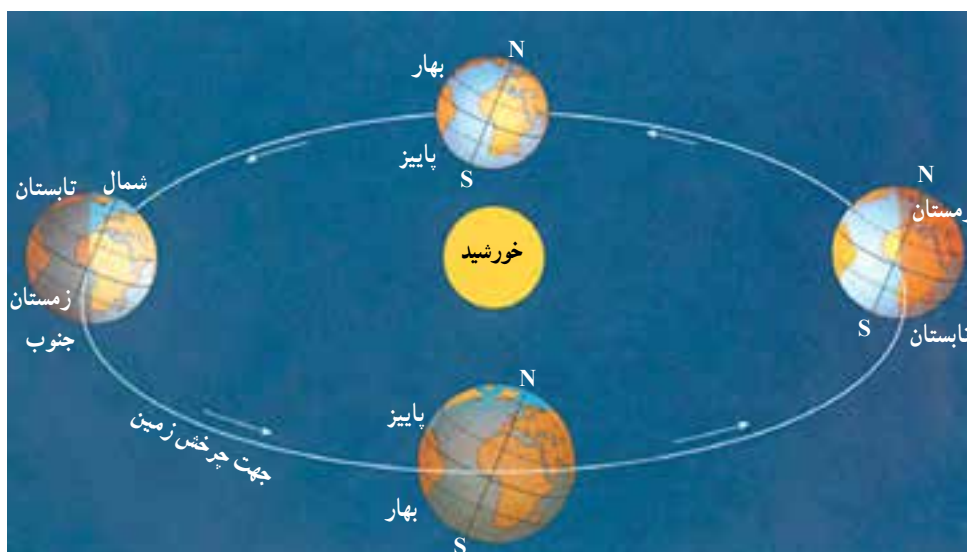


زمین



درس هفدهم

چرا به جهت یابی نیازمندیم؟

درس هجدهم

مدار و نصف النهار چه خطوطی اند؟

درس نوزدهم

زمین چه حرکت هایی دارد و نتایج این حرکت ها چیست؟

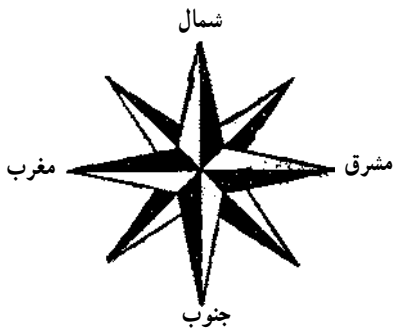
درس هفدهم

چرا به جهت یابی نیاز مندیم؟

وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ

مشرق و مغرب از آن خداست.

سوره بقره - آیه ۱۱۵



سمت مشرق (محل طلوع خورشید) باشد، روبه روی ما شمال و پشت سر ما جنوب خواهد بود. پس، اگر در هر نقطه از کره ی زمین قرار بگیریم، این قاعده به ما در یافتن جهت های اصلی کمک خواهد کرد (شکل ۱).

پرندهگان مهاجر مسیر خود را چگونه پیدا می کنند؟ خلبانان و دریانوردان چگونه هواپیماها و کشتی های خود را به مقصد می رسانند؟ کاروان های تجاری در قدیم چگونه راه خود را در بیابان ها پیدا می کردند و ما امروزه چگونه می توانیم نشانی یک محل را روی نقشه پیدا کنیم؟

در کلاس به طور گروهی در مورد سؤال های بالا با هم گفت و گو کنید و برای آن ها پاسخ هایی بیابید.

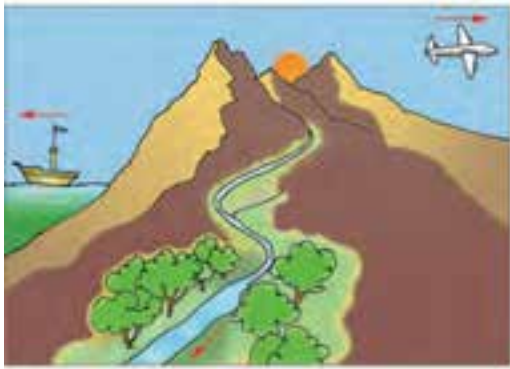
جغرافی دانان از گذشته های دور در این فکر بودند که جهت هایی را بر روی کره ی زمین مشخص و نام گذاری کنند که برای همه ی مردم جهان قابل فهم و یکسان باشد؛ بنابراین، سمت طلوع خورشید را مشرق و جهتی را که خورشید در آن غروب می کند، مغرب نامیدند. اگر طوری بایستیم که دست راست ما به



شمال

جنوب

مغرب



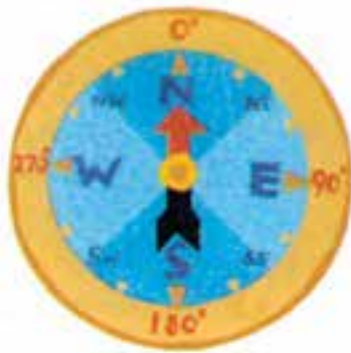
شکل ۲

فعالیت کلاسی - کار انفرادی

در این شکل، خورشید در حال غروب است؛ شما بگویید:

- ۱- هواپیما در کدام جهت در حرکت است؟
- ۲- کشتی در دریا به کدام جهت پیش می‌رود؟
- ۳- رود به کدام سمت جریان دارد؟

اگر بخواهیم جهت‌های دقیق‌تری را به کار ببریم، از جهت‌های فرعی جغرافیایی استفاده می‌کنیم که بین جهت‌های اصلی قرار دارند. نام این جهت‌ها چیست؟

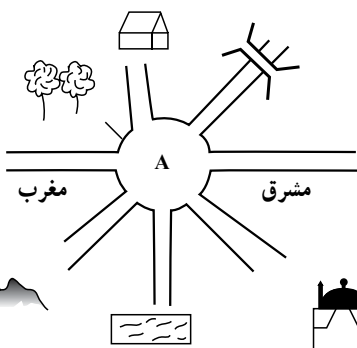


شکل ۳- قطب‌نما؛ وسیله‌ای که جهت‌های جغرافیایی را نشان می‌دهد.

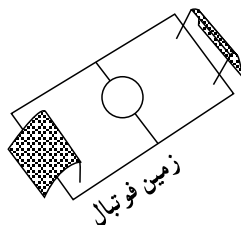
جهت‌یابی به وسیله قطب‌نما

یکی از ساده‌ترین روش‌ها برای پیدا کردن جهت‌های جغرافیایی، استفاده از قطب‌نماست. عقربه‌ی قطب‌نما یک تیغه‌ی باریک فلزی است که خاصیت مغناطیسی دارد و می‌تواند جهت‌های جغرافیایی زمین را نشان دهد. این تیغه همواره در امتداد شمال و جنوب کره‌ی زمین قرار می‌گیرد. یک لبه‌ی عقربه‌ی قطب‌نما معمولاً رنگی است (به رنگ قرمز یا آبی) و سمت شمال زمین را نشان می‌دهد. به این ترتیب، جهت‌های دیگر را می‌توان به راحتی تشخیص داد.

در قطب‌نما سمت شمال را با حرف N، جنوب را با S، مشرق را با E و مغرب را با W نشان می‌دهند.



شکل ۴



فعالیت کلاسی - کار انفرادی

با توجه به شکل روبه‌رو، اگر در نقطه‌ی A ایستاده باشیم، خانه، پل، مسجد، استخر شنا، درخت و کوه هر کدام در کدام سمت ما قرار گرفته است؟

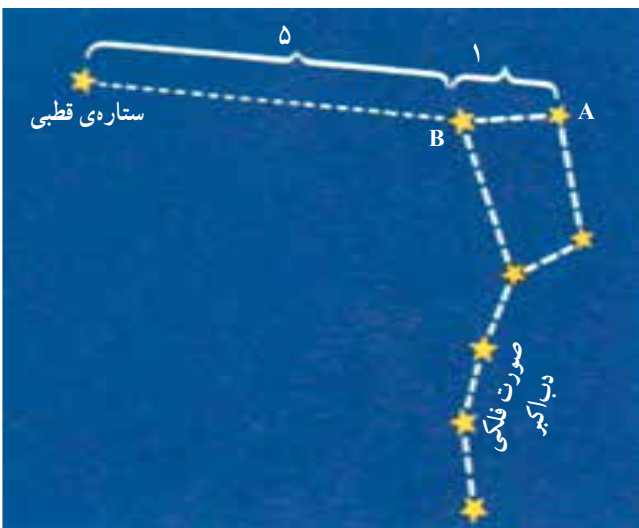


جهت یابی به کمک ستاره ی قطبی

به نظر شما در گذشته، دریانوردان یا کاروان ها در بیابان ها چگونه راه خود را در شب پیدا می کردند؟
 آن ها از ستاره ای کمک می گرفتند که بر خلاف دیگر ستارگان، جایش تغییر نمی کرد و در طول شب ثابت به نظر می آمد. ستاره ی قطبی یا جدی، همواره در بالای قطب شمال زمین دیده می شود و در طول تاریخ بشر راهنمای خوبی برای مسافران شب بوده است. هنوز هم خلبانان و فضانوردان که در شب پرواز می کنند و به سفرهای طولانی می روند، از این ستاره برای جهت یابی استفاده می کنند. البته پیدا کردن این ستاره در میان صدها ستاره ی دیگر کار چندان آسانی نیست. ستاره ی قطبی یا ستاره ی شمالی به کمک مجموعه ای از هفت ستاره ی دیگر که به شکل علامت سؤال (؟) اند، قابل تشخیص است. این مجموعه ی هفت ستاره ای را «دب اکبر» می گویند (شکل ۶). برای پیدا کردن ستاره ی قطبی در سمت شمال آسمان، این مجموعه را پیدا کنید و در امتداد ستاره ی A به ستاره ی B، حدود ۵ برابر فاصله ی AB، به دنبال یک ستاره ی پر نور باشید؛ آن ستاره، قطبی یا جدی است. البته اگر از کسی که قبلاً به این روش، جهت شمال زمین را پیدا کرده باشد کمک بگیرید، زودتر موفق خواهید شد.



شکل ۵- کشتی ها در اقیانوس ها چگونه جهت یابی می کنند؟



شکل ۶- صورت فلکی دب اکبر

چگونه قبله یابی کنیم؟

ما مسلمانان بر خود واجب می دانیم که نمازهای روزانه ی خود را روبرو قبله یا شهر مکه - که خانه ی خدا در آن جا واقع است - به جای آوریم. می دانیم که شهر مکه در کشور عربستان و در جنوب غربی ایران واقع است؛ بنابراین، در ایران، ما به سمت جنوب غربی نماز می خوانیم.
 با توجه به نقشه ی روبرو، مردم شمال ایران نسبت به ساکنان جنوب ایران برای این که در جهت قبله قرار گیرند، مقدار کمتری به سمت مغرب منحرف می شوند.
 با توجه به شکل ۷، مردم مسلمان ترکیه در شهر آنکارا رو به کدام سمت نماز می خوانند؟ آن ها هنگام نماز خواندن، رو به سمت جنوب کشور خودشان می ایستند. در آدیس آبابا



شکل ۷

کردید، روبه کدام سمت می ایستید و نماز می خوانید؟
 با وجود یک نقشه و یک نقاله، در هر جای جهان می توان
 جهت قبله را پیدا کرد.

(اتیوپی)، چه طور؟ قبله کدام سمت است؟
 حالا به یک کره ی جغرافیایی یا نقشه ی جهان نما نگاه
 کنید. مردم کدام کشورها باید روبه سمت مشرق کشور خود
 بایستند تا در جهت قبله قرار گیرند؟ اگر شما روزی به ژاپن سفر

فعالیت ۳-۱۷



فعالیت انفرادی

- ۱- علاوه بر موارد یاد شده در کتاب، آیا راه دیگری برای جهت یابی می شناسید؟ آن را در کلاس مطرح کنید.
- ۲- به شکل ۸ نگاه کنید.
- اگر در شهر اصفهان در میدان فلسطین باشیم و بخواهیم به میدان امام حسین (ع) برویم، در کدام جهت های جغرافیایی باید حرکت کنیم؟
- ۳- با تهیه ی یک دستگاه قبله نما جهت دقیق قبله را در منزل خود مشخص کنید.



شکل ۸- نقشه ی شهر اصفهان

بیش‌تر بدانیم

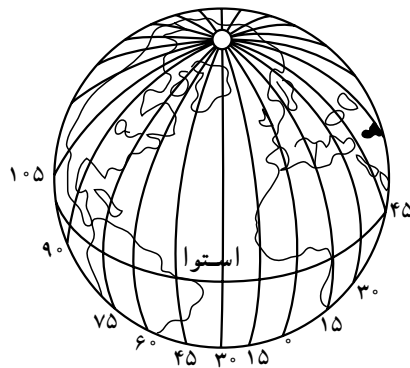
جهت‌یابی به کمک ساعت: یک راه ساده برای پیدا کردن جهت‌های جغرافیایی، استفاده از ساعت عقربه‌دار است. اگر در طول روز ساعت را به طور افقی نگه دارید، به طوری که عقربه‌ی کوچک ساعت‌شمار رو به خورشید باشد و در این حالت یک خط فرضی از مرکز ساعت به عدد ۱۲ وصل کنید، این خط با عقربه‌ی کوچک ساعت‌شمار زاویه‌ای می‌سازد که نیم‌ساز آن زاویه، همواره رو به جنوب خواهد بود (در نیم‌کره‌ی شمالی).

دانش‌آموزی با استفاده از این روش، در یک روز دوبار - یک بار در ساعت ۹ و ۵ دقیقه صبح و یک بار حدود ساعت ۳ بعدازظهر - سمت جنوب را پیدا کرده است. آیا شما می‌توانید امروز در حیاط مدرسه این کار را انجام دهید؟



درس هجدهم

مدار و نصف النهار چه خطوطی اند؟



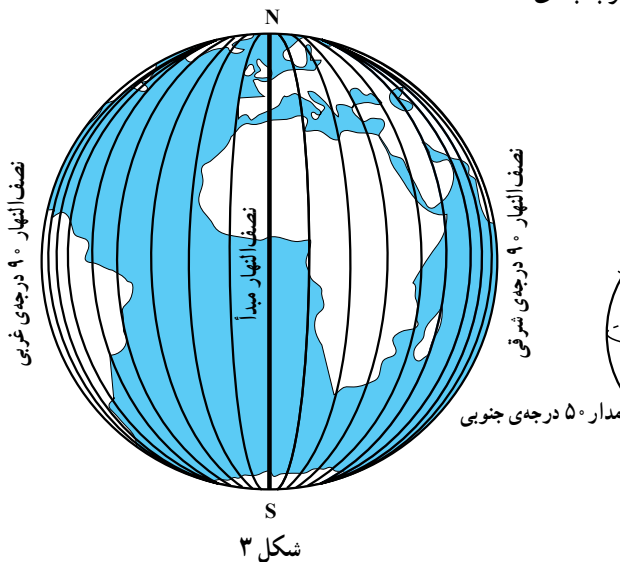
مدارها

جغرافیایی رسم شده‌اند و هر چه به سمت قطب شمال یا جنوب می‌رویم، کوچک‌تر می‌شوند. مدارها را معمولاً از صفر تا 90° درجه تقسیم‌بندی می‌کنند (شکل ۲). تعداد مدارهای نیم کره‌ی شمالی و نیم کره‌ی جنوبی مساوی است. مدار استوا صفر درجه (مدار مبدأ) و مدار قطب (شمال یا جنوب) 90° درجه در نظر گرفته شده است و بقیه‌ی مدارها بین صفر تا 90° درجه‌ی شمالی یا 90° درجه‌ی جنوبی درجه‌بندی شده‌اند.

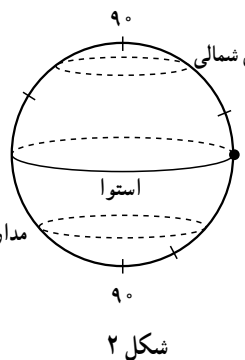
می‌دانیم که استوا، بزرگ‌ترین دایره بر روی کره‌ی جغرافیایی است. فاصله‌ی این دایره از قطب شمال و جنوب یکسان است.

مدار استوا (شکل ۱) کره‌ی زمین را به دو نیم کره‌ی شمالی و جنوبی تقسیم می‌کند.

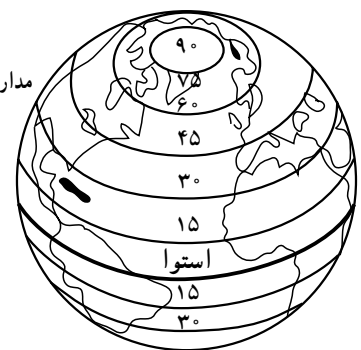
مدارها دایره‌هایی فرضی‌اند که به موازات استوا بر روی کره‌ی



شکل ۳



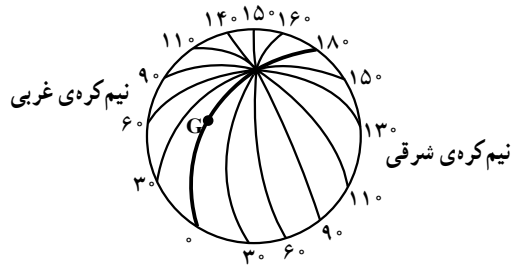
شکل ۲



شکل ۱

نصف النهارها

نصف النهارهای نیم کره‌ی شرقی از صفر تا 18° درجه تغییر می‌کنند و در طرف دیگر، نصف النهارهای نیم کره‌ی غربی هم از صفر تا 18° درجه تغییر می‌کنند (مطابق شکل ۴).



شکل ۴

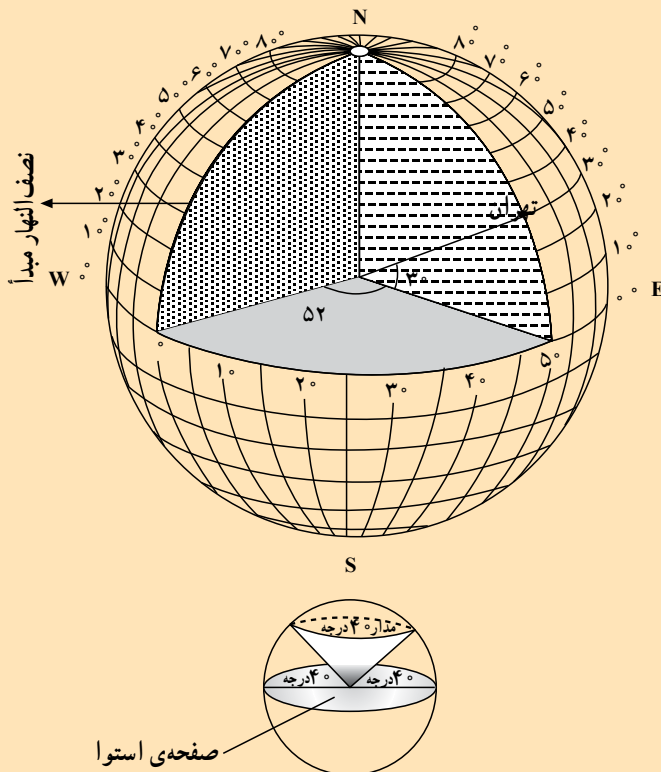
به هریک از خط‌هایی که در روی کره‌ی جغرافیایی، قطب شمال را به قطب جنوب وصل می‌کند، نصف النهار می‌گویند. نصف النهارها نیم دایره‌های فرضی هستند که با یکدیگر مساوی‌اند و مانند مدارها درجه‌بندی شده‌اند. دانشمندان برای انجام دادن این کار، یک نصف النهار را به عنوان مبدأ (صفر درجه) انتخاب کرده‌اند. نصف النهار مبدأ از رصدخانه‌ی گرینویچ در لندن عبور می‌کند (G). اگر این نصف النهار را در طرف دیگر کره‌ی زمین امتداد دهیم، دو نیم کره خواهیم داشت؛ نیم کره‌ی شرقی در سمت راست نصف النهار مبدأ و نیم کره‌ی غربی در سمت چپ آن قرار می‌گیرد.

بیش‌تر بدانیم

منظور از درجات نصف النهار، زوایایی‌اند که مانند شکل مقابل در داخل یک کره‌ی جغرافیایی ساخته می‌شوند. به عنوان مثال، اگر یک قاج هندوانه را نیز از آن جدا کنیم، زاویه‌ای که در داخل هندوانه ایجاد می‌شود، مشابه زوایای نصف النهارهاست.

مطابق شکل روبه‌رو، هر نصف النهار با نصف النهار مبدأ زاویه‌ای می‌سازد که درجه‌ی آن نصف النهار را تشکیل می‌دهد. زاویه‌ی مدار نیز زاویه‌ای است که به‌طور افقی نسبت به صفحه‌ی استوا در داخل کره‌ی جغرافیایی فرض می‌شود.

بنابراین، زاویه‌ی مربوط به هر مدار، زاویه‌ای است که در داخل کره ایجاد می‌شود و آن را نسبت به صفحه‌ی استوا می‌سنجند.



به خصوص اگر شب باشد و خلبان جایی را نبیند. این مشکل برای دریانوردان و هر کس که بخواهد در روی زمین از نقطه‌ای به نقطه‌ی دور دیگری برود، وجود دارد. جغرافی دانان برای حل کردن این مشکل، از مدارها و نصف النهارها کمک گرفته‌اند.

مختصات جغرافیایی چیست؟

خلبان یک هواپیما می‌خواهد از فرودگاهی (نقطه‌ی A) در روی خط استوا به سمت فرودگاه دیگری (نقطه‌ی B) در نیم کره‌ی شمالی پرواز کند (مطابق شکل ۶). این کار، مشکل به نظر می‌رسد؛

را رسم کنیم، می بینیم که هر نقطه دارای مختصات دقیقی است که با توجه به آن، حرکت از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر امکان پذیر می شود. مثلاً به شکل ۷ نگاه کنید. برای رفتن از نقطه‌ی «A» به نقطه‌ی «B» باید در کدام جهت حرکت کنیم؟ دو نقطه‌ی A و B هر یک چه مختصاتی دارند؟ یعنی، روی چه مدار و چه نصف النهاری قرار دارند؟

جواب: می دانیم که بالای نقشه، همواره شمال نقشه است. پس، ما باید با زاویه‌ی مشخصی به سمت جنوب غربی حرکت کنیم.

مختصات A و B به ترتیب عبارت‌اند از:

نصف النهار ۶۰ درجه‌ی شرقی - مدار ۳۰ درجه‌ی شمالی / A

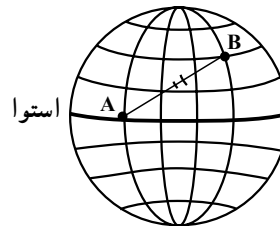
نصف النهار ۶۰ درجه‌ی غربی - مدار صفر درجه / B

به شکل ساده‌تر می نویسیم:

$$\begin{array}{l} B / 60^\circ \text{ W} \\ \quad \quad \quad A / 60^\circ \text{ E} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 30^\circ \text{ N} \end{array}$$



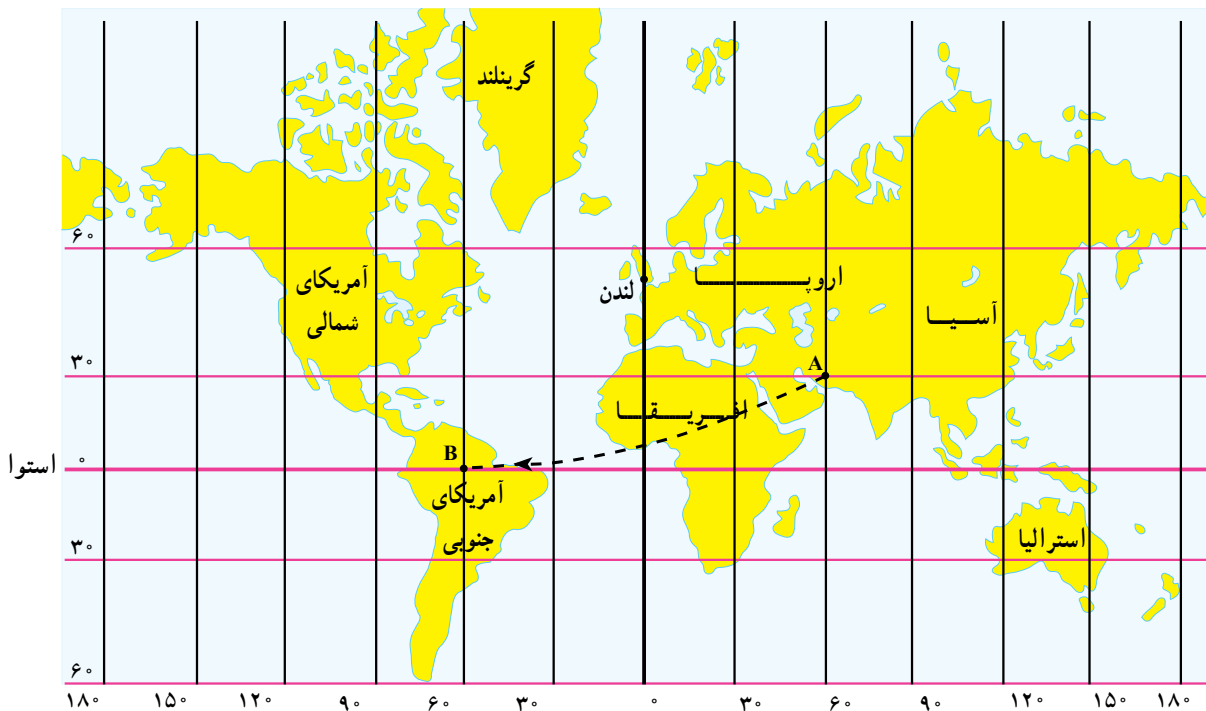
شکل ۵- خلبان‌ها با استفاده از مدارها و نصف النهارها از مبدأ به مقصد می‌روند.



شکل ۶

آن‌ها می‌گویند که هر نقطه از زمین، روی یک مدار و یک نصف النهار مشخص قرار دارد که به آن مختصات جغرافیایی آن نقطه می‌گویند. اگر مدارها و نصف النهارهای یک کره‌ی جغرافیایی یا نقشه

شمال نقشه



نصف النهار مبدأ

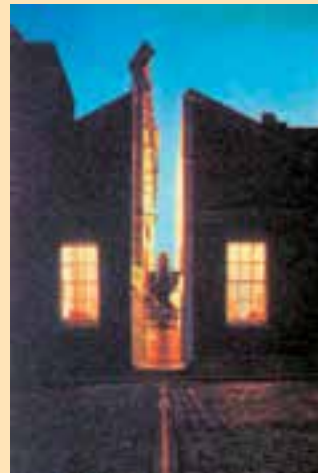
شکل ۷

بیش‌تر بدانیم

رصدخانه‌ی گرینویچ (Greenwich): در سال ۱۶۷۵ میلادی رصدخانه‌ی سلطنتی انگلستان در پارک گرینویچ در نزدیکی لندن بنا شد. وظیفه‌ی رصدخانه این بود که طول جغرافیایی مناطق مختلف را تعیین کند و خدمات ناوبری دریایی و همچنین امور مربوط به نجوم را انجام دهد. دریانوردان اولین افرادی بودند که برای تعیین موقعیت کشتی‌های خود نسبت به نصف‌النهار که از این رصدخانه عبور می‌کرد، از این نصف‌النهار استفاده کردند. در سال ۱۸۸۴ میلادی، کنفرانس بین‌المللی نصف‌النهار در واشنگتن تشکیل شد. تا پیش از برپایی این کنفرانس، هر نصف‌النهاری می‌توانست مبدأ نصف‌النهارها قرار گیرد. در این کنفرانس، مقرر شد نصف‌النهاری که از مرکز رصدخانه‌ی گرینویچ عبور می‌کند، نصف‌النهار مبدأ باشد و از آن به عنوان مبدأ زمان و ساعت‌ها نیز استفاده شود. برای نشان دادن این نصف‌النهار، یک نوار فلزی (برنجی) در امتداد محور رصدخانه در روی زمین نصب شد که دو نیم‌کره‌ی شرقی و غربی زمین را از هم جدا می‌کرد. امروزه مجموعه‌ی رصدخانه و موزه‌ی گرینویچ در کنار رود تیمز در نزدیکی لندن، یکی از مراکز دیدنی این شهر است. آیا می‌دانید اولین رصدخانه توسط خواجه نصیرالدین طوسی دانشمند اسلامی در شهر مراغه ساخته شد؟



مجموعه‌ی رصدخانه و موزه‌ی گرینویچ



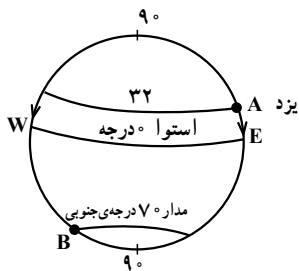
محل عبور نصف‌النهار صفر درجه از وسط رصدخانه‌ی گرینویچ مشخص شده است.



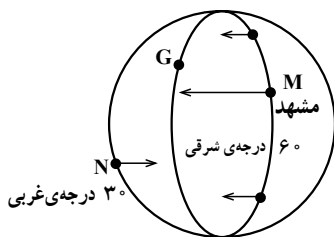
دور نمایی از یک رصدخانه در مراغه

حرکت می‌کند. کمان (\widehat{AE}) یا قوسی که او طی می‌کند تا به استوا برسد، عرض جغرافیایی شهر یزد است. از این رو، می‌گویند که عرض نقطه‌ی A، ۳۲° درجه‌ی شمالی است (مطابق شکل ۸). حالا شما به کمک دبیر خود بگویید که در همین شکل، عرض جغرافیایی نقطه‌ی B در نیم‌کره‌ی جنوبی چه قدر است.

از طول و عرض جغرافیایی چه می‌دانید؟
عرض جغرافیایی هر نقطه بر روی کره‌ی جغرافیایی، فاصله‌ی آن نقطه (بر حسب درجه) تا مدار استواست. شکل ۸ را در نظر بگیرید؛ شخصی از شهر یزد (A) که روی مدار ۳۲° درجه‌ی شمالی قرار دارد، مستقیماً به طرف استوا



شکل ۸



شکل ۹

عرض جغرافیایی نقطه‌ی B یا هر نقطه‌ی دیگری که روی مدار 7° درجه‌ی جنوبی قرار دارد، (کمان BW)، 7° درجه‌ی جنوبی است.

طول جغرافیایی هر نقطه، بر روی کره‌ی جغرافیایی، فاصله‌ی آن نقطه (بر حسب درجه) تا نصف النهار صفر درجه (G) است. در شکل ۹ شهر مشهد (M) روی نصف النهار 60° درجه‌ی شرقی است؛ بنابراین، طول جغرافیایی نقطه‌ی M یا هر نقطه‌ای که روی این نصف النهار قرار دارد، 60° درجه‌ی شرقی است. حالا شما بگویید: طول جغرافیایی نقطه‌ی N که روی نصف النهار 30° درجه‌ی غربی است، چه قدر است؟

فعالیت ۱- ۱۸



شکل ۱۰



شکل ۱۱

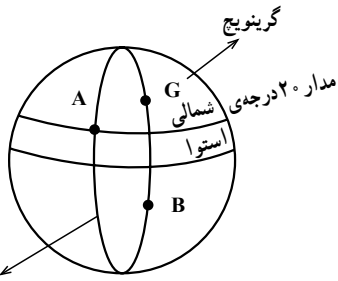
فعالیت کلاسی

- ۱- یک کره‌ی جغرافیایی یا نقشه‌ی جهان‌نما را در مقابل خود بگذارید و پنج نقطه را که دارای عرض جغرافیایی یکسان‌اند، نشان دهید. آیا این نقاط روی یک مدار قرار دارند؟
- ۲- آیا عرض جغرافیایی همه‌ی نقاطی که روی خط استوا هستند، صفر درجه است؟
- ۳- عرض جغرافیایی دو نقطه‌ی قطب شمال و جنوب چه قدر است؟
- ۴- روی کره‌ی جغرافیایی یا نقشه‌ی جهان‌نما، پنج نقطه را نشان دهید که دارای طول جغرافیایی یکسان باشند. آیا این نقاط روی یک نصف النهار قرار دارند؟
- ۵- طول جغرافیایی کدام نصف النهار صفر است؟ آن را نام ببرید و نشان دهید.



فعالیت انفرادی

۱- با توجه به شکل مقابل، مختصات نقطه‌ی A را بنویسید.



نصف النهار ۳۰ درجه‌ی غربی

شکل ۱۲

A / نصف النهار
..... مدار

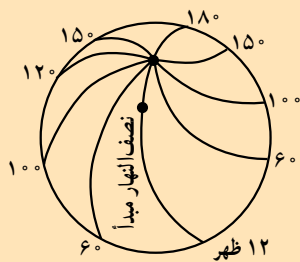
۲- بر روی شکل، طول و عرض جغرافیایی نقطه‌ی A را با مداد مشخص کنید.

۳- بر روی شکل، طول جغرافیایی نقطه‌ی B را نشان دهید.

۴- در روی کره‌ی جغرافیا نقطه‌ای وجود دارد که طول و عرض جغرافیایی آن صفر است. این نقطه کجاست؟

بیش‌تر بدانیم

با جابه‌جایی ظاهری خورشید در آسمان، زمان (ساعت) برای مردم زمین تغییر می‌کند. کره‌ی زمین در هر شبانه‌روز (۲۴ ساعت) یک بار به دور خود می‌چرخد و در طول ۲۴ ساعت، همه‌ی نقاط آن در مقابل خورشید قرار می‌گیرند و از آن عبور می‌کند. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که سراسر زمین نمی‌تواند زمان یکسانی داشته باشد؛ یعنی، در نقطه‌ای از زمین، خورشید در حال طلوع است و در همان موقع در مکانی دیگر از زمین، هنگام ظهر است و در دیگر نقاط، هنگام غروب آفتاب یا نیمه شب و ... است. بنابراین، اولاً با عبور (ظاهری) خورشید، زمان هر لحظه تغییر می‌کند و ثانیاً، هر لحظه هر نقطه از کره‌ی زمین دارای یک زمان مخصوص به خود می‌شود. جغرافی دانان می‌گویند چون زمین هر ۲۴ ساعت ۳۶۰ درجه (یک دور) می‌چرخد، پس در هر ساعت ۱۵ درجه حول محور خود گردش می‌کند؛ بنابراین، اگر - برای مثال - ساعت یک نقطه از زمین روی نصف النهار ۳۰ درجه غربی، ۴ بعدازظهر باشد، ساعت روی نصف النهار ۱۵ درجه غربی، ۵ بعدازظهر خواهد بود (حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است).



با اندکی دقت، متوجه می‌شویم که زمان در شهرها و کشورهای که در مشرق کره‌ی زمین قرار دارند، جلوتر است و شهرها و کشورهای سمت غرب آن‌ها، از زمان عقب‌تری برخوردارند.

فکر کنید: برای کسی که در لندن (نصف النهار گرینویچ) زندگی می‌کند، امروز دوشنبه و هم‌اکنون ساعت ۱۲ ظهر است. برای کسانی که در نقاط روی نصف النهار ۱۸۰ درجه زندگی می‌کنند، امروز چندشنبه و اکنون چه ساعتی است؟

