

فصل ۱

عوامل اقلیمی و منابع انرژی

به شرایط جوی کره زمین در اصطلاح اقلیم گفته می‌شود که عوامل زیر در اقلیم مؤثر می‌باشند:

- ۱- خورشید (تابش)
- ۲- باد (جریان هوا)
- ۳- رطوبت هوا
- ۴- درجه حرارت (دما)
- ۵- نیروهای حرارتی
- ۶- فشار هوا
- ۷- نیروی جاذبه زمین
- ۸- موقعیت جغرافیایی (عرض جغرافیایی)
- ۹- تعرق

تذکر چهار عامل اولیه نامبرده شده، مهم‌ترین عوامل اقلیمی به شمار می‌روند.

۱- مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر در طراحی معماری عبارتند از: (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - آزاد ۱۳۸۴)

- ۱) رطوبت، درجه حرارت، تابش آفتاب، باد
- ۲) گیاهان، درجه حرارت حداقل و حداکثر، آفتاب، جریان هوا
- ۳) آب، رطوبت نسبی، میزان انرژی تابشی، گونه‌های گیاهی
- ۴) باد، رطوبت مطلق، توپوگرافی، درجه حرارت متوسط

۲- همه عوامل زیر شاخصه اقلیم می‌باشند، به جز:

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» سراسری ۱۳۸۶)

- ۱) آب و هوا
- ۲) توپوگرافی
- ۳) عرض جغرافیایی
- ۴) طول جغرافیایی

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر دربرگیرنده مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده اقلیم در یک منطقه می‌باشد؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» سراسری ۱۳۸۶)

- ۱) دمای هوا، رطوبت نسبی هوا، جریان هوا و تابش خورشید در منطقه.
- ۲) دمای هوا و تابش خورشید در منطقه.
- ۳) سرعت باد در منطقه و تابش خورشید در منطقه.
- ۴) رطوبت نسبی، سرعت باد در منطقه، تابش خورشید و رطوبت ویژه در منطقه.

۴- مهم‌ترین عامل اقلیمی در طراحی ساختمان است.

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» سراسری ۱۳۸۷)

- ۱) رطوبت نسبی
- ۲) جریان هوا
- ۳) دمای تابشی
- ۴) دمای هوا

۵- مجموعه کدام یک از عوامل زیر اقلیم را تعریف می‌نماید؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» سراسری ۱۳۹۰)

- ۱) نزولات جوی - آب و هوا - توپوگرافی - ارتفاع
- ۲) آب و هوا - توپوگرافی - عرض جغرافیایی - ارتفاع
- ۳) طول جغرافیایی - دما و رطوبت - آب و هوا - توپوگرافی
- ۴) عرض جغرافیایی - طول جغرافیایی - آب و هوا - توپوگرافی

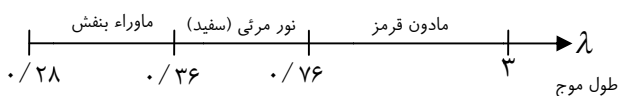
۶- کدام یک از عوامل اقلیمی زیر بر راحتی انسان تأثیر کمتری دارد؟ (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۹۰)

- ۱) تشعشع خورشید
- ۲) جریان هوا
- ۳) شیب زمین
- ۴) رطوبت

۱- تابش خورشید (انرژی خورشیدی)

مهم‌ترین عامل اقلیمی، تابش خورشید است، زیرا تقریباً تمام انرژی کره زمین را خورشید از طریق تابش تأمین می‌کند. خورشید در مکان‌های جغرافیایی مختلف دارای تابش‌دهی متفاوت است که بستگی به عرض جغرافیایی مورد نظر دارد. فاصله زمین تا خورشید، هنگامی که خورشید در منتهای اوج است، ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در نزدیکترین موقعیت آن ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌باشد.

خورشید از لایه‌های متعددی از گازهای داغ تشکیل شده که هر چه به مرکز آن نزدیک‌تر می‌شویم، دمای آن بیشتر می‌گردد. تابش خورشید به صورت موج انتقال می‌یابد و طول این موج‌ها از ۰/۲۸ تا ۳ میکرون متغیر است، یعنی:



چشم انسان تنها قادر به دیدن بخشی از این موج‌ها (۰/۳۶ تا ۰/۷۶) است، البته حداکثر حساسیت چشم ۰/۵۵۵ میکرون است.

هر چه طول یک موج اشعه کوچکتر باشد، مقدار انرژی تشعشعی آن بیشتر خواهد بود و بالعکس.

واحد اندازه‌گیری طول موج، میکرون (Micron) یا میکرومتر است که برابر با یک میلیونیم متر در نظر گرفته می‌شود،

یعنی:

$$1\mu = \frac{1}{1,000,000} m$$

* اتمسفر (جو زمین)

فضای بین زمین و خورشید را اتمسفر می‌نامند. اتمسفر را می‌توان براساس تغییر دما، اختلاف چگالی، تغییرات فشار، تداخل گازها، ویژگی‌های الکتریکی و افزایش ارتفاع در جو به دسته‌های زیر تقسیم نمود:



۱- تروپوسفر (Troposphere)

۲- استراتوسفر (Stratosphere)

۳- مژوسفر (Mesosphere)

۴- یونسفر (Ionosphere)

۵- اکزوسفر (Exosphere)

۱- **تروپوسفر:** ضخامت این لایه در مناطق قطبی کره زمین ۸ کیلومتر و در مناطق استوایی ۱۶ کیلومتر ارتفاع دارد. به طور کلی در تروپوسفر هر چه قدر ارتفاع افزایش یابد، دمای هوا کاهش پیدا می‌کند.

از وجوه تمایز این لایه با دیگر لایه‌های اتمسفر، تجمع تمامی بخار آب جو زمین در این لایه است، بنابراین بیشتر پدیده‌های جوی که با رطوبت ارتباط دارند مانند ابر، برف، مه و رعد و برق در این لایه رخ می‌دهد. تروپوسفر تقریباً ۷۵ درصد جرم (وزن) جو زمین را شامل می‌شود.

۲- **استراتوسفر:** از مهم‌ترین ویژگی‌های این لایه وجود اُزن است که در اثر واکنش‌های مختلف شیمیایی به وجود می‌آید و حداکثر آن در بهار و حداقل آن در پاییز است.

در ۳ کیلومتر اول لایه استراتوسفر، دمای هوا ثابت است و سپس با افزایش ارتفاع (دور شدن از سطح زمین) دما افزایش می‌یابد.

۳- **مژوسفر:** این لایه سردترین لایه اتمسفر است و با افزایش ارتفاع در این لایه، دمای هوا با آهنگ ۰/۳ درجه سانتی‌گراد به ازای هر ۱۰۰ متر کاهش می‌یابد.

۴- **یونسفر:** در این لایه به دلیل وجود یونها و الکترون‌های آزاد بار الکتریکی شدیدی وجود دارد، دلیل نام‌گذاری این لایه به نام یونسفر، یونیزاسیون مولکول‌ها و اتم‌ها در این لایه است.

۵- **اکزوسفر:** در این لایه نیز قابلیت هدایت الکتریکی وجود دارد، این لایه مرز بین جو و فضای کیهانی می‌باشد.

شدت اشعه‌ای که به بالای سطح اتمسفر می‌رسد را ثابت خورشیدی می‌نامند و برابر با ۱۶۹۵ وات بر متر مربع است که این شدت ۵٪ ± ۳ تلورانس دارد.

* لایه ازن

ازن کلمه‌ای یونانی است به معنای «بو» و بالاخص «بوی تند»، ازن مولکولی است با سه اتم اکسیژن است. رعد و برق باعث تولید گاز ازن در جو می‌شود و این گاز هوا را تازه‌تر می‌نماید. تضعیف این لایه موجب بروز بیماری‌های پوستی، رشد میکروب‌ها و مخاطره برای جانداران می‌گردد.

این لایه از ورود اشعه‌ی ماوراء بنفش به جو زمین ممانعت می‌نماید، در صورت از بین رفتن این لایه در اثر پدیده‌ی گلخانه‌ای و استفاده بیش از حد از کلروفلوئوروکربن‌ها [در دستگاه‌های سردکننده و افشاننده‌ها (اسپری) استفاده می‌شوند]، اشعه‌ی ماوراءبنفش وارد جو گشته و سبب افزایش دمای زمین و ذوب شدن یخ‌های قطبی و افزایش آب دریاها که در نهایت به زیر آب رفتن خشکی‌ها می‌انجامد.

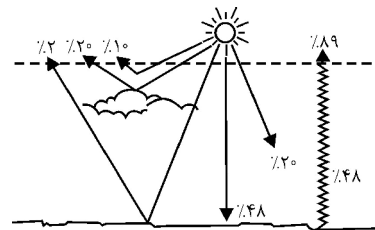
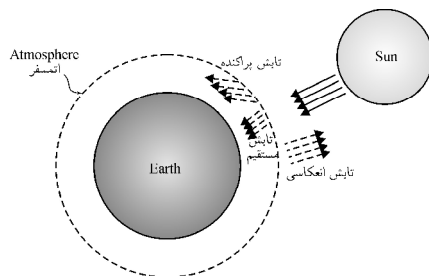
* تابش خورشید با توجه به عبور تشعشعات خورشیدی از جو به دو دسته‌ی زیر تقسیم می‌شود:

۱. **تابش مستقیم:** قسمتی از تابش خورشید است که بدون تغییر جهت ناشی از پراکنده شدن به وسیله جو زمین دریافت می‌شود.
۲. **تابش غیرمستقیم:** قسمتی از تابش خورشید است که بعد از تغییر جهت یافتن ناشی از پراکندگی به وسیله جو در سطح زمین دریافت می‌شود و به دو دسته‌ی تابش پراکنده و تابش انعکاسی تقسیم می‌شود.

(۲.۱) **تابش پراکنده:** قسمتی از تابش خورشید است که با ذرات مختلف معلق در جو برخورد کرده و چون انرژی طول موج‌های مربوطه زیاد نیست، واکنش‌های شیمیایی قوی به وجود نیاورده و سبب پراکندگی تشعشعات شده و به صورت یکنواخت در جهات مختلف منتشر می‌شوند.

(۲.۲) **تابش انعکاسی:** قسمتی از تابش خورشید نیز دوباره به سمت خارج جو منتشر می‌شود.

نکته تابش پراکنده خورشید که از جهات مختلف جو بر زمین می‌تابد، باعث می‌شود کره زمین از ارتفاع زیاد، صاف و به رنگ آبی مشاهده می‌شود.



به مجموع تابش مستقیم و غیرمستقیم خورشید در اصطلاح، تابش کل می‌گویند که در حقیقت تابش حقیقی خورشید نیست، بنابراین اصطلاح تابش حقیقی به صورت زیر تعریف می‌شود:

* **تابش حقیقی:** مقدار تابش حقیقی خورشید در هر نقطه از کره زمین، به عوامل زیر بستگی دارد:

(a) زاویه‌ای که شعاع تابش خورشید با سطح زمین در آن نقطه می‌سازد، مقدار این زاویه بستگی به عرض جغرافیایی آن نقطه و همچنین انحراف محور کره زمین دارد.

(b) زاویه انحراف: کره زمین حول محور خود با یک جهت ثابت، حرکت دورانی انجام می‌دهد، زمان یک گردش کامل ۲۴ ساعت یا یک شبانه‌روز است (حرکت وضعی)

محور مربوط با خط عمود بر صفحه مسیر حرکت زمین به دور خورشید زاویه 27° و $23'$ را که حدوداً $23/5$ درجه می‌گویند، می‌سازد که آن را زاویه انحراف می‌نامند که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\delta = 23/45 \sin \left[360 \left(\frac{n}{365} \right) \right]$$

n: شماره روز از سال شمسی

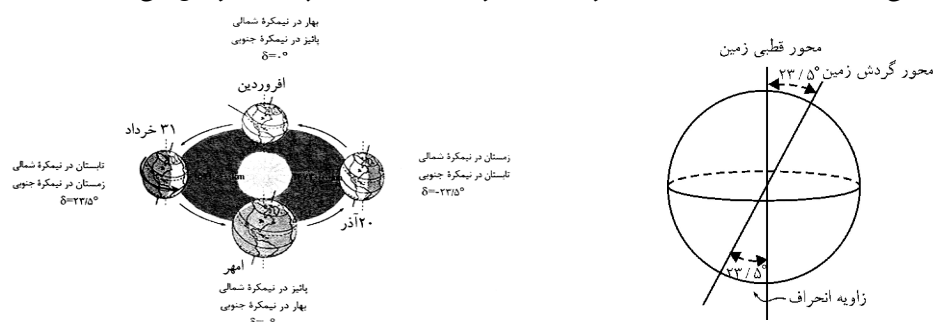
مثال: زاویه انحراف در روز بیست و هفتم آبان را حساب نمایید.

$$n = 6(31) + 30 + 27 = 243$$

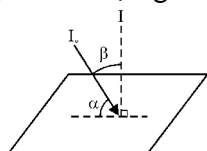
$$\delta = 23 / 45 \sin \left[360 \left(\frac{243}{365} \right) \right] = -20 / 24^\circ$$

نکته حرکت وضعی سبب به وجود آمدن: $\left\{ \begin{array}{l} ۱- \text{جزر و مد آب دریاها و اقیانوسها} \\ ۲- \text{پیدایش فصول} \end{array} \right\}$ می‌گردد.

نکته زمین علاوه بر حرکت وضعی، در مدت زمان ۳۶۵ روز حول یک محور ثابت به دور خورشید گردش می‌نماید که به آن حرکت انتقالی می‌گویند.



نکته بیشترین مقدار تابش خورشید در یک منطقه، زمانی اتفاق می‌افتد که شعاع تابش عمود بر صفحه افق در آن منطقه باشد، یعنی:



$$\begin{cases} I = I_o \sin \alpha \\ I = I_o \cos \beta \end{cases}$$

I: حداکثر شدت تابش

I_o : تابش خورشید

نکته عرض جغرافیای زاویه‌ی بین مدار استوا و قطبین زمین بوده و از صفر تا $\pm 90^\circ$ درجه تغییر می‌نماید و طول جغرافیایی زاویه‌ی بین نصف‌النهار مبدأ و نصف‌النهار مورد نظر می‌باشد و از صفر تا $\pm 180^\circ$ درجه تغییر می‌نماید لازم به ذکر است عرض جغرافیایی بر روی میزان تابش تأثیرگذار بوده و هر چه قدر به مدار استوا نزدیک‌تر باشیم، شعاع تابش عمودتر و شدت تابش بیشتر خواهد بود.

نکته زاویه ساعت با علامت ω نمایش داده می‌شود و مبدأ اندازه‌گیری آن ظهر خورشیدی است و علامت آن به طرف صبح مثبت بوده و مقدار آن از 180° تا $180^\circ +$ درجه متغیر است. از آنجایی که در هر دقیقه زمین به اندازه 0.25° درجه به دور خود می‌چرخد، این زاویه از طریق معادله‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$\omega = \pm 0.25 \times t$$

t تعداد دقیقه‌های مانده و یا گذشته از ظهر خورشیدی بوده و علامت آن به طرف صبح مثبت و به طرف عصر منفی است.

مثال: زاویه ساعت را در ساعت $30'$ و 15 محاسبه نمایید.

$$\omega = -0.25 \times 210 = -52.5^\circ$$

نکته موقعیت خورشید در آسمان با زاویه سمت و زاویه‌ی ارتفاع مشخص می‌گردد که به شرح زیر می‌باشند:

a - زاویه ارتفاع خورشید: زاویه‌ای است که شعاع واصل بین چشم ناظر و خورشید با صفحه افق می‌سازد.

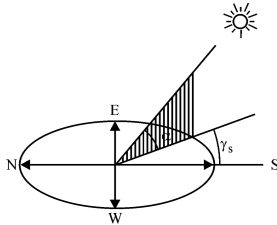


b- زاویه سمت خورشید: زاویه‌ای است که تصویر همان شعاع در روی صفحه‌ی افق در جهت عقربه‌های ساعت با راستای شمال جغرافیایی می‌سازد.

تذکره زاویه‌ی سمت و ارتفاع خورشید وابسته به زمان بوده و با تغییر آن، این دو نیز متغیر می‌باشند.

زاویه ارتفاع خورشید: $\sin \alpha = \sin \delta \sin \theta + \cos \delta \cdot \cos \theta \cos \omega$

$\sin \gamma_s = \frac{\cos \delta \cdot \sin \omega}{\cos \alpha}$: زاویه سمت (جهت نما)



δ : زاویه انحراف

θ : زاویه عرض جغرافیایی مورد نظر

α : زاویه ارتفاع خورشید از صفحه افق

ω : زاویه ساعت

γ_s : زاویه جهت نمای خورشید

نکته واحدهای میزان تابش خورشید در سیستم‌های متفاوت عبارت است از:

$$SI \longrightarrow \frac{W}{m^2}$$

$$\text{هواشناسی} \longrightarrow \frac{\text{longley}}{\text{min}}$$

$$\text{تکنولوژی تبرید و تهویه} \longrightarrow \frac{\text{Btu}}{\text{ft}^2 \cdot \text{hr}}$$

Longley: لانگ لی

hr: ساعت

m: متر

min: دقیقه

Btu: بی تی یو

SI: سیستم بین‌المللی

W: وات

ft: فوت

نکته تشعشع از سطوح بسته به کار برد مورد نظر می‌تواند مثبت یا منفی تلقی گردد، به عنوان مثال در طول زمستان تشعشع خورشیدی و همچنین بازتاب از سطوح مختلف جهت گرم نمودن هوا مثبت تلقی می‌گردد.

۷- به تشعشع مثبت نیاز است.

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» - سراسری ۱۳۸۴)

(۳) در تابستان

(۲) در زمستان

(۲) در اعتدالین

(۱) در تمام زمان‌ها

۸- شدت تابش خورشید در یک محل بستگی به دارد.

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۱)

(۲) با زاویه سمت یا السموت

(۴) عرض جغرافیایی محل

(۱) طول جغرافیایی محل

(۳) زاویه مساحت

۹- عوامل مؤثر برای مشخص نمودن زاویه ارتفاع خورشید و زاویه سمت (جهت نما) خورشید عبارتست از:

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۳)

(۱) زاویه ساعت محل، زاویه عرض جغرافیایی محل، زاویه سمت صفحه مورد نظر

(۲) زاویه عرض جغرافیایی محل، زاویه ورود به خورشید، زاویه ساعت محل

(۳) زاویه طول جغرافیایی محل، زاویه انحراف خورشید، زاویه ساعت محل

(۴) زاویه عرض جغرافیایی محل، زاویه انحراف خورشید، زاویه ساعت محل

۱۰- امواج مادون قرمز: (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۶)

(۱) طول موج کوچکتری نسبت به نور مرئی دارند.

(۲) دارای طول موج بزرگتری نسبت به نور مرئی هستند.

(۳) طول موج بزرگتری نسبت به امواج ماوراء بنفش دارند.

(۴) دارای طول موج بزرگتری نسبت به نور مرئی و امواج ماوراء بنفش هستند.

۱۱- حداکثر حساسیت چشم در طول موج:

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۶)

(۲) ۵۵۵/۰ میکرون است.

(۱) ۵۵۵/۰ نانومتر است.

(۴) ۵۵۵ آنگستروم است.

(۳) ۵۵۵ میکرون است.

۱۲- زاویه میل خورشید (δ) در کدام روز سال $45^\circ 23' +$ است؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» - سراسری ۱۳۹۰)

(۴) اول فروردین ماه

(۳) اول تیرماه

(۲) اول مهر ماه

(۱) اول دی ماه

۱۳- اگر (θ) زاویه برخورد تابش خورشید بر یک صفحه باشد و (I_s) میزان شدت تابش خورشید باشد، مقدار تابش خورشید (I) بر صفحه مورد نظر کدام خواهد بود؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۶)

$$I = I_s \cos \theta \quad (۲)$$

$$I = I_s \sin \theta \quad (۱)$$

$$I = \frac{I_s}{\sin \theta} \quad (۴)$$

$$I = \frac{I_s}{\cos \theta} \quad (۳)$$

۱۴- نسبت شدت انرژی رسیده به سطح زمین برابر است با که پرتو خورشید با مؤلفه عمودی می‌سازد.

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۸)

(۴) تانژانت زاویه‌ای

(۳) زاویه‌ای

(۲) کسینوس زاویه‌ای

(۱) سینوس زاویه‌ای

*** اثر گلخانه‌ای**

تابش‌های خورشیدی به سطح زمین تابیده و قسمتی از آن، پس از گرم شدن کره زمین به صورت امواج مادون قرمز به فضا بازگشته و قسمتی دیگر توسط گازهای گلخانه‌ای موجود در اتمسفر زمین جذب شده و به سطح زمین بازتابیده می‌شود. گازهای گلخانه‌ای انرژی خورشید را در داخل اتمسفر نگهداشته و دمای زمین را متعادل می‌کنند که به این عمل اثر گلخانه‌ای می‌گویند.

آلودگی‌های حاصل از دامنه وسیع فعالیت‌های انسانی شامل مصرف انرژی، تولیدات صنعتی، کشاورزی، جنگل‌داری و تغییرات استفاده از زمین باعث افزایش غلظت گازهای گرم‌ساز می‌شود. خطرناک‌ترین گازها عبارتند از: دی‌اکسید کربن، متان، نیترواکسید و ترکیبات مصنوعی که کلروفلوئوروکربن (CFC) نامیده می‌شوند. این گازها به دلیل ساختمان اتمی‌شان، شفاف هستند و در مسیر تابش پرتوهای خورشید قرار می‌گیرند. بخش اصلی نور خورشید از داخل آنها بدون جذب شدن عبور می‌کند. اما همان گازها مقداری از نور خورشید را جذب می‌کنند و با طول موج بلندتری آن را تابش می‌دهند مانند تشعشعات حرارتی مادون قرمز که به صورت پیوسته و طبیعی از سطح زمین دفع می‌شوند. وقتی این گازهای گرم‌ساز انرژی را که جذب کرده‌اند، دفع می‌کنند؛ آن را در تمام جهات دوباره منتشر می‌نمایند. تشعشعات دوباره منتشر شده، قسمت عمده گرما را به سمت بالا و خارج از جو حمل می‌کنند ولی مقداری نیز دوباره به سمت پایین منتشر می‌شود و باعث گرم شدن زمین و آب و هوا می‌گردد.

نکته اثر گلخانه‌ای مانند دیوارهای شیشه‌ای یک گلخانه عمل می‌نماید که هوای گرم را محبوس می‌کنند و به طور کلی اثر گلخانه‌ای در جو زمین و پشت شیشه‌ها پدید می‌آید.

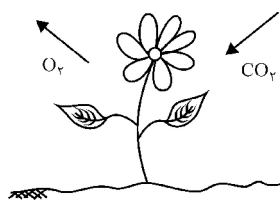
نکته در طی دو قرن گذشته دمای هوا ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است اما اگر روند تولید گازهای گلخانه‌ای متوقف نگردد، در هر دهه ۰/۳ درجه‌ی سانتی‌گراد بر گرمای زمین افزوده خواهد شد.



بارزترین اثرات گلخانه‌ای را می‌توان به دو دسته زیر طبقه‌بندی نمود:

- (a) بالا آمدن سطح دریاها و اقیانوس‌ها که سبب: }
 ۱- یخ شدن برف قطب و آب شدن آن.
 ۲- گرم شدن و انبساط لایه رویی آب اقیانوس‌ها.

(b) کاهش اختلاف دما بین مناطق سرد قطبی و گرم حاره‌ای که سبب به وجود آمدن تند باد در جو و دگرگونی جریان هوای گرم اقیانوسی می‌شود.



دی‌اکسید کربن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نیمی از ازدیاد اثرات گلخانه‌ای سالیانه جهان را باعث می‌شود. ۷۰ تا ۹۰ درصد مقدار دی‌اکسید کربن، از مصرف انرژی؛ خصوصاً از احتراق سوخت‌های فسیلی به دست می‌آید. ۱۰ تا ۳۰ درصد بقیه به دلیل از بین رفتن جنگل‌ها و تغییرات سطح زمین تولید می‌شود زیرا گیاهان طی فرایند فتوسنتز، دی‌اکسید کربن (CO_2) را از هوا گرفته و اکسیژن را به عنوان فرآورده زاید پس می‌دهند. طی یکصد سال گذشته میزان این گاز ۱۰ درصد افزایش یافته است لذا اهمیت فتوسنتز بیش از پیش اهمیت پیدا می‌کند.

شیشه نیز طول موج‌های بلند ($\lambda > 3$) را از خود عبور نمی‌دهد.

۱۵- به چه دلیل وقتی شخصی در مقابل یک شومینه (بخاری دیواری) روشن می‌نشیند، احساس گرمای شدید می‌کند ولی وقتی یک شیشه بین شخص مورد نظر و شومینه قرار می‌گیرد، شخص شعله‌های آتش را در شومینه می‌بیند ولی گرما را به شدت حالت قبل احساس نمی‌کند؟ (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۱)

- ۱) چون انرژی گرمایی از شیشه به راحتی انتقال پیدا نمی‌کند.
- ۲) چون انرژی گرمایی حاصل از شومینه طول موج‌های کوچک دارد و این طول موج‌ها از شیشه عبور نمی‌کند.
- ۳) چون انرژی گرمایی حاصل از شومینه طول موج‌های بزرگ دارد و این طول موج‌ها از شیشه عبور نمی‌کند.
- ۴) چون به طور کل شیشه عایق انرژی گرمایی می‌باشد.

۱۶- با کاشت درخت، در میزان چه نوع گازهایی تعادل برقرار می‌گردد؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۱)

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| ۱) متان و اکسیژن | ۲) دی‌اکسید کربن و اکسیژن |
| ۳) دی‌اکسید نیتروژن و اکسیژن | ۴) منواکسید کربن و اکسیژن |

۱۷- افزایش دمای داخلی بنا با استفاده از اثر گلخانه‌ای باعث: (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۲)

- | | |
|---|--|
| ۱) حبس انرژی تابشی در داخل بنا می‌گردد. | ۲) جابجایی هوای سرد داخل بنا و هوای گرم خارج بنا می‌شود. |
| ۳) حبس هوای گرم در داخل بنا می‌گردد. | ۴) جابجایی هوای گرم داخل بنا و هوای سرد خارج بنا می‌شود. |

۱۸- وقتی انسان در مقابل یک شومینه روشن قرار می‌گیرد، هم گرمای آتش را احساس می‌کند و هم شعله آتش را می‌بیند ولی وقتی یک ورق شیشه بین انسان و شومینه قرار می‌گیرد، شعله آتش همانند حالت اول مشاهده می‌شود ولی گرما خیلی کمتر از حالت اول احساس می‌شود. علت این امر چیست؟ (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۳)

- | | |
|--|---|
| ۱) چون طول موج کوچک از شیشه منتقل نمی‌شود. | ۲) چون طول موج بزرگ از شیشه عبور نمی‌کند. |
| ۳) چون انرژی گرمایی از شیشه منتقل نمی‌شود. | ۴) چون انرژی گرمایی از شیشه عبور نمی‌کند. |

۱۹- در طی یکصد سال گذشته میزان دی‌اکسید کربن در اتمسفر زمین، به علت مصرف بی‌رویه انرژی‌های تجدیدناپذیر - عمدتاً ناشی از طراحی غیراقلیمی ساختمان‌ها - چه تغییری کرده است؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» - سراسری ۱۳۸۶)

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ۱) ده درصد کاهش داشته است. | ۲) ده درصد افزایش داشته است. |
| ۳) بیست درصد افزایش داشته است. | ۴) بیست درصد کاهش داشته است. |

۲۰- در هنگام تابش آفتاب، علت بروز پدیده گلخانه‌ای در فضای پشت پنجره:

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» سراسری ۱۳۸۶)

- (۱) به دلیل تشکیل گازهای گلخانه‌ای در فضا می‌باشد.
- (۲) به دلیل تبادل سریع حرارت فضای بیرون و داخل می‌باشد.
- (۳) به دلیل ایجاد جریان همرفت هوای گرم در فضای پشت پنجره می‌باشد.
- (۴) به دلیل عدم امکان بازتابش تشعشع مواد و مصالح به بیرون از پنجره می‌باشد.

۲۱- کدام یک درباره پدیده گلخانه‌ای صحیح است؟

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» سراسری ۱۳۹۱)

- (۱) پدیده گلخانه‌ای تنها حاصل امواج مادون قرمز خورشید است.
- (۲) گازهای گلخانه‌ای حاصل مستقیم پدیده گلخانه‌ای جو هستند.
- (۳) پدیده گلخانه‌ای جو بر روی شهرهای بزرگ و آلوده به وجود می‌آید.
- (۴) در پدیده گلخانه‌ای پرتوهای تابشی طول موج کوتاه وارد شده ولی پرتوهای طول موج بلند خارج نمی‌شوند.

** جریان هوا (باد)

یکی از عوامل اقلیمی که بر شرایط جوی هر منطقه اثر می‌گذارد، جریان هوا (باد) است و ایجاد باد به عدم تعادل درجه حرارت در مناطق مختلف کره زمین بستگی دارد.

علت اصلی بروز باد اختلاف درجه‌ی حرارت بین نقاط مختلف کره زمین است که بر اثر زاویه‌ی انحراف نسبت به خورشید پدید می‌آید. سطح کره‌ی زمین در اثر تابش نور خورشید گرم شده آنگاه هوای گرم نزدیک سطح زمین بالا رفته و در اثر بالا رفتن هوای گرم، هوای نزدیک سطح زمین کم فشار می‌شود. از آنجایی که سطح کره‌ی زمین به دلیل پستی و بلندی، پوشش گیاهی و دریاها و اقیانوس‌ها به یک نسبت حرارت کسب نمی‌کنند، بنابراین اختلاف فشار متغیر موجب حرکت هوا و پدیده‌ی باد روی سطح کره‌ی زمین می‌شود.

نکته باد همواره از یک منطقه‌ی پرفشار به سمت یک منطقه‌ی کم فشار جریان می‌یابد.

بررسی بادهای موجود در ایران زمین

ایران به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی خود و قرار گرفتن در یک منطقه‌ی کم فشار نسبت به مناطق پرفشار شمال و شمال غربی به طور کلی در زمستان و تابستان در مسیر بادهای عمده قرار دارد. براین اساس بادهای را به دو دسته بادهای فصلی و بادهای محلی (موقعیت جغرافیایی) تقسیم می‌نماییم:

a. بادهای فصلی

۱. **باد تابستانی:** ایران تحت تأثیر بادهای اقیانوس اطلس که از شمال غربی می‌وزند و از طرف دیگر تحت تأثیر بادهای اقیانوس هند که از جنوب شرقی می‌وزند، قرار دارد.
۲. **باد زمستانی:** ایران در مسیر بادهای سرد آسیای مرکزی از یک طرف و بادهای مرطوب اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه از طرف دیگر واقع شده است و هنگامی که این دو سیستم باد به صورت همزمان جریان دارند، بر روی ایران با هم برخورد کرده و در اثر این برخورد توده‌های مرطوب جریان مدیترانه‌ای به وسیله برخورد جریان سیبری اشباع شده و در نتیجه باعث ریزش برف و باران در کشور می‌شوند.

b. بادهای محلی

۱. **باد هرات یا راست باد:** شاخه‌هایی از بادهای اقیانوس اطلس که از شمال غربی می‌وزند در شرق ایران موجب بروز طوفان‌های گرد و خاک و حرکت ریگ‌های روان مخصوصاً در سرخس، تربت جام و سبزوار می‌شوند.

قسمتی از این شاخه‌ها به طرف گناباد می‌رود که به «باد هرات» یا «راست باد» معروف است و در این منطقه گرد و خاک فراوانی تولید می‌کند.

۲. **باد ۱۲۰ روزه سیستان:** شاخه دیگری از بادهای اقیانوس اطلس از ترکستان به طرف شرق ایران و قسمتی از افغانستان حرکت می‌کند. سرعت این باد در بعضی از نواحی ایران بسیار زیاد است و به باد ۱۲۰ روزه سیستان معروف است و پس از عبور از قائنات و گناباد به طرف سیستان حرکت می‌کند باد مذکور در سیستان به «باد لوار» معروف است و در تمام تابستان و به طور مداوم و با سرعت‌های مختلف می‌وزد.

۳. **باد شمال:** این باد در کرانه‌های خلیج فارس به وجود می‌آید که از شمال غربی و در جلگه‌های دجله و فرات جریان دارد و سواحل خلیج فارس را از اواسط بهمن ماه تا اوایل آبان تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. جالب توجه است که سرعت این باد در گرمترین ماه سال به حداکثر خود می‌رسد.

۴. **نسیم سواحل جنوبی و شمالی:** نسیم در سواحل دریای خزر و خلیج فارس جریان دارد که جهت آنها معمولاً در طول روز از دریا به خشکی و در طول شب از خشکی به دریا است.

۵. **باد منجیل:** در تابستان که فشار جو در سواحل شمالی ایران زیادتر از فشار جو در مرکز فلات است، هوا از منطقه با فشار زیاد (اطراف دریا) به خشکی حرکت می‌کند اما رشته کوه‌های البرز چون سدی مرتفع مانع عبور این جریان می‌شوند و هوا به ناچار از دره منجیل عبور می‌کند. به همین دلیل در تمام طول تابستان در منطقه‌ی منجیل بادهای شمالی می‌وزند.

سیستم‌های باد

به طور کلی در هر نیمکره زمین سه سیستم کلی باد وجود دارد:

۱- بادهای تجاری ۲- بادهای غربی و قطبی ۳- بادهای موسمی

بادهای دیگری نیز وجود دارند که یکی از آنها بادهای شبانه‌روزی است که در مناطق کوهستانی و دره‌ها جریان دارد، همچنین نسیم شب و روز که در سواحل دریا می‌وزد.

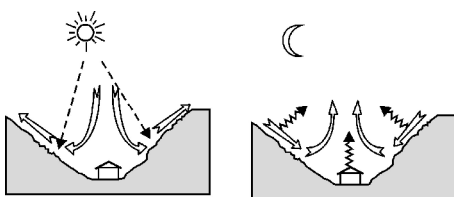
۱. **بادهای تجاری:** مرکز این بادهای در مناطق نیمه استوایی دو نیمکره است که دارای هوای پرفشار هستند. این دو مرکز در منطقه استوا به هم نزدیک شده و در آنجا یک کمربند کم فشار را تشکیل می‌دهند. جهت حرکت این بادهای معمولاً ثابت است و دما و رطوبت آنها به مناطقی که از روی آنها عبور می‌کنند، بستگی دارد.

۲. **بادهای غربی:** مرکز این بادهای در مناطق نیمه استوایی، اما حرکت آنها در جهت مناطق کم فشار اقیانوس منجمد شمالی است. در طول منطقه قطبی، این بادهای و بادهای قطبی به هم نزدیک می‌شوند و به دلیل اختلاف زیاد درجه حرارت این دو توده هوا، جبهه‌های جلویی این دو سیستم همیشه طوفانی است. این سیستم باد معمولاً یکنواخت است ولی در هر صورت در مناطق مختلف، حرکت و سرعت آن تحت تأثیر حرکت هوای کم فشار قرار می‌گیرد.

۳. **بادهای قطبی:** این بادهای در اثر پراکنده شدن توده‌های هوای سرد از مناطق پرفشار قطبی و اقیانوس منجمد شمالی به وجود می‌آیند. جهت اصلی این بادهای در نیمکره شمالی به سمت جنوب غربی و در نیمکره جنوبی به سمت شمال غربی است.

۴. **بادهای موسمی:** اختلاف میانگین درجه حرارت سالانه هوای سطح زمین و دریا باعث ایجاد بادهای زمستانی بر روی

خشکی و بادهای تابستانی بر روی دریا می‌شود که به «بادهای موسمی» معروفند. اثر این بادهای در منطقه‌ای از اقیانوس هند که به استرالیا، آسیای جنوبی و شمال آفریقا محدود می‌شود، بیشتر است. در این منطقه حداکثر فشار هوا در قاره‌ها است و هوا از مناطق پرفشار یک نیمکره به سمت مناطق کم فشار نیمکره دیگر حرکت می‌کند.



۵. **بادهای شبانه‌روزی:** هوای کوهستان در طول روز حرارت بیشتری را در مقایسه با دره یا جلگه جذب نموده و سبب می‌گردد در طی روز نسیم از دره به طرف کوه برقرار شده و در شب عکس این اتفاق می‌افتد. در طول روز سطح خشکی گرمتر از دمای سطح آب بوده و در نتیجه جریان هوا از سمت دریا به سمت خشکی است و این پدیده نیز هنگام شب عکس می‌گردد.



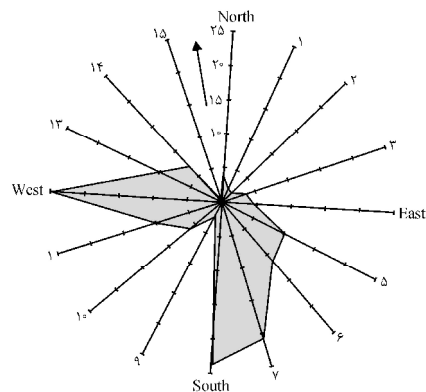
نکته شدت جریان هوا بین دریا و خشکی در شب اندازه‌ی روز نیست، زیرا اختلاف دمای شب کمتر از روز است و همچنین موقع غروب و یا صبح‌های زود، هنگامی که دمای زمین و سطح دریا تقریباً یکسان هستند، جریان هوایی ملاحظه نمی‌گردد.

نکته در نزدیکی سطح زمین سرعت باد هنگام شب کم است و در موقع طلوع آفتاب شروع به زیاد شدن می‌کند و هنگامی که درجه‌ی حرارت به حداکثر می‌رسد، سرعت باد نیز افزایش می‌یابد و سپس شروع به تنزل می‌کند.

۶. **گرد باد:** اگر هوای جو در حالت تعادل بوده و درجه‌ی حرارت نقاط مختلف آن یکسان باشد، خطوط هم فشار؛ افقی خواهند بود ولی اگر درجه‌ی حرارت قسمتی از هوا بیش از سایر نقاط باشد، فشار در آن قسمت تغییر کرده و تعادل جوی از بین خواهد رفت و دیگر خطوط هم فشار، افقی نخواهند بود. به این ترتیب جریان هوا از اطراف متوجه آن مرکز کم فشار خواهد شد و بادهایی که از اطراف وارد آن مرکز می‌شوند بایست از یک سو خارج شوند و چون این امر از اطراف میسر نیست، بنابراین تنها محل خروج از قسمت بالا است که در نتیجه حرکت آن به شکل مارپیچ خواهد بود، بادهایی را که به این ترتیب به وجود می‌آیند، گردباد می‌نامند.

نکته جهت حرکت گردبادها در نیمکره‌ی شمالی برخلاف جهت عقربه‌ی ساعت و در نیمکره‌ی جنوبی موافق حرکت عقربه‌ی ساعت می‌باشند.

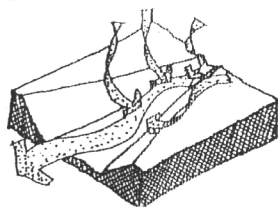
اندازه‌گیری باد



جهت تعیین سرعت، جهت و تواتر بادهای یک مکان معین، از یک دستگاه مختصاتی هشت، شانزده و یا سی دو جهتی به نام گلباد استفاده می‌نماییم. در واقع جهت باد را با وسیله‌ای به نام بادنما و همچنین سرعت باد را به وسیله‌ی بادسنج مشخص نموده و بر روی نمودار گلباد قرار می‌دهیم. در مورد گلبادها می‌توان گفت:

- ۱- فواصل بین دوایر، تواتر بادهای را نشان می‌دهد.
- ۲- سطح درونی‌ترین دایره، نماینده‌ی هوای آرام می‌باشد.
- ۳- دوایر گلباد از سمت درون به بیرون، به بادهای سریع و سریعتر اختصاص می‌یابند.
- ۴- بر روی هر یک از جهات نمودار گلباد، کشیدگی بیشتر باشد جهت باد غالب را مشخص می‌نماید.

۵- در نمودار گلباد اگر سرعت باد بسیار زیاد بوده و بر روی یک جهت در مدت زمان کمی اتفاق افتاده باشد، نشان دهنده‌ی طوفان می‌باشد.



۲۲- چه زمانی از شبانه‌روز جریان‌ها به داخل دره‌ای به شکل زیر نشست می‌کند؟
(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۲)

(۲) صبح
(۴) بعداز ظهر

(۱) نیمه شب
(۳) ظهر



۲۳- در مقایسه با روز، دما در دره‌ها هنگام شب است.

(کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری - سراسری ۱۳۸۵)

(۱) بالاتر (۲) پایین‌تر (۳) وابسته به پوشش گیاهی (۴) وابسته به توپوگرافی

۲۴- بادهای موسمی ناشی از: (کارشناسی به کارشناسی ارشد معماری «گرایش انرژی معماری» - سراسری ۱۳۸۵)

- (۱) اختلاف متوسط دمای سالانه هوا بین سطح خشکی و روی دریا هستند.
- (۲) اختلاف دمای روزانه بین نقاط ساحلی و نقاط روی دریا هستند.
- (۳) تفاوت درجه حرارت در نقاط مختلف مناطق کوهستانی و وزش آن به سمت نقاط دیگر است.
- (۴) پراکنده شدن توده‌های هوای سرد از مناطق فشار زیاد و اقیانوس منجمد شمالی به نقاط دیگر هستند.

رطوبت هوا (بخار آب)

قسمت عمده‌ی رطوبت هوا نتیجه‌ی تبخیر آب دریاها و اقیانوس‌ها و همچنین قسمت مختصری هم مربوط به تبخیر سطوح گیاهان است. بخار حاصله توسط باد به سایر نقاط کره‌ی زمین حرکت کرده و موجب بارندگی می‌شود. متغیرهای هوای مرطوب عبارتند از:

۱. **رطوبت مطلق:** وزن بخار آب موجود بر حسب گرم در هر واحد حجمی از هوا (بر حسب مترمکعب یا سانتی‌متر مکعب) را رطوبت مطلق می‌نامند.

میزان آن از استوا به سمت قطب‌ها و از سواحل به درون خشکی‌ها و از مناطق پست به سمت نواحی مرتفع کاسته می‌شود.

تذکر

رطوبت مطلق با انبساط یا انقباض هوا تغییر کرده و به همین دلیل مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و بیشتر جنبه‌ی تئوریک دارد.

۲. **رطوبت مخصوص یا ویژه:** نسبت وزن بخار آب به وزن واحد هوایی را که شامل آن است رطوبت مخصوص می‌گویند و با واحد گرم یا کیلوگرم بر کیلوگرم سنجیده می‌شود.

۳. **رطوبت نسبی:** عبارت است از نسبت جرم بخار آب موجود در هر حجمی از هوا به جرم بخار آب موجود در همان حجم هوا در حالت اشباع.

نکته: تغییرات شبانه روزی رطوبت نسبی برعکس تغییرات شبانه‌روزی درجه حرارت است، یعنی بیشینه‌ی آن کمی قبل از طلوع آفتاب و کمینه‌ی آن در حدود ساعت ۲ بعدازظهر است.

۴. **اشباع:** حداکثر ظرفیت رطوبتی هوا در دمای معین را حالت اشباع می‌نامند و به طور کلی هوا زمانی به حالت اشباع می‌رسد که:

(a) میزان بخار آب در هوا به حداکثر ظرفیت خود برسد.

(b) از درجه حرارت هوا تا نقطه شبنم کاسته شود.

۵. **فشار بخار آب:** در هر دمایی بخار آب موجود در هوا دارای فشاری است که به عنوان فشار بخار آب نامیده می‌شود.

نکته: فشار بخار آب به دما بستگی داشته و با افزایش دما، فشار بخار اشباع افزایش می‌یابد و هر چه قدر مقدار دما کمتر شود، مقدار بخار آب لازم برای رسیدن به حالت اشباع کمتر می‌گردد.

نکته: به میانگین فشار هوا در سطح دریا، فشار هوای معمولی می‌گویند و مقدار آن یک اتمسفر یا ۷۶۰ میلی‌متر جیوه می‌باشد.

۶. **شبنم:** رطوبتی متراکم که به صورت قطراتی روی اشیاء و سطوح مختلف دیده می‌شود. در شب‌های صاف و آرام، زمین از طریق تشعشع به سرعت سرد می‌شود و در نتیجه درجه حرارت آن از هوای مجاور کمتر می‌گردد. آنگاه هوای اطراف که خنک شده بر اثر تماس با زمین تا نقطه‌ی شبنم سرد می‌شود.

۷. **نقطه شبنم:** اگر دمای هوا به درجه‌ای برسد که در فشار ثابت، صد درصد از بخار آب اشباع گردد به چنین درجه‌ای از هوا نقطه‌ی شبنم می‌گویند.

۸. **ژاله:** ژاله و شبنم با یک تفاوت دارای شرایط یکسان می‌باشند. شبنم هنگامی که پدیده تراکم در روی اشیاء سرد فوق نقطه انجماد به وجود می‌آید، تشکیل می‌شود اما ژاله هنگامی که تراکم در زیر دماهای نقطه انجماد رخ می‌دهد، تشکیل می‌گردد تحت چنین شرایطی، رطوبت هوا مستقیماً از حالت بخار به حالت جامد، بدون گذشتن از فاز مایع، تغییر شکل می‌دهد. به این ترتیب ژاله پدیده متبلوری است که به شکل فلس، سوزن و پرمخ در شب‌های سرد، بر روی سطح زمین و اشیاء پدید می‌آید.

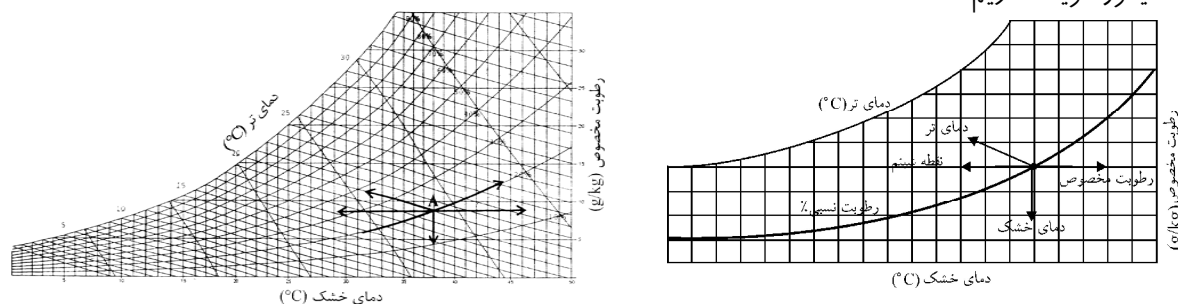
۹. **مه:** تراکم حاصل از سرد شدن بخار آب در نزدیکی سطح زمین که به صورت ذرات معلق در فضای سطحی مشاهده می‌گردد، مه نامیده می‌شود.

۱۰. **مه یخ زده:** در برخورد قطرات ریز یک توده هوای مه دار با اشیاء جامدی که دارای دمای زیر نقطه انجمادند، ته‌نشینی از کریستال‌های یخ سفید و زبر تشکیل می‌شود که به آن مه یخ زده می‌گویند.

سایکرومتری

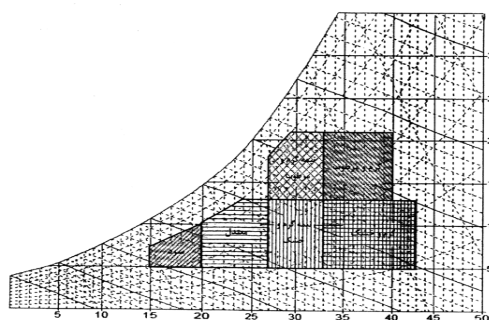
روش اندازه‌گیری رطوبت هوا و خواص حرارتی هوای مرطوب را سایکرومتری می‌نامند و براساس چارت سایکرومتریک صورت می‌گیرد.

در نمودار سایکرومتریک داریم:



با در نظر گرفتن شرایط فوق، در نمودار قبلی نقطه‌ی A با دمای خشک ۳۸ درجه‌ی سانتیگراد و رطوبت نسبی ۲۰ درصد، دارای رطوبت مخصوص ۹ گرم بر کیلوگرم، دمای تر ۲۱ درجه‌ی سانتیگراد و دمای نقطه‌ی شبنم ۱۲ درجه‌ی سانتیگراد است. طبق چارت سایکرومتریک پارامترهای زیاد دیگری نظیر آنتالپی، حجم نسبت رطوبت، حجم مخصوص و انحراف آنتالپی را نیز می‌توان محاسبه نمود.

تذکر آنتالپی عبارت است از تغییر انرژی یا گرمای جذب شده به وسیله‌ی یک سامانه در فشار ثابت، در یک واکنش گرمازا، گرما آزاد می‌شود و آنتالپی سیستم کاهش می‌یابد و بالعکس.



نکته محدوده سایکرومتریک برای اقلیم‌های مختلف به صورت زیر است:

نکته از نظر بهداشتی، میزان رطوبت هوا ۵۰٪ در نظر گرفته می‌شود.

نکته علت اصلی کمبود باران یا فقدان آن در مناطق کویری (گرم و خشک) کمبود رطوبت هوا نیست بلکه عامل اصلی بالا بودن دمای هوا نسبت به نقطه‌ی شبنم می‌باشد.

نکته هوا هر چه گرم‌تر باشد، بخار آب بیشتری را در خود نگاه می‌دارد،

به همین دلیل در مناطق استوایی گرمای بیشتری را احساس می‌نماییم و اصطلاحاً به آنها شرجی می‌گوییم.