی موٹے چھلکے والے پھل مثلاً سنترہ میں سیدھی اور ترچھی پن گاڑنے سے یہ بات واضح ہو جاویگی +

چونکہ شعاعوں کی کچھ حرارت کرۂ ہوائی میں جذب ہو جایا کرتی ہے اس لئے ترچھی شعاعوں سے بمقابلہ عمودی شعاعوں کے زیادہ حرارت جذب ہو جاتی ہے - اور وہ اتنی گرم نہیں رہتیں - جتنی کہ عمودی شعاعیں ہوتی ہیں +

یہی دو بڑی وجوہات ہیں - جن سے کہ ترچھی شعاعیں عمودی شعاعوں کی نسبت کم گرمی پہنچاتی ہیں - ہر روز صبح و شام کو دوپہر کے مقابلے میں شعاعیں زیادہ ترچھی ہوتی ہیں - اور اُن سے اتنی گرمی نہیں پہنچتی جتنی دوپہر کی شعاعوں سے پہنچتی ہے +

موسموں کا تغیر و تبدل

یہ سمجھ میں آنے کے بعد کہ روے زمین کے مختلف حصوں میں گرمی سردی کیوں کم و بیش پڑتی ہے- یہ بھی غور کرنا چاہیئے -کہ سال کے مختلف حصوں یا مہینوں میں گرمی سردی کے لحاظ سے کیوں اتنا فرق ہوتا ہے- یعنی جاڑے اور گرمی کے موسم کس طرح پیدا ہوتے ہیں +

اس کی وجہ بھی یہی ہے- کہ زمین کے ہر مقام پر سال کے مختلف مہینوں میں آفتاب کی شعاعوں کا ترچھا پن کم و بیش ہوتا رہتا ہے+

اس بات کے ذہن نشین کرنے کے لیئے لازمی ہے- کہ ہر مہینے میں کم از کم دو دفعہ دیکھا جاوے- کہ جس مقام پر تم رہتے ہو- وہاں آفتاب کی شعاعیں کس طرح پڑتی ہیں- اور اُن کا ترچھا پن کیا ہوتا ہے- یعنی وہ سر کی سیدھ سے کتنا زاویہ بناتی ہیں+

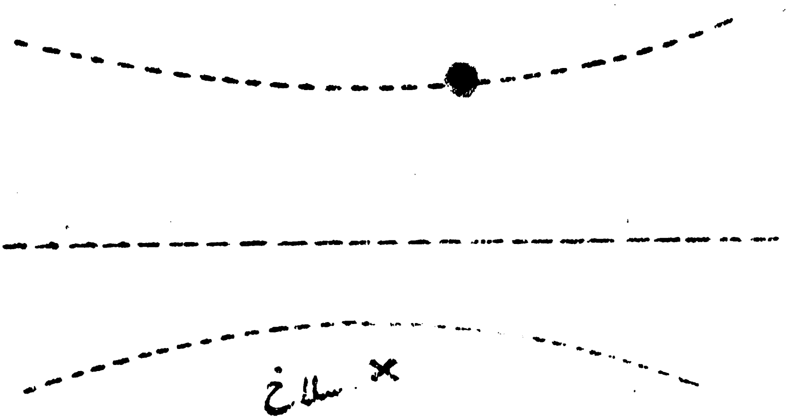
یہ پیمائش ایک سیدھی ایستادہ سلاخ کے سایہ کے مشاہدے سے بآسانی ہوسکتی ہے+

نوٹ براے مدرس- مدرسہ کے صحن میں یا چھت پر ایسی جگہ جہاں دن بھر دھوپ رہتی ہو- زمین ہموار کرلو- اور وہاں لکڑی یا لوہے کی ایک سلاخ مستقل طور پر گاڑ دو- اس طرح کہ وہ بالکل سیدھی کھڑی رہے- کسی طرف کو جھکی ہوئی نہ ہو- اس کے اردگرد کی زمین کو چونے یا گوبری کا پلستر کرکے بالکل ہموار کردینا چاہیئے+

آفتاب کی ظاہری روزانہ گردش کا مشاہدہ

آفتاب کا روزانہ دورہ- کسی دن فرصت کے روز دوپہر ہونے سے پہلے سلاخ کے سایہ کا مشاہدہ کرو- گھڑی میں وقت دیکھو-

اور اُس وقت جہاں سائے کا انجام ہو۔ پِن یا مِیخ لگا دو۔ پھر دس دس منٹ میں سائے کے انجام پر پن لگاتے جاؤ۔ اس طرح کرنے سے مندرجۂ ذیل شکل میں سے کوئی حالت پیدا ہوگی۔ نیز سلاخ کا طول ناپ لو۔ اور سائے کا طول بھی آدھ آدھ گھنٹے میں ناپ لو۔ اور یہاں درج کر دو۔



تاریخ ۔ جس روز مشاہدہ کیا گیا۔

سلاخ کا طول ۔ =

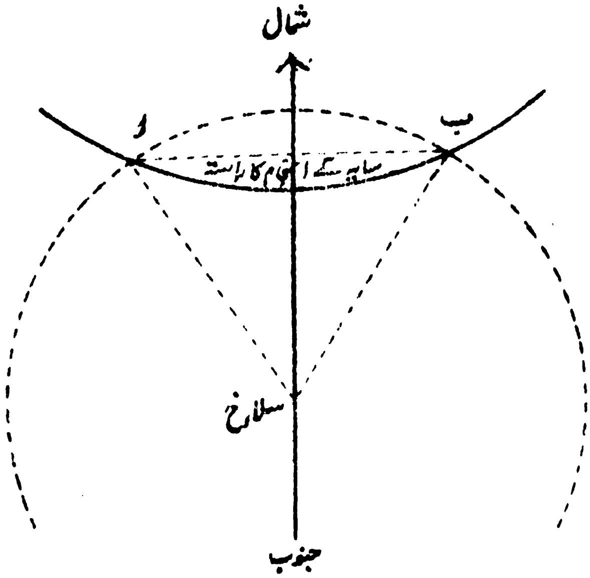
سایہ کا طول ۔ ۱۰ بجے	=	انچ	۱۲	=	انچ
۱۰ ۔ ۳۰	=	انچ	۱ بجے	=	انچ
۱۱ بجے	=	انچ	۱ = ۳۰ ،،	=	انچ
۱۱ ۔ ۳۰	=	انچ			
۱۲ بجے	=	انچ			

ان مشاہدوں سے صاف ظاہر ہے۔ کہ دوپہر سے پہلے سلاخ کا سایہ لمبا ہوتا ہے۔ اور کم ہوتا جاتا ہے۔ حتےٰ کہ مقررہ حد تک کم ہوکر پھر بڑھنا شروع ہوتا ہے۔ جس وقت سایہ کم سے کم ہو۔ اُس وقت آفتاب اونچائی کی حد کو پہنچ جاتا ہے۔ اور اُسی وقت کو اُس دن کی دوپہر کہتے ہیں۔

ٹھیک دوپہر کا وقت اور اصلی شمال کی سمت معلوم کرنا۔

یعنی دوپہر کے وقت سایہ نہ مشرق کی طرف جھکا ہوا ہوتا ہے۔ نہ مغرب کی طرف اس لئے مین شمال کی طرف پڑتا ہے۔ سلاخ کے چھوٹے سے چھوٹے سایہ کی سمت ٹھیک شمال کو ظاہر کرتی ہے۔ اس کے دریافت کرنے کا

طریقہ یہ ہے ۔ دس گیارہ بجے کے قریب سایہ کے انجام (ا) پر پن لگا دو گھڑی میں وقت دیکھ لو۔ سلاخ کو مرکز مان کر پن کی دوری پر دائرہ لگا دو۔ سایہ کم ہوتا جائیگا۔ اور دوپہر کی حد سے گزر کر بڑھتا بڑھتا جب پھر اتنا ہی لمبا ہو جائیگا۔ تو اس کا انجام پھر دائرہ پر آ جائیگا۔ اس نقطہ ب پر پن لگا دو۔ اور پھر وقت دیکھو لو۔



خط اب کو نصف کر کے اس نقطہ کو وکٹ سے ملا دو۔ یہ خط اصلی شمال جنوب کی سمت ظاہر کریگا۔ اور دونو وقتوں کی اوسط عین دوپہر کا وقت ہوگا۔ مشاہدات نیچے درج کرو۔

تاریخ مقام

تجربے کا شروع کا وقت =

" " آخیر " " =

دونو کی اوسط یعنے دوپہر کا وقت =

نوٹ برائے مدرس اس موقع پر طلبہ کو قطب نما دکھانا چاہیئے۔ اور قطب نما کو شمال جنوب والے خط پر رکھ کر قطب نما کی سوئی اور اس خط کی سمت کا مقابلہ کرانا چاہیئے۔ یہ دونو تقریباً ہم سمت ہونگے۔ لیکن بالکل ہم سمت نہ ہونگے۔ بلکہ پنجاب میں دو تین ڈگری کے قریب زاویہ بنائینگے۔

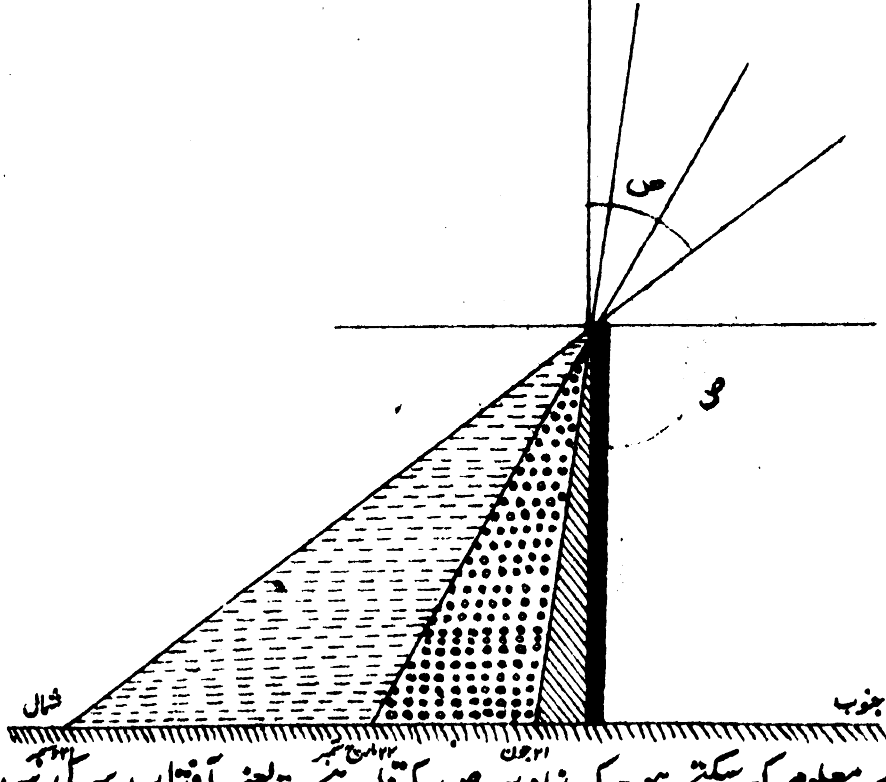
اور مقناطیسی شمال اصلی شمال سے قدرے مشرق کو ہوگا +

نوٹ دوئم نیز یہ بھی سمجھانا چاہیئے۔ کہ مشاہدہ میں دوپہر کا وقت بارہ بجے کے بعد آتا ہے۔ اس کی ایک بڑی وجہ یہ ہے۔ کہ زمین کی گردش کی وجہ سے مشرقی ضلعوں میں دوپہر جلدی ہوتی ہے۔ اور مغربی ضلعوں میں دیر میں اور چونکہ ریل کی گھڑیوں کا وقت یعنے سٹینڈرڈ ٹائم ایسے جگہ کے وقت کے مطابق ہوتا ہے۔ جو پنجاب بھر سے مشرق میں ۸۲° طول بلد مشرقی پر واقع ہیں۔ یعنے گرینچ سے ۵½ گھنٹے پہلے شمار ہوتا ہے۔ اس لئے تمام پنجاب میں ہر جگہ دوپہر بارہ بجے کے بعد ہوتی ہے +

نوٹ سوئم کوشش ہونی چاہیئے۔ کہ خط و کتابت سے مشرقی اور مغربی اضلاع میں کسی خاص روز کے دوپہر کے وقت کا مقابلہ کیا جائے پھر اُس سے طول بلد کا فرق نکل آویگا۔ مثلاً اگر دہلی اور ملتان کا دوپہر کے وقت کا فرق معلوم کروگے۔ تو بیس منٹ ہوگا۔ جس سے معلوم ہوگا۔ کہ دہلی ملتان سے $\frac{20}{4} = 5$ ڈگری مشرق کو ہے +

آفتاب کی ظاہری سالانہ گردش کا مشاہدہ

شمال جنوب کا خط قائم ہو جانے کے بعد ہمیشہ دوپہر کے وقت سلاخ کے سایہ کی پیمائش بہت آسانی سے ہوسکتی ہے۔ جس وقت سایہ عین شمال جنوب کی لائن پر ہو۔ اُسی وقت دوپہر ہے۔ اور وہی کم سے کم سایہ ہے۔ پندرھویں روز دوپہر کے سایہ کی لمبائی ماپتے جاؤ۔ اور یہاں درج کرتے جاؤ۔ ہر ماہ کے ۵ اور ۲۰ تاریخ کو مشاہدہ کرنا مناسب ہے۔ اگر اُس روز تعطیل ہو۔ تو ایک دو روز آگے پیچھے کیا جاسکتا ہے۔ سلاخ کے طول اور سایہ کے طول کی نسبت سے چھوٹے پیمانے پر شکل ذیل کی طرح مثلث بنا کر اور پروٹریکٹر سے



پیمائش کرکے معلوم کرسکتے ہو۔ کہ زاویہ ص کتنا ہے۔ یعنے آفتاب سر کی سیدھ سے کتنے ڈگری جنوب کو ہے۔ اور شعاعوں کا ترچھاپن کس قدر ہے۔ مشاہدات اگلے صفحہ پر درج کرو۔

سلاخ کا طول =

دوپہر کے سایہ کا طول

تاریخ - اپریل - انچ

" مئی انچ

" جون انچ

انچ -

دوپہر کے سایہ کا طول

تاریخ اپریل ، انچ

تاریخ مئی انچ

" **۲۱ جون**

یہاں شکل بنا کر زاویہ کی پیمائش کرو جو ۲۱ جون کو آفتاب کی سمت اور سر کی سیدھ سے بنتا ہے۔

تاریخ جولائی انچ

" اگست انچ

" ستمبر انچ

تاریخ جولائی انچ

" اگست انچ

" ۲۲ ستمبر انچ

یہاں شکل بنا کر زاویہ کی پیمائش کرو۔ جو ۲۲ ستمبر کو بنتا ہے۔

۲۱- جون اور ۲۲ ستمبر کے زاویوں کا فرق = =

(اگر مشاہدے بالکل درست ہوں تو یہ فرق ۲۳½° ہونا چاہیے)۔

تاریخ	دوپہر کے سایہ کا طول		تاریخ	دوپہر کے سایہ کا طول	
تاریخ	اکتوبر	انچ	تاریخ	اکتوبر	انچ
"	نومبر	انچ	"	نومبر	انچ
"	دسمبر	انچ	"	۲۱۔ دسمبر	انچ

یہاں شکل بنا کر زاویہ ماپو ۔ جو ۲۱ دسمبر کو بنتا ہے ۔

۲۲ ستمبر اور ۲۱ دسمبر کے زاویوں کا فرق = — =

(اگر مشاہدہ بالکل درست ہوں ۔ تو یہ فرق ۲۳½° ہونا چاہیئے ۔

تاریخ	جنوری	انچ	تاریخ	جنوری	انچ
"	فروری	انچ	"	فروری	انچ
"	مارچ	انچ	"	۲۲۔ مارچ	انچ

شکل بنا کر ۲۲ مارچ کا زاویہ ماپو ۔

مشاہدات کے نتائج

ان مشاہدات سے حسب ذیل نتائج نکلتے ہیں :-

(۱) - پنجاب میں دوپہر کا سایہ کبھی معدوم نہیں ہوتا ۔ گو کم و بیش ہوتا رہتا ہے - وہ ہمیشہ شمال کو پڑتا ہے - یعنے آفتاب سر کی سیدھ سے ہمیشہ کم و بیش جنوب کو رہتا ہے ۔

(۲) ۲۱ - جون کو دوپہر کا سایہ کم سے کم ہوتا ہے - یعنے آفتاب سر کی سیدھ سے تھوڑا ہی جنوب کو رہ جاتا ہے - اور اس کی شعاعیں تقریباً عموداً پڑتی ہیں ۔

(۳) ۲۲ جون کے بعد سایہ بڑھنے لگتا ہے - یعنے آفتاب سر کی سیدھ سے جنوب کو جانے لگتا ہے - حتیٰ کہ ۲۱ - دسمبر کو اس قدر نیچے اُتر جاتا ہے - کہ دوپہر کا سایہ سلاخ سے بھی لمبا ہو جاتا ہے ۔

(۴) ۲۲ ستمبر اور ۲۲ مارچ کو سایہ برابر ہوتا ہے - یعنے آفتاب کا جھکاؤ یکساں ہوتا ہے ۔

(۵) جون میں جب دوپہر کو آفتاب تقریباً سر کی سیدھ میں آجاتا ہے - اور اس کی شعاعیں تقریباً عموداً پڑتی ہیں - اور دن بہت لمبے ہوتے ہیں - موسم سخت گرم ہوتا ہے ۔

(۶) - دسمبر میں جب آفتاب دوپہر کو نیچا رہتا ہے - اور اُس کی شعاعیں ترچھی پڑتی ہیں - اور دن چھوٹے ہوتے ہیں - تو خوب سردی پڑتی ہے ۔

(۷) - زاویہ گ جو آفتاب سر کی سیدھ سے ۲۱ جون کو بناتا ہے - زاویہ ع سے جو آفتاب کی سیدھ سر کی سیدھ سے ۲۲ ستمبر یا ۲۲ مارچ کو بناتی ہے - $23\frac{1}{2}^\circ$ چھوٹا ہوتا ہے ۔

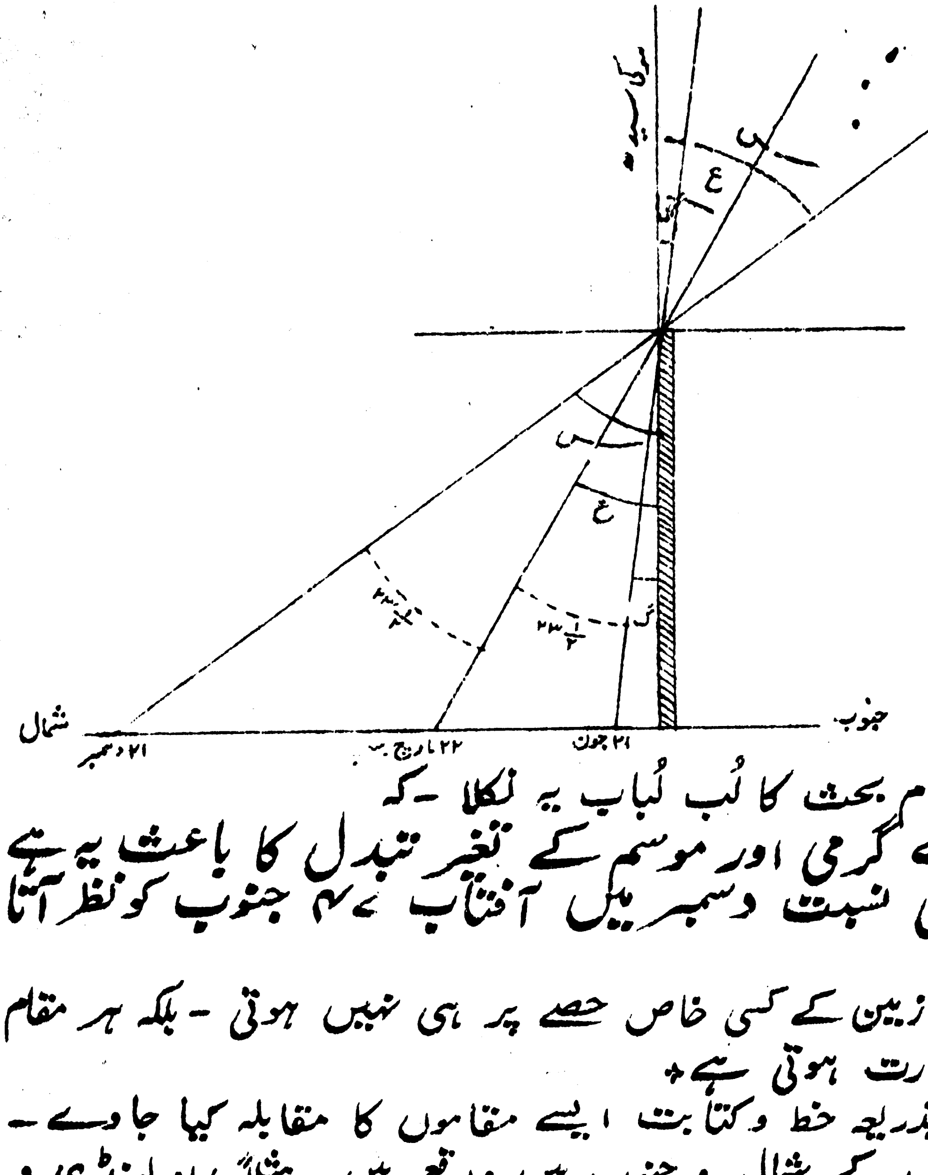
(۸) زاویہ س جو آفتاب کی سیدھ سر کی سیدھ سے ۲۱ دسمبر کو بناتی ہے - زاویہ ع سے $23\frac{1}{2}^\circ$ بڑا ہوتا ہے - یعنے

س - ع = $23\frac{1}{2}^\circ$ = ع - گ

اور س - گ = 47° ۔

یا یوں کہو - کہ ۲۱ - دسمبر تک سے ۲۲ مارچ تک آفتاب $23\frac{1}{2}^\circ$ اونچا

آتا ہے۔ اور ۲۱ جون تک $23\frac{1}{2}°$ اور اونچا آتا ہے ۔



اس تمام بحث کا لُب لُباب یہ نکلا۔ کہ

جاڑے گرمی اور موسم کے تغیر تبدل کا باعث یہ ہے کہ جون کی نسبت دسمبر میں آفتاب ۴۷° جنوب کو نظر آتا ہے ۔

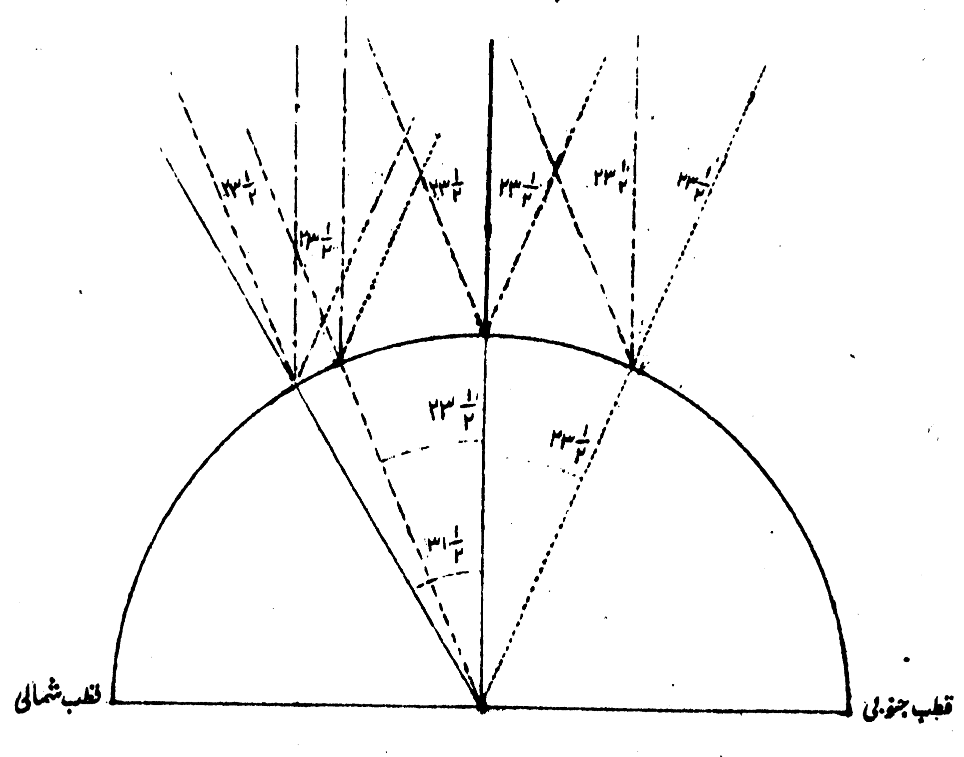
یہ بات زمین کے کسی خاص حصے پر ہی نہیں ہوتی۔ بلکہ ہر مقام پر یہی صورت ہوتی ہے ۔

(۹) - اگر بذریعہ خط و کتابت ایسے مقاموں کا مقابلہ کیا جاوے۔ جو پنجاب کے شمال و جنوب میں واقع ہیں۔ مثلاً راولپنڈی و ملتان کا تو معلوم ہوگا۔ کہ راولپنڈی میں دوپہر کا سایہ ملتان کے اسی روز کے دوپہر کے سایہ سے ہمیشہ لمبا رہتا ہے۔ یعنی وہاں شعاعیں زیادہ ترچھی پڑتی ہیں۔ (اس کی وجہ صفحہ ۳۱ پر دی جا چکی ہے)

نوٹ - لیکن ۲۱ جون اور ۲۱ دسمبر کی شعاعوں میں ہر جگہ ۴۷ ڈگری کا فرق ہوگا۔

لاہور میں زاویہ ع ۳۱½ کا ہوگا۔ گ ۸ کا س ۵۵ ۔ جو مقامات لاہور سے شمال میں ہیں ۔ وہاں یہ زاویئے اس سے بڑے ہونگے۔ جنوبی مقامات میں اس سے چھوٹے

کل زمین پر آفتاب کی شعاعوں کا رُخ مندرجۂ ذیل شکل سے صاف ظاہر ہے۔ سرخ رنگ کے متوازی خطوط آفتاب کی سمت ۲۱ جون کو بتلاتے ہیں۔ نیلے رنگ کے ۲۱ دسمبر کو اور سیاہ رنگ کے ۲۲ ۔ مارچ یا ستمبر کو۔ ۲۲ ۔ مارچ ۔ ستمبر کو دوپہر کے وقت آفتاب خط استوا پر سر کی سیدھ میں ہوتا ہے۔ ۲۱ ۔ جون کو ۲۳½ شمال میں یعنے خط سرطان کی سر کی سیدھ میں۔ اور ۲۱ ۔ دسمبر کو ۲۳½ جنوب میں یعنے خط جدی کے سر کی سیدھ میں درمیانی دنوں میں خط سرطان اور



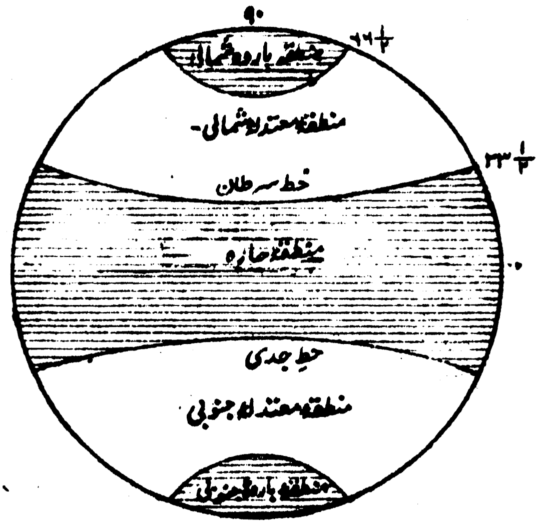
جدی کے درمیان کے مقاموں پر سر کی سیدھ میں ہوتا ہے۔ اس سے زیادہ شمال جنوب کو نہیں جاتا۔ اس لئے جو مقامات خط سرطان کے شمال کی طرف یا جدی سے جنوب کو ہیں ۔ ان کے سر پر کبھی نہیں

٦ تا ✦

نصف کرہ جنوبی میں موسم۔ اس شکل سے ظاہر ہے۔ کہ گو نصف کرہ شمالی میں سُرخ شعاعیں کم ترچھی اور نیلی زیادہ ترچھی ہوتی ہیں۔ اور اس لئے جون میں گرمی اور دسمبر میں سردی ہوتی ہے۔ لیکن نصف کرہ جنوبی میں حالت برعکس ہے۔ اس میں نیلی شعاعیں سُرخ سے کم ترچھی ہیں۔ اور اس لئے وہاں دسمبر میں گرمی اور جون میں سردی ہوتی ہے ✦

منطقے ظاہر ہے۔ کہ خط سرطان اور جدّی کے درمیانی حصے میں گرمی بہت ہوگی۔ کیونکہ وہاں آفتاب کبھی نہ کبھی عین سر پر آ جاتا ہے۔ اس لئے اس حصتہ کو "منطقہ حارہ" یعنے گرم پٹا کہتے ہیں ✦

جو حصے قطبین کے گرد ۲۳½ کا زاویہ بناتے ہوئے دائروں کے درمیان ہیں۔ وہاں آفتاب کی شعاعیں بہت ہی ترچھی ہوتی ہیں۔ یہانتک کہ سال میں ایک روز تو آفتاب نظر ہی نہیں آتا۔ اور عین قطبوں پر تو چھ ماہ تک آفتاب نظر نہیں آتا۔ یعنے چھ ماہ کا دن اور چھ ماہ کی رات ہوتی ہے۔ یہاں سخت سردی ہونے کے باعث ان کو "منطقہ باردہ" یعنے سرد پٹا کہتے ہیں ✦

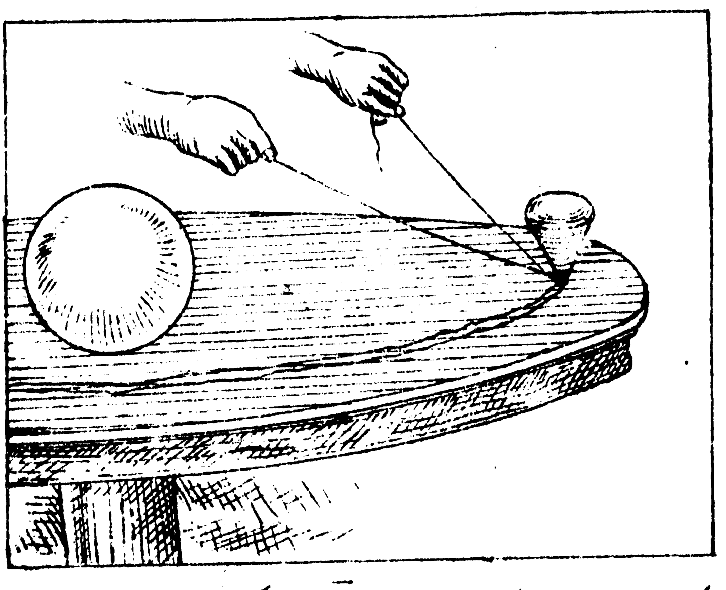


درمیان کے دونو پٹوں میں موسم متوسط رہتا ہے۔ اس لئے اُن کو منطقہ معتدلہ کہتے ہیں ✦

آفتاب کی ظاہری سالانہ گردش کی اصلیّت

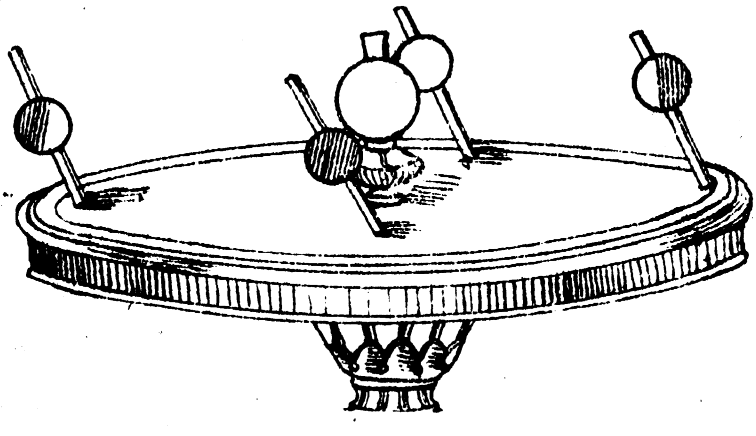
زمین کی سالانہ گردش

اب صرف یہ دیکھنا باقی ہے - کہ آفتاب کے جون میں خط استوا سے ۲۳½ شمال اور دسمبر میں جنوب کو نظر آنے کا باعث کیا ہے - کیا آفتاب در اصل حرکت کرتا ہے - یا کچھ اور اصلیت ہے - اصلیت یہ ہے - کہ زمین صرف اپنے محور کے گرد روزانہ گردش ہی نہیں کرتی - بلکہ اس گردش کے علاوہ کل زمین آفتاب کے گرد چکّر لگاتی ہے - اور یہ چکّر ایک سال یا ۳۶۵ روز میں پورا ہوتا ہے - تم نے دیکھا ہوگا - کہ بعض اوقات ایک گھومتا ہؤا لٹو گھومنے کے علاوہ چلنے بھی لگتا ہے - اور ایک دائرہ بناتا ہے - جیسے شکل سے



ظاہر ہے - یہی صورت زمین کی ہے - جس راستہ یا دائرہ پر زمین سالانہ گردش کرتی ہے - اُسے ”مدار ارضی“ یعنے زمین کا راستہ کہتے ہیں - اور جو تقریباً ایک دائرہ ہے - جس کا قطر ۱۸ کروڑ میل سے کچھ زیادہ ہے - لیکن اس شکل میں لٹو کی کیلی دائرہ کی سطح پر عمود ہے - اگر یہ صورت ہوتی - تو بھی زمین پر بارہ مہینہ ایک ہی موسم رہتا - جاڑا گرمی نہ ہوتے - لیکن زمین کی گردش کی صورت میں محور زمین کا رُخ مدار ارضی کی سطح پر عمود نہیں ہے - بلکہ محور زمین مدار ارضی کے عمود سے ۲۳½ جھکا ہؤا ہے - اور اس طرح واقع ہے جیسے اس شکل میں دکھلایا گیا ہے - یعنے محور زمین ہر حالت میں اپنے

بمتوازی رہتا ہے۔ سالانہ گردش میں محور زمین ٹیڑھا ہونے کے باعث زمین کا قطب شمالی ۲۱ جون کو تو آفتاب کی طرف ۲۳½° جھکا ہوتا ہے۔ اور ۲۱- دسمبر کو آفتاب سے اتنا ہی پرے ہٹا ہؤا ہوتا ہے۔ قطب جنوبی کی حالت اس کے برعکس ہوتی ہے۔

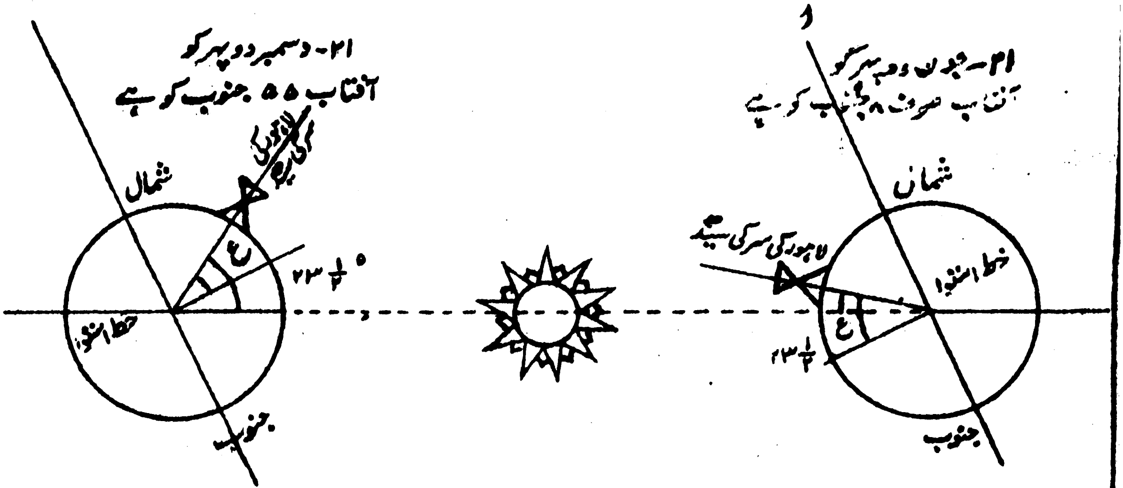


اس شکل میں یہ میز گول دائرہ کی شکل کی ہے۔ اور زمین کا راستہ بھی دائرہ ہے۔ لیکن چونکہ میز کو عین اوپر سے نہیں بلکہ ایک طرف سے دیکھ رہے ہیں۔ اس لئے اصول ڈرائنگ کے مطابق یہ شکل لمبوتری بنائی گئی ہے۔

نوٹ برائے مدرس — یہ بات کہ محور زمین کے ہر حالت میں اپنے متوازی رہنے سے کیا مراد ہے۔ کاغذ یا تختۂ سیاہ پر شکل بنانے سے ذہن نشین نہیں ہوسکتی۔ ایک گول پھل میں لمبی سلائی لگا کر یعنی زمین اور محور زمین کا نمونہ بنا کر سمجھانا چاہئے۔ کہ محور زمین کا رُخ کس طرح رہتا

ہے +

یہی وجہ ہے - کہ جاڑوں میں تو دوپہر کے وقت آفتاب خط استوا سے جنوب کو ہوتا ہے - اور گرمیوں میں شمال کو ہوتا ہے - اور یہی وجہ ہے - کہ پنجاب میں یا لاہور میں ۲۱ جون کی دوپہر کو تو آفتاب صرف ۸° جنوب کو ہوتا ہے - اور ۲۱ دسمبر کو ۵۵° جنوب کو +



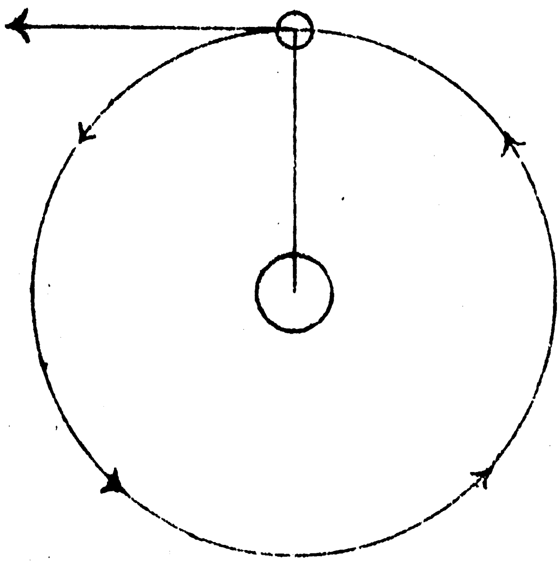
نوٹ برائے مدرس پھل والی زمین میں پنیں لگا کر اسے واضح کرو +

آفتاب کا قد آفتاب جو ہم کو روز معمولی فٹ بال کے برابر معلوم ہوتا ہے - در اصل ہماری زمین سے لاکھوں گنا بڑا ہے - دور کی چیزیں چھوٹی نظر آیا کرتی ہیں - آفتاب چونکہ دور بھی بہت ہی زیادہ ہے - اس کا اوسط فاصلہ ۹۳۰۰۰۰۰۰ میل ہے - اس لئے اس قدر چھوٹا نظر آتا ہے - آفتاب کا قطر ۸۶۷۰۰۰ میل یعنے زمین کے سو گنے سے بھی زیادہ ہے - گویا اگر آفتاب کو فٹ بال کے برابر فرض کریں - تو زمین اس کے مقابلہ میں سرسوں کے برابر ہوگی +

زمین کس طاقت سے گھوم رہی ہے - شاید تم پوچھوگے - کہ زمین کیوں چلتی ہے - یعنی اس میں یہ دونو حرکتیں کس طاقت سے قائم رہتی ہیں - یہ تو تم پہلی جماعت میں پڑھ آئے ہو - کہ چلتی ہوئی چیزیں خود بخود نہیں ٹھہر سکتیں - بلکہ بغیر باہر سے طاقت لگائے چلتی رہتی ہیں - اس ہی قسم کا قانون یہاں بھی کام کر رہا ہے - اور

چونکہ زمین کی گردش کو روکنے والی کوئی طاقت نہیں ہے۔ نہ وہ کسی اور زمین پر لٹو کی طرح گھوم رہی ہے۔ جس کا کھردرا پن اُسے روک دے۔ اس لئے شروع میں جب زمین ایک دفعہ گھومنے لگ گئی۔ تو وہ لٹو کی طرح گھومتی ہی رہے گی ؛

زمین کی دوسری گردش یعنی سالانہ گردش گوپھیے والے تجربہ سے بہت مشابہ ہے۔ گوپھیہ کے بیان میں بتلایا گیا تھا۔ کہ گوپھیے کا پتھر سیدھا جانا چاہتا ہے۔ لیکن رسّی اُسے سیدھا نہیں جانے دیتی۔ اس لئے دائرے میں گھومتا ہے۔ اور رسّی کو تنا رکھتا ہے۔ وہی صورت زمین کی ہے۔ کہ آفتاب کے گرد گھوم رہی ہے ؛

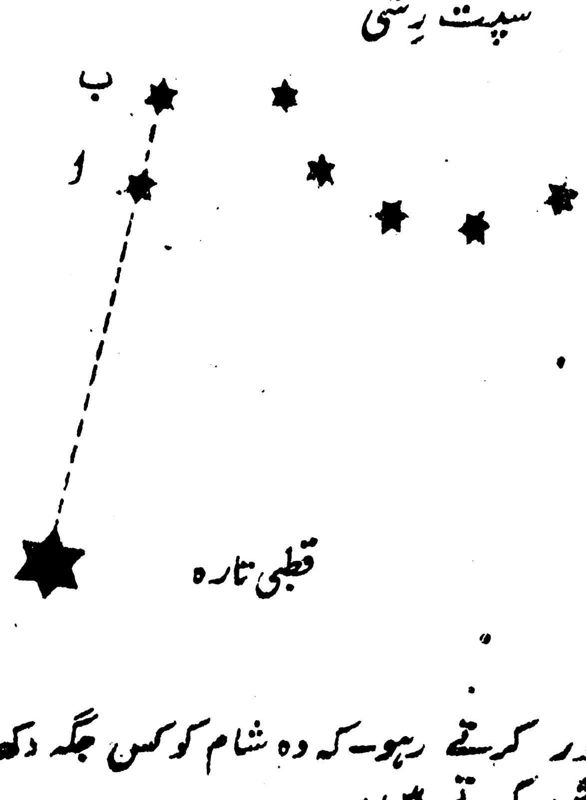


لیکن اس صورت میں رسی کوئی نظر نہیں آتی۔ جو اُسے آفتاب سے پرے ہٹنے نہ دیتی ہو۔ وہ رسّی در اصل وہی طاقت ہے۔ جسے کشش ثقل یا کشش زمین کہتے ہیں۔ جس کی بابت پڑھ آئے ہو۔ کہ زمین ہر چیز کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ نہ صرف زمین بلکہ آفتاب بھی ہر چیز کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اور اس لئے گو زمین سیدھی لائن میں جانا چاہتی ہے۔ لیکن آفتاب کی کشش اس کو پرے نہیں ہٹنے دیتی۔ لہذا گول چکر میں گھومتی رہتی ہے ؛

ستاروں کا مشاہدہ اور قطب شمالی

مندرجہ بالا تجربوں سے آفتاب کی ظاہری حرکتوں کی واقفیت تو ہو گئی۔ لیکن ستارے بھی خوبصورتی اور دلچسپی میں کسی سے کم نہیں ہیں۔ رات کو آسمان میں ستاروں کا جگمگانا کیسا بھلا معلوم ہوتا ہے۔ اگر دل میں ذرا بھی مذاق ہو۔ تو ستاروں سے آدمی گھنٹوں باتیں کر سکتا ہے۔ اور دل بہلا سکتا ہے۔ تم کو اس خوشی سے محروم نہ رہنا چاہیئے۔ کیا تم نے کبھی غور کیا ہے۔ کہ

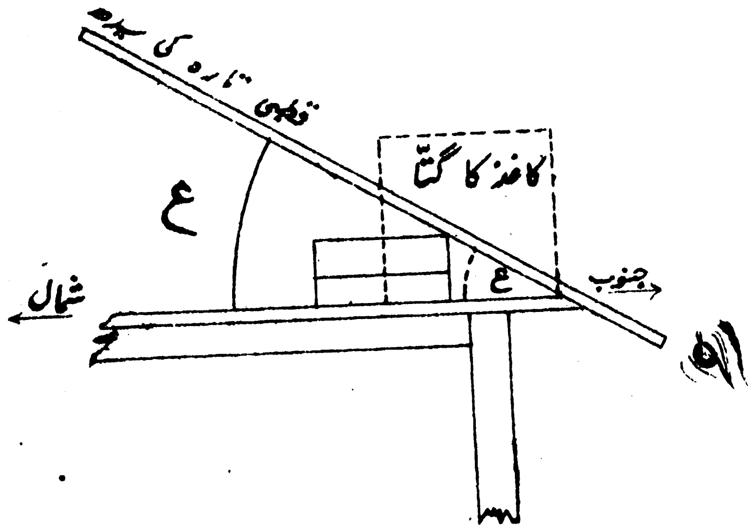
تارے رات بعد ایک ہی مقام پر رہتے ہیں۔ یا یہ بھی طلوع و غروب ہوتے ہیں۔ کیا تم شکر یا زہرہ کو پہچان سکتے ہو۔ یہ ستاروں اور سیاروں میں سب سے روشن ہے۔ اور اکثر شام کو مغرب کی جانب نظر آتا ہے۔ سب سے پہلے نکلتا ہے۔ اور تھوڑی ہی دیر میں غروب ہو جاتا ہے۔ تم اس کا روزمرہ مشاہدہ کر سکتے ہو۔ کہ وہ بعض دن اونچا نکلتا ہے۔ اور بعض دن نیچا۔ کبھی کبھی کئی روز تک نظر نہیں آتا۔ اُن دنوں میں لوگ کہتے ہیں۔ کہ تارا ڈوب گیا۔ یہی وہ تارا ہے۔ جس کا ڈوبنا منحوس خیال کر کے اُن دنوں میں بیاہ شادی نہیں ہوتے۔ اور بعض لوگ سفر بھی نہیں کرتے۔ اس کے علاوہ اور بھی بہت سے تارے ہیں۔ جو ملکر خوبصورت شکلیں پیدا کرتے ہیں۔ ان میں سے سب سے ضروری ان سات ستاروں کا مجموعہ ہے۔ جسے سپت رشی یا دُبِّ اکبر (Plough, Great Bear) وغیرہ بہت سے ناموں سے موسوم کرتے ہیں۔ یہ شمال کی جانب نظر آتے ہیں۔ ان کی شکل ایسی ہوتی ہے:-



تم ان کو دیکھ کر آسانی سے پہچان لوگے اب چند روز تک دیکھتے رہوگے۔ تو معلوم ہوگا۔ کہ وہ باہم ایک دوسرے سے اتنے ہی فاصلہ پر رہتے ہیں۔ اور ان کے مجموعہ کی شکل ہمیشہ وہی رہتی ہے۔ لیکن ساتوں ملکر چکر لگاتے ہیں۔ اپریل مئی وغیرہ کے ماہ میں دو تین گھنٹے شام کو روز اس کا مشاہدہ کر کے غور کرتے رہو۔ کہ وہ شام کو کس جگہ دکھائی دیتے ہیں۔ اور کدھر کو گردش کرتے ہیں۔

جب سپت رشی کو پہچان لوگے - تو تم بآسانی ستارہ قطب شمالی یا دھرو کو بھی پہچان سکتے ہو- سپت رشی کے جو تارے ا ب ہیں - ان کی سیدھ میں ب وسے پانچ چھ گنے فاصلے پر ایک روشن تارہ اکیلا سا نظر آتا ہے - کہ آس پاس والوں سے زیادہ چمکدار ہے- دھرو یا قطبی تارہ بھی ہے۔

اس کا مشاہدہ مختلف راتوں میں اور رات کے مختلف وقتوں میں کرنے سے معلوم ہوگا- کہ یہ تارہ گردش نہیں کرتا - اپنی جگہ ہی قائم رہتا ہے- اس لئے اسے دھرو یعنی قائم تارہ کہتے ہیں - چونکہ مدرسے کے صحن میں شمال جنوب کا خط لگایا جا چکا ہے- کسی روز شام کو کھیلوں کے بعد دیکھا جا سکتا ہے - کہ قطبی تارہ شمال کی طرف عین اس خط کے اوپر نظر آتا ہے- اگر ایک میز پر سیدھی لکڑی کی چھپتی رکھ کر ستارہ قطب کی طرف شست لگاؤ- (جیسے شکل میں دکھلایا گیا ہے)



اور معلوم کرو- کہ یہ ستارہ سطح زمین یعنی افق سے کتنا زاویہ بناتا ہے-قطبی تارے اور اور تاروں کو کچھ دیر تک کئی روز دیکھو گے - تو صاف معلوم ہوگا- کہ کل تارے جو آسمان میں ہیں - اس قطبی تارے کے گرد گھومتے نظر آتے ہیں- کیا تم جانتے ہو- کہ اسی لئے اسے آسمان (چکی جیسا)، چرخ کہن - گردوں وغیرہ ناموں سے موسوم کیا جاتا ہے - کہ وہ چرخ یا چکی کی طرح گھومتا نظر آتا ہے۔

چاند تارے

آفتاب اور سپت رشی کے مشاہدات تو کیئے۔ ماہتاب یعنے چاند کو بھی تو غور سے دیکھو۔ کہ اس کی کیا کیفیت ہے۔ اور یہ اپنے ایک ماہ کے دورہ میں (ماہ کے معنے چاند بھی ہیں۔ اور مہینہ بھی دونو ایک ہی لفظ ہیں۔) کیا کیا شکلیں بدلتا ہے۔ مشاہدات آخیر میں درج کرو۔

چاند کی شکلیں بدلنے کی وجہ آسانی سے تمہاری سمجھ میں نہ آسکیگی۔ اتنی باتیں معلوم ہونی چاہئیں۔کہ

چاند بھی گنبد کی طرح گول ہے۔ وہ آفتاب کی طرح گرم اور روشن نہیں ہے۔ بلکہ اُس میں اپنی چمک ذرا بھی نہیں ہے۔ اُس کے جتنے حصّے پر آفتاب کی دھوپ پڑتی ہے۔ اُتنا حصّہ روشن نظر آتا ہے۔ تیسری یا چوتھی رات کے چاند میں تھوڑی سی روشن پھانک کے علاوہ باقی چاند بھی ایک سیاہ گولے کی طرح نظر آتا ہے۔

چاند میں جو دھبہ سا ہے۔ وہ در اصل چاند کی سطح کے پہاڑ اور غار ہیں۔ جن کی وجہ سے چاند پر آفتاب کی روشنی یکساں نہیں پڑتی۔ کہیں دھوپ ہے۔ کہیں سایہ۔

ستارے اور سیارے۔ سپت رشی اور تاروں کے مشاہدے سے تم نے یہ دیکھ لیا ہے۔ کہ تارے بھی تمام رات ایک جگہ نہیں رہتے۔ بلکہ سب تارے قطب شمالی کے گرد چکر لگاتے اور اکثر مشرق سے مغرب کو جاتے ہیں۔ لیکن اگر تاروں کے کسی خاص مجموعہ کو۔ مثلاً سپت رشی کو دیکھیں۔ تو یہ تارے آپس میں ایک دوسرے سے ہمیشہ اُتنے ہی فاصلہ پر رہتے ہیں۔ لیکن زمین کی روزانہ گردش کی وجہ سے

نوٹ۔ چاند کا گھیرہ ہونے سات ہزار میل یعنے زمین سے چوتھائی ہے۔ مقابلۃً جیسے فٹ بال کے سامنے ٹینس بال۔ اس کا زمین سے فاصلہ بھی صرف ۲۳۸۰۰۰ میل ہے۔ گویا آفتاب کے فاصلہ سے ۱/۴۰۰ حصہ۔ چاند زمین کی گرد اسی طرح گھومتا ہے۔ جیسے زمین آفتاب کے گرد اور یہ دورہ ایک ماہ میں پورا ہوتا ہے اور اس سے ہی چاند ایک ماہ میں اپنی تمام حالتوں میں سے گزر جاتا ہے۔

تمام آسمان مع تاروں کے گھومتا نظر آتا ہے۔ گویا آسمان میں جو لاکھوں تارے نظر آتے ہیں۔ در اصل آفتاب کی طرح ساکن ہیں۔ لیکن زمین کی محوری گردش کی وجہ سے آفتاب کی طرح مشرق سے مغرب کی طرف جاتے نظر آتے ہیں۔ ان سب تاروں کو جو در اصل ساکن ہیں۔ ستارے کہتے ہیں۔ اور درحقیقت وہ بذات خود آفتاب جتنے بڑے روشن اور چمکدار ہیں۔ لیکن چونکہ ان کا فاصلہ آفتاب کے فاصلہ سے بھی لاکھوں گنا زیادہ ہے۔ اس لئے وہ اتنے چھوٹے اور مدھم نظر آتے ہیں ۔

اگر شکر کے ارد گرد کے تاروں کے مجموعوں کو کئی روز تک دیکھو تو معلوم ہوگا۔ کہ شکر کبھی تاروں کے کسی مجموعے یا گروہ میں شامل نظر آتا ہے۔ اور کبھی کسی گروہ یا مجموعہ میں گویا وہ ستاروں کی طرح ستاروں کے درمیان میں ایک جگہ نہیں رہتا ہے۔ بلکہ ستاروں کے بیچ میں پھرتا رہتا ہے۔ علاوہ شکر یعنی زہرہ کے اور تارے بھی ایسے ہیں۔ جو اس طرح آسمان کے ستاروں میں سیر کرتے رہتے ہیں۔ چونکہ یہ سیر کرتے ہیں۔ اس لئے اس قسم کے تارے سیارے کہلاتے ہیں۔ ستارے اور سیارے مل کر تارے کہلاتے ہیں ۔

یہ سیارے ستاروں کی نسبت بہت چھوٹے ہیں۔ اور زمین سے نزدیک ہیں۔ اور ہمارے آفتاب کے گرد گھومتے ہیں۔ جس طرح زمین گھومتی ہے۔ گویا زمین خود بھی ایک سیارہ ہے ۔

نوٹ۔ سیارے زمین سمیت آٹھ ہیں۔ جن میں سے صرف زہرہ کی مثال دی گئی ہے۔ چونکہ زہرہ کو ہر شخص آسانی سے پہچان سکتا ہے۔ باقی کے چھ سیاروں یعنی بدھ (عطارد) منگل (مریخ) برہسپت (مشتری) سنیچر (زحل) اور یورنیس اور نیپٹوں کو پہچان لینا آسان نہیں ہے ۔

تم کو اس میں بھی دلچسپی ہوگی۔ کہ ہفتہ کے سات دنوں کے ہندی نام ابت (سورج)۔ سوم (چاند)۔ منگل۔ بدھ۔ برہسپت۔ شکر۔ سنیچر۔ پانچ سیاروں کے نام پر رکھے گئے ہیں۔ (یورنیس اور نپٹوں سے قدیم زمانہ کے لوگ واقف نہ تھے) لیکن یہ نہ سمجھنا چاہیئے۔ کہ ان سیاروں کی گردشوں اور طلوع و غروب کا ان دنوں کے نام سے کوئی تعلق ہے ۔

باب سوم

آب و ہوا کے متعلق چند طبعی قوانین

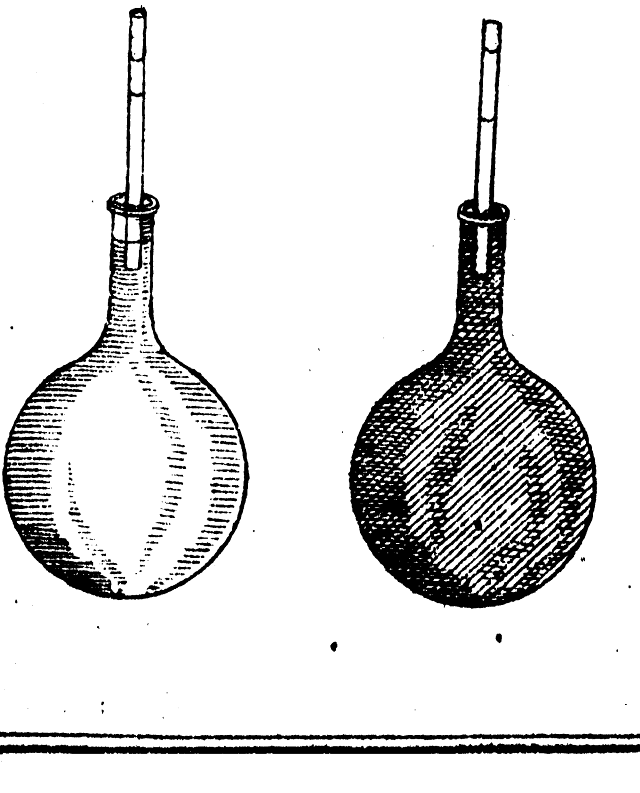
یہ تو معلوم ہوگیا - کہ کرۂ زمین کے مختلف قطعوں میں اور سال کے مختلف حصوں میں آفتاب کی شعاعوں کے عمودی و ترچھا پڑنے سے کیا کیا تبدیلیاں موسم کے حالات میں پیدا ہوتی ہیں - لیکن دن رات کی گرمی سردی اور مینہ بارش کے لحاظ سے زمین کے مختلف قسم کے قطعوں میں مثلاً جنگل - پہاڑ ریگستان اور سمندر میں بڑا بھاری فرق ہے - اس فرق کے تشریح کرنے کے لئے کئی قانونوں کی نسبت واقفیت ضروری ہے - مثلاً (۱) شعاعوں کا کرۂ ہوائی سے گزرنا - (۲) مختلف قسم کی چیزوں کا شعاعوں کو جذب و خارج کرنا - (۳) پانی کو اور دیگر چیزوں کو گرم کرنے کے لئے آگ کی ضرورت وغیرہ - چنانچہ اب مختصر طور پر اُن قانونوں کا ذکر کیا جاتا ہے +

شعاعوں کا کرۂ ہوائی میں سے گزر - تم جانتے ہو - کہ صاف شفاف شیشے میں سے روشنی بے روک ٹوک گزر جاتی ہے - لیکن میلے شیشے میں سے نہیں گزر سکتی - بلکہ جذب ہو جاتی ہے - اور اگر شیشے کے پیچھے قلعی کر کے منہ دیکھنے کا آئینہ بنا لیں تو روشنی اس کے پار نہیں جاتی - لیکن اس کے اوپر سے اُچٹ کر یا منعکس ہو کر لوٹ جاتی ہے - اسی طرح جو دھوپ کی شعاعیں آفتاب سے چلتی ہیں - وہ زمین پر پہنچنے سے پہلے کرۂ ہوائی سے گزرتی ہیں - اگر ہوا صاف اور خشک ہو - تو یہ شعاعیں بے روک ٹوک گزر سکتی ہیں - اور اُن کا صرف تھوڑا حصہ ہوا میں جذب ہو کر اس کو براہ راست گرم کرتا ہے - باقی تمام شعاعیں سیدھی زمین پر پڑتی اور اس کو گرم

کرتی ہیں۔ اور پھر گرم زمین کے ساتھ لگ کر ہوا بھی گرم ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر ہوا صاف نہ ہو۔ یعنے اُس میں گرد و غبار کے ذرّے موجود ہوں۔ یا وہ مرطوب ہو یعنے اُس میں پانی کے بخارات ہوں۔ تو ان شعاعوں کا کافی حصّہ ہوا میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور زمین تک نہیں پہنچتا۔ اگر راستہ میں بادل آ جاوے۔ تو شعاعیں وہیں رُک جاتی ہیں۔ اور یا تو اوپر کی سطح سے آئینہ کی طرح منعکس ہو کر لوٹ جاتی ہیں۔ یا بادل میں جذب ہو جاتی ہیں +

مختلف چیزوں کا شعاعوں کو جذب و خارج کرنا۔

جو شعاعیں ہوا سے گزر کر آتی ہیں۔ وہ زمین کی مختلف چیزوں پر پڑتی اور ان کو گرم کرتی ہیں۔ لیکن تمام چیزوں میں شعاعیں یکساں حد تک جذب نہیں ہوتیں بلکہ کئی چیزوں سے لوٹ کر منعکس ہو جاتی ہیں۔ اور کئی میں خوب جذب ہو جاتی ہیں۔ اس کا بہت کچھ انحصار اُس سطح کی حالت اور رنگ پر بھی ہے۔ جس پر کی شعاعیں پڑیں۔ شاید تمنے دیکھا ہوگا۔ کہ دھوپ میں کھڑے رہنے سے سیاہ کوٹ سفید کوٹ کی نسبت جلد گرم ہو جاتا ہے اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ سیاہ رنگ میں شعاعیں آسانی سے جذب ہو جاتی ہیں۔ اور سفید رنگ سے بہت سی شعاعیں منعکس ہو جاتی ہیں۔ اور تھوڑی جذب ہوتی ہیں۔ ایک سادے تجربے سے یہ ثابت ہوسکتا ہے ــ شیشے کی دو برابر صراحیاں لیکر اُن پہ برابر شیشے کی نلیاں لگاؤ ایک صراحی کو دھواں لگا کر سیاہ کر لو۔ دوسری پہ سفید



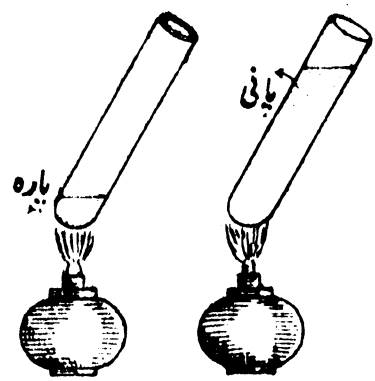
کاغذ چپک دو۔ یا صاف ہی رہنے دو۔ پھر دونو ہیں ٹھنڈا پانی بھر دو۔ اور نلی ہیں جس جگہ تک پانی آوے۔ نشان لگا دو۔ اور دونو صراحیوں کو دھوپ میں رکھ دو۔ دھوپ صراحیوں ہیں جذب ہوکر اندر کے پانی کو گرم کریگی۔ اور پانی اُوپر کو چڑھیگا۔ دیکھوگے کہ سیاہ صراحی کا پانی جلدی چڑھیگا۔ اور سیاہ صراحی جلد گرم ہو جاویگی۔ یعنے سیاہ رنگ کی سطح ہیں شعاعیں زیادہ جذب ہوتی ہیں +

تم یہ بھی پڑھ آئے ہو۔ کہ علاوہ آفتاب کے ہر گرم چیز سے حرارت کی شعاعیں نکلتی رہتی ہیں۔ چنانچہ اگر ان صراحیوں کو دھوپ سے اُٹھا کر کمرے کے اندر لے جاویں۔ تو اُن ہیں سے گرمی کی شعاعیں خارج ہونگی۔ اگر ان دونوں صراحیوں ہیں یکساں گرم پانی بھر کر کمرے کے اندر رکھدیں تو دیکھوگے۔ کہ سیاہ صراحی کا پانی سفید صراحی کی نسبت جلدی ٹھنڈا ہوگا۔ یعنے سیاہ رنگ کی سطح سے حرارت جلدی خارج ہوگی۔ اس قسم کے طریقوں سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ جس قسم کی سطح حرارت کو جلد جذب یا قبول کرتی ہے۔ اُسی قسم کی سطح حرارت کو جلد خارج بھی کرتی ہیں۔ یعنے جو چیزیں جلد گرم ہو جاتی ہیں۔ وہ جلدی ہی ٹھنڈی بھی پڑ جاتی ہیں +

پانی کے سوا اور چیزوں کو گرم کرنے کے لئے حرارت کی ضرورت

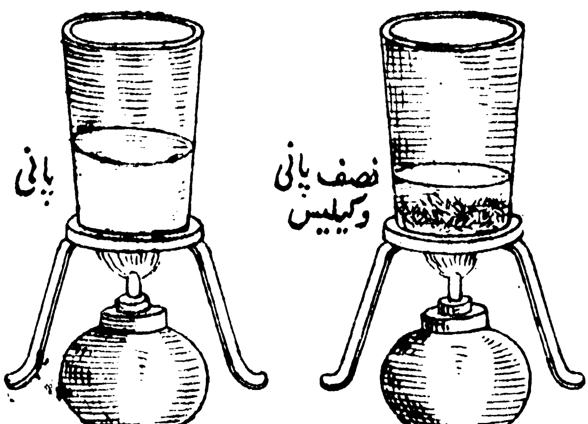
سطح ہیں شعاعیں جذب کرنے کی طاقت کے علاوہ مختلف قسم کی چیزوں کے گرم ہونے ہیں ایک اور فرق بھی ہے۔ صفحہ ۱۷ پر تم پڑھ آئے ہو۔ کہ ایک پاؤنڈ پانی کی ایک ڈگری ٹمپریچر زیادہ کرنے کے لئے ایک مقررہ مقدار آگ یا حرارت کی چاہیئے۔ اور اسے حرارت کی اکائی کہتے ہیں۔ کیا پانی کے سوا اور چیزوں کے اُتنے ہی وزن کو اُتنے ہی ڈگری گرم کرنے کے لئے پانی کے برابر ہی آگ کی ضرورت ہے۔ یا کم زیادہ +

تجربہ ۔ دو نلیوں ہیں برابر وزن کا پانی اور پارہ لے کر دونوں کو ایک جیسے لیمپوں پر گرم کرو۔ ایک منٹ کے بعد دیکھو۔ کیا معلوم ہوتا ہے۔ صاف معلوم ہوگا۔ کہ پارہ پانی سے بہت زیادہ گرم ہوگیا۔ یعنے اتنی ہی آگ سے پارہ کی ٹمپریچر بہت زیادہ بڑھ



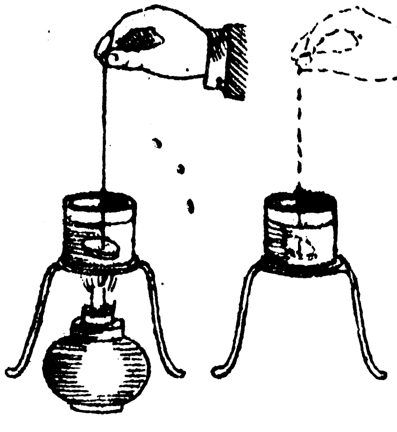
گئی ہے۔ اور اُتنے ہی درجے تک ٹمپریچر
بڑھانے کے واسطے پارہ کے لئے بہت
کم آگ کافی ہے ؞

تجربہ۔ ٹین یا تانبے کے ہلکے برتن
میں کچھ وزن شدہ مثلاً آٹھ اونس پانی
ڈال کر لیمپ پر گرم کرو۔ اور گھڑی
سے دیکھو۔ کہ کتنے منٹ میں یہ پانی کھولنے
لگتا ہے۔ پھر تجربے کو دوہراؤ۔ اس
طرح کہ بجائے آٹھ اونس پانی کے ۴
اونس پانی و ۴ اونس لوہے کی کیلیں یا تانبہ کی کترنیں یا چھرہ ہو۔ اس
دفعہ پانی کے کھولنے کے
لئے بہت کم وقت لگیگا
مثلاً اگر پہلی دفعہ دس
منٹ لگیں۔ اور دوسری
دفعہ $\frac{1}{2}$ ۵ منٹ تو معلوم
ہوگا۔ ۵ منٹ کی آگ تو
۴ اونس پانی کے لئے کافی
تھی۔ اور $\frac{1}{2}$ منٹ کی
آگ ۴ اونس تانبہ کے لئے
کافی ہے۔ جس سے معلوم
ہوگا۔ کہ تانبہ کو کسی درجے
تک گرم کرنے کے لئے
اُسی وزن کے پانی کی



نسبت $\frac{1}{10}$ حصہ آگ یا حرارت کافی ہوتی ہے۔ اب یہ سوچو۔ کہ جب
گرم چیز کو ٹھنڈا کرنا ہوتا ہے۔ تو کیا کرتے ہیں۔ اس پر پانی ڈالتے
ہیں۔ سخت گرم لوہا تھوڑا سا پانی ڈالنے سے ہی خاصہ ٹھنڈا ہو
جاتا ہے ؞

تجربہ۔ ایک چھٹانک کا بٹ تاگہ سے باندھ کر گرم پانی میں
ڈال کر گرم کرو۔ اور ٹمپریچر دیکھو۔ پھر یہ بٹ ایک چھٹانک (۲ اونس)



ٹھنڈے پانی میں ڈالو۔ دیکھو کہ ٹھنڈے پانی کی ٹمپریچر کتنی بڑھی اور بٹ کی کتنی گھٹی ؎

اگر پانی کی ٹمپریچر ایک ڈگری بڑھی ہوگی۔ تو بٹ کی کئی ڈگری مثلاً آٹھ یا دس ڈگری گھٹی ہوگی ؎

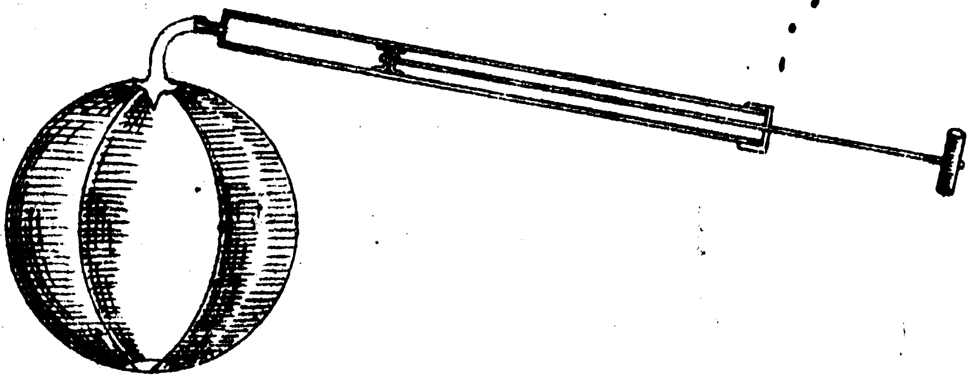
اس کی وجہ ظاہر ہے۔ کہ جس قدر گرمی کی مقدار بٹ نے دس ڈگری ٹھنڈے ہونے میں خارج کی۔ اُس حرارت نے اُسی وزن کے پانی کو صرف ایک ڈگری گرم کیا۔ چونکہ پانی کو اسی ڈگری تک گرم کرنے کے لئے بہت زیادہ آگ کی ضرورت ہے ؎

تھرمامیٹر میں پارہ بھرتے ہیں۔ پانی نہیں۔ اس کی بھی ایک وجہ یہ ہے۔ کہ پارہ تھوڑی حرارت سے گرم ہو جاتا ہے۔

ہوا کا یکدم دبنے سے گرم اور یکدم پھیلنے سے ٹھنڈا ہونا۔

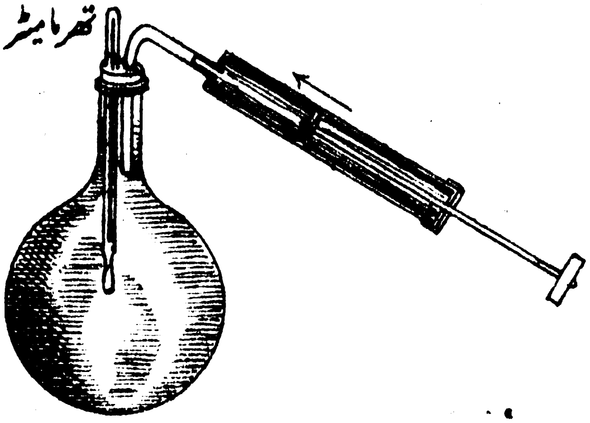
یہ ایک نہایت دلچسپ قانون ہے۔ کسی چیز کو گرم کرنے کے لئے عام طور پر اُسے آگ یا سورج کے سامنے رکھتے ہیں۔ یا رگڑنے سے گرمی پیدا کرتے ہیں۔ لیکن ہوا میں ایک عجیب خاصیت ہے۔ کہ اگر ہوا کو یکدم دبایا جاوے۔ جس سے کہ وہ سکڑ کر تھوڑی جگہ میں آ جاوے۔ تو ہوا خود بخود گرم ہو جاتی ہے۔ اور برعکس اس کے اگر دبی ہوئی ہوا یکدم پھیل جاوے تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس بات کا ثبوت ایک نہایت سادہ روزمرہ کے مشاہدے سے ہو جاتا ہے۔ یہ تجربہ تم جماعت میں بھی کر سکتے ہو۔ جب ہم فٹ بال یا بائیسکل میں پمپ سے ہوا بھرتے ہیں۔ تو صاف معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ پمپ گرم ہو جاتا ہے۔ اور اگلے حصے الف کی طرف سے زیادہ گرم ہوتا ہے۔ اس کی وجہ کیا ہے۔ شاید تم خیال کرتے ہو۔ کہ اس کی وجہ رگڑ ہے۔

لیکن نہیں۔ یہ حرارت ہوا کے یکدم دبنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر تم



پمپ کے دستے کو دس دفعہ آگے پیچھے چلاؤ۔ لیکن اگلا سرا کھلا رکھو۔ تو پمپ گرم نہ ہوگا۔ لیکن جب اگلا سرا بند کرکے یا فٹ بال میں لگا کر دس دفعہ چلاؤ۔ تو پمپ گرم ہو جاتا ہے۔ اس سے ثابت ہے۔کہ یہ گرمی رگڑ کی وجہ سے نہیں ہے۔ ورنہ دونوں صورتوں میں ہوتی ÷

اس طرح صراحی میں تھرمامیٹر اور نلی لگا کر پچکاری کو یک دم دبانے سے بھی یہ تجربہ ہو سکتا ہے۔ لیکن اس کے لئے تھرمامیٹر بہت اعلےٰ چاہئے۔ اس لئے۔ عام مدرسوں میں یہ تجربہ نہ ہو سکیگا۔ جب یکدم دبانے سے گرم ہونا ثابت ہوگیا تو یکدم پھیلنے سے ٹھنڈا ہونا لازمی ہے۔ لیکن



اس کے تجربی طور پر ثابت کرنے کے لئے آگے ایک نہایت دلچسپ تجربہ صفحہ ۱۰۲ پر دیا ہے۔ جن سے بالکل یقین ہو جاویگا +

نوٹ۔ سرایت و ایصال حرارت وغیرہ کے جو قوانین پہلے آ چکے ہیں۔ اُن

کو بھی یاد کرو ÷

ان قوانین کا روزمرہ زندگی سے تعلق

اس کی کئی مثالیں تو قوانین کی تشریح میں ہی آچکی ہیں - لیکن اور بھی بہت ہیں - مثلاً حرارت کی شعاعیں جذب و خارج ہونے کے قانون کے مطابق سفید چمکدار چائے دانی میں چاء دیر تک گرم رہیگی - بمقابلہ سیاہ رنگ کی چاء دانی کے - کھانا پکانے کے برتن نیچے سے سیاہ ہوں - تو ان میں سے حرارت جلد جذب ہوگی - لیکن اُوپر سے چمکدار ہوں - تاکہ حرارت خارج کم ہو - ریلوے انجن کے وہ حصّے اور نلیاں جن میں بھاپ وغیرہ رہتی ہے - اور جس کو گرم رکھنا منظور ہوتا ہے - ہمیشہ چمکدار رکھتے ہیں ÷

کھانا پکانے کے برتن تانبے کے ہوں - تو دو طرح فائدہ ہے - اوّل تو اُس میں سرایت جلدی ہوتی ہے - دوم اُس کو پانی وغیرہ کے مقابلہ بہت کم آگ کی ضرورت ہوتی ہے ÷

خشکی اور تری کا اثر آب و ہوا پر

ریگستان جنگل و سمندر کی آب و ہوا

جو اصول ابھی پڑھے ہیں - اُن سے صاف معلوم ہوتا ہے - کہ کسی جگہ کی آب و ہوا کہانتک اُس جگہ کے خشک یا تر ہونے پر منحصر ہے - ریگستان مثلاً صحرائے اعظم ایک نہایت خشک علاقہ ہے - جہاں دور تک پانی کا پتہ نہیں - لہٰذا اس کی ہوا بھی نہایت خشک ہے - جب دن میں آفتاب چمکتا ہے - تو اس کی کرنیں خشک ہوا میں سے بے روک آتی ہیں - اور چونکہ ریت میں شعاعیں خوب جذب ہوتی ہیں اور اس کے گرم کرنے کے لئے پانی کے مقابلہ میں بہت کم حرارت کی ضرورت ہوتی ہے - ریت کی اوپر کی تہ نہایت سخت گرم ہو جاتی ہے - اُس گرم ریت سے لگ کر اوپر کی ہوا بھی بہت گرم ہو جاتی ہے - نتیجہ یہ کہ دن کے وقت علاوہ اس کے کہ دھوپ نہایت تیز ہوتی ہے - ہوا بھی سخت گرم ہوتی ہے - لیکن رات کو

اس اصول کے مطابق کہ جلدی گرم ہونے والی چیزیں جلد ٹھنڈی ہو جاتی ہیں۔ وہ تپی ہوئی ریت بہت جلدی اپنی حرارت خارج کر دیتی ہے۔ اور وہ حرارت کی شعاعیں خشک ہوا میں سے بے روک نکل جاتی ہیں۔ اور ریت بہت سرد ہو جاتی ہے۔ اور اُس کے ساتھ لگی ہوئی ہوا بھی سرد ہو جاتی ہے۔ خصوصاً چونکہ جو ہوا سرد ہوتی ہے۔ وہ بھاری ہوکر نیچے ہی رہتی ہے۔ اور ہوا کا دوران قائم نہیں ہوتا۔ اس لئے زمین کے نزدیک کی ہوا تو بہت ہی سرد ہو جاتی ہے۔ چاہے اوپر کی ہوا گرم ہی رہے۔ اس طرح دن اور رات کی ٹمپریچر کا فرق بہت زیادہ ہوتا ہے۔ دن میں گرمی اس قدر کہ دنیا کے پردے پر کہیں نہ ہو۔ رات کی سردی اتنی کہ گرم کپڑے اوڑھ کر سونا پڑتا ہے۔ ہمارے پنجاب ہی میں ملتان کا علاقہ بہت خشک ہے۔ تم نے سُنا ہوگا۔ کہ وہاں بھی دن میں گرمی بہت ہوتی ہے۔ لیکن راتیں ٹھنڈی ہوتی ہیں۔ تمام پنجاب میں اسوج کاتک۔ یا اکتوبر کے ماہ میں ہوا خشک ہوتی ہے۔ اور رات کو آسمان صاف رہتا ہے۔ اس لئے دن میں گرمی اور رات کو سردی ہوتی ہے۔

نوٹ ۔ پنجابی مثل مشہور ہے۔ اسوں ماہ سیالے۔ دِنے دُھپاں تے راتیں پالے۔

جنگل یا کھیت

برعکس اس کے مرطوب جگہ پر جہاں بارش یا نہروں وغیرہ کی آب پاشی سے زمین تر رہتی ہے۔ دن میں زمین اس قدر سخت گرم نہیں ہوتی۔ کیونکہ اول تو کچھ شعاعیں مرطوب ہوا میں ہی جذب ہو جاتی ہیں۔ دوسرے تر زمین کی ٹمپریچر جلد گرم نہیں ہوتی۔ رات کے وقت زمین کی گرمی مرطوب ہوا میں سے بہت جلد خارج نہیں ہوسکتی اس لئے رات کو اس قدر سردی نہیں پڑتی۔ نتیجہ یہ کہ دن رات کی ٹمپریچر میں فرق کم ہوتا ہے۔

سمندر

جھیل یا سمندر پر جو آفتاب کی شعاعیں پڑتی ہیں۔ اُنہیں بجائے زمین کے پانی کو گرم کرنا پڑتا ہے۔ جس کے لئے بہت ہی زیادہ حرارت کی ضرورت ہے۔ نیز

پانی کی صرف اوپر کی سطح ہی گرم نہیں ہوتی۔ بلکہ پانی میں شعاعیں دور تک داخل ہو جاتی ہیں۔ اس لئے ان کی حرارت پانی کی ایک بہت موٹی تہ میں پھیل جاتی ہے۔ اور چونکہ پانی متحرک رہتا ہے۔ اس لئے گرم و ٹھنڈا پانی مل جاتا ہے۔ نتیجہ یہ کہ دن کے وقت سمندر کے پانی کی ٹمپریچر بہت ہی کم بڑھتی ہے۔ رات کو پانی میں سے حرارت بہت آہستہ نکلتی ہے۔ اوپر کا ٹھنڈا پانی بھاری ہوکر نیچے چلا جاتا ہے۔ اور گرم اوپر آ جاتا ہے۔ اس طرح رات کو تمام پانی کچھ بہت ٹھنڈا نہیں ہوتا۔ گویا دن اور رات میں سمندر کے پانی کی ٹمپریچر میں کچھ نمایاں فرق نہیں پڑتا۔ وہ دن رات یکساں سی حالت میں رہتا ہے۔ تم جانتے ہو۔ کہ معمولی جوہڑ تالاب وغیرہ کے پانی کی صورت بھی ایسی ہی ہے۔ اس لئے اُس کے اوپر کی ہوا بھی یکساں سی ہی حالت میں رہتی ہے۔ گویا دن اور رات کی ٹمپریچر میں بہت ہی کم فرق ہوتا ہے۔ اور اسی طرح جاڑے و گرمی میں بھی بہت فرق نہیں ہوتا۔ اس قسم کی آب و ہوا کو معتدل کہتے ہیں۔

اس لئے دن کے وقت سمندر کی ہوا ساحل کی ہوا سے ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اور رات کو سمندر کی ہوا ساحل کی ہوا سے گرم ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے سمندر کے کنارے وہ ہوائیں پیدا ہوتی ہیں۔ جنکو نسیم بحری و بری کہتے ہیں۔ اور جن کا ذکر آگے آئیگا۔

سمندر کا اثر مقاموں کی آب و ہوا پر

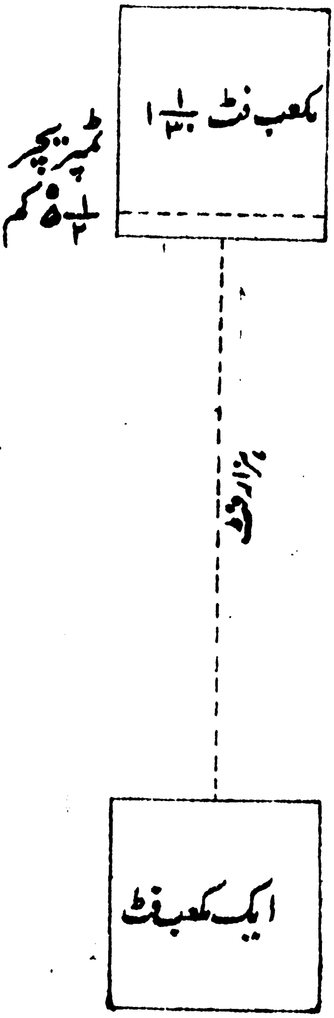
اس بیان سے یہ بھی ظاہر ہے۔ کہ سمندر کی ہوا کی ٹمپریچر میں معتدل رہنے کا اثر صرف سمندر تک ہی محدود نہیں رہ سکتا۔ بلکہ جو مقام یا ملک جھیل یا سمندر کے نزدیک ہیں۔ اور جہاں کی ہوا سمندر کی ہوا سے ملتی جلتی ہے۔ اُن سب کی آب و ہوا پانی کی موجودگی سے معتدل رہتی ہے۔ یہ اصول جغرافیہ کی تعلیم میں بہت کام آتا ہے۔ اس ہی کی وجہ سے چھوٹے چھوٹے بحری جزیروں میں دن رات کی ٹمپریچر کا فرق تقریباً کچھ بھی نہیں رہتا۔ اور جاڑے گرمی کے موسم کا فرق بھی بہت کم ہو جاتا ہے۔ مثلاً جزائر سلی (انگلینڈ کے نزدیک) میں دن رات کی ہوا کی ٹمپریچر کا اوسط فرق صرف °2 (ف) رہ جاتا ہے۔ اور جاڑے

گرمی کا صرف ۱۵° - بمقابلہ اس کے مغربی سائبیریا میں جو سمندر سے بہت دور ہے - دن رات کا فرق ۲۳° ڈگری تک ہو جاتا ہے- اور گرمی سردی کے موسم کی اوسط ٹمپریچر میں ۲۰° تک کا فرق نمودار ہوتا ہے +

بادل وغیرہ کا اثر ہوا کی ٹمپریچر

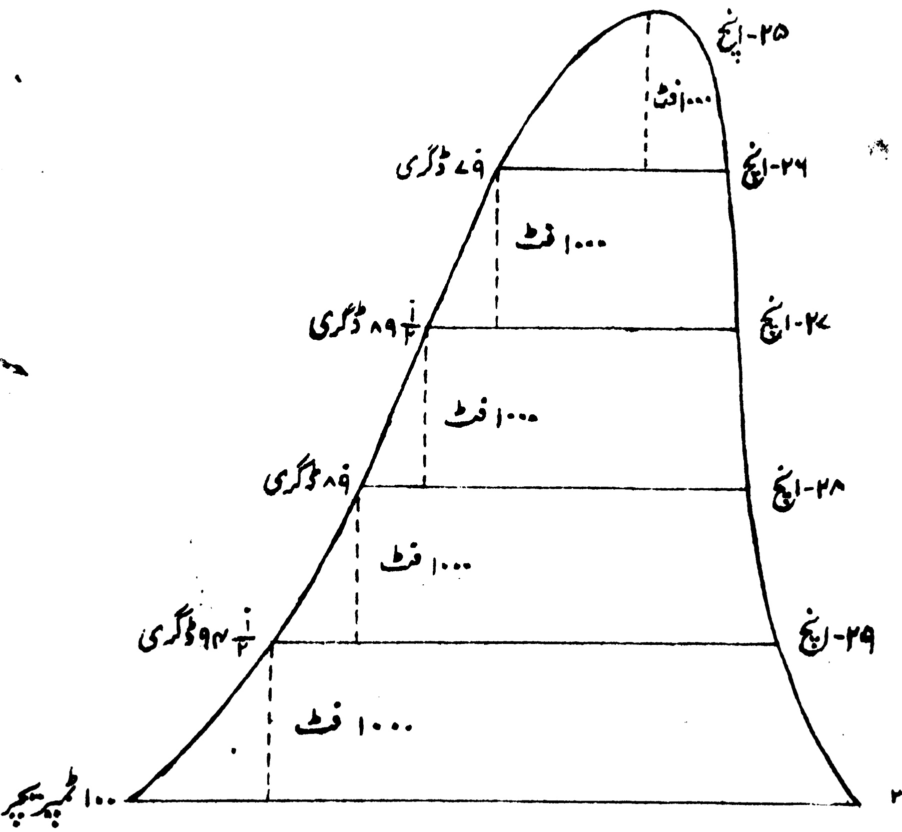
اگر دن میں ابر ہو- تو آفتاب کی گرمی نہ آسکنے کی وجہ سے ٹھنڈک رہتی ہے- لیکن رات کو ابر ہو جانے سے زمین کی گرمی کی شعاعیں باہر جانے سے رُک جاتی ہیں- اور زمین زیادہ ٹھنڈی نہیں ہو سکتی- گویا ابر ایک کمبل کا کام دیتا ہے- اگر دِن میں ابر ہو- اور رات کو نہ ہو- تو بہت سردی ہوگی- اگر دِن میں نہ ہو- رات کو ہو تو بہت ہی گرمی ہو جاویگی +

سطح زمین سے اونچی جگہ اور پہاڑوں کی ہوا



ہوا- تم نے سُنا ہوگا- کہ پہاڑوں کی ہوا بہت سرد ہوتی ہے- اور بہت لوگ گرمیوں میں پہاڑوں پر چلے جاتے ہیں- اس کی وجہ کیا ہے- تم جانتے ہو -کہ ہوا یکدم پھیلنے سے سرد ہو جاتی ہے- جب زمین کے قریب کی ہوا گرم ہوکر ہلکی ہوتی ہے- تو اوپر کو چڑھتی ہے- لیکن جوں جوں اوپر جاتی ہے- ہوا کا دباؤ (جس کو بیرومیٹر سے ماپتے ہیں) کم ہوتا جاتا ہے- اور دباؤ کم ہونے سے ہوا پھیلتی ہے- اگر زمین کی سطح سے ایک مکعب فٹ ہوا چلے تو اوپر جاکر اس کا حجم ایک مکعب فٹ سے زیادہ ہو جاویگا- لیکن حجم پھیلنے کی وجہ سے ہی ٹمپریچر کم ہو جاویگی- اور ہوا ٹھنڈی ہو جاویگی - اندازہ لگایا گیا ہے- کہ تقریباً ۱۸۰ فٹ اوپر چڑھنے سے ہوا کی ٹمپریچر ایک ڈگری فارن ہیٹ کم ہو جاتی ہے- (یا تقریباً ۵½ ڈگری فی ہزار فٹ) +

اس طرح ظاہر ہے - کہ جوں جوں زمین سے اوپر جاویں - خواہ بیلون میں بیٹھ کر خواہ پہاڑ پر یا مینار پر چڑھ کر ہوا سرد ہوتی جاویگی - گویا کسی مقام کی سطح سمندر سے اونچائی بھی آب و ہوا پر بڑا بھاری اثر ڈالتی ہے +



جو پہاڑ چھ ہزار فٹ اونچا ہوگا - اس پر اوسط ٹمپریچر دامن کوہ سے ۳۳ کم رہیگی - مثلاً (شملہ لاہور سے تقریباً چھ سات ہزار فٹ اونچا ہے) +

نتیجہ

یہ نکلا - کہ کسی مقام کی آب و ہوا حسب ذیل باتوں پر منحصر ہے :-

(۱)-اس مقام کا فاصلہ خط استوا سے شمال یا جنوب کو (دیکھو صفحہ ۳۲) +

(۲)- اس مقام کا فاصلہ سمندر سے (دیکھو صفحہ ۶۲) +

(۳۶) - اس مقام کی اونچائی سطح زمین یا سمندر سے +

نوٹ برائے مدرسین | جو مشاہدات یا واقفیت مختلف ملکوں یا علاقوں کی آب و ہوا کی نسبت اس مضمون سے تعلق رکھتی ہو - وہ یہاں درج کراکر نتائج نکلوانے چاہئیں +

باب چہارم

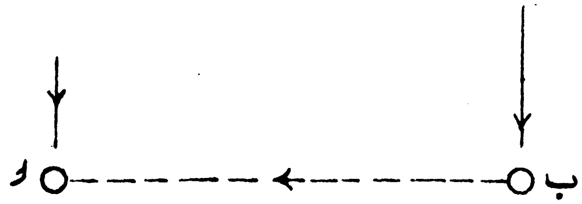
ہوائیں

تم جانتے ہو - کہ تمام زمین کو کرہ ہوائی نے گھیر رکھا ہے - اور ہم ہر وقت ہوا میں ڈوبے رہتے ہیں - گو ہم کو ہوا محسوس اُس وقت ہی ہوتی ہے - جب وہ چلتی ہو - جب ہوا آہستہ چلتی ہے - تو نہایت خوشگوار معلوم ہوتی ہے - اور نسیم کہلاتی ہے - زیادہ تیز ہو تو آندھی یا طوفان کہتے ہیں - جس وقت ہوا میں حرکت بالکل نہ ہو - تو عام بول چال میں کہتے ہیں - کہ اس وقت ہوا نہیں ہے - مطلب یہ ہوتا ہے - کہ ہوا چلتی نہیں ہے - بند یا ساکن ہے - اب دیکھنا یہ ہے - کہ ہوا کیوں چلتی ہے - یعنے اُس میں حرکت کس طاقت سے پیدا ہوتی ہے +

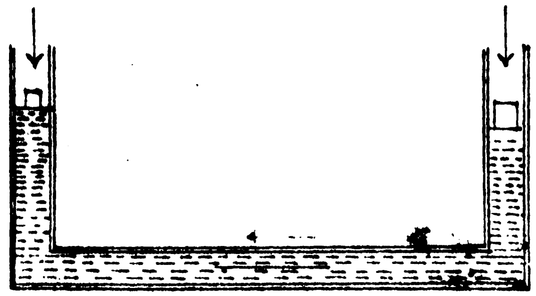
ہوا میں حرکت پیدا ہونے کا مختصر باعث صفحہ ۲۴ پر دیکھ سکتے ہو - یعنے جب کسی مقام پر گرمی ہوتی ہے - تو وہاں کی ہوا ہلکی ہو کر اوپر کو چڑھتی ہے - اور ارد گرد کی ٹھنڈی ہوا اُس مقام پر آتی ہے - اس طرح ہوا کی ایک رَو پیدا ہو جاتی ہے - جلتی آگ یا لیمپ کے قریب تو یہ رَو بہت تھوڑی دور تک ہی ہوتی - لیکن جغرافیہ میں تمہیں بڑی بڑی بھاری ہوائی رووں سے کام پڑتا ہے - جو سینکڑوں ہزاروں میل کا دورہ لگاتی ہیں - اور جن کی بدولت دنیا میں مینہ بارش کی برکت پھیلتی ہے - جس کے بغیر زمین آباد ہی نہ ہو سکتی تھی +

تم ہوا کے دباؤ کی بابت پڑھ آئے ہو - اور جانتے ہو - کہ وہ دباؤ بیرومیٹر کے ذریعہ سے ماپا جاسکتا ہے - اور بیرومیٹر سے بعض اوقات آندھی طوفان کی آمد کی پیش گوئی کی جا سکتی ہے +

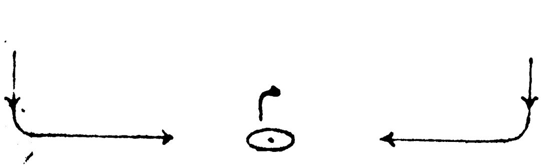
اگر الف اور ب دو مقام ہوں - اور کسی وجہ سے الف پر ہوا



کا دباؤ کم ہو - اور ب پر زیادہ - تو ظاہر ہے کہ ہوا ب سے ا کی طرف کو چلنے لگے گی - جس طرح کہ اگر خمدار نلی کے پانی کو دونوں طرف سے دبائیں - تو زیادہ دباؤ والی طرف سے پانی کم دباؤ والی طرف چلا جاتا ہے - چونکہ ہوا زیادہ دباؤ والی جگہ سے کم دباؤ والی جگہ جاتی ہے - اگر سطح زمین کے ہر مقام پر دباؤ برابر رہے - تو ہوا بالکل ساکن رہتی ہے -



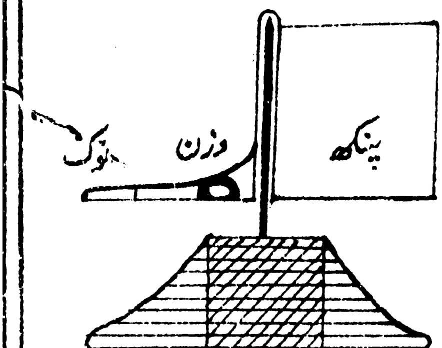
اگر بیرومیٹر سے معلوم ہو - کہ کسی مقام م پر دباؤ یک دم کم ہو گیا ہے - تو اغلب ہے - کہ ارد گرد کے مقاموں کا دباؤ کم نہ ہوا ہو - اور اس لئے آندھی طوفان کے آمد کی امید ہو سکتی ہے - لیکن یقینی طور پر نہیں کہا جا سکتا جبتک کہ ارد گرد کے مقاموں کے بیرومیٹر کا دباؤ بھی معلوم نہ ہو +



اس طرح معلوم ہوا - کہ ہوا زیادہ دباؤ والے مقام سے کم دباؤ والے مقام کی طرف جاتی ہے - یا اگر کسی مقام پر گرمی زیادہ ہو - تو بھی وہاں کی ہوا ہلکی ہو جانے کی وجہ سے دباؤ کم ہو جاتا ہے - اور ٹھنڈی زیادہ دباؤ والی جگہ سے ہوا وہاں آ جاتی ہے - مثلاً خط استوا پر بہت گرمی ہوتی ہے - وہاں کی ہوا ہلکی ہو جاتی ہے - دباؤ

کم ہو جاتا ہے۔ اور شمال جنوب کے سرد زیادہ دباؤ والے علاقوں سے ہوا خط استوا کی طرف آتی ہے۔ خط استوا کی گرم ہوا اوپر چڑھ جاتی اور اوپر ہی اوپر ٹھنڈے علاقوں کی طرف چلی جاتی ہے۔

ہوا کا رُخ ہوا کبھی کسی سمت سے آتی ہے۔ کبھی کسی سمت سے۔ یہ قاعدہ ہے۔ کہ جس سمت سے ہوا آتی ہو۔ اس کے نام سے ہوا کا رُخ بتلایا جاتا ہے۔ مثلاً جو ہوا پورب یا مشرق سے آوے۔ اسے پُروا یا مشرقی اور جو پچھم سے آوے اُسے پچھوا یا مغربی جو شمال سے آوے۔ اُسے شمال یا پہاڑ کہتے ہیں۔



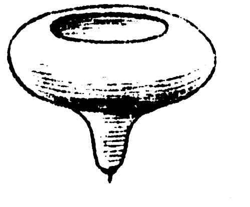
مُرغ باد نُما یہ بات کہ ہوا کس سمت سے آرہی ہے دھوئیں یا گرد وغیرہ سے یا باریک کاغذ اُڑا کر معلوم کر سکتے ہیں۔ اگر یہ چاہو۔ کہ ہر دم کی سمت معلوم ہوتی رہے۔ تو ایک قسم کا پنکھ یا جھنڈی جسے مُرغ باد نما کہتے ہیں۔ عمارت کے اوپر لگا دیتے ہیں۔ ایک کاغذ کا گتہ یا دھات کا پتلا سا پترا لے کر اس طرح کاٹ لیتے ہیں۔ کہ ایک طرف سے سرا نوکدار ہو۔ دوسری طرف پنکھے کی طرح چوڑا۔ اُسے کسی ٹین وغیرہ کی نلی کے ساتھ لگا دیتے ہیں۔ جو اوپر سے بند ہے۔ اور ایک کھڑی سوئی۔ یا نکلے پر بے روک گھوم سکتی ہے۔ پنکھے والی طرف کا بوجھ ٹلا رکھنے کے واسطے نوک والی طرف وزن لگا دیتے ہیں۔ اب اگر ایسے ہوا لگے۔ تو چونکہ پنکھے والا سرا زیادہ

چوڑا ہے - اس سے ہوا بہت زور سے دھکیلیگی - اور نوکدار سرے کو کم زور سے اس لئے پنکھا اس طرح گھوم جائیگا - کہ نوک آتی ہوئی ہوا کی طرف ہو جاویگی - اس طرح ہوا کا رُخ معلوم ہو جائیگا +

ہواؤں کے رُخ پر گردش زمین کا اثر

اوپر بیان ہوا ہے - کہ خط استوا کے گرم حصّوں میں شمال اور جنوب کی طرف سے ہوا آتی ہے - لیکن یہ ہوا شمال یا جنوب سے سیدھے خط استوا کی طرف نہیں آ سکتی - چونکہ زمین کی محوری گردش کی وجہ سے اس ہوا کے رُخ میں فرق آ جاتا ہے +

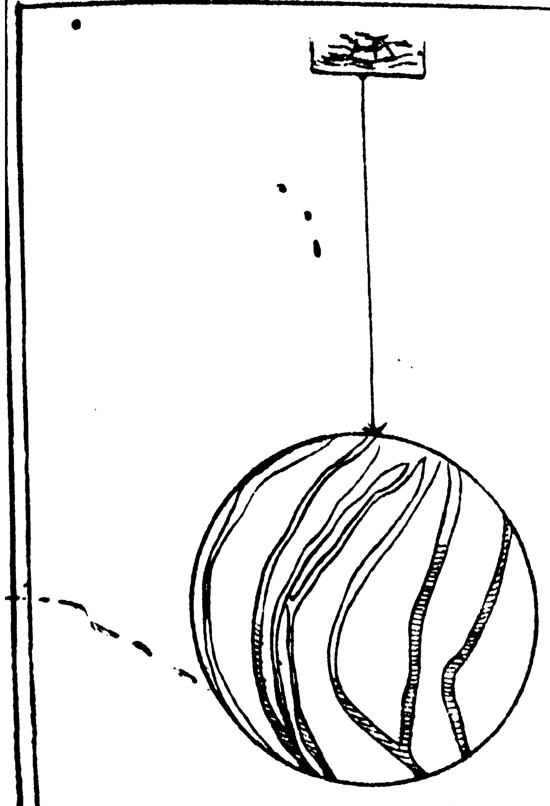
اس کے سمجھنے کے لئے یاد رکھنا چاہیئے - کہ وہ مقامات جو خط استوا پر واقع ہیں - گردش محوری کی وجہ سے تقریباً ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے مشرق کو گھومتے ہیں - اور جوں جوں شمال یا جنوب کو قطبین کی طرف جاویں - یہ رفتار کم ہوتی جاتی ہے - اگر گھومتے ہوئے لٹو کو دیکھیں - تو صاف نظر آتا ہے -



کہ لٹو کا محیط ایسی تیزی سے گھومتا ہے - کہ اُس پر نقش و نگار نظر نہیں آتے - لیکن درمیانی حصہ میں رفتار کم ہے - اور لٹو کے نشان صاف پہچانے جاتے ہیں +

فرض کیا - کہ ہوا کسی شمالی مقام سے چلتی اور جنوب کو جاتی ہے - تو جوں جوں وہ خط استوا کے قریب آویگی - اس کے نیچے کی زمین کی رفتار مشرق کی طرف بڑھتی جائیگی - گویا زمین ہوا کے نیچے سے مشرق کو پھسل رہی ہے - یا یوں کہو - کہ ہوا زمین پر مغرب کو پھسلتی معلوم ہوگی - اور ہوا آنے کا رُخ بجائے شمال کے شمال مشرق سے ہو جائیگا +

تجربہ - ایک بڑا صاف گولا یا گھڑا لے کر رسّی سے لٹکاؤ - جیسے شکل سے ظاہر ہے - اور اوپر کے سرے کو قطب شمالی فرض کرکے اُس سرے پر آہستہ آہستہ پانی کی دھار ڈالو - پانی بہ کر سیدھا نیچے کو جاویگا - اور اس کی یہ لائنیں سیدھی - شمال سے جنوب کو ہونگی - اب گھڑے کو بائیں سے دائیں کو گھماؤ - اور سر



پانی ڈالو۔ تو پانی کی لائنیں ایسی ہونگی۔ جیسی شکل مقابل میں دکھلائی گئی ہیں۔ یعنے نصف کرہ شمالی میں شمال مشرق سے جنوب مغرب کو ہونگی۔ گو خط استوا گذرنے پر پھر پانی کی لائن کا رُخ دوسری طرف جھک جاویگا اسی طرح قطبین سے آنے والی دائمی ہوا کا رُخ نصف کرہ شمالی میں بجائے شمال کے شمال مشرق سے اور نصف کرہ جنوبی میں بجائے جنوب کے جنوب مشرق سے ہو جاتا ہے۔ اور قطبین کی طرف جانے والی ہوائیں زیادہ رفتار والی زمین سے کم رفتار والی زمین پر جاتی ہیں۔ اس لئے اُس کا رُخ نصف کرہ شمالی میں جنوب مغرب سے اور نصف کرہ جنوبی میں شمال مغرب سے ہوتا ہے۔ جیسے صفحہ ۷۲ کی شکل میں ظاہر ہے۔ مختصراً یہ کہ ہوا کا رُخ گردش زمین کی وجہ سے نصف کرہ شمالی میں اصل سے دائیں کو اور نصف کرہ جنوبی میں اصل سے بائیں کو ہو جاتا ہے ٭

مختلف قسم کی ہوائیں۔ یہ ہوا کی رَدو بدل یا ہوائیں کئی طرح کی ہوتی ہیں۔ ایک تو ایسی ہیں۔ کہ تمام سال ایک ہی رُخ چلتی رہتی ہیں۔ جن کو **دائمی ہوائیں** کہتے ہیں۔ بعض ایسی ہیں۔ کہ چند مہینے ایک رُخ چلتی ہیں۔ اور چند مہینے دوسرے رُخ ان کو **موسمی ہوائیں** کہتے ہیں۔ اور بعض مقاموں پر یہ حالت ہے۔ کہ ہوا نے دن رات کا ٹائم ٹیبل باندھ رکھا ہے۔ ہر روز خاص وقت سے خاص وقت تک ایک رُخ چلتی ہے۔ اور باقی وقت دوسرے رُخ۔ یہ بات پہاڑوں پر اور

دریاؤں کے کنارے بھی پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن سمندر کے کنارے کے شہروں میں خوب نظر آتی ہے۔ ان کے علاوہ بے قاعدہ یا اتفاقیہ ہوائیں چلتی ہیں۔ جن میں آندھی طوفان شامل ہیں +

دائمی ہوائیں: جو ہوائیں تمام سال چلتی رہتی ہیں۔ ان کی وجہ سمجھنے کے لئے کُل کرہ زمین کا خیال کرو۔ کہ خط استوا کے قریب تمام سال گرمی رہتی ہے۔ اور اس لئے وہاں سے ہوا اوپر کو چڑھتی ہے۔ اور شمال جنوب کے سرد حصّوں سے ہوا خط استوا کی طرف آتی ہے۔ اور ہوا کا یہ دَور تمام سال جاری رہتا جاتا ہے +

یہاں آسانی کے لئے قطب شمالی سے خط استوا کی طرف آنے والی ہواؤں اور خط استوا سے قطب شمالی کی طرف جانے والی ہواؤں کا علٰحدہ علٰحدہ ذکر کیا جاویگا۔ نصف کرہ جنوبی کی ہوائیں بھی ویسی ہی ہونگی۔ گو اُن کا رُخ برعکس ہوگا +

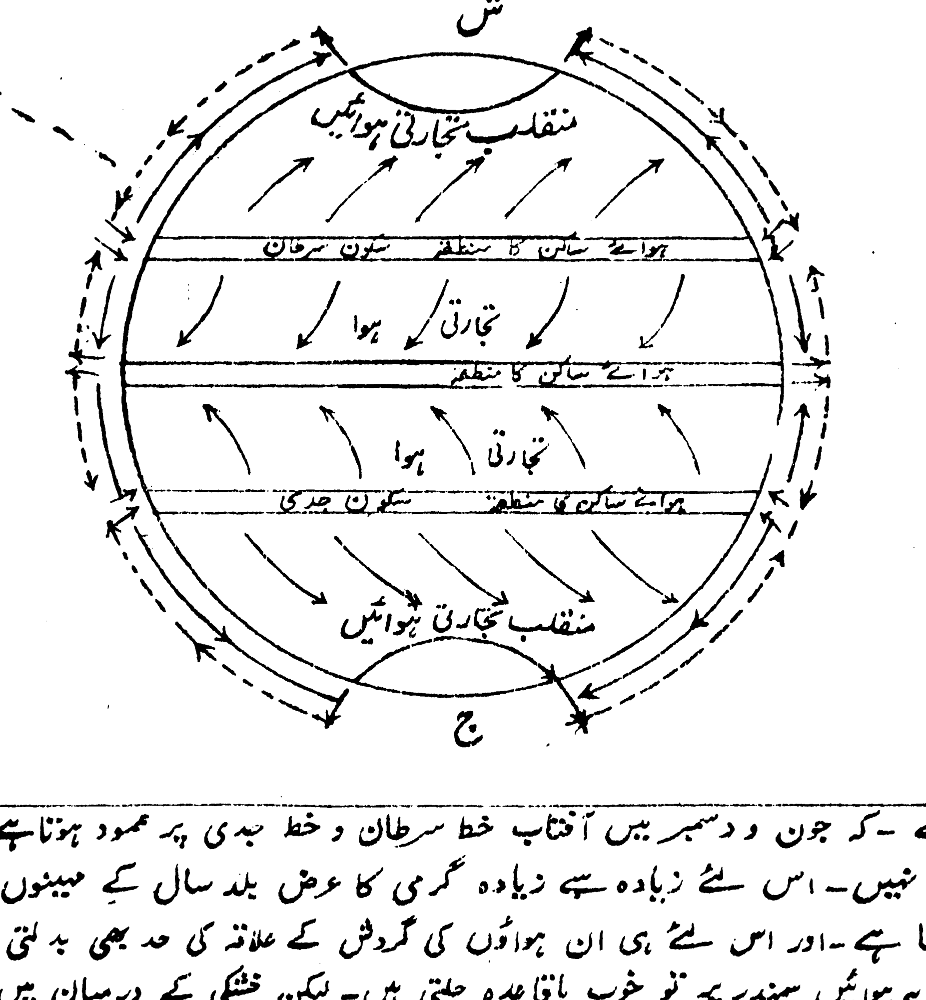
قطب شمالی سے آنے والی سرد ہوا قطب کے نزدیک تو زمین کے ساتھ لگی ہوئی چلتی ہے۔ لیکن تقریباً ۶۵ درجہ عرض بلد پر منطقۂ معتدلہ میں داخل ہوتے وقت وہ گرم ہونا شروع کرتی ہے۔ اور اوپر کو چڑھتی ہے۔ اور منطقۂ معتدلہ میں زمین سے اوپر ہی اوپر خط سرطان کی طرف کو آتی رہتی ہے۔ لیکن خط سرطان پر آکر وہ خط استوا کے علاقوں کی گرم ہوا کی جگہ لینے کے لئے پھر زمین کی طرف کو اُتر آتی ہے۔ اور خط سرطان سے خط استوا تک زمین کے ساتھ لگی ہوئی چلتی ہے۔ اور جیسے پہلے بیان ہوا ہے اس کا رُخ شمال مشرق سے ہو جاتا ہے۔ اور یہ ہوا شمال مشرقی تجارتی ہوا کہلاتی ہے +

خط استوا سے قطب شمالی کو جانے والی گرم ہوا زمین سے اُٹھ کر اوپر ہی اوپر چلتی ہے۔ لیکن جب منطقۂ معتدلہ کے قریب آتی ہے۔ تو ٹھنڈی ہونے لگتی ہے۔ اور نیچے گرتی ہے۔ یہاں اس ہوا کا کچھ حصّہ تو تجارتی ہوا کے ساتھ مل کر پھر خط استوا کی طرف چلا جاتا ہے۔ اور باقی ہوا قطب شمالی کی طرف چلتی رہتی ہے۔ لیکن جیسے اوپر بیان ہوا ہے۔ اُس کا رُخ جنوب کی بجائے جنوب مغرب

سے ہو جاتا ہے۔ گویا ۳۵[۵] اور ۶۵ ڈگری عرض بلد کے درمیان یہ ہوا جنوب مغرب سے چلتی ہے۔ اور منقلب تجارتی ہوا (Anti tradewind) کہلاتی ہے +

ہوائے ساکن کے منطقے

چونکہ خط استوا پر ہوا اوپر کو اُٹھتی رہتی ہے۔ اور خط سرطان اور جدی کے نیچے کو گرتی ہے۔ اس لئے ان علاقوں کے قریب زمین کے ساتھ ساتھ ہوا چلتی معلوم نہیں ہوتی۔ بند معلوم ہوتی ہے۔ اور یہ علاقے ہوائے ساکن کے منطقے یا (Belt of Calms) کہلاتے ہیں۔ خط استوا والے کو ڈول ڈرمز اور دوسروں کو سکون سرطان و سکون جدی کہتے ہیں +



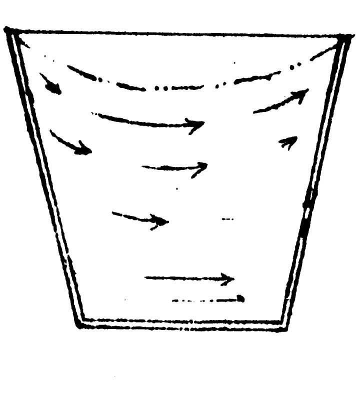
جو دائمی ہوائیں زمین کے ساتھ ساتھ چلتی ہیں۔ وہ ترتیب وار اس طرح بیان کی جا سکتی ہیں +

۵؎ یاد رہے۔ کہ جون و دسمبر میں آفتاب خط سرطان و خط جدی پر عمود ہوتا ہے خط استوا پر نہیں۔ اس لئے زیادہ سے زیادہ گرمی کا عرض بلد سال کے مہینوں میں بدلتا رہتا ہے۔ اور اس لئے ہی ان ہواؤں کی گردش کے علاقہ کی حد بھی بدلتی رہتی ہے۔ نیز یہ ہوائیں سمندر پر تو خوب باقاعدہ چلتی ہیں۔ لیکن خشکی کے درمیان میں آ جانے سے باقاعدگی ٹوٹ جاتی ہے۔ جیسے آگے بیان ہوگا +

(۱) قطب شمالی کی ہوا سے تقریباً ۶۵ عرض بلد تک +		
(۲) - جنوب مغربی منقلب تجارتی ہوا -	S. W. anti trades	
(۳) - سکون سرطان +		
(۴) - شمال مشرقی تجارتی ہوا -	N. E. trades	
(۵) - ڈول ڈرمز -		
(۶) - جنوب مشرقی تجارتی ہوا -	S. E. trades	
(۷) - سکون جدی -		
(۸) - شمال مغربی منقلب تجارتی ہوا -	N. W. anti trades	
(۹) - قطب جنوبی کی ہوا -		

کرہ زمین پر ہوائی دباؤ کی حالت

ذکر آچکا ہے - کہ ہوا ہمیشہ زیادہ دباؤ والی جگہ سے کم دباؤ والی جگہ جاتی ہے - اب ہم نے دیکھا ہے - کہ خطوط سرطان و جدی کے قریب سے ہوا خط استوا کی طرف کو بھی جاتی ہے جیسے تجارتی ہوائیں اور قطبین کی طرف کو بھی اس سے ثابت ہوتا ہے - کہ ان خطوط کے قریب دباؤ خط استوا اور قطبین دونوں سے زیادہ ہونا چاہئے - مشاہدے سے اس امر کی تصدیق ہوتی ہے - کہ تقریباً ۳۰ و ۴۰ ڈگری عرض بلد شمالی و جنوبی پر ہوائی دباؤ سب سے زیادہ ہوتا ہے - اور خط استوا اور قطبین کی طرف کم ہوتا جاتا ہے - خط استوا پر تو گرمی کی وجہ سے ہوا ہلکی ہے - اور اس لئے اُس کا دباؤ کم ہے - قطبین پر دباؤ کم ہونے کا باعث ایک اور ہے - وہ یہ کہ قطبین کے گرد کی ہوا زمین کے ساتھ ساتھ ایک بڑے بھارے بھنور یا گردباد کی طرح گردش کرتی ہے - جیسے اگر ایک بالٹی میں پانی بھر کر اُسے گھماؤ - تو دیکھو گے - کہ پانی درمیان سے دب جاویگا - اور کناروں پر چڑھ جاویگا - اسی طرح اس قطبی گردش کی وجہ سے ہوا قطبین پر پتلی رہ جاتی ہے - اور عرض بلد ۳۰ یا ۴۰ کی طرف ڈھیر ہو جاتی ہے - جس وجہ سے باوجود سردی ہونے کے قطبین پر دباؤ عرض بلد ۳۰ یا ۴۰ کی نسبت کم رہتا ہے - اور ان عرض بلدوں سے



قطبین کی طرف ہوا منقلب تجارتی ہواؤں کی شکل میں چلتی رہتی ہے +

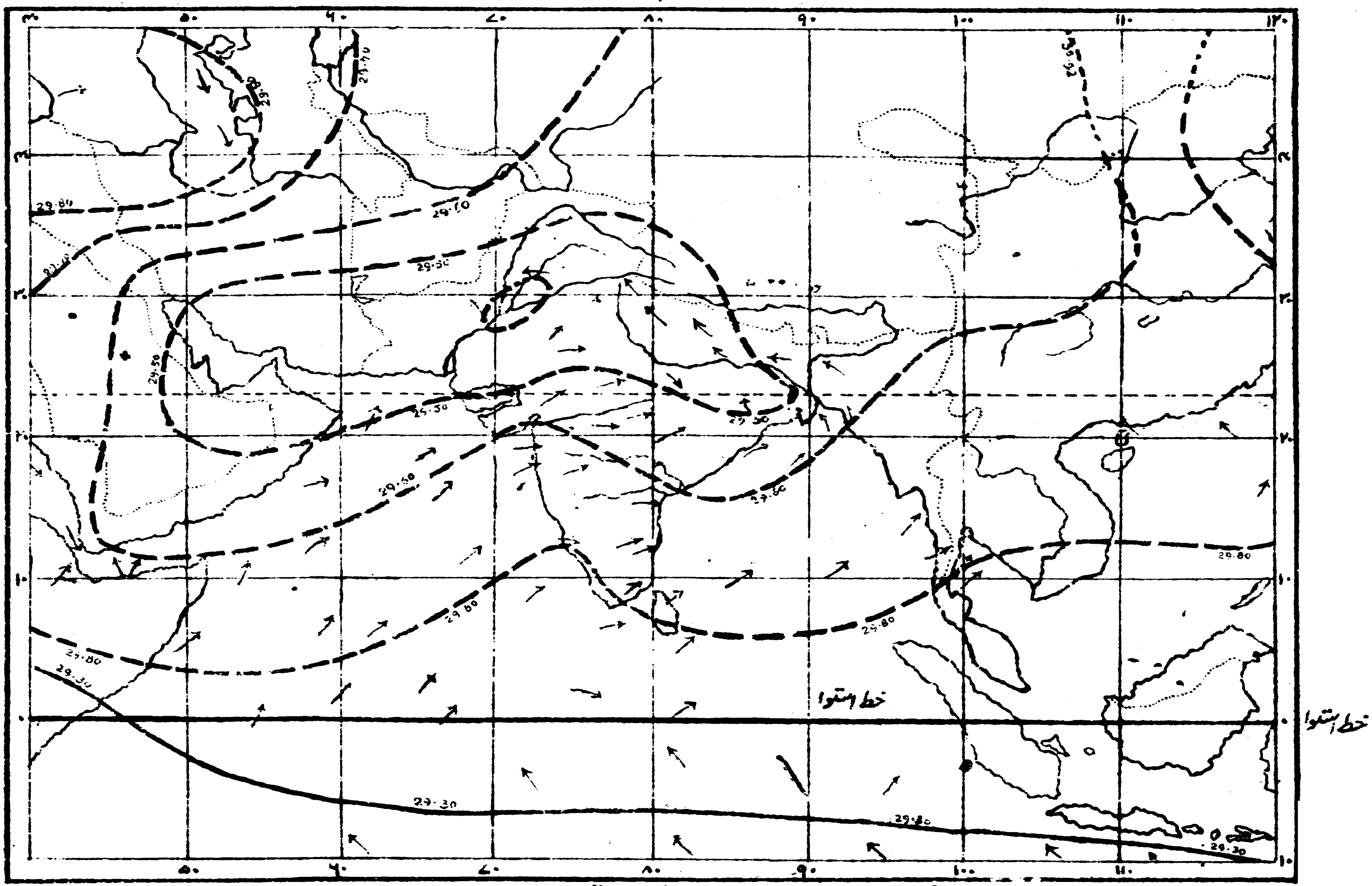
مقامی و موسمی ہوائیں

ان میں نہایت دلچسپ ہوائیں نسیم بحری و برّی ہیں- کہ جن کی وجہ سے سمندر کے کنارے کے مقاموں کی آب و ہوا نہایت معتدل و خوشگوار ہو جاتی ہے- سمندر کے کنارے چند میل تک روزمرہ کا قاعدہ ہے- کہ دن میں تو ہوا سمندر سے زمین کی طرف چلتی ہے- اور نسیم بحری کہلاتی ہے- اور رات کو زمین سے سمندر کی طرف یہ نسیم برّی کہلاتی ہے- اس کی وجہ تم بخوبی سمجھ سکتے ہو- زمین پانی کی نسبت جلد گرم ہوتی ہے- اور جلد ہی ٹھنڈی ہوتی ہے- (دیکھو صفحہ ۵۶) اس لئے دن کے وقت آفتاب کی گرمی سے زمین جلد گرم ہو جاتی ہے- اور وہاں کی ہوا ہلکی ہوکر اوپر چڑھتی ہے- اور سمندر سے ہوا اس کی جگہ لینے آتی ہے- رات کو زمین جلد ٹھنڈی ہو جاتی ہے- اور پانی گرم رہتا ہے- اور ہوا کا رُخ زمین سے سمندر کو ہو جاتا ہے +

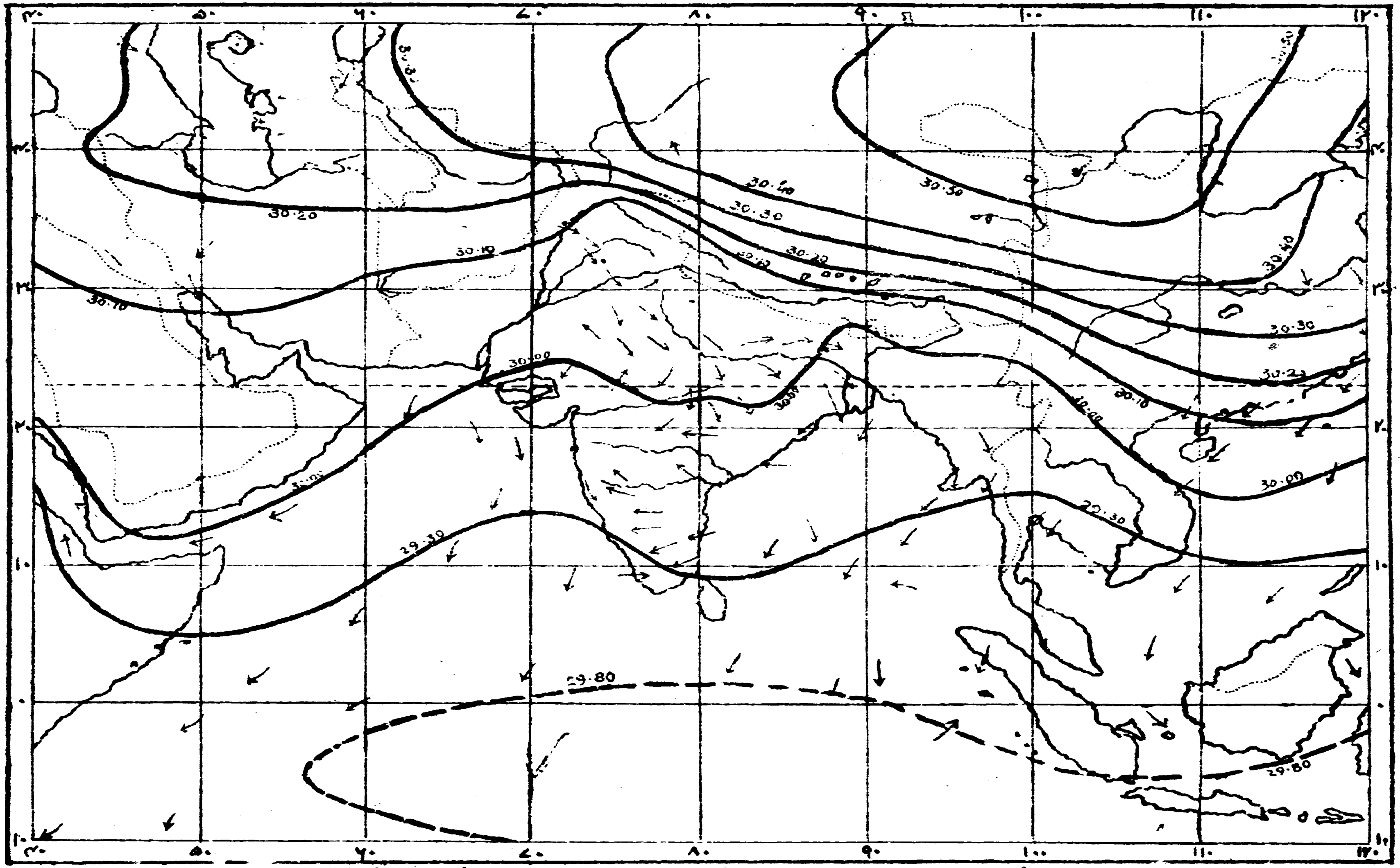
مون سون

تجارتی اور منقلب تجارتی جیسی دائمی ہواؤں سے بڑا بھاری اثر بہت سے ملکوں اور سمندروں کی حالت پر پڑتا ہے- لیکن ہندوستان کی زندگی کا انحصار اُن موسمی ہواؤں پر ہے- جنہیں مون سون Monsoon کہتے ہیں کیونکہ ان کی بدولت ہی ہندوستان میں بارش ہوتی ہے- جس طرح نسیم برّی و بحری دن رات میں رُخ بدلتی ہیں- اسی طرح مون سون ہوائیں ہر سال میں رُخ بدلتی ہیں- جب موسم گرما میں آفتاب نصف کرہ شمالی پر آ جاتا ہے- تو ہندوستان اور ہند چینی یعنے جنوب مشرقی ایشیا کی زمین سمندر کی نسبت زیادہ گرم ہو جاتی ہے جس سے تم امید کرسکتے ہو- کہ ایک نسیم بحری پیدا ہوگی- جو موسم گرما میں سمندر سے زمین کی طرف چلیگی- نیز جو تجارتی ہوائیں نصف کرہ جنوبی میں جنوب مشرقی طرف سے آتی ہیں- وہ مئی- جون میں آفتاب کے شمال کی طرف آجانے کے باعث سے خط استوا پر ختم نہیں ہوتیں- بلکہ نصف کرہ شمالی میں داخل ہوتی ہیں- جہاں جنوب مشرقی ایشیا کے زمین کی گرمی ان کو اور بھی شمال

جولائی میں ہواؤں کا رُخ ۔ یعنی موسم برسات کی مون سون



ماہ جنوری میں ہواؤں کا رُخ ۔ سرمائی خشک ہوائیں



دباؤ کو ظاہر کرتے ہیں۔

میں کھینچ لیتی ہے۔ جیسے اوپر بیان ہوا ہے۔ لیکن تجارتی ہواؤں کا رُخ جو خطِ استوا کے جنوب میں جنوب مشرق سے ہوتا ہے۔ خط استوا سے گزر کر جنوب مغرب کی طرف سے ہو جاتا ہے۔ (دیکھو صفحہ ۷۰) اور اس لیئے جنوب مشرقی ایشیا کے ساحلوں پر یہ ہوا جنوب مغرب کی طرف سے آکر ٹکراتی ہے۔ اور اسی کو مون سون کہتے ہیں۔ جو بالعموم ماہ جون سے ستمبر تک چلتی رہتی ہے۔ چونکہ یہ ہوا بہت دور سے بحر ہند پر چلی آتی ہے۔ اس لیئے یہ بخارات آبی سے بھرپور ہوتی ہے۔ اور زمین پر بارش برساتی ہے۔ اور اگر کسی سال ۔ خاص وجوہات سے مون سون کے آنے میں دیر یا رُک ہو جاتی ہے۔ تو اُن ملکوں میں تباہی آ جاتی ہے +

ہندوستان کے جنوب مغربی ساحلوں سے ٹکرا کر مون سون کی دو شاخیں ہو جاتی ہیں۔ ایک بحیرۂ عرب کی شاخ کہلاتی ہے۔ جو بحیرہ عرب سے شمال مشرق کو آکر پنجاب کی طرف رجوع کرتی ہے۔ دوسری شاخ دکن میں سے گزر کر خلیج بنگالہ سے گزرتی ہوئی بنگال کے جنوب سے داخل ہوکر بنگال کے مشرق و شمال کے پہاڑوں سے رُک کر گنگا کی وادی میں شمال مغرب کی طرف چلتی ہے۔ اور خلیج بنگال والی شاخ کہلاتی ہے +

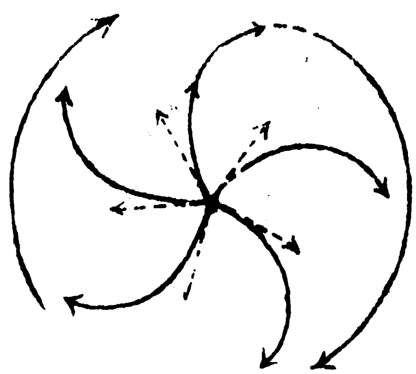
موسم سرما میں حالت برعکس ہونے کی وجہ سے ہوا کا رُخ زمین سے سمندر کی طرف یعنے شمال مشرق سے ہو جاتا ہے۔ چونکہ یہ ہوائیں خشک میدانوں سے آتی ہیں۔ موسم خشک رہتا ہے۔ شمالی ہند میں بارش بالعموم نہیں ہوتی ۔ تاوقتیکہ مغرب سے کوئی طوفان نہ آ جاوے۔ لیکن شمال مشرقی مون سون مدراس میں داخل ہونے سے پہلے خلیج بنگالہ پر سے گزرتی ہے۔ اس لیئے مرطوب ہوکر مدراس میں (دسمبر) میں بارش برساتی ہے +

طوفان

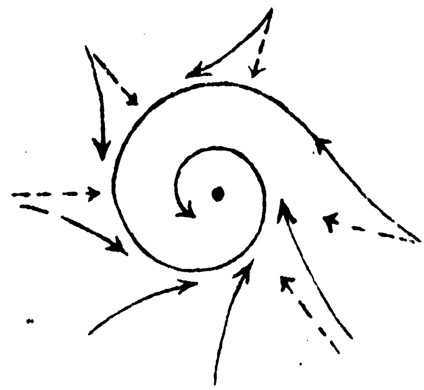
سائی کلون Cyclone اینٹی سائی کلون Anti cyclone

جب کسی محدود جگہ پر گرمی وغیرہ کی تبدیلی سے ہوا ہلکی ہو جاتی ہے ۔ تو ہر طرف سے ہوا اُس مرکز کی طرف جاتی ہے۔ لیکن سیدھی مرکز کی طرف جانے کی بجائے زمینی گردش سے اس کا رُخ دائیں کو (نصف کرہ شمالی میں) ہوکر ایک

بھنور یا چکر سا بندھ جاتا ہے۔ جو چکی کے پاٹ کی سمت میں گھومتا ہے۔اس کا قطر کئی دفعہ سینکڑوں میل ہوتا ہے۔ اس قسم کے چکر کو سائیکلون یا گرد باد کہتے ہیں۔ اس قسم کے سائیکلون بہت سی بارش و طوفان کے باعث ہوتے ہیں۔ یہ طوفان کے چکر اکثر ہوا کی رَوؤں ۔ مثلاً منقلب تجارتی ہوا کے ساتھ ساتھ چلتے ہیں۔ اگر درمیانی حصہ میں دباؤ بڑھ جاوے ۔تو وہاں سے ہوا باہر کو جاتی ہے۔ اُس میں بھی کچھ چکر سا ہوتا ہے۔ اسے اینٹی سائیکلون کہتے



اینٹی سائیکلون



سائیکلون

باب پنجم

گرمی سے حالت کی تبدیلی

تم پڑھ آئے ہو - کہ آگ یا گرمی سے چیزیں گرم ہو جاتی ہیں - اور نیز وہ پھیل کر بڑی ہو جاتی ہیں - اور کیا فرق حرارت سے پیدا ہوتا ہے - یہ کون نہیں جانتا - کہ سردی میں گھی جما ہوا ہوتا ہے - گرمی میں پگل کر مائع حالت میں آجاتا ہے - دھوپ میں رکھنے سے موم پگل جاتا ہے - اگر قلعی یا رانگ کا ٹکڑا آگ پر رکھیں - تو پگل جاتا ہے - سنار زیور بنانے کے لئے زور کی آگ دیکر سونے چاندی کو گلا لیتے ہیں - اور بڑے کارخانوں میں لوہے کو گلانے کے لئے بڑی بڑی بھٹیاں ہوتی ہیں - سب سے عام مثال ٹھوس چیز کے مائع حالت میں آجانے کی برف کا پانی بن جانا ہے +

یہ بھی تم جانتے ہو - کہ پانی کا دیگچہ چولہے پر رکھا رہے - تو پانی اُبلنے لگتا ہے - اس کی بھاپ بن کر نکلنے لگ جاتی ہے - اور اگر کافی دیر تک اُبلتا رہے - تو تمام پانی بھاپ بن کر اُڑ جاتا ہے - اور مائع چیزیں مثلاً تیل - مٹی کا تیل - سپرٹ وغیرہ بھی گرمی پاکر کھولنے لگتے ہیں - اور بخارات بن کر اُڑ جاتے ہیں +

چیزوں کا پگلنا اور پگلاؤ کا درجہ

تجربوں سے ثابت ہو چکا ہے - کہ تقریباً تمام ٹھوس چیزیں کافی حرارت دینے سے پگل سکتی ہیں - لیکن مختلف چیزوں کے پگلانے کے لئے حرارت کم و بیش چاہئے -

تجربوں سے یہ بھی ثابت ہو گیا ہے - کہ اکثر خالص چیزیں ایک خاص ٹمپریچر تک گرم ہوکر پگلتی ہیں - اُس ٹمپریچر کو اُس چیز کا پگلاؤ کا درجہ کہتے ہیں - اور جب وہ پگلی ہوئی ہو - تو اوسی ٹمپریچر تک ٹھنڈی ہوکر وہ ٹھوس ہونے یا جمنے لگتی ہے - اس لئے اُس ٹمپریچر کو جماؤ کا درجہ بھی کہ سکتے ہیں - جس خالص چیز کا یہ درجہ مقرر ہے - اگر وہ چیز اس درجے پر نہ جمے - یا پگلے - تو معلوم ہوگا - کہ چیز غیر خالص ہے *

تم تھرمامیٹر کے بیان میں دیکھ آئے ہو - کہ پانی کی خالص برف ہمیشہ یکساں ٹمپریچر پر پانی بنتی ہے - اس ٹمپریچر کو ہی پانی کے جماؤ کا درجہ کہتے ہیں - اور سنٹی گریڈ تھرمامیٹر میں اس کو صفر ڈگری کہا جاتا ہے - فارن ہائیٹ میں °۳۲

پگلاؤ کا درجہ معلوم کرنا -

اگر کسی چیز مثلاً موم کا درجہ پگلاؤ دریافت کرنا ہو - تو سادی ترکیب یہ ہے - کہ موم کو ایک پیالی میں پگلا لو - اُس میں تھرمامیٹر کی گولی ڈبو کر نکال لو - کچھ پگلا ہوا موم اُس پر لگ جاویگا - جب وہ ٹھنڈا ہوکر جمنے لگے تو تھرمامیٹر کی ٹمپریچر دیکھ لو - پھر اس تھرمامیٹر کو ایک پانی کے گلاس میں رکھ دو - اور پانی کو آہستہ آہستہ گرم کرو - جب تھرمامیٹر کی گولی پر کا موم پگلتا نظر آوے - ٹمپریچر پڑھ لو - ان دونوں ٹمپریچروں کی اوسط درجہ پگلاؤ ہے *

(اگر مکھن یا گھی کا درجہ پگلاؤ معلوم کرنا ہو - تو ایک امتحانی نلی میں مکھن ڈال کر اُس میں تھرمامیٹر رکھو - اور اوپر کی طرح گرم پانی سے گرم کرو - اور تھرمامیٹر پڑھ کر پگلنے اور دوبارہ جمنے کا درجہ معلوم کرو *

عملی کام

اس طرح ایک دو چیزوں کا درجہ پگلاؤ - دریافت کرو -

نتائج یہاں درج کرو +

برف کا پگلنا - حرارت مخفی -

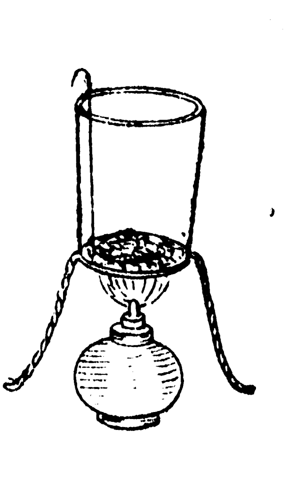
برف سے پانی اور پانی سے برف قدرتی طور پر بنتے رہتے ہیں - اس کا بڑا اثر دنیا کے جغرافیہ پر پڑتا ہے - اس لئے اس کا مفصل ذکر کرنا ضروری ہے - یہ بیان ہو چکا ہے - کہ پگلتی ہوئی برف کی ٹمپریچر مقررہ ہے - (صفر ڈگری سنٹی گریڈ) برف اُس ٹمپریچر سے ٹھنڈی ہو - تو نہیں پگل سکتی - اور اس ٹمپریچر سے زیادہ گرم نہیں ہوسکتی اگر ایک گلاس میں کٹی ہوئی برف ڈال کر معمولی ہوا میں رکھ دیں - تو عام طور پر ہوا کی ٹمپریچر صفر سے زیادہ ہونے کی وجہ سے برف پگلنے لگ جاتی ہے - اور اس کا پانی بنتا جاتا ہے اگر ہم اس پانی اور برف کو ہلاتے رہیں - اور تھرمامیٹر ڈال کر اس کی ٹمپریچر دیکھیں - تو معلوم ہوگا - کہ نہ صرف برف کی ہی - بلکہ جو پانی بنا ہے - اس کی ٹمپریچر بھی صفر ہی ہوگی - اگر اُس برتن کو لمپ کے ذریعہ سے حرارت پہنچائیں - تو

برف زیادہ جلدی پگھلیگی - لیکن یہ ممکن نہیں - کہ ٹھوس برف کی ٹمپریچر صفر سے کچھ بھی بڑھ سکے - اور اگر برف اور پانی اچھی طرح ہلتے رہیں - تو پانی بھی صفر سے نہ بڑھ سکیگا - جب تک کہ تمام برف پگھل نہ جاویگی - جب تمام برف پگھل جائیگی - تب پانی گرم ہونا شروع ہوگا۔

اب سوال یہ ہے - کہ جو آگ برف کو دی گئی - وہ کہاں گئی - آگ سے تو چیزیں گرم ہوتی ہیں - لیکن یہاں تو برف اور پانی دونوں صفر درجے پر رہے - ٹمپریچر کسی کی نہ بڑھی - بات یہ ہے - کہ برف کو پگھلنے کے لئے بھی آگ کی ضرورت ہے - جو حرارت اُسے دی گئی - وہ برف کو پگھلانے میں صرف ہوئی - گو اُس سے ٹمپریچر نہیں بڑھی - اس حرارت کو جو برف کو پانی بنانے میں خرچ ہوتی ہے - اور جس کا اثر تھرمامیٹر پر نہیں ہوتا - پانی کی مخفی (یعنے چھپی ہوئی) حرارت کہتے ہیں - (علاوہ برف کے اور چیزوں کے پگھلانے میں جو حرارت صرف ہو - اُسے اُن چیزوں کی مخفی حرارت کہتے ہیں -)

پانی کی مخفی حرارت کا اندازہ

اب یہ اندازہ لگانا بھی مناسب ہے - کہ پانی کی مخفی حرارت کس قدر ہوتی ہے - کسی بہت پتلے برتن میں برف ڈالکر اُسے لیمپ سے گرم کرنا شروع کرو - اور گھڑی میں سکنڈوں والی سوئی سے وقت دیکھ کر لکھ لو - اور برف کو خوب جلدی جلدی ہلاتے رہو - جب تمام برف پگھل جائے - تو فوراً وقت دیکھ کر لکھ لو - اور پانی کو گرم ہونے دو - جس وقت پانی کھولنے لگے - پھر فوراً وقت دیکھ لو - اس طرح معلوم ہو جائیگا



کہ کتنے سکنڈ میں برف کا پانی بنا اور کتنے سکنڈ میں وہ پانی کھولنے لگا۔ جماعت میں تجربہ سے معلوم ہوگا۔ کہ اگر برف کو پگلانے میں ۵۰ یا ۶۰ سکنڈ لگیں۔ تو اس کے پانی کو اُبلنے میں تقریباً صرف ۱۰۰ سکنڈ اور لگیں گے +

لیکن بہت احتیاطوں سے کئے ہوئے تجربوں سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ اگر برف کو پگلانے میں ۸۰ سکنڈ لگیں۔ تو اُس کے پانی کو اُبالنے میں صرف سو سکنڈ لگنے چاہئیں۔ یعنے جس قدر آگ برف کو صفر درجے کا پانی بناتی ہے۔ اُس سے $\frac{۱۰۰}{۸۰}$ یعنے $\frac{۵}{۴}$ گنی آگ اُس پانی کو اُبال سکتی ہے۔ اس سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ کہ برف کو پگلانے کے لئے بہت ہی زیادہ آگ کی ضرورت ہے۔ گو اُس سے ٹمپریچر نہیں بڑھتی +

اس سے ثابت ہوا۔ کہ جس قدر آگ ۵ پاؤنڈ برف کو پانی بنانے میں خرچ ہوتی ہے۔ اُتنی آگ سے چار پاؤنڈ برف جیسا ٹھنڈا پانی کھولایا جاسکتا ہے +

برف سے پانی کا ٹھنڈا کرنا۔

اب تم سمجھ سکتے ہو۔ کہ برف ڈالنے سے پانی اس قدر ٹھنڈا کیوں ہو جاتا ہے۔ اگر ۴ سیر کھولتے ہوئے پانی میں ۵ سیر برف ڈال دیں۔ تو جس قدر حرارت کھولتے پانی میں ہے۔ وہ سب برف کو پگلانے میں خرچ ہوکر تمام پانی برف جیسا ٹھنڈا یعنے صفر درجے کا ہو جائیگا +

پانی کی مخفی حرارت کا جغرافیہ سے تعلق۔

علاوہ اس کے کہ برف سے پانی ٹھنڈا ہوسکتا ہے۔ پانی کی مخفی حرارت بہت زیادہ ہونے سے اور بھی بہت سے فائدے ہیں + پہاڑوں پر برف برستی ہے۔ اور بیسیوں فٹ موٹی جمع ہو جاتی ہے۔ گرمیوں میں آفتاب کی گرمی سے وہ پگلتی ہے۔ لیکن مخفی حرارت کی وجہ سے آہستہ آہستہ پگل سکتی ہے۔ اور ایک بڑا بھاری ذخیرہ پانی کا جمع رہتا ہے۔ اور اس سے ہی گرمیوں میں دریاؤں کا

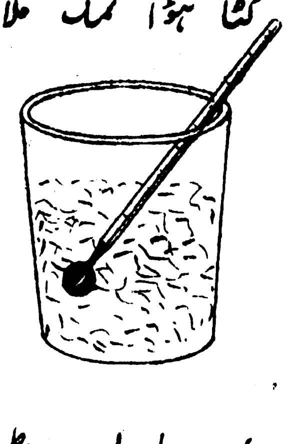
پانی بہت چڑھ جاتا ہے۔ اگر کہیں مخفی حرارت کم ہوتی۔ یا نہ ہوتی۔ تو یہ تمام برف ایک دم پگھل جاتی اور تمام ملک تباہ ہو جاتا۔

نیز جس طرح برف رفتہ رفتہ پگھلتی ہے۔ اسی طرح سردی سے جب جوہڑ تالاب یا جھیل سمندر جمنے لگتے ہیں۔ تو جمتے وقت پانی بہت سی حرارت خارج کرتا ہے۔ اس لئے جمنے کا عمل بہت آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔ اگر مخفی حرارت نہ ہوتی۔ تو تمام پانی یک دم جم جاتا۔

نمکین پانی کا جمنا۔

جمانے والے مرکب دودھ کی قلفیاں جمانا۔

تجربہ۔ کچھ برف کوٹ کر اس میں کُٹا ہوا نمک ملا دو۔



اور تھرمامیٹر کی گولی اس میں رکھو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ تم دیکھوگے۔ کہ نمک اور برف دونوں جلدی ہی پگھل کر مائع حالت میں آجاوینگے۔ اور تم کو تعجب ہوگا۔ کہ تھرمامیٹر میں پارہ صفر درجے سے نیچے اُتر گیا ہے۔ اکثر تھرمامیٹروں میں صفر کے نیچے بھی درجے لکھے ہوتے ہیں۔ تم دیکھوگے۔ کہ صفر سے دس یا بارہ ڈگری کم ٹمپریچر اس نمک و برف کے مرکب کی ہوگی۔ بعض دفعہ اُس سے بھی کم۔ ہو جاتی ہے۔ اور نمک کے علاوہ شورہ وغیرہ بھی استعمال کرسکتے ہیں۔ تم کو تعجب اس وجہ سے ہوگا۔ کہ برف کی ٹمپریچر صفر اور نمک کی ٹمپریچر صفر سے اوپر یعنے ہوا کی ٹمپریچر کے برابر تھی پھر اُس کے ملنے سے ٹمپریچر گھٹ کیوں گئی۔ دوسرے یہ کہا گیا تھا۔ کہ برف صفر سے کم ٹمپریچر پر نہیں پگھلتی۔ اور پانی صفر سے کم ٹمپریچر پر مائع حالت میں نہیں

ره سکتا - تو یہ کیا بات ہے +

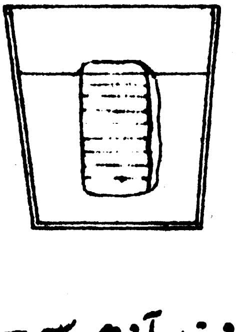
بات یہ ہے - کہ برف اور نمک میں ایک خاصیت ہے - کہ وہ ملکر حل ہونا چاہتے ہیں - ٹھوس حالت میں حل نہیں ہوسکتے اس لئے پگھلتے ہیں - اور دونوں کے ٹھوس سے مائع بننے کے لئے حرارت کی ضرورت ہے - جو مخفی ہو جاتی ہے - چونکہ باہر سے آگ نہیں پہنچائی گئی - وہ دونوں چیزیں اپنے اندر سے ہی حرارت لیکر پگل جاتی اور حل ہو جاتی ہیں - اور حرارت کے مخفی ہو جانے سے ٹمپریچر صفر سے اُتر جاتی ہے - یہ یاد کرلو - کہ بتایا گیا تھا - کہ خالص پانی کے جماؤ کا درجہ اور خالص برف کا پگلاؤ کا درجہ صفر ہے نمکین پانی کے جماؤ کا درجہ صفر سے کم ہے - اس لئے نمکین پانی صفر درجے سے نیچے بھی مائع حالت میں رہتا ہے +

دودھ کی قلفیاں تم کھاتے ہو - وہ کس طرح بنائی جاتی ہیں ٹین کی قلفیاں یعنے گلاسوں میں دودھ بھر کر منہ پر ڈھکنا دیکر آٹے سے بند کر دیتے ہیں - اور نمک ملی برف کے مرکب میں ڈال دیتے ہیں - مرکب کی ٹمپریچر صفر سے کم ہوتی ہے - اس لئے قلفیوں کے اندر کا دودھ جم جاتا ہے +

نوٹ - جو دودھ کی برف صندوقچی میں رکھ کر بیچتے ہیں - جسے پنجاب میں قلفہ کہتے ہیں - وہ اس ترکیب سے نہیں جمائی جاتی +

برف کا تیرنا برف پانی سے ہلکی -

تم جانتے ہو - کہ برف کا ڈلا



پانی میں ڈالیں - تو تیرتا ہے - جس طرح لکڑی تیرتی ہے - پتھر کی طرح پانی میں ڈوب نہیں جاتا - جس سے صاف ظاہر ہے - کہ برف اُسی حجم کے پانی سے ہلکی ہوتی ہے یعنے ایک گلاس پانی کی نسبت اُسی حجم کا برف کا ڈلا ہلکا ہوگا - اگر گلاس میں آدھ سیر پانی سمائے - تو اُسی گلاس میں برف آدھ سیر سے کم سمائیگی +

تم نے (Ice berg) آئس برگ کی بابت پڑھا ہے کہ جو برف یا یخ کے پہاڑ قطبین کے سرد علاقوں میں سمندر میں بہتے پھرتے ہیں اور فورًا لیبریڈور نیوفاؤنڈلینڈ کے قریب آجاتے ہیں - یہ بھی اسی وجہ سے تیرتے ہیں - کہ یخ پانی سے ہلکی ہوتی ہے +

پانی کا جمنے پر پھیلنا۔

اگر ایک گلاس میں آدھ سیر پانی آتا ہو۔ اور اُسے ٹھنڈا کر کے جمائیں تو پانی جم جاویگا۔ برف بن جاویگی ٭

لیکن جمنے کے بعد کیا برف بھی گلاس بھر جم گئی ہوگی۔ نہیں گلاس میں آدھ سیر پانی تھا۔ جس کی آدھ سیر برف بنیگی۔ یہ تمام برف گلاس میں نہیں آسکتی۔ اس لئے کچھ برف گلاس سے باہر نکل جاویگی۔ یعنے پانی سے برف بننے میں جم بڑھ جاتا ہے۔ یا یوں کہو۔ کہ پانی جمتے وقت پھیلتا ہے ٭ یہ بات تعجب خیز ضرور ہے۔ چونکہ عام طور پر ٹھنڈی ہوکر چیزیں سکڑتی ہیں۔ لیکن یہاں جمنے سے پانی پھیلتا ہے ٭

پھیلنے کا اندازہ

اگر برف کا جم اور وزن مناسب تجربوں سے دریافت کرنے سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ جمتے وقت پانی اپنے جم سے $\frac{1}{11}$ حصہ بڑھ جاتا ہے۔ یعنے اگر پانی کا جم ۱۱ مکعب انچ ہو۔ تو اس سے برف ۱۲ مکعب انچ بنیگی۔ برف کا ڈلا پانی پر تیرتا ہے۔ تو اس کا $\frac{1}{12}$ حصہ پانی سے باہر رہتا ہے۔ اور $\frac{11}{12}$ اندر جس سے ثابت ہے۔ کہ پانی سے برف $\frac{1}{12}$ حصہ ہلکی ہوتی ہے ٭

جمتے وقت پانی نہایت سخت زور سے پھیلتا ہے۔ یہاں تک کہ اگر پانی بند بوتل میں لبالب بھرا ہؤا ہو۔ تو اُس کے جمنے سے یا تو ڈاٹ نکل جاویگی۔ یا بوتل ٹوٹ جاویگی۔

اگر بوتل لوہے کی بنی ہوئی ہو۔ تو بھی ٹوٹ سکتی ہے ٭

نوٹ برائے مدرسین

لوہے کی چھوٹی چھوٹی بوتلیں جن کی پیچ دار لوہے کی ڈاٹ ہوتی ہے۔ منگا کر اور اس طرح توڑ کر دکھلانی چاہیئے ٭

چٹانوں کا پھٹنا

جمتے وقت پانی کے اس بے انتہا زور سے پھیلنے کا بڑا بھاری اثر روئے زمین کی صورت شکل اور جغرافیہ پر پڑتا ہے۔ بارش کے وقت پہاڑوں

اور چٹانوں کی درازوں اور دراڑوں میں پانی بہت گہرائی تک بھر جاتا ہے۔ اور جب جاڑا پڑتا ہے۔ تو وہ پانی اندر ہی اندر جمتا جاتا ہے۔ اور اس زور سے پھیلتا ہے۔ کہ چٹانیں پھٹ جاتی ہیں۔ اور بڑے بڑے بھاری پتھر اُکھڑ جاتے ہیں۔ اس طرح پہاڑوں میں ایک دائمی تبدیلی جاری رہتی ہے +

دھاتوں کا جمنے پر پھیلنا

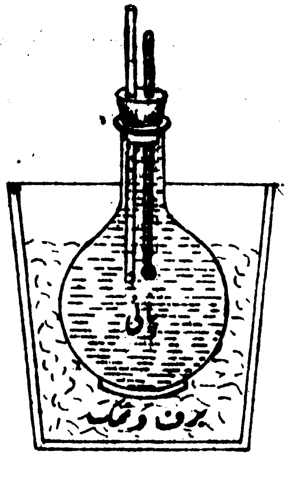
برف کی طرح اور ٹھوس مثلاً لوہا سیسہ وغیرہ دھاتیں بھی پگھلنے پر سکڑتی ہیں۔ اور جب ٹھنڈی ہوکر ٹھوس ہوتی ہیں۔ تو پھیلتی ہیں۔ اس لئے اُن کو سانچے میں ڈھال سکتے ہیں۔ اور سانچے میں جو کچھ نقش و نگار یا حرف ہوں صاف چھپ جاتے ہیں۔ اس کے برعکس چاندی سونا جمتے وقت سکڑتے ہیں۔ اس لئے ان کو سانچے میں ڈھال کر روپیہ پیسہ نہیں بنا سکتے۔ بلکہ ان پر ٹھپہ لگایا جاتا ہے +

پانی کی ایک عجب خاصیت۔ ٹھنڈا ہونے سے پھیلنا

تم جانتے ہو۔ کہ چیزیں حرارت دینے سے پھیلتی ہیں۔ اور سردی سے سکڑتی ہیں۔ یہی بات پانی کی صورت میں بھی دیکھ چکے ہو۔ لیکن پانی میں ایک بڑی عجیب بات یہ ہے۔ کہ جب معمولی مثلاً دس پندرہ ڈگری کے پانی کو ٹھنڈا کرنے لگیں۔ تو حسب معمول سکڑتا آتا ہے۔ اور نیز بھاری یعنے گاڑھا ہوتا آتا ہے۔ جب تک کہ اس کی ٹمپریچر ۴ ڈگری سنٹی گریڈ نہ ہو جاوے۔ لیکن ۴ ڈگری سے زیادہ ٹھنڈا ہونے پر ۳ یا ۲ ڈگری سنٹی گریڈ ہوتے وقت پانی بجائے سکڑنے کے پھیلنے لگتا ہے۔ اور بجائے بھاری ہونے کے ہلکا ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ اس طرح ۴ ڈگری کا پانی سرد یا گرم کرنے سے دونوں حالتوں میں پھیلتا ہے۔ اور ہلکا پڑتا ہے۔ گویا ۴ ڈگری کا پانی سب سے بھاری ہوتا ہے +

تجربہ - اگر ایک صراحی میں دو سوراخ والی ڈاٹ لگائیں

ایک میں تھرمامیٹر گزاریں - اور ایک میں سیدھی کھلی نلی-
صراحی کو لبالب پانی سے بھر کر
ڈاٹ لگا دیں - پانی نلی میں چڑھ
جائیگا- جہاں تک آئے - نشان
لگائیں - صراحی کو نمک برف کے
مرکب میں رکھ دیں - پانی ٹھنڈا
ہوکر سکڑیگا- اور نلی میں اُترتا
نظر آئیگا- جب تک کہ ٹمپریچر
۴ ہو جاوے- اس کے بعد پانی
نلی میں چڑھتا دکھائی دیگا جس
سے ثابت ہوگا- کہ پھیل رہا ہے+



ٹھنڈا ہونے سے پانی کے پھیلنے کا جغرافیہ پر اثر-

تالاب جھیل سمندر کا جمنا-

اس بات کا کہ ۴ ڈگری کا پانی سب سے گاڑھا یا بھاری ہوتا ہے- جغرافیہ سے بڑا تعلق ہے- جاڑے میں جب تالاب - جھیل یا سمندر کا پانی سرد ہونے لگتا ہے- تو اوپر کا پانی سرد ہوکر بھاری ہوتا - اور نیچے جاتا ہے- نیچے کا گرم ہلکا پانی اوپر آتا ہے - اور اس طرح ایصالی رَو جاری ہو جاتی ہے- اور تمام پانی ٹھنڈا ہوتا رہتا ہے- لیکن جس وقت پانی کی ٹمپریچر ۴ ڈگری سنٹی گریڈ ہو جاتی ہے- تو سطح کا پانی زیادہ ٹھنڈا ہونے میں بجائے سکڑنے اور بھاری ہونے کے پھیلتا و ہلکا ہوتا ہے- اور اس لئے بجائے نیچے جانے کے اوپر ہی رہتا ہے- نیچے کا پانی ۴ ڈگری گرم رہتا ہے - اوپر کا ۳ - ۲ - ۱ یہاں تک کہ صفر ڈگری تک ٹھنڈا ہوکر جمنے لگ جاتا ہے- اور چونکہ برف بھی پانی سے ہلکی ہوتی ہے- وہ بھی اوپر ہی رہتی ہے- اس طرح نیچے کا پانی چار ڈگری سے ٹھنڈا نہیں ہونے پاتا- اور مچھلیاں اور دیگر آبی جانور جو ۴ ڈگری پر بہ آسانی

زندہ رہ سکتے ہیں - زندہ رہتے ہیں - اوپر کی برف کی تہ ہیں چونکہ سرایت حرارت بہت کم ہوتی ہے - اس لیئے نیچے کا پانی اور بھی محفوظ رہتا ہے - گو برف کی تہ آہستہ آہستہ موٹی ہوتی جاتی ہے - اور اُس پر سے نہ صرف آدمی بلکہ بھاری بھاری گاڑیاں تک گزر جاتی ہیں - نیچے کا پانی وہی ۴ ڈگری پر رہتا ہے +

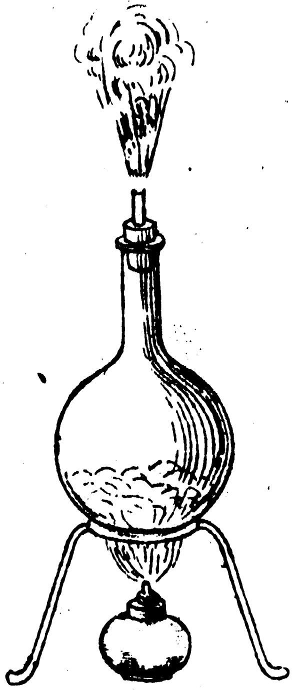
پانی کا بخارات بننا

تم جانتے ہو - کہ جب پانی کو صراحی ہیں ڈال کر گرم کریں - تو گرم ہوتے ہوتے آخرکار کھولنے یا جوش کھانے لگتا ہے - بلبلے اُٹھتے ہیں - اور اُس ہیں سے پانی کی بھاپ یا بخارات نکلنے لگتے ہیں - اگر کافی دیر تک آگ پہنچائی جاوے - تو آخرکار تمام پانی بھاپ بن کر اُڑ جاتا ہے - یہ بھاپ اگر ٹھنڈی سطح پر لگے - تو پھر پانی بن جاتی ہے - اور بوندوں کی شکل ہیں ظاہر ہوتی ہے - نیز یہ بھی جانتے ہو - کہ اگر پانی فرش پر یا میز پر گر جائے - یا کھلے برتن ہیں رکھا ہو - تو بغیر آگ پہنچائے بھی رفتہ رفتہ خشک ہوتا - یا اُڑتا رہتا ہے - اسی طرح بھیگا ہوا کپڑا بھی سوکھ جاتا ہے - خواہ کپڑے کو دھوپ ہیں نہ بھی ڈالیں +

اس سے معلوم ہوا - کہ پانی کے اُڑ جانے یا بخارات کی شکل ہیں بدل جانے کے دو طریقے ہیں - ایک کھولکر دوسرا بغیر کھولے - اول کو جوش دوسرے کو تبخیر کہتے ہیں - علاوہ پانی کے اور مائعات کی بھی عموماً یہی صورت ہے - کہ جوش اور تبخیر دو ترکیبوں سے بخارات بنتے ہیں +

جوش

ایک صراحی میں پانی گرم کرنا شروع کرو۔ اور کاک کے ایک سوراخ سے تھرمامیٹر گزارو۔ جو پانی میں ڈوب جائے دوسرے سوراخ میں سے کھلی



نلی۔ پانی گرم ہوتا جائیگا۔ پھر پانی سے چھوٹے چھوٹے بلبلے اُٹھیں گے۔ اور آواز سی نکلیگی۔ یہ بلبلے بھاپ کے نہ ہونگے۔ بلکہ پانی میں گھلی ہوئی ہوا کے نکلنے کے باعث سے پیدا ہونگے۔ لیکن تھوڑی دیر میں پانی زور سے جوش کھانے لگیگا۔ اور نلی میں سے سفید سا دھواں یا بھاپ نکلنے لگے گی۔ لیکن بغور دیکھنے سے معلوم ہوگا۔ کہ یہ سفید دُھواں نلی کے مُنہ سے شروع نہیں ہوتا۔ بلکہ کچھ فاصلہ پر شروع ہوتا ہے۔ یہ شکل سے ظاہر ہے۔ اس صورت میں خیال رہے۔ کہ اصل بھاپ وہ ہے۔ جو نظر نہیں آتی" اور صراحی کی گردن میں یا نلی کے منہ پر موجود ہے۔ نلی سے دور جاکر سردی سے یہ بھاپ بہت چھوٹے پانی کے قطروں میں تبدیل ہوکر سفید دھوئیں کی شکل اختیار کرتی ہے۔ اس کو بھاپ کہنا غلط ہے۔ بادل یا دُھند کہنا چاہئے۔ بھاپ یا بخارات وہ حالت ہے جس میں پانی گیس یا ہوا کی صورت میں ہوتا ہے۔ اور نظر نہیں آتا۔

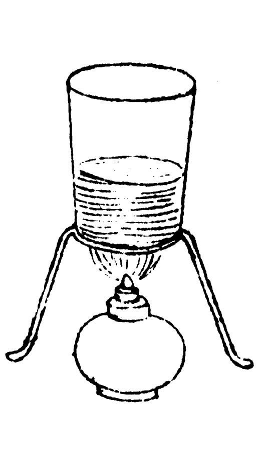
اس تجربے میں تھرمامیٹر کا پارہ اوپر چڑھتا جائیگا۔لیکن جوش شروع ہونے پر اُس کا چڑھنا بند ہو جاویگا۔اور وہ ایک مقررہ ٹمپریچر پر قائم ہو جائیگا۔تم پہلے پڑھ آئے ہو کہ اس ٹمپریچر کو کھولاؤ کا درجہ کہتے ہیں۔ یہ درجہ پانی کی صورت میں سطح سمندر پر ۱۰۰ درجہ سنٹی گریڈ ہوتا ہے۔ لیکن جیسے آگے ذکر آویگا۔ زیادہ اونچائی پر کم ہوتا جائیگا+

بھاپ کی مخفی حرارت۔

تم دیکھتے ہو۔کہ اس وقت پانی کو آگ دی جا رہی ہے۔ لیکن ٹمپریچر کھولاؤ کے درجے سے آگے نہیں بڑھتی۔ اور جو بھاپ پانی سے نکلتی ہے۔ اُس کی ٹمپریچر بھی تقریباً وہی ہوتی ہے۔ جو پانی کی۔ اب سوال یہ ہے۔کہ وہ آگ کہاں جاتی ہے۔ جواب یہ ہے۔ کہ جیسے برف سے پانی بنانے کے لئے مخفی حرارت چاہئے۔اسی طرح پانی کو گیس یا بھاپ بنانے کے لئے بھی چاہیئے۔ اور جو آگ کھولاؤ شروع ہونے کے بعد دی جاتی ہے۔ وہ تمام بھاپ بنانے میں صرف ہوتی ہے۔ اور اُسے ”بھاپ کی مخفی حرارت کہتے ہیں“+

بھاپ کی مخفی حرارت کا اندازہ

بھاپ کی مخفی حرارت بہت ہی زیادہ ہے۔ اُس کا اندازہ بھی آسانی سے یوں لگ سکتا ہے۔کہ ایک پتلے سے برتن میں کچھ ٹھنڈا پانی ڈال کر سپرٹ لمپ سے گرم کرنا شروع کرو۔ اور فوراً وقت دیکھ لو۔ جس وقت پانی کھولنے لگے۔پھر وقت دیکھ لو۔ اور پانی کو کھولنے دو۔ تاوقتیکہ تمام پانی بھاپ بن کر اُڑ جائے۔ پھر وقت دیکھو۔ تم دیکھوگے۔کہ اگر ٹھنڈے پانی کو جوش کے درجے تک گرم کرنے میں چالیس سکنڈ لگیں۔ تو اس کھولتے پانی کو بھاپ بنانے میں دو سو یا ڈھائی سو سکنڈ لگیں گے۔جس



سے معلوم ہوگا - کہ جس قدر حرارت ٹھنڈے پانی کو کھولانے میں خرچ ہو اُس سے تقریباً چھ گنی آگ اُسے بھاپ بنانے کے لیئے چاہیئے - یا یوں کہو - کہ جتنی آگ سے ایک سیر پانی بھاپ بن سکتا ہے - اُتنی آگ سے چھ سیر پانی کھولنا شروع کر سکتا ہے - اگر چھ پونڈ ٹھنڈے پانی میں ایک پاؤنڈ بھاپ ملائیں - تو کل مل کر کھولتے پانی کی حالت میں آ جائیگا - گویا بھاپ کی مخفی حرارت بہت ہی زیادہ ہے +

احتیاط - اس تجربے میں یہ ضروری ہے - کہ لیمپ کی لو یکساں رہے - اور وہ ہوا کے جھونکے سے محفوظ رہے +

نوٹ - بہت احتیاط سے تجربے کرنے سے معلوم ہوا ہے - کہ بھاپ کی مخفی حرارت ۵۳۷ اکائی ہے - یعنے جس قدر آگ سے ایک پاؤنڈ کھولتے پانی کی بھاپ بن سکتی ہے - اُس سے ۵۳۷ پاؤنڈ پانی ایک ڈگری سنٹی گریڈ گرم ہو سکتا ہے +

جو تجربہ جماعت میں کیا گیا ہے - وہ یہاں درج کرو :-

بھاپ بننے سے پانی پھیل کر بہت ہی حجم اختیار کر لیتا ہے - اندازاً ایک مکعب فٹ پانی سے ۱۷۰۰ مکعب فٹ بھاپ بنتی ہے +

نوٹ برائے مدرس

اس طرح پانی بھاپ سے ۱۷۰۰ گنا بھاری ہوا - لیکن پانی ہوا سے صرف ۸۰۰

گنا بھاری ہے ۔ اس طرح ہوا بھاپ سے تقریباً دو گنی بھاری ہوتی ہے ۔ اور بھاپ اس سے ہلکی ۔

دیگر مائعات کے کھولاؤ کا درجہ

بھی مقرر ہوتا ہے ۔ اور اُس سے اس کے خالص غیر خالص ہونے کا پتہ لگ سکتا ہے ۔ مثلاً

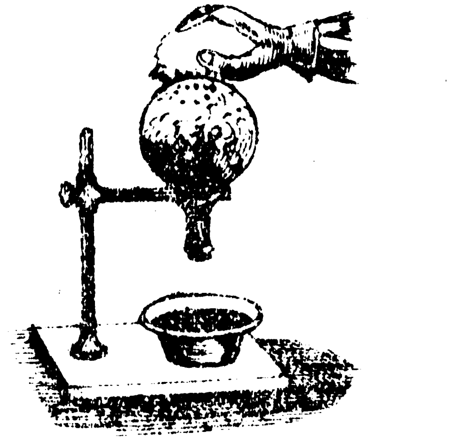
تجربہ ۔ پانی میں نمک ملا کر اُسے صراحی میں ڈال کر کھولاؤ ۔ اگر پانی کے اندر تھرمامیٹر ڈبو کر اس کا درجہ دیکھو ۔ وہ سو ڈگری سے اوپر ہوگا ۔ یعنے نمکین پانی کے کھولاؤ کا درجہ مختلف ہے ۔ جیسے نمکین پانی کے جماؤ کا درجہ مختلف تھا ۔

شراب تیل وغیرہ کے کھولاؤ کے درجہ سے اس کے خالص پن کی پہچان ہوسکتی ہے ۔

پہاڑوں پر پانی کا اُبلنا

پہلے ذکر آیا ہے ۔ کہ سطح سمندر پر خالص پانی سو درجے پر کھولتا ہے ۔ لیکن اُس سے اونچی جگہ پر کم ٹمپریچر پر کھولنے لگتا ہے ۔ اُس کے ثابت کرنے کے لئے تجربہ ذیل کرو :۔

تجربہ ۔ ایک شیشے کی صراحی میں نصف کے قریب پانی ڈال کر پانی کو کھولاؤ ۔ جب خوب کھولنے لگے ۔ تو لیمپ ہٹا کر فوراً مضبوط ڈاٹ لگا دو ۔ ڈاٹ لگاتے ہی کھولاؤ بند ہو جاوے گا ۔ صراحی کو اُلٹا کرکے رکھو ۔ ایک دو منٹ میں پانی پہلے سے ٹھنڈا ہوگیا ہوگا لیکن اگر صراحی کے پیندے پر ٹھنڈا پانی ڈالوگے ۔ تو دیکھوگے کہ پانی میں جوش آویگا ۔ تعجب ہے



کہ پانی پہلے سے ہی ٹھنڈا ہو رہا ہے ۔ اور ٹھنڈا پانی ڈالنے سے اور بھی ٹھنڈک پہنچی ۔ لیکن پھر بھی جوش آتا ہے ۔ وجہ یہ ہے ۔ کہ صراحی کے اندر جو ۱۰۰ درجے سے کم کا پانی تھا ۔ اُس میں سے بھی بھاپ نکلنا چاہتی تھی ۔ لیکن صراحی میں بھاپ

بھری ہوئی تھی۔ جس کا دباؤ پانی پر پڑ رہا ہے۔ اور اس دباؤ کی وجہ سے باقی پانی کی بھاپ نہ بن سکتی تھی۔ اور کھولنا بند تھا جب صراحی پر ٹھنڈا پانی ڈالا تو اوپر کی کچھ بھاپ کا پانی بن گیا۔ اور اس کا دباؤ پانی پر کم ہوگیا۔ اس لئے پانی کی بھاپ بن کر بلبلوں کی شکل میں نکلنے لگی۔ اور پانی کھولتا ہؤا معلوم ہؤا۔ گویا پانی کی سطح پر دباؤ کم ہو۔ تو پانی کم ٹمپریچر پر کھولنے لگتا ہے۔ برعکس اس کے اگر سطح پر دباؤ زیادہ ہو۔ تو کھولاؤ کا درجہ ۱۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔

نوٹ۔ یہ تجربہ بہت دیر تک جاری رہ سکتا ہے۔ اندر کا پانی شیر گرم رہ جاوے۔ تو اوپر ٹھنڈا پانی ڈالنے سے کھولاؤ پیدا ہوگا۔ اور اگر اندر کا پانی بہت ٹھنڈا ہو۔ تو بھی برف کا پانی اوپر ڈالنے سے کھولاو پیدا ہوگا۔ جس سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ اگر دباؤ بالکل نہ رہے۔ تو صفر درجے کا پانی بھی کھول سکتا ہے۔ گویا بخارات بننے کی خواہش ہر ٹمپریچر کے پانی میں موجود ہوتی ہے۔

احتیاط۔ اس تجربے میں صراحی کافی مضبوط ہونی چاہیئے۔ بہتر ہے۔ کہ گول پیندے کی ہو۔ چونکہ اندر دباؤ بہت کم رہ جاتا ہے۔ اور اوپر ہوا کا دباؤ بہت ہوتا ہے۔

چونکہ پہاڑوں پر ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے۔ اس لئے پہاڑوں پر پانی سو درجہ سے کم پر کھولنے لگتا ہے۔ سطح سمندر سے ہزار فٹ اونچے جانے سے کھولاؤ کا درجہ اندازاً ایک ڈگری سنٹی گریڈ کم ہو جاتا ہے۔ شملہ میں پانی اکثر ۹۲ درجے پر کھولنے لگتا ہے۔

اس ترکیب سے کھولاؤ کا درجہ معلوم کر کے ہم ہوا کا دباؤ اور پہاڑ کی بلندی معلوم کر سکتے ہیں۔ گویا بیرومیٹر کا کام تھرمامیٹر سے لے سکتے ہیں۔ پہاڑوں پر پانی کا کم ٹمپریچر پر کھولنے کا یہ نتیجہ ہوتا ہے۔ کہ بعض اوقات کھانا پکانے میں دقت ہوتی ہے۔ مثلاً شملہ پر پانی ۹۲° درجے پر کھولتا ہے۔ تو اس سے زیادہ ٹمپریچر پانی کی نہیں ہوسکتی۔ اگر کسی دال وغیرہ کو گلانے

کے لئے ۹۲ سے زیادہ ٹمپریچر ضروری ہو۔ تو وہ نہ گل سکیگی۔ اس کے لئے برتن کا منہ بالکل بند کرکے دباؤ بڑھانا ہوگا۔ تب دال گلیگی +

تبخیر بتلایا جا چکا ہے۔ کہ معمولی ٹمپریچر کے پانی کے آہستہ آہستہ اُڑ جانے کو جس سے کھلے برتن کا پانی سوکھ جاتا ہے۔ تبخیر کہتے ہیں +

تبخیر و جوش میں فرق بڑا یہ ہے

کہ جوش تو ایک خاص ٹمپریچر پر ہوتا ہے۔ اور تبخیر ہر ٹمپریچر پر ہوتی رہتی ہے۔ علاوہ ازیں جوش کے وقت بخارات کے بُلبلے پانی کے نیچے تک سے نکلتے ہیں۔ تبخیر میں بخارات صرف پانی کی سطح سے ہی اُٹھتے ہیں۔ نیز ظاہر ہے۔ کہ جس پانی سے تبخیر ہو رہی ہو۔ اس کو حرارت دیں۔ تو اُس کی ٹمپریچر بڑھ سکتی ہے۔ لیکن کھولتے پانی کی ٹمپریچر زیادہ نہیں بڑھ سکتی۔ جیسے ابھی پڑھ چکے ہو۔ اصلیت یہ ہے۔ کہ تمام پانی میں بخارات بن کر اُڑ جانے کی خواہش ہر وقت موجود رہتی ہے۔ اور جس قدر ٹمپریچر زیادہ ہو۔ یہ خواہش تیز ہوتی جاتی ہے۔ لیکن اوپر ہوا کا دباؤ ہوتا ہے۔ اس لئے یہ خواہش تمام پانی کی پوری نہیں ہوسکتی۔ صرف سطح کے پانی میں سے کوئی کوئی ذرہ بخارات بن کر نکل جاتا ہے۔ لیکن جب پانی کھولاؤ کے درجے تک گرم ہو جاوے۔ تو اس کا نکلنے کا جوش ہوا کے دباؤ کے برابر ہو جاتا ہے۔ اور وہ بے روک بخارات بننا شروع کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے۔ کہ پانی کے کھولاؤ کا درجہ ہوا کے دباؤ پر منحصر ہے +

تبخیر کی رفتار کن باتوں پر منحصر ہے

تم جانتے ہو۔ کہ تر کپڑا یا برتن میں رکھا ہوا پانی کبھی جلد خشک ہو جاتا ہے۔ اور کبھی بہت دیر لگتی ہے۔ گویا تبخیر کی رفتار مختلف حالتوں میں کم زیادہ ہوتی رہتی ہے۔ یہ دیکھنا ہے۔ کہ تبخیر کی رفتار کن باتوں پر منحصر ہے +

(۱) - ظاہر ہے - کہ اگر موسم بھیگنے ہوا گرم ہوگی - تو پانی جلد خشک ہوگا +

(۲) - جیسے پہلے بیان ہو چکا ہے - اگر ہوا کا دباؤ کم ہوگا - تو بخارات جلد اُڑ سکیں گے - اسلئے پہاڑوں پر تبخیر جلدی ہوگی +

(۳) - تم جانتے ہو - کہ اگر کچھ پانی ایک پیالی میں رکھا ہو - تو بہت دیر میں سوکھیگا - اگر وہی پانی تمام سلیٹ پر پھیلا دو - تو جلد سوک جائیگا - چونکہ تبخیر سطح سے ہوتی ہے - سطح جس قدر چوڑی ہوگی - تبخیر جلدی ہوگی +

(۴) - تم جانتے ہو - کہ برسات کے موسم میں تر کپڑا بہت دیر میں سوکتا ہے - اس کی وجہ یہ ہے - کہ ہوا میں پہلے ہی نمی بھیگنے بخارات موجود ہوتے ہیں - اس لئے تبخیر جلدی نہیں ہو سکتی - (دیکھو صفحہ ۹۷) گویا خشک ہوا میں تبخیر جلدی ہوتی ہے - تر ہوا میں آہستہ +

(۵) - اگر ہوا چلتی ہو - تو کپڑا جلدی سوکتا ہے - اگر ہوا بند ہو - تو دیر میں - کاغذ پر لکھ کر پھونک سے سُکھاتے ہیں +

جب لڑکے تختیاں سُکھاتے ہیں - تو تختی کو ہلاتے ہیں - جس سے وہ جلدی سوک جاتی ہے - اسی طرح رنگریز کپڑا رنگ کر سُکھانے کے لئے اُسے ہلاتے ہیں - ان سب مشاہدوں سے ظاہر ہے - کہ ہوا یا چیز کے متحرک ہونے سے تبخیر جلدی ہوتی ہے - وجہ یہ ہے - کہ اس طرح ہوا بدلتی رہتی ہے - نمدار ہوا ہٹ جاتی ہے - خشک اس کی جگہ آ جاتی ہے +

نتیجہ یہ نکلا - کہ ٹمپریچر کے زیادہ ہونے - دباؤ کے کم ہونے سطح کے پھیلاؤ - ہوا کی خشکی اور ہوا کے متحرک ہونے سے تبخیر جلدی ہونے لگتی ہے - علاوہ پانی کے اور کئی مائعات ہیں - جو بہت جلدی اُڑ جاتے ہیں - جیسے سپرٹ یا ایتھر +

تبخیر سے سردی پیدا ہوتی ہے -

دیکھا ہوگا - کہ اگر جسم پانی یا پسینے سے تر

ہو - اور اُس پر پنکھا کیا جائے - تو ٹھنڈک معلوم ہوتی ہے
پسینے میں گرم ہوا بھی سرد معلوم ہوتی ہے - اس کی کیا وجہ؟
وجہ یہ ہے - کہ ہوا لگنے سے تبخیر جلدی جلدی ہوتی ہے - تبخیر
کے لئے حرارت مخفی کی ضرورت ہے - وہ حرارت باہر سے
نہیں دی گئی - اس لئے پانی جسم سے ہی حرارت لے کر
بخارات بن جاتا ہے - اور جسم کو ٹھنڈک معلوم ہوتی ہے +

اس کے متعلق اور تجربے بھی کرنے چاہئیں -

(۱) - اپنے ہاتھ پر پھونک مارو - کیا محسوس ہوتا ہے - ؟
تھرمامیٹر کی گولی پر پھونک مارو - کیا ہوتا ہے - ؟
اگر ہاتھ کو پھونک ٹھنڈی معلوم ہو - اور تھرمامیٹر کی
ٹمپریچر بڑھے - تو اس کی کیا وجہ ہوگی ؟

(۲) - تھرمامیٹر سے ہوا کی ٹمپریچر دیکھو کیا ہے ؟
تھرمامیٹر کو پانی میں رکھ کر ٹمپریچر دیکھو کیا ہے ؟
تھرمامیٹر کو پانی سے باہر نکال کر بغیر خشک کئے ٹمپریچر پڑھو ؟
اگر ہوا کی ٹمپریچر پانی سے زیادہ ہے - تو پانی سے باہر
نکلنے پر ٹمپریچر بڑھنی چاہئے + کیا وجہ کہ وہ کم ہوتی ہے +

گھڑے یا صراحی میں ٹھنڈا پانی -

کھلی ہوا میں رکھنے سے مٹی کے گھڑے یا صراحی کا پانی ٹھنڈا ہو جاتا ہے - دھات کے برتن کا نہیں
ہوتا - کیا وجہ - مٹی کے برتن میں مسام ہوتے ہیں - اندر کا
پانی سطح پر آ جاتا ہے - اور وہاں چلتی ہوا کے لگنے سے
اڑ جاتا ہے - اور مخفی حرارت پانی سے لیتا ہے - اور اس
لئے پانی سرد ہو جاتا ہے - دھات کے برتن میں پانی سطح پر
نہیں آ سکتا - اس لئے تبخیر نہیں ہوتی - دھات کے برتن
پر تر کپڑا لپیٹ دیں - تو یہ بات پیدا ہو جاتی ہے +

برف جمانے کے کارخانے

موسم گرما میں سینکڑوں من برف فروخت ہوتی ہے
وہ مشین کے ذریعہ سے بنائی جاتی ہے - ان کارخانوں میں
برف بنانے کا اصول بھی یہی ہے - کہ کسی بہت جلد تبخیر

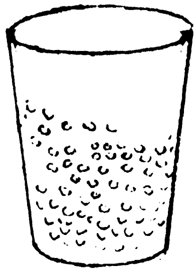
ہونے والے مائع (مثلاً ایتھر یا امونیا) کو ایر پمپ سے دباؤ کم کرکے جلد جلد بخارات بناتے ہیں۔ وہ نہایت سرد ہو جاتا ہے۔ اس ٹھنڈے مائع سے مناسب ترکیبوں سے پانی کو ٹھنڈا کرتے ہیں۔ یہانتک کہ پانی جم جاتا ہے۔ دودھ کا قلفا بھی اسی اصول پر جمایا جاتا ہے۔

نوٹ براے مدرس تبخیر سے سردی پیدا کرنے کا مقابلہ برف و نمک کے مرکب سے کرو۔ دونوں صورتوں میں سردی حرارت کے مخفی ہو جانے سے پیدا ہوتی ہے۔

عملی کام اگر کوئی برف کا کارخانہ شہر میں ہو۔ تو اُسے دیکھنا چاہیئے۔ جو دیکھو۔ یہاں درج کرو۔

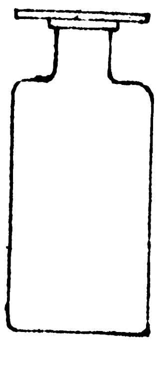
ہوا میں پانی کے بخارات

جو بخارات پانی کی تبخیر سے اُٹھتے ہیں۔ وہ کہاں جاتے ہیں۔ ہوا میں ۔ یہ بات کہ ہوا میں بخارات موجود رہتے ہیں۔ اس طرح ثابت ہو سکتی ہے ۔ کہ اگر خشک گلاس میں نمک اور برف ملا کر ڈالیں ۔ تو گلاس کے اوپر پانی کی بوندیں شبنم کی طرح جم جاتی ہیں ۔ گلاس خشک تھا۔ اُس پر پانی نہیں ڈالا گیا۔ پھر یہ بوندیں کہاں سے آئیں ۔ یہ ہوا سے آئیں ۔ ہوا میں جو بخارات تھے وہ گلاس کی ٹھنڈی سطح سے لگ کر پانی بن گئے +



ہوا میں بخارات کی سمائی۔

کسی بتر یا محدود جگہ میں جس کی ٹمپریچر یکساں رہے ۔ ایک مقررہ مقدار بخارات کی سما سکتی ہے ۔ اس سے زیادہ نہیں ۔ مثلاً اگر ایک بوتل میں ایک بوند پانی کی ڈالیں ۔ اور مُنہ بند کر دیں ۔ تو کافی وقت کے بعد وہ بوند غائب ہو جائیگی۔ یعنے اُس کے بخارات بن کر بوتل کی ہوا میں مل جائینگے پھر ایک بوند اور ڈالیں ۔ تو بھی اُڑ جائیگی۔ اس طرح کرتے رہنے سے ہوا نمدار یا مرطوب ہوتی جاویگی۔ لیکن آخر ایک حد پر پہنچ جائیگی۔ کہ جس کے بعد اگر بوتل کی ٹمپریچر یکساں رہے تو پانی کی بوند بوتل میں جوں کی توں موجود رہیگی ۔ اس کے بخارات نہ بن سکیں گے ۔ ہم کہینگے ۔ کہ اب بوتل کی ہوا میں اور بخارات نہیں سما سکتے ۔ بوتل کی ہوا



بخارات سے بھر پور ہوگئی ہے۔ یعنے جس قدر بخارات اُس میں سما سکتے تھے۔ اُتنے آگئے ہیں +

نوٹ۔ چونکہ عملی طور پر بوتل کی ٹمپریچر کا کئی گھنٹے تک یکساں رکھنا نامکن ہوگا۔ اس لئے اس قسم کا تجربہ مدرسے میں نہ ہو سکیگا +

گرم ہوا میں زیادہ بخارات سما سکتے ہیں

اوپر کی مثال میں اگر بوتل کو گرم جگہ رکھ دیں۔ تو وہ بوند بھی اُڑ جاویگی۔ یعنے ٹمپریچر زیادہ ہونے سے اتنی ہی جگہ میں زیادہ بخارات سما سکتے ہیں +

گویا محدود جگہ میں بخارات کی سمائی ٹمپریچر پر منحصر ہے۔ جس قدر ٹمپریچر زیادہ ہو زیادہ بخارات سما سکتے ہیں۔ جس قدر ٹمپریچر کم ہو۔ اسی قدر کم سمائینگے +

تجربہ۔ یہ ایک سادہ تجربہ سے ثابت ہو سکتا ہے۔ ایک معمولی بوتل میں کچھ پانی ڈال کر پھینک دو۔ بوتل کے اندر پانی کے قطرے لگے رہ جائینگے۔ بوتل کو آگ کے اوپر آہستہ آہستہ پھیر کر اندر کا پانی سُکا لو۔ جب بوتل خشک نظر آوے۔ تو بوتل کے منہ پر ڈاٹ لگا کر ٹھنڈی جگہ رکھ دو۔ ٹھنڈا ہونے پر بوتل پھر اندر سے تر نظر آویگی۔ یہ پانی کہاں سے آگیا۔ یہ بوتل کے اندر بخارات کی حالت میں موجود تھا۔ بوتل گرم تھی۔ اس میں بہت سے بخارات سما سکتے تھے۔ ٹھنڈے ہو جانے پر اُتنے بخارات نہ سما سکے۔ اس لئے یہ بخارات پانی کی شکل میں تبدیل ہو گئے +

نتیجہ۔ گرم ہوا میں سرد ہوا کی نسبت زیادہ بخارات سما سکتے ہیں۔ یہ اصول نہایت ضروری ہے۔ کیونکہ اسی کے مطابق دُھند۔ شبنم۔ بادل۔ مینہ۔ برف وغیرہ ظہور میں آتے ہیں +

بخارات کی مقدار جو ایک مکعب فٹ ہوا کو کسی ڈگری فارن ہائیٹ پر بھر پور کرتے ہیں +

۴۰ ڈگری فارن ہیٹ پر ۳ گرین (ایک گرین = $\frac{1}{2}$ رتی)

۵۰ 〃 〃 〃 ۴ 〃

٦٠	ڈگری فارن ہیٹ پر -	٥٫٧ گرین
٧٠	" " " "	٨ "
٨٠	" " " "	١١ "
٩٠	" " " "	١٤٫٧ "
١٠٠	" " " "	١٩٫٧ "

اس فہرست سے ثابت ہوا - کہ اگر ٩٠ ڈگری کی ہوا بھرپور ہو - اور پھر اس کی ٹمپریچر ١٠٠ ہو جاوے - تو ٥ گرین بخارات فی مکعب فٹ اور سما سکیں گے - ١٠٠ درجے پر معمولی کمرہ میں جو ٢٠×١٦×١٥ مکعب فٹ ہو - چھ سیر پانی کے بخارات سما سکتے ہیں - اگر اس کی ٹمپریچر ٩٠ ہو جاوے - تو ڈیڑھ سیر پانی جم جائیگا ؛

کھلی ہوا میں بخارات کی مقدار کم و بیش - خشک و نمدار ہوا

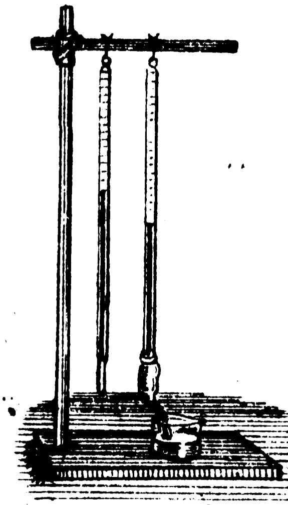
کھلی ہوا میں بخارات موجود تو ہر وقت ہوتے ہیں - لیکن ان کی مقدار کم زیادہ ہوتی ہے - جن دنوں میں بارش ہوتی ہو - یا سمندر کی طرف سے ہوائیں آئیں - تو ہوا بہت نمدار ہوتی ہے - برعکس اس کے گرمی اور جاڑے میں جب کئی روز برسات نہ ہو - یا خشکی سے ہوائیں آویں - تو ہوا خشک ہوتی ہے ؛

ہوا کی خشکی تری کا اندازہ - خشک تر گول کا تھرمامیٹر -

چونکہ دھند - شبنم - مینہ بارش کے انحصار ہوا کی خشکی اور تری پر ہے - اس بات کا اندازہ لگانا ضروری ہوتا ہے - کہ کسی وقت ہوا خشک ہے - یا نمدار اور نمی کی مقدار کیا ہے - اس کے دریافت کرنے میں اس

اصول سے کام لیتے ہیں۔ کہ خشک ہوا میں تبخیر جلدی ہوتی ہے۔ اور نمدار ہوا میں تبخیر آہستہ ہوتی ہے۔

خشک و تر گولی کے تھرمامیٹر۔



سامنے کی شکل میں دو تھرمامیٹر ہیں۔ ایک تو سادہ ہے۔ دوسرے تھرمامیٹر کی گولی پر ایک ململ کا ٹکڑہ لپیٹا ہوا ہے۔ اس کے ساتھ تاگوں کی ایک بتی لگی ہوئی ہے۔ جو پانی کی پیالی میں ڈوبی ہوئی ہے۔ اس میں سے پانی چڑھ کر ململ اور تھرمامیٹر کی گولی کو ہر وقت تر رکھتا ہے۔ اس تر ململ سے پانی کی تبخیر ہوتی رہتی ہے۔ تم جانتے ہو۔ کہ تبخیر سے سردی پیدا ہوتی ہے۔ اور اس لئے تر گولی کی ٹمپریچر خشک گولی کی نسبت کم نظر آتی ہے۔ ہوا جس قدر زیادہ خشک ہو۔ تبخیر اسی قدر جلدی ہوگی۔ اور اسی قدر زیادہ سردی پیدا ہوگی۔ جس سے تر گولی کی ٹمپریچر خشک گولی کی نسبت بہت کم ہوجائیگی برعکس اس کے جب ہوا نمدار ہو۔ تو تبخیر آہستہ ہوگی۔ سردی کم پیدا ہوگی۔ اور تر گولی کی ٹمپریچر خشک گولی کے قریب ہوگی۔

نتیجہ۔ جب خشک و تر گولی میں فرق زیادہ ہو۔ تو ہوا خشک ہے۔ جب دونوں میں فرق کم ہو۔ تو ہوا نمدار ہے۔ جب ہوا بخارات سے بھرپور ہو۔ تو تبخیر بالکل بند ہو جاتی ہے۔ اور اس لئے تر و خشک گولی کی ٹمپریچر برابر ہوتی ہے۔

عملی کام۔ تر و خشک گولی کے تھرمامیٹروں کا ہر روز مقررہ وقت پر مشاہدہ کے درج کرنا چاہیئے۔ اور گراف بنانے چاہئیں جیسے آگے سمجھایا گیا ہے۔

باب ششم

بخارات سے پانی بننا

ہوا کے بخارات پھر پانی کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ یہ عمل مختلف طریقوں سے ہوتا ہے +

اول۔ جب مرطوب ہوا کسی ٹھوس چیز کی ٹھنڈی سطح سے لگتی ہے۔ تو اوس سطح پر پانی کے قطرے جم جاتے ہیں۔ جس سے سطح دھندلی نظر آتی ہے۔ مثلاً جب ہم ٹھنڈے شیشے پر سانس چھوڑتے ہیں۔ یا خشک گلاس میں برف ڈالتے ہیں +

اوس یا شبنم تم سب نے گھاس اور زمین پر شبنم پڑی دیکھی ہے۔ بعض دفعہ رات کو بسترے شبنم سے تر ہو جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ رات کو اگر آسمان صاف ہو۔ تو زمین بہت جلد حرارت خارج کر دیتی ہے۔ اور ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اور اگر اوپر کی ہوا مرطوب ہو۔ تو اس کے بخارات ٹھنڈی زمین کی سطح پر پانی کی شکل میں جم جاتے ہیں۔ یہی شبنم ہے۔ اگر ہوا بہت خشک ہو۔ تو شبنم نہیں پڑتی۔ اگر رات کو ابر ہو۔ تو زمین سے حرارت خارج نہیں ہو سکتی۔ اس لئے شبنم کم پڑتی ہے +

ابر بارش تم پڑھ آئے ہو۔ کہ جب دباؤ کم ہونے کی وجہ سے ہوا پھیلتی ہے۔ تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اگر یہ ہوا بخارات سے بالکل بھر پور ہو۔ تو ٹھنڈی ہونے پر اوس میں اتنے بخارات نہ سما سکیں گے۔ اور کچھ بخارات پانی کی شکل میں تبدیل ہونا چاہیئے +

بادل بنانا - ایک نہایت دلچسپ تجربہ ایک معمولی شیشی میں پانی ڈال کر زور سے ہلاؤ - پھر پانی پھینک دو - شیشی کی ہوا بخارات سے بھرپور ہوگئی ہے - اگر شیشی کو منہ لگا کر سانس کھینچو - تو ہوا پھیلیگی پھیل کر ٹھنڈی ہوگی - اور کچھ بخارات اس میں سے پانی کی شکل میں آنا چاہینگے - لیکن شاید تم کچھ مایوس ہو - جب ایسا کرنے سے شیشی میں کوئی نمایاں تبدیلی نظر نہ آوے - اس کی وجہ یہ ہے - کہ بخارات کے جمنے کے لیئے گرد یا دھویں وغیرہ کی قسم کے ٹھوس ذروں کا ہونا ضروری ہے - جن پر بخارات جم سکیں اگر ٹھوس ذرے نہ ہوں - تو سرد ہوا میں بھرپور ہونے کی حد سے زیادہ بخارات بھی سمائے رہتے ہیں - وہی حالت یہاں ہوگی

اب شیشی کو الٹا کرکے اس کے منہ کے آگے جلتی ہوئی دیا سلائی لاؤ - دو چار سکنڈ میں ہی دیا سلائی کا کچھ دھواں شیشی میں چلا جائیگا - گو نظر بالکل نہ آئیگا - اب اگر شیشی پر منہ لگا کر سانس کھینچو گے - تو نہایت خوبصورت بادل یا دھند سے شیشی بھر جاویگی - سانس چھوڑنے سے پھر دھند غائب ہو جائیگی - اس طرح کئی دفعہ کر سکتے ہو

اس ایک تجربے سے ساری باتیں صاف ثابت ہوگئی - کہ ہوا پھیلنے سے ٹھنڈی ہوتی ہے - (دیکھو صفحہ ۵۹) ٹھنڈی ہوا میں کم بخارات سما سکتے ہیں - بخارات کے جمنے کے لیئے ٹھوس ذرے ضروری ہیں

اولہ

یہ تو معلوم ہو گیا - کہ بارش کس طرح ہوتی ہے ؟ لیکن تم نے اولے برستے بھی دیکھے ہونگے - جب بارش کے قطرے کسی ہوا کے نہایت سرد طبقے میں سے گزرتے ہیں - تو وہ پانی جم جاتا ہے - اور نیچے گرتے گرتے اُس پر جمے ہوئے پانی کی تہیں چڑھ جاتی ہیں - یہ جمے ہوئے پانی یا یخ کی کنکریں ہی اولوں کی شکل میں برستی ہیں - اولے اکثر تو چنے کے دانوں کے برابر ہوتے ہیں لیکن بعض دفعہ بہت بڑے بھی ہوتے ہیں - یہاں تک کہ مرغی کے انڈے کے برابر قد کا اولہ بھی دیکھا گیا ہے - چونکہ اولے بہت اونچائی سے آتے ہیں - اُن کی رفتار نہایت تیز ہوتی ہے - اور اس لئے جس چیز پر پڑیں - اُس کو سخت ضرب پہنچاتے ہیں - بہتیرے پرندے اور جانور اُن کی چوٹ سے مر جاتے ہیں - چند سال ہوئے دہلی میں اس قدر بڑا اولہ پڑا - کہ ٹین کے سائبانوں میں سوراخ ہو گئے - اور بازاروں کے تمام بجلی کے لمپ ٹوٹ گئے - اور بہت سخت نقصان ہوا +

برف

سب نے سنا ہوگا - کہ پہاڑوں پر برف برستی ہے - گو برف برستی دیکھی صرف اُنھوں نے ہوگی - جو جاڑے کے موسم میں پہاڑوں پر رہے ہیں - یہ برف اولوں سے بالکل مختلف ہوتی ہے - نہایت ہلکی اور ملائم ہوتی ہے - جیسے دُھنی ہوئی روئی +

جب روئی دُھنی جاتی ہے - تو نہایت چھوٹے چھوٹے روئی کے گالے یا پھنبے اُڑتے نظر آتے ہیں - برستی ہوئی برف ویسی ہی نظر آتی ہے - جس وقت برف برستی ہے - تو عجیب خوشنما نظارہ ہوتا ہے - درخت مکان - سڑک وغیرہ سب کچھ سفید ہو جاتا ہے - اور ایک دو گھنٹے میں ہی تین چار فٹ اونچا برف کا ڈھیر لگ جاتا ہے - لیکن بالکل ملائم - وزن بہت کم - اُس برف میں بچے خوب کھیلتے ہیں - اُس کی گیندیں بنا کر ایک دوسرے کو مارتے ہیں - لیکن ہلکی ہونے کی وجہ سے چوٹ نہیں لگتی - یہ برف کس طرح بنتی ہے - اصلیت

یہ ہے - کہ جب بخارات بغیر مائع حالت میں پانی بننے کے ایک دم جم کر ٹھوس بن جاتے ہیں - تو آسمانی برف کی شکل اختیار کرتے ہیں - تم جانتے ہو - کہ پانی صفر درجے سنٹی گریڈ سے کم ٹمپریچر پر پانی یعنی مائع حالت میں نہیں رہ سکتا - لیکن تعجب یہ ہے - کہ پانی بخارات کی حالت میں صفر سے کم ٹمپریچر کی ہوا میں بھی موجود رہتا ہے (صفر جس وقت صفر سے کم درجے کے بخارات ہوا میں نہیں سما سکتے - تو وہ جم جاتے ہیں - اور چونکہ صفر سے نیچے وہ مائع پانی نہیں بن سکتے - وہ یک دم جم کر برف بن جاتے ہیں - گویا بخارات کے یک دم ٹھوس ہو جانے سے برف اور پہلے مائع پانی بن کر پھر ٹھوس ہونے سے اولے بنتے ہیں ۰

پالہ - کورا یا ککّر

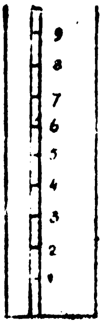
سخت سردی کے دنوں میں صبح کے وقت کھیتوں میں یا زمین پر سفید نمک سا بچھا ہؤا نظر آتا ہے - اُسے پالہ یا کورا اور پنجاب میں ککّر کہتے ہیں - وہ کیا ہے ؟ جب رات کو زمین کی سطح کی ٹمپریچر صفر سے کم ہو جاتی ہے - تو جو بخارات ہوا میں ہوتے ہیں - وہ زمین کی سطح سے لگ کر بجائے شبنم یا اوس کی بوندیں بننے کے یک دم جم جاتے ہیں - اور پالے کی شکل اختیار کرتے ہیں اُن ایام میں اگر پانی چوڑی رکابیوں میں رات کو باہر رکھا جاوے - تو بھی سردی کی وجہ سے جم جاتا ہے - جس سے معلوم ہوتا ہے - کہ ہوا کی ٹمپریچر جماؤ کے درجے سے کم ہوتی ہے ۰

نوٹ - اگر ممکن ہو - تو رات کو پانی جما کر دکھلانا چاہیئے -

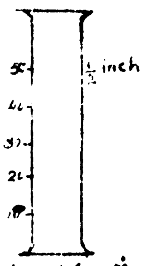
بارش کی پیمائش

یہ اندازہ کہ کسی جگہ کتنی بارش ہوئی - برسے ہوئے پانی کی مقدار سے لگایا جاتا ہے - جب ہم کہتے ہیں کہ آج ایک انچ بارش ہوئی - تو مطلب یہ ہوتا ہے - کہ اگر برسا ہؤا پانی ہموار سطح زمین پر مثلاً چوڑے

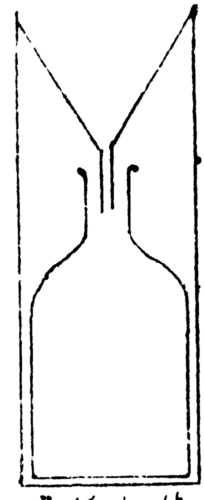
ہموار حوض میں کھڑا ہو جاتا - بہتا نہیں اور جذب بھی نہ ہوتا - تو ایک انچ گہرا جمع ہو جاتا - اس لئے اُس کی پیمائش بہت آسان ہے - ایک ایسا برتن لیکر بارش میں رکھ دو - جو پہنچے سے ہموار ہو - اور جس کے کنارے سیدھے کھڑے ہو - بارش ہو چکنے پر پانی کی گہرائی ناپ لو - اگر اس برتن کا ایک کنارا شیشہ کا ہو - تو باہر سے ہی پانی کی گہرائی ماپی جا سکتی ہے - اگر ایسا نہ ہو - تو لکڑی کا پیمانہ پانی میں ڈبو کر ماپ سکتے ہیں - بارش ماپنے کا ایک اَور آلہ بھی ہوتا ہے - جسے (Rain Gauge) کہتے ہیں - اُس کا بھی اصول یہی ہے صرف فرق اتنا ہے - کہ پانی جمع ایک چوڑے دھات کے برتن میں ہوتا ہے - اور اُس کی پیمائش ایک شیشے کے دوسرے برتن میں ڈال کر کرتے ہیں - اس کی شکل آگے دی ہے +



لکڑی کا پیمانہ



شیشے کا پیمانہ



چوڑا دھات کا برتن

نوٹ - چونکہ دھات کا برتن پیمانے سے زیادہ چوڑا ہے - اگر اُس میں پانی ایک انچ گہرا جمع ہو - تو پیمانے میں کئی انچ اونچا چڑھ جاتا ہے +