



بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# راهنمای هنر آموز دریانوردی

رشته ناوبری  
گروه خدمات  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز دریانوردی - ۲۱۱۸۷۷

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

افشار بهمنی، علی بهرامی، علیرضا پورالشریعه، حسن تیمورتاش، فرشاد حائری، مصطفی ربیعی، ابراهیم زندی‌فر، علی اصغرهادی‌زاده اصفهانی (اعضای شورای برنامه‌ریزی).

علیرضا پورالشریعه، فرشاد حائری، ابراهیم زندی‌فر، علی اصغر هادی‌زاده اصفهانی (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران- خیابان ایرانشهر شمالی- ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران- کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج

خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی:

۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۶

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده سازی هنری:

شناسه افزوده آماده سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هر گونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم‌انداز آینده ما را ترسیم می‌کند.  
امام خمینی (قدس سره الشریف)

|     |  |
|-----|--|
| ۱   | پودمان ۱: بررسی جغرافیا و فیزیک دریا.....        |
| ۲   | واحد یادگیری ۱: بررسی جغرافیا و فیزیک دریا.....  |
| ۲۱  | ارزشیابی شایستگی بررسی جغرافیا و فیزیک دریا..... |
| ۲۳  | پودمان ۲: ناوبری ساحلی روی نقشه .....            |
| ۲۴  | واحد یادگیری ۲: ناوبری ساحلی روی نقشه .....      |
| ۵۹  | ارزشیابی شایستگی ناوبری ساحلی روی نقشه .....     |
| ۶۱  | پودمان ۳: ناوبری تخمینی روی نقشه .....           |
| ۶۲  | واحد یادگیری ۳: ناوبری تخمینی روی نقشه .....     |
| ۱۰۲ | ارزشیابی شایستگی ناوبری تخمینی روی نقشه .....    |
| ۱۰۳ | پودمان ۴: ناوبری نجومی .....                     |
| ۱۰۴ | واحد یادگیری ۴: ناوبری نجومی .....               |
| ۱۳۲ | ارزشیابی شایستگی ناوبری نجومی .....              |
| ۱۳۳ | پودمان ۵: قوانین راه و علائم دریایی .....        |
| ۱۳۴ | واحد یادگیری ۵: قوانین راه و علائم دریایی .....  |
| ۱۵۵ | ارزشیابی شایستگی قوانین راه و علائم دریایی ..... |



## سخنی با هنرآموزان گرامی

### به نام خدا

کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو به همراه کتاب راهنمای هنرآموز از جمله اجزای بسته آموزشی تلقی می شوند که این بسته را سایر اجزا مانند فیلم و نرم افزار و ... کامل می کند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل گری، انتقال دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی طراحی و تدوین شده است.

این کتاب که براساس کتاب درسی دریانوردی پایه یازدهم رشته تحصیلی - حرفه‌ای نوابری تنظیم شده، دارای پودمان‌های: ۱- بررسی جغرافیا و فیزیک دریا ۲- نوابری ساحلی روی نقشه ۳- نوابری تخمینی روی نقشه ۴- نوابری نجومی ۵- قوانین راه و علائم دریایی می باشد.

هنرآموزان گرامی در هنگام مطالعه این کتاب به موارد ذیل توجه فرمایند:

۱- در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی از قبیل نمونه طرح درس، راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، ایمنی و بهداشت فردی و محیطی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیر فنی، اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان، منابع یادگیری، نکات مهم هنرآموزان در اجراء فرآیند اجراء و آموزش در محیط یادگیری، بودجه بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

۲- ارزشیابی در درس دریانوردی بر اساس ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است، این درس شامل ۵ پودمان است و برای هر پودمان، ارزشیابی مستقل از هنرجو صورت می گیرد. همچنین یک نمره مستقل برای هر پودمان ثبت خواهد شد. این نمره شامل یک نمره مستمر و یک نمره شایستگی است.

۳- ارزشیابی از پودمان‌های این درس مطابق با جداول استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تهیه شده توسط دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی صورت می گیرد.

۴- زمانی هنرجو در این درس، قبول اعلام می گردد که در هر پنج پودمان درس، حداقل نمره ۱۲ را کسب نماید. در این صورت میانگین نمره‌های پنج پودمان به عنوان نمره پایانی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد.

۵- ارزشیابی مجدد در پودمان یا پودمان‌هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است با برنامه ریزی هر هنرستان، انجام می شود و چنانچه هنرجو به هر دلیلی تا پایان خرداد ماه شایستگی لازم را در یک یا چند پودمان کسب ننماید، می‌تواند تا پایان سال تحصیلی برای ارزشیابی مجدد در ارزشیابی مبتنی بر شایستگی شرکت نماید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



# پودمان ۱

## بررسی جغرافیا و فیزیک دریا



عکس ابتدای پودمان مربوط به کره زمین در منظومه شمسی است. شناخت و بررسی جغرافیا و فیزیک دریا برای یک دریانورد از اهمیت زیادی برخوردار است. همچنین برای دریانوردی لازم است که در این پودمان کلیاتی در خصوص نحوه تصویربرداری نقشه‌های دریایی بیان شود.

# واحد یادگیری ۱

## بررسی جغرافیا و فیزیک دریا

نوع درس: نظری

کل ساعت: ۷۵ ساعت

**هدف کلی پودمان:** هنرجو پس از پایان این پودمان قادر خواهد بود تعاریف اصطلاحات مربوط به جغرافیا و فیزیک دریا را شرح دهد و کاربرد آنها را در دریانوردی بیان کند. همچنین با انواع تصویربرداری نقشه‌های دریایی آشنا شده و کاربرد آنها را شرح دهد.

برای حفظ ایمنی کشتی، دیدبانی در پل فرماندهی، نگهبانی در شرایط مختلف بر روی شناور و مهارت به کارگیری سکان را به منظور هدایت شناور به کار گیرد.

**دانسته‌های پیشین:** کتاب مطالعات اجتماعی پایه نهم - کتاب ملوانی

**مراحل کاری:** ۱- بررسی جغرافیای دریا ۲- بررسی فیزیک دریا

۳- تصویربرداری نقشه‌های دریایی

### ارزشیابی تشخیصی

در این بخش، یعنی در ابتدای جلسه قبل از بیان اهمیت و ضرورت بهتر است به عنوان پرسش آغازین، درباره اهمیت و ضرورت بررسی جغرافیا و فیزیک دریا از هنرجو سؤال شود تا با توجه به سطح معلومات هنرجویان، مطالب جدید ارائه شود.

### سؤالات پیشنهادی

- ۱- مهم‌ترین مولفه‌های جغرافیایی مورد استفاده در دریانوردی کدامند؟
- ۲- عرض و طول جغرافیایی و سایر مؤلفه‌های جغرافیایی چه کاربردی در دریانوردی دارند؟
- ۳- بررسی جغرافیای دریا چه اهمیت و ضرورتی برای دریانوردی دارد؟
- ۴- بررسی فیزیک دریا چه اهمیت و ضرورتی برای دریانوردی دارد؟
- ۵- اهمیت و ضرورت نقشه‌های دریایی را شرح دهید.
- ۶- چه عواملی در پیدایش جزر و مد موثر است؟
- ۷- انواع جریان‌های دریایی و عامل پیدایش آنها کدامند؟



۸- تصویربرداری نقشه‌های دریایی چگونه انجام می‌شود؟  
در این قسمت حتماً ضرورت ندارد که پس از پرسیدن سؤالات به همه آنها به صورت کامل پاسخ دهید، بلکه در این مرحله به صورت کلی و کوتاه پاسخ داده شود. سپس به بیان اهمیت و ضرورت این پودمان پرداخته شود.

## راهنمای تدریس

با توجه به آشنایی هنرجویان در دروس مختلف سال‌های گذشته با مفاهیم مطرح شده در این پودمان (مانند عرض و طول جغرافیایی و سایر مولفه‌های جغرافیایی)، بهتر است در ابتدای بحث با طرح پرسش‌های مرتبط، برخی از این مولفه‌های جغرافیایی به فراگیران یادآوری شود.  
اولین هدف مطرح شده در این بخش، درک اهمیت و ضرورت آشنایی و کاربرد این مولفه‌ها در دریانوردی است.

## بررسی جغرافیای دریا

| اهداف جزئی: شایستگی‌های فنی و غیر فنی |                          |           |                                  |            |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------------|------------|
| شایستگی‌های فنی                       | شکل و اندازه زمین        |           | نقاط و خطوط فرضی روی زمین        |            |
|                                       | جهات جغرافیایی           |           | کره سماوی و کاربرد آن در یانوردی |            |
| شایستگی‌های غیر فنی                   | کار در کلاس              | بحث کلاسی | فکر کنید                         | تحقیق کنید |
|                                       | ارزش‌های ایرانی و اسلامی |           |                                  |            |

### شکل و اندازه زمین

معمولاً زمین به صورت کره حقیقی مورد مطالعه قرار می‌گیرد و تقریباً برای تمام کاربردهای عملی از آن استفاده می‌شود. حقیقتاً زمین کره کاملی نیست، بلکه از نظر فنی به صورت کره‌ای است که در قطب‌ها فشرده شده است یا به صورت یک بیضی است.

#### تحقیق کنید



با جست‌وجو در منابع دریانوردی (کتاب دریانوردی و اینترنت) اندازه قطر استوایی و قطر قطبی کره زمین را با یکدیگر مقایسه کنید.

قطر استوایی زمین تقریباً ۶۸۸۸ مایل دریایی (۱۲۷۵۶ کیلومتر) و قطر قطبی آن حدود ۶۸۶۵ مایل دریایی (۱۲۷۱۴ کیلومتر) است. قطر قطبی حدود ۲۳ مایل دریایی (۴۳ کیلومتر) کوچکتر از قطر استوایی زمین است.

#### بحث کلاسی



با توجه به این که کوه اورست نزدیک به ۸۸۴۸ متر از سطح زمین و ۹۱۴۴ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد و بیشترین عمق اقیانوس‌ها (گودال بحرالعمیق منچوری واقع در اقیانوس آرام) کمی بیشتر از ۱۰۶۶۸ متر است، تفاوت عمیق‌ترین قسمت دریا و بلندترین نقطه روی کره زمین چقدر است؟

تفاوت ارتفاع عمیق‌ترین قسمت دریا و بلندترین نقطه روی کره زمین ۱۹۸۱۲ متر است. چون عمق آب از سطح دریا اندازه‌گیری می‌شود، ارتفاع کوه اورست را نیز نسبت به سطح دریا در نظر می‌گیریم، لذا:

$$۹۱۴۴ + ۱۰۶۶۸ = ۱۹۸۱۲$$



قله دماوند را با عمیق‌ترین قسمت دریای خزر مقایسه کنید.

بحث کلاسی



کوه دماوند در شمال ایران، بلندترین کوه ایران و خاورمیانه و بلندترین قله آتشفشانی آسیا است. این کوه در قسمت مرکزی رشته کوه البرز در جنوب دریای خزر و در بخش لاریجان شهرستان آمل قرار دارد. کوه دماوند که از نظر تقسیمات کشوری در استان مازندران قرار دارد، به هنگام صاف و آفتابی بودن هوا، از شهرهای تهران، ورامین و قم و همچنین کرانه‌های دریای خزر قابل رؤیت است. این کوه در سیام تیرماه سال ۱۳۸۷ به عنوان نخستین اثر طبیعی ایران در فهرست آثار ملی ایران ثبت شد؛ همچنین از سال ۱۳۸۱ به عنوان «اثر طبیعی ملی» در شمار مناطق چهارگانه ارزشمند از نظر حفاظت محیط زیست قرار گرفته است.

ارتفاع این قله ۵۶۰۹ متر از سطح دریای آزاد است. دریاچه خزر بزرگترین دریاچه جهان و سومین دریاچه عمیق شناخته می‌شود. بیشترین عمق این دریاچه ۱۰۲۵ شناسایی شده است. دریاچه خزر در شمال ایران قرار دارد و توسط کشورهای روسیه، ترکمنستان، قزاقستان و آذربایجان احاطه شده است.

با توجه به اختلاف سطح دریای خزر و دریای آزاد؛ سطح دریای خزر ۲۸ (یا ۲۹) متر پایین‌تر از سطح آب‌های آزاد (خلیج فارس) است.

ارتفاع قله دماوند نیز نسبت به سطح دریاچه خزر برابر ۵۶۳۸ متر ( $۵۶۳۸ = ۲۹ + ۵۶۰۹$ ) و ارتفاع قله نسبت به عمیق ترین قسمت دریای خزر ( $۱۰۲۵$ ) برابر ۶۶۶۳ متر ( $۶۶۶۳ = ۱۰۲۵ + ۵۶۳۸$ ) است.



کوه دماوند بلندترین کوه ایران و خاورمیانه و بلندترین قله آتشفشانی آسیا است.



دریاچه خزر

## نقاط و خطوط فرضی روی زمین

### کار در کلاس



- ۱- دایره عظیم (Great Circle): دایره‌ای است بر روی کره زمین که مساحت آن از مرکز کره زمین عبور می‌کند و آن را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند، مثل خط استوا. بر روی کره زمین می‌توان بی‌نهایت دایره عظیمه تعریف کرد که مساحت آنها با هم برابر است.
- ۲- دایره صغیر (Small Circle): دایره‌ای است بر روی کره زمین که مساحت آن از مرکز کره زمین عبور نمی‌کند، مثل مدارات. بر روی کره زمین می‌توان بی‌نهایت دایره صغیره تعریف کرد که مساحت همه آنها با هم برابر نیست.
- ۳- محور کره زمین (Axis of The Earth): خطی است که قطب شمال را به قطب جنوب متصل می‌کند و از مرکز زمین می‌گذرد و زمین حول آن دوران می‌کند.
- ۴- قطبین زمین (Poles): محور کره زمین در دو نقطه سطح کره زمین را قطع می‌کند که به نقطه بالایی قطب شمال (North Pole) و به نقطه پایینی قطب جنوب (South Pole) کره زمین می‌گویند.
- ۵- جهت چرخش زمین (Earth Rotation): کره زمین حول محور خود از غرب به شرق در حال چرخش است. اگر ناظری از فراز قطب شمال به حرکت زمین نگاه کند، حرکت آن را در جهت عقربه‌های ساعت می‌بیند.

- ۶- خط استوا (Equator): دایره عظیمی است روی سطح کره زمین که صفحه آن عمود بر محور کره زمین است و زمین را به دو نیم کره مساوی، شمالی و جنوبی (Northern & Southern Hemi- Sphere)، تقسیم می کند.
- ۷- مدار (Paraller of Latitude): دایره صغیری است روی سطح کره زمین که صفحه آن موازی صفحه استوا است. خط استوا تنها مداری است که دایره عظیم است. فاصله بین مدارها بر روی کره زمین همیشه یکسان است؛ به عبارت دیگر می توان گفت تمام خطوط بر روی یک مدار دارای عرض جغرافیایی یکسانی هستند.
- ۸- نصف النهار (Meridian): نیم دایره عظیمی است که قطب شمال را به قطب جنوب متصل می کند و از روی سطح زمین می گذرد. تمام نصف النهارات بر مدارها عمود هستند. بر روی کره زمین بی نهایت نصف النهار وجود دارد که همه آنها در دو قطب همدیگر را ملاقات می کنند و فاصله آنها از دو قطب به طرف خط استوا افزایش می یابد و در خط استوا به بیشترین مقدار خود می رسد.
- ۹- نصف النهار مبدأ (Prime Meridian): نصف النهاری است که از گرینویچ شهر لندن در انگلستان می گذرد و به آن نصف النهار مبدأ یا نصف النهار صفر درجه نیز می گویند و مبدأ اندازه گیری طول جغرافیایی است. همه نقشه های پیشرفته، نصف النهار مبدأ را به عنوان نقطه آغاز برای اندازه گیری طول جغرافیایی استفاده می کنند.

کار در کلاس



جای خالی را با کلمات مناسب داده شده پر کنید.  
دایره صغیر - خط استوا - دایره عظیم - محور کره زمین - قطب جنوب - قطب شمال

|   |   |
|---|---|
| ۱ | دایره عظیم دایره ای است بر روی کره زمین که مساحت آن از مرکز کره زمین عبور می کند و آن را به دو قسمت مساوی تقسیم می کند، مثل خط استوا. |
| ۲ | دایره صغیر دایره ای است بر روی کره زمین که مساحت آن از مرکز کره زمین عبور نمی کند، مثل مدارات.  |
| ۳ | محور کره زمین خطی است که قطب شمال را به قطب جنوب متصل می کند و از مرکز زمین می گذرد و زمین حول آن دوران می کند.                       |
| ۴ | محوره کره زمین در دو نقطه سطح کره زمین را قطع می کند که به نقطه بالایی قطب شمال و به نقطه پایینی قطب جنوب کره زمین می گویند.          |
| ۵ | خط استوا بر محور کره زمین عمود است و فاصله مساوی از دو قطب دارد.  |

## مختصات جغرافیایی

### کار در کلاس



#### مؤلفه‌های موقعیت

۱- عرض جغرافیایی (Latitude): عرض جغرافیایی یک نقطه عبارت است از فاصله زاویه‌ای اندازه‌گیری شده از مرکز کره زمین بین آن نقطه و خط استوا. به عبارت دیگر، عرض جغرافیایی یک نقطه برابر است با فاصله کمانی روی نصف‌النهار آن نقطه که بین خط استوا و آن نقطه محدود می‌شود. مبدأ اندازه‌گیری عرض جغرافیایی، خط استوا است.

مقدار عرض جغرافیایی از صفر درجه بر روی خط استوا تا ۹۰ درجه شمالی در نیم کره شمالی (قطب شمال) و ۹۰ درجه جنوبی در نیم کره جنوبی (قطب جنوب) اندازه‌گیری می‌شود. عرض جغرافیایی بر حسب «درجه»، «دقیقه» و «ثانیه» یا بر حسب «دقیقه» و «کسر اعشاری دقیقه» اندازه‌گیری می‌شود. پسوند شمالی (N) یا جنوبی (S) یک بخش ضروری در بیان عرض جغرافیایی است و باید همیشه در نظر گرفته شود.

۲- طول جغرافیایی (Longitude): طول جغرافیایی یک نقطه عبارت است از زاویه‌ای در قطب بین نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) و نصف‌النهار آن نقطه، یا به عبارت دیگر طول کمانی از خط استوا است که بین نصف‌النهار مبدأ و نصف‌النهار آن نقطه قرار دارد.

مقدار طول جغرافیایی از صفر درجه روی نصف‌النهار گرینویچ تا ۱۸۰ درجه شرقی (E) یا غربی (W) اندازه‌گیری می‌شود. نصف‌النهار مبدأ کره زمین را به دو نیم کره شرقی و غربی تقسیم می‌کند. اگر نقطه مورد نظر در نیم کره شرقی باشد، با علامت E و اگر در نیم کره غربی باشد، با علامت W بیان می‌شود.

### کار در کلاس



کلمات را به تعریف مناسب در ستون روبه‌رو وصل کنید.

|   |     |               |   |
|---|-----|---------------|---|
| عبارت است از فاصله زاویه‌ای اندازه‌گیری شده از مرکز کره زمین بین آن نقطه و خط استوا.  | الف | مدار          | ۱ |
| عبارت است از زاویه‌ای در قطب بین نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) و نصف‌النهار آن نقطه.      | ب   | نصف‌النهار    | ۲ |
| دایره صغیری است روی سطح کره زمین که صفحه آن موازی صفحه استوا است.                     | پ   | عرض جغرافیایی | ۳ |
| نیم‌دایره عظیمی است که قطب شمال را به قطب جنوب متصل می‌کند و از روی سطح زمین می‌گذرد. | ت   | طول جغرافیایی | ۴ |



کار در کلاس



درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.

|        |   |   |
|--------|---|---|
| درست   | ۱ | بر روی کره زمین می‌توان بی‌نهایت دایره صغیر تعریف کرد که مساحت همه آنها با هم برابر نیست.                         |
| درست   | ۲ | تمام نقاط بر روی یک مدار دارای عرض جغرافیایی یکسانی هستند.  |
| نادرست | ۳ | بر روی کره زمین می‌توان بی‌نهایت دایره عظیم تعریف کرد که مساحت آنها با هم متفاوت است. مساحت آنها با هم برابر است. |

فکر کنید



جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

|   |  |
|---|--|
| ۱ | مبدأ اندازه‌گیری عرض جغرافیایی، خط استوا و مبدأ اندازه‌گیری طول جغرافیایی نصف‌النهار گرینویچ است.  |
| ۲ | عرض جغرافیایی هر نقطه کره زمین از صفر درجه (اگر روی خط استوا باشد) تا نود درجه (اگر روی قطب شمال یا جنوب باشد) متغیر است.  |
| ۳ | طول جغرافیایی یک نقطه در جهت شرق یا غرب گرینویچ اندازه‌گیری می‌شود. و می‌تواند از صفر تا ۱۸۰ درجه متغیر باشد.  |
| ۴ | نصف‌النهار مبدأ، کره زمین را به دو نیم‌کره شرقی و غربی تقسیم می‌کند، که اگر نقطه مورد نظر در نیم‌کره شرقی باشد، با علامت ..... و اگر در نیم‌کره غربی باشد، با علامت ..... بیان می‌شود. |

کار در منزل



موقعیت (عرض و طول جغرافیایی) چند مکان را در روی کره زمین (محل زندگی خود، جزایر خلیج فارس، و غیره) با استفاده از نقشه پیدا کرده و با رایانه برای معلم خود بفرستید.

### جهات جغرافیایی

برای این که یک شناور بتواند از موقعیت اولیه خود (مبدأ) به موقعیت مورد نظر (مقصد) دریانوردی مطمئن و ایمن داشته باشد، ضروری است که جهت یا مسیر حرکت تعیین شود و با استفاده از وسایل کمک‌ناوبری در جهت مورد نظر به درستی حرکت کند؛ بنابراین شناخت و کاربرد جهات جغرافیایی برای یک دریانورد از ضرورت‌های اولیه است.



## جهات جغرافیایی

۱- شمال حقیقی (True North): جهت شمال حقیقی یک نقطه، جهتی بر روی نصف‌النهار آن نقطه است که به طرف قطب شمال جغرافیایی کره زمین امتداد می‌یابد. معمولاً شمال حقیقی به عنوان مرجع اندازه‌گیری جهت استفاده می‌شود.

۲- سمت حقیقی (True Bearing): زاویه بین شمال حقیقی و جهت شیء مورد نظر را سمت حقیقی آن شیء می‌نامند که از شمال حقیقی در جهت عقربه‌های ساعت از صفر تا  $360^\circ$  اندازه‌گیری می‌شود. در شکل روبه‌رو سمت حقیقی A،  $1300^\circ$  و سمت حقیقی B برابر  $235^\circ$  نشان داده شده است.

$$T. \text{Brg of } B = 2350T$$

$$T. \text{Brg of } A = 1300T$$

۳- سمت نسبی (Relative Bearing): زاویه بین سینه شناور جهت یک شیء را سمت نسبی آن شیء می‌گویند که از سینه شناور در جهت عقربه‌های ساعت از صفر تا  $360^\circ$  اندازه‌گیری می‌شود. وقتی سمت نسبی یک شیء صفر درجه باشد، به معنی این است که شیء درست در امتداد سینه کشتی قرار دارد: اگر سمت نسبی  $180^\circ$  باشد، شیء در امتداد پاشنه کشتی و اگر در سمت نسبی  $90^\circ$  یا  $270^\circ$  دیده شود، شیء مورد نظر به ترتیب در راستای «بیم راست» (Starboard Beam) یا «بیم چپ» (Port Beam) کشتی قرار دارد.

۴- راه حقیقی (True Course): زاویه بین شمال حقیقی و جهت سینه (محور طولی) شناور در جهت عقربه‌های ساعت از صفر تا  $360^\circ$  اندازه‌گیری می‌شود.

۵- راه مغناطیسی (Magnetic Course): زاویه بین شمال مغناطیسی و جهت سینه شناور در جهت عقربه‌های ساعت از صفر تا  $360^\circ$  اندازه‌گیری می‌شود.

۶- راه قطب‌نمایی (COMPASS COURSE): زاویه محصور بین شمال قطب‌نمایی و محور طولی شناور را راه قطب‌نمایی (C. Co) می‌گویند.



۱- سمت حقیقی: هرگاه سمت بر مبنای نصف‌النهار حقیقی زمین گرفته شود.

۲- سمت قطب‌نمایی: هرگاه سمت بر مبنای نصف‌النهار مغناطیسی زمین گرفته شود.

۳- سمت قطب‌نمایی: هرگاه سمت بر مبنای محوری که امتداد آن از عقربه قطب‌نمای مغناطیسی می‌گذرد، گرفته شود.

تفاوت موجود بین هر یک از این سه سمت با دیگری به شرح زیر است:

۱- سمت حقیقی با سمت مغناطیسی دارای تفاوتی به نام اختلاف (V = Variation) است.

۲- سمت مغناطیسی با سمت قطب‌نمایی دارای تفاوتی به نام انحراف (Deviation = D) است.

۳- سمت قطب‌نمایی با سمت حقیقی دارای تفاوتی به نام خطای قطب‌نما (C. E. = Compass Error) است.

با استفاده از سوزن و چوب پنبه قطب نمای مغناطیسی بسازید و جهت شمال مغناطیسی را در منزل مشخص کنید. آیا جهت شمال مغناطیسی با شمال حقیقی اختلاف دارد؟ چرا؟

کار در منزل



### کره سماوی و کاربرد آن در دریانوردی

در کره سماوی فواصل حقیقی و واقعی اجرام سماوی تا زمین مطرح نیست و آنچه اهمیت دارد، فاصله بین اجرام سماوی آن‌هم بر اساس زاویه و برحسب درجه است. در نجوم کروی جهتهایی بررسی می‌شوند که ستارگان و سایر اجرام در امتداد آن جهات هستند.

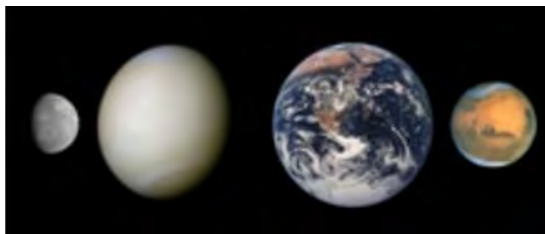
### کهکشان راه شیری

با جست‌وجو در منابع مکتوب و اینترنت، سیارات درونی منظومه شمسی را نام ببرید و ویژگی آنها را مشخص کنید و در کلاس ارائه دهید.

کار در منزل



پاسخ تحقیق: سیارات درونی منظومه شمسی: سیاراتی هستند که در منظومه شمسی درونی و مداری نزدیک به خورشید قرار دارند. منظومه شمسی دارای چهار سیاره درونی به نام‌های تیر، زهره، زمین و مریخ است. به غیر از تفاوت در محل قرارگیری در منظومه شمسی، تفاوت‌های دیگری نیز دارند. سیارات درونی بیشتر از سنگ ساخته شده‌اند و نسبت به سیارات بیرونی، کوچکتر و البته چگال‌ترند. شمار اقمار این سیارات کم یا هیچ است و هیچ حلقه سیاره‌ای پیرامون آنها وجود ندارد. این سیارات را «سیارات زمین‌سان» نیز می‌نامند.



سیارات درونی منظومه شمسی به ترتیب

از راست به چپ: مریخ، زمین، ناهید، تیر

## بیشتر بدانید



### روشنایی ستاره (Star Light)

چشم غیرمسلح انسان قابلیت تشخیص سه چیز در نقاط روشن آسمانی نظیر ستارگان را دارد؛ این سه عبارتند از درخشندگی، رنگ و جهت. مقدار انرژی تأییدشده از ستاره به واحد سطح زمین را روشنایی یک ستاره می‌نامند. مقدار ثابت (صفر مقدار قدری) را طوری انتخاب می‌کنند که قدر ستاره  $\alpha$  چنگ رومی (Vega) برابر صفر شود. علامت منفی در فرمول نشان می‌دهد که قدر روشنایی ستاره بالا باشد، دارای قدر پایین خواهد بود.

همه ستارگان به شش طبقه روشنایی که قدر نامیده می‌شود، تقسیم شده‌اند. درخشان‌ترین ستارگان دارای قدر اول و کم‌نورترین ستارگان که توسط چشم غیرمسلح قابل رؤیت هستند، به عنوان ستارگان قدر ششم و بقیه ستارگان دارای قدرهای بین ۶ - ۱ هستند.

درخشان‌ترین ستاره آسمان پس از خورشید، یعنی شعرای یمانی (آلفای کلب اکبر) دارای قدر منهای ۱/۴۶ است و زهره در درخشان‌ترین حالت خود دارای درخشندگی منهای ۴ است. قدر ظاهری خورشید در حدود منهای ۲۷ است.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| ردیف | مراحل کاری          | شرایط کار (ابراز، مواد، تجهیزات، مکان)                                   | نتایج ممکن          | استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)   | نمره |
|------|---------------------|--|---------------------|--|------|
| ۱    | بررسی جغرافیای دریا | تجهیزات: قطب‌نما، سمت‌یاب، ماکت کره زمین و کره سماوی مکان: کلاس و کارگاه | بالاتر از حد انتظار | ۱- نقاط و خطوط فرضی روی زمین را به طور کامل شرح دهد.<br>۲- کلیه مؤلفه‌های جهات را شرح دهد.<br>۳- کره سماوی را به طور کامل شرح دهد.               | ۳    |
|      |                     |  | در حد انتظار        | ۱- بیشتر نقاط و خطوط فرضی روی زمین را شرح دهد.<br>۲- بیشتر مؤلفه‌های جهات را شرح دهد.<br>۳- بیشتر مؤلفه‌های کره سماوی را شرح دهد.                | ۲    |
|      |                     |  | کمتر از حد انتظار   | ۱- تعداد کمی از نقاط و خطوط فرضی روی زمین را شرح دهد.<br>۲- تعداد کمی از مؤلفه‌های جهات را شرح دهد.<br>۳- مؤلفه‌های کمی از کره سماوی را شرح دهد. | ۱    |

## بررسی فیزیک دریا

| اهداف جزئی: شایستگی‌های فنی و غیرفنی |             |             |             |           |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| شایستگی‌های فنی                      |             | اندازه حرکت | جزر و مد    |           |
| شایستگی‌های غیرفنی                   | کار در کلاس | تحقیق کنید  | کار در منزل | دفاع مقدس |

### کار در کلاس



- جاهای خالی را با اعداد مناسب کامل کنید.
- ۱- سرعت یک قایق تندرو ۶۸ گره دریایی است. مقدار سرعت این قایق حدود ۱۲۶ کیلومتر بر ساعت است.
  - ۲- سرعت ۸۷ کیلومتر بر ساعت برابر ۴۷ مایل بر ساعت و ۴۷ گره دریایی است.

### جزر و مد

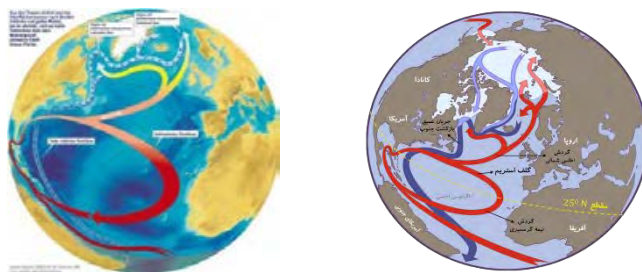
#### تحقیق کنید



- ۱- چرا در نیمه ماه قمری (ماه کامل) بیشترین جزر و مد دریا اتفاق می‌افتد؟  
جزر و مد بیشینه (Spring Tide)  
بزرگترین کشند یا بیشترین جزر و مد، زمانی اتفاق می‌افتد که خورشید، ماه و زمین در یک راستا قرار می‌گیرند؛ یعنی در اول ماه و نیمه ماه. در این زمان تأثیر نیروی جاذبه خورشید و ماه با همدیگر جمع می‌شود و در نتیجه بیشترین جزر و مد را به وجود می‌آورد. در شکل زیر کشند بیشینه نشان داده شده است.
- ۲- در چه زمانی از ماه قمری کمترین مقدار جزر و مد اتفاق می‌افتد؟  
Neap Tide: کمترین کشند یا کمترین جزر و مد زمانی اتفاق می‌افتد که ماه در روزهای تربیع اول و آخر باشد یا به عبارت دیگر زمانی که خورشید، ماه و زمین با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه بسازند. در این حالت نیروهای جاذبه خورشید و ماه عکس همدیگر عمل می‌کنند؛ لذا در این زمان کمترین مقدار جزر و مد به وقوع می‌پیوندد.

### جریان‌های دریایی

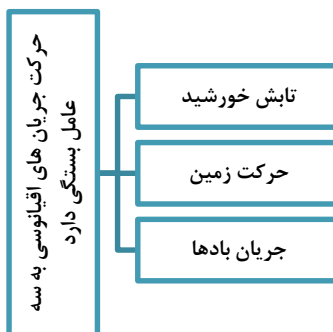
جریان‌های جزر و مدی  
جریان‌های اقیانوسی (Current)  
جریان گلف استریم



وقتی که این جریان از خلیج مکزیک دور شد، رنگ آبی روشن پیدا می کند و عرض آن در حدود ۱۶۰ کیلومتر بیش از ۹۰ کیلومتر عمق آن چندصد متر (۵۰۰ متر) می شود. سرعت آن هم بسیار زیاد است؛ یعنی بیش از ۹ کیلومتر در ساعت (حتی ۱۳ کیلومتر در ساعت هم آورده شده) است. در بیشتر جاها تقریباً روزی ۱۶۰ کیلومتر پیش می رود و در هر دقیقه بیش از ۴ میلیون تن آب را حرکت می دهد. این مقدار آب هزار برابر مقدار آبی است که رود می سی سی پی جابه جا می کند. به طور کلی، دمای گلف استریم ۱۰ تا ۱۵ درجه زیاده از دمای آب های اطراف خود است. این جریان دریایی به سوی اروپای شمالی پیش می رود و چون درجه حرارت آن زیاد است، هوای بعضی کشورهای شمالی اروپا را ملایم و مطبوع می کند و از شدت سرمای آنها در زمستان می کاهد.

حرکت جریان های اقیانوسی به سه عامل بستگی دارد:

- ۱- تابش خورشید
- ۲- حرکت زمین
- ۳- جریان بادهای



تحقیق کنید



با توجه به مطالب فوق، با جست و جو در اینترنت و انتشارات دریایی و غیره تعداد دیگری از جریان های اقیانوسی را نام ببرید و ویژگی هر کدام را مشخص کنید.

جریان لابرادور (Labrador Current) یک جریان اقیانوسی سرد در اقیانوس اطلس است که از اقیانوس منجمد شمالی آغاز می شود و به سمت جنوب در امتداد ساحل



لابرادور و گذر از اطراف جزیره نیوفاندلند در امتداد ساحل شرقی نوا اسکوشیا ادامه می‌یابد. این جریان ادامه جریان گرینلند غربی و جریان جزیره بافین است. جریان اقیانوسی لابرادور برخلاف گلف استریم در کاهش دمای مناطق و نواحی که از آن می‌گذرد، نقش دارد.



### جریان کورشیو:

جریان مشابه جریان گلف استریم در اقیانوس اطلس است.



جریان‌های اقیانوسی دیگری نیز هست که در اقیانوس آرام، اقیانوس اطلس، اقیانوس هند و غیره وجود دارد

### ۱- تابش خورشید:

می‌دانیم که زمین طوری به دور خورشید می‌گردد که همیشه منطقه استوا در برابر خورشید قرار می‌گیرد؛ یعنی نور خورشید بر استوا عمود می‌تابد. بنابراین، دریاهای نزدیک به استوا، حرارت بیشتری از دریاهای قطبی به دست می‌آورند. این عامل به تنهایی کافی است تا آب اقیانوس‌ها را به حرکت درآورد. زیرا خورشید آب‌های سطح دریا را در منطقه استوا گرم و منبسط می‌کند و در نتیجه، سطح دریا در استوا چندین سانتی‌متر بالاتر می‌آید. این بالا آمدن سطح آب زیاد نیست، اما همین

مقدار کم، نسبت به آب‌های اطراف، شیب مختصری ایجاد می‌کند. لذا این آب‌های گرم استوایی، از دو سو به سوی قطب شمال و جنوب سرازیر می‌شوند؛ در نتیجه، آب‌های سرد سنگین‌تر منطقه قطبی زیر این آب‌های گرم فرو می‌روند و از همان زیر، آهسته به طرف استوا جریان می‌یابند. این جابه‌جا شدن آب‌های گرم استوایی و آب‌های سرد قطبی، یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد جریان‌های اقیانوسی است.

## ۲- تأثیر حرکت زمین:

می‌دانیم که زمین از مغرب به مشرق به گرد خود می‌چرخد. سرعت گردش زمین در استوا حدود ۱۸۰۰ کیلومتر در ساعت است. این سرعت زیاد باعث می‌شود آب‌های سطح دریا از گردش زمین کمی عقب بماند و چون گردش زمین به طرف مشرق است، آب‌ها در سواحل غربی توده می‌شوند و کمی بالا می‌آیند و به سمت غرب منحرف می‌شوند.

گردش زمین نه تنها بر آب‌ها و بادهای، بلکه بر تمام اشیای در حال حرکت، مثل قایق، موشک و حتی بر توپ پرتاب‌شده هم تأثیر می‌گذارد و باعث می‌شود همه آنها کمی به سوی غرب منحرف شوند.

## ۳- تأثیر بادهای:

می‌دانیم که بادهای همیشگی بادهایی هستند که از خارج از منطقه ی گرم استوایی پیوسته به سوی استوا می‌وزند. بادهای همیشگی در هر دو نیم کره به طور آریب به طرف استوا می‌وزند و جهت آنها از شرق به سوی غرب است. فشار شدید این بادهای در شمال و جنوب استوا، آب‌های دریاها را به طرف غرب می‌راند و همین حرکت آب‌ها به سوی غرب، جریان‌های بزرگی را به وجود می‌آورد. نتیجه این است که عامل گفته‌شده، یعنی تابش خورشید، گردش زمین و فشار بادهای، دست به دست هم می‌دهند و جریان‌های اقیانوسی را ایجاد می‌کنند.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله<br>کاری          | شرایط کار<br>(ابراز، مواد،<br>تجهیزات،<br>زمان، مکان)   | نتایج<br>ممکن             | استاندارد (شاخص‌ها، داوری،<br>نمره‌دهی)   | نمره | نمره<br>هنگام |
|------------------------|---|---------------------------|---|------|---------------|
| بررسی<br>فیزیک<br>دریا | تجهیزات: قطب‌نما،<br>سرعت‌سنج، کتاب<br>Tide Tables<br>زمان: ۲۵ ساعت<br>مکان: کلاس و<br>کارگاه | بالاتر از<br>حد<br>انتظار | ۱- مؤلفه‌های اندازه حرکت را به طور<br>کامل شرح دهد.<br>۲- مباحث جزر و مد (تعریف، عامل<br>پیدایش، انواع، جریان‌های دریایی و غیره)<br>را به طور کامل شرح دهد. | ۳    |               |
|                        |   | در حد<br>انتظار           | ۱- بیشتر مؤلفه‌های اندازه حرکت را شرح<br>دهد.<br>۲- بیشتر مباحث جزر و مد را شرح دهد.  | ۲    |               |
|                        |   | کمتر از<br>حد<br>انتظار   | ۱- تعداد کمی از مؤلفه‌های اندازه حرکت<br>را شرح دهد.<br>۲- تعداد کمی از مباحث جزر و مد را<br>شرح دهد.   | ۱    |               |

### تصویربرداری نقشه‌های دریایی

| اهداف جزئی: شایستگی‌های فنی و غیرفنی |  |  |                               |            |   |
|--------------------------------------|--|--|-------------------------------|------------|---|
| شایستگی‌های<br>فنی                   | نقشه‌های دریایی                        |  | روش‌های تصویربرداری<br>دریایی |            | نقشه‌های دریایی مرکاتور<br>(MERCATOR CHART) |
|                                      | تصویر نومونیک (GNOMONIC<br>PROJECTION) |  | پلن‌های دریایی (PLANS)        |            |   |
| شایستگی‌های<br>غیرفنی                | کار در کلاس                            |  | بیشتر بدانید                  | نمایش فیلم | تحقیق کنید                                  |
|                                      | ارزش‌های ایرانی و اسلامی               |  | نکته ایمنی                    |            |   |

## نقشه‌های دریایی:



### روش‌های تصویربرداری دریایی:

دو نوع اصلی تصویر و نمایش سطح کره زمین وجود دارد:

#### ۱- تصویر مرکاتور (Mercator Projection):

نمایشی است از سطح کره زمین که بر اساس قوانین آنالیزی با برقراری یک رابطه دوطرفه بین نقاط زمین و نقاط روی نقشه به دست آمده است.

#### ۲- تصویر نومونیک (Gnomonic Projection):

تصویر کامل سطح کره زمین که بر اساس قوانین و اصول هندسی به وجود آمده است.

نمایش فیلم



فیلم مربوط به ترسیم نقشه دریایی با تصویر مرکاتور را تماشا کنید.

### نقشه‌های دریایی مرکاتور (MERCATOR CHART)

کار در منزل



با توجه به توضیحات بالا و مطالب ارائه شده در فیلم، ویژگی‌های نقشه مرکاتور را به صورت تصویر و پرده‌نگار تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

### تصویر نومونیک (GNOMONIC PROJECTION):

نمایش فیلم



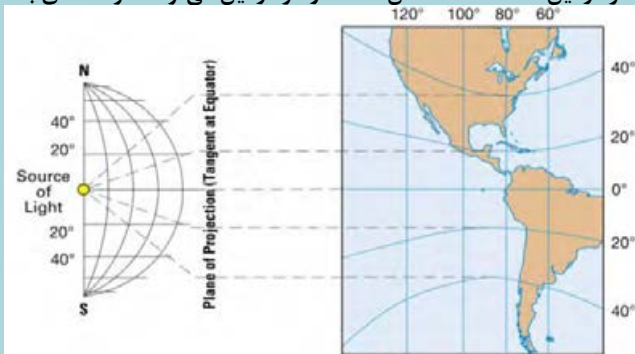
فیلم مربوط به ترسیم نقشه دریایی با تصویر نومونیک را تماشا کنید.

بیشتر بدانید



در صورتی که تصور شود کره زمین به طور توخالی است و لامپی در مرکز کره زمین نصب باشد و تصویر مدارها و نصف‌النهارها را روی صفحه مماس بر سطح زمین رسم کنیم، تصویر نومونیک به دست می‌آید.

در شکل زیر نحوه تهیه تصویر نومونیک نشان داده شده است که صفحه‌ای مماس بر سطح کره زمین است. نقطه تماس صفحه و کره زمین می‌تواند هر نقطه‌ای باشد.



با مشاهده فیلم آموزشی با ویژگی نقشه‌های نومونیک و نحوه تهیه آن آشنا خواهید شد.

نمایش فیلم



با توجه به توضیحات بالا و مطالب ارائه‌شده در فیلم، ویژگی‌های نقشه نومونیک را در جدول زیر کامل کنید.

کار در کلاس



|   |   |
|---|---|
| ۱ | نصف‌النهارها به صورت خطوط راست هستند که هرچه به قطب نزدیک‌تر شوند، نصف‌النهارها به هم نزدیک‌تر می‌شوند.   |
| ۲ | دوایر عظیم به صورت خطوط مستقیم تصویر می‌شوند، چون باید از مرکز زمین بگذرند و تصویر نومونیک هم از مرکز زمین، تصویر می‌گردد. لذا دواایر عظیم در این نوع تصویر به صورت خطوط مستقیم مشاهده می‌شوند. |
| ۳ | مدارها به صورت خطوط منحنی تصویر می‌شوند که تقعر در آنها به طرف دو قطب است.  |
| ۴ | استوا به واسطه این که یک دایره عظیم است، به صورت خطی راست نمایش داده می‌شود. وقتی که نقطه تماس روی خط استوا قرار گرفته باشد، نصف‌النهارها خطوط عمود بر استوا و موازی یکدیگر تصویر می‌شوند.      |
| ۵ | دریانشان به سختی می‌توانند عملیات مورد نیاز خود را روی این نقشه انجام دهند، مخصوصاً اندازه‌گیری زوایا و فواصل.  |

## نقشه‌های دریایی (PLANS):

### نکته ایمنی



دریانوردان باید توجه داشته باشند که هنگام ورود به لنگرگاه‌ها، بنادر، تنگه‌ها، کانال‌ها و یا آب‌راه‌های باریک که دریانوردی با خطرات بیش‌تری، از قبیل کم‌بودن عمق آب، وجود صخره‌های زیر آبی، موانع زیر آبی و کشتی غرق شده و غیره تهدید می‌شود، حتماً از نقشه‌های دریایی مخصوص مناطق مورد نظر استفاده کنند؛ چرا که در این نوع نقشه‌ها، دقت اندازه‌گیری زوایا، فواصل و غیره خیلی بیش‌تر از نقشه‌های معمولی است.

### تحقیق کنید



در گروه‌های سه نفره، پرده‌نگاری درباره ویژگی‌ها، کاربرد و نحوه تصویر کردن نقشه‌های مرکاتور و نومونیک تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| ردیف | مراحل کاری                  | شرایط کار (ابراز، مواد، تجهیزات، مکان)                      | نتایج ممکن          | استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)   | نمره |
|------|-----------------------------|---|---------------------|--|------|
| ۲    | تصویربرداری نقشه‌های دریایی | تجهیزات: نقشه‌های دریایی، ماکت کره زمین مکان: کلاس و کارگاه | بالاتر از حد انتظار | ۱- نقشه مرکاتور و ویژگی‌های آن را به طور کامل شرح دهد.<br>۲- نقشه نومونیک و ویژگی‌های آن را به طور کامل شرح دهد. | ۳    |
|      |                             |   | در حد انتظار        | ۱- نقشه مرکاتور و بیشتر ویژگی‌های آن را شرح دهد.<br>۲- نقشه نومونیک و بیشتر ویژگی‌های آن را شرح دهد.             | ۲    |
|      |                             |   | کمتر از حد انتظار   | ۱- نقشه مرکاتور و برخی از ویژگی‌های آن را شرح دهد.<br>۲- نقشه نومونیک و برخی از ویژگی‌های آن را شرح دهد.         | ۱    |



## ارزشیابی شایستگی بررسی جغرافیا و فیزیک دریا

| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>ویژگی‌های نقاط و خطوط فرضی روی زمین<br/> ویژگی‌های عرض و طول جغرافیایی و سایر مؤلفه‌های جغرافیایی زمین<br/> ویژگی‌های کره زمین و مؤلفه‌های موقعیت بر روی آن<br/> ویژگی‌های کره سماوی<br/> عوامل پیدایش جزر و مد<br/> جریان‌های دریایی و عوامل پیدایش آنها<br/> چگونگی تصویربرداری نقشه‌های دریایی</p>        |   |                       |            |
|--|---|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>بررسی و تشریح جغرافیای دریا، فیزیک دریا و تصویربرداری نقشه‌های دریایی و رعایت کامل ایمنی در هنگام کار</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>- شناخت کامل از مؤلفه‌های موقعیت روی کره زمین، کره سماوی و منظومه شمسی، انواع جهات، اندازه حرکت (مایل دریایی و سرعت)، جزر و مد، تصویربرداری نقشه‌های دریایی</p> |   |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> کارگاه مجهز ناوبری، به همراه بازدید نوبه‌ای و مشخص از بنادر و شبیه‌ساز پل فرماندهی شناور</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ماکت کره زمین، قطب‌نما، سمت‌یاب، آسمان‌نما و نقشه‌های دریایی</p>  |   |                       |            |
| <p><b>۴- معیار شایستگی:</b></p>  |   |                       |            |
| ردیف   | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱  | بررسی جغرافیای دریا   | ۲                     |            |
| ۲  | بررسی فیزیک دریا  | ۱                     |            |
| ۳  | تصویربرداری نقشه‌های دریایی   | ۱                     |            |
|  | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:  |                       |            |
|  | ۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها، ابزار و وسایل، ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار، ۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر ۴- اخلاق حرفه‌ای | ۲                     |            |
|  | میانگین نمرات   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می‌باشد.



## پودمان ۲

### ناوبری ساحلی روی نقشه



# واحد یادگیری ۲

## ناوبری ساحلی روی نقشه

### مشخصات کلی کار

نوع درس: نظری-عملی

کل ساعت: ۶۵ ساعت

ساعت نظری: ۲۵ ساعت

ساعت عملی: ۴۰ ساعت

### اهداف کلی

- هنرجو باید پس از پایان این پودمان قادر باشد:
- ۱- ابزار و تجهیزات ناوبری ساحلی روی نقشه را بشناسد، کاربرد هر کدام از این وسایل و همچنین نکات ایمنی به هنگام استفاده از این تجهیزات را بداند.
  - ۲- انواع نقشه‌های دریایی را بشناسد و موارد کاربرد، ویژگی هر کدام را بداند.
  - ۳- با انجام تمرینات عملی و کارگاهی و با تمرین کار بر روی نقشه‌های دریایی، چگونگی تعیین یک موقعیت مکانی را بیاموزد و در ناوبری ساحلی از آنها بهره ببرد.
  - ۴- معنی و کاربرد علائم روی نقشه‌های دریایی را بداند.
  - ۵- روش‌های تعیین موقعیت شناور در ناوبری ساحلی را بشناسد و توانایی رسم مسیر و تعیین سمت روی نقشه‌های دریایی را کسب کند.

### روش تدریس پودمان

- ۱- عموماً در ابتدای درس و در جلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده پرداخته می‌شود تا هنرجو با موضوعات درسی درگیر شود.
- ۲- بهتر است هنرآموز با تأکید بر اهمیت ایمنی بر روی کشتی و طرح آن به عنوان اصل مسلم کار در دریا و بر روی عرشه کشتی، این پودمان را شروع کند و با طرح سؤالات شفاهی به ارزیابی ابتدایی هنرجویان بپردازد. از آموخته‌های قبلی هنرجویان در کتاب ملوانی استفاده نماید و مطالب و نکات ایمنی را که مربوط به بخش ناوبری ساحلی است مرور کند.

- ۳- پیشنهاد می‌گردد هنرآموز برای توضیحات تکمیلی مطالب پودمان، موارد ذکر شده در بخش‌های دانش‌افزایی را مورد توجه قرار دهد.
- ۴- برای یادگیری کامل مطالب این پودمان، بعد از تدریس هر واحد یادگیری، هنرجو باید در دو یا سه نوبت با بازدید از روی شناورها و پل فرماندهی کشتی به صورت عملی با وسایل کمک ناوبری آشنا شوند و نکات ایمنی کار با آنها را فراگیرند.
- ۵- سعی شود تمامی فعالیت‌های بیان شده در پودمان، در کلاس بررسی شود و از هنرجویان خواسته شود در بحث کلاسی شرکت کنند تا بتوانند مطالب را برای همیشه به خاطر بسپارند.

## سؤال‌های پیشنهادی

- ۱- ابزار و تجهیزات ناوبری ساحلی روی نقشه کدامند و هر کدام چگونه به کار گرفته می‌شوند؟
- ۲- نقشه‌های دریایی به چند دسته تقسیم می‌شوند و هر کدام چه ویژگی و کاربردی دارند؟
- ۳- چگونه می‌توان ویژگی و کاربردی را روی نقشه مشخص کرد؟
- ۴- علائم روی نقشه‌های دریایی به چه معنی‌اند و چه کاربردی دارند؟
- ۵- در ناوبری ساحلی تعیین موقعیت شناور به چه روش‌هایی انجام می‌شود؟
- ۶- روش رسم مسیر و تعیین سمت روی نقشه‌های دریایی چگونه است؟

## واحد یادگیری ۱: شناسایی ابزار و تجهیزات



|            |              |
|------------|--------------|
| زمان آموزش | جمع: ۱۵ ساعت |
|------------|--------------|

### اهداف جزئی واحد یادگیری:

#### - شایستگی‌های فنی:

- ۱- با ابزار و تجهیزات ناوبری ساحلی روی نقشه آشنا شود.
- ۲- انواع نقشه‌های دریایی، و ویژگی و کاربرد آنها را بشناسد.
- ۳- معنی علائم روی نقشه‌های دریایی را بداند و با کاربرد آنها آشنا شود.
- ۴- نحوه تعیین موقعیت شناور روی نقشه‌های دریایی را فراگیرد.
- ۵- توانایی رسم مسیر و تعیین سمت روی نقشه‌های دریایی را کسب کند.

#### - شایستگی‌های غیرفنی:

- ۱- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد گیرد.
- ۲- حل مسئله را با تحقیق و استفاده از فناوری انجام دهد.
- ۳- فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.



تحقیق کنید



در این فعالیت هنرجو باید با رویکرد مکاشفه، و پس از آموزش عملی با انواع ابزار و تجهیزات در کارگاه دریانوردی این فعالیت را پاسخ دهد.

| ردیف | نام ابزار               | پاسخ                              |
|------|-------------------------|-----------------------------------|
| ۱    | نقشه دریایی             | عمق آب، بویه‌ها و چراغ‌های دریایی |
| ۲    | خط کش موازی             | راه، سمت، قطب‌نمای نقشه           |
| ۳    | پرگار / جداکننده        | اندازه‌گیری فواصل، ترسیم کمان     |
| ۴    | سامانه موقعیت یاب جهانی | موقعیت جغرافیایی                  |
| ۵    | دایره سمت گیر           | سمت                               |
| ۶    | عمق سنج                 | عمق آب زیر شناور                  |
| ۷    | سرعت سنج                | سرعت شناور                        |

تحقیق کنید



در این فعالیت هنرجویان با راهنمایی هنرآموز و با رویکرد کاوشگری و یا به شیوه گزارش‌نویسی، و به صورت گروهی درباره چگونگی کار قطب‌نماهای الکتریکی و مغناطیسی تحقیق کنند و نتیجه را در کلاس به صورت پرده‌نگار ارائه دهند. همچنین می‌توانید از آنها بخواهید هر آنچه را که از این فعالیت فهمیده‌اند، روی کاغذ بنویسند و در کلاس گزارش دهند.

### نقشه‌های دریایی (Nautical Charts):

در شکل ۱، قسمتی از یک نقشه دریائی را که مربوط به تنگه هرمز است، نشان داده شده است.



## دانش‌افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنرآموز برای ارائه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری استفاده شود.

برای مطالعه مسائلی که به نقاط روی کره زمین مربوط می‌شوند، به نمایش قسمتی از سطح زمین با مقیاس کوچک‌تر احتیاج خواهیم داشت. نقشه به زبان ساده، نمایش قسمتی از سطح زمین روی یک صفحه کاغذ است.

نقشه‌های دریایی و زمینی با یکدیگر متفاوتند. نقشه‌های زمینی بیشتر قسمت‌های خشکی کره زمین و تقسیمات سیاسی و خصوصیات جغرافیایی آنها را نشان می‌دهند.

در صورتی که نقشه‌های دریایی چون به منظور هدایت کشتی‌ها تهیه شده‌اند، بیشتر اطلاعات مورد استفاده ناوبران را نشان می‌دهند. این اطلاعات، شامل درجات عرض و طول جغرافیایی، عوارض زمینی قابل رؤیت از دریا، اطلاعات میدان مغناطیسی زمین، عوارض بستر دریا در مجاورت کرانه‌های ساحلی، مانند صخره‌ها و مکان‌های کم‌عمق، عمق آب، اعلامیه‌های هشداردهنده و تجهیزات کمک‌ناوبری مانند چراغ‌ها و بیکن رادیویی هستند. این اطلاعات، به انتخاب و ترسیم مسیری ایمن و کنترل آن در حین دریانوردی کمک می‌کنند. «کارتوگرافی» به معنی علم و دانش تهیه انواع نقشه است. از آنجا که نمی‌توان قسمتی از سطح کره زمین را به اندازه واقعی خود بر روی صفحه‌ای تصویر کرد، باید عوارض و پدیده‌های مختلف زمین را به نسبت معینی کوچک کرد. این عمل براساس مبانی و اصول کارتوگرافی به نحوی انجام می‌گیرد که کاربران با توجه به نسبت کوچک‌شده و مشخصات فنی آن بتوانند به مقدار اصلی کمیت پی ببرند.

### نکته

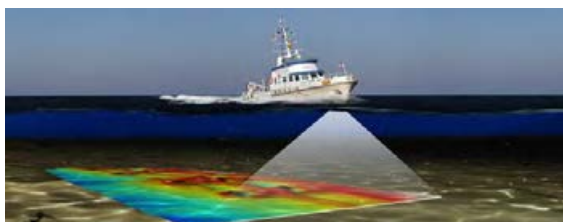


گاهی واژه‌های نقشه، چارت یا نقشه دریایی و پلات، علی‌رغم برخورداری از معانی ضمنی متفاوت، به جای یکدیگر استفاده می‌شوند. واژه چارت برای نقشه‌های دریایی یا هوایی به کار برده می‌شود. واژه پلات برای نقشه‌هایی به کار می‌رود که خطوط مرزی را از نظر مالکیت مشخص می‌کند و واژه نقشه، به صورت عام، ضمن دربرگرفتن انواع مختلف نقشه، برای نقشه‌های زمینی به کار می‌رود.

نقشه‌های دریایی پس از انجام عملیات هیدروگرافی تهیه می‌شوند. هیدروگرافی یا «آبنگاری» شاخه‌ای از علم نقشه‌برداری است که درباره اندازه‌گیری و توصیف عوارض فیزیکی دریاها و منابع آبی دیگر و مناطق ساحلی مجاور آنها و پدیده‌های مرتبط با دریا نظیر جزر و مد، جریان‌های آبی، حفاظت از محیط زیست و غیره بحث می‌کند.

مهم‌ترین و کاربردی‌ترین دستاورد عملیات هیدروگرافی، حفظ ایمنی تردد شناورها در مناطق دریایی، تهیه نقشه‌های دریایی، اکتشاف معادن و منابع موجود در زیر آب، زمین‌شناسی بستر دریاها و مطالعه جنس رسوبات است.

## ناوبری ساحلی روی نقشه



ایران از نظر تهیه نقشه‌های دریایی دارای مقام اول در منطقه خاورمیانه است و تنها کشور در حوزه خلیج فارس است که بدون نیاز به متخصصان خارجی نسبت به تهیه چارت‌های دریایی کشور اقدام می‌کند.

دو مستند آموزشی با موضوع «هیدروگرافی» را مشاهده کنید.  
در مستند «شناور هیدروگرافی ایران آبنگار» با نحوه انجام عملیات آبنگاری آشنا خواهید شد.

فیلم



در این فعالیت هنرجو باید بعد از مطالعه جدول داده شده و یادگیری کامل مطالب با رویکرد مکاشفه، پس از آشنایی و آموزش عملی نقشه‌های دریایی موجود در کارگاه دریانوردی، محل هر کدام از این اطلاعات را روی نقشه جانمایی کند.

فعالیت کارگاهی



پاسخ:

- ۱- عنوان نقشه
- ۲- ادامه عنوان نقشه
- ۳- مقیاس نقشه



قطب نمای نقشه



شماره نقشه - واحد اندازه‌گیری  
عمق بر حسب متر



## الف) اطلاعات نقشه‌های دریایی:

### دانش‌افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر توسط هنرآموز در هنگام تدریس این قسمت استفاده شود.

**تاریخچه:** نقشه‌های دریانوردی صدها سال قبل از میلاد مسیح وجود داشته است که در آنها مسیر دریانوردی، اطلاعات ناوبری، فواصل بنادر و اطلاعات عمومی دریایی دیگر مانند علائم خطر (به شکل حیوانات دریایی) نشان داده شده است. یک سفر دریایی در حدود ۳۲۵ سال قبل از میلاد مسیح به ثبت رسیده است که توسط «پی تیز» دریانورد و منجم یونانی انجام گرفته است. او برای کشف سواحل از دریای مدیترانه به انگلستان و از آنجا به نروژ و سواحل آلمان و سواحل دریایی شمال سفر کرده بود. پی تیز و دریانوردان بعد از او از وسایل کمک ناوبری خوبی چون قطب‌نما، سکستانت و نقشه‌های دقیق دریانوردی برخوردار نبودند، ولی به خوبی حرکت خورشید و ستارگان را می‌شناختند و از طریق اجرام سماوی (ناوبری نجومی) مسیر خود را طی می‌کردند. پی تیز بر اساس مشاهداتش در طول سفر دریایی، کتابی در مورد بنادر دنیا نوشت که در آن خطوط سواحل و فاصله آنها درج شده بود.



مدت‌ها دریانوردی پیشرفت چندانی نداشت تا اینکه «ماژلان» در سال ۱۵۱۹ میلادی در اقیانوس کبیر دریانوردی کرد. وسایل کمک‌ناوبری عبارت است از نقشه‌هایی از کره زمین (که از شن استفاده می‌شد)، سرعت سنج (که از پاشنه یکدک می‌شد)، جداول و مسیرهایی که ترسیم شده بود.

در سال ۱۵۵۷ میلادی «پرتو لانوس» با نقشه‌های دقیق‌تری دریانوردی کرد و کتابی به نام «هنر ناوبری» منتشر نمود که کلیه اطلاعات عمومی دریانوردی را در آن آورده شده بود.

«جراردس مرکاتور» ستاره‌شناس و جغرافی‌دان فنلاندی را پدر کارتوگرافی جهان می‌نامند.

او که مسئولیت یک مؤسسه تهیه نقشه را به عهده داشت، اولین نقشه جهان را در سال ۱۵۵۸ میلادی با سیستم تصویر استوانه‌ای هم‌شکل چاپ کرد. مرکاتور نقشه‌های مختلفی از اروپا ترسیم نمود. سیستم تصویر پیشنهادی مرکاتور در معروفیت وی نقش بسیار مؤثری را ایفا کرد که در دریانوردی بسیار استفاده می‌شود.



در مستند «طراحان نقشه» با زندگی این نقشه‌بردار بزرگ آشنا خواهید شد.

فیلم



نکته



تمام نقشه‌های دریایی، به روش مرکاتور ترسیم و تهیه می‌شوند. تنها نقشه‌های دریایی که از این امر مستثنا هستند، نقشه‌های دایره عظیم و نقشه‌های مناطق قطبی هستند. نقشه‌های دایره عظیم، که نقشه مناطق وسیع و پهناوری نظیر کل اقیانوس آرام را دربرمی‌گیرند، اغلب روی مقیاسهای بسیار کوچک با روش نومونیک ترسیم و تهیه شده‌اند. این گونه نقشه‌ها، هنگامی به کار می‌روند که ترسیم مسیر میان دو بندر، با حدود هزاران میل دریایی فاصله و متعاقب آن، نمایش کل مسیر به صورت مسیرهای کوتاه و منقطع، با حفظ زاویه با نصف‌النهارها، روی نقشه‌های معمولی مد نظر باشد. این مسیر، کوتاه‌ترین فاصله میان دو بندر است.

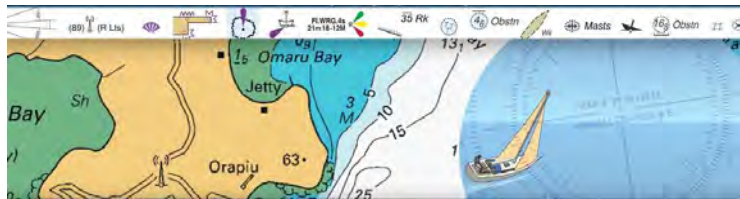
### ب) علائم و نمادها (Symbols and Abbreviations):

دانش‌افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر توسط هنرآموز در هنگام تدریس این قسمت استفاده شود. بخش عمده اطلاعاتی که روی نقشه‌ها وجود دارند، با علائم، اختصارات و نمادهای متداول نمایش داده می‌شوند و تأثیری بر دقت مقیاس یا جزئیات نقشه ندارند؛ اما در محل صحیح

و مناسب خود علامت‌گذاری و درج می‌شوند و امکان نمایش اطلاعات زیادی را بدون ایجاد سردرگمی و تراکم واژه‌ها و عبارات روی نقشه میسر می‌کنند. برای دریانوردی در کنار ساحل از نقاط ثابت شناخته‌شده ساحلی استفاده می‌شود که محل این نقاط روی نقشه مشخص است.

فهرست نمادها و اختصارات استاندارد، که برای استفاده در نقشه‌های دریایی متداول تصویب و تأیید شده‌اند، اغلب در ضمیمه کتب شناخته‌شده ناوبری درج شده‌اند و منطبق بر نمادها و اختصارات استاندارد سازمان بین‌المللی آب‌نگاری هستند. در این واحد یادگیری با برخی از مهم‌ترین علائم و نمادهای به کار رفته در نقشه‌های دریایی و معانی آنها آشنا خواهید شد.



نکته



توجه داشته باشید: نمادها و علائم یک نقشه ممکن است با سایر نقشه‌ها یا فهرست نمادها و اختصارات استاندارد تفاوت داشته باشند؛ زیرا احتمال دارد چاپ نقشه مربوط به تاریخی باشد که بعد از آن تغییری در استانداردها داده شده و تصحیحات هنوز اعمال نشده‌اند یا نقشه در مؤسسه‌ای با استاندارد متفاوت چاپ شده باشد.

### علائم و نمادهای مهم در نقشه‌های دریایی

بر روی هر نقشه دریانوردی (در داخل آن نقشه و یا کناره‌های آن) اطلاعاتی به صورت شکل، نماد، یا یک یا چند حرف وجود دارد که هر کدام دارای معانی خاصی هستند.

نکته

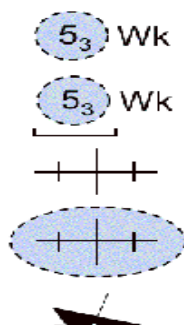


با توجه به اهمیت حرکت ایمن کشتی‌ها در دریا، تشخیص دادن و شناخت خطرات رو یا زیر آبی موجود در روی نقشه‌های دریانوردی از اهمیت بسیاری برخوردار است. و دریانوردان هنگام استفاده از آنها باید به دقت منطقه دریانوردی را ملاحظه و بررسی کنند.

### علائم خطر روی نقشه (Dangers on Charts)

خطرهایی که در دریا وجود دارد، به وسیله علائم خاصی بر روی نقشه‌های دریایی نشان داده می‌شود؛ مثلاً صخره‌هایی که در ارتفاع متوسط آب مدفوشیده نمی‌شوند، به صورت یک جزیره کوچک و محصور در خط نقطه‌چین نشان داده می‌شود. همچنین صخره‌هایی را که در آب به چشم نمی‌آیند، به وسیله ستاره‌ای کوچک

می‌توان نشان داد. در ضمن، مقدار ارتفاع آب روی آن را کنار صخره می‌نویسند و آن را داخل پرانتز قرار می‌دهند. کشتی‌های غرق شده‌ای که در مدّ آب معلوم نیستند و همچنین مناطق کم‌عمق با منحنی‌های نقطه‌چین نمایش داده می‌شوند. صخرهٔ زیرآبی، که هیچ‌گاه ظاهر و رؤیت نمی‌شود، نماد خاص خود را دارد و چنانچه برای شناورها خطری در پی داشته باشد، نماد آن محصور در منحنی نقطه‌چین نشان داده می‌شود.



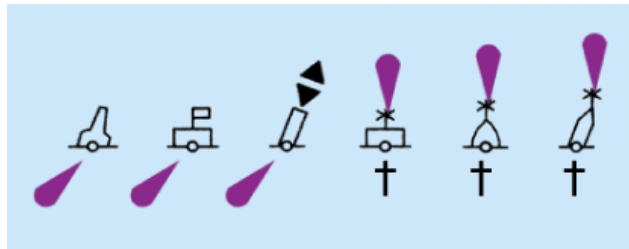
یک کشتی مغروق در عمق کمتر از ۲۰ متر، خطری برای ناوبری محسوب می‌شود و منحنی نقطه‌چین حول نماد آن، نمایانگر خطر مذکور روی نقشه است. عمق محدودهٔ ایمنی در بالای یک کشتی مغروق با ارقام استاندارد عمق‌یابی در کنار نماد آن درج می‌شود.

چراغ‌های دریایی: یکی از اصلی‌ترین علائم کمک‌ناوبری هستند که روی نقشه‌ها مشخص می‌شوند. در نقشه‌ها شماره این علائم ثبت می‌گردد و با توجه به مقیاس نقشه، اطلاعات ضروری در پهلوی آن نوشته می‌شود. چراغ‌های دریایی و سایر چراغ‌ها با بدنه ثابت بر روی نقشه به صورت نقطه‌های سیاه درون یک دیسک بنفش یا به صورت نقطه‌های سیاه با علامت شعله بنفش رنگ نشان داده می‌شوند که وسط نقطه سیاه محل قرار گرفتن چراغ است.

در نقشه‌هایی با مقیاس بزرگ، ویژگی‌های یک چراغ به صورت زیر نوشته می‌شود:

یعنی چراغی است دو چشمک‌زن پی‌درپی به رنگ قرمز، زمان تناوب  $FL(2) R$  = ۱۰ s 160 ft 19 M ((6))

آن ۱۰ ثانیه، ارتفاع چراغ ۱۶۰ پا، دامنه برد آن ۱۹ مایل، و شماره چراغ ۶ است.



#### نکته ایمنی



هنگام کار بر روی نقشه‌های دریانوردی، هر کلمه یا حرف یا علامت خاص موجود در روی نقشه گویای یک نوع اطلاعات ویژه برای دریانورد است، که باید به آن توجه نمود و از معنی آنها اطلاعات کافی داشت. توجه نکردن یا نداشتن اطلاع صحیح از مفهوم علامت یا اصطلاحات روی نقشه ممکن است کشتی را با خطر تصادم یا به گل نشستن مواجه کند.

#### بیشتر بدانید



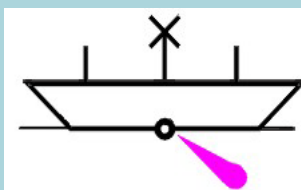
بویه‌ها علائم کمک‌ناوبری شناوری با اندازه‌ها، اشکال و رنگ‌های مختلف هستند که برای مشخص کردن صخره‌های زیر آبی و راهنمایی دریانوردان در یک نقطه ثابت در دریا به وسیله لنگر مهار شده‌اند. موقعیت بویه‌ها باید بر روی نقشه‌های دریایی کاملاً مشخص باشد.







چراغ دریایی شناور (Light Vessel): در اطراف سواحل و آب‌های کم‌عمق خطرات زیادی برای دریانوردی وجود دارد که نمی‌توان بر روی این مناطق چراغ دریایی ساخت. بنابراین در اطراف چنین مناطقی از لایت وسل استفاده می‌شود که عبارت است از قایقی که به وسیله دو یا سه لنگر به کف دریا متصل شده و چراغی بر روی آن نصب است. محل لایت وسل روی نقشه به صورت قایقی کوچک نشان داده می‌شود و در کنار آن اسم مشخصات و نوع نورافشانی نیز مشخص می‌شود.



### پ) رنگ‌های به کار رفته بر روی نقشه‌های دریایی

در نقشه‌های دریایی از رنگ‌های مختلفی استفاده می‌شود که هر کدام نشان‌دهنده مناطق خاصی است. در شکل زیر قسمتی از یک نقشه دریایی و رنگ‌های مختلف به کار رفته در آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲- قسمتی از یک نقشه دریایی



|   |             |  |
|---|-------------|--|
| ۱ | رنگ سفید    | نشانه آب‌های عمیق و قابل دریانوردی   |
| ۲ | رنگ آبی     | نشانه آب‌های کم‌عمق  |
| ۳ | رنگ زرد     | نشانه خشکی و ارتفاعات  |
| ۴ | رنگ سبز     | نشانه مناطقی که هنگام جزر از آب بیرون می‌آیند و هنگام مد به زیر آب می‌روند.  |
| ۵ | رنگ ارغوانی | برای جلب توجه دریانوردان و مشخص کردن لوله‌ها، کابل‌ها، چراغ‌های دریایی، رادیو بیکن‌ها، بویه‌ها، جداسازی لین‌های ترافیک، و همچنین برای تصحیح نقشه‌های دریایی از این رنگ استفاده می‌شود. |

### ت) عمق آب بر روی نقشه‌های دریایی

شناخت علائم مربوط به عمق در نقشه‌های دریانوردی بسیار اهمیت دارد، زیرا کشتی فقط هنگامی می‌تواند در دریا حرکت کند که به اندازه کافی آب در زیر آن وجود داشته باشد. بنابراین آگاهی از عمق روی نقش باعث حرکت ایمن کشتی در دریا است.

عمق آب بر روی نقشه به روش‌های زیر نشان داده می‌شود:

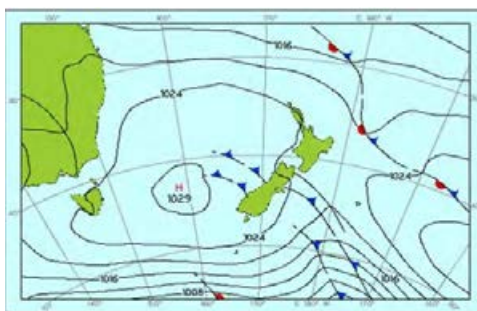
|   |  |
|---|--|
| ۱ | نشان دادن عمق آب بر اساس عدد. واحد اندازه‌گیری عمق آب، در نقشه با حروف بزرگ در بالا و پایین نقشه نوشته شده است. مثلاً اگر واحد اندازه‌گیری بر اساس متر باشد، به صورت SOUNDING IN METERS است. |
| ۲ | نشان دادن عمق به ویژه در مناطق لایروبی‌شده، با استفاده از خطوط مقطع است.   |
| ۳ | روش دیگر این است که نقاط هر عمق را به هم متصل می‌کنند و عدد عمق مناسب را بین آن قرار می‌دهند. به این نوع نمایش عمق «نمایش نموداری» می‌گویند.   |

تمام عمق‌های نشان داده شده بر روی نقشه‌ها نسبت به ارتفاع معینی از آب آن منطقه برآورد می‌شود که «مبنای عمق نقشه» یا (Chart Sounding Datum) نام دارد. مبنای عمق نقشه‌ها بر حسب مناطق مختلف متغیر است و معمولاً عمق پایین‌تر از جزر متوسط را به عنوان مبنا انتخاب می‌کنند. به عبارت دیگر، مبنای

## ناوبری ساحلی روی نقشه

نقشه تقریباً کمترین عمقی است که در آن نقشه برای منطقه‌ای مشخص نشان داده شده است.

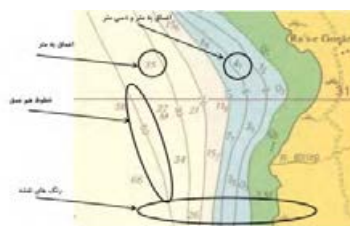
آبخور کشتی - مقدار جزر و مد + عمق روی نقشه: عمق حقیقی آب دریا از کف شناور تا کف دریا ایزوبات‌ها یا خطوط هم‌عمق روی نقشه



## قطب‌نمای نقشه (Compass Rose)

یا صفحه روزا برای بیان سمت‌ها و مسیرهای حقیقی به کار می‌رود و مانند قطب‌نما دارای چهار جهت اصلی شمال، جنوب، شرق، غرب و جهات فرعی دیگر است. معمولاً دو یا سه قطب‌نما بر روی نقشه چاپ می‌شود؛ به طوری که محل چاپ آنها آسیبی به اطلاعات ناوبری روی نقشه وارد نکند.

## بیشتر بدانید



## جنس بستر دریا

حروف نوشته شده بر روی نقشه‌ها نشانگر نوع مواد موجود در کف دریاست که به صورت علائم اختصاری نوشته می‌شود. (برای آشنایی بیشتر در کتاب همراه هنرآموز جداول معانی حروف و اختصارات نقشه‌های دریایی نشان داده شده است).

### نکته ایمنی



برای دریانوردان ضروریست که جنس بستر دریا و محلی که در آن قصد لنگراندازی را دارند، بدانند تا تصمیم بگیرند آیا آن جنس بستر دریا مناسب لنگراندازی است یا رها کردن لنگر در آن محل ممکن است خطرناک باشد. برای مثال، بعضی بسترها، مثل بسترهای شنی، قابلیت نگه داری لنگر را به خوبی ندارند. یا در مورد دیگر، بستر صخره‌ای ممکن است باعث گیر کردن لنگر شود. دلیل دیگر اهمیت دانستن بستر دریا این است که با گرفتن نمونه‌ای از جنس بستر دریا می‌توان به صورت تقریبی موقعیت خود را به دست آورد.

چند نمونه از جنس بستر دریا، مخفف و معنی آنها در جدول زیر آورده شده است:

| فارسی    | مخفف | انگلیسی |
|----------|------|---------|
| سنگلاخ   | Sn   | Shingle |
| مرجان    | Co   | Coral   |
| گلی      | M    | Moud    |
| ماسه وشن | S    | Sand    |
| لجن‌زار  | Oz   | Ooze    |
| سنگلاخ   | P    | Pebbles |
| سنگریزه  | G    | Gravel  |
| سنگ آهک  | MI   | Marl    |
| خاک رس   | Cl   | Clay    |
| تخته سنگ | Blds | Boulder |



در این فعالیت از هنرجویان خواسته شده است با توجه به آموخته‌های خود در پودمان اول کتاب و توضیحات هنرآموز، ویژگی‌های نقشه‌های دریایی را مقابل آن بنویسند و سپس با مباحثه و همفکری با دوستان خود در کلاس آنها را مقایسه کنند.

|   |  |   |
|---|--|---|
| ۱ | <p><b>نقشه‌های مرکاتور</b><br/><b>Mercator Charts</b></p>        | <p>بیشتر نقشه‌هایی که در دریانوردی استفاده می‌شوند به روش نمایش مرکاتور ساخته شده‌اند که به طور معمول نقشه‌های مرکاتور نامیده می‌شوند.<br/>در این نقشه‌ها:<br/>- محل یک نقطه، زاویه راه و فواصل به آسانی قابل اندازه‌گیری است.<br/>- مدارها، نصف النهارها را به طور عمود قطع می‌کنند.<br/>- مدارها به صورت خطوط مستقیم و موازی استوا و نصف النهارها به صورت خطوط موازی یکدیگر تصویر می‌شوند.<br/>- زاویه راه بین دو نقطه در روی نقشه‌های مرکاتور به عنوان کوتاه‌ترین مسیر بین آن دو نقطه است.</p> |
| ۲ | <p><b>نقشه‌های نومونیک</b><br/><b>Gnomonic Charts</b></p>        | <p>برای نمایش دادن کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه از تصویر نومونیک استفاده می‌شود.<br/>در این نقشه‌ها، نصف النهارها به صورت خطوط راست (که هرچه به قطب نزدیک‌تر شوند، نصف النهارها به هم نزدیک‌تر می‌شوند)، دوائر عظیم و استوا به صورت خطوط مستقیم و مدارها به صورت خطوط منحنی نمایش داده می‌شود.<br/>دریانوردان به سختی می‌توانند عملیات مورد نیاز خود را روی این نقشه انجام دهند؛ مخصوصاً اندازه‌گیری زوایا و فواصل.</p>   |
| ۳ | <p><b>نقشه‌های مسطح</b><br/><b>Plans</b></p>                     | <p>این نقشه‌ها که به آنها «پلان» هم گفته می‌شود، در واقع تصویر قسمت بسیار کوچکی از سطح زمین هستند که جزئیات بنادر و لنگرگاه‌ها را نشان می‌دهند. در هنگام ثبت موقعیت روی این نوع نقشه‌ها بهتر است برای دقت بیشتر علاوه بر G. P. S، از دیگر روش‌های ثبت موقعیت نیز بهره برد.</p>  |
| ۴ | <p><b>نقشه‌های هواشناسی</b><br/><b>Meteorological Charts</b></p> | <p>این نقشه‌ها برای ناوبری قابل استفاده نیستند و فقط برای پیش بینی هواشناسی استفاده می‌شوند. نقشه‌های هواشناسی به صورت ماهانه برای چهار ناحیه اقیانوسی اصلی و جمعاً به تعداد ۴۸ عدد وجود دارند. جهت و شدت جریان و باد و همچنین دمای هوا و آب دریا از جمله اطلاعاتی هستند که در این نقشه‌ها یافت می‌شوند.</p>  |

نقشه‌های دریایی: نقشه‌های نومونیک هستند که قسمت کوچکی از زمین را با دقت زیاد نمایش دهند و کلیه مشخصات سواحل بر روی آنها درج می‌شود. نقشه‌های دریایی برای استفاده دریانوردان در بنادر، کانال‌ها، تنگه‌ها، لنگرگاه‌ها و جزایر کوچک هستند.

در نقشه‌های دریایی، مقیاس نقشه خیلی بزرگ‌تر از نقشه‌های دیگر دریانوردی است؛ لذا مشخصات و جزئیات بیش‌تری از آن منطقه دریایی که شامل خطوط ساحل، خطرات دریایی، عمق آب در نقاط مختلف و غیره است، در اختیار دریانوردان قرار می‌گیرد.

#### فعالیت کارگاهی



در این فعالیت از هنجویان خواسته شده است با توجه به جدول بالا و آموخته‌های خود در کارگاه نقشه‌های دریایی، با مباحثه و همفکری با دوستان خود در کلاس، آنها را مقایسه کنند و یافته‌های خود را در کلاس تشریح نمایند.

#### تحقیق کنید



در این فعالیت از هنجویان بخواهید با رویکرد کاوشگری و فناوریانه به کمک اینترنت و یا به شیوه گزارش‌نویسی، به صورت گروهی درباره تصویر نمونه‌هایی از نقشه‌های دریایی جست‌وجو کنند و در قالب پرده گار در کلاس ارائه دهند.

#### تحقیق کنید



در این فعالیت از هنجویان خواسته شده است درباره نقشه‌های دریایی الکترونیک تحقیق کنند و نتایج آن را در کلاس به صورت شفاهی گزارش دهند.

#### دانش افزایی



پیشنهاد می‌شود توضیحات تکمیلی زیر پس از ارائه تحقیق هنجویان، توسط هنرآموز در کلاس بیان شود.

## نمایشگر نقشه الکترونیک و سامانه اطلاعات (Electronic Chart Display and Information System)



نقشه دریانوردی الکترونیک حاوی تمام اطلاعات مورد نیاز برای اجرای یک سفر دریایی ایمن است. این نقشه، علاوه بر اطلاعات موجود در نقشه‌های کاغذی ممکن است حاوی اطلاعات ضروری دیگری برای دریانوردی ایمن، نظیر اطلاعات مسیرهای دریانوردی باشد.

سیستم ECDIS یک سیستم اطلاعات ناوبری است که توسط سازمان دریانوردی جهانی (IMO) به عنوان جایگزین نقشه‌های کاغذی پذیرفته شده است و کشتی‌های مجهز به این سیستم دیگر نیازی به نقشه‌های کاغذی ندارند. سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک به عنوان یک دستگاه کمک ناوبری مؤثر، قدرتمند و منبع اطلاعاتی بارزشی در پل فرماندهی محسوب می‌شود.

این سیستم، مجموعه‌ای از نقشه‌های دریانوردی الکترونیک حاوی کلیه اطلاعات دریانوردی است و از طریق نمایش اطلاعات منتخب و تجهیزات پشتیبانی خود نقشه‌های اصلاح شده و روزآمد را براساس مقررات ۲۰ بخش ۵ عهدنامه بین‌المللی ایمنی جان اشخاص در دریا (سولاس) به اجرا درمی‌آورد.

سیستم ECDIS اگر به حسگرهایی نظیر سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) و جاپرو متصل گردد، قابلیت نمایش موقعیت لحظه‌ای کشتی و اعلام اخطار ضد تصادم با کف را دارد.

همچنین اگر این سیستم به یک رادار آریا متصل گردد، قادر به اعلام اخطار ضدتصادم با دیگر شناورها نیز است.

لازم به ذکر است کلیه کشتی‌هایی که از این سیستم استفاده نمی‌کنند، بر اساس قوانین کنوانسیون سولاس ملزم به همراه داشتن نقشه‌های کاغذی مربوط به سفر خود هستند.

این سیستم یک ابزار ناوبری قوی برای دستیابی به اطلاعات لحظه‌ای در خصوص موقعیت دقیق شناور است و با توجه به اینکه به صورت 24 ساعته در شب و روز و در کلیه شرایط جوی قابل بهره‌برداری است، به دریانوردان قابلیت اطمینانی خوبی را مخصوصاً هنگام دریانوردی در آب‌های کم‌عمق می‌دهد.

نقشه دریانوردی الکترونیکی، حاوی تمام اطلاعات مورد نیاز برای اجرای یک سفر دریایی ایمن است. این نقشه، علاوه بر اطلاعات موجود در نقشه‌های کاغذی ممکن است حاوی اطلاعات ضروری دیگری برای دریانوردی ایمن، نظیر اطلاعات مسیرهای دریانوردی باشند.

### بخش‌های تشکیل دهنده ECDIS

این سیستم متشکل از سه بخش اصلی است:

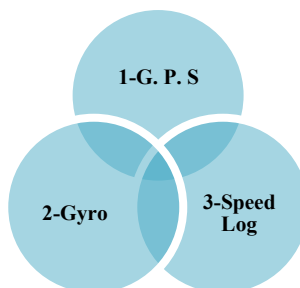
۱- داده های نقشه الکترونیکی رسمی (که اصطلاحاً نقشه ناوبری الکترونیکی یا Electronic Navigation Chart خوانده میشود.)

۲- سخت افزار (رایانه، نمایشگر و ...)

۳- نرم افزار ( برای قرائت نقشه ها و نمایش آنها بر روی صفحه نمایشگر)

### سنسورهای متصل به ECDIS

این سنسورها باید به سیستم متصل باشند تا سیستم اطلاعات دقیق را در اختیار کاربر قرار بدهد. لازم به ذکر است که بازرسان بر روی کشتی آن را چک می‌کنند.





استفاده از نقشه‌های الکترونیک در کنار سایر تجهیزات دریانوردی و نقشه‌های استاندارد مزایای متعددی به شرح ذیل در پی دارد:

|   |  |
|---|--|
| ۱ | با استفاده از سیستم نقشه‌های الکترونیک می‌توان از وقوع بسیاری از تصادفات جلوگیری کرد.  |
| ۲ | سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک قادر است به کمک دستگاه جی‌آی‌اس، به طور دائم موقعیت کشتی را روی نقشه مشخص کند. این سیستم، حداقل دقتی مشابه نقشه‌های کاغذی تهیه‌شده در مؤسسات آب‌نگاری را فراهم می‌آورد. همچنین، در مواقع لازم با استفاده از علامت هشداردهنده دریانوردان را از چگونگی وضعیت دریانوردی آگاه می‌کند.   |
| ۳ | نقشه‌ها همواره بر اساس آخرین اعلامیه‌های دریانوردی صادرشده روزآمد می‌شوند. امروزه، اطلاعات نقشه‌های الکترونیک بر اساس اطلاعات دریافتی از ماهواره بین‌المللی دریانوردی از طریق ارتباطات ماهواره‌ای روزآمد می‌شوند.  |
| ۴ | سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک با صفحه نمایشی که اطلاعات آن به طور مداوم اصلاح و به روز می‌شود، احتمال تغییرات ناگهانی مسیر را به حداقل ممکن می‌رساند.   |
| ۵ | در سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک اصلاح و روزآمدسازی خودکار، بسیار سریع‌تر، آسان‌تر و با درصد خطای بسیار کمتری نسبت به روزآمدسازی دستی نقشه‌های کاغذی انجام می‌شود. نقشه‌ها از طریق ارسال از رادیوهای رقمی به طور همزمان اصلاح می‌شوند.  |
| ۶ | سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک به سبب برخورداری از سیستم ممانعت از به گل نشستن، با اعلام خطر هنگام نزدیکی به منطقه کم‌عمق می‌تواند تأثیر بسیار مهمی در ایمنی کشتی‌ها داشته باشد.   |
| ۷ | سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک به سبب برخورداری از بانک اطلاعاتی قادر است مناطق کم‌عمق را چه در نفت‌کش‌های بزرگ با آب‌خور زیاد و چه در شناورهای مسافری کوچک با آب‌خور کم، اندازه‌گیری کند. این سیستم، اجرای کارهای مختلف روی نقشه‌های دریایی نظیر وارد کردن نقاط ثابت روی نقشه، برنامه‌ریزی و تعیین مسیر دریایی، اضافه کردن مواردی به عنوان ملاحظات به نقشه و امکان ارائه عمق آب و اندازه‌گیری فواصل را نیز فراهم می‌آورد. |
| ۸ | این سیستم در مقایسه با نقشه‌های کاغذی مرسوم، کار کمتری به دریانوردان تحمیل می‌کند و به آنان امکان می‌دهد تا با خیالی آسوده و بدون دغدغه از کمبود وقت، به تعیین مسیرها و نظارت بر آنها و نیز تعیین موقعیت‌ها روی سیستم نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیک بپردازند.   |

## واحد یادگیری ۲: موقعیت‌یابی ساحلی



### اهداف جزئی واحد یادگیری:

#### - شایستگی‌های فنی:

- ۱- توانایی ثبت موقعیت با عرض و طول جغرافیایی را کسب کند.
- ۲- روش تعیین راه شناور بین دو نقطه را فراگیرد.
- ۳- انواع روش‌های تعیین سمت یک شیء بر روی نقشه را بشناسد.
- ۴- با روش صحیح علامت‌گذاری خط راه و نقاط بر روی نقشه آشنا شود.

#### - شایستگی‌های غیرفنی:

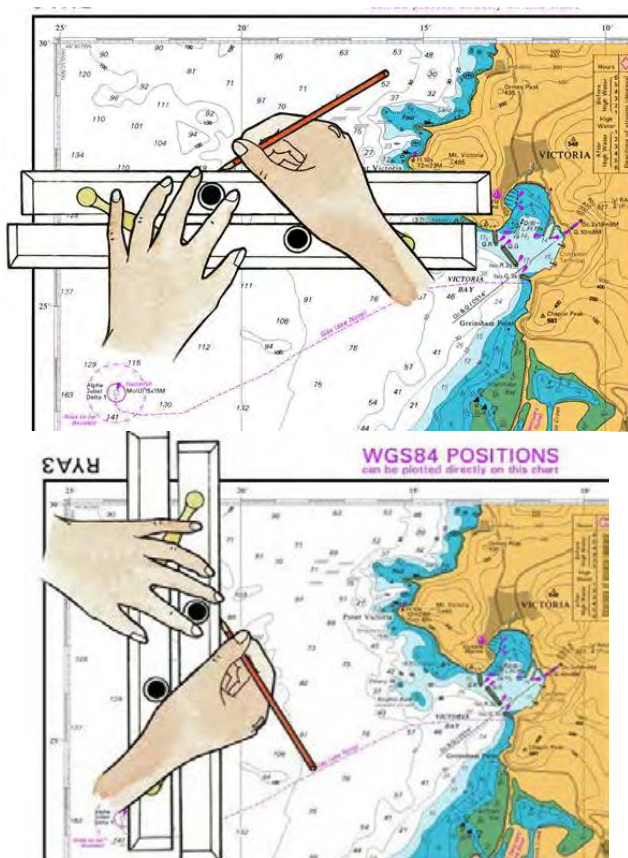
- ۱- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد گیرد.
- ۲- حل مسئله را به صورت تحقیق و با استفاده از فناوری انجام دهد.
- ۳- فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.

## ثبت موقعیت با عرض و طول جغرافیایی (Position Fixing by Latitude and Longitude)

نکته



در زمان تعیین عرض و طول جغرافیایی بر روی نقشه باید توجه داشته باشید که نقشه در نیم کره شمالی یا در نیم کره جنوبی است. اگر مقدار عرض جغرافیایی در جهت شمال (به طرف بالا) افزایش یابد، نقشه در نیم کره شمالی است و اگر کاهش یابد، نقشه در نیم کره جنوبی است. اگر مقدار طول جغرافیایی به طرف راست (شرق) افزایش یابد، نقشه در نیم کره شرقی است؛ یعنی مقادیر طول جغرافیایی شرقی. اگر مقدار طول جغرافیایی به طرف چپ (غرب) کاهش یابد، نقشه در نیم کره غربی است و مقادیر طول جغرافیایی غربی است.





در این فعالیت هنرجویان باید پس از شنیدن توضیحات هنرآموز و نیز مشاهده فیلم آموزشی، روش ثبت موقعیت با عرض و طول جغرافیایی را به طور عملی در کارگاه دریانوردی و بر روی نقشه‌های دریایی تمرین کنند.

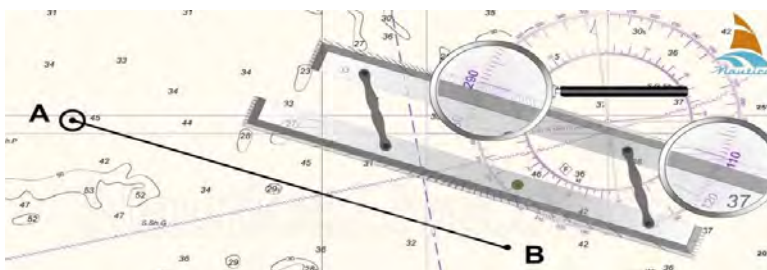
**ثبت موقعیت شناور با استفاده از دو سمت:**

**(Position Fixing By Cross Bearings)**

### ۱- روش ترسیم راه شناور:

دریانوردی از یک نقطه به نقطه دیگر روی نقشه‌های دریایی دارای مشخصاتی است که مهم‌ترین آنها جهت و مسیر دریانوردی است که نسبت به شمال حقیقی اندازه‌گیری می‌شود. برای ترسیم راه شناور ابتدا خط‌کش موازی را روی نقشه بگذارید و یکی از لبه‌های آن را طوری بر روی صفحه قطب‌نمایی روی نقشه تنظیم کنید که از مرکز بگذرد و بر روی راه مورد نظر منطبق شود. سپس با جابه‌جا کردن خط‌کش موازی و منطبق کردن آن روی نقطه مورد نظر، راه شناور را روی نقشه رسم کنید.

در شکل زیر خط‌کش موازی روی صفحه مدرج نقشه بر عدد ۱۱۰ درجه و ۲۹۰ درجه منطبق است. در صورتی که بخواهید راه ۱۱۰ درجه را از نقطه‌ای روی نقشه رسم کنید، باید در جهت ۱۱۰ درجه خطی از آن نقطه ترسیم کنید. ولی اگر راه ۲۹۰ درجه مورد نظر باشد، باید به طرف ۲۹۰ درجه خطی رسم کنید (به موازات ۲۹۰ درجه).



### ۲- روش تعیین و ترسیم سمت یک شیء روی نقشه:

نقشه‌های دریایی طوری تهیه شده‌اند که نصف‌النهارهای آن در جهت شمال حقیقی یا جغرافیایی قرار دارند؛ لذا باید تمام مقادیر، از قبیل راه شناور و سمت، به صورت حقیقی بر روی آنها ترسیم شوند.

پس اگر قطب‌نمای الکتریکی کشتی خراب شده باشد، در صورت استفاده از قطب‌نمای مغناطیسی باید تمام سمت‌ها قبل از ترسیم بر روی نقشه به حقیقی تبدیل شود تا با استفاده از صفحه روزای نقشه (دایره مدرج خارجی) و خط‌کش موازی، بتوان آنها را بر روی نقشه انتقال داد و ترسیم کرد.

در صورتی که موقعیت شناوری بر روی نقشه مشخص باشد، برای تعیین سمت یک شیء می‌توانید با استفاده از خط‌کش موازی و منطبق نمودن آن بر روی موقعیت شناور و شیء مورد نظر و انتقال خط‌کش به صفحه مدرج نقشه (به روش عکس، روش ترسیم سمت) مقدار سمت شیء مورد نظر را تعیین کنید. در تعیین سمت شیء باید روی صفحه مدرج نقشه شناور را در مرکز صفحه مدرج تصور کرد و با توجه به آن سمت را تعیین نمود.

**۳- روش درج زمان بر روی نقشه:** درج و ثبت زمان بر روی نقشه دریایی دارای اهمیت فوق‌العاده فراوانی است. در ناوبری ساحلی و کار روی نقشه، زمان بر حسب «ساعت و دقیقه» اندازه‌گیری می‌شود و به‌جای نمونه ۱۲ ساعته، بر مبنای ۲۴ ساعته بیان می‌شود. بر روی نقشه دریایی نیز زمان به‌صورت چهاررقمی (بدون فاصله بین آنها) نوشته می‌شود (این شیوه خطر اشتباه در زمان صبح و عصر را برطرف می‌کند).

دو رقم اول نمایان‌گر ساعت از صفر (۰۰) تا ۲۴ است و دو رقم بعدی دقیقه از صفر (۰۰) تا ۵۹ است.

ساعت و دقیقه قبل از ساعت ۱۰ صبح، با صفر شروع می‌شود تا به‌صورت سیستم چهار رقمی بیان شود.

برای مثال، ساعت ۹ و ۳۰ دقیقه صبح به‌صورت ۰۹۳۰، ساعت ۴ و ۳۷ دقیقه عصر به‌صورت ۱۶۳۷، چهار دقیقه بعد از نصف شب به‌صورت ۰۰۰۴، و ساعت ۱۱ و ۸ دقیقه شب به‌صورت ۲۳۰۸ نوشته می‌شود.

هنگام تعیین موقعیت شناور با استفاده از سمت‌ها، فاصله‌ها و یا روش‌های دیگر، برای اندازه‌گیری زمان باید از ساعت‌های دقیق و درست استفاده کرد. در صورتی که ساعت اندازه‌گیری زمان دارای خطا است، باید قبل از ثبت و درج زمان بر روی نقشه، آن را تصحیح کرد.

**۱- روش‌های تعیین موقعیت کشتی در ناوبری ساحلی ("Fix") یا ثابت کردن موقعیت کشتی):**

با یک خط مکان نمی‌توان موقعیت دقیق کشتی را تعیین کرد؛ زیرا یک خط مکان از مجموعه نقاطی تشکیل شده است که هر نقطه از آن می‌تواند نقطه احتمالی کشتی باشد. ولی با داشتن چند خط مکان و تلاقی دادن آنها می‌توان نقطه کشتی را به دست آورد. در زیر برخی از روش‌های تعیین موقعیت کشتی بیان می‌شود:

## ۲- تعیین موقعیت شناور با استفاده از دو سمت (Position By Cross Bearings)

در این روش که یکی از روش‌های متداول در تعیین موقعیت شناور است، دو خط سمت در یک زمان از دو شیء مختلف گرفته شده و بر روی نقشه ترسیم می‌شود. محل برخورد این دو خط سمت، موقعیت کشتی خواهد بود. خطوط سمت با استفاده از خط‌کش موازی و با توجه به صفحه روزای نقشه به علامت ساحلی انتقال داده می‌شود. مقادیر سمت حقیقی به درجه در زیر خط مکان سمت و مقدار زمان سمت‌گیری در بالای خطوط مکان سمت نوشته می‌شوند. در شکل زیر روش تعیین و ترسیم موقعیت شناور با استفاده از دو خط سمت نشان داده شده است.



نکته

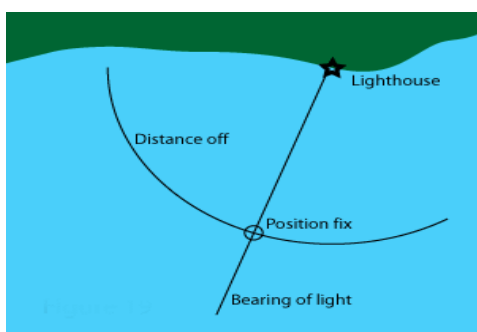


در تعیین موقعیت شناور با این روش باید توجه داشت که دو سمت به طور هم‌زمان گرفته شود. لذا اگر اختلاف زمان بین دو سمت وجود داشته باشد، موقعیت شناور دقت کافی نخواهد داشت. هنگام ترسیم نقطه شناور با استفاده از دو سمت لازم نیست دو خط مکان را به طور کامل از اشیای سمت گرفته‌شده رسم کرد، بلکه ترسیم قسمتی از خطوط مکان که به محل تلاقی آنها نزدیک است، کفایت می‌کند.

## ۳- تعیین موقعیت شناور با استفاده از سمت و فاصله

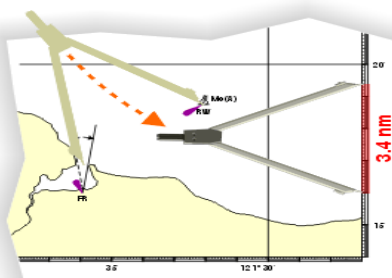
در تعیین موقعیت شناور امکان سمت‌گیری از دو شیء همیشه وجود ندارد؛ لذا بعضی مواقع تعیین موقعیت با یک سمت و یک یا چند فاصله صورت می‌گیرد. در این روش پس از سمت‌گیری از شیء مورد نظر (چراغ، دماغه، کوه، برج رادیویی، منبع آب و غیره) و اندازه‌گیری فاصله از محل مناسب (خطوط برجسته سواحل، جزایر و غیره)، ابتدا به روشی که قبلاً ذکر شد، خط مکان سمت را روی نقشه رسم

کنید. سپس با استفاده از پرگار به اندازه فاصله اندازه‌گیری شده، بر اساس مقیاس عرض جغرافیایی (برای جداکردن فاصله ۲۴ مایل دریایی باید پرگار را به اندازه ۲۴ دقیقه عرض جغرافیایی جدا کرد) جدا کنید و با قرار دادن یکی از نوک‌های پرگار بر روی مکانی که از آنجا سمت گرفته شده است، کمانی را رسم کنید تا خط مکان سمت را در نقطه‌ای قطع کند و در نتیجه موقعیت شناور به دست می‌آید. در شکل زیر روش تعیین موقعیت کشتی با یک سمت و یک فاصله از یک علامت ساحلی نشان داده شده است.



### روش به دست آوردن فاصله بین دو نقطه با استفاده از پرگار:

برای تعیین فاصله بین دو نقطه بر روی نقشه دریایی، ابتدا دهانه پرگار را به اندازه فاصله آن دو نقطه باز می‌کنیم. سپس پرگار را در کنار نقشه (نزدیک آن نقاط) و بر روی مقیاس عرض جغرافیایی قرار می‌دهیم و مقدار آن را می‌خوانیم (با توجه به این که یک دقیقه از عرض جغرافیایی برابر با یک مایل است). در شکل زیر روش تعیین فاصله بین دو نقطه با استفاده از پرگار نشان داده شده است.



مقادیر فاصله بر حسب مایل دریایی در زیر کمان دایره، و زمان اندازه‌گیری فاصله نیز با چهار رقم در داخل کمان نوشته می‌شود.

نکته



- ۱- در صورتی که امکان سمت گرفتن از اشیای مناسب برای تعیین موقعیت شناور وجود نداشته باشد، می‌توان با استفاده از رادار از اشیای یا محل‌های مناسب فاصله را اندازه‌گیری کرد و با رسم دو کمان فاصله محل شناور را تعیین کرد.
- ۲- اطلاعات مربوط به فاصله را می‌توان به وسیله رادار به دست آورد، سپس در روی مقیاس عرض جغرافیایی نقشه با پرگار جدا کرد و به مرکز شیء مورد نظر و شعاع تعیین شده دایره‌ای را رسم نمود.
- ۳- رسم دایره به طور کامل نیاز نیست و فقط کمانی از دایره که مورد نیاز است، کشیده می‌شود.

نکته



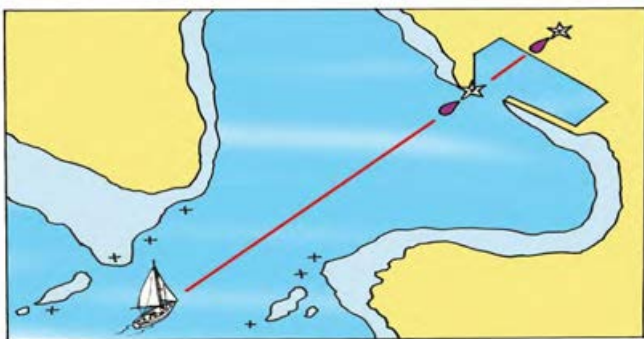
هنگام تعیین موقعیت شناور با استفاده از سمت‌ها، فاصله‌ها و یا روش‌های دیگر، برای اندازه‌گیری زمان باید از ساعت‌های دقیق و درست استفاده کرد. در صورتی که ساعت اندازه‌گیری زمان دارای خطا است، باید قبل از ثبت و درج زمان بر روی نقشه، آن را تصحیح کرد.

#### ۴- روش تعیین موقعیت کشتی با سمت (یا فاصله) و ترانزیت

زمانی که دو شیء بر روی نقشه در یک امتداد باشند و اختلاف سمت ناظر با دو علامت ساحلی با ناظر روی کشتی صفر یا ۱۸۰ درجه باشد، اصطلاحاً به آنها ترانزیت می‌گویند.

همان‌گونه که در شکل زیر دیده می‌شود، در این حالت ناظر یا افسر راه کشتی، دو شیء ساحلی را همواره در یک امتداد می‌بیند و در این حالت خط مکان ترانزیت حاصل می‌شود. در چنین وضعیتی کشتی برای ورود به بندر باید مسیر خود را طوری تنظیم کند که دو شیء را بر هم منطبق ببیند.

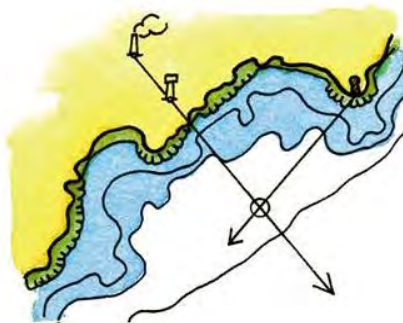




در این روش برای تعیین موقعیت کشتی، لحظه‌ای که کشتی در ترانزیت قرار دارد، با سمت‌گیری (یا تعیین فاصله) از شیء ساحلی می‌توان بر روی نقشه دریایی موقعیت کشتی را از محل تلاقی دو مکان هندسی ترانزیت و سمت (یا فاصله) تعیین کرد.

در این روش باید علائمی در ساحل انتخاب شوند که با کشتی زاویه نزدیک به ۹۰ درجه بسازند.

در شکل زیر موقعیت کشتی با یک سمت (و یا فاصله) ترانزیت از یک علامت ساحلی نشان داده شده است.



از ترانزیت می‌توان در هنگامی که کشتی در نزدیکی خطرات دریایی، حرکت می‌کند یا در معابری که کشتی باید حتماً راه مخصوصی را بپیماید، مثل هنگام ورود به بندر، عبور از رودخانه‌ها، عبور از کانال‌ها و عبور بین صخره‌ها، استفاده کرد.

تحقیق کنید



فعالیت کارگاهی



درباره خط مکان ترانزیت و کاربرد آن در ناوبری ساحلی تحقیق کنید و چنانچه در ساحل منطقه شما ترانزیت وجود دارد، عکس‌ها و تصاویر آن را در کلاس ارائه دهید.

یک کشتی از ۲۰ مایلی شمال جزیره ابوموسی با راه حقیقی ۳۲۳ درجه و با سرعت ۱۵ گره در حرکت است.

در ساعت ۱۸۰۰، به علت مه آلود بودن هوا امکان استفاده از سمت را ندارد و به وسیله رادار، فاصله پوزه شرقی جزیره لاوان را برابر با ۱۴ مایل و فاصله پوزه غربی جزیره هندورابی را برابر ۱۴ مایل اندازه می‌گیرد.

پس از تعیین نقطه خود، مسیر کشتی را به راه ۲۹۴ درجه تغییر می‌دهد و با سرعت ۲۰ گره حرکت می‌کند.

پس از ۵ ساعت حرکت، فاصله خود را به وسیله رادار از چراغ رأس المطفاب برابر با ۲۸ مایل و از رأس نایبند برابر با ۵۰ مایل اندازه می‌گیرد. در صورتی که جریان آب و باد وجود نداشته باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- ۱- ساعت شروع حرکت از جزیره ابوموسی را پیدا کنید.
- ۲- نقطه حرکت تا تعیین اولین نقطه به وسیله رادار (ساعت ۱۸۰۰) چند مایل است؟
- ۳- مختصات نقطه آغاز حرکت را پیدا کنید.
- ۴- مختصات نقطه‌ای را که کشتی در آن تغییر مسیر و سرعت داده است، پیدا کنید.
- ۵- چه فاصله‌ای را پس از تغییر مسیر تا نقطه بعدی پیموده است؟
- ۶- مختصات آخرین نقطه کشتی را پیدا کنید.
- ۷- دایره‌های مکان فاصله را علامت‌گذاری کنید.
- ۸- همه مسیرها را از نقطه حرکت تا آخرین منطقه به فاصله هر یک ساعت علامت‌گذاری کنید.
- ۹- در مجموع کشتی چند مایل مسیر را پیموده است؟
- ۱۰- در چه ساعتی، چراغ کیبل بنک در ایبیم کشتی قرار می‌گیرد؟

#### ۵- روش تعیین موقعیت کشتی با سمت‌های پی در پی (R. F)

به خاطر حرکت کشتی در روی مسیر دریانوردی، سمت اشیای ساحلی در زمان‌های مختلف تغییر می‌کند. هرگاه اشیای ساحلی در سمت راست یا چپ کشتی باشند به ترتیب سمت آنها کم یا زیاد می‌شود.

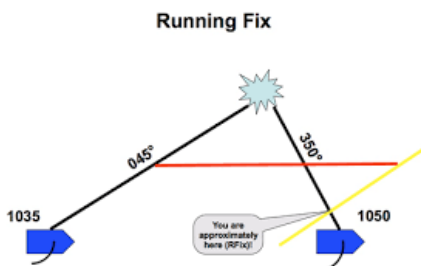
با اندازه‌گیری دو سمت پی در پی از یک شیء ساحلی، در زمان‌های مختلف دو سمت مکان حاصل می‌شود که با انتقال مکان اولی به زمان مکان دومی، دو مکان

## ناوبری ساحلی روی نقشه

سمت در یک لحظه به دست می‌آید و از محل تلاقی آن دو مکان موقعیت کشتی تعیین می‌شود.

|   |  |
|---|--|
| روش به دست آوردن موقعیت کشتی با سمت‌های پی در پی (متوالی) |  |
| ۱   | ابتدا شیء ساحلی را انتخاب می‌کنیم و خط مکان اول را پس از سمت‌گیری در زمان مشخص، بر روی نقشه رسم می‌کنیم. |
| ۲   | پس از تقریباً ۳۰ دقیقه دریانوردی، دوباره از همان شیء ساحلی سمت‌گیری می‌کنیم و بر روی نقشه رسم می‌کنیم.   |
| ۳   | مقدار مسافت طی شده بین دو زمان سمت‌گیری را مشخص می‌کنیم و  |
| ۴   | خط مکان اول را با استفاده از صفحه روزای نقشه و خط‌کش موازی به نقطه جدید منتقل می‌کنیم.                   |
| ۵   | از تقاطع این دو خط مکان در روی نقشه موقعیت R. F کشتی به دست می‌آید.                                      |

همان طور که در شکل دیده می‌شود، کشتی با راه حقیقی ۹۰ درجه سمت حقیقی چراغ دریایی را که ۴۵ درجه حقیقی است در ساعت ۱۰۳۵ با سمت‌گیر به دست می‌آورد و بر روی نقشه دریایی رسم می‌کند تا اولین مکان سمت به دست آید. در مدت ۲۰ دقیقه بعد یعنی در ساعت ۱۰۵۰ د.



راه کشتی و سمت‌ها بر روی نقشه باید به صورت حقیقی کشیده شود. پس اگر قطب‌نمای الکتریکی کشتی خراب شده باشد، در صورت استفاده از قطب‌نمای مغناطیسی باید تمام سمت‌ها قبل از ترسیم بر روی نقشه به حقیقی تبدیل شود تا با استفاده از صفحه روزای نقشه و خط‌کش موازی بتوان آنها را بر روی نقشه انتقال داد و ترسیم کرد.

نکته



## ناوبری ساحلی

### اهداف جزئی واحد یادگیری:

#### - شایستگی‌های فنی:

۱- انواع مختلف جرثقیل‌های کشتی را بشناسد، کاربرد و ویژگی‌های هر کدام را بداند.

۲- نکات ایمنی به هنگام کار و استفاده از جرثقیل‌ها را فرا گیرند.

#### - شایستگی‌های غیر فنی:

۱- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد گیرد.

۲- با گزارش‌دهی پاسخ را ارائه کند.

۳- فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.

## - اختلاف طول و عرض جغرافیایی

### (الف) موقعیت (POSITION):

همان گونه که در پودمان قبل بیان شد (Long) و طول جغرافیایی (LAT) بیان می‌شود، موقعیت یک نقطه با دو مؤلفه عرض جغرافیایی (E) یا غرب (W) خط استوا و طول جغرافیایی نیز ممکن است شرق (N) یا جنوب (S) که عرض جغرافیایی ممکن است شمال گرینویچ واقع باشد. برای مثال، چنانچه موقعیت یک نقطه در نزدیکی جزیره سیری ۲۵ درجه و ۵۴/۲ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۳۴ دقیقه شرقی باشد، به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

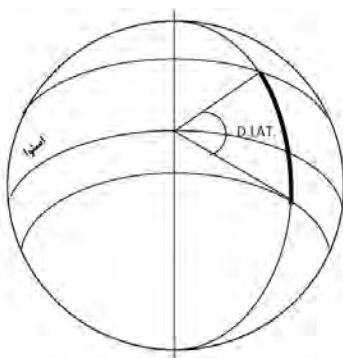
25° 54. 2'N, 54° 34'E

وقتی نقاط روی زمین به وسیله طول و عرض جغرافیایی آنها تعریف و مشخص شوند، موقعیت یک نقطه نسبت به نقطه دیگر را می‌توان به وسیله اختلاف عرض جغرافیایی (D. Lat) و اختلاف طول جغرافیایی (D. Long) تعریف و مشخص کرد.

### (ب) اختلاف عرض جغرافیایی (D. Lat):

تفاوت عرض جغرافیایی بین دو نقطه عبارتست از قوسی از نصف‌النهار بین دو مدار عرض جغرافیایی که از دو نقطه عبور می‌کند.

چنانچه این دو نقطه بین دو نیم‌کره باشد، عرض جغرافیایی دو نقطه با هم جمع می‌شود تا تفاوت عرض جغرافیایی به دست آید و چنانچه این دو نقطه در روی یک نیم‌کره باشد، در آن صورت اعداد عرض جغرافیایی دو نقطه از همدیگر کم می‌شود تا تفاوت عرض جغرافیایی به دست آید. چنانچه از جنوب به شمال حرکت کنیم، جهت D. lat شمالی خواهد بود؛ در حالیکه اگر از شمال به سمت جنوب حرکت کنیم، جهت D. lat جنوبی خواهد بود.

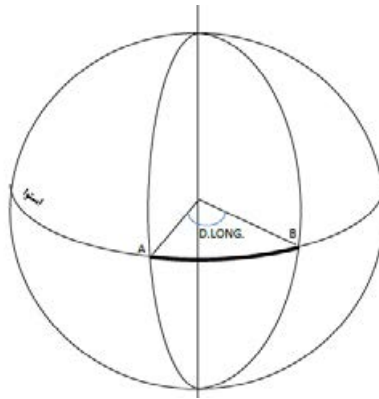


برای به دست آوردن تفاوت عرض‌های جغرافیایی، عرض‌های جغرافیایی دو نقطه را زیر هم می‌نویسیم و از هم کم می‌کنیم. (به صورت منفی) بنابراین در صورت

مخالف بودن علامت‌ها قدر مطلق آنها را با یکدیگر جمع می‌کنیم، نتیجه حاصل شده تفاوت عرض جغرافیایی دو نقطه است و برای اینکه به دقیقه تبدیل شود، باید تعداد درجات را در عدد ۶۰ ضرب و به دقیقه موجود اضافه کرد. چنانچه از سمت جنوب به شمال باشد، علامت آن «شمالی» و چنانچه از سمت شمال به جنوب تغییر یافته باشد «جنوبی» است.

#### پ) اختلاف طول جغرافیایی (D. Long):

تفاوت طول جغرافیایی عبارتست از کوتاه‌ترین قوس از استوا بین دو نصف‌النهار. به منظور پیدا کردن تفاوت طول جغرافیایی چنانچه دو نقطه در یک سمت نصف‌النهار مبدأ باشند، اعداد را زیر هم می‌نویسیم و از یکدیگر کم می‌کنیم. نتیجه حاصل شده تفاوت طول جغرافیایی است و در صورتی که از مغرب به مشرق تغییر یافته باشد، علامت شرقی و چنانچه از مشرق به طرف مغرب تغییر یابد دارای علامت غربی خواهد بود. اگر دو نقطه در دو سمت نصف‌النهار مبدأ باشند، عدد طول دو نقطه با هم جمع جبری می‌شود. اگر حاصل جمع جبری دو طول جغرافیایی بیش از ۱۸۰ درجه باشد، باید حاصل را از ۳۶۰ درجه کم کرد، بدیهی است که سمت آن به جهت حرکت بستگی خواهد داشت.



در پایان این بخش برای یادگیری بهتر هنجریان می‌توانید از تمرینات زیر در کلاس استفاده کنید.

۱- تفاوت عرض جغرافیایی هر کدام از نقاط زیر را پیدا کنید.

|   |                                  |    |                                  |
|---|----------------------------------|----|----------------------------------|
| ۱ | A- LAT. 40°10'N. B- LAT. 47°15'N | ۶  | A- LAT. 16°23'S. B- LAT. 07°18'N |
| ۲ | A- LAT. 35°15'N. B- LAT. 50°25'N | ۷  | A- LAT. 17°19'N. B- LAT. 07°49'S |
| ۳ | A- LAT. 33°42'N. B- LAT. 46°18'N | ۸  | A- LAT. 46°24'S. B- LAT. 32°53'S |
| ۴ | A- LAT. 47°39'N. B- LAT. 18°16'N | ۹  | A- LAT. 29°47'N. B- LAT. 29°47'S |
| ۵ | A- LAT. 18°51'S. B- LAT. 01°41'S | ۱۰ | A- LAT. 60°40'S B- LAT. 10°57'S  |

۲- تفاوت طول جغرافیایی هر کدام از نقاط زیر را پیدا کنید.

|   |                                      |    |  |
|---|--------------------------------------|----|--|
| ۱ | A-LONG. 3°20'W. B-LONG. 6°15'E       | ۶  | A-LONG. 14°17'W. B-LONG. 22°28'E       |
| ۲ | A-LONG. 122°27'W<br>B-LONG. 151°13'E | ۷  | A-LONG. 162°14'E<br>B-LONG. 153°27'W   |
| ۳ | A-LONG. 23°17'W<br>B-LONG. 64°56'W   | ۸  | A-LONG. 140°18'W<br>B-LONG. 171°46'E   |
| ۴ | A-LONG. 86°43'W. B-LONG. 36°06'W     | ۹  | A-LONG. 18°59'W. B-LONG. 18°59'E       |
| ۵ | A-LONG. 24°47'E<br>B-LONG. 6°39'E    | ۱۰ | A-LONG. 2°16. 3'E<br>B-LONG. 0°0'0. 0" |

|   |  |
|---|--|
| <p>پاسخ تمرین ۱</p> <p>1- 425'N. 6-1421'N</p> <p>2-910'N. 7-1508'S</p> <p>3-756'N. 8-811'N</p> <p>4-1763'S. 9-3574'S</p> <p>5-1030'N. 10-2983'N</p> | <p>پاسخ تمرین ۲</p> <p>1-575'E. 6-2205'E</p> <p>2-5180'W. 7-2659'E</p> <p>3-2499'E. 8-2876'W</p> <p>4-3037'E. 9-2278'E</p> <p>5-1088'W 10-136. 3'W</p> |
|---|--|



برای یادگیری بیشتر، از هنرجویان بخواهید با توجه به توضیحات متن و آموخته‌های خود، تمرینات زیر را در کارگاه بر روی نقشه‌های مربوط ترسیم نمایند و جواب را پیدا کنند.

**تمرین ۱:** شناوری از نقطه A (سمت  $030^{\circ}T$  از Racon جزیره لارک و فاصله ۶ مایلی از پوزه جنوب غربی لارک) در نزدیکی جزیره لارک به طرف جزیره ابوموسی حرکت می‌کند و پس از گذشت چندین ساعت دریانوردی به نقطه B (سمت  $315^{\circ}$  درجه حقیقی از چراغ جزیره ابوموسی و فاصله ۴ مایلی از پوزه جنوب شرقی جزیره ابوموسی) در نزدیکی جزیره ابوموسی می‌رسد.

$$A \left\{ \begin{array}{l} \text{Racon of Jazireh -ye Lark : Brg: } 030^{\circ}T \\ \text{Soth west (sw) Point of Jazireh-ye Lark: Range: 6 miles} \end{array} \right.$$

$$B \left\{ \begin{array}{l} \text{Jazireh. Bumosa Light : Brg} = 315^{\circ} (T) \\ \text{SE Point of Jazireh. Bumosa : Rnge} = 4 \text{ miles} \end{array} \right.$$

مطلوب است:

(الف) موقعیت نقاط A و B را روی نقشه ۲۸۸۸ رسم کنید.

(ب) عرض و طول جغرافیایی نقاط A و B را تعیین کنید.

(پ) فاصله بین دو نقطه A و B را به دست آورید.

(ت) اختلاف عرض جغرافیایی دو نقطه (D. lat) و اختلاف طول جغرافیایی دو نقطه (D. long).

**تمرین ۲-** اگر شناوری از جزیره نبی‌تنب در موقعیت  $A(26^{\circ} 15'N, 055^{\circ} 06'E)$  به طرف جزیره خارک شروع به دریانوردی کند و پس از گذشت چندین ساعت به جزیره خارک در موقعیت  $B(29^{\circ} 13'N, 050^{\circ} 16'E)$  برسد، مطلوب است:

(الف) اختلاف عرض جغرافیایی بین دو نقطه (D. Lat)

(ب) اختلاف طول جغرافیایی از نقطه A به B (D. Long)





## ارزشیابی شایستگی ناوبری ساحلی روی نقشه

### شرح کار:

- شناسایی ابزار و تجهیزات کار با نقشه - شناخت ویژگی‌های نقشه‌های دریایی
- شناخت انواع علائم و نمادهای به کار رفته در روی نقشه‌های دریایی - شناسایی اطلاعات موجود در نقشه‌های دریایی
- شناخت انواع نقشه‌های دریایی بر اساس مقیاس - شناخت روش موقعیت‌یابی ساحلی و انواع آن
- توانایی ثبت موقعیت با عرض و طول جغرافیایی و ترسیم روی نقشه - توانایی ثبت موقعیت شناور با استفاده از دو سمت
- توانایی ثبت موقعیت شناور با استفاده از سه سمت - توانایی ثبت موقعیت شناور با استفاده از سمت و فاصله
- توانایی ثبت موقعیت شناور با استفاده از دو فاصله - توانایی محاسبه تفاوت طول و عرض جغرافیایی بین دو نقطه
- توانایی ترسیم راه شناور بر روی نقشه - توانایی علامت‌گذاری خط راه و نقاط روی نقشه
- توانایی ترسیم انواع روش‌های موقعیت شناور

### استاندارد عملکرد:

- شناخت ابزار و تجهیزات کار با نقشه و توانایی کار با آنها به صورت عملی - روش‌های مختلف تعیین موقعیت شناور در ناوبری ساحلی و درج آن روی نقشه
- شاخص‌ها: - توانایی تعیین و ترسیم راه شناور در روش دریانوردی ساحلی

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه مجهز ناوبری، به همراه بازدید از شناورها  
 ابزار و تجهیزات: انواع مختلف نقشه‌های دریایی

### ۴- معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | شناسایی ابزار و تجهیزات  | ۲                     |            |
| ۲    | موقعیت یابی ساحلی  | ۱                     |            |
| ۳    | ناوبری ساحلی   | ۱                     |            |
|      | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی، و نگرش:<br>۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها، ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار، ۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام العمر، ۴- اخلاق حرفه‌ای | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات  | ۵                     | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می‌باشد.



## پودمان ۳

### ناوبری تخمینی و کار با نقشه



## واحد یادگیری ۳

### ناوبری تخمینی و کار با نقشه

مشخصات کلی کار  
پودمان سوم: ناوبری تخمینی و کار با نقشه  
نوع درس: نظری-عملی  
کل ساعت: ۶۵ ساعت  
ساعت نظری: ۲۵ ساعت  
ساعت عملی: ۴۰ ساعت

#### اهداف کلی

- ۱- هنرجو باید پس از پایان این پودمان قادر باشد:  
۱- روش آماده سازی و استفاده از نقشه‌های دریایی را بداند.
- ۲- ناوبری تخمینی روی نقشه را بیاموزد، توانایی و مهارت لازم در روش‌های مختلف تخمین موقعیت در دریا را کسب کند.
- ۳- با انجام تمرینات عملی و کارگاهی و با تمرین کار بر روی نقشه‌های دریایی روش‌های مختلف تخمین موقعیت و تعیین و ترسیم راه شناور را آموخته و در ناوبری ساحلی از آنها بهره جویند.
- ۴- نکات لازم برای برنامه‌ریزی یک سفر دریایی برای افزایش ایمنی ناوبری را بشناسد.
- ۵- تأثیر عوامل فیزیکی مانند باد، موج و جریان در ناوبری را بداند.
- ۶- اهمیت محاسبه جزر و مد، نحوه استفاده از کتاب Tide Table و چگونگی بدست آوردن میزان تغییرات جزر و مد را بداند.

#### روش تدریس پودمان

- ۱- عموماً در ابتدای درس و در جلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده پرداخته می‌شود تا هنرجو با موضوعات درسی درگیر شود.
- ۲- بهتر است هنرآموز قبل از ارائه مفاهیم جدید در این پودمان، از آموخته‌های قبلی هنرجویان در پودمان دوم ناوبری ساحلی روی نقشه استفاده نماید و با طرح

سوالات شفاهی به ارزیابی ابتدایی هنرجویان پرداخته و پودمان را شروع نماید و نکات ایمنی و مباحث عملی را که مربوط به بخش ناوبری ساحلی می باشد مرور کند.

۳- سعی شود تمامی نکات فنی و ایمنی، همراه با دلایل آن در کارگاه بررسی شده و از هنرجویان خواسته شود در مباحث کلاسی و تمرینات کارگاهی شرکت کرده تا ضمن درگیر شدن در فرآیند یادگیری، بتوانند این نکات را به خوبی فراگرفته و برای همیشه به خاطر بسپارند. توجه داشته باشید نحوه تدریس به صورتی باشد که ارتباط تعاملی و دو طرفه بین معلم و هنرجو برقرار شده و از نظرات هنرجویان نیز در کلاس و کارگاه استفاده شود و هنرآموز متکلم وحده و سخنران نباشد.

۴- توصیه می گردد برای تدریس بهتر این پودمان هنرآموز از روش تدریس کلاس معکوس استفاده کند. یعنی از هنرجویان بخواهد مطالب را در منزل از طریق اینترنت یا کتاب های مرتبط با دریانوردی، مطالعه و یاد گرفته و در کلاس و کارگاه با هدایت هنرآموز تمرینات را پاسخ دهد.

۵- پیشنهاد می گردد هنرآموز برای توضیحات تکمیلی مطالب پودمان، موارد ذکر شده در بخش های دانش افزایی را مورد توجه قرار داده و هنگام آموزش آنها را به کار گیرد.

۶- برای یادگیری کامل مطالب این پودمان، لازم است هنرجویان پس از آشنایی با مفاهیم و اصول دریانوردی تخمینی و ساحلی، در دو یا سه نوبت با بازدید از روی شناورها، ضمن آشنایی با وسایل کمک ناوبری موجود در پل فرماندهی شناورها، توسط فرمانده و افسران کشتی ضرورت و اهمیت فراگیری اصول ناوبری تخمینی و مهارت های کار با نقشه و همچنین نکات ایمنی و سایر توضیحات تکمیلی مرتبط با پودمان به هنرجویان بیان گردد. مسولان مربوطه باید در این زمینه هماهنگی و همکاری لازم را به عمل آورند.

۷- جهت برقرای ارتباط بهتر هنرجویان با کتاب دریانوردی، می توانید علاوه بر بازدیدهای صورت گرفته از افسران و فرماندهان نیروی دریایی ارتش یا کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران و سایر موسسات مرتبط دریایی و یا فارغ التحصیلان سال های گذشته که موفق به ورود به عرصه کار بر روی شناورها شده اند، دعوت کنید تا به صورت موردی تجربیات خود را در اختیار هنرجویان قرار دهند.

۸- توصیه می گردد با هدف تقویت مهارت های خوانداری و نوشتاری هنرجویان و نیز درک بهتر مطالب، از آنان خواسته شود تحقیق و گزارشات خود را بصورت دست نویس در روی کاغذ نوشته و ارائه دهند. و تا جای ممکن از کپی کردن مطالب اینترنت به صورت تایپ شده، آماده و خام خودداری شود.

۹- فعالیت های از قبیل "فکر کنید"، "بحث کنید"، و ... برای فعال کردن هنرجویان و به کار گیری اطلاعات، دانسته ها و تجربیات آنان است. برای این فعالیت ها اهمیت فراوانی قائل شده و سعی کنید این فعالیت ها به دقت اجرا شود.

برای انجام این تکالیف راهنمایی‌های لازم را در اختیار هنجریان قرار داده و در پایان هر فعالیت، یک بحث کوتاه تکمیلی داشته باشید.

## سوال‌های پیشنهادی

- برای آماده سازی نقشه های دریایی چه باید کرد ؟
- نقشه نما چیست و نحوه استفاده و کاربرد آن چگونه است؟
- روش های به روزرسانی چگونه است؟ و ضرورت تصحیح نقشه های دریایی چیست؟
- عوامل موثر در ناوبری تخمینی کدامند؟
- در ناوبری تخمینی تعیین موقعیت شناور به چه روش هایی انجام می شود؟
- کاربرد قطب نما در روی کشتی چیست و انواع متداول و نحوه جهت یابی و سمت گیری با آنها چگونه است؟
- نحوه محاسبه خطای قطب‌نمایی، و نحوه تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی و بالعکس چگونه است؟
- چگونه می‌توان یک موقعیت تخمینی را روی نقشه مشخص کرد؟
- تأثیر عوامل فیزیکی مانند باد، موج و جریان در ناوبری چیست؟
- نکات لازم برای برنامه ریزی یک سفر دریایی چیست؟
- اهمیت محاسبه جزر و مد چیست؟ و چگونه می‌توان میزان تغییرات جزر و مد را بدست آورد؟
- نحوه استفاده از کتاب TideTable و محاسبه ارتفاع و زمان جزرومد چگونه است؟

## واحد یادگیری ۱: آماده سازی نقشه



|            |              |
|------------|--------------|
| زمان آموزش | جمع ۱۵: ساعت |
|------------|--------------|

### اهداف جزئی واحد یادگیری

#### شایستگی های فنی:

- ۱- با ضرورت آماده سازی نقشه های دریایی آشنا شود.
- ۲- نقشه نما را بشناسد و نحوه استفاده و کاربرد آن را بداند.
- ۳- با روش های به روزرسانی و تصحیح نقشه های دریایی آشنا شود.

#### شایستگی های غیر فنی:

- ۱- در محیط کارگاه و کلاس، رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت پذیری، توجه به محیط زیست و اخلاق حرفه ای را یاد بگیرد.
- ۲- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد بگیرد.
- ۳- حل مساله را به صورت تحقیق و با استفاده از فناوری انجام دهد.
- ۴- فعالیت ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.

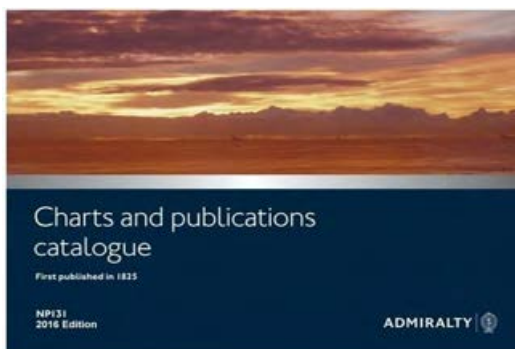
## دانش افزایی

پیشنهاد می‌گردد در هنگام تدریس این قسمت توضیحات تکمیلی زیرتوسط هنرآموز بیان شود.

### Catalogue of admiralty charts and publications (کاتالوگ نقشه نما: چارت)

این کاتالوگ یک مرجع کامل و جامع به صورت گرافیکی و متنی است که شامل فهرست جهانی تمامی نقشه‌های دریایی و نشریات دریایی می‌باشد و هر ساله چاپ میشود و تغییرات آن هفتگی اعلام میشود. با رجوع به این کتاب میتوان نشریات دریایی را سفارش و خریداری کنیم. چارت کاتا لوگ همچنین یک مرجع خوب برای پیدا کردن شماره نقشه‌های دریایی جهت رسم مسیر و همچنین جهت سفارش و خرید نقشه می‌باشد. در چارت کاتالوگ، نقشه سراسری دنیا را به مناطق مختلف جغرافیایی تقسیم کرده و با حروف انگلیسی مشخص کرده است که با رجوع به صفحات بعد منطقه جغرافیایی مورد نیاز را پیدا کرده و شماره نقشه‌های دریایی مورد نیاز را می‌توان پیدا کرد.

"نقشه‌نما" به صورت سالانه توسط دفتر آب‌نگاری دریایی (Admiralty Hydrographic Office) که مرکز آن در کشور انگلستان است، چاپ و منتشر می‌شود. تمام نقشه‌های انتشار یافته و دیگر اطلاعات لازم مربوط به نقشه نما نوشته شده و سال چاپ نیز بر روی جلد آن ثبت شده است. در صورتی که هنگام چاپ کاتالوگ تصحیحاتی لازم باشد در پیوست کاتالوگ منعکس می‌شود.



## روش استفاده از نقشه نما

موسسه هیدوگرافی کشور انگلستان برای شماره گذاری نقشه‌های دریایی، جهان را به ۲۳ منطقه تقسیم کرده و هر منطقه را با یکی از حروف الفبای لاتین مشخص نموده است.



با مراجعه به کاتالوگ نقشه و با توجه به وسعت مناطق هرناحیه به منطقه‌های کوچکتری تقسیم شده که با همان حرف لاتین منطقه اصلی به اضافه یک عدد نشان داده می‌شود. به طور مثال حرف H که شامل قسمت غرب اقیانوس هند می‌شود، به مناطق فرعی کوچکتری مانند H1, H2, H3 تقسیم می‌شود.

#### تصحیح نقشه‌ها:

که مؤسسه N. M (notice to mariners) سیستم تصحیح نقشه‌ها و نشریات (چون کتاب لیست چراغ‌ها) بر اساس نشریه هفتگی هیدروگرافی آن را منتشر می‌کند، تنظیم شده تا دریانوردان را از تغییرات مربوط به نقشه‌ها و نشریات دریایی آگاه سازد. این نشریه به طور هفتگی تهیه می‌شود و بین تمام شناورها و کشتی‌های تجاری توزیع می‌گردد. این نشریه هفتگی، نقشه‌ها و نشریات جدید، تجدید چاپ، حذفی‌ها، بازگرداندنی‌ها، تغییرات مربوط به نقشه‌ها و نشریات را نیز اعلام می‌کند و وقایع هفتگی مؤثر در دریانوردی را خلاصه کرده و اخطارها و اطلاعات لازم در مورد مشاهدات غیر عادی در دریا را در اختیار دریانوردان قرار می‌دهد. N. M تمام اطلاعات مربوط به تصحیح و تکمیل نقشه‌ها به طوری که آخرین تغییرات لازم در آنها انجام شده و قابل استفاده برای ناوبری باشند از بدست می‌آید.

به محض دریافت N. M باید محتویات آن بدقت بررسی شود و تصحیحات و تغییرات به ترتیب اهمیت در نقشه‌ها و نشریات مربوط انجام گیرد و در لاگ مربوط نیز ثبت شود. همچنین لیست آخرین نقشه‌های منتشر شده باید بررسی و به موقع درخواست شود.

توجه کنید که پاراگراف‌ها و تصحیحات را نباید از صفحات اصلی N. M پاره کرد و به نقشه‌ها چسباند، بلکه فقط نسخه‌های دوم تصحیحات موجود در بخش ۴ نشریه باید جدا شود و در نقشه‌ها و نشریات مربوط اعمال گردد. بقیه قسمت‌های N. M باید برای استفاده و مراجعات بعدی نگهداری شود. این نشریات باید تا زمانی که برای تصحیحات نقشه‌ها و نشریات به آنها نیاز است، نگهداری و بایگانی شوند و پس از آن می‌توان آنها را از بین برد.

تمامی مطالب مندرج در نشریه هفتگی N. M در ناوبری بسیار اهمیت دارد. برای نقشه‌ها باید لاگ تصحیح (Correction Log) در کشتی نگهداری شود و همچنین شماره نوتیس تصحیح شده را در قسمت راست و پایین نقشه ثبت می‌کنند.

امروز علاوه بر کتاب تصحیحات N. M هفتگی، تصحیحات هر شماره نوتیس برای نقشه مربوط تک تک به صورت ورقه کالک ارائه می‌شود که براحتی می‌توان تصحیح مورد نظر را روی نقشه اعمال کرد.

N. M (notice to mariners) نمونه‌هایی از نشریه هفتگی را در زیر مشاهده می‌کنید.

Hydrog  
2017 edition



United Kingdom  
Hydrographic Office

## ADMIRALTY NOTICES TO MARINERS

Weekly Edition 30

22 July 2015  
(Published on the UKHO Website 13 July 2015)

### CONTENTS

- 1 Explanatory Notes, Publications List
- 12 ADMIRALTY Notices to Mariners, Updates to Standard National Charts
- 22 Reprints of Notices / Navigational Warnings
- 25 Updates to ADMIRALTY Sailing Directions
- 31 Updates to ADMIRALTY List of Lights and Fog Signals
- 31 Updates to ADMIRALTY List of Radio Signals
- 103 Updates to Miscellaneous ADMIRALTY Publication Publications
- 103 Updates to ADMIRALTY Digital Products and Services

For information on how to update your ADMIRALTY products using ADMIRALTY Notices to Mariners, please refer to NP264 How to Keep Your ADMIRALTY Products Up-to-Date.

Mariners are requested to inform the UKHO immediately of the discovery of new or suspected dangers to navigation, observed changes to navigational aids and of observations in both paper and digital ADMIRALTY Charts or Publications.

The Hydrographic Note Form (HNF) should be used to forward this information and to report any ENC display issues.

HNFs should be used for reporting changes to Port Information.

HNFs should be used for reporting GPSChart Datum observations.

Copies of these forms can be found at the back of this bulletin and on the UKHO website.

The following communication facilities are available:

Notices to Mariners Website

Web: [www.ukho.gov.uk/ukho](http://www.ukho.gov.uk/ukho)

Receptive Notices to Mariners

Web: [www.ukho.gov.uk/communications](http://www.ukho.gov.uk/communications)

Urgent navigational information

e-mail: [admiralty@ukho.gov.uk](mailto:admiralty@ukho.gov.uk)

Phone: +44(0)1823 524000

Fax: +44(0)1823 524000

Print forms

e-mail: [admiralty@ukho.gov.uk](mailto:admiralty@ukho.gov.uk)

See back pages of this Weekly Edition

Post: UKHO, Admiralty Way, Taunton, Somerset, TA1 8BN, UK

All other enquiries/information

e-mail: [enquiries@ukho.gov.uk](mailto:enquiries@ukho.gov.uk)

Phone: +44(0)1823 327000 (24/7)

© Crown Copyright 2015. All rights reserved. Permission is not required to make extracts or PDF copies of these notices, but such copies may not be sold without the permission of the UKHO. The permission to sell copies of the Notices as or in a hard (non-PDF) digital copies please email [information@ukho.gov.uk](mailto:information@ukho.gov.uk)

Printed by the Hydrographic Office

Hydrog 2015 (27042)



No. 19

11 MAY 2015

UNITED STATES OF AMERICA

## NOTICE TO MARINERS



Published Weekly by the  
National Oceanic and Atmospheric Administration

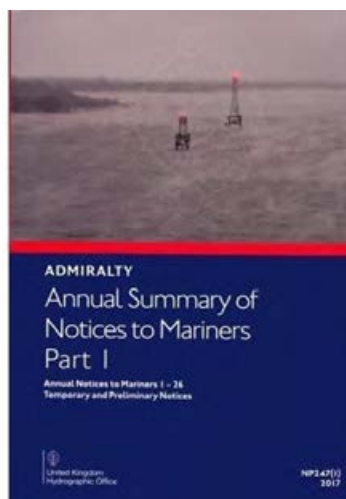
Physically Listed with the  
National Oceanic and Atmospheric Administration

### Contents

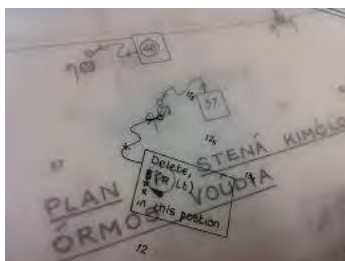
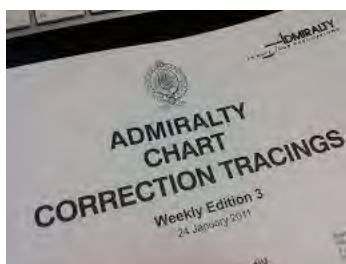
|  |         |
|--|---------|
| <b>Section I</b>   |         |
| Chart Corrections  | I-1.1   |
| Charts / Depth Publications / Publications                 | I-1.1   |
| Charts Affected by Notices to Mariners                     | I-1.1   |
| <b>Section II</b>  |         |
| Navigation Publications Corrections                        | II-1.1  |
| Navigation Publications Corrections                        | II-1.1  |
| USCG Light List Corrections / Radio Navigation Corrections | II-1.1  |
| NOA List of Lights / Radio Navigation / IGCPS Corrections  | II-1.1  |
| Publications Affected by Notices to Mariners               | II-1.1  |
| <b>Section III</b>   |         |
| Rescue Warnings / MARAD Advertisements / Special Warnings  | III-1.1 |
| Marine Information   | III-2.1 |

Visit the Maritime Safety Web site at <http://www.noaa.gov/NOAA-Alerts/NTMportal>

## ناوبری تخمینی و کار با نقشه



برای انجام تصحیحات کوچک از کاغذ کالک شفاف (Tracing) استفاده می‌شود. که در زیر چند نمونه از آن را مشاهده می‌کنید:



## واحد یادگیری ۲: موقعیت‌یابی تخمینی



|            |              |
|------------|--------------|
| زمان آموزش | جمع: ۲۵ ساعت |
|------------|--------------|

### اهداف جزئی واحد یادگیری:

#### شایستگی‌های فنی:

- ۱- با انواع متفاوت موقعیت روی نقشه‌های دریایی آشنا شود.
- ۲- عوامل مختلفی و تأثیرگذار در ناوبری تخمینی روی نقشه آشنا شده و تعاریف کاربردی آنها را بداند.
- ۳- بابرخی از وسایل تعیین سمت و راه کشتی در ناوبری تخمینی آشنا شود و نحوه کار با آنها را در کارگاه بیاموزد.

#### شایستگی‌های غیر فنی:

- ۱- فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.
- ۲- حل مساله را بصورت تحقیق و با استفاده از فناوری انجام دهد.
- ۳- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یادگیرد.
- ۴- با استفاده از روش مشاهده‌ای و مشاهده فیلم این واحد را یادگیرد.

## انواع متفاوت موقعیت

### دانش افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنر آموز جهت آرایه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

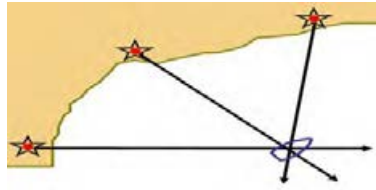
"ناوبری" مجموعه عملیاتی است که دریانوردان برای هدایت ایمن شناور از مبدأ به مقصد انجام می‌دهند. به بیان دیگر ناوبری علم و هنر هدایت شناور در دریا از کوتاه‌ترین و امن‌ترین راه ممکن است.

مسیریابی و راه یابی صحیح از اصول مهم در یک دریانوردی ایمن است. تصحیح مسیر حرکت کشتی که تحت تاثیر سرعت و جریان آب قرار دارد. یکی از مسایل و کارهای روزمره یک دریانورد در روش ناوبری تخمینی است. ناوبری به چهار روش مختلف انجام می‌شود:

|   |                   |                       |  |
|---|-------------------|-----------------------|--|
| ۱ | ناوبری تخمینی     | Dead Reckoning (D.R)  | عبارت است از هدایت شناور از یک موقعیت مشخص با توجه به عوامل حرکت (یعنی راه حقیقی که کشتی می‌پیماید، زمان و سرعتی که کشتی با آن مسیر را طی می‌کند.) |
| ۲ | ناوبری ساحلی      | Coastal Navigation    | عبارت است از تعیین مسیر و موقعیت کشتی و هدایت آن در نزدیکی سواحل با استفاده از علائم ساحلی و نقاط مشخص و قابل رویت خشکی.                           |
| ۳ | ناوبری الکترونیکی | Electronic Navigation | عبارت است از هدایت شناور به کمک وسایل و دستگاه‌های الکترونیکی و ..... G. P. S, RADAR, ECDIS مانند:   |
| ۴ | ناوبری نجومی      | Celestial Navigation  | عبارت است از هدایت شناور و تعیین موقعیت آن با کمک اجرام آسمانی مانند ماه، خورشید و ستارگان   |

### توضیحات تکمیلی مربوط به روش تعیین موقعیت کشتی با سه سمت:

این روش یکی از بهترین روش‌های تعیین موقعیت در دریانوردی ساحلی است. در این روش سه علامت ساحلی را که بر روی نقشه نیز مشخص شده باشند باید طوری انتخاب کرد که زاویه بین آنها (اختلاف سمت آنها) نزدیک به ۹۰ درجه باشد. سپس با سمت‌گیر سمت آنها گرفته شده، با استفاده از خط کش موازی و قطب نمای نقشه بر روی نقشه دریایی سمت حقیقی را رسم کرد که از محل تلاقی این سمت‌ها در روی نقشه موقعیت شناور حاصل می‌شود. در شکل ۱۰-۲ روش تعیین و ترسیم موقعیت شناور با استفاده از سه خط سمت نشان داده شده است.



روش تعیین موقعیت شناور با استفاده از سه خط سمت را با مشاهده فیلم به هنرجویان آموزش دهید.

نمایش فیلم



فکر کنید



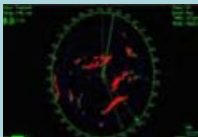
بخاطر داشته باشید:

۱- بهترین وضعیت اشیاء ساحلی برای تعیین موقعیت کشتی با سه سمت، هنگامی است که از روی کشتی اشیاء ساحلی دوه دو بازوویه نزدیک  $90^\circ$  درجه دیده شوند.

۲- پس از سمت گیری (با سمت گیر یا رادار) مقادیر سمت ها از طریق صفحه روزای نقشه با استفاده از خط کش موازی به علائم ساحلی در نقشه انتقال داده می شود تا از محل تلاقی آنها موقعیت کشتی مشخص شود.

۳- سمت های گرفته شده از طریق سمت گیرها از دقت بیشتری نسبت به سمت های گرفته با رادار برخوردارند.

در دو شکل زیر روش بدست آوردن سمت با استفاده از سمت گیر و رادار نشان داده شده است.



۴- در دریانوردی ساحلی اگر دید خوب و مناسبی وجود نداشته باشد، رادار تنها دستگاهی است که می توان آن را مورد استفاده قرار داد. از طرفی ممکن است ساحل نقاط مشخصی نداشته و تعیین نقطه کشتی با دید خوب نیز چندان آسان نباشد. در چنین وضعیتی نیز رادار کمک خوبی بوده و خطوط مکان را در اختیار دریانوردان قرار می دهد.

رادار فاصله ها را با دقت بیشتری نسبت به سمت مشخص می کند.

۵- در صورت خرابی سمت گیرها و رادار می توان از طریق سکستانان زاویه بین دو شیء ساحلی را نسبت به کشتی تعیین کرد.

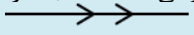





بنظر شما دلایل به وجود آمدن مثلث بالادر تعیین موقعیت با استفاده از سه سمت چیست؟

### بررسی عوامل ناوبری تخمینی

در علم ناوبری عوامل متعددی دخالت دارند که میتوان به عواملی مانند مسافت، سرعت، سمت، راه و مسیر اشاره نمود. قبل از پرداختن به مسائل مربوط به ناوبری تخمینی آن لازم است هنرجویان با برخی از این عوامل و تعاریف کاربردی آن ها آشنا شوند. با توجه به تأثیر این عوامل در ناوبری تخمینی، در جدول زیر توضیحات تکمیلی برخی از این عوامل جهت دانش افزایی هنرآموزان محترم ارائه می گردد.

|   |  |
|---|--|
| ۱ | <p><b>DIRECTION: جهت</b></p> <p>قبل از این که هر دریانورد بتواند کشتی خود را مثلاً از بوشهر به خارگ هدایت کند، اول باید جهتی را که خارگ نسبت به بوشهر دارد مشخص کند سپس با هدایت کشتی در آن جهت می تواند به خارگ یا نقطه مورد نظر برسد.</p> <p>بنابراین جهت بوسیله نقطه ای در افق مشخص میشود که شخص یا کشتی به طرف آن حرکت می کند لذا جهت، یک خط می باشد.</p> <p>همانطور که می دانیم جهت های اصلی عبارتند از شمال، جنوب، مشرق، مغرب.</p> |
| ۲ | <p><b>Distance: مسافت می باشد.</b> فاصله بین مبدا و مقصد را مسافت می گویند که واحد آن Mile</p>   |
| ۲ | <p><b>Speed: سرعت می باشد.</b> مسافت پیموده شده در واحد زمان (ساعت) را سرعت می گویند که واحد آن گره یا Knot</p>  |
| ۳ | <p><b>Bearing: زاویه بین شمال و راستای مشاهده شیء سمت</b></p>  |
| ۴ | <p><b>Course: زاویه بین شمال و راستای طولی کشتی راه</b></p>  |
| ۵ | <p><b>Course Made Good (C. M. G): مسیر پیمایش خط یا خطوطی که نقطه مبدا را به نقطه مقصد وصل می کند.</b> که بر روی نقشه با علامت نشان می دهند.</p>    |
| ۶ | <p><b>SET: جهتی است که آب دارای جریان به آن جهت حرکت می کند.</b> و آن را بر روی نقشه با علامت جهت جریان آب نشان می دهند. و مقدار آن از ۰۰۰ تا ۳۵۹ درجه می باشد.</p>    |
| ۷ | <p><b>RATE: سرعت جریان آب سرعت جریان آب همان جریان جزر و مدی می باشد و واحد آن گره یا نات می باشد.</b></p>   |
| ۸ | <p><b>Wind Direction: جهت باد</b></p> <p>جهتی است که باد از آن جهت می وزد. به طور مثال باد شمالی از شمال بطرف جنوب می وزد. در کار بر روی نقشه، باد کشیده نمی شود و فقط تأثیر آن بر راه شناور لحاظ می گردد.</p>   |

|    |  |
|----|--|
| ۹  | Drift: انحراف ناشی از جریان آب<br>می گویند. Drift مقدار انحراف شناور از مسیر مورد انتظار در مدت زمان طی مسیر را  |
| ۱۰ | Leeway Angle: انحراف ناشی از باد<br>زاویه انحراف شناور از راه مورد نظردر اثر وزش باد را انحراف ناشی از باد می گویند.<br>چه باد عمودی تر به بدنه شناور برخورد نماید تاثیر آن بر راه بیشتر است. همچنین مقدار سطح آزاد (فاصله خط آب تا خط عرشه) نیز در تاثیر باد نقش مهمی دارد. |
| ۱۱ | Course To Steer (C. T. S): راه سکانی<br>راهی که به سکانی شناور داده می شود و این راه با راه طی شده شناور یکسان نیست و در اثر جریان آب تغییر می کند.  |

#### پرسش کلاسی



هدف از این فعالیت فعال کردن هنرجویان، به کارگیری اطلاعات و به اشتراک گذاری آموخته های آنان در گروه های کلاسی است.  
از آنان بخواهید درباره مفاهیم جدول بالا و ارتباط آن ها با هم بحث نموده و سپس از یکدیگر پرسش نمایند. سعی کنید این فعالیت به دقت اجرا شود. و از یادگیری کامل آنان اطمینان حاصل کنید.

#### فعالیت کارگاهی



برای انجام این فعالیت، راهنمایی های لازم را در اختیار هنرجویان قرار داده و در پایان نیز، یک بحث کوتاه تکمیلی داشته باشید.  
با دانستن این که واحد اندازه گیری مسافت در دریا، مایل دریایی بوده و هر مایل نیز برابر با ۱۸۵۲ متر است،

پاسخ دهید:

الف. اجزای این واحد کدامند؟

1Cable=0/1Mile

1Meter=3/3Foot

1Fathom=1/8Meter

1Shacle=27/5 Meter

1 Mile=10 Cable

ب. دیگر واحد های اندازه گیری طولی در دریا کدامند؟

پ-چه ارتباطی بین مایل و گره دریایی وجود دارد؟ هر گره دریایی برابر است با مسافتی که یک شناور در مدت زمان یک ساعت بر حسب مایل دریایی می پیماید.  
به طور مثال وقتی گفته می شود سرعت شناوری ۱۰ گره (نات) است یعنی این شناور در مدت زمان یک ساعت مسافتی برابر با ۱۰ مایل را طی می کند.





توضیح دهید "Wind is coming from, Current is going to" به چه معنی است؟

### انواع: موقعیت

|  |                        |               |   |
|--|------------------------|---------------|---|
| این موقعیت از طرق توضیح داده شده در روش های موقعیت یابی به دست می آید. | FIX Position           | موقعیت ثابت   | ۱ |
| این موقعیت در اثر تأثیر باد و جریان آب بر راه شناور به دست می آید.     | Estimated Position(EP) | موقعیت تقریبی | ۲ |
| موقعیتی که که شناور در حال حرکت با راه و سرعت معلوم به دست می آورد.    | Dead Reckoning         | موقعیت تخمینی | ۳ |

### وسایل تعیین سمت و راه کشتی در ناوبری تخمینی:

در این قسمت هنجریان با دونه از وسایل کمک ناوبری آشنا خواهند شد با توجه به آشنایی مقدماتی با کارکرد قطب نمای مغناطیسی و جاپرو در اینجا به طور مپودمان تر به آن پرداخته خواهد شد. قبل از ورود به بحث توصیه میگردد مطالب و توضیحات زیر توسط هنرآموزان مطالعه و هنگام تدریس در کلاس بیان گردد.



### تعریف

به ابزار و دستگاه های مختلفی که برای تعیین موقعیت؛ هدایت و ناوبری امن و مطمئن یک کشتی یا هر شناور دیگر در دریا مورد استفاده قرار می گیرند در اصطلاح وسیله یا دستگاه کمک ناوبری گفته می شود.

وسایل و دستگاه های کمک ناوبری موجود در روی کشتی های مختلف در جهان اگرچه ممکن است تفاوت هایی کوچک و ظاهری با یکدیگر داشته باشند؛ لیکن

همه آنها برای دریانوردی لازم هستند و فرماندهان و افسران هدایت کشتی‌ها را در تعیین موقعیت و هدایت کشتی خود بر روی مسیر مورد نظر آنان یاری می‌دهند.

### انگیزه

انگیزه استفاده از وسایل و دستگاه‌های کمک ناوبری روی کشتی؛ تامین ایمنی دریانوردی و کمک به ناخدا و افسران هدایت کشتی جهت ناوبری هرچه مطمئن‌تر است.

### انواع وسایل و دستگاه‌های کمک ناوبری:

| انواع وسایل و دستگاه‌های کمک ناوبری، برحسب کاربرد هر یک در روی کشتی به دسته های زیر تقسیم می شوند: |                                  |    |   |
|--|----------------------------------|----|---|
| ۱  | وسایل و دستگاه‌های جهت یابی      | ۶  | کتاب‌ها و نشریه‌های مختلف مورد نیاز دریانوردی                     |
| ۲  | وسایل تعیین سرعت و فاصله         | ۷  | دوربین‌ها   |
| ۳  | وسایل تعیین عمق                  | ۸  | نقشه‌ها   |
| ۴  | انواع وسایل و لوازم ردنگاری      | ۹  | انواع وسایل هواشناسی  |
| ۵  | انواع نشان‌دهنده‌های پل فرماندهی | ۱۰ | انواع وسایل و دستگاه‌های مخابراتی، نجومی، رادیو الکتریکی و اینرسی |

### وسایل و دستگاه‌های جهت یابی:

این وسایل به طور کلی برای جهت یابی و سمت گیری در کشتی به کار می‌روند.

#### قطب نماها

قطب نماها به دو دسته متفاوت یعنی قطب‌نمای مغناطیسی و قطب‌نمای الکتریکی (جایرو) تقسیم می‌شوند.

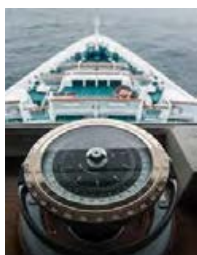
#### قطب‌نمای مغناطیسی: (Magnetic Compass)

قطب‌نمای مغناطیسی از یک صفحه که از ۰ تا ۳۶۰ درجه بندی شده است و درون یک محفظه که با مایع مخصوصی پر شده است قرار می‌گیرد. این مایع ممکن است نفت، الکل و یا ورسل باشد. البته همان گونه که بعداً توضیح داده خواهد شد، بایستی جهت نشان داده شده توسط آهنربا را به جهت شمال حقیقی تبدیل نمود.

اجزاء قطب‌نمای مغناطیسی عبارتند از: عقربه مغناطیسی، صفحه مدرج قطب نما، کاسه محفظه، مایع مخصوص قطب نما، محفظه شناور، شاخص نشان دهنده سمت، محورهای تعادل، پایه و محفظه قطب نمایی.

## ■ ناوبری تخمینی و کار با نقشه

قطب نمای مغناطیسی که در شکل زیر نمایش داده شده از خاصیت مغناطیس بهره جسته و عنصر حساس آن؛ همواره در جهت قطب‌های شمال و جنوب مغناطیسی زمین می‌ایستد؛ یعنی قطب شمال و جنوب مغناطیسی نشان می‌دهد.



### قطب نمای الکتریکی (جایرو): (Gyro Compass)

این نوع قطب نمای پیوسته قطب شمال حقیقی زمین را نشان می‌دهد. و از وسیله‌ای به نام "جایرواسکوپ" به عنوان عنصر حساس که همسو با قطب شمال حقیقی قرار می‌گیرد بهره می‌برد.

برای این که تاثیر پذیری قطب نمای جایرو از حرکات مختلف کشتی کمتر باشد؛ آن را در قسمت تحتانی کشتی قرار می‌دهند و آن را جایرو مادر می‌نامند و برای استفاده از خاصیت جهت یابی آن؛ علایم حاصل از دستگاه را به تکرارکننده‌هایی که در پل فرماندهی و قسمت‌های مختلف قرار دارند؛ منتقل می‌کنند؛ این تکرار کننده‌ها درست مانند قطب نما مورد استفاده قرار می‌گیرند.

آیا می‌دانید



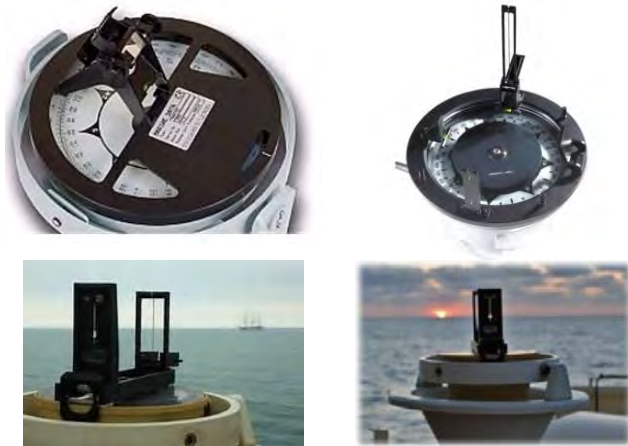
۲- **حلقه سمت گیر نجومی:** برای اندازه سمت ستارگان و سیارات به کار رفته و بر روی قطب نمای مغناطیسی یا تکرار کننده جایرو سوار می‌شود.

۳- **حلقه سمت گیر سطحی:** برای اندازه گیری سمت اجسام مختلف در سطح دریا یا ساحل مورد استفاده قرار می‌گیرد. این حلقه هم بر روی قطب نما یا تکرار کننده جایرو سوار می‌شود.

۴- **سمت گیر تلسکوپی:** مشابه حلقه سمت گیر سطحی است؛ با این تفاوت که به جای مگسک جلو و عقب؛ یک تلسکوپ (دوربین) نصب شده است. شکل زیر قسمت‌های مختلف سمت گیر تلسکوپی را نشان می‌دهد.

۵- **سمت گیر تلسکوپی ثابت:** کشتی دارای حرکت ثابتی است و به همین علت گاه مشکل می‌توان جسمی را به طور دایم در دید تلسکوپ سمت گیر داشت. برای از بین بردن این مشکل سمت گیر تلسکوپی ساده (با تنظیم خودکار) به کار

می‌بریم که پیوسته موازی با سطح افق یا به اصطلاح (پایدار) بر روی جسمی که می‌خواهیم از آن سمت بگیریم؛ باقی می‌ماند. این سمت گیر هم بر روی تکرار کننده‌های جایرو سوار می‌شود. چند نمونه مختلف سمت گیر را در شکل‌های زیر مشاهده می‌کنید.



**۶- قطب نمای مغناطیسی پایه دار:** در قسمت های مختلف کشتی به ویژه در پل فرماندهی و سمت راست و چپ آن نصب می‌شود و برای گرفتن سمت به کار می‌رود. امروزه تکرار کننده‌های جایرو جایگزین این قطب نماها شده اند. شکل زیر قطب نمای مغناطیسی پایه دار را نمایش می‌دهد.

## وسایل تعیین سرعت و فاصله

### سرعت سنج:

به دستگاه یا وسیله ای که سرعت کشتی و فاصله طی شده در واحد زمان در دریا را اندازه گیری می‌کند سرعت سنج می‌گویند. سرعت سنج‌های مورد استفاده در زمان حاضر سه گونه‌اند: پیتومتر یا پیتواستاتیک؛ سرعت سنج پروانه دار؛ سرعت سنج الکترومغناطیسی. در زیر دو نمونه از سرعت سنج های مورد استفاده در کشتی ها را مشاهده می‌کنید.



به از پایان این محث می توانید از هنرجویان بخواهید جهت یادگیری بهتر مطلب به عنوان کار در منزل، تصاویری از انواع وسایل و دستگاه های کمک ناوبری را تهیه کرده و به همراه توضیحات و کاربرد آنها در کارگاه نصب نمایند و یا بصورت پرده نگار در کلاس ارائه دهند.

### خطای قطب نمایی (Compass Error) :

دانش افزایی: توضیحات تکمیلی زیر می تواند توسط هنرآموز جهت ارایه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.  
نقاط تخمینی (D. R) موقعیت های تقریبی را نمایش می دهند. زیرا در ترسیم راه شناور از مبدا تا نقطه (D. R) عواملی مانند: وسایل اندازه گیری، جریان آب، باد و خطای سکانی در آن اثر می کنند و باعث به وجود آمدن خطا در نقاط (D. R) ناوبری تخمینی می شوند.

به طور کلی خطاهای ناوبری تخمینی را می توان به سه دسته زیر تقسیم نمود:



در این قسمت به یکی از خطاهای ناوبری تخمینی یعنی خطای دستگاه‌های اندازه‌گیری خواهیم پرداخت.

### خطای قطب نمای مغناطیسی (Magnetic Compass Error) :

خطای قطب نمای مغناطیسی (C. E) در اثر تأثیر دو خطای زیر به وجود می‌آید:

#### اختلاف مغناطیسی (VARIATION):

تعریف: زاویه تشکیل شده بین نصف النهار مغناطیسی و نصف النهار جغرافیایی را در هر نقطه‌ای از کره زمین در اصطلاح اختلاف می‌نامند.

به دلیل تفاوت زاویه محور گردش زمین به دور خودش و راستای آهن‌ربای فرضی درون زمین، بین شمال حقیقی و شمال مغناطیسی اختلاف مشخصی با تغییرات سالیانه ثابتی وجود دارد که به VAR موسوم است.

این اختلاف به صورت زاویه بین راستای شمال حقیقی و مغناطیسی در مرکز زمین اندازه‌گیری می‌شود و از وسط صفحه قطب‌نمایی نقشه قابل دریافت می‌باشد. اگر شمال مغناطیسی سمت چپ شمال حقیقی باشد، مقدار اختلاف مغناطیسی شرقی است و چنانچه شمال مغناطیسی سمت راست شمال حقیقی باشد، مقدار اختلاف مغناطیسی غربی است.

اندازه‌گیری مقدار اختلاف مغناطیسی (VAR) به صورت درجه و دقیقه است.



#### روش تعیین اختلاف

بر اساس مطالعات به عمل آمده و تجربیات کسب شده؛ اختلاف در نقاط مختلف کره زمین متفاوت است. اختلاف به موقعیت قطب‌نمای مغناطیسی نسبت به قطب شمال حقیقی بستگی کامل دارد؛ از سوی دیگر؛ محل قطبین مغناطیسی زمین هم ثابت نیست و با گذشت زمان تغییر می‌کند؛ بنابراین؛ اختلاف مغناطیسی در یک نقطه زمین با گذشت زمان تغییر می‌یابد. این اختلاف در بسیاری از نقاط

## ناوبری تخمینی و کار با نقشه

زمین اندازه گیری شده است و با محاسبات ویژه‌ای می‌توان تغییرات آن را در آینده نیز پیش بینی کرد اما با تغییراتی که در حوزه مغناطیسی زمین پدید می‌آید؛ این محاسبات کاملاً صادق و دقیق نخواهد بود؛ اگرچه مقادیر به دست آمده برای ناوبری کافی است.

اختلاف مغناطیسی برای هر محل و منطقه در نقشه دریایی آن محل و در درون دایره جهت یاب مغناطیسی (یا جهت یاب رزا) برای سالی که محاسبه در آن زمان انجام گردیده است؛ درج شده و تغییرات سالانه آن نیز ثبت شده است.

بنابراین؛ برای به دست آوردن اختلاف در هر سال و هر محل معین؛ باید محاسبه‌ای ساده را انجام داد و مقدار اختلاف را مشخص کرد. مثال: در دایره جهت یاب موجود بر روی نقشه دریایی؛ اختلاف در سال ۱۹۹۹ برابر ۹ درجه و ۳۰ ثانیه غربی (یا منفی) و به طور سالانه ۳ ثانیه به آن اضافه می‌شود؛ بنابراین؛ برای سال ۲۰۱۷ اختلاف مغناطیسی در منطقه مورد نظر به طریقه زیر محاسبه و تعیین می‌شود:

۱- ابتدا اختلاف سال‌ها را به دست می‌آوریم:

$$2017 - 1989 = 28$$

که برابر با ۱۸ سال است.

۲- مقدار اختلاف سال را ضرب در مقدار افزایش سالانه می‌کنیم؛ که برابر با ۸۴ ثانیه (یا به عبارتی یک دقیقه و ۲۴ ثانیه) است.

$$28 \times 3 = 84$$

۳- عدد بدست آمده را به مقدار افزایش سالانه اضافه می‌کنیم.

### نکته

اگر تغییر سالانه کم شود؛ آنگاه باید در تعداد سال‌های گذشته بین سال محاسبه و سال مورد نظر ضرب شود و از اختلاف درج شده در جهت یاب رزاکسر گردد. معمولاً برای سهولت در محاسبات؛ اختلاف کمتر از ۵/۰ را به حساب نمی‌آورند.)

### نکته

اختلاف برای یک کشتی که پیوسته در یک منطقه حضور دارد ولی راه‌های مختلفی را انتخاب می‌کند؛ ثابت باقی می‌ماند و در آنجا اگر قطب نمای کشتی تحت تاثیر اختلاف مغناطیسی واقع شود و نیروی مغناطیسی دیگری بر آن وارد نگردد؛ همواره به طور ثابت عقربه آن رو به سمت شمال مغناطیسی خواهد ایستاد.

### نکته

در ترسیم مسیر کشتی برای اینکه حتی الامکان بتوان مسیر واقعی را طی نمود باید قطب نماهای خود را کاملاً بشناسیم و اختلاف یا انحراف موجود در آن حوالی را که روی قطب نما اثر می‌گذارد محاسبه کرده و در ترسیم خط راه آن را دخالت داده تا مسیر حقیقی را که لازمه رسم مسیر تخمینی است پیدا کنیم.

## ب- انحراف قطب نما (DEVIATION):

اگر یک قطب نما مغناطیسی در کشتی قرار داده شود وجود آهن و فلزات در کشتی باعث عقربه قطب نما از نصف النهار مغناطیسی منحرف شود این انحراف ممکن است به طرف راست یا چپ شمال مغناطیسی باشد. به زاویه محصور بین محور شمال و جنوب عقربه قطب نما و نصف النهار مغناطیسی "انحراف" گویند. اگر عقربه قطب نما در سمت شرق نصف النهار مغناطیسی قرار گیرد؛ انحراف را شرقی می نامند و هرگاه عقربه قطب نما در سمت غرب نصف النهار مغناطیسی قرار گیرد؛ انحراف را غربی می نامند. انحراف (Deviation) را با حروف اختصاری Dev نشان می دهند.

نکته



عقربه قطب نما مغناطیسی که می تواند آزادانه به طور افقی حرکت کند؛ خود را با خطوط مغناطیسی زمین همسو می سازد و در حقیقت قطب شمال مغناطیسی را نشان می دهد. این وضعیت در صورتی پیش می آید که قطب نما مغناطیسی تحت تاثیر هیچ میدان مغناطیسی دیگری غیر از میدان مغناطیسی کره زمین واقع نشود؛ در حالی که عملاً این گونه نیست و قطب نما مغناطیسی (همانگونه که قبلاً اشاره کردیم) بر روی کشتی هایی قرار دارند که از فلزات دارای خاصیت مغناطیسی؛ ساخته شده اند و بنابر این؛ تحت تاثیر میدان های مغناطیسی دائمی و القایی می شوند. این میدان های مغناطیسی باعث انحراف عقربه قطب نما از نصف النهار مغناطیسی می شود و به این علت عقربه قطب نما مغناطیسی نقطه ای را نشان می دهد که قطب شمال قطب نما نام دارد.

نکته



اگر چه انحراف با اختلاف متفاوت است لیکن همانند آن اندازه گیری می شود و در محاسبات وارد می گردد. یکی از تفاوت هایی که با اختلاف دارد این است که بر حسب زوایای مختلف راه کشتی انحراف نیز تغییر می نماید. انحراف با تغییر راه (محور طولی کشتی) تغییر می کند و مقدار آن می تواند در حالت های بخصوص صفر یا مقادیر بزرگی باشد.

## روش دیگر به دست آوردن انحراف قطب نما

یکی از روش های به دست آوردن انحراف قطب نما، روش استفاده از بیکن های ترانزیت است. این روش بدین گونه است که ابتدا دو بیکن ترانزیت را در نزدیکی موقعیت خود پیدا نموده، طوری قرار می گیریم که دو بیکن را در یک خط عمودی مشاهده کنیم. سپس سینه شناور را در راستای شمال (۰۰۰ درجه) قرار داده و سمت قطب نما بیکن ها را خوانده و یادداشت می کنیم. از روی نقشه سمت



## ناوبری تخمینی و کار با نقشه

حقیقی ترانزیت را خوانده و با سمت قطب نمایی به دست آمده مقایسه می‌کنیم. تفاوت این دو عدد خطای قطب نما را نشان می‌دهد. از وسط صفحه قطب نمایی روی نقشه مقدار اختلاف مغناطیسی را به دست آورده و با اعمال VAR به خطای قطب نما، مقدار DEV به دست آمده را یادداشت می‌کنیم، سپس سینه کشتی را ۱۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت چرخانده مجدداً مراحل فوق را تکرار می‌کنیم. عملیات محاسبه و ثبت DEV تا زمانی ادامه می‌یابد که سینه کشتی در جهت ۳۵۰ درجه قرار گیرد. اعداد انحراف قطب نما ثبت شده در جدولی به نام جدول انحراف قطب نما (Deviation Card) ثبت و در کشتی نگهداری می‌گردد.

برای بخاطر سپردن اینکه مقدار انحراف و اختلاف باید کم و یا جمع نمود می‌توان آن را بصورت زیر بیان نمود:

|  |  |
|--|--|
| اگر انحراف شرقی باشد راه قطب نمایی کم است. | اگر انحراف غربی باشد راه قطب نمایی زیاد است. |
| اگر اختلاف شرقی باشد راه مغناطیسی کم است.  | اگر اختلاف غربی باشد راه مغناطیسی زیاد است.  |

با دانستن اختلاف مغناطیسی و انحراف قطب نمایی، خطای قطب نمای مغناطیسی به شکل زیر محاسبه می‌شود:

| Variation    | Deviation   | Compass Error(C. E.)=Var. ±Dev |
|--------------|-------------|--------------------------------|
| Var. = 4° W  | Dev. = 7° W | C. E. = 4° W + 7° W = 11° W    |
| Var. = 10° E | Dev. = 5° W | C. E. = 10° E - 5° W = 5° E    |

## خطای قطب نمای جایرو: (GYRO-COMPASS ERROR)

همانگونه که در ابتدای این واحد یادگیری بیان شد قطب‌نمای الکتریکی (جایرو) قطب‌نمایی است که اگر تمام تصحیحات بر روی آن انجام شده باشد و هیچ خطایی نداشته باشد، شمال حقیقی را نمایش می‌دهد و در هنگام دریانوردی، راه حقیقی شناور و در هنگام سمت‌گیری از اشیاء، چراغ‌ها و ... سمت حقیقی را اندازه‌گیری می‌کند. و از صفر (000) تا ۳۶۰ (360°) درجه مدرج شده است.

به دلایل متعددی، قطب‌نمای جایرو نمی‌تواند به‌طور همیشگی شمال حقیقی را بطور دقیق نشان دهد و دچار خطاء می‌شود که ممکن است یک یا دو درجه در طرفین نصف‌النهار حقیقی را به‌عنوان شمال حقیقی نشان دهد.

### روش های تعیین خطای جایرو

با استفاده از چند راهی که در اختیار افسر ناوبر قرار دارد؛ محاسبه خطای جایرو و به دست آوردن مقدار عددی آن نسبتاً ساده است و از طریق یک رابطه ریاضی ممکن می‌شود. مشکل فقط هنگام تعیین علامت و اعمال خطاء بروز می‌کند. برای اعمال خطای جایرو در محاسبات باید دو قاعده را در نظر گرفت و به کار بست: الف - وقتی بخواهیم راه یا سمت جایرو را به راه یا سمت حقیقی تبدیل کنیم؛ باید خطای شرقی را با علامت مثبت در نظر بگیریم و در عملیات عکس آن از علامت منفی استفاده کنیم.

ب- وقتی بخواهیم راه جایرو را به راه حقیقی تبدیل کنیم؛ باید خطای غربی را با علامت منفی در نظر بگیریم. مثال‌های زیر این موضوع را برای ما روشن‌تر می‌کند و با اندکی دقت در مثال‌ها؛ روش‌های تعیین خطای جایرو را نیز خواهیم آموخت.

#### فعالیت کارگاهی



ناظری با استفاده از یک تکرار کننده جایرو دو بیکن را که درست در لحظه‌ای معین در یک خط و پشت سر هم قرار می‌گیرند؛ ملاحظه و سمت آنها را قرائت می‌کند؛ عدد خوانده شده  $136/5$  درجه است. میزان خطای جایرو را تعیین کنید.

#### پاسخ:

می‌دانیم که خطای جایرو؛ اختلاف بین دو عدد یعنی سمت جایرو و سمت حقیقی از یک شیء واحد در فاصله‌ای معین است؛ بنابر این:

$$136 - 138/5 = 1/5$$

از آنجا که  $1/5$  درجه را باید به سمت جایرو اضافه کنیم تا سمت حقیقی به دست آید؛ بنابر این علامت آن مثبت یا خطا شرقی است.

$$G. E = 1/5E$$

#### فعالیت کارگاهی



یک چراغ دریایی روی ساحل دیده می‌شود؛ سمت آن به وسیله تکرار کننده جایرو یک کشتی اندازه‌گیری می‌شود؛ عدد  $310$  درجه سمتی است که قرائت می‌گردد. در همین لحظه؛ موقعیت دقیق کشتی نیز روی نقشه گذاشته شده و سمت چراغ دریایی از این موقعیت  $308$  درجه است. میزان خطای جایرو را تعیین کنید.

#### پاسخ:

مانند مثال قبل خطای جایرو؛ تفاوت موجود بین سمت جایرو و سمت حقیقی است؛

$$308 - 310 = 2$$

## ناوبری تخمینی و کار با نقشه

برای تبدیل سمت جایرو به حقیقی باید ۲ درجه از آن کسر کنیم؛ بنابراین؛ علامت خطای جایرو منفی و یا خطای آن غربی است.

$$G. E=2W$$

مثال ۳- یک سری سمت گیری از نقاط مشخص روی ساحل انجام گرفته و نتایج زیر یادداشت شده است:

|     |             |
|-----|-------------|
| ۵۸  | برج         |
| ۱۸۳ | چراغ دریایی |
| ۳۱۰ | بیکن        |

از تلاقی این سه سمت مثلثی کوچک بدست می آید. با آزمایش و خطا مشخص شده است که با افزودن ۲ درجه به سمت های گرفته شده؛ این سمت ها در نقطه ای واحد با یکدیگر تلاقی می کنند. مقدار خطای جایرو چقدر است؟ پاسخ: چون با افزودن ۲ درجه به سمت های جایرو؛ این سمت ها در نقطه ای واحد با یکدیگر تلاقی می کند؛ پس علامت خطا (+) یا شرقی است؛ بنابر این؛ خطای جایرو +۲ درجه یا ۲ درجه شرقی است.

$$G. E=2E$$

## روش های تبدیل راه های حقیقی و جایرو به یکدیگر

دیدیم که وقتی خطای جایرو شرقی باشد؛ باید آنرا با علامت مثبت در محاسبات وارد کنیم و اگر خطای جایرو غربی باشد؛ باید آنرا با علامت منفی منظور نماییم. به این ترتیب؛ می توان از رابطه زیر برای تبدیل راه جایرو به راه حقیقی استفاده کرد:

$$\text{خطای جایرو } \begin{matrix} + (E) \\ - (W) \end{matrix} = \text{راه جایرو} = \text{راه حقیقی}$$

همچنین

$$\begin{aligned} \text{خطای جایرو } \begin{matrix} - (E) \\ + (W) \end{matrix} &= \text{راه حقیقی} = \text{راه جایرو} \\ \text{به زبان دیگر} \quad T_H &= G_H + \begin{matrix} + (E) \\ - (W) \end{matrix} G. E \\ G_H &= T_H - \begin{matrix} + (E) \\ - (W) \end{matrix} G. E \\ G + E &= T \end{aligned}$$

و یا ساده تر:

حقیقی خطای جایرو جایرو

بر حسب آنکه شرقی یا غربی باشد؛ علامت مثبت یا منفی خواهد گرفت.

### فعالیت کارگاهی



جایرو راه کشتی را  $20^\circ$  درجه نشان می‌دهد. اگر اشتباه جایرو  $1^\circ$  درجه غربی باشد، مقدار راه حقیقی این کشتی چقدر است؟

$$\begin{aligned} \text{خطای جایرو}^{(W)} - \text{راه جایرو} &= \text{راه حقیقی} \\ \text{خطای جایرو} &= 020^\circ - 1^\circ = 019^\circ \\ \text{و یا } T_H &= 019^\circ \end{aligned}$$

### فعالیت کارگاهی



اگر راه جایروی یک کشتی  $120^\circ$  درجه و خطای جایروی این کشتی  $1^\circ$  درجه شرقی باشد؛ راه حقیقی این کشتی چقدر است؟

$$\begin{aligned} \text{خطای جایرو}^{(E)} + \text{راه جایرو} &= \text{راه حقیقی} \\ \text{خطای جایرو} &= 120^\circ + 1^\circ = 121^\circ \\ \text{و یا } T_H &= 121^\circ \end{aligned}$$

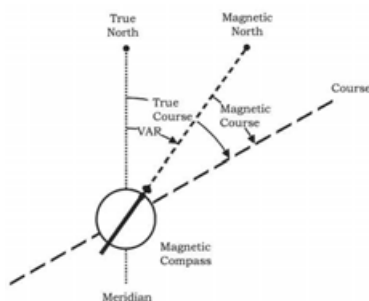
### فعالیت کارگاهی



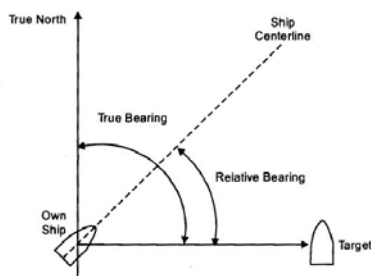
برای رسیدن از نقطه‌ای در دریا به نقطه دیگری در فاصله  $50$  مایلی از آن راه حقیقی را از روی نقشه تعیین می‌کنیم و عدد  $151$  درجه را می‌خوانیم؛ قبلاً محاسبه شده که خطای جایرو روی کشتی ما  $1^\circ$  درجه شرقی است؛ اکنون محاسبه کنید چه راه جایروی باید در پیش بگیریم تا به مقصد برسیم؟

$$\begin{aligned} \text{خطای جایرو}^{(E)} - \text{راه حقیقی} &= \text{راه جایرو} \\ \text{خطای جایرو} &= 151^\circ - 1^\circ = 150^\circ \\ \text{و یا } G_H &= 150^\circ \end{aligned}$$

تبدیل سمت و راه قطب نمایی به حقیقی و برعکس



## ناوبری تخمینی و کار با نقشه



در این فعالیت انتظار می‌رود هنرجو با رویکرد مکاشفه‌ای و مشاهده تصویر و نیز با مرور آموخته‌های قبلی خود در کتاب ملوانی سال گذشته و نیز پودمان دوم کتاب دریانوردی، پاسخ‌های زیر را بدست آورد:

الف- راه مغناطیسی (Magnetic Course) ب- اختلاف پ- راه حقیقی (True Course) ت- سمت نسبی

با استفاده از فرمول ساده زیر و با آگاهی از خطای قطب‌نمای مغناطیسی؛ می‌توان در هر زمان سمت حقیقی را محاسبه کرد:

### تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی

به منظور استفاده از سمت‌های به دست آمده از قطب نما به منظور موقعیت‌یابی بر روی نقشه، باید ابتدا سمت قطب‌نمایی را به سمت حقیقی تبدیل نمود. برای تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی باید ابتدا میزان اختلاف مغناطیسی را با توجه به تغییرات سالیانه آن، از وسط صفحه قطب‌نمایی مدرج روی نقشه محاسبه و یادداشت می‌کنیم. سپس مقدار انحراف قطب نما را به روشی که قبلاً توضیح داده شد بدست می‌آوریم.

حال با توجه به علامت خطاهای به دست آمده (شرقی و یا غربی) اعداد آنها را به عدد قطب‌نما اعمال می‌کنیم. به این ترتیب که اگر خطاها شرقی باشد برای به دست آوردن سمت و راه حقیقی عدد خطا را به عدد قطب‌نما اضافه می‌کنیم و اگر غربی باشد از عدد قطب‌نما کم می‌کنیم.

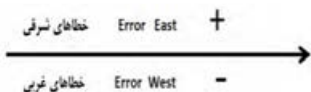
از فرمول زیر می‌توان کمک گرفت و مقدار سمت و راه حقیقی را از قطب‌نما به دست آورد:

| C                    | D              | M                   | V               | T                |
|----------------------|----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| سمت یا راه قطب‌نمایی | انحراف قطب‌نما | سمت یا راه مغناطیسی | اختلاف مغناطیسی | سمت یا راه حقیقی |
| خطاهای شرقی          |                | +                   |                 |                  |
| خطاهای غربی          |                | -                   |                 |                  |

فعالیت کارگاهی



پاسخ :



| C   | D                             | M   | V | T   |
|-----|-------------------------------|-----|---|-----|
| ۳۵۳ | $۳۵۳+۱۰=۳۶۳$<br>$۳۶۳+۳۶۰=۰۰۳$ | ۰۰۳ | ۳ | ۰۰۰ |

نکته



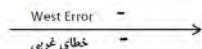
اگر جمع اعداد در جدول از ۳۶۰ بیشتر شد، باید عدد حاصل را منهای ۳۶۰ کنیم.

فعالیت کارگاهی



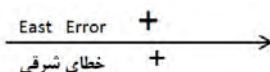
برای رسیدن از نقطه‌ای در دریا به نقطه دیگری در فاصله ۵۰ مایلی از آن راه حقیقی اگر قطب‌نما سمت چراغی را ۲۴۵ درجه نشان دهد، و اختلاف مغناطیسی ۶ درجه غربی و انحراف قطب‌نمایی ۱۲ درجه غربی باشد، سمت حقیقی چراغ را بدست آورید؟

| C   | D     | M   | V    | T   |
|-----|-------|-----|------|-----|
| ۲۴۵ | -۱۲ W | ۲۲۳ | -۶ W | ۲۲۷ |



پاسخ: سمت حقیقی ۲۲۷ درجه می‌باشد.

پاسخ:



| C   | D | M   | V | T   |
|-----|---|-----|---|-----|
| ۶۶۰ | ۵ | ۰۷۱ | ۳ | ۰۷۴ |

فعالیت کارگاهی



اگر قطب‌نما سمت یک کشتی را ۰۴۵ درجه نشان دهد، و انحراف قطب‌نما ۳ درجه غربی باشد، و اختلاف نیز ۴ درجه غربی باشد، سمت حقیقی کشتی را به دست آورید.

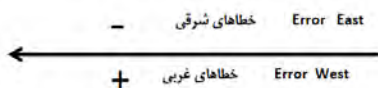


قطب‌نمایی سمت ساحل را ۱۴۵ نشان می‌دهد. اگر  $DEV=5E$  و  $VAR=8W$  باشد مقدار سمت حقیقی ساحل را محاسبه نمایید.

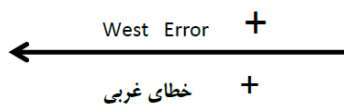
### تبدیل سمت و راه حقیقی به قطب‌نمایی

به منظور تبدیل سمت و راه حقیقی به قطب‌نمایی مانند حالت قبل عمل می‌کنیم با این تفاوت که در تبدیل سمت و راه حقیقی به قطب‌نمایی خطاهای شرقی از عدد حقیقی کم شده و خطاهای غربی به عدد حقیقی اضافه می‌شود.

| C                    | D              | M                   | V               | T                |
|----------------------|----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| سمت یا راه قطب‌نمایی | انحراف قطب نما | سمت یا راه مغناطیسی | اختلاف مغناطیسی | سمت یا راه حقیقی |

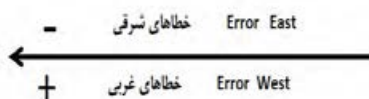


پاسخ فعالیت کلاسی ۳:



| C   | D  | M   | V | T   |
|-----|----|-----|---|-----|
| ۱۰۵ | ۱۰ | ۰۹۵ | ۵ | ۰۹۰ |

پاسخ فعالیت کلاسی ۴:



| C   | D | M   | V | T   |
|-----|---|-----|---|-----|
| ۲۰۷ | ۷ | ۲۰۰ | ۶ | ۲۰۶ |

پاسخ کار در منزل ۱:  $77^\circ$  حقیقی  
 پاسخ کار در منزل ۲:  $174^\circ$  حقیقی  
 پاسخ کار در منزل ۳: سمت قطب نمایی ساحل  $308^\circ$  می باشد.  
 پاسخ کار در منزل ۴: مقدار سمت قطب نمایی ساحل  $65^\circ$  می باشد.

#### فعالیت کارگاهی



سمت حقیقی ساحل  $195$  می باشد. اگر  $VAR=10 E$  و  $DEV=7 E$  باشد مقدار سمت قطب نمایی ساحل را محاسبه نمایید.

| C   | D     | M   | V      | T   |
|-----|-------|-----|--------|-----|
| 178 | - 7 E | 185 | - 10 E | 195 |

East Error -  
 خطای شرقی -

پاسخ: سمت قطب نمایی ساحل  $178$  درجه می باشد.

#### فعالیت کارگاهی



سمت حقیقی ساحل  $069$  می باشد. اگر  $VAR=5 E$  و  $DEV=4 W$  مقدار سمت قطب نمایی ساحل را محاسبه نمایید.

#### نکته



چنانچه جمع اعداد موجود از  $360$  بیشتر شد، بایستی عدد حاصل را منهای  $360$  کنیم و اگر در تفریق، عدد خطا از عدد قطب نما بیشتر باشد باید به عدد قطب نما  $360$  اضافه شود.

#### فعالیت کارگاهی



اگر سمت قطب نمایی عدد  $356$ ، و  $DEV=12 W$  و  $VAR=7 E$  باشند، سمت حقیقی را محاسبه کنید.

$$356 + 7 = 363 - 360 = 03 \quad \quad 03 + 360 = 363 - 12 = 351$$

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| C | D | M | V | T |
|---|---|---|---|---|

پاسخ: سمت حقیقی  $351$



## دانش افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنرآموز جهت ارائه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

### ۱- سمت یک شیء Bearing:

یعنی اندازه زاویه بین راستای مشاهده آن شیء با شمال (حقیقی یا مغناطیسی) که در جهت گردش عقربه‌های ساعت و با واحد درجه و دقیقه اندازه‌گیری می‌شود. در روی کشتی هر دریا نورد از سمت‌های مختلفی استفاده می‌نماید. در این بخش به دو نوع از آن یعنی سمت حقیقی و سمت اشاره می‌کنیم. به طور کلی از یک نقطه واحد می‌توان سه سمت گوناگون را از شیء گرفت.

#### سمت حقیقی؛

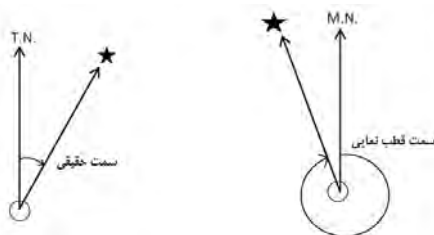
هرگاه سمت بر مبنای نصف‌النهار حقیقی زمین گرفته شود، سمت حقیقی با سمت‌گیری به وسیله قطب‌نمای الکتریکی به دست می‌آید.

#### سمت مغناطیسی؛

هرگاه سمت بر مبنای نصف‌النهار مغناطیسی زمین گرفته شود. سمت قطب‌نمایی با سمت‌گیری به وسیله قطب‌نمای مغناطیسی به دست می‌آید.

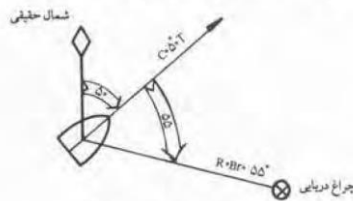
#### سمت قطب‌نمایی؛

هرگاه سمت بر مبنای محوری که امتداد آن از عقربه قطب‌نمای مغناطیسی می‌گذرد؛ گرفته شود.



### سمت نسبی Relative Bearing:

سمت نسبی یا اندازه زاویه‌ها نسبت به سینه کشتی می‌تواند بر حسب درجه یا نقاط قطب‌نمایی در سمت راست یا چپ آن باشد. با نامگذاری سمت‌های مختلف قبلاً آشنا شده ایم؛ بنابراین، در این حالت وقتی سمت نسبی یک شیء صفر درجه باشد، به معنی این است که شیء درست در امتداد سینه کشتی و اگر در سمت نسبی ۱۸۰ درجه باشد، شیء در امتداد پاشنه کشتی و اگر در سمت نسبی ۹۰ یا ۲۷۰ درجه دیده می‌شود، شیء مورد نظر به ترتیب در راستای بیم راست (STARBOARD BEAM) یا چپ (PORT BEAM) کشتی قرار دارد. در شکل زیر سمت نسبی ۵۵° نشان داده شده است.



### فعالیت کارگاهی



راه حقیقی یک کشتی ۱۶۵ درجه است؛ چراغی در سمت حقیقی ۵۵° درجه دیده می‌شود. سمت نسبی این چراغ از کشتی نسبی این چراغ از کشتی چه مقدار است؟

**پاسخ :**

سمت نسبی = سمت حقیقی - راه حقیقی

چون سمت حقیقی کمتر از راه حقیقی است باید ۳۶۰ درجه درجه به آن اضافه کنیم.

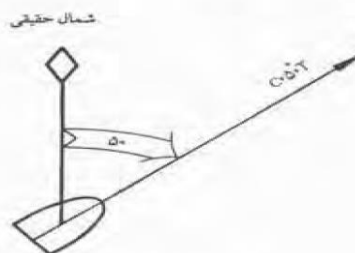
$$055 + 360 = 415$$

راه حقیقی - سمت حقیقی = سمت نسبی

$$250 = 415 - 165$$

**راه حقیقی (True Course) :**

جهتی که یک کشتی در آب آرام در جهت خط مرکزی طی می‌کند را راه حقیقی شناور گویند که برابر زاویه‌ای است بین نصف‌النهار حقیقی و خط مرکزی شناور که از شمال در جهت عقربه‌های ساعت اندازه‌گیری می‌شود (از صفر تا ۳۶۰ درجه) شکل زیر راه حقیقی شناور (۵۰ درجه) را نشان می‌دهد.



**راه مغناطیسی (Magnetic Course) :**

به زاویه محصور بین شمال مغناطیسی (نصف‌النهار مغناطیسی) و محور طولی کشتی "راه مغناطیسی" می‌گویند. اندازه این زاویه از صفر تا ۳۶۰ درجه می‌تواند تغییر کند.

## واحد یادگیری ۳ : ناوبری تخمینی



زمان آموزش

جمع: ۲۵ ساعت

### اهداف جزئی واحد یادگیری:

#### - شایستگی های فنی:

- ۱- نحوه یافتن راه مناسب جهت رسیدن به مقصد معلوم را در کارگاه بیاموزد.
- ۲- نحوه یافتن موقعیت شناور با راه معلوم در زمان مشخص را در کارگاه بیاموزد.
- ۳- نکات لازم برای برنامه ریزی یک سفر دریایی را بداند.
- ۴- با اهمیت محاسبه جزر و مد آشنا شده و چگونه بدست آوردن میزان تغییرات جزر و مد را بداند.

#### - شایستگی های غیرفنی:

- ۱- فعالیت ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.
- ۲- حل مساله را بصورت تحقیق و با استفاده از فناوری انجام دهد.
- ۳- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یادگیرد.

## دانش فزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنرآموز جهت ارائه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

## اصول رسم مسیر دریانوردی بر روی نقشه:

برای ردنگاری مسیر کشتی، پس از تعیین راه کشتی با توجه به سرعت و زمان پیشروی کشتی باید از نقطه معین و مشخصی فاصله را نیز تعیین کرد.

## تعیین راه کشتی

ابتدا نقطه آغاز (یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی) را به نقطه آینده کشتی وصل می‌کنیم؛ با استفاده از خط کش موازی و صفحه روزای نقشه مقدار راه کشتی را تعیین می‌کنیم و بر روی خط و اصل بین دو نقطه گذشته و آینده کشتی را می‌نویسیم.

## تعیین فاصله کشتی

ابتدا باید مسائل مربوط به (مسافت = سرعت  $\times$  زمان) را حل کنیم؛ سپس، با توجه به سرعت پیشروی کشتی از نقطه آغاز (یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی) و نیز با نظر گرفتن زمان سپری شده، مسافت طی شده توسط کشتی را تایین می‌کنیم. پس از تعیین مسافت، دهانه پرگار را به اندازه مسافت تعیین شده از مقیاس عرض جغرافیایی باز می‌کنیم و با قرار دادن یک سر پرگار بر روی نقطه آغاز (یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی) یا سر دیگر پرگار مسیر کشتی (راه کشتی) را علامت گذاری کرده و با نوشتن زمان در زیر این علائم مسیر کشتی را به اصطلاح مدرج می‌کنیم.

## جهت در ناوبری (DIRECTION IN NAVIGATION):

جهت، مسیر مستقیمی است که معمولاً بیش‌تر در تعیین راه شناور یا مسیر حقیقی شناور استفاده می‌شود.

جهت حقیقی در ناوبری، جهتی است که بدون در نظر گرفتن فاصله از یک نقطه بر روی سطح زمین به نقطه دیگر کشیده شده باشد که بصورت زاویه برحسب درجه از صفر (000) تا  $360^\circ$  درجه نسبت به شمال حقیقی بیان می‌شود. شمال حقیقی متناسب با مسئله مورد نظر به صورت  $000^\circ$  یا  $360^\circ$  فرض می‌شود.

نکته



بدیهی است که هر خط دارای دو جهت است، لذا برای تعیین جهت مورد نظر باید توسط "سر بیکان" ( $\rightarrow$ ) یا علائم دیگر بر روی نقشه به‌وضوح نشان داده شود. جهت را نیز می‌توان بوسیله حروف به‌وضوح نشان داد. مثال: AB، جهت از A به B و جهت قرینه آن از B به A، BA می‌باشد.

### رد نگاری مسیر کشتی:

علامت‌گذاری خط راه و نقاط مختلف آن بر روی نقشه اهمیت زیادی دارد. استاندارد بودن شیوه علامت‌گذاری باعث آسان ساختن کار افسران ناوبر و درک بهتر علایم می شود.

### تعیین نقاط تخمینی

موقعیت تخمینی یک کشتی، با در دست داشتن آخرین نقطه قبلی و رسم بردار حرکت کشتی از آن نقطه به اندازه‌ای که در مدت زمان معین با در نظر گرفتن سرعت با استفاده از راه حقیقی طی کرده است، به دست می‌آید. با توجه به خطای دستگاه‌های اندازه‌گیری راه و سرعت و همچنین اشتباه سکانی و موتور و بعلاوه تاثیر جریان آب و باد، نقاط تخمینی دقت کمتری دارد ولی در عوض، تعیین نقاط تخمینی کمک با ارزشی برای افسر راه است؛ زیرا امکان می‌دهد که محل کشتی در هر لحظه بین دو نقطه دقیق تعیین شود. خط راه تخمینی که از یک نقطه دقیق کشیده می‌شود، خطی است که با حرکت دائمی محل تخمینی کشتی به وجود می‌آید و تا زمانی که دقتی به ناوبری (ساحلی، الکترونیکی و نجومی) تعیین نشده باشد، خط راه تخمینی نمودار ترسیمی را پیموده شده و سرعت به کار رفته است.



نقاط تخمینی که با D. R نشان داده می‌شود، بر روی راه کشتی و از آخرین نقطه دقیق مشخص می‌شود.

این نقاط به دلیل تاثیر عوامل متعدد از قبیل باد، جریان آب، اشتباهات مربوط به سکانیو ... خیلی دقیق نمی‌باشند. بنابراین باید مرتباً با روش‌های دیگر ناوبری نقطه دقیق را تعیین نمود. در شرایط نامناسب جوی تنها راه تعیین موقعیت تقریبی کشتی روش ناوبری تخمینی است. (به استثناء ناوبری الکترونیکی)

نکته



## دانش افزایی :

رابطه بین پارامترهای سرعت، زمان و مسافت را می‌توان با استفاده از "ناتیک اسلاید" Nautical Slider Rule نیز بدست آورد. در زیر دو نمونه از ناتیک اسلاید نشان داده شده است.



برای بدست آوردن موقعیت کشتی در ناوبری تخمینی، باید هنجریان رابطه بین پارامترهای سرعت، زمان و مسافت را خوب یاد گرفته و با روش تبدیل آنها به یکدیگر آشنا شوند. مقدار مسافت پیموده شده از حاصل ضرب سرعت کشتی در مدت زمانی که مسافت را پیموده است، حاصل می‌شود.

$$D=S. T$$

درفرمول بالا واحد مسافت (D) بر حسب مایل دریایی، سرعت (S) بر حسب گره دریایی یا نات، و واحد زمان (T) بر حسب ساعت می‌باشد. اگر یکی از واحدها مجهول باشد با داشتن دو عامل دیگر می‌توان به راحتی عامل مجهول را تعیین کرد.

### فعالیت کارگاهی



یک کشتی با سرعت ۱۲ گره دریایی و در مدت زمان ۲ ساعت چه مسافتی را طی می‌کند؟

پاسخ:

$$D=S. T$$

$$12. 2 = 24$$

- ۲- مسافت ۶۰ مایل با سرعت ۳۰ گره در چه مدت پیموده می‌شود؟ ۲ ساعت
- ۳- یک کشتی مسافت ۴۰ مایل را در مدت زمان ۲ ساعت، با چه سرعتی باید طی کند؟ ۲۰ گره (نات)

وسایل مورد نیاز: نقشه شماره ۲۸۸۷ (دبی و جزیره قشم به جزیره حالول)،  
خطکش موازی، پرگار، مداد و پاک کن  
۱- الف- راه سکانی برای رسیدن به مقصد: ۳۰۷  
ب- سرعت پیمایش: ۹/۵ گره (نات)



۲- الف- سرعت پیمایش: (SMG) ۱۰/۵  
ب- مسیر پیمایش: (CMG) ۲۴۲



۳- راه : ۲۹۶، سرعت: ۱۰ گره دریایی



۴- راه پیمایش کشتی ۹۷ (۳+۹۴) و موقعیت تقریبی شناور نیز پس از ۲ ساعت دریانوردی :  $L: 26^{\circ}08'30''N$  /  $G: 054^{\circ}56'E$  می باشد.



برنامه ریزی سفر:

فکر کنید



در این فعالیت با رویکرد مکاشفه‌ای و فناورانه، از هنرجویان خواسته شده با مراجعه به کتاب‌های دریانوردی و یا اینترنت، لیستی از کتب و نشریات دریایی (Publications) که برای انجام یک سفر دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، را تهیه کنند.

می‌توانید از آنها بخواهید یافته‌های خود را روی کاغذ نوشته و در کلاس ارائه دهند. انتظار می‌رود هنرجویان به کتب و نشریات زیر اشاره نمایند:



|                                 |                                    |    |
|---------------------------------|------------------------------------|----|
| CHART CATALOGUE                 | چارت کاتالوگ                       | ۱  |
| DISTANCE TABLE                  | جداول مسافت‌ها                     | ۲  |
| ADMIRALTY RADIO SIGNALS         | لیست علائم رادیویی                 | ۳  |
| LIST OF LIGHTS AND FOG SIGNALS  | لیست چراغها و علائم مه             | ۴  |
| INTERNATIONAL CODE OF SIGNALS   | کتاب کدهای بین المللی سیگنال‌ها    | ۵  |
| MARINERS HAND BOOKS             | کتابچه دریانوردان                  | ۶  |
| TIDE TABLES                     | جداول جزر و مد                     | ۷  |
| TIDE ATLAS                      | اطلس جزر و مد                      | ۸  |
| NAUTICAL ALMANAC                | تقویم نجومی                        | ۹  |
| NOTICE TO MARINERS              | کتابچه هشدار به دریانوردان         | ۱۰ |
| ROUTINE CHARTS                  | دستورالعمل مسیرها                  | ۱۱ |
| PILOT SAILING DIRECTIONS        | کتاب راهنمایان                     | ۱۲ |
| OCEAN PASSAGE OF THE WORLD      | کتاب کشیدن مسیر در اقیانوس‌ها      | ۱۳ |
| CHART SYMBOLS AND ABBREVIATIONS | علائم نقشه                         | ۱۴ |
| SOLAS                           | کتاب کنوانسیون ایمنی زندگی در دریا | ۱۵ |
| MARPOL                          | کتاب کنوانسیون آلودگی دریا         | ۱۶ |
| STCW                            | کتاب کنوانسیون استانداردها         | ۱۷ |
| LOAD LINE                       | کتاب کنوانسیون خط شاهین            | ۱۸ |

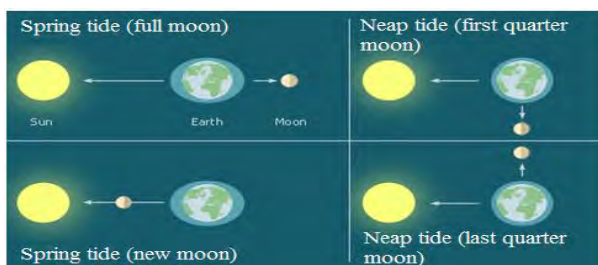
### جزر و مد (Tide):



دانش‌افزایی: در جدول زیر برخی از تعاریف مرتبط با این بخش جهت دانش‌افزایی هنرآموزان آورده شده که در هنگام تدریس این بخش می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

|   |   |
|---|---|
| <p>بالا و پایین آمدن عمودی آب. مد (برکشند)، جزر (فرو کشند) سرعت بالا و پایین آمدن آب یکسان نیست، از جزر، در ابتدا آب به آرامی شروع به بالا آمدن می کند سپس سرعت بالا آمدن افزایش پیدا می کند و در انتها نیز سرعت بالا آمدن آب کاهش پیدا می کند تا زمان رسیدن به مد.</p> | <p><b>جزر و مد (کشند)</b></p>                         |
| <p>حرکت یا جریان افقی آب در اثر جزر و مد که باعث EBB و FLOOD می شود.</p>  | <p><b>TIDAL CURRENT</b><br/><b>جریان جزر و مد</b></p> |
| <p>آب رو به جزر و حرکت به سمت دریا</p>  | <p><b>Ebb tide</b></p>                                |
| <p>آب رو به مد و حرکت از دریا به خشکی</p>   | <p><b>Flood</b></p>                                   |
| <p>در زمان جزر یا مد مدت زمانی که تغییر آشکاری در سطح آب دیده نمی شود، آب ساکن می گویند.</p>  | <p><b>SLACK WATER</b><br/><b>آب ساکن</b></p>          |
| <p>اختلاف ارتفاع جزر و مد متوالی</p>  | <p><b>RANGE</b></p>                                   |
| <p>اختلاف زمانی بین جزر و مد متوالی</p>   | <p><b>DURATION</b></p>                                |
| <p>وقتی که بیشترین اختلاف ارتفاع بین جزر و مد وجود داشته باشد، SPRING TIDE گفته می شود. زمانی رخ می دهد که خورشید و ماه و زمین در یک خط قرار بگیرند و آن اول و چهاردهم ماه قمری است (new moon &amp; full moon).</p>   | <p><b>SPRING TIDE</b></p>                             |
| <p>وقتی که کمترین اختلاف ارتفاع بین جزر و مد وجود داشته باشد، NEAP TIDE گفته می شود. زمانی رخ می دهد که خورشید و ماه و زمین در زاویه قائم نسبت به یکدیگر قرار گیرند و آن هفتم و بیست یکم ماه قمری است.</p>  | <p><b>NEAP TIDE</b></p>                               |

## ناوبری تخمینی و کار با نقشه

در شکل زیر بیشترین و کمترین اختلاف ارتفاع بین جزر و مد، نشان داده شده است.



در روی نقشه‌های دریایی جهت جریان مد با علامت  نشان داده می‌شود. جهت جریان جزر با علامت  نشان داده می‌شود.

### فعالیت کارگاهی



در این فعالیت هنرجویان با راهنمایی هنرآموز و با رویکرد کاوشگری و فناوری و با کمک اینترنت پاسخ صحیح را یافته و در کلاس ارائه دهد.

### کار در منزل



در این فعالیت هنرجویان با راهنمایی هنرآموز و با رویکرد کاوشگری و یا به شیوه گزارش نویسی می‌بایست پاسخ را در کلاس ارائه دهند. از آنها بخواهید هر آنچه را که از این فعالیت فهمیده اند روی کاغذ نوشته و در کلاس گزارش دهند.

### تحقیق کنید



همانطور که می‌دانید جزر و مد در اثر نیروی جاذبه خورشید و ماه بر زمین رخ می‌دهد. این پدیده زمانی که خورشید و ماه و زمین در یک راستا قرار می‌گیرند تشدید می‌شود. این هم راستا شدن در اول و وسط ماه‌های قمری رخ می‌دهد که بیشترین میزان جزر و مد در این ایام اتفاق می‌افتد.

در این فعالیت هنرجو باید با رویکرد مکاشفه‌ای و فناوری و با کمک اینترنت و استفاده از آموخته‌های علمی خود در سال‌های گذشته و پودمان اول کتاب پاسخ مناسب را ارائه دهد. می‌توانید از هنرجویان پاسخ این فعالیت را روی کاغذ نوشته و در کلاس گزارش دهند.

### فکر کنید



به این دلیل که دریای خزر در واقع بزرگترین دریاچه جهان بوده و به آب‌های آزاد راه ندارد. از آنجایی که این دریاچه در خشکی محصور است جریان‌های جزر و مدی (TIDAL STREAM) در آن ناچیز است. (مانند خلیج‌ها در اثر جزر و مد خالی و پر نمی‌شود)

## ارزشیابی شایستگی ناوبری تخمینی روی نقشه

شرح کار:

- شناخت ضرورت به روزرسانی نقشه‌ها
- شناسایی و شناخت نحوه استفاده از نقشه‌نما
- شناسایی روش‌های به روزرسانی و تصحیح نقشه‌های دریایی
- شناخت انواع متفاوت موقعیت و عوامل موثر در ناوبری تخمینی
- شناخت انواع قطب‌نما و نحوه محاسبه خطای قطب‌نمایی با استفاده از فرمول‌ها و توانایی حل مسائل مربوطه
- توانایی تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی و بالعکس با استفاده از فرمول‌ها و ... و توانایی حل مسائل مربوطه

استاندارد عملکرد:

- شناخت روش آماده‌سازی و با تمرین و کار روی نقشه‌های دریایی بصورت عملی،
- روش‌های مختلف تخمین موقعیت شناور در ناوبری تخمینی و درج آن روی نقشه،

شاخص‌ها:

توانایی تعیین و ترسیم راه شناور در روش دریانوردی تخمینی

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه ناوبری مجهز به انواع وسایل کار با نقشه، به همراه بازدید نوبه‌ای و مشخص از شناورها

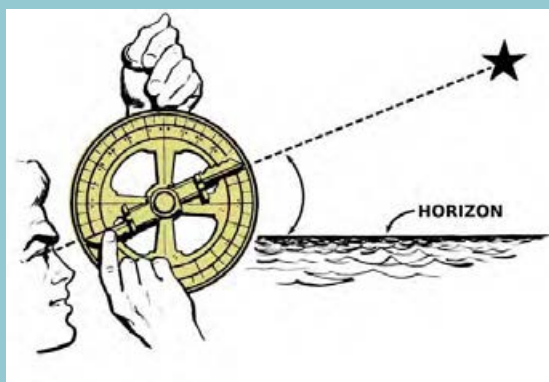
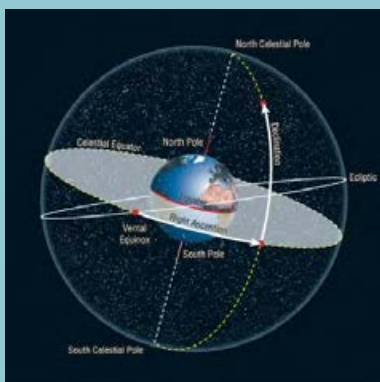
ابزار و تجهیزات: کلیه ابزارآلات سیم و سیم کشی

| معیار شایستگی: |   |                       |            |
|----------------|---|-----------------------|------------|
| ردیف           | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱              | آماده سازی نقشه   | ۱                     |            |
| ۲              | موقعیت یابی تخمینی  | ۲                     |            |
| ۳              | ناوبری تخمینی   | ۱                     |            |
|                | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی، و نگرش: |                       |            |
|                | ۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها                                 | ۲                     |            |
|                | ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار                                   |                       |            |
|                | ۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام العمر                         |                       |            |
|                | ۴- اخلاق حرفه ای  |                       |            |
|                | میانگین نمرات   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## پودمان ۴

### ناوبری نجومی



عکس ابتدای پودمان مربوط به کره سماوی شمسی است. شناخت و بررسی اجرام سماوی و مؤلفه‌های مربوط به آنها برای یک دریانورد از اهمیت زیادی برخوردار است، تا در زمان لزوم بتواند به کمک آنها دریانوردی ایمنی داشته باشد.

## واحد یادگیری ۴

### ناوبری نجومی

نوع درس: نظری

کل ساعت: ۵۰ ساعت

ساعت نظری: ۵۰ ساعت

**هدف کلی پودمان:** هنرجو پس از پایان این پودمان قادر خواهد بود خصوصیات و ویژگی برخی از اجرام سماوی و مؤلفه‌های آنها را بیان کند. همچنین نسبت کره ماه و نقش آن در پدیده‌های روی زمین از قبیل جزر و مد، خسوف و کسوف و جهت‌یابی را شرح دهد و در انتها برخی از محاسبات مربوط به زمان را به کمک تقویم نجومی انجام دهد.

**دانسته‌های پیشین:** مطالعات اجتماعی پایه نهم و کتاب ملوانی

**مراحل کاری:**

۱- بررسی اجرام سماوی و مؤلفه‌های نجومی آنها

۲- بررسی صورت‌های فلکی

۳- بررسی کره ماه

۴- کاربرد زمان در ناوبری و انجام محاسبات

### ارزیابی تشخیصی

در این بخش، یعنی در ابتدای جلسه، قبل از بیان اهمیت و ضرورت بهتر است به عنوان پرسش آغازین در خصوص اهمیت و ضرورت ناوبری نجومی از هنرجو سؤال شود تا با توجه به سطح معلومات هنرجویان، مطالب جدید در این بخش ارائه شود.

## سؤالات پیشنهادی

- ۱- منظور از ناوبری نجومی چیست؟
  - ۲- کاربرد اجرام آسمانی و صور فلکی در دریانوردی چیست؟
  - ۳- کاربرد مؤلفه‌های نجومی چیست؟
  - ۴- تفاوت اجرام آسمانی با یکدیگر در چیست؟
  - ۵- جهت‌یابی به کمک اجرام آسمانی به چه صورتی انجام می‌گیرد؟
  - ۶- کره ماه چه ویژگی‌ها و نقش‌هایی در پدیده‌های کره زمین دارد؟
  - ۷- کاربرد زمان در دریانوردی چیست؟
- در این قسمت حتماً ضرورت ندارد که پس از پرسیدن سؤالات به همه آنها به صورت کامل پاسخ دهید، بلکه در این مرحله به صورت کلی و کوتاه پاسخ داده شود. سپس به بیان اهمیت و ضرورت این پودمان پرداخته شود.

## بررسی اجرام سماوی و مؤلفه‌های نجومی آنها

| اهداف جزئی: شایستگی‌های فنی و غی فنی |           |                 |                    |
|--------------------------------------|-----------|-----------------|--------------------|
| بررسی اجرام سماوی                    |           | شایستگی‌های فنی |                    |
| تحقیق کنید                           | بحث کلاسی | کار در کلاس     | شایستگی‌های غیرفنی |
|                                      |           |                 |                    |

### بررسی اجرام سماوی

کار در منزل



مشخصات و ویژگی‌های (نام یا نام‌ها، فاصله از خورشید، طول روز، تعداد قمر، طول سال و غیره) هر یک از سیاره‌های منظومه شمسی (Solar System) را بررسی کنید و آن را به صورت پرده‌نگار در کلاس ارائه دهید.

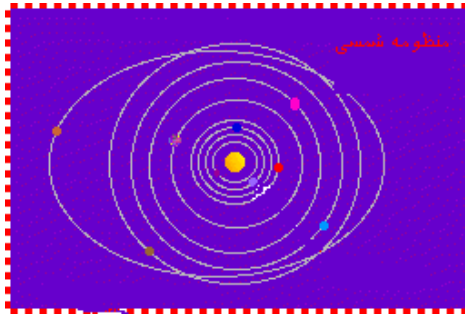
#### پاسخ:

سیارات منظومه شمسی

بزرگ‌ترین آنها به نام مشتری است که جرمی معادل یک هزارم جرم خورشید دارد؛ در صورتی که مجموعه جرم اعضای خانواده خورشید فقط کمی بیشتر از یک دهم درصد جرم خود خورشید است. تا به حال سیستم سیاره‌ای نظیر آنچه به خورشید مربوط است، کشف نشده است. سیارات، اجرام سماوی سرد هستند و انعکاس نور خورشید باعث مرئی شدن آنها می‌گردد. بعضی از آنها را با چشم غیرمسلح می‌توان دید ولی سه سیاره اورانوس، نپتون و پلوتو را بدون تلسکوپ نمی‌توان رؤیت کرد. در مورد تشخیص سیارات از ستارگان در آسمان شب می‌توان گفت که سیارات با نور پایدار می‌درخشند، ولی نور ستارگان هم از لحاظ رنگ و هم از لحاظ روشنایی به شدت تغییر می‌کند. سیارات در آسمان حرکت می‌کنند و محل آنها تغییر می‌کند، ولی ستارگان نسبت به هم دارای مکان‌های تقریباً ثابتی هستند.

به دلیل زیادی جرم خورشید، تمامی سیارات، سیارک‌ها، ستارگان دنباله‌دار و شهاب‌ها با تقریب زیاد، حول خورشید حرکت می‌کنند و به طور جداگانه به سمت خورشید جذب می‌شوند. مدار هر کدام از آنها به شکل بیضی‌هایی با اندازه‌های متفاوتند که خورشید در کانون این بیضی‌ها واقع شده است. در مورد کلیه حالت سیارات، خروج از مرکز آنها کوچک بوده و از  $0/1$  تجاوز نمی‌کند؛ به غیر از مدارهای سیاره‌های عطارد و پلوتو که برای آن دو مقدار خروج از مرکز به ترتیب  $5/206$  و  $5/250$  است.





### محل استقرار و مدارهای سیارات منظومه شمسی

سیارات به ترتیب فاصله از خورشید عبارتند از: عطارد (تیر)، زهره (ناهید)، زمین، مریخ، مشتری، زحل، اورانوس، نپتون و پلوتو. اخیراً کشف دهمین سیاره منظومه شمسی نیز تأیید شده است. انجمن بین‌المللی اخترشناسی کشف دهمین سیاره گردنده به دور خورشید را که در مرز منظومه شمسی قرار دارد، تأیید کرده است. این شیء ابتدا در سال ۲۰۰۳ کشف شده بود، اما سیاره بودن آن اخیراً تأیید شده است. فاصله این شیء از خورشید بیش از دو برابر فاصله پلوتون از خورشید است. این بزرگترین جرم آسمانی است که از زمان کشف نپتون در سال ۱۸۴۶ در مدار خورشید کشف می‌شود و در فاصله ۹۷ واحد نجومی (فاصله متوسط زمین - خورشید) از ما کشف شده است. همه سیارات به جز عطارد و زهره دارای یک یا چند قمر هستند.



| ردیف | نام سیاره | نام علمی (لاتین) | نام های دیگر                      | قطر<br>(به کیلومتر) | تعداد<br>قصر | طول روز<br>(تقریباً) | طول سال<br>(تقریباً) | زمان متوسط<br>(بر حسب<br>سیاره) | جنس |
|------|-----------|------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|-----|
| ۱    | عطارد     | Mercury          | بهر                               | ۴۸۷۸                | ۰            | ۵۹ روز               | ۸۸ روز               | ۴۵۰                             | سنگ |
| ۲    | زهره      | Venus            | ناهید ،<br>خواجه زمین             | ۱۲۱۰۴               | ۰            | ۲۴۳ روز              | ۲۲۵ روز              | ۵۰۰                             | سنگ |
| ۳    | زمین      | Earth            |                                   | ۱۲۷۵۶               | ۱            | ۲۴ ساعت              | ۳۶۵ روز              | ۴۰۰                             | سنگ |
| ۴    | مریخ      | Mars             | بهرام                             | ۴۲۰۰                | ۲            | ۲۵ ساعت              | ۶۸۷ روز              | ۲۶۰                             | سنگ |
| ۵    | مشتری     | Jupiter          | فرمانروای کوه‌الویه               | ۱۴۲۸۰۰              | ۶۳           | ۱۰ ساعت              | ۱۲ سال               | ۱۰۰                             | گاز |
| ۶    | زحل       | Saturn           | کوبان، خدای زمان،<br>پدر زوینو    | ۹۵۰۰                | ۶۱           | ۱۰ ساعت              | ۳۰ سال               | ۸۰۰                             | گاز |
| ۷    | اورانوس   | Uranus           | خدای آسمان اول،<br>فرمانروای جهان | ۵۱۱۲۰               | ۳۷           | ۱۷ ساعت              | ۸۴ سال               | ۲۱۰۰                            | گاز |
| ۸    | نپتون     | Neptune          | خدای آبیانوس ها                   | ۵۰۰۰۰               | ۱۳           | ۱۶ ساعت              | ۱۶۵ سال              | ۲۲۰۰                            | گاز |

#### تحقیق کنید



ضمن مطالعه تاریخی ابزار نجوم کهن ایران زمین، مطالب به دست آورده خود در مورد اسطرلاب را با استفاده از پرده نگار با همکلاسی های خود در کلاس به اشتراک گذارید.

#### پاسخ:

##### کاربردهای اسطرلاب

ایرانیان در ابتدا از اسطرلاب برای تعیین محاسبات نجومی استفاده می کردند. آنها به تدریج در تجهیز و تکمیل آن کوشیدند. بدین ترتیب علاوه بر آنکه فاصله خورشید با زمین و ماه و دیگر ستارگان را به وسیله اسطرلاب تعیین کردند، توانستند از این وسیله چندکاره در موارد زیر هم استفاده کنند؛ تعیین ساعات شب و روز، اندازه گیری ارتفاعات کوه ها و عمق دریاها، تعیین طول نصف النهار و مدارها و خط استوا، تعیین قیله و وقت صبح و ظهر و شب، معین کردن درجات پهنا و درازی زمین، تعیین مسیر ستارگان، شناخت تأثیرات اجرام آسمانی بر کردار و اندیشه آدمیان.

به وسیله اسطرلاب، زمان حرکت خورشید را در ۳۶۵ روز و یک چهارم روز (یک سال) معین می نمودند و شروع و پایان اعتدال بهاری و زمستانی را مشخص می کردند. آنها که در استفاده از اسطرلاب داناتر بودند، عقیده داشتند که در آسمان ۲۸ منزل وجود دارد و اگر آن را بر اساس محاسبات ریاضی حساب کنند، ۱۲ ماه سال پدید می آید. آنان خوب و بد زندگی انسان ها را از تأثیر برج های دوازده گانه بر ستارگان اعلام می کردند. مثلاً هر گاه ضمن محاسبات نجومی، زهره و مشتری در کنار هم قرار می گرفتند، آن را برای تاج گذاری، مسافرت، بازرگانی، درختکاری و زناشویی، مبارک و فرخنده می دانستند.

اسطرلاب بیش از ۳۰۰ کاربرد دارد. به برخی از کاربردهای نجومی آن در زیر اشاره شده است:

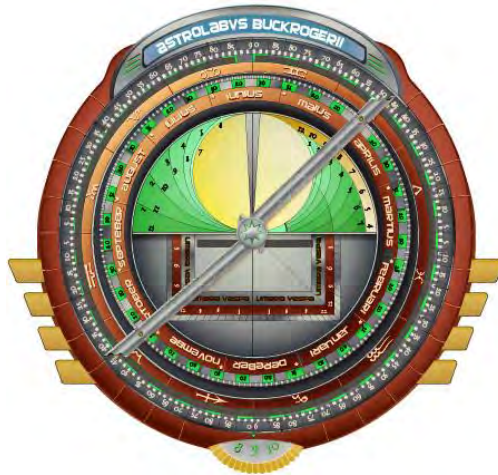
نمایش آسمان در لحظه دلخواه؛

محاسبه زمان طلوع و غروب اجرام آسمانی در زمان دلخواه؛

اندازه‌گیری فواصل و ارتفاعات با روش‌های هندسی و مثلثاتی؛  
محاسبه مکان اجرام آسمانی در آسمان؛  
تعیین زمان از طریق مشاهده اجرام آسمانی؛  
تعیین طول روز و طول شب.

یکی دیگر از کاربردهای اسطرلاب در زمان‌های گذشته طالع بینی بوده است. قدیمیان اعتقاد داشتند که صورت فلکی‌ای که در لحظه تولد هر کس، در حال طلوع است، صورت فلکی طالع آن فرد است. آنها برای هر یک از آن صورت فلکی‌ها خصوصیتی را در نظر گرفته بودند که همان خصوصیات فرد بودند. اما آنها فقط از صورت فلکی‌های دایره البروجی برای این کار استفاده می‌کردند که این صورت‌های فلکی در اسطرلاب نشان داده شدند و به کمک آن به راحتی می‌توان صورت فلکی طالع هر فرد را با دانستن موقعیت خورشید در آن لحظه، مشخص کرد.





تحقیق کنید



دلیل علمی اصطلاح معروف «قمر در عقرب» چیست؟ شرح دهید.

**پاسخ:**

مردم از قدیم به برخی از تأثیرات نجوم و اجرام آسمانی بر زندگی‌شان پی برده بودند و گاهی در برخی از اقوام آن قدر اهتمام به این امور زیاد بود که به سمت و سوی خرافات کشیده شدند.

اگر چه چنین تأثیراتی را به طور کلی نمی‌توان انکار کرد، ولی آنچه از آموزه‌های اسلامی استفاده می‌شود، آن است که نباید به این امور بیش از حد مجاز اعتنا کرده و آنها را در زندگی خود وارد کرد؛ برای نمونه، در چندین روایت، ائمه (علیهم السلام) به این موضوع اشاره کرده‌اند.

شخصی به امام صادق (علیه السلام) عرض کرد: «من به گونه‌ای در نجوم غرق شده‌ام که هر گاه بخواهم کاری انجام دهم، آن را با اطلاعات نجومی خود می‌سنجم. اگر برای آن طالع شر و نحسی دیدم، آن را انجام نمی‌دهم و هر گاه طالع خیر و خوبی برای آن دیدم، شروع به اقدام می‌کنم. امام (علیه السلام) فرمودند: آیا به آنچه به دست آورده‌ای، اعتقاد داشتی و بر طبق آن عمل می‌کنی؟ عرض کرد: بله، امام صادق (علیه السلام) فرمودند: همه کتاب‌های (کتاب‌های نجومی) را نابود کن و به این علم عمل نکن.

در روایت دیگری امام علی (علیه السلام) در پاسخ به مردی که از حضرت خواسته بود، به علت نحوست برخی ایام، در آن روز به جنگ خوارج نرود، فرمودند: «گمان می‌کنی تو از آن ساعتی آگاهی که اگر کسی حرکت کند، زیان نخواهد دید؟ و می‌ترسانی از ساعتی که اگر کسی حرکت کند، ضرری دامن‌گیر او خواهد شد؟

کسی که گفتار تو را تصدیق کند، قرآن را تکذیب کرده است، و از یاری طلبیدن خدا در رسیدن به هدف‌های دوست‌داشتنی، و محفوظ ماندن از ناگواری‌ها، بی‌نیاز شده است. گویا می‌خواهی به جای خداوند، تو را ستایش کنند. چون به گمان خود مردم را به ساعتی آشنا کردی که منافع‌شان را به دست می‌آورند و از ضرر و زیان در امان می‌مانند. ای مردم، از فراگرفتن علم ستاره‌شناسی برای پیش‌گویی‌های دروغین، بپرهیزید، جز آن مقدار از علم نجوم که در دریاوردی و صحرانوردی به آن نیاز دارید. چه این که ستاره‌شناسی (و پیش‌بینی‌هایی در رابطه با آینده افراد) شما را به غیب‌گویی، و غیب‌گویی به جادوگری می‌کشاند، و (چنین) ستاره‌شناسی چون غیب‌گو، و غیب‌گو چون جادوگر و جادوگر چون کافر و کافر در آتش جهنم است. با نام خدا (و با توکل بر خدا) حرکت کنید.

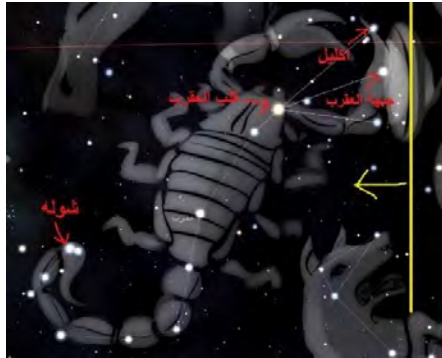
البته این مطلب را هم نباید نادیده گرفت که به اعتراف خود منجمین، این گونه برداشت‌های غیرمادی و حکم‌های غیبی از حالات نجوم و ستارگان، دقیق و قطعی نیست و فقط مجرد ظن و احتمال است.

اما بعد از آن که اسلام، مسلمانان را از افتادن در خرافات باز داشت، در برخی از موارد به اموری اشاره کرده است که نوعی اعتراف به دخالت اجرام آسمانی در برخی از امور زندگی انسان‌ها است. البته روشن است که در این گونه امور فقط باید به مقداری که شرع بیان کرده است، اکتفا شود.

در روایتی، امام صادق (علیه السلام) می‌فرماید: «هر کس در هنگامی که قمر در عقرب باشد، مسافرت یا ازدواج نماید، خیری نمی‌بیند.

می‌دانیم که این گونه روایات در مقام بیان علت تأمه نیست، بلکه در مقام بیان اقتضای امکان و احتمال است؛ لذا فقها، سفر و اجرای صیغه ازدواج را در هنگامی که قمر (ماه) در برج عقرب باشد، حمل بر کراهت کرده‌اند.

بنابراین با توجه به مطالبی که ذکر شد، می‌توان چنین نتیجه گرفت که موضوع قمر در عقرب امری است که بر طبق آن فتوا داده شده است، ولی باید در نظر داشت که فتوا ویژه مواردی است که در روایت ذکر شده است (سفر، ازدواج)، و علاوه بر این، حکمی که به آن فتوا داده شده، کراهت است نه حرمت؛ لذا برخی از فقها گفته‌اند: اگر امر اهم مانند اطاعت والدین (مثلاً والدین به فرزند خود در روزی که قمر در عقرب است، دستور سفر دهند) یا حج واجب، با این موضوع تنافی پیدا کند، آن امر اهم مقدم می‌شود.



### بررسی مؤلفه‌های نجومی اجرام سماوی

جهت بر روی کره سماوی، از محل تقاطع راستای بین ناظر و جرم آسمانی بر سطح درونی این کره به دست می‌آید. این تعریف، تعریفی از مکان یک جرم آسمانی روی کره سماوی است، در حالی که شعاع این کره کاملاً اختیاری است و اساس نجوم و ناوبری نجومی به کروی‌بودن این کره و انجام محاسبات هندسی بر روی کره سماوی بستگی دارد.

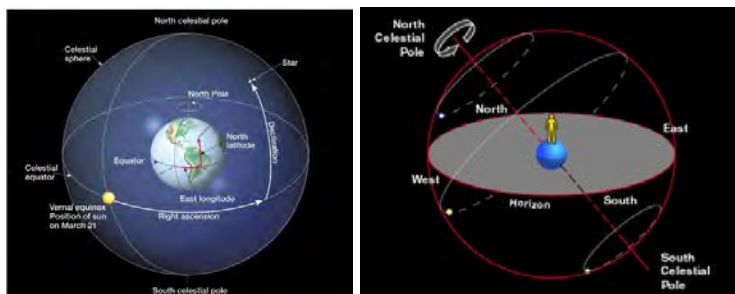
سه مؤلفه اصلی نجوم برای ثبت موقعیت جرم آسمانی بر روی کره سماوی Dec، Alt و G.H.A است که توضیحات آن در اشکال و جدول زیر آورده شده است:

کار در کلاس



جدول زیر را با توجه به مشخصات مؤلفه‌های نجومی اجرام سماوی در کره سماوی، کامل کنید:

| ردیف | مؤلفه نجومی                                     | معادل فارسی | شرح  |
|------|---|-------------|--|
| ۱    | Declination (Dec): زاویه میل:                   |             | زاویه میل از صفر تا ۹۰ درجه شمالی در نیم کره شمالی آسمان و از صفر تا ۹۰ درجه جنوبی در نیم کره جنوبی آسمان متغیر است.                                   |
| ۲    | Greenwich Hour Angle (GHA): زاویه ساعتی گرینویچ |             | زاویه بین نصف‌النهار گرینویچ و نصف‌النهار جرم سماوی که از نصف‌النهار گرینویچ در جهت عقربه‌های ساعت (به سمت غرب از صفر تا ۳۶۰ درجه) اندازه‌گیری می‌شود. |
| ۳    | Altitude (Alt): ارتفاع                          |             | ارتفاع جرم سماوی، زاویه‌ای است بر روی دایره قائم بین جرم سماوی و افق نجومی که از صفر تا ۹۰ درجه اندازه‌گیری می‌شود                                     |



مقدار تقریبی میل جرم سماوی در تصویر فوق حدود ۶۰ درجه شمالی است.

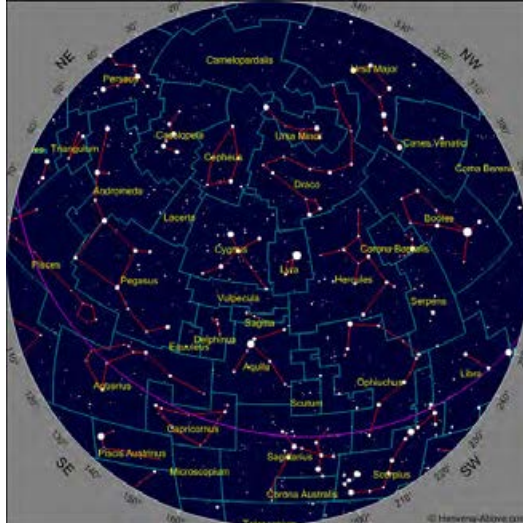
بحث کلاسی



### ارزشیابی مرحله‌ای

| ردیف | مراحل کاری                          | شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان)                                      | نتایج ممکن             | استاندارد (شاخص‌ها، دآوری، نمره‌دهی)   | نمره |
|------|-------------------------------------|---|------------------------|--|------|
| ۱    | بررسی اجرام سماوی و مؤلفه‌های نجومی | تجهیزات: ماکت کره زمین و کره سماوی، زاویه‌یاب (سکستانت) مکان: کلاس و کارگاه | بالاتر از سطح انتظار   | ۱- خصوصیات و ویژگی‌های اجرام سماوی را به طور کامل شرح دهد.<br>۲- مؤلفه‌های نجومی اجرام سماوی را به طور کامل شرح دهد. | ۳    |
|      |                                     |   | در سطح انتظار          | ۱- بیشتر خصوصیات و ویژگی‌های اجرام سماوی را شرح دهد.<br>۲- بیشتر مؤلفه‌های نجومی اجرام سماوی را شرح دهد.             | ۲    |
|      |                                     |   | پایین‌تر از سطح انتظار | ۱- برخی از خصوصیات و ویژگی‌های اجرام سماوی را شرح دهد.<br>۲- برخی از مؤلفه‌های نجومی اجرام سماوی را شرح دهد.         | ۱    |

## بررسی صورت‌های فلکی



## خیال‌ها و افسانه‌ها

می‌دانیم که صورت‌های فلکی واقعاً گروهی از ستاره‌ها نیستند بلکه فقط از منظومه شمسی به این شکل دیده می‌شوند. ستاره‌های درون یک صورت فلکی در فاصله‌های بسیار دوری از هم قرار دارند. دو ستاره که بسیار نزدیک به هم به نظر می‌رسند، ممکن است واقعاً چندین سال نوری از هم دور باشند. یعنی اگر از یک ستاره دیگر به آنها بنگریم، ممکن است در قطبین کرهٔ سماوی باشند! مثلاً صورت‌های فلکی جبار و هرکول فقط نسبت به خورشید این گونه به نظر می‌رسند. بنابراین صورت‌های فلکی نمی‌توانند هدایت‌گر مناسبی برای سفر در فضا باشند.

کار در کلاس



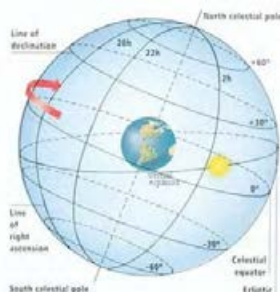
ضمن تکمیل جدول زیر، مربوط به ۱۲ برج فلکی، هر هنرجو تصویر صورت فلکی ماه تولد خود، جایگاه هر سیاره در منظومه شمسی نسبت به خورشید و تصویر منظومه شمسی با نحوه قرار گرفتن سیاره‌ها روی مدارهای خود به دور خورشید را ترسیم کند و در قالب پرده‌نگار در کلاس ارائه دهد.

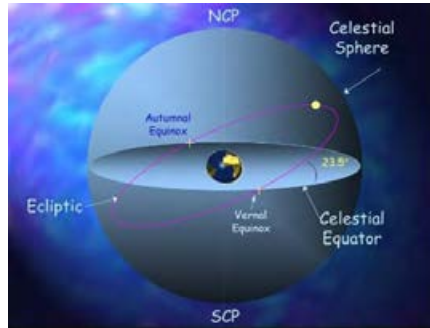


| نام فارسی | نام عربی | نام لاتین | نام فارسی | نام عربی | نام لاتین   |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-------------|
| ترازو     | میزان    | Libra     | قوچ-بره   | حمل      | Aries       |
| دوپیکر    | جوزا     | Gemini    | بزغاله    | جدی      | Capricornus |
| شیر       | اسد      | Leo       | گاو       | ثور      | Taurus      |
| ماهی      | حوت      | Pisces    | خرچنگ     | سرطان    | Cancer      |
| دوشیزه    | سنبله    | Virgo     | کمانر     | قوس      | Sagittarius |
| سطل       | دلو      | Aquarius  | کژدم      | عقرب     | Scorpius    |

دایره البروج (Ecliptic Plane): مسیر ظاهری که خورشید در گردش به دور زمین در مدت یک سال از بین ستارگان طی می‌کند، گویند. در واقع این مسیر گردش انتقالی زمین به دور خورشید است. تصویر این مسیر بر کره سماوی از میان ۱۲ صورت فلکی (Constellation) عبور می‌کند که آنها را برج می‌نامیم. در خصوص مطالب فوق تصاویر مناسبی را تهیه و در کلاس ارائه کنید.

تحقیق کنید





کار در منزل



تصاویر شماتیک صور فلکی معروف که ستارگان قابل استفاده در ناوبری نجومی را در خود دارند، بکشید و به صورت کاغذیواری ارائه دهید.

**پاسخ:**

صور فلکی حول قطبی فرض کنیم که شما جایی در نیم کره شمالی زمین هستید و به ستارگان خیره شده‌اید. فرض کنید شما نشسته‌اید و صورتهای فلکی را در شبی صاف، و ساعت‌ها بعد از غروب آفتاب در تمام طول سال بررسی می‌کنید. گاهی که ماه بالا است، فاز و درخشندگی‌اش تعداد ستاره‌هایی را که در یک آسمان بدون ابر و دود می‌توانید ببینید، تحت تأثیر قرار می‌دهد. صورتهای فلکی نزدیک حول قطب سماوی در تمام سال قابل مشاهده‌اند.

درخشندگی ستاره‌ها در شکل‌ها ستاره‌ها در سه سطح درخشندگی نشان داده شده‌اند. ستاره‌های کم‌نور با لکه‌های سیاه کوچک، ستاره‌های با درخشش متوسط لکه‌های بزرگتر و ستاره‌های بسیار درخشان دایره‌هایی با لکه‌ای سیاه در وسطشان هستند. البته دسته‌بندی کم‌نور، متوسط و درخشان دقیق و مطلق نیست و در مکان‌های مختلف و با توجه به الودگی‌های نوری فرق می‌کند. خطوط خاکستری که بین نقاط هست، به قصد تأکید بر شکل کلی صورتهای فلکی رسم شده‌اند.

## صورتهای فلکی و ستارگان

### ستاره قطبی

یک ستاره خاص که درخشندگی متوسطی دارد و در همه زمان‌ها ثابت است؛ روز و شب، پودمان و سال‌های مختلف.

این ستاره، ستاره قطبی یا جدی نامیده می‌شود و که یک ستاره سفیدرنگ با درخشندگی متوسط است. ستاره قطبی در آسمان شمالی در ارتفاعی برابر با عرض

جغرافیایی شمال یافت می‌شود. در استوا ستاره قطبی در افق قرار دارد و مردم نیم‌کره جنوبی هرگز آن را نمی‌بینند.

ستاره قطبی مرجع بسیار عالی برای صورت‌های فلکی نیم‌کره شمالی و در واقع برای تمام اجرام آسمانی است که از نیم‌کره شمالی کره زمین دیده می‌شوند. راهنمایان و کاشف‌ها هزاران سال است که ستاره قطبی را شناخته‌اند.

### دب اصغر (Ursa Minor)

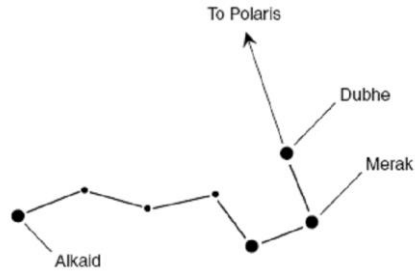
جدی در انتهای دسته ملاقه کوچک قرار می‌گیرد. نام معروف برای این صورت فلکی، دب اصغر است که به معنای خرس کوچک است. ممکن است هر چقدر نگاه کنید شباهتی بین این صورت فلکی و خرس نبینید! اغلب صور فلکی به اسم حیوانات و اشکال افسانه‌ای نام‌گذاری شده‌اند که اصلاً شبیه به نام‌هایشان به نظر نمی‌آیند. شکل دب اصغر را پایین مشاهده می‌کنید. جهت‌گیری آن در طی شب و در طی سال تغییر می‌کند.



شکل ۱- دب اصغر یا ملاقه کوچک

### دب اکبر: (Major Ursa)

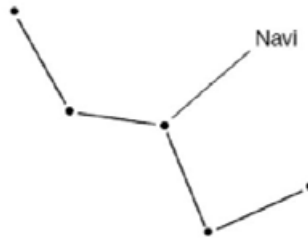
ملاقه بزرگ که به نام دب اکبر شناخته می‌شود و به معنای خرس بزرگ است. این یکی از آشناترین صورت‌های فلکی است که هر ناظری در نیم‌کره شمالی می‌بیند. در غروب، در بهار بالای سر است، در پاییز نزدیک افق، در زمستان در شمال شرقی آسمان و در تابستان در شمال غربی آسمان است. دب اکبر نیز مانند دخترش، دب اصغر، شبیه یک ملاقه است. دو ستاره در جلوی ملاقه مراق و دبه هستند، و ستاره‌های اشاره کننده نامیده می‌شوند، چون آنها تقریباً در امتداد ستاره قطبی هستند. اگر شما بتوانید ملاقه بزرگ را بیابید، از ملاقه به سمت بالا به اندازه ۵ یا ۶ برابر فاصله بین مراق و دبه نگاه کنید تا ستاره قطبی را بیابید. برای اطمینان، بررسی کنید که ستاره‌های که یافته‌اید، در انتهای دسته ملاقه کوچک باشد.



شکل 2- دب اکبر یا ملاقة بزرگ

### ذات الكرسي (Cassiopeia):

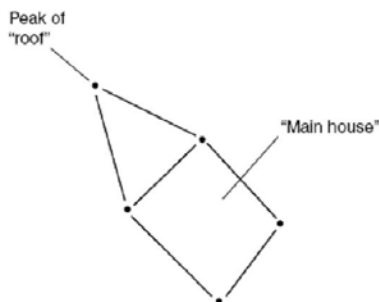
یکی از صور فلکی شمالی که به خاطر شکل M یا W (مانند بسته به اینکه چه وقت از شب رصد نمایید در آسمان مشهور است). این همان ذات الكرسي است که به معنای ملکه است.



شکل 3- ذات الكرسي

### قیفاووس (Cepheus):

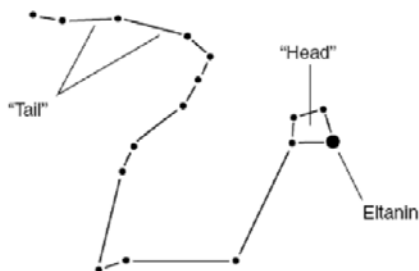
وقتی ملکه روی تخت خود می‌نشیند، شوهر خود، پادشاه، را می‌بیند که همان صورت فلکی قیفاووس است. این صورت فلکی از نظر اندازه بزرگ است اما از ستاره‌های نسبتاً کم‌نوری تشکیل شده است. به همین دلیل، قیفاووس توسط نور شهر یا نور ماه به خصوص وقتی نزدیک افق باشد، محو می‌شود. شکل کلی یک خانه با سقف شیروانی خوابیده دارد. هنگام غروب در بهار، قیفاووس نزدیک افق شمالی قرار دارد، در تابستان در ارتفاع بالا در شمال-شمال شرقی آسمان، در پاییز تقریباً بالای سر، و در زمستان در شمال غربی آسمان قرار دارد. شکل این صورت فلکی را در زیر مشاهده می‌کنید.



شکل 4- قیفاووس یا پادشاه که در مقابل تخت ذات‌الکرسی قرار دارد

### اژدها (Dragon):

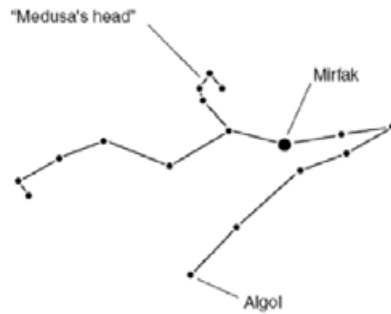
یکی از صورت‌های فلکی بزرگ که برای ناظران به خاطر شکل بلند و مارپیچی‌اش خیلی واضح نیست، صورت فلکی اژدها است. هنگام غروب در بهار، اژدها در شمال غربی آسمان و در ارتفاع بالایی است، در تابستان تقریباً بالای سر، در پاییز در ارتفاع بالایی در شمال - شمال غربی، و در زمستان نزدیک افق شمالی قرار دارد.



شکل 5- اژدها که شکل بلند و خمیده‌ای دارد

### پرساوش (Perseus):

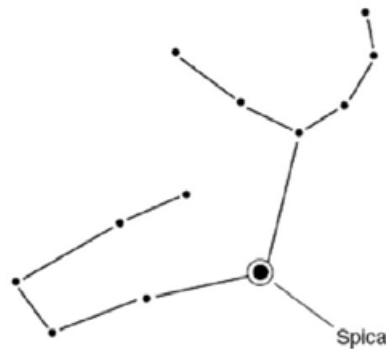
پرساوش، صورت فلکی نسبتاً طولانی و با شکلی کمی پیچیده است. پرساوش یک قهرمان اساطیری است که سر از تن جداشده مدوسا را به دست دارد. مدوسا یک هیولای افسانه‌ای با موهایی از مار و چهره بسیار زشت بود که هر کس به آن نگاه می‌کرد، سنگ می‌شد. پرساوش، بهار در ارتفاع پایین در شمال غربی آسمان، در تابستان نیمه در بالای افق و نیمه پایین افق، در پاییز در ارتفاع بالا و شمال شرقی آسمان، و در زمستان تقریباً بالای سر قرار دارد.



شکل ۶

### سنبله (Virgo):

سنبله، دوشیزه، نسبتاً در ارتفاع بالا در آسمان جنوب شرقی قرار دارد. شکل نامنظمی دارد، چیزی شبیه به Y با دم‌قلابی شکل، سنبله، ستاره درخشان سماک اعزل را در خود دارد.



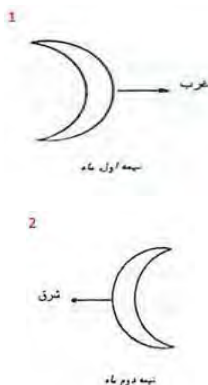
شکل 8- سنبله که خوشه‌ای از ستارگان را نگه می‌دارد

### جهت یابی:

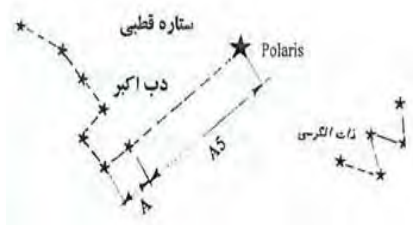
کار در کلاس



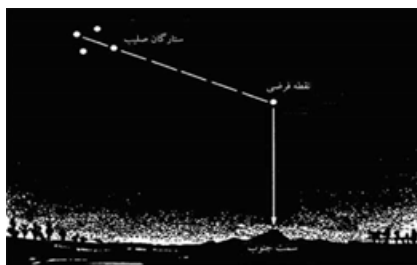
از طریق تصاویر سمت چپ و با مشاوره میان همکلاسی‌های خود و هنرآموز، شرح یافتن جهت شمال مربوط به هر تصویر را در سمت راست بنویسید.






برای جهت یابی توسط ماه ابتدا باید بدانیم که در نیمه اول ماه هستیم یا نیمه دوم؛ روش تشخیص آن نیز به قرار زیر است: دو سر هلال ماه را با یک خط فرضی به هم متصل می‌کنیم و آن خط را آنقدر ادامه می‌دهیم تا به زمین برسد. اگر شکل به دست آمده از این کار p انگلیسی بود، در نیمه اول ماه هستیم و اگر شکل به دست آمده q انگلیسی بود در نیمه دوم ماه قرار داریم. - حال اگر در نیمه اول بودیم، طرف کوثر (برآمده) هلال جهت مغرب را نشان می‌دهد. - و اگر در نیمه دوم ماه بودیم، طرف قعر (تورفتگی) هلال مغرب را نشان می‌دهد.



آسان‌ترین راه برای شناسایی ستاره قطبی، استفاده از صورت فلکی دب اکبر است. (از دو ستاره جلویی دب اکبر که در انتهای کاسه دب اکبر قرار دارند، خط راستی بکشید. انتهای آن، ستاره قطبی را نشان می‌دهد. فاصله ستاره قطبی حدوداً پنج برابر فاصله بین دو ستاره است. دقیقاً آن طرف ستاره‌های دب اکبر، صورت فلکی ذات الکرسی (کاسیوپیا) دیده می‌شود که از ۵ ستاره تشکیل شده و ترکیب آنها به شکل M یا W است. ستاره قطبی در راستای آخرین ستاره این صورت فلکی است. فاصله هر کدام از این صور فلکی تا ستاره قطبی تقریباً برابر است.



به کمک صلیب جنوبی (صورت فلکی دجاجة) دجاجة صورت فلکی شمالی درخشانی است که در امتداد کهکشان را شیری قرار دارد. صلیب جنوبی پنج ستاره دارد که چهارتای آن مشخص‌تر هستند که همگی به یک سو انحراف دارند اگر از ستاره پایینی (پنج برابر فاصله‌اش تا ستاره بالایی) به سمت پایین یک خط بکشیم، یک نقطه فرضی به وجود می‌آید، که این نقطه سمت جنوب را نشان می‌دهد.

|  |  |
|--|--|
| <p>1</p>  <p>« جهت یابی با ستارگان بادبادکی »</p> | <p>حدود هفت یا هشت ستاره در آسمان وجود دارد که به شکل بادبادک یا علامت سؤال هستند. این ستارگان نیز از شرق به طرف غرب حرکت می کنند و در هر حال دنباله بادبادکی آنها به طرف جنوب است.</p>  |
|  <p>« جهت یابی با ستاره پروین »</p>               | <p>جهت یابی به کمک خورشید:<br/>همان طور که همگی می دانیم محل طلوع خورشید مشرق و محل غروب آن مغرب است. برای جهت یابی کافی است که بتوانیم یکی از جهات اصلی را پیدا کنیم، آنگاه می توانیم با استفاده از رابطه معروف زیر سایر جهات را بیابیم: اگر دست راست به طرف مشرق باشد، آنگاه دست چپ مغرب را نشان می دهد. در این حالت روبه رو شمال و پشت سر جنوب خواهد بود. این موضوع فقط در اول بهار و پاییز صحیح است؛ یعنی در زمان های دیگر، محل طلوع و غروب خورشید نسبت به مشرق و مغرب مقداری انحراف دارد که البته به سادگی قابل تصحیح است. برای مثال، در اول تابستان و زمستان، محل طلوع و غروب خورشید حداقل حدود ۲۳,۵ درجه با محل دقیق شرق و غرب فاصله دارد که این خطا به هیچ وجه قابل چشم پوشی نیست.</p> |
| <p>1</p>  <p>« جهت یابی با ستاره پروین »</p>    | <p>جهت یابی به کمک خوشه پروین:<br/>دسته ای ستاره، حدود ده تا پانزده عدد به شکل خوشه انگور، در یک جا مجتمع هستند که به آن مجموعه خوشه پروین می گویند. این ستارگان مانند خورشید از شرق به طرف غرب در حرکتند، ولی در همه حال دم آنها به طرف مشرق است.</p>   |



## ارزشیابی مرحله‌ای

| ردیف | مراحل کاری          | شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان)  | نتایج ممکن             | استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)   | نمره |
|------|---------------------|---|------------------------|--|------|
| ۲    | بررسی صورت‌های فلکی | تجهیزات: نقشه مربوط به صورت‌های فلکی، ماکت کره زمین و کره سماوی مکان: کلاس و کارگاه | بالاتر از سطح انتظار   | ۱- صورت‌های فلکی قابل استفاده در ناوبری را به طور کامل شرح دهد.<br>۲- جهت‌یابی به کمک اجرام سماوی را به طور کامل شرح دهد.              | ۳    |
|      |                     |   | در سطح انتظار          | ۱- بیشتر صورت‌های فلکی قابل استفاده در ناوبری را شرح دهد.<br>۲- جهت‌یابی به کمک بیشتر اجرام سماوی (ذکر شده در این بخش) را شرح دهد.     | ۲    |
|      |                     |   | پایین‌تر از سطح انتظار | ۱- برخی از صورت‌های فلکی قابل استفاده در ناوبری را شرح دهد.<br>۲- جهت‌یابی به کمک برخی از اجرام سماوی (ذکر شده در این بخش) را شرح دهد. | ۱    |

## بررسی کره ماه

با جست‌وجو در منابع (مکتوب و اینترنتی) در خصوص خورشید گرفتگی و ماه‌گرفتگی اطلاعات بیشتری (خسوف و کسوف جزئی و غیره) را تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

کاردر منزل



پاسخ:

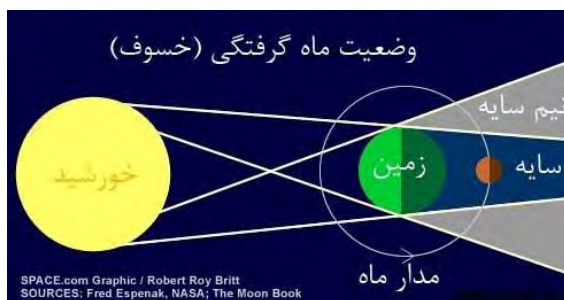
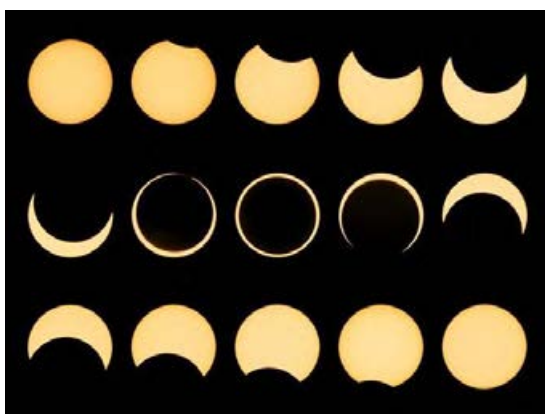
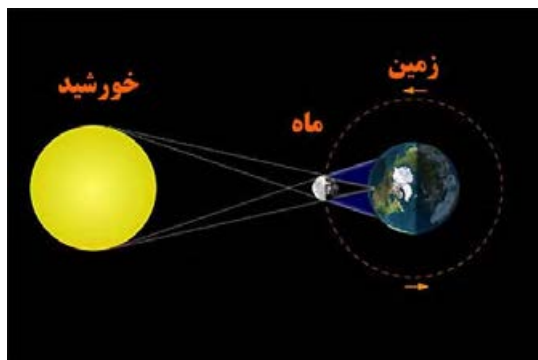
## ماه‌گرفتگی جزئی

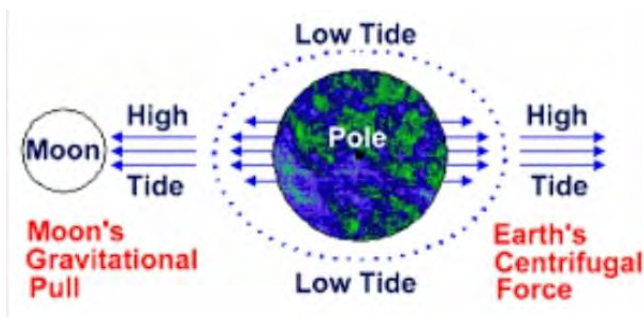
در ماه گرفتگی جزئی، فقط بخشی از ماه که از مخروط سایه می‌گذرد. به این ترتیب بریدگی تاریکی در ماه تمام، در بخش شمالی آن و یا در بخش جنوبی، پدیدار می‌شود. البته ماه‌گرفتگی‌های جزئی هم بعد و هم پیش از ماه‌گرفتگی کلی نیز واقع می‌شوند. در حدود نیم‌ساعت طول می‌کشد تا ماه کاملاً وارد سایه شود و مدت مشابهی نیز لازم است تا کاملاً از سایه بیرون آید.

## ماه‌گرفتگی نیم‌سایه‌ای

وقتی رخ می‌دهد که ماه در نیم‌سایه زمین قرار می‌گیرد؛ به نحوی که خورشید به صورت یک قرص بریده از پشت زمین بر ماه می‌تابد. در این صورت مقداری از

شمال یا جنوب ماه تیره‌تر به نظر می‌رسد و ماه به رنگ خاکستری سوخته درمی‌آید.





بررسی ماه و پدیده جزر و مد (فروکشند و کشند) بر روی زمین:

ضمن پیدا کردن معادل فارسی واژگان انگلیسی در تصویر، مفهوم تصویر را در کلاس تشریح کنید.

کار در کلاس



### ارزشیابی مرحله‌ای

| ردیف | مراحل کاری    | شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان)                                 | نتایج ممکن             | استاندارد(شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)                          | نمره |
|------|---------------|--|------------------------|--|------|
| ۳    | بررسی کره ماه | تجهیزات: ماکت کره زمین، کره سماوی و منظومه شمسی<br>مکان: کلاس و کارگاه | بالاتر از سطح انتظار   | ویژگی‌های ماه و پدیده‌های ناشی از آن را به طور کامل شرح دهد. | ۳    |
|      |               |  | در سطح انتظار          | بیشتر ویژگی‌های ماه و پدیده‌های ناشی از آن را شرح دهد.       | ۲    |
|      |               |  | پایین‌تر از سطح انتظار | تعدادی از ویژگی‌های ماه و پدیده‌های ناشی از آن را شرح دهد.   | ۱    |

## کاربرد زمان در ناوبری و انجام محاسبات



تحقیق کنید



اختلاف ساعت در دو بندر سیدنی در استرالیا و بندر ریودوژانیرو در برزیل چقدر است؟

پاسخ:

با توجه به شکل فوق، اختلاف ساعت بین این دو بندر ۱۳ ساعت است.

تحقیق کنید



با انجام تحقیق، دلیل اختلاف زمانی اذان ظهر میان مشهد و تهران را بررسی کنید و نتیجه آن را در کلاس ارائه دهید.

پاسخ:

زمان اذان ظهر به افق مشهد زودتر از اذان ظهر به افق تهران است. دلیل: از آنجا که زمان اذان ظهر شرعی یا عبور از نصف النهار ناظر به طول جغرافیایی ناظر بستگی دارد، و طول جغرافیایی شهر مشهد مقدس نسبت به طول جغرافیایی شهر تهران شرقی تر است؛ لذا خورشید که به طور ظاهری از شرق طلوع و در غرب غروب می کند، زودتر به نصف النهار شهر مشهد می رسد و پس از گذشت حدود ۴۰ دقیقه خورشید به نصف النهار شهر تهران می رسد؛ بنابراین اذان ظهر شهر مشهد زودتر از اذان ظهر شهر تهران است.

### تمرین محاسبه اذان ظهر:

زمان اذان ظهر (ظهر شرعی) در روز ۲۲ بهمن ماه ۱۳۹۶ (11 Feb. 2018) برای مکانی در کشور ایران به موقعیت  $25^{\circ} 30' N$ ,  $57^{\circ} 30' E$  محاسبه کنید. GMT و زمان منطقه‌ای (ZT) محاسبه کنید.

Mer. Pass of the Sun  
LMT = 12 14  
LIT = 03 50 (E) -

GMT = 08 24 / 11th Feb.  
ZONE = 03 30 +

Z.T. = 11 54 (اذان ظهر)

| Day | Sun             |                 | Mer. Pass |
|-----|-----------------|-----------------|-----------|
|     | Eqn.of Time     |                 |           |
|     | 00 <sup>h</sup> | 12 <sup>h</sup> |           |
| 9   | 14:10           | 14:11           | 12:14     |
| 10  | 14:11           | 14:12           | 12:14     |
| 11  | 14:12           | 14:12           | 12:14     |

برای محاسبه زمان اذان ظهر ابتدا با مراجعه به کتاب تقویم نجومی (Nautical Almanac) ۲۰۱۸ به صفحه مربوط به تاریخ ۱۱ فوریه مراجعه می‌کنیم و مقدار LMT مربوط به ظهر شرعی (Mer. Pass.) را که مطابق جدول فوق برابر 14 : 12 است یادداشت می‌کنیم. سپس طول جغرافیایی را با تقسیم کردن بر عدد ۱۵ برحسب زمان (03 50) به دست می‌آوریم و با توجه به این که شرقی است، از LMT کم می‌کنیم تا GMT به دست آید. از آن جا که ساعت منطقه‌ای کشور ایران در نیمه دوم سال شمسی ۳ ساعت و ۳۰ دقیقه جلوتر از ساعت گرینویچ است، این عدد را به آن اضافه می‌کنیم تا در نهایت ساعت منطقه‌ای اذان ظهر به افق مکانی در کشور ایران در روز ۲۲ بهمن ۱۳۹۶ به دست آید.



زمان اذان ظهر (ظهر شرعی) در روز ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۶ (20 March 2018) برای مکانی در کشور ایران به موقعیت  $25^{\circ} 30' N$ ,  $56^{\circ} 15' E$  را بر حسب GMT و زمان منطقه‌ای (ZT) محاسبه کنید.

Mer. Pass of the Sun  
LMT = 12 07  
LIT = 03 45 (E) -

GMT = 08 22 / 20th  
March

ZONE = 03 30 +

Z.T. = 11 52 (اذان ظهر)

| Day | Sun                            |                 | Mer. Pass |
|-----|--------------------------------|-----------------|-----------|
|     | Eqn.of Time<br>00 <sup>h</sup> | 12 <sup>h</sup> |           |
| 20  | 07:37                          | 07:28           | 12:07     |
| 21  | 07:20                          | 07:11           | 12:07     |
| 22  | 07:02                          | 06:53           | 12:06     |

برای محاسبه زمان اذان ظهر ابتدا با مراجعه به کتاب تقویم نجومی (Nautical Almanac) ۲۰۱۸ به صفحه مربوط به تاریخ 20 مارس مراجعه می‌کنیم و مقدار LMT مربوط به ظهر شرعی (Mer. Pass.) را که مطابق جدول فوق برابر 12 07 است، یادداشت می‌کنیم. سپس طول جغرافیایی را با تقسیم کردن بر عدد ۱۵ بر حسب زمان (03 45) به دست می‌آوریم و با توجه به این که شرقی هست از LMT کم می‌کنیم تا GMT به دست آید. از آنجا که ساعت منطقه‌ای کشور ایران در نیمه دوم سال شمسی ۳ ساعت و ۳۰ دقیقه جلوتر از ساعت گرینویچ است، این عدد را به آن می‌افزاییم تا در نهایت ساعت منطقه‌ای اذان ظهر به افق مکانی در کشور ایران در روز ۲۹ اسفند ۱۳۹۶ به دست آید.



زمان طلوع خورشید ( Sunrise ) در روز ۲۰ اردیبهشت ۱۳۹۷ ( 10 May 2018 ) برای مکانی در کشور ایران به موقعیت 25° 00' N , 54° 15' E را بر حسب GMT و زمان منطقه‌ای ( ZT ) محاسبه کنید.

| Lat   | Twilight |       | Sunrise | Moonrise |       |       |
|-------|----------|-------|---------|----------|-------|-------|
|       | Nautical | Civil |         | 10       | 11    | 12    |
| N 72° | -        | -     | -       | 01:42    | 01:15 | 00:35 |
| N 70° | -        | -     | 01:24   | 01:49    | 01:31 | 01:06 |
| 68°   | -        | -     | 02:09   | 01:55    | 01:43 | 01:29 |
| 66°   | -        | 00:27 | 02:39   | 02:00    | 01:54 | 01:47 |
| 64°   | -        | 01:35 | 03:00   | 02:05    | 02:03 | 02:02 |
| 62°   | -        | 02:08 | 03:18   | 02:08    | 02:11 | 02:14 |
| 60°   | 00:24    | 02:33 | 03:32   | 02:12    | 02:17 | 02:25 |
| N 58° | 01:25    | 02:52 | 03:45   | 02:15    | 02:23 | 02:34 |
| 56°   | 01:56    | 03:07 | 03:55   | 02:17    | 02:28 | 02:42 |
| 54°   | 02:18    | 03:20 | 04:04   | 02:20    | 02:33 | 02:49 |
| 52°   | 02:36    | 03:32 | 04:13   | 02:22    | 02:37 | 02:56 |
| 50°   | 02:51    | 03:42 | 04:20   | 02:24    | 02:41 | 03:02 |
| 45°   | 03:20    | 04:02 | 04:36   | 02:28    | 02:50 | 03:15 |
| N 40° | 03:41    | 04:19 | 04:49   | 02:32    | 02:57 | 03:25 |
| 35°   | 03:58    | 04:32 | 05:00   | 02:35    | 03:03 | 03:34 |
| 30°   | 04:12    | 04:43 | 05:09   | 02:38    | 03:09 | 03:43 |
| 20°   | 04:35    | 05:02 | 05:26   | 02:43    | 03:18 | 03:57 |
| N 10° | 04:52    | 05:18 | 05:40   | 02:47    | 03:27 | 04:09 |

Mer. Pass of the Sun  
 LMT = 05 18  
 LIT = 03 37 ( E ) -  
 -----  
 GMT = 01 41 / 10th May  
 ZONE = 03 30 +  
 -----  
 Z.T. = 05 11 ( طلوع خورشید )

| lat | Sunrise |
|-----|---------|
| 30  | 05 09   |
| 25  | 05 18   |
| 20  | 05 26   |

برای محاسبه زمان طلوع خورشید ابتدا با مراجعه به کتاب تقویم نجومی (Nautical Almanac) ۲۰۱۸ به صفحه مربوط به تاریخ ۱۰ می مراجعه می‌کنیم و با توجه به مقدار عرض جغرافیایی (۲۵ درجه شمالی) مقدار LMT مربوط به طلوع خورشید (Sunrise) را بعد از محاسبه مکان‌یابی مطابق جدول فوق که برابر 05 18 است، یادداشت می‌کنیم سپس طول جغرافیایی را با تقسیم کردن بر عدد ۱۵ بر حسب زمان (03 37) به دست می‌آوریم و با توجه به این که شرقی هست از LMT کم می‌کنیم تا GMT به دست آید. از آن‌جا که ساعت منطقه‌ای کشور ایران در نیمه دوم سال شمسی ۳ ساعت و ۳۰ دقیقه جلوتر از ساعت گرینویچ است این عدد را به آن می‌افزاییم تا در نهایت ساعت منطقه‌ای طلوع خورشید به افق مکان مورد نظر در کشور ایران در روز ۲۰ اردیبهشت ۱۳۹۷ به دست آید.

**پاسخ:**

گاه‌شماری جلالی در دوره ملک‌شاه سلجوقی با فرمان خواجه نظام‌الملک توسط عده‌ای از ریاضی‌دانان ایرانی و در رأس آنان حکیم عمر خیام در ۲۴ اسفند ۴۵۷ هجری خورشیدی (۳ رمضان ۴۷۱ هجری قمری) تدوین شد. در ایران پس از اسلام، گاه‌شماری هجری قمری کاربرد داشت و گاه‌شماری جلالی نیز پس از درگذشت ملک‌شاه، تا پیش از مشروطه در ایران رسمیت نداشت و با تغییراتی از جمله در مبدأ و اسامی و طول ماه‌ها در قالب تقویم هجری شمسی برجی از سال ۱۲۸۹ هجری خورشیدی در ایران به کار رفت. مبدأ گاه‌شماری جلالی، سال جلوس ملک‌شاه بر تخت سلطنت و سرآغاز آن جمعه، اول فروردین سال نخستین جلالی (۴۵۸ هجری خورشیدی)، برابر نهم رمضان سال ۴۷۱ هجری قمری قراردادی (۱۵ مارس ۱۰۷۹ میلادی جولیان مطابق ۲۱ مارس ۱۰۷۹ میلادی گرگوری) بود که تفاضل آن با تقویم هجری خورشیدی ۴۵۷ سال است.

در این گاه‌شماری روز اول سال طوری تنظیم شده‌است که با برابری بهاری همگام شود و در پایان سال‌ها ۳۶۵ یا ۳۶۶ روز دارند. طول ماه‌های آن را مانند گاه‌شماری یزدگردی ۳۰ روزه با ۵ روز افزوده و به احتمالی ضعیف‌تر مانند تقویم برجی براساس توقف نسبی خورشید در برج‌ها بین ۲۹ تا ۳۲ روزه دانسته‌اند.



### ارزشیابی مرحله‌ای

| ردیف | مراحل کاری                            | شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان)                    | نتایج ممکن             | استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)  | نمره |
|------|---------------------------------------|---|------------------------|---|------|
| ۴    | کاربرد زمان در ناوبری و انجام محاسبات | تجهیزات: ماکت کره زمین و کره سماوی<br>مکان: کلاس و کارگاه | بالاتر از سطح انتظار   | ۱- انواع زمان‌ها را به طور کامل شرح دهد.<br>۲- زمان اوقات شرعی (اذان صبح، طلوع آفتاب، اذان ظهر، غروب آفتاب و اذان مغرب) را به طور کامل شرح دهد.<br>۳- محاسبات مربوط به زمان را به طور کامل انجام دهد. | ۳    |
|      |                                       |   | در سطح انتظار          | ۱- بیشتر زمان‌ها را شرح دهد.<br>۲- بیشتر زمان‌های اوقات شرعی را شرح دهد.<br>۳- بیشتر محاسبات مربوط به زمان را انجام دهد.  | ۲    |
|      |                                       |   | پایین‌تر از سطح انتظار | ۱- تعدادی از انواع زمان‌ها را شرح دهد.<br>۲- تعدادی از زمان‌های اوقات شرعی را شرح دهد.<br>۳- تعدادی از محاسبات مربوط به زمان را انجام دهد.  | ۱    |

## ارزشیابی شایستگی ناوبری نجومی

### ۱- شرح کار:

اجرام سماوی و کاربرد آنها در ناوبری



### ۲- استاندارد عملکرد:

پس از اتمام این واحد یادگیری، انتظار می‌رود هنرجویان بتوانند درک، شناخت و قدرت تشخیص برخی از اجرام آسمانی را داشته باشند و با استفاده از مؤلفه‌های نجومی و محاسبات برخی از آنها با استفاده اصولی و علمی از ناوبری نجومی، با اعتماد به نفس و آرامش خاطر بیشتر به دریانوردی خود ادامه دهند.

**شاخص‌ها:** - تشخیص برخی از اجرام سماوی مورد استفاده در ناوبری، جهت‌یابی به کمک شناخت صور فلکی، انجام محاسبات مربوط به زمان

### ۳- شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه مجهز ناوبری، به همراه بازدید نوبه‌ای و مشخص از بنادر و شبیه‌ساز پل فرماندهی شناور و آسمان‌نما  
 ابزار و تجهیزات: ماکت کره زمین، ماکت کره سماوی، ماکت منظومه شمسی، آسمان‌نما، نرم‌افزارهای نجومی و تقویم نجومی (Nautical Almanac)

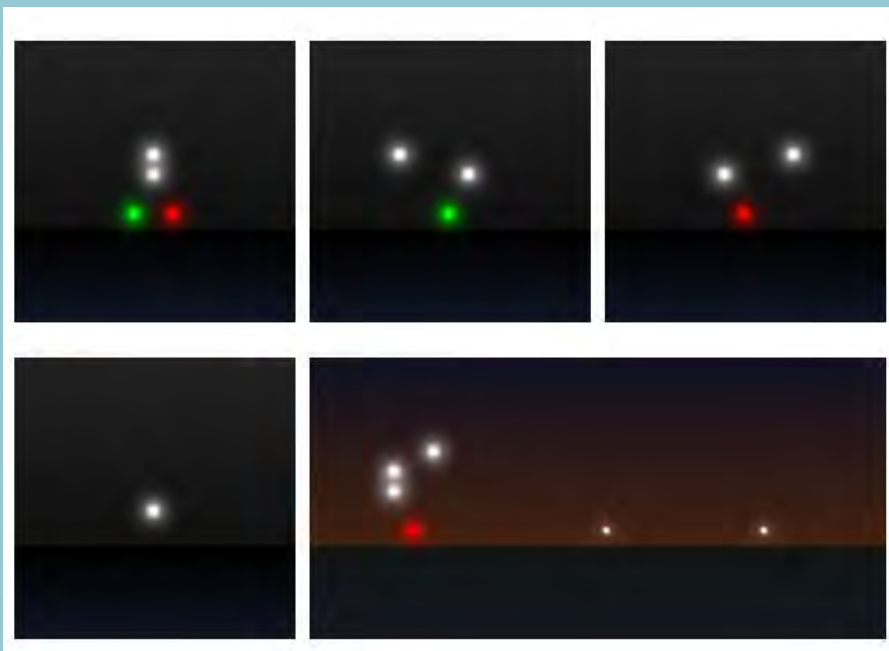
### ۴- معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                                | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|--|-----------------------|------------|
| ۱  | بررسی اجرام سماوی و مؤلفه‌های نجومی آنها | ۱                     |            |
| ۲  | بررسی صورت‌های فلکی                      | ۱                     |            |
| ۳  | بررسی کره ماه                            | ۱                     |            |
| ۴  | کاربرد زمان در ناوبری و انجام محاسبات    | ۲                     |            |
| <b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</b><br>استفاده از عینک مناسب و ایمن برای نگاه کردن به خورشید، مراقبت برای جلوگیری از پرت شدن در هنگام رصد اجرام سماوی، استفاده از لباس کار و کفش ایمنی برای بازدید از شناور، استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات نجومی، دقت و سرعت عمل در رصد اجرام سماوی |  |                       |            |
| میانگین نمرات  |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می‌باشد.

## پودمان ۵

### قوانین راه و علائم دریایی



عکس بالا اهمیت فراگیری چراغ‌های دریایی را تاکید می‌کند و یکی از اهداف این پودمان یادگیری چراغ‌ها در تشخیص کاربری و مسیر آنها می‌باشد.

# واحد یادگیری ۵

## قوانین راه و علائم دریایی

نوع درس:

کل ساعت:

ساعت نظری:

هنرآموز عزیز در اول کتاب عکسی گذاشته شده که نشان دهنده یک بویه Emergency Wreck است و این نوع بویه تقریباً از نمونه های جدید نشانه هاست که در زمانی که یک خطر جدید، دریانوردی را تهدید می کند، این بویه به کار می رود تا زمانی که اطمینان برای به کار گیری صحیح بویه لازم حاصل شود و بیشتر در مکان هایی قرار می گیرد که اتفاق جدید و یا تصادم صورت گرفته باشد.

**هدف کلی پودمان:** برای ما بسیار مهم است که هنرآموز از اهمیت بالای قوانین اطلاع پیدا کرده و حس مسئولیت پذیری در وی تقویت گردد و رویکرد باید به گونه ای باشد که گاه گاهی از عواقب بسیار سنگین عدم رعایت قوانین آگاهی پیدا کنند، مانند:

۱- ایمنی جان پرسنل و مسافران

۲- ایمنی کشتی و بار

۳- آلودگی محیط زیست

فیلم تهیه شده می تواند تا حدودی آنها را ترغیب به مسئولیت پذیری بیشتر نماید که حتی تکرار آن و تشویق هنرجو برای پیدا کردن کلیپ های مشابه نیز موثر می باشد.

در زیر برای شما ترجمه قوانین مهمی که در کتاب صحبت شده را می گزاریم و در ضمن نسخه اصلی در کتاب همراه هنرجو به طور کامل آمده است.

### قانون یک: کاربرد

(a) این قوانین به تمام شناورها در دریاهای آزاد و تمامی آب‌هایی که به آنها متصل هستند و قابلیت دریانوردی را دارند اعمال می‌شود.

(b) هیچ موردی در این قوانین مانع اجرای قوانین محلی راه که توسط مقامات صلاحیت‌دار محلی برای پاره‌ای از بنادر، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و آب‌های داخلی قابل دریانوردی و متصل به دریاهای آزاد، وضع گردیده است نمی‌شود. این گونه قوانین باید تا حد امکان به قوانین بین‌المللی راه نزدیک باشند.

(c) هیچ موردی در این قوانین نباید مانع اجرای قوانین راه که توسط دولت یک کشور در رابطه با جانمایی، یا چراغ‌ها، شکل‌ها یا علائم شنیداری برای شناورهای جنگی و شناورهای کاروانی یا در ارتباط با جانمایی، یا چراغ‌ها یا شکل‌ها برای شناورهای ماهیگیری، در حال ماهیگیری دسته‌جمعی هستند بشود، این گونه جانمایی یا چراغ‌ها، شکل‌ها یا علائم شنیداری، باید تا جایی که امکان دارد، با قوانین موجود در قوانین بین‌المللی راه برای چراغ‌ها، شکل‌ها یا علائم تصویب شده اشتباه نشود.

(d) طرح‌های جداسازی مسیرهای ترافیکی می‌تواند توسط سازمان بین‌المللی دریانوردی در جهت هدف‌های این قوانین تایید شود.

(e) هرگاه مقامات مسئول یک کشور تشخیص دهند، شناوری به دلیل سازه یا کاربری خاص، قادر به رعایت کامل مندرجات قوانین بین‌المللی راه از لحاظ تعداد، محل، برد یا زاویه چراغ‌ها یا شکل‌ها و همچنین موقعیت و مشخصات وسایل تولید علائم شنیداری نباشد. این گونه شناورها باید از لحاظ تعداد، محل، برد و زاویه چراغ‌ها یا شکل‌ها و همچنین موقعیت و مشخصات وسایل تولید علائم شنیداری از مقررات خاصی پیروی کنند، که بنا به تشخیص دولت متبوع برای آن شناور بخصوص وضع گردیده است. این مقررات باید تا سر حد امکان با قوانین بین‌المللی راه در ارتباط با آن شناور هماهنگی داشته باشد.

### قانون دو: مسئولیت

(a) هیچ موردی در این قوانین نمیتواند غفلت یک شناور، مالک، فرمانده یا خدمه آن، در اجرای این قوانین و یا بکارگیری تجربه دریانوردی و یا شرایط خاصی که به وجود می‌آید را تبرئه کند.

(b) در تفسیر و اجرای این قوانین، توجه اصلی باید همه خطرات دریایی و تصادفات و شرایط خاص که شامل محدودیت شناورهای درگیر است، باشد، این امر امکان دارد تخطی از این قوانین را برای جلوگیری از خطرات اجتناب ناپذیر سازد.

### قانون سه: تعاریف کلی

این تعاریف به طور کلی مورد استفاده قرار می‌گیرند مگر آنکه در متن این قانون به نحو دیگری خواسته باشد.

- (a) واژه شناور، به هر وسیله آبرو، شامل هاورکرافت، قایق پرنده و هواپیمای آبنشین که جهت ترابری دریایی استفاده می‌شود اطلاق می‌گردد.
- (b) واژه شناور موتوری، به هر شناوری که نیروی محرکه آن موتور است اطلاق می‌گردد.
- (c) واژه شناور بادبانی، شامل همه شناورهایی خواهد بود که نیروی محرکه آن باد می‌باشد و اگر دارای موتور نیز است، از آن استفاده نمی‌گردد.
- (d) واژه شناور ماهیگیری، در برگرنده هر شناوری است که با تور یا وسایل دیگر و یا روش کفکشی که مانور شناور را محدود می‌سازد، ماهیگیری می‌کند. اما شامل شناوری که در حال ماهیگیری با لانسر و یا دیگر وسایل ماهیگیری، که مانور را محدود نمی‌سازد، نمی‌شود.
- (e) واژه هواپیمای آب نشین، شامل هواپیمایی می‌شود که قادر به مانور بر روی آب است.
- (f) واژه شناور خارج از کنترل، شامل هر شناوری است که بخاطر دلایل خاصی قادر به مانور منطبق با این قوانین نبوده و بنابراین نمی‌تواند از مسیر شناورهای دیگر کنار رود.
- (g) واژه شناور محدود در مانور، شامل همه شناورهایی میشوند که به دلیل انجام عملیات خاص. به دشواری قادر به انجام مانور هستند و نمی‌توانند مطابق با قوانین راه از مسیر شناورهای دیگر کنار روند، شناورهای ذیل مثال‌های برای شناورهای با محدودیت در مانور می‌باشند:
۱. شناوری که در حال کارگذاری، تعمیر یا برداشتن علائم دریایی، کابل و یا لوله، زیر آب می‌باشد.
  ۲. شناور درحال عملیات لایروبی، آبنگاری یا زیرآبی
  ۳. شناورهایی که در حال انجام مبادله افراد، کالا یا سوخت در دریا هنگامی که به راه است می‌باشند.
  ۴. شناوری که در حال عملیات پرواز دادن یا نشان دادن هواپیما است.
  ۵. شناوری که در حال عملیات مین روبی می‌باشد.
  ۶. شناور در حال یدک کشی که به علت این عملیات، یدک کش و یدک شونده به دشواری قادر به تغییر راه هستند.
  - (h) واژه شناور با محدودیت آبخور، به شناوری گفته می‌شود که به دلیل نسبت آبخور آن به عمق و عرض آبراه قابل دریانوردی به سختی قادر به تغییر مسیر می‌باشد.
  - (i) واژه شناور در راه، در برگرنده هر شناوری است که لنگر نیانداخته، به خشکی وصل نشده یا به گل ننشسته است.
  - (j) واژه‌های درازا و پهنای یک شناور عبارتند از بیشترین درازا و پهنای بدنه آن شناور.

## قوانین راه و علائم دریایی

(k) دو شناور را زمانی در دید یکدیگر میگویند که یکی از آنان قادر به دیدن دیگری با چشم باشد.  
(l) واژه دید محدود، به هر شرایطی که دید توسط؛ مه، غبار، برف، باران شدید، طوفان شن یا هر شرایط مشابهی محدود شده باشد، میگویند.  
(m) واژه قایق پرنده، به شناور چند منظوره‌ای اطلاق میشود که در حالت اصلی خود در نزدیکی سطح آب با استفاده از نیروی عکس العمل باد به سطح آب پرواز می‌کند.

### قانون چهار: کاربرد

قوانین این فصل در هر شرایط دید اجرا می‌شوند. (این به این معنی است که چه دو شناور در دید همدیگر باشند و چه به دلیل محدودیت در دید در دید همدیگر نباشند این قوانین اعمال می‌شوند).

### قانون پنج: دیدبانی

همه شناورها باید با توجه به شرایط موجود، ضمن استفاده از کلیه امکانات، برای جلوگیری از تصادمات و ارزیابی از موقعیت، سیستم دیدبانی خوبی از لحاظ دیداری و شنیداری داشته باشند.

#### نکته



دیداری: یعنی تمام مواردی که در دیده شدن و یا بهتر دیده شدن شناورها و اهداف به کار می‌روند مانند: چشم-دوربین و رادار دریایی  
شنیداری: یعنی تمام مواردی که در بهتر شنیده شدن علائم صوتی که مخصوصا در زمان محدودیت در دید، شناور باید به صدا در آورد، مانند گوش، بوق، طبل، بسته نبودن درب پل فرماندهی و قرار دادن دیده بان در جلو کشتی.  
استفاده از کلیه امکانات بدین معناست که از تمامی وسایل موجود که می‌توان به: رادار- رادیو- دیده بان- دوربین- نقشه الکترونیکی- موقعیت‌سنج- عمق‌یاب- سرعت سنج و ... باید استفاده بهینه را کرد.

### قانون شش: سرعت ایمن

همه شناورها همیشه موظف به رعایت سرعت ایمن می‌باشند به نحوی که بتوانند عکس العمل مناسبی را در جلوگیری از تصادمات انجام داده و قادر به نگاه داشتن شناور خود در فاصله مناسب در موقعیتهای مختلف باشند.  
برای تعیین سرعت ایمن عوامل زیر نیز باید در نظر گرفته شود:

#### (a) همه شناورها

وضعیت دید

حجم ترافیکی دریایی که شامل شناورهای ماهیگیری و دیگر شناورها نیز می‌شود.

قدرت مانور یک شناور با توجهی خاصه فاصله توقف شناور و قدرت چرخش آن در شرایط موجود در شب تجمع چراغ‌های خشکی و یا تالو چراغ‌های شناور خودمان سوء اثر باد، دریا و جریانهای آبی و نزدیکی به خطرات دریایی نسبت آبخور شناور به عمق آب موجود

### **(b) شناورهای مجهز به رادار**

ویژگی‌ها، کاربری و محدودیت‌های دستگاه رادار هر محدودیتی که به واسطه استفاده از مقیاس برد بوجود آید. سوء تاثیر امواج دریا، وضعیت جوی و دیگر عوامل بر رادار امکان ظاهر نشدن شناورهای کوچک، توده های یخ و دیگر اجسام شناور بر روی صفحه رادار در بردهای خاص تعداد، موقعیت و حرکت شناورهای نمایان شده بر روی صفحه رادار تعیین دقیق تر برد دید، در هنگام پیدا کردن فاصله شناورهای دیده شده با چشم، توسط رادار

### **قانون هفت: خطر تصادف**

(a) همه شناورها موظف هستند در هر شرایط و موقعیتی از کلیه وسایل موجود برای تعیین خطر تصادم استفاده کنند، اگر در وجود خطر تصادف شک و تردیدی باشد باید فرض را بر وجودش گذاشت. (b) در صورت تجهیز بودن شناور به رادار باید از آن استفاده بهینه کرد، این امر شامل استفاده از مقیاس بالای برد برای هشدار زود هنگام خطر تصادف و ردنگاری دستی یا خودکار می‌باشد. (c) تجزیه و تحلیل موقعیت نباید بر اساس اطلاعات ناقص مخصوصا اطلاعات ناقص راداری باشد. (d) در تعیین خطر تصادف عوامل ذیل را نیز در نظر داشته باشید: خطر تصادف در صورتی که سمت شناور نزدیک شونده تغییر نکند وجود خواهد داشت.

احتمال خطر تصادف حتی در سمت‌های متغیر نیز وجود دارد به ویژه اگر شناور نزدیک شونده، شناوری بزرگ، یا در فاصله کم یا در حال یدک کشی باشد.

### **قانون هشت: اقدامات پیشگیری از تصادف**

(a) هرگونه اقدام پیشگیری از تصادف باید بر طبق قوانین این فصل و در صورتی که شرایط ایجاب کند موثر، به موقع، و با استفاده از تجربه دریانوردی باشد. (b) هرگونه تغییر راه و یا سرعت برای جلوگیری از تصادف باید در صورت امکان در حدی باشد که برای شناور مقابل که ما را با چشم یا رادار مشاهده می‌کند ملموس باشد. از تغییرات اندک و متوالی راه یا سرعت باید دوری جست.



(c) چنانچه فضای مانور کافی وجود داشته باشد بهترین اقدام برای پیشگیری از موقعیت تنگاتنگ، تغییر راه است به شرط آنکه، به موقع و کافی انجام شده باشد، و اقدام شما باعث بوجود آمدن موقعیت تنگاتنگ با شناور دیگری نشود.

(d) اقدام پیشگیری برای جلوگیری از تصادف، باید باعث ایجاد عبور با فاصله مناسب شود اثرات این اقدام تا زمانی که شناور مورد نظر از کنار شما به طور کامل عبور نکرده است، بطور مرتب کنترل شود.

(e) چنانچه می‌خواهید از یک تصادف جلوگیری کنید و یا نیاز به زمان بیشتری برای ارزیابی از وضعیت دارید می‌توانید سرعت را کم کنید و یا برای نگاه داشتن شناور، موتورها را خاموش یا تمام به عقب بگذارید.

(i) هرگاه از یک شناور کهبه واسطه این قوانین خواسته شود تا مزاحمتی برای حرکت و یا حرکت ایمن شناورهای دیگر بوجود نیاورد، اگر شرایط اجازه می‌دهد، باید کاری سریع انجام دهد تا راه را برای عبور ایمن شناورهای دیگر باز کند.

(ii) هرگاه شناوری که نباید مزاحمت برای حرکت یا حرکت ایمن شناورهای دیگر ایجاد می‌کرد به شرایطی رسید که خطر تصادف وجود دارد از مسئولیت خود برای راه دادن به شناورهای دیگر مبری نیست. در این حالت در زمان انجام مسئولیت خود باید با توجه به قوانین این فصل عمل نماید.

(iii) شناوری که نباید برای او مزاحمت ایجاد می‌شد همچنان مسئول رعایت قوانین این فصل هنگام خطر تصادف میان دو شناور می‌باشد.

### قانون نه: کانالهای باریک

(a) شناوری که در کانال یا آبراه در حال تردد است باید تا سر حد امکان که امن می‌باشد از سمت بیرونی کانال که در سمت راست خود قرار دارد حرکت نماید.

(b) شناورهای زیر ۲۰ متر یا بادبانی نباید مزاحم شناورهای دیگر که بطور ایمن در حال حرکت در کانال یا آبراه هستند، بشوند.

(c) شناورهای ماهیگیری نباید مزاحم هیچ شناور دیگری که در کانال در حال تردد هستند بشوند.

(d) هیچ شناوری نباید عرض کانال یا آبراه را در صورت ایجاد مزاحمت برای شناورهای دیگر قطع کند. شناوری که در امتداد کانال در حال حرکت است، اگر نسبت به کار شناور قطع کننده مشکوک باشد، میتواند از علائم شنیداری ذکر شده در قانون (d) 34 استفاده کند.

(i) e سبقت گرفتن در کانال از شناوری امکان‌پذیر است که آن شناور فضای کافی برای سبقت دادن داشته باشد و با اقدامات خود این اجازه را بدهد.

(ii) این قانون مسئولیت‌های شناور سبقت گیرنده را مطابق قانون ۱۳ مبری نمی‌سازد.

(f) هرگاه شناوری در حال تردد، پشت یک پیچ کانال و یا منطقه ای که شناورهای دیگر را نمی‌تواند به علت وجود مانعی با چشم ببیند، باشد، باید با دقت خاصی دریانوردی کرده و علائم صوتی ذکر شده را به صدا درآورد.

(g) هیچ شناوری تا حد امکان نباید در کانال‌های باریک و یا در اطراف آن لنگر بیاندازد.

### قانون ده: مسیرهای جدا کننده ترافیک

(a) این قانون به کلیه مسیرهای جدا کننده ترافیک تایید شده، توسط سازمان بین‌المللی دریانوردی اعمال می‌شود، رعایت قوانین دیگر این کنوانسیون نیز برای شناورها الزامی است.

(b) هر شناوری که از مسیر ترافیکی استفاده می‌کند باید:

۱. در مسیر مناسب و در جهت عمومی ترافیک تعیین شده دریانوردی نماید.
  ۲. تا سر حد امکان از خطوط و مناطق مجزا کننده لین‌های ترافیک فاصله بگیرد.
  ۳. معمولاً یک شناور باید از دو سر لین‌های ترافیک، وارد یا خارج شود اما اگر مجبور به ورود یا خروج از وسط لین شد، باید با کمترین زاویه، نسبت به جهت عمومی تعیین شده ترافیکی، این کار را انجام دهد.
- (c) تا حد امکان، یک شناور نباید یک لین را قطع نماید. اما اگر مجبور به این کار شد باید مسیر خود را تا حد امکان، عمود به جهت‌های تعیین شده ترافیکی قرار دهد.

(d)

(i) شناوری که می‌تواند به طور امن در لین دریانوردی نماید، نباید از مناطق ساحلی خارج از لین بدون علت استفاده نماید. اما شناورهای با طول کمتر از ۲۰ متر، بادبانی یا ماهیگیری می‌توانند از این مناطق استفاده کنند.

(ii) بدون در نظر گرفتن آنچه که در قانون قبل گفته شد یک شناور می‌تواند، اگر در حال تردد به یک بندر، سکوی دریایی یا ایستگاه راهنما یا هر منطقه دیگری، در مناطق ساحلی خارج از لین، یا برای جلوگیری از خطر حتمی از مناطق ساحلی خارج از لین استفاده کند.

(e) هر شناوری به غیر از شناور قطع کننده عرض لین و یا در حال تردد به لین، نباید معمولاً وارد مناطق جدا کننده ترافیکی شود و خطوط مجزا کننده ترافیکی را قطع نماید، مگر اینکه:

در وضعیت اضطراری برای جلوگیری از خطر حتمی باشد.

به قصد ماهیگیری در آن مناطق تردد کند.

(f) شناورهای که در دو طرف لین‌های ترافیکی هستند باید با دقت دریانوردی نمایند.

(g) شناورها نباید در مسیر ترافیکی و نزدیک به آن لنگراندازی کنند.

(h) شناوری که از خطوط جدا کننده ترافیکی استفاده نمی‌نماید باید، تا حد امکان از آن فاصله بگیرد.

(i) شناورهای ماهیگیری نباید مزاحم شناورهایی که در حال استفاده از لین هستند، بشوند.

(j) شناور زیر ۲۰ متر یا بادبانی نباید مزاحم راه شناورهای موتوری در لین‌های ترافیکی شوند.

(k) شناور با دشواری در مانور در زمان ارتقاء ایمنی دریانوردی در مسیرهای جدا کننده ترافیک از پیروی این قوانین به میزان مورد نیاز برای انجام کار معاف است. (l) شناور با دشواری در مانور در زمان گذاشتن، برداشتن یا تعمیرات کابل‌های دریایی در مسیرهای جداکننده ترافیک از پیروی این قوانین به میزان مورد نیاز برای انجام کار معاف است.

### قانون یازده: کاربرد

قوانین این فصل در برگیرنده شناورهایی است که در دید یکدیگر قرار دارند. (یعنی همدیگر را با چشم رویت می‌کنند)

### قانون سیزده: سبقت

بدون در نظر گرفتن قوانین فصل B بخش یک و دو؛ شناور سبقت گیرنده باید به هنگام سبقت از شناور دیگر فاصله بگیرد.

شناوری، سبقت گیرنده محسوب می‌گردد که در حال نزدیک شدن به شناور دیگری از سمت بیش از ۲۲,۵ درجه پشت راستای خط عرضی باشد. یا در شب در موقعیتی باشد که هیچکدام از چراغهای راه طرفین آن را مشاهده نکند و فقط چراغ پاشنه شناور جلویی قابل رویت باشد.

هرگاه نسبت به اینکه آیا شناور سبقت گیرنده هست یا دچار شک و تردید شدید، فرض کنید که در حال سبقت گرفتن هستید و بر این اساس اقدام کنید.

تغییرات در مسیر، نباید شناور سبقت گیرنده را از حالت سبقت گرفتن خارج کند و تحت قوانین قطع کننده در آورد، یا اینکه شناور سبقت گیرنده را از انجام وظایفش تا زمانی که به اندازه کافی از شناور سبقت شونده دور نشده است معاف سازد.

### قانون چهارده: وضعیت روبرو

هرگاه دو شناور موتوری با دو راه مخالف یا تقریباً مخالف از روبرو به یکدیگر نزدیک شوند و خطر تصادف وجود داشته باشد هر یک باید به سمت راست خود تغییر مسیر دهند، و از سمت چپ دیگری عبور کنند.

این موقعیت زمانی بوجود می‌آید که دو شناور، از روبرو یا تقریباً روبرو به یکدیگر نزدیک می‌شوند. همچنین در شب چراغهای دکل اصلی یکدیگر را در یک خط، یا تقریباً در یک خط و یا همزمان با چراغهای طرفین مشاهده می‌کنند.

اگر شناوری نسبت به وجود چنین موقعیتی دچار شک و تردید شود، باید فرض کند که وضعیت روبه رو وجود دارد، و مطابق قوانین مربوط به آن عمل کند.

### قانون پانزده: موقعیت قطع کننده راه

هرگاه دو شناور موتوری طوری به یکدیگر نزدیک شوند، که خطر تصادف وجود داشته باشد، شناوری که دیگری را در سمت راست خود دارد باید به آن راه دهد، و چنانچه شرایط اجازه میدهد نباید از جلوی آن عبور کند.

### قانون شانزده: وظایف شناور راه دهنده

هر شناوری که برابر قوانین، شناور راه دهنده است باید تا حد ممکن اقدامات خود را به موقع و به میزان کافی انجام دهد.

کار در منزل



تمامی قوانین لازم در بالا برای شما گذاشته شد و باز هم تأکید می‌شود که بکارگیری اصطلاحات انگلیسی از اهمیت بالایی برخوردار است.

بحث کلاسی



با توجه به تعاریف بالا اگر کشتی بادبانی (Sailing vessel) از موتور هم استفاده کند، آیا هم چنان چراغها و علائم شناور بادبانی را نمایش می‌دهد؟  
جواب: خیر است و اگر کشتی بادبانی از موتو استفاده کند دیگر بادبانی نمی‌باشد.

### چراغ ها و علائم دریایی

کار کلاسی



با توجه به تعاریف بالا اگر کشتی بادبانی (Sailing vessel) از موتور هم استفاده کند، آیا هم چنان چراغها و علائم شناور بادبانی را نمایش می‌دهد؟  
جواب: خیر است و اگر کشتی بادبانی از موتو استفاده کند دیگر بادبانی نمی‌باشد.

کار کلاسی



معادل فارسی واژه های استفاده شده در شکل بالا را بیابید و در مورد استفاده آنها در تخمین سمت حرکت شناور بحث نمایید.

به طور نمونه مورد زیر ارائه می گردد:

۱- A masthead light forward

۲- A second masthead light abaft of and higher than the forward one not for vessel less than 50 m

۳- Side lights

۴- A stern light

## قوانین راه و علائم دریایی

۱. یک چراغ دکل اصلی، در جلوی شناور
۲. چراغ دوم دکل اصلی، بالاتر و عقب تر از اولی، به غیر از شناورهای زیر ۵۰ متر، اگرچه مجبور نیستند ولی می توانند آنرا نمایش دهند.
۳. چراغ های راه طرفین
۴. چراغ پاشنه

|  |
|--|
| ۱- Two masthead lights in a vertical line                  |
| ۲- sidelights  |
| ۳- A stern light   |
| ۴- A towing light in a vertical line above the stern light |

۱. دو چراغ دکل اصلی بالای یکدیگر.
۲. چراغ های راه طرفین
۳. چراغ پاشنه
۴. یک چراغ یدک بالاتر از چراغ پاشنه

برای جواب صحیح تمرین های چراغ ها به پرده نگاری که در لوح فشرده قرار دارد مراجعه نمایید.

تمرین



از بروشورهای زیر در تدریس خود استفاده نمایید.

## Look Out



### Rule 5 Look-out

Every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision.

## Rule 5 - Look Out!

**"Look out!" means pay attention to everything!** - Not just looking ahead out of the window but all round the vessel, using all your senses and all appropriate equipment available to you.

### KEEP AN EYE AND EAR ON EVERYTHING THAT GIVES YOU INFORMATION INCLUDING:

- **Radar/ARPA** - Be aware of the effects of clutter, of small targets and the range of the set.
- **Radio transmissions** - Keep an ear on what is going on in the vessel's vicinity.
- **Sound Signals** - Can you hear any sound signals near-by? Be aware of the effect of keeping a closed wheelhouse, and of distracting noises in a closed space.
- **Course and Position Navigation Aids** - If you have to alter course make sure there is safe water available.
- **Depth indicator** - frequently and systematically monitor the depth of water beneath the vessel.
- **Be aware** - VTS and AIS are there to help you.

### BEWARE OF DISTRACTIONS!

- **Alarms** - Do not allow alarms, such as false GMDSS transmissions, to distract you from keeping a proper look-out.
- **Lights** - Do not allow lights on your vessel to impair your vision.
- **Communications** - VHF transmissions and mobile phones are not your first priority. Do not allow them to distract you.

**Rule 5 applies at all times** - there must always be someone looking-out. If weather or conditions cause concern then more lookouts may be needed and should be called without hesitation.

## Safe Speed



### Rule 6 - Safe Speed

Every vessel shall at all times proceed at a safe speed so that she can take proper and effective action to avoid collision and be stopped within a distance appropriate to the prevailing circumstances and conditions. In determining a safe speed the following factors shall be having those taken into account:

- |   |   |
|---|---|
| <p>(a) By all vessels:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) the state of visibility;</li> <li>(ii) the traffic density including concentrations of fishing vessels or any other vessels;</li> <li>(iii) the manoeuvrability of the vessel with special reference to stopping distance and turning ability in the prevailing conditions;</li> <li>(iv) at night the presence of background light such as from shore lights or from back scatter of her own lights;</li> <li>(v) the state of wind, sea and current, and the proximity of navigational hazards;</li> <li>(vi) the draught in relation to the available depth of water.</li> </ul> | <p>(b) Additionally, by vessels with operational radar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) the characteristics, efficiency and limitations of the radar equipment;</li> <li>(ii) any constraints imposed by the radar range scale in use;</li> <li>(iii) the effect on radar detection of the sea state, weather and other sources of interference;</li> <li>(iv) the possibility that small vessels, ice and other floating objects may not be detected by radar at an adequate range;</li> <li>(v) the number, location and movement of vessels detected by radar;</li> <li>(vi) the more exact assessment of the visibility that may be possible when radar is used to determine the range of vessels or other objects in the vicinity.</li> </ul> |
|---|---|

### Rule 6 - Watch your Speed!

Rule 6 allows you to make your own judgement as to the most appropriate speed at any time for your vessel, taking into account the prevailing circumstances and conditions.

#### CAN YOU REACT EFFECTIVELY?

Without exception the safest speed is a reduced speed, because:

- It allows you to stop or turn effectively
- It gives you more time to think and to act in a developing situation -  
The time to react and respond effectively is all important - vessels moving too quickly can often fatally impair their own watchkeeper's risk assessment processes.
- If collision does occur the resulting damage is likely to be a lot less

Remember the radar or ARPA is not infallible. It may miss some targets altogether or it may show very large targets as weak echoes.

Navigational aids such as GPS can be equally suspect - don't rely on one instrument for information, double check it against others.

Constantly monitor your speed - The situation at sea is constantly changing and what can be deemed a safe speed in one situation can change with circumstances, sometimes suddenly!

Maintaining high speeds for commercial considerations should not be tolerated - it is no excuse or defence for proceeding at an unsafe speed.

## Risk of Collision



### Rule 7 - Risk of Collision

- (a) Every vessel shall use all available means appropriate to the prevailing circumstances and conditions to determine if risk of collision exists. If there is any doubt the risk must be deemed to exist.
- (b) Proper use shall be made of radar equipment if fitted and operational, including long-range scanning to obtain early warning of risk of collision and radar plotting or equivalent observational procedures.
- (c) Assumptions shall not be made on the basis of scanty information, especially scanty radar information.
- (d) In determining if risk of collision exists the following considerations shall be among those taken into account:
  - (i) Such risk shall be deemed to exist if the compass bearing of an approaching vessel does not appreciably change.
  - (ii) Such risk may sometimes exist even when an appreciable bearing change is evident, particularly when approaching a very large vessel or a tow or when approaching a vessel at close range.

### Rule 7 - Watch that Ship!

**Listen as well as look!** - As with keeping a look out, you must use all the information and equipment available to you to determine risk of collision.

**Use the compass to check the bearings of approaching vessels** - compare it with the radar bearing.

**If you have operational radar you must use it.**

Are you using true or relative vectors? If you have an Automatic Radar Plotting Aid (ARPA) you should use the **RELATIVE VECTORS** for determining risk of collision and **TRUE VECTORS** to ascertain the other vessel's actual movement.

You must be aware of the limitations and use of the ARPA and interpret information displayed correctly.

**If you are not fitted with an ARPA you must run a RADAR PLOT.**

**Is the target passing ahead or astern? Or is it going to collide?** - Remember the primary information you need to answer these questions is relative information.

**Don't trust ARPA to give you an accurate Closest Point of Approach (CPA).** - Where possible take at least half a mile off each indication to be safe. (If it shows a CPA of half a mile assume it is collision).

**Don't rely on change of bearing as an indicator of clearance.** - As a target approaches it's change of bearing should speed up significantly. If the change in bearing does not accelerate, treat it as a danger.

**Don't relax your vigilance** - Keep monitoring the situation until the target is passed and well clear.



## Action to Avoid Collision



### Rule 8 - Action to Avoid Collision

- (a) Any action to avoid collision shall be taken in accordance with the Rules of this Part and shall, if the circumstances of the case admit, be positive, made in ample time and with due regard to the observance of good seamanship.
- (b) Any alteration of course and/or speed to avoid collision shall, if the circumstances of the case admit, be large enough to be readily apparent to another vessel observing visually or by radar; a succession of small alterations of course and/or speed should be avoided.
- (c) If there is sufficient sea room, alteration of course alone may be the most effective action to avoid a close-quarters situation provided that it is made in good time, is substantial and does not result in another close-quarters situation.
- (d) Action taken to avoid collision with another vessel shall be such as to result in passing at a safe distance. The effectiveness of the action shall be carefully checked until the other vessel is finally past and clear.
- (e) If necessary to avoid collision or allow more time to assess the situation, a vessel shall shorten her speed or take all way off by stopping or reversing her means of propulsion.
- (f) A vessel which, by any of these Rules, is required not to impede the passage or safe passage of another vessel shall, when required by the circumstances of the case, take early action to allow sufficient sea-room for the safe passage of the other vessel.
- (g) A vessel required not to impede the passage or safe passage of another vessel is not relieved of this obligation if approaching the other vessel so as to involve risk of collision and shall, when using action, have full regard to the action which may be required by the Rules of this Part.
- (h) A vessel the passage of which is not to be impeded remains fully obliged to comply with the Rules of this Part when the two vessels are approaching one another so as to involve risk of collision.

### Rule 8 - Do Something and do it Early!

**Remember a positive alteration made very early on is better than a large panic alteration at the last moment** - the closer you are to the other vessel the more you will have to do to avoid collision.

**Don't judge a "positive" and "ample" action just by the amount of alteration** - ascertain it by the change in CPA. Keep checking the situation until the risk of collision is past and clear.

**Make your actions obvious to other vessels** - Small alterations of course are dangerous; they don't usually solve the problem and don't give the other vessel a clear indication of what you are doing.

**Use the engines** - If your ability to alter is constrained then **SLOW DOWN** or **STOP**.

The other vessel may also be obliged to take action. Always bear in mind what this action may be.

#### NOT IMPEDING!

- If the Rules require you "not to impede", it means you must make a very early alteration to make sure risk of collision does not develop.
- If you are the "not to be impeded" vessel be prepared for the other vessel not to take the correct action. If a collision is imminent you have to act however constrained you are!

**Think about what you are doing** - Actions taken to avoid collision should follow the observance of good seamanship - that is where we have to apply professional and sound practical judgement!

**Use the Trial Manoeuvre setting on your ARPA, if available.**

## Traffic Separation Schemes



- [illegible]

## Rule 10 - Traffic Separation Lanes are not Rights of Way!

There is no right of way - just because you are navigating within a Traffic Separation Scheme (TSS) does not give you right of way over other vessels.

The other COLREGS continue to apply within a TSS.

Remain within the lanes - but if your alteration for a crossing vessel is likely to take you outside the scheme this does not exempt you from following the Rules. If you are not happy about it SLOW DOWN or STOP.

BE WARY!

Actions of vessels navigating in the vicinity of a TSS can be UNPREDICTABLE.

Look out for crossing vessels on the edge of the scheme. They may alter to cross at right angles or they may alter parallel to the scheme to find a less crowded place to cross.

Look out for High Speed Craft (HSC) - HSC tend to present collision risks wide on the beam. HSC do often alter course early, however you cannot assume they will always do so.

## Overtaking



### Rule 13 - Overtaking

- |  |   |
|--|---|
| <p>(a) Notwithstanding anything contained in the Rules of Parts B, Sections I and II, any vessel overtaking any other shall keep out of the way of the vessel being overtaken.</p> <p>(b) A vessel shall be deemed to be overtaking when coming up with a vessel from a direction more than 22.5 degrees abaft her beam, that is, in such a position with reference to the vessel she is overtaking, that at night she would be able to see only the starlight of that vessel but neither of her sidelights.</p> | <p>(c) When a vessel is in any doubt as to whether she is overtaking another, she shall assume that this is the case and act accordingly.</p> <p>(d) Any subsequent alteration of the bearing between the two vessels shall not make the overtaking vessel a crossing vessel within the meaning of these Rules or relieve her of the duty of keeping clear of the overtaken vessel until she is finally past and clear.</p> |
|--|---|

## Rule 13 - Leave Ample Room!

**Don't forget!** If you are not sure you are an overtaking vessel, you must assume that you are and keep clear.

**Don't pass close** - overtaking invariably takes time, so make sure you have a safe distance between you and the other vessel. (Where possible this should be at least greater than your hard-over turning circle.)

**Beware of interaction!** - if you are forced by traffic to pass closer be very careful that interaction does not occur.

**Avoid crossing ahead** - If you are not on parallel courses and passing clear, cross astern rather than ahead.

**Does the ship being overtaken know you are there? Always assume they do not!**

**Remain vigilant** - Remember, you remain an overtaking vessel until you are finally passed and clear.

## Head-on Situation



### Rule 14 - Head-on Situation

(a) When two power-driven vessels are meeting on reciprocal or nearly reciprocal courses so as to involve risk of collision each shall alter her course to starboard so that each shall pass on the port side of the other.

(b) Such a situation shall be deemed to exist when a vessel sees the other ahead or nearly ahead and by night she could see the masthead lights of the other in line or

nearly in line and/or both sidelights and by day she observes the corresponding aspect of the other vessel.

(c) When a vessel is in any doubt as to whether such a situation exists she shall assume that it does exist and act accordingly.

## Rule 14 - Ship Ahead!

"Nearly reciprocal" does not mean exactly right ahead. If a vessel is ahead and coming the other way on an opposite course and roughly within half a point (6 or 7 degrees) of either side of the bow, Rule 14 applies.

**IF YOU ARE STILL NOT SURE ASSUME A HEAD-ON SITUATION ANYWAY AND ACT ACCORDINGLY!**

### UNDERSTAND RULE 8

- Rule 8(a) says, "any action to avoid collision shall be taken in accordance with the Rules of this Part ..." ("this Part" being the Steering and Sailing Rules)
- It means that if you have a vessel fine to starboard, even at some distance away, altering to port to increase the clearance may be construed as not being in accordance with the COLREGS. You should always go to starboard as directed by the Rule.

**Alter early!** - Do not wait for the other vessel to act, the closer you get before taking action the greater the steps you subsequently have to take to avoid collision.

## Crossing Situation



### Rule 15 - Crossing Situation

When two power-driven vessels are crossing so as to involve risk of collision, the vessel which has the other on her own starboard side shall keep out of the way and shall, if the circumstances of the case admit, avoid crossing ahead of the other vessel.



## Rule 15 - Watch Vessels to Starboard!

**Give way early** - If you are the give-way vessel, take early action so the other vessel knows your intentions.

**Avoid crossing ahead** - Go to starboard, astern of the vessel if at all possible.

**Be considerate** - If the other vessel is hampered in any way, action must be taken even earlier to reassure the other vessel.

**Be positive!** - If in doubt over crossing or being overtaken, assume you are crossing and keep clear.

**Use your engines** - Remember that you should always have the option of using your engines as well as your helm.

## Action by Give-way Vessel



### Rule 16 - Action by Give-way Vessel

Every vessel which is directed to keep out of the way of another vessel shall, so far as possible, take early and substantial action to keep well clear.

## Rule 16 - Keep Everybody Happy!

**DO NOT HESITATE!** - Alter early and adequately enough to show the other vessel clearly what you are doing.

**Confirm your alteration** - make sure that your action has had the desired effect by checking the increase in the CPA on the radar.

### KEEP EVERYBODY HAPPY!

- Following Rule 16 makes life easier for all vessels.
- If the watchkeeper on the other vessel is happy with the situation and with your alteration there is less likelihood of he/she doing anything unexpected.
- Treat other vessels as you would like to be treated yourself. Apply some courtesy to seamanship and common sense.

## Action by Stand-on Vessel



### Rule 17 - Action by Stand-on Vessel

- |   |   |
|---|---|
| <p>(a) (i) Where one of two vessels is to keep out of the way the other shall keep her course and speed.</p> <p>(ii) The latter vessel may, however, take action to avoid collision by her manoeuvre alone, as soon as it becomes apparent to her that the vessel required to keep out of the way is not taking appropriate action in compliance with these Rules.</p> <p>(b) When, from any cause, the vessel required to keep her course and speed finds herself so close that collision cannot be avoided by</p> | <p>the action of the give-way vessel alone, she shall take such action as will best aid to avoid collision.</p> <p>(c) A power-driven vessel which takes action in a crossing situation in accordance with subparagraph (a)(ii) of this Rule to avoid collision with another power-driven vessel shall, if the circumstances of the case admit, not alter course to port for a vessel on her own port side.</p> <p>(d) This Rule does not relieve the give-way vessel of her obligation to keep out of the way.</p> |
|---|---|

## Rule 17 - Is She Altering?

### THERE ARE TWO STAGES TO RULE 17:

- **17(a)(ii) At some distance off** - when "as soon as it becomes apparent ... that the vessel required to keep out of the way is not taking appropriate action...", you may take your own action to avoid collision.  
**PROVIDED** you do not alter to port for a vessel on your port side in a crossing situation.
- **17(b) At close quarters** - when "collision cannot be avoided by the give-way vessel alone", you should take the best action you can to avoid collision.

## Conduct of Vessels in Restricted Visibility



### Rule 19 - Conduct of Vessels in Restricted Visibility

- (a) This rule applies to vessels not in sight of one another when navigating in or near an area of restricted visibility.
- (b) Every vessel shall proceed at a safe speed adapted to the prevailing circumstances and conditions of restricted visibility. A power-driven vessel shall have her engines ready for immediate manoeuvre.
- (c) Every vessel shall have due regard to the prevailing circumstances and conditions of restricted visibility when complying with the Rules of Section I of this Part.
- (d) A vessel which detects by radar alone the presence of another vessel shall determine if a close-quarters situation is developing and/or risk of collision exists. If so, she shall take avoiding action in ample time, provided that when such action consists of an alteration of course, so far as possible the following shall be avoided:
  - (i) An alteration of course to port for a vessel forward of the beam, other than for a vessel being overtaken;
  - (ii) An alteration of course towards a vessel abeam or abaft the beam.
- (e) Except where it has been determined that a risk of collision does not exist, every vessel which hears apparently forward of her beam the fog signal of another vessel, or which cannot avoid a close-quarters situation with another vessel forward of her beam, shall reduce her speed to the minimum at which she can be kept on her course. She shall if necessary take all her way off and in any event navigate with extreme caution until danger of collision is over.



## ارزشیابی شایستگی قوانین راه و علائم دریایی

شرح کار:



استاندارد عملکرد:

بررسی قوانین راه دریایی و تشریح تفاوت شناورها در روز و شب و شناخت انواع بویه‌های دریایی.

شاخص‌ها:

- شناخت کامل چراغ‌ها، علائم دریایی و بویه‌ها
- شناخت انواع شناورها و تقویت حس مسئولیت‌پذیری در انواع موقعیت‌ها.

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه مجهز ناوبری، به همراه بازدید نوبه‌ای و مشخص از بنادر و شبیه‌ساز پل فرماندهی شناور

ابزار و تجهیزات: ماکت شناور، بویه‌ها و چراغ‌های دریایی

معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|--------------------------|-----------------------|------------|
| ۱  | قوانین راه دریایی        | ۲                     |            |
| ۲  | چراغ‌ها و علائم دریایی   | ۱                     |            |
| ۳  | به‌کارگیری قوانین دریایی | ۱                     |            |
| ۴  | سیستم بویه‌های دریایی    | ۱                     |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی |                          | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |                          |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

## منابع

- ۱- برنامه درسی رشته ناوبری. (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲- استاندارد شایستگی حرفه رشته ناوبری. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۳- استاندارد ارزشیابی حرفه رشته ناوبری. (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۴- کتاب درسی دریانوردی
- ۵- شیوه نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش شماره ۴۰۰/۲۱۱۴۸۲ مورخ ۳۰/۱۱/۹۵
- ۶- برنامه درسی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۹۱.
- ۷- احراری، لطیف و جولایی، علی. (۱۳۹۲). مبانی دریانوردی ساحلی و تخمینی کد ۳۵۸/۴۳. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۸- جولایی، علی و احراری، لطیف. (۱۳۹۴). ناوبری تخمینی و ساحلی و کار با نقشه کد ۴۸۵/۸. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- 9- Coolen E.J. (2010). Nicholls Concise Guide to Navigation.
- 10- Squair, W. H. (1992). Modern Chartwork.
- 11- International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972(COLREGS)
- 12- Guide to the Collision Avoidance Rules by A. Cockcroft J.Lameijer



بهتر آموزان محترم، می‌توانند نظریه‌های اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ ر ۱۵۸۷۵ - کروو درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارشناس