





























30		Temporary buoy (See K <sub>i,j,k,l</sub> )			
30a		Winter buoy			
31		HB	Horizontal stripes or bands		
32		VS	Vertical stripes		
33		Chec	Checkered		
33a		Diag	Diagonal bands		
41		W	White		
42		B	Black		
43		R	Red		
44		Y	Yellow		
45		G	Green		
46		Br	Brown		
47		Gy	Gray		
48		Bu	Blue		
148a		Am	Amber		
148b		Or	Orange		
51			Floating beacon		
52			Fixed beacon (unlighted or daybeacon)		
			Black beacon		
			Color unknown		
1(Lc)			Private aid to navigation		
53		Bn	Beacon, in general (See L-52)		
54			Tower beacon		
55			Cardinal marking system		
56			Compass adjustment beacon		
57			Topmarks (See L-9, 70)		
58			Telegraph-cable (landing) beacon		
159			Piles (See O-30, H-9)		
			Stakes		
			Stumps (See O-30)		
159			Perches		
			Cairn		
62			Painted patches		
63			Landmark (conspicuous object) (See D-2)		
1(Ld)			Landmark (position approximate)		
64		REF	Reflector		
65			Range targets, markers		
1(Le)			Special-purpose buoys		
166			Oil installation buoy		
167			Drilling platform (See O-0b, O-0c)		
70			Note: TOPMARKS on buoys and beacons may be shown on charts of foreign waters. The abbreviation for black is not shown adjacent to buoys or beacons.		
1(L)			Radar reflector (See M-13)		



# M.

## Radio and Radar Stations

1	 R Sta	Radio telegraph station	12	 Racon	Radar responder beacon
2	 R T	Radio telephone station	13	 Ra Ref	Radar reflector (See L-Lf)
3	 R Bn	Radiobeacon	14	Ra (conspic)	Radar conspicuous object
4	 R Bn	Circular radiobeacon	14a		Remark
5	 R D	Directional radiobeacon; Radio range	15	D F S	Distance finding station (synchronized signals)
6		Rotating loop radiobeacon	116	 AERO R Bn 302 	Aeronautical radiobeacon
7	 R D F	Radio direction finding station	117	 Decca Sta	Decca station
(Ma)	 TELE ANT	Telemetry antenna	118	 Loran Sta Venice	Loran station (name)
(Mb)	 R RELAY MAST	Radio relay mast	119	 CONSOL Bn 190 Kc MMT 	Consol (Consolan) station
(Mc)	 MICRO TR	Microwave tower	(Md)	 AERO R Rge 342 	Aeronautical radio range
9	 R MAST	Radio mast	(Me)	 Ra Ref Calibration Bn	Radar calibration beacon
	 R TR	Radio tower	(Mf)	 LORAN TR SPRING ISLAND	Loran tower (name)
15a)	 TV TR	Television mast; Television tower	(Mg)	 R TR F R LI	Obstruction light
16	 R TR (WBAL) 1090 Kc	Radio broadcasting station (commercial)			
17a)	 R Sta	Q T G Radio station			
11	 Ra	Radar station			

# N.

## Fog Signals

1	Fog Sig	Fog-signal station	13	HORN	Fog horn
2		Radio fog-signal station	13a	HORN	Electric fog horn
3	GUN	Explosive fog signal	14	BELL	Fog bell
4		Submarine fog signal	15	WHIS	Fog whistle
5	SUB-BELL	Submarine fog bell (action of waves)	16	HORN	Reed horn
6	SUB-BELL	Submarine fog bell (mechanical)	17	GONG	Fog gong
7	SUB-OSC	Submarine oscillator	118		Submarine sound signal not connected to the shore (See N-5, 6, 7)
8	NAUTIC	Nautophone	118a		Submarine sound signal connected to the shore (See N-5, 6, 7)
9	DIS	Diaphone	(Na)	HORN	Typhon
10	GUN	Fog gun	(Nb)	Fog Det Lt	Fog detector light (See K 68a)
11	SIREN	Fog siren			
12	HORN	Fog trumpet			

— صفحه روزا : صفحه روزا در قسمتهای مختلف نقشه برای تعیین مقادیر راه، سمت و اختلاف مغناطیسی نمایش داده شده است.

— جدولهای کشند : در گوشه ای از نقشه برای به دست آوردن زمان و ارتفاع کشند نمایش داده شده است.

— جهت و سرعت : جریانهای آب در نقاط مختلف نقشه نمایش داده شده است ( به صورت فلش که مقدار سرعت در روی آن نوشته شده باشد؛ مانند  $2 KN$  ). در بعضی از نقشه ها مقادیر سرعت و جهت جریان در جدولهایی در گوشه ای از نقشه ( با توجه به زمان مد ) نمایش داده می شود.

— شماره نقشه ها : شماره نقشه ها در گوشه بالا و پایین نقشه ثبت می شود.

— مقیاس نقشه : با حرف S که مخفف Scale است، نمایش داده می شود. علاوه بر علائم اشاره شده، نقشه های دریایی اطلاعات دیگری را نیز در اختیار ناوبران قرار می دهند که عبارتند از:

— موقعیت جاهای نفتی، جزیره ها، لنگرگاهها و سواحل

— مسیر لوله های نفتی، مناطق خطر و موقعیت کنسپهای به گل نشسته

— موقعیت کمک ناوبری ها، ( بویه ها، بیکن ها، چراغهای دریایی )

— ارتفاع بلندی سواحل، مانند کوهها

اختصارات عمومی ناوبری بر روی نقشه های دریایی در کتاب اختصارات نقشه های دریایی آورده شده است که برای استفاده از نقشه های دریایی می توان به این کتاب مراجعه کرد. نمونه هایی از این اختصارات در همین فصل از کتاب نشان داده شده است.

— کاتالوگ نقشه های دریایی انگلیسی : در این کاتالوگ که سالانه از طرف مؤسسه هیدروگرافی کشور انگلستان تهیه و چاپ و منتشر می شود، تمام نقشه های انتشار یافته و دیگر اطلاعات لازم مربوط به کاتالوگ 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 می شود.

— روش استفاده از کاتالوگ نقشه : مؤسسه اداره هیدروگرافی انگلستان برای شماره گذاری نقشه های دریایی، جهان را به ۲۳ منطقه تقسیم کرده و هرمنطقه را با یکی از حروف الفبای لاتین مشخص نموده است. با مراجعه به کاتالوگ نقشه و با توجه به وسعت مناطق هرناحیه به منطقه های کوچکتری تقسیم شده که با همان حرف لاتین منطقه اصلی باضافه یک عدد نشان داده می شود؛ مثلاً حرف H که قسمت غرب اقیانوس هند را شامل می شود، به مناطق فرعی کوچکتری مثلاً H1، H2، H3 تقسیم می شود.

### ۳-۴- تصحیح نقشه‌ها

سیستم تصحیح نقشه‌ها و نشریات ( چون کتاب لیست چراغها ) بر اساس نشریه هفتگی N.M<sup>۱</sup> که مؤسسه هیدروگرافی آن را منتشر می‌کند، تنظیم شده تا دریانوردان را از تغییرات مربوط به نقشه‌ها و نشریات دریایی آگاه سازد. این نشریه هفتگی، نقشه‌ها و نشریات جدید، تجدید چاپ، حذفها، بازگرداندنهایا، 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. این نشریه به طور هفتگی تهیه می‌شود و بین تمام شناورها و کشتیهای تجارتي توزیع می‌گردد. 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 N.M به دست 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<sup>۲</sup> مربوطه نیز ثبت شود. همچنین لیست آخرین نقشه‌های منتشر شده باید بررسی و بموقع درخواست شود.

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 عمل 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.

تمام مطالب مندرج در نشریه هفتگی N.M در ناوبری بسیار اهمیت دارد. برای نقشه‌ها باید لاگ تصحیح در کشتی نگهداری شود و همچنین شماره و سال توتیس تصحیح شده را در قسمت راست و پایین نقشه ثبت می‌کنند.

برای نگهداری لاگ تصحیحات موارد زیر باید انجام گیرد.

الف : در مورد تصحیحات انجام شده، شماره و سال انتشار N.M و شماره پاراگرافهای مربوط باید در مقابل نقشه مربوط ثبت شود.

ب : در هر نشریه N.M لیستی از نقشه‌هایی وجود دارد که برای انجام تصحیحات موقتی آنها باید به N.M های ویژه‌ای مراجعه شود. در این مورد، شماره نقشه و پاراگراف مربوط به تصحیحات موقت باید با مداد روی لاگ تصحیحات مربوط یادداشت شود. خلاصه‌ای از

۱ - Notice to Mariners

۲ - Correction Log



تصحیحات موقتی هر سه ماه یک بار در N.M منتشر می‌گردد.

ج : پس از آنکه شماره تمام تصحیحات روی لاگها ثبت می‌شود، تصحیحات باید در نقشه‌ها و نشریات مربوطه عمل گردد. مطالب یادداشت شده روی لاگ تصحیحات نشان می‌دهد که چه تصحیحاتی در چه تاریخی و توسط چه کسی و در چه نقشه‌ها و نشریاتی عمل شده است. در نقشه‌ها بهتر است ابتدا جدیدترین تغییرات و تصحیحات را عمل کرد و سپس تصحیحات قدیم را انجام داد؛ زیرا تصحیحات جدید ممکن است بعضی از تصحیحات قدیمی را لغو کند یا تغییر دهد.

د : در پایان هر فصل از سال، مؤسسه هیدروگرافی در نشریه N.M لیستی از تمام تصحیحات فصل به پیوست منتشر می‌کند. همچنین در پایان هر سال لیست کامل تصحیحات N.M سال گذشته را منتشر می‌نماید. این لیست سالانه باید با لاگ تصحیحات تطبیق داده شده تا از درستی تصحیحات و تغییرات تعیین حاصل گردد. شماره نقشه‌هایی که باید تصحیحات دائم بر روی آنها انجام شود، به صورت درشت و سیاه و شماره نقشه‌هایی که تصحیحات موقت در آنها انجام می‌گیرد، به طور معمولی در لیستی درج می‌شوند.

– چون تصحیحات برای همیشه روی نقشه باقی می‌ماند و به هنگام دریاوردی علامت کشتی را تضمین می‌کند، باید آنها را با مرکب روی نقشه‌ها عمل کرد تا هنگام پاک کردن نقشه، به طور اتفاقی از بین نرود. نخستین گام در تصحیح نقشه‌ها پاک کردن قسمتی از آنهاست که باید تعویض یا تصحیح شود؛ بنابراین، برای پاک کردن، ابتدا نقشه را روی سطحی صاف مانند قسمت بالای میز نقشه قرار می‌دهند؛ سپس قسمت مربوط را با پاک‌کن مخصوص پاک می‌کنند. برای جلوگیری از پاره و سوراخ شدن کاغذ نقشه، باقیمانده جوهر را با پاک‌کن معمولی پاک و تمیز می‌نمایند.

در انجام تصحیحات چون مرکبهای معمولی با قلمهای رسام در روی کاغذ بخش می‌شود، و به اطراف نفوذ می‌کند، معمولاً از قلمهای نوک گرد استفاده می‌شود. تمام تصحیحاتی که شماره نقشه‌های مربوط به آنها در لیست N.M به صورت درشت و تیره نوشته شده است، باید با مرکب انجام گیرد و تصحیحات موقتی که اغلب علائم کمک ناوبری است، بایستی با مداد انجام شود.

در تصحیح بر روی نقشه، مقدار و نوع اطلاعات بایستی مطابق اصول ترسیم نقشه و به همان صورت که قبلاً روی نقشه بوده است، انجام گیرد؛ برای مثال، در نقشه‌هایی با مقیاس کوچکتر فقط بویه‌های خارجی را قرار می‌دهند؛ ویژگیهای چراغها و سیگنالهای مه بایستی

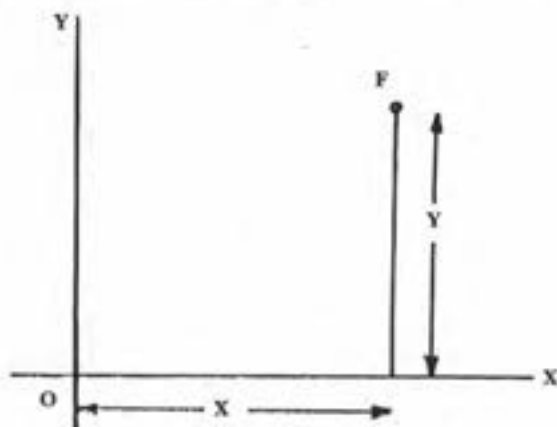
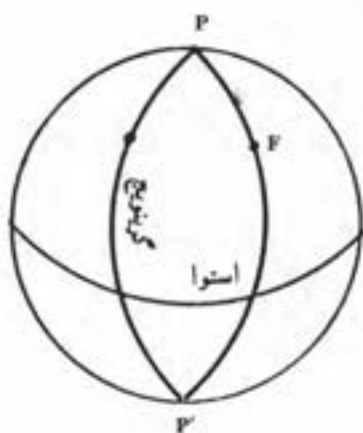
متناسب با کوچکتر شدن مقیاس نقشه کمتر شود. در نقشه‌هایی با مقیاس نسبتاً بزرگتر مانند نقشه‌های ساحلی، مشخصات کامل چراغها و سیگنالهای هوای مه آلود بایستی در جاهایی ممکن درج شود و اطلاعات اضافی مربوط به چراغها و سایر علائم ناوبری بندرها حذف گردد؛ در ضمن بویه‌ها و تیرکها و پایه‌های داخلی بندرها نباید در این نوع نقشه‌ها رسم شود. در نقشه‌هایی با مقیاس بزرگتر مثل نقشه‌های اقیانوسها فقط چراغهایی که از فاصله ۱۵ مایلی یا بیشتر می‌توان آنها را دید، بایستی روی نقشه‌ها عمل شوند. زمان تناوب چراغها و بویه‌ها نباید یادداشت شود. تصحیحاتی که به صورت نوشته روی نقشه‌ها عمل می‌گردد (مانند ویژگیهای چراغها و غیره) باید تا حد امکان دور از مناطق آبی نوشته شود؛ مگر آنکه تصحیح به قسمتی از منطقه آبی نقشه مربوط باشد.

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 بر روی نقشه پیاده کرد.

#### ۴-۴- طول و عرض جغرافیایی

برای یافتن موقعیت هر نقطه در یک صفحه کافی است کوتاهترین فاصله آن نقطه را از دو محوری که در صفحه قرار دارند، بدانیم؛ سپس، به همان صورتی که در مبحث جبر گفتیم، عمل می‌کنیم.

در این حال، دو محور  $Ox$  و  $Oy$  عمود بر هم است؛ اکنون مختصات نقطه ای مانند  $F$  را نسبت به دو محور پیدا می‌کنیم (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶

در صورتی که آن نقطه روی کره قرار داشته باشد، برای یافتن مختصات نقطه، روش مشابهی به کار برده می شود؛ فواصل نقطه نسبت به محورها به صورت زاویه ای اندازه گرفته می شود نه طولی.

همان طور که می دانیم محورهای مشابه برای این کار روی سطح کره زمین عبارتند از: خط استوا و نصف النهاری که از گرینویچ عبور می کند.

خط استوا از این جهت انتخاب شده است که پراحتی برای این مقصود می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

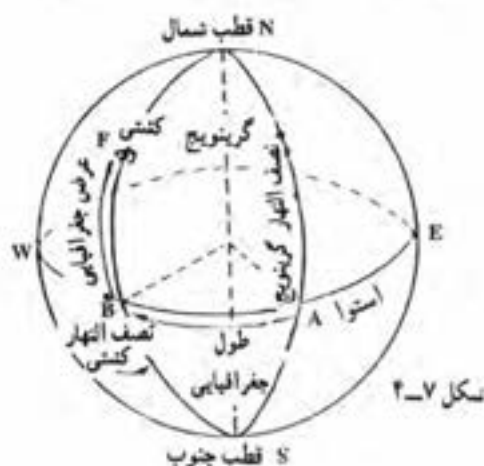
خط استوا دایره ای بر روی کره زمین است که از هر طرف ۹۰ درجه با دو قطب فاصله دارد و در وسط محور چرخش کره زمین واقع شده و بر آن عمود است. خط استوا کره زمین را به دو نیمکره شمالی و جنوبی تقسیم می کند.

نصف النهار گرینویچ با توافقیهای بین المللی انتخاب شده و به «نصف النهار مبدأ» یا «نصف النهار صفر» مشهور است.

همان طور که می دانیم نصف النهارات عبارتند از دایره عظیمی که از دو قطب می گذرند. عرض جغرافیایی LATITUDE: عرض جغرافیایی یک نقطه در سطح کره زمین، نشانگر فاصله آن نقطه به درجه، دقیقه و ثانیه و نایه روی کماتی از نصف النهار تا خط استواست.

اندازه گیری این فاصله کماتی روی نصف النهاری است که از آن نقطه عبور می کند. مقدار عرض جغرافیایی از صفر درجه روی خط استوا تا ۹۰ درجه شمالی در نیمکره شمالی و تا ۹۰ درجه جنوبی در نیمکره جنوبی اندازه گیری می شود. در شکل ۴-۷ عرض جغرافیایی یک کنشی نشان داده شده است.

طول جغرافیایی LONGITUDE: در شکل ۴-۷ NFS نصف النهاری است که از نقطه



F عبور کرده و خط استوا را در نقطه B قطع می کند؛ همچنین نصف النهار گرینویچ با نصف النهار مبدأ از گرینویچ عبور کرده خط استوا را در نقطه A قطع می کند؛ مسافت زاویه ای AB «طول جغرافیایی F» نامیده می شود.

بنابراین، طول جغرافیایی یک نقطه برابر است با فاصله زاویه ای برحسب درجه، دقیقه و ثانیه بین نصف النهار آن نقطه و نصف النهار گرینویچ.  
زاویه این فاصله از مرکز زمین روی صفحه ای که از خط استوا می‌گذرد، اندازه گیری می‌شود.

طول جغرافیایی بسته به اینکه در شرق گرینویچ باشند یا غرب آن، به صورت EAST (E) یا WEST (W) نامگذاری می‌شود.

از آنجا که صفحه نصف النهار گرینویچ زمین را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند، طول جغرافیایی نمی‌تواند از  $180^{\circ}E$  یا  $180^{\circ}W$  بیشتر باشد.  
همان طور که می‌دانیم، یک دایره کامل برابر  $360^{\circ}$  درجه و یک درجه برابر با  $60$  دقیقه و هر دقیقه برابر با  $60$  ثانیه است.

عرض جغرافیایی همیشه بر حسب درجه و دقیقه کمائی توصیف می‌شود ولی اگر بخواهیم طول جغرافیایی را اندازه گیری کنیم بسیار راحت تر خواهد بود که برحسب واحد زمان اندازه گیری شود. به این منظور، از روابط زیر می‌توان استفاده کرد:

$$15' = 1 \text{ دقیقه (m)}$$

$$360^{\circ} = 24 \text{ ساعت (h)}$$

$$1' = 4 \text{ ثانیه (s)}$$

$$15^{\circ} = 1 \text{ ساعت (h)}$$

$$15'' = 1 \text{ ثانیه (s)}$$

$$1^{\circ} = 4 \text{ دقیقه (m)}$$

با توجه به آنچه گفتیم موقعیت یک نقطه را می‌توان با عرض جغرافیایی در شمال یا جنوب خط استوا و طول جغرافیایی را در شرق یا غرب نصف النهار گرینویچ مشخص کرد؛ مثلاً اگر موقعیت چراغ دریایی جنوبی جزیره خارک با عرض جغرافیایی  $29^{\circ}$  درجه،  $12$  دقیقه و  $45$  ثانیه شمالی و طول جغرافیایی  $50^{\circ}$  درجه،  $19$  دقیقه و  $20$  ثانیه شرقی داده شود، آن را می‌توان به این صورت نوشت:

A	Lat	$29^{\circ}$	$12'$	$45''N$
	Long	$50^{\circ}$	$19'$	$20''E$

اختلاف عرض جغرافیایی: اختلاف عرض جغرافیایی بین دو نقطه T و F در شکل ۸-۴.  
اختلاف بین عرضهای جغرافیایی است که از F و T می‌گذرند؛ یعنی طول FM در امتداد نصف-

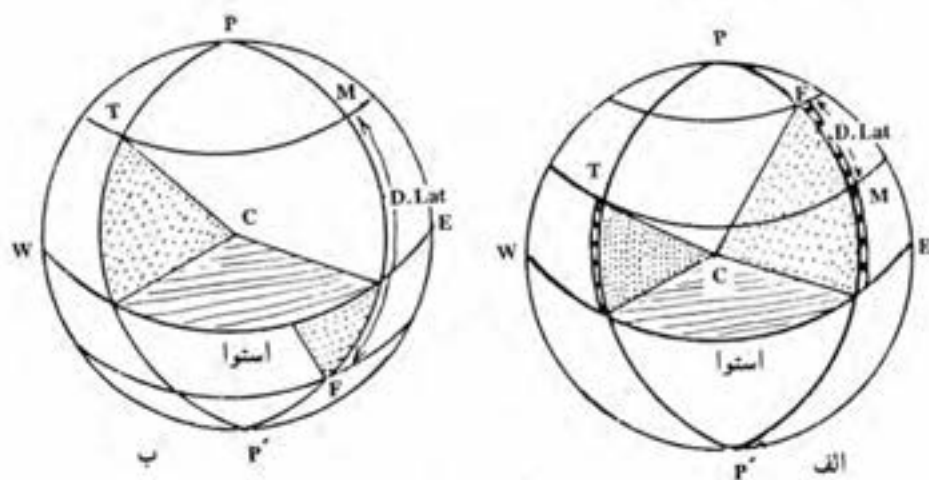


النهاری که از F می‌گذرد، به وسیله مدارهای موازی که از F و T عبور می‌کنند، قطع شده است. اگر هر دو نقطه در یک سمت از خط استوا بوده و یک اسم داشته باشند، یعنی همانند شکل (۸-۴-الف) هر دو در نیمکره شمالی واقع شوند، اختلاف بین آنها به وسیله کم کردن عرض جغرافیایی کوچکتر (T) از عرض جغرافیایی بزرگتر (F) به دست می‌آید. در صورتی که دو نقطه F و T در دو نیمکره مختلف واقع شوند، دارای اسامی متضاد خواهند بود (شمال و جنوب) و با توجه به شکل (۸-۴-ب)، اختلاف بین آنها با حاصل جمع آن دو برابر است.

اصطلاح « اختلاف بین دو عرض » چه دو نقطه همنام باشند و چه اسامی متضاد داشته باشند، در این برآورد به کار می‌رود و به صورت D.Lat نوشته و DEE.lat خوانده می‌شود. روش پیدا کردن D.Lat را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

همنام را کم کنید.

غیر همنام را جمع کنید.



شکل ۸-۴

مثال: یک کشتی در عرض جغرافیایی ۱۰ درجه و ۴۶ دقیقه جنوبی به طرف عرض جغرافیایی ۵ درجه و ۴۳ دقیقه جنوبی در حرکت است. اختلاف عرض جغرافیایی آن را برآورد کنید.

$$\text{Lat}_1 = 10^{\circ} 46'S$$

$$\text{Lat}_2 = 5^{\circ} 43'S$$

---


$$\text{D.Lat} = 5^{\circ} 3'N$$

اختلاف طول جغرافیایی: این اختلاف بین دو نقطه T و F در شکل (۹-۴-الف)

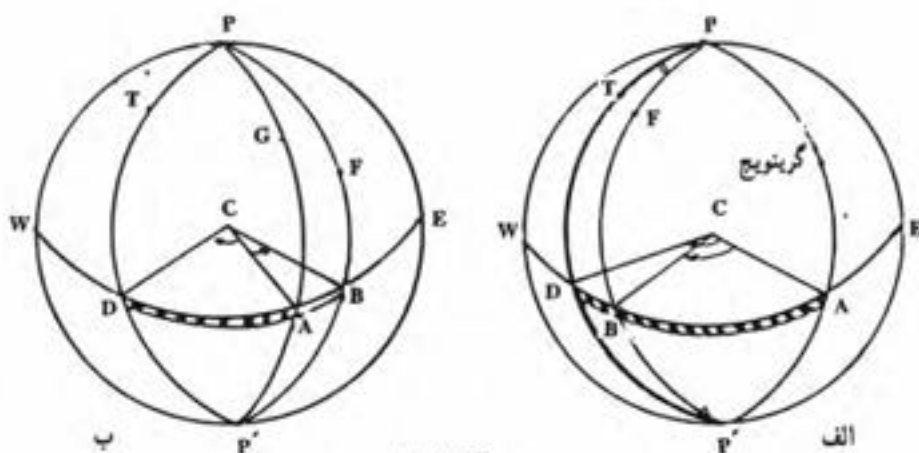
اختلاف دو طول جغرافیایی است که از نقاط F و T می‌گذرند؛ یعنی برابر است با طول کمان BD در امتداد خط استوا که به وسیله نصف النهارهایی که از این دو نقطه می‌گذرند، خط استوا را قطع می‌کنند.

اصطلاح بالا را به طور خلاصه DEE LONG گفته و D.LONG می‌نویسند. در مورد

یافتن اختلاف طول جغرافیایی از همان قانون D.Lat نیز می‌توان استفاده کرد؛ به این صورت:

همنام را کم کنید.

غیر همنام را جمع کنید.



شکل ۹-۴

مثلاً یک کشتی از نیویورک با طول جغرافیایی ۷۴ درجه غربی به سمت سسیپیل با طول جغرافیایی ۶ درجه و ۲۷ دقیقه غربی در حرکت است. در این حال، طول جغرافیایی خود را طبق برآورد زیر تغییر می‌دهد و علامت آن شرقی (E) می‌شود؛ زیرا مسیر حرکت به طرف شرق است؛ برعکس، کشتی‌ای که از مالتا به طول جغرافیایی ۱۴ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی به جبل الطارق به طول جغرافیایی ۵ درجه و ۲۱ دقیقه غربی می‌رود، طول جغرافیایی خود را ۱۹ درجه و ۵۲ دقیقه تغییر می‌دهد و علامت آن غربی (W) می‌شود؛ زیرا مسیر حرکت به طرف غرب است.

Long ۷۴° ۰۰' W

Long ۱۴° ۳۷' E

Long ۰۶° ۲۷' W

Long ۰۵° ۲۱' W

D. Long ۶۷° ۳۳' E

D. Long ۱۹° ۵۲' W

اگر این اختلاف (D.LONG) از  $18^\circ$  درجه تجاوز کند، یک تصحیح اساسی لازم خواهد بود.

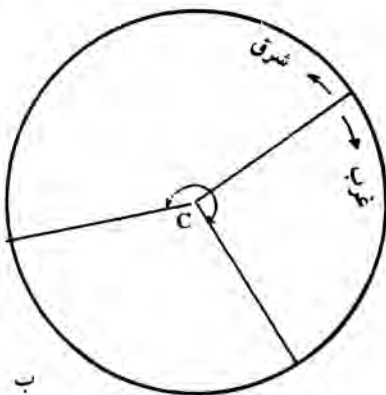
مثال زیر این مطلب را روشن می کند:

فرض کنیم دریانوردی می خواهد کشتی خود را از بندر سیدنی در استرالیا به طول جغرافیایی  $151^\circ$  درجه و  $13'$  دقیقه شرقی به جزایر هانولولو به طول جغرافیایی  $157^\circ$  درجه و  $52'$  دقیقه غربی برسد (شکل ۴-۱۰ الف).

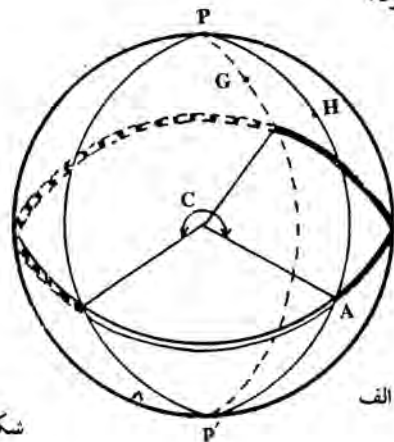
طبق قانون، اختلاف طول جغرافیایی  $309^\circ$  درجه و  $5'$  دقیقه غربی است؛ زیرا به طرف مدار گرینویچ برمی گردد و سپس ادامه می دهد و تمام مدت به طرف غرب می رود ولی او در عمل به طور مسلم کوتاهترین راه را که به طرف شرق است، می پیماید؛ بنابراین، عددی که به دست می آید، باید از  $360^\circ$  درجه کم شود و علامت آن نیز تغییر کند.

LONG	$151^\circ$	$13'E$
LONG	$157^\circ$	$52'W$
D.LONG	$309^\circ$	$05'W$
	$360^\circ$	$00'$
D.LONG	$50^\circ$	$55'E$

وقتی نقاط روی زمین به وسیله طول و عرض جغرافیایی آنها تعریف و مشخص شوند، موقعیت یک نقطه نسبت به نقطه دیگر را می توان به وسیله D.LAT و D.LONG تعریف و مشخص کرد.



ب



الف

شکل ۴-۱۰

## تعیین مختصات جغرافیایی یک نقطه

تعیین مختصات جغرافیایی یک نقطه را در کتاب سال اول تشریح کرده‌ایم. اکنون که با اصطلاحات مختلف طول و عرض جغرافیایی بیشتر آشنا شده‌اید، باید بتوانید با در دست داشتن مختصات یک نقطه آن را روی نقشه قرار دهید و در صورتی که موقعیت یک کشتی بر روی نقشه قرار داده شده باشد، مختصات جغرافیایی آن و دیگر اطلاعات لازم را به دست آورید.

مثال: نقطه‌ای به مختصات زیر داده شده است؛ می‌خواهیم محل این نقطه را روی نقشه مشخص کنیم:

$$A \left| \begin{array}{l} \varphi = 25^{\circ} \quad 17' \quad 30'' \text{N} \\ \lambda = 60^{\circ} \quad 28' \quad \quad \quad \text{E} \end{array} \right.$$

پاسخ: وسیله لازم برای پیدا کردن موقعیت این نقطه، نقشه‌ای است که بتواند طول جغرافیایی  $60^{\circ}$  تا  $61^{\circ}$  درجه و عرض جغرافیایی بین  $25^{\circ}$  تا  $26^{\circ}$  درجه را بیوشاند. از نقشه‌های با مقیاس کوچک نیز می‌توان استفاده کرد؛ مثلاً نقشه شماره ۲۸۵۸ که منطقه خلیج فارس و دریای عمان را نشان می‌دهد.

همچنین، یک خط کش موازی، یک مداد و یک عدد پاک‌کن لازم داریم. در این حال، ابتدا مقدار عرض جغرافیایی  $25^{\circ} \quad 17' \quad 30''$  شمالی را در روی مقیاس عرض جغرافیایی کنار نقشه جدا می‌کنیم و علامتی در آن نقطه می‌گذاریم؛ سپس، لبه خط کش موازی را با نزدیکترین مدار رسم نشده بر روی نقشه منطبق می‌کنیم و آن را به روشی که قبلاً آموخته‌ایم تا نقطه عرض جغرافیایی داده شده حرکت می‌دهیم؛ خط کش را ثابت نگاه می‌داریم و خطی در حوالی آن منطقه رسم می‌کنیم.

همین کار را برای طول جغرافیایی انجام می‌دهیم؛ یعنی، ابتدا طول جغرافیایی  $60^{\circ} \quad 28'$  شرقی را روی مقیاس طول جغرافیایی در بالا یا پایین نقشه جدا می‌کنیم و لبه خط کش موازی را با نزدیکترین نصف النهار ترسیم شده بر روی نقشه منطبق کرده و تا طول جغرافیایی داده شده جابجا می‌نماییم؛ سپس، در حالی که خط کش را ثابت نگه داشته‌ایم، خطی در آن منطقه رسم می‌کنیم.

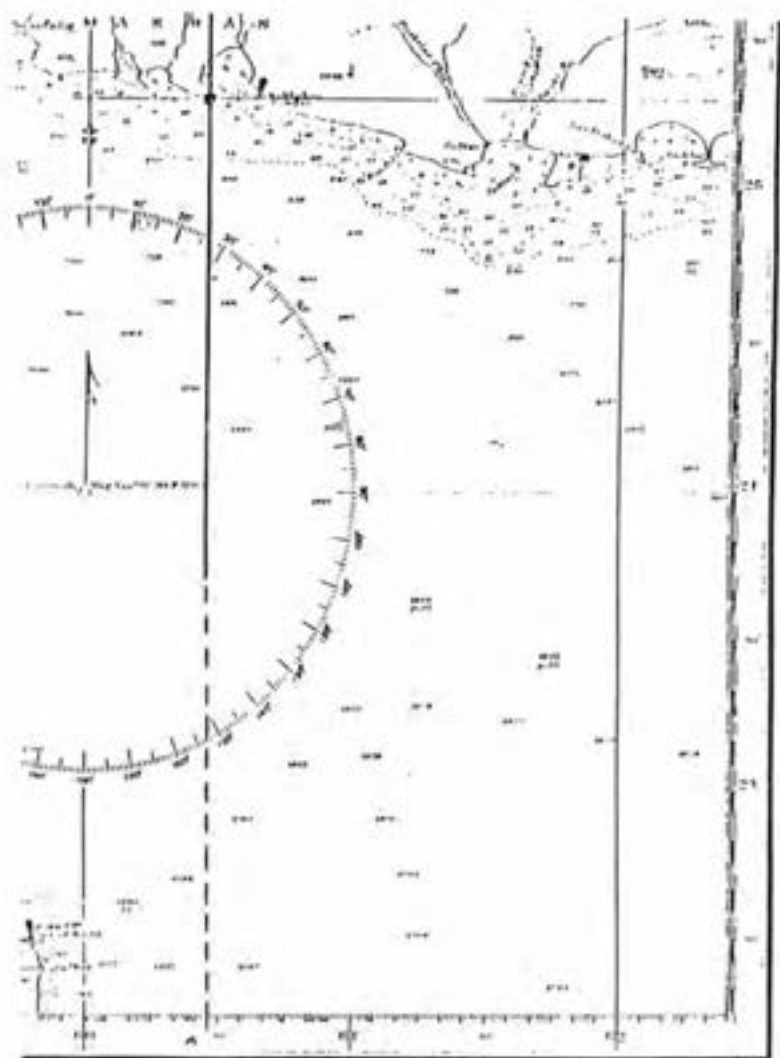
محل تلاقی این دو خط، موقعیت نقطه خواسته شده را نشان می‌دهد.

پس از ترسیم، مشاهده می‌کنیم که نقطه مورد نظر بوزه غربی جابهار بوده است. برای یافتن مختصات جغرافیایی یک نقطه مشخص بر روی نقشه، عکس روش قبل عمل می‌کنیم. در این حالت می‌توان از خط کش موازی و پرگار استفاده کرد.



ابتدا لبه خط کش را منطبق بر نزدیکترین مدار نقطه مورد نظر قرار می دهیم و آن قدر جابجا می کنیم تا لبه خط کش روی نقطه قرار گیرد. از امتداد لبه خط کش که مقیاس عرض جغرافیایی را قطع می کند می توان عرض آن را بدست آورد و مقدار آن را یادداشت کرد؛ سپس، لبه خط کش موازی را منطبق با نزدیکترین نصف النهار قرار می دهیم و تا نقطه داده شده جابجا می کنیم. از امتداد لبه خط کش که مقیاس طول جغرافیایی را قطع کرده است، می توان طول جغرافیایی آن را خواند.

به این ترتیب، می توان مختصات نقطه داده شده را به دست آورد. در شکل ۴-۱۱ قسمتی از نقشه شماره ۲۸۵۸ نمایش داده شده است که روش پیدا کردن نقطه مورد نظر را نشان می دهد.



شکل ۴-۱۱

مثال : یک نفتکش در نقطه ای به عرض جغرافیایی  $۱۰^{\circ} ۲۹'$  شمالی و طول جغرافیایی  $۱۸^{\circ} ۵'$  شرقی قرار دارد.

این نفتکش با راه  $۱۸^{\circ}$  درجه به اندازه ۶۵ مایل دریانوردی می‌کند. طول و عرض جغرافیایی آن را پس از طی ۶۵ مایل برآورد کنید.

راه حل اول : چون هر دقیقه از کمان برابر یک مایل است، ۶۵ مایل برابر با  $۱^{\circ} ۵'$  خواهد بود و اگر آن را از عرض جغرافیایی داده شده کم کنیم، عرض جغرافیایی نهایی به دست خواهد آمد:

$$۲۹^{\circ} ۱۰' - ۱^{\circ} ۰۵' = ۲۸^{\circ} ۰۵'$$

چون کشتی در راه  $۱۸^{\circ}$  درجه حرکت می‌کند، طول جغرافیایی آن تغییری نمی‌یابد. راه حل دوم : به روش ترسیم در روی نقشه عمل می‌کنیم؛ ابتدا نقطه کشتی به مختصات  $۲۹^{\circ} ۱۰'$  شمالی و  $۱۸^{\circ} ۵'$  شرقی را در روی نقشه پلات می‌کنیم؛ از نقطه کشتی مسیری تخمینی با راه حقیقی  $۱۸^{\circ}$  درجه رسم می‌نماییم؛ سپس، دهانه پرگار را باز کرده و به اندازه ۶۵ مایل از کنار نقشه در روی مقیاس عرضی جغرافیایی جدا می‌کنیم؛ سپس یک نوک پرگار را روی نقطه کشتی و نوک دیگر آن را روی راه  $۱۸^{\circ}$  درجه قرار می‌دهیم و علامتی در محل دوم پرگار می‌گذاریم.

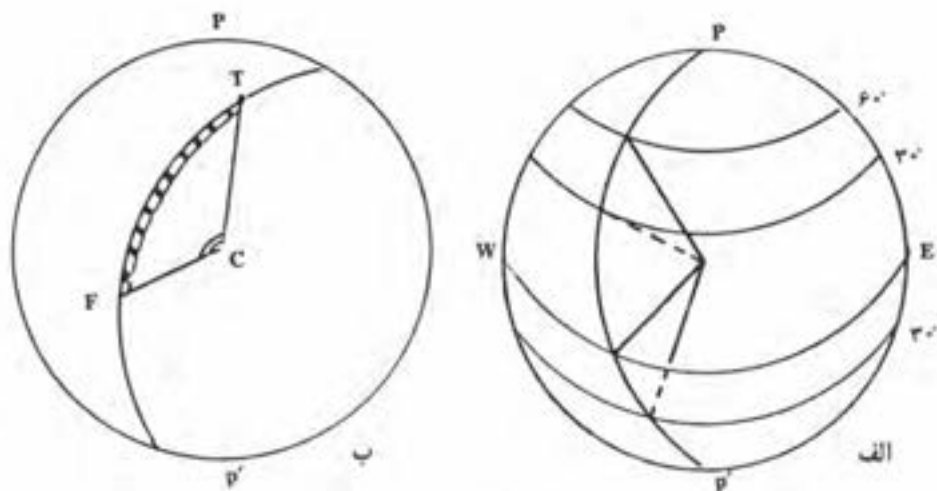
این علامت، نقطه مورد نظر است که مختصات آن را تعیین می‌کنیم.

## ۵ - ۴ - تعیین فواصل

مسافت : فواصل زاویه‌ای بین نقاط : از آنجا که توافق شد شکل ظاهری زمین کره فرض گردد، فاصله بین نقاط روی سطح زمین را می‌توان با اندازه‌گیری زاویه ای بیان کرد. برای مثال، طول کمان FT از یک دایره عظیمه در شکل ۱۲-۴ برابر با زاویه FCT است. چون در اینجا شعاع کره ثابت است، طول کمان متناسب با زاویه FCT بوده که این زاویه برحسب رادیان اندازه‌گیری می‌شود.

برای اندازه‌گیری کمان FT با توجه به اینکه قسمتی از یک دایره است، به روش مرسوم اندازه‌گیری می‌شود و آن را « مسافت » یا « فاصله زاویه‌ای » می‌نامند.

بنابراین، ساده‌ترین واحد برای اندازه‌گیری مسافت روی سطح زمین براساس یک واحد زاویه ای پایه‌گذاری شده و واحد مسافت انتخاب شده، طول کمانی از یک دایره عظیمه است که مقابل زاویه یک دقیقه از مرکز کمان قرار گرفته باشد.



شکل ۴-۱۲

اندازه گیری طولی طول جغرافیایی: همان طور که در شکل ۴-۱۲ می بینید، فاصله بین هر دو نصف النهار در استوا در بیشترین حد است و به طور یکتا کاهش می یابد تا اینکه در قطب (محل تلاقی نصف النهارها) به صفر می رسد.

بنابراین، مسافت طولی یک درجه از طول جغرافیایی نمی تواند به عنوان یک طول استاندارد برای اندازه گیری به کار گرفته شود.

برای مثال، مسافت روی سطح کره زمین برای  $30^\circ$  درجه از طول جغرافیایی که در عرض جغرافیایی  $60^\circ$  درجه شمالی در نظر گرفته شده، برابر  $90 \times \frac{1}{4} = 22\frac{1}{2}$  مایل دریایی است؛ در صورتی که در خط استوا  $1800$  مایل دریایی است.

اندازه گیری طولی عرض جغرافیایی: از طرف دیگر، مسافتی که مشخص کننده یک درجه از عرض جغرافیایی است، تقریباً در همه جای سطح زمین برابر است؛ برای مثال، فاصله واقعی بین  $30^\circ$  درجه و  $60^\circ$  درجه شمالی برابر است با فاصله بین صفر درجه و  $30^\circ$  درجه جنوب (شکل ۴-۱۲).

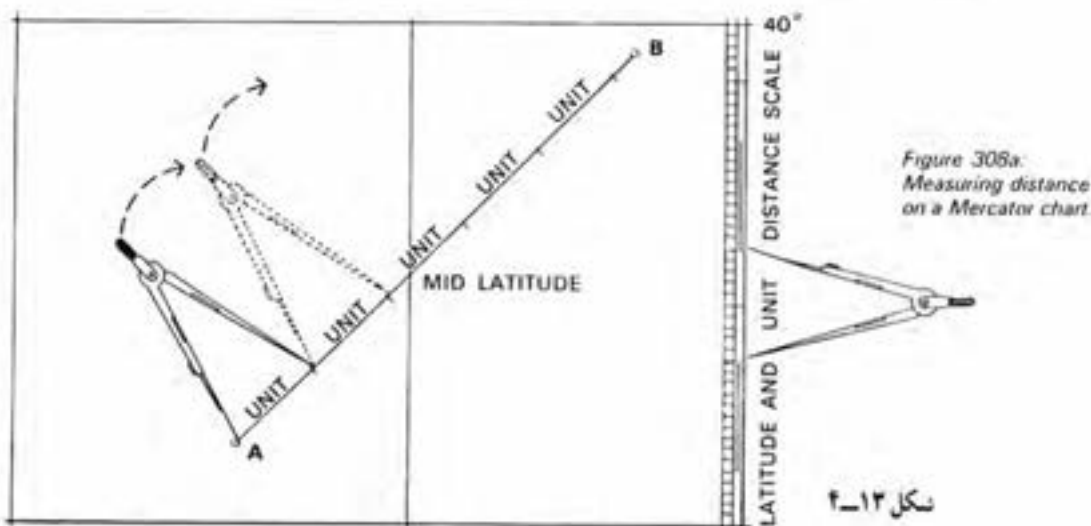
مسايل: فاصله بین دو نقطه از زمین و به طور کلی فاصله ها در دریا به مسايل دریایی اندازه گیری می شوند. این واحد طول یک دقیقه از کمان است که در امتداد نصف النهار و در عرض جغرافیایی محل اندازه گرفته می شود.

اندازه آن متناسب با عرض جغرافیایی تغییر می کند، از آنجا که برای اندازه گیری مسافتها،

از تقسیمات عرض جغرافیایی کنار نقشه‌ها استفاده می‌شود. مایل دریایی برای مقیاس عرض جغرافیایی در نقشه‌های دریایی با مقیاس بزرگ به کار می‌رود. اگر از مقیاس کوچک استفاده شود، خطا در اندازه‌گیری فاصله بین دو طرف نقشه بیشتر خواهد بود. بنا به قرارداد منعقد در کنفرانس بین‌المللی مادرید، طول یک دقیقه از بیضی کره زمین در عرض جغرافیایی ۴۴ درجه به عنوان مایل دریایی مورد قبول قرار گرفت (که برابر است با ۱۸۵۲ متر).

برای تعیین فاصله بین دو نقطه از روی نقشه دریایی، در عمل ابتدا دهانه پرگار را به اندازه آن دو نقطه باز می‌کنیم؛ سپس، پرگار را در کنار نقشه (تزیین آن نقاط) و بر روی مقیاس عرض جغرافیایی قرار می‌دهیم و مقدار آن را با توجه به اینکه یک دقیقه از عرض جغرافیایی برابر با یک مایل دریایی است، می‌خوانیم.

مثال: اگر فاصله بین دو نقطه در روی نقشه دریایی را به مقیاس عرض جغرافیایی کنار نقشه انتقال دهیم و مقدار آن برابر با  $52^{\circ} 20'$  باشد، با توجه به این که هر دقیقه از کمان عرض جغرافیایی برابر با یک مایل است، فاصله آن دو نقطه ۱۲۵ مایل دریایی خواهد بود. در شکل ۱۳-۴ اندازه‌گیری فاصله در روی نقشه مرکاتور نشان داده شده است.



#### ۴-۶- تعیین سمتها

**جهت DIRECTION:** قبل از این که دریانورد بتواند کشتی خود را مثلاً از بوشهر به خارک هدایت کند، اول باید جهتی را که خارک نسبت به بوشهر دارد، مشخص کند؛ سپس، با



هدایت کشتی در آن جهت می تواند به خارک یا نقطه مورد نظر برسد.  
بنابراین، جهت به وسیله نقطه ای در افق مشخص می شود که شخص با کشتی به طرف آن حرکت می کند؛ به این ترتیب، جهت، یک خط است.

همان طور که می دانیم، جهتهای اصلی عبارتند از شمال، جنوب، مشرق و مغرب.  
سمت BEARING: دریانورد در روی کشتی از سمتهای مختلفی استفاده می کند. در این بخش به دو نوع از این سمتها یعنی سمت حقیقی و سمت نسبی اشاره می کنیم. انواع دیگر سمت را در بخشهای آینده بررسی خواهیم کرد.

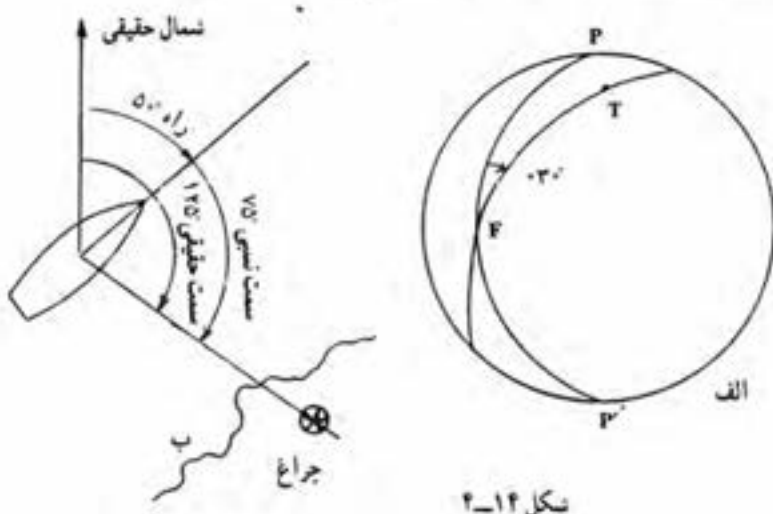
سمت حقیقی TRUE BEARING: اگر ابتدا نصف النهار نقطه کشتی و سپس دایره عظیمی را که از دو نقطه کشتی و شیء مورد نظر عبور می کند، رسم کنیم، زاویه بین دایره عظیم و نصف النهار گفته شده سمت حقیقی آن شیء خواهد بود.

در شکل (۴-۱۲) خط PFP' نصف النهاری است که از نقطه F می گذرد و جهت شمال حقیقی را نشان می دهد.

FT دایره عظیمی است که F را به T وصل می کند و جهت T را نشان می دهد. زاویه PFT برابر با سمت حقیقی نقطه T از نقطه F است.

به همین ترتیب مثلاً چراغی که سمت حقیقی آن از شناوری ۴۵ درجه حقیقی باشد، به طور دقیق در جهت شمال شرقی (NE) خواهد بود و بویه ای که در سمت ۲۷۰ درجه حقیقی دیده می شود، در غرب (W) آن است.

در شکل (۴-۱۴) سمت حقیقی چراغ ۱۲۵ درجه است.



سمت نسبی RELATIVE BEARING : سمت نسبی یا اندازه زاویه‌ها نسبت به سینه

کشتی می‌تواند برحسب درجه یا نقاط قطبنمایی در سمت راست یا سمت چپ آن باشد.  
با نامگذاری سمتهای مختلف قبلاً آشنا شده‌ایم؛ 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 شود، شیء مورد نظر بترتیب در راستای بیم راست ( STARBOARD BEAM ) یا بیم چپ ( PORT BEAM ) کشتی قرار دارد.

در شکل (۱۵-۴-ب) ملاحظه می‌کنید که راه کشتی برابر با ۵۰ درجه و سمت نسبی چراغ برابر ۷۵ درجه است.

مثال : راه حقیقی یک کشتی ۱۶۵ درجه است؛ چراغی در سمت حقیقی ۵۵ درجه دیده می‌شود. سمت 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 به آن اضافه کنیم:

$$۵۵ + ۳۶۰ = ۴۱۵$$

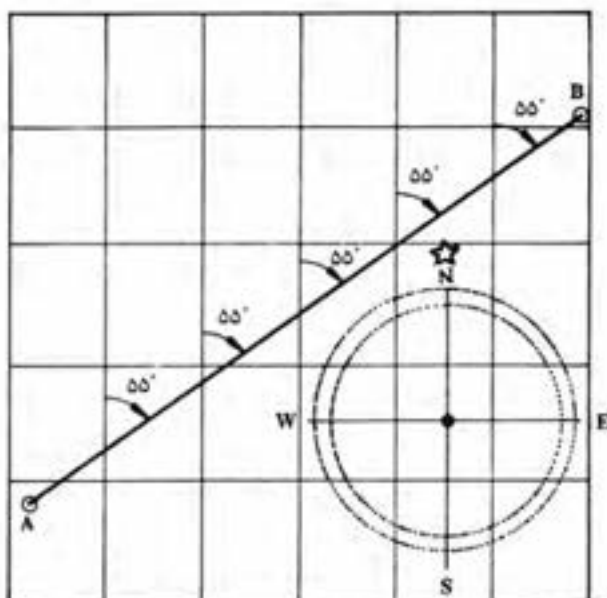
راه حقیقی - سمت حقیقی = سمت نسبی

$$۲۵۰ = ۴۱۵ - ۱۶۵$$

برای اندازه‌گیری سمت دو نقطه بر روی نقشه دریایی در عمل، خط کش موازی را طوری بر روی نقشه قرار می‌دهیم که لبه آن از دو نقطه عبور کند؛ سپس آن لبه را به مرکز صفحه روزای نقشه انتقال می‌دهیم و مقدار آن را از روی محیط مدرج شده صفحه روزا می‌خوانیم.  
مثال: در شکل ۱۵-۴ سمت خط AB که با نصف‌النهارها در روی نقشه مرکاتور زاویه ۵۵ درجه ساخته است، برابر است با ۵۵ درجه؛ در عمل، با استفاده از خط کش موازی یک لبه خط کش را منطبق با خط AB قرار می‌دهیم؛ سپس با انتقال این لبه خط کش به مرکز صفحه روزای نقشه، مقدار سمت را بر روی دایره صفحه روزا می‌خوانیم که برابر با ۵۵ درجه خواهد بود.

## ۴-۷- ردنگاری مسیر کشتی

برای ردنگاری مسیر کشتی، پس از تعیین راه کشتی با توجه به سرعت و زمان پیشروی



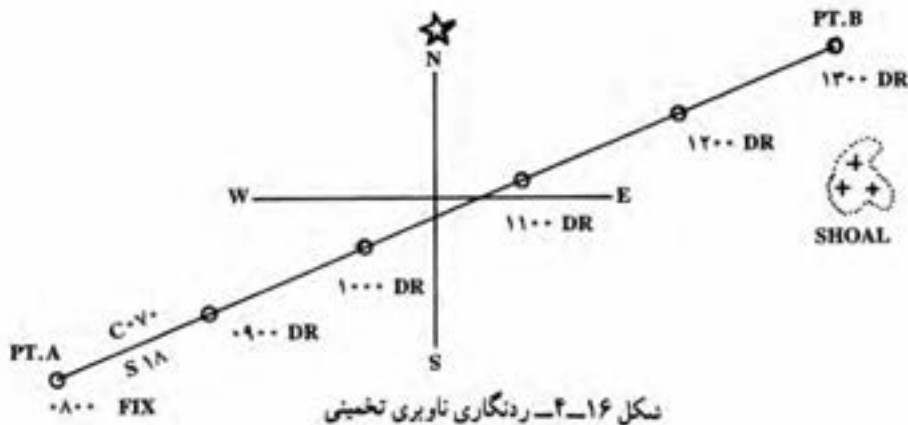
شکل ۴-۱۵  
اندازه گیری جهت بر روی نقشه مرکاتور

کشتی باید از نقطه معین و مشخصی فاصله را نیز تعیین کرد.

**الف: تعیین راه کشتی** — ابتدا نقطه آغاز ( یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی ) را به نقطه آینده کشتی وصل می کنیم؛ با استفاده از خط کش موازی و صفحه روزای نقشه، مقدار راه کشتی را تعیین می کنیم و بر روی خط واصل بین دو نقطه گذشته و آینده کشتی را می نویسیم.

**ب: 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 در نظر گرفتن زمان سیری شده، مسافت طی شده توسط کشتی را تعیین می کنیم. پس از تعیین مسافت، دهانه پرگار را به اندازه مسافت تعیین شده از مقیاس عرض جغرافیایی باز می کنیم و با قرار دادن یک سر پرگار بر روی نقطه آغاز ( یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی)، با سر دیگر پرگار مسیر کشتی ( راه کشتی ) را علامتگذاری کرده و با نوشتن زمان در زیر این علامت مسیر کشتی را به اصطلاح مدرج می کنیم.

مثال: در شکل ۴-۱۶ ردنگاری مسیر نشان داده شده است.



#### ۸-۴- 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 یا در نظر گرفتن سرعت و با استفاده از راه حقیقی طی کرده است، به دست می‌آید.

با توجه به خطای دستگاه‌های اندازه‌گیری راه و سرعت و همچنین اشتباه عمل سکانی و موتور و بعلاوه تأثیر جریان آب و باد، نقاط تخمینی دقت کمتری دارند 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 نقطه دقیق‌تری با ناوبری (ساحلی، الکترونیکی و نجومی) تعیین نشده باشد، خط راه تخمینی نمودار ترسیمی راه پیموده شده و سرعت به کار رفته است.

#### تعمین

۱- مختصات نقاط داده شده زیر را بر روی نقشه فرار دهید:

	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
A	۲۹° ۳۰'N	۴۹° ۲۵'E
B	۲۸° ۱۰'N	۵۰° ۱۸'E
C	۲۶° ۵۰'N	۵۱° ۴۵'E



D	۲۵° ۲۰'N	۵۲° ۵۵'E
E	۲۶° ۳۰'N	۵۶° ۳۱'/۵E

۲ - طول و عرض جغرافیایی نقاط زیر را تعیین کنید.

الف - بوزة شرقی چابهار

ب - بوزة غربی خلیج گواتر

ج - چراغ جزیره مسندام

د - چراغ جزیره تنب بزرگ

هـ - چراغ جزیره ابوموسی

و - رأس جنوبی جزیره بحرین

ز - چراغ رأس التنوره

۳ - مختصات داده شده زیر، کدام منطقه از کره زمین را نشان می دهد؟

	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
A	۹۰°N	۰°
B	۹۰°S	۰°
C	۰°	۰°

۴ - مختصات نقاط A, B, C, D به صورت زیر است:

	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
A	۲۷° ۲۱'/۴N	۱۴۳° ۱۸'/۸W
B	۴۳° ۰۴'/۱N	۱۱۴° ۷'/۳E
C	۶۳° ۰۲۴'/۴S	۱۳۲° ۰۶'/۹E
D	۲° ۳۶'/۶S	۱۶۸° ۰۷'/۲W

الف - اختلاف عرض جغرافیایی بین نقاط A, B و بین A, C و بین C, D را پیدا

کنید.

ب - اختلاف طول جغرافیایی بین نقاط A, B و بین A, C و بین C, B را پیدا کنید.

۵ - اختلاف بین عرض و طول جغرافیایی نقاط زیر را پیدا کنید:

	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی		عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱ - A	۴۲°۶۵'N	۷°۲۵'W	و B	۴۳° ۲۰'N	۳۲° ۱۸'W
۲ - P	۳۰°۶۷'N	۲۰°۶۸'W	و Q	۵۰° ۲۵'N	۱۲° ۴۶'W

طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۹° ۱۸' W	۴° ۱۸' S	H و ۹° ۴' E	۱-۶۵' N
۱۷۸° ۵۱' ۵۵" E	۱۷° ۰۶' ۱۰" N	L و ۱۷° ۰۸' E	۲-۴۰' ۴۸" S
۹۵° ۴۸' W	۱۳° ۵۵' S	R و ۱۵۷° ۲۵' W	۵-T ۶۰° ۴۵' S

۶ - طول جغرافیایی اولیه ۵ درجه و ۴۰ دقیقه غربی و اختلاف طول جغرافیایی ۱۰° ۵۰' شرقی است. طول جغرافیایی نهایی را برآورد کنید.

۷ - عرض جغرافیایی نقطه مبدأ ۲۰ درجه و ۵۰ دقیقه جنوبی و طول جغرافیایی آن برابر ۱۷۸ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی است.

در صورتی که اختلاف عرض جغرافیایی ۲۳ درجه و ۱۴ دقیقه شمالی و اختلاف طول جغرافیایی ۱۵ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی باشد، موقعیت نهایی یا نقطه مقصد را تعیین کنید.

۸ - عرض جغرافیایی نقطه مبدأ ۳۹ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن برابر ۹ درجه و ۲۱ دقیقه غربی است.

در صورتی که اختلاف عرض جغرافیایی برابر ۳ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی و اختلاف طول جغرافیایی برابر ۲۷ درجه و ۷ دقیقه شرقی باشد، موقعیت نهایی را پیدا کنید.

۹ - موقعیت نهایی کشتی به عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۱۰/۶ دقیقه جنوبی و طول جغرافیایی ۴ درجه و ۴۰/۳ دقیقه شرقی است.

اختلاف عرض جغرافیایی ۷۲ درجه و ۱۸/۸ دقیقه جنوبی و اختلاف طول جغرافیایی ۲۸ درجه و ۵۴/۷ دقیقه شرقی است. موقعیت اولیه کشتی را پیدا کنید.

۱۰ - یک کشتی مسیر شمال شرقی را طی می‌کند؛ به طوری که اختلاف عرض جغرافیایی برابر ۲۸ درجه و ۵۵/۵ دقیقه و اختلاف طول جغرافیایی برابر ۲۰ درجه و ۴۱/۸ دقیقه شده است. اگر موقعیت نهایی در عرض جغرافیایی ۲۱ درجه و ۱۰/۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۱۶۸ درجه و ۱۸/۷ دقیقه غربی شده باشد، موقعیت مبدأ را پیدا کنید.

۱۱ - یک کشتی در عرض جغرافیایی ۵۰° ۲۰' شمالی و طول جغرافیایی ۱۵° ۳۵' غربی با راه حقیقی شمال به اندازه ۵۰ مایل دریانوردی می‌کند.

طول و عرض جغرافیایی این کشتی را در انتهای این مسیر پیدا کنید.

۱۲ - یک قایق با راه حقیقی ۰۸۰ درجه در حرکت است.

این قایق چراغی را در سمت نسبی ربع سینه راست ( ۴ نقطه قطبنمایی ) خود مشاهده می‌کند. برای اینکه این قایق بتواند چراغ را در جهت سینه خود داشته باشد، مسیر خود را باید به

چه راهی تغییر دهد؟

۱۳ - یک کشتی در راه  $35^\circ$  درجه قرار دارد؛ قابقی را در بیم سمت چپ خود مشاهده می‌کند. سمت حقیقی قابقی نسبت به کشتی چه مقدار خواهد بود؟

۱۴ - یک تانکر از نقطه ای به عرض جغرافیایی  $15^\circ 15'$  شمالی و طول جغرافیایی  $162^\circ 30'$  غربی با راه حقیقی جنوب در حرکت است. این تانکر پس از طی ۱۸۵ مایل، به چه نقطه‌ای خواهد رسید؟

۱۵ - یک کشتی در راه  $151$  درجه قرار دارد. سمتهای نسبی زیر را مشاهده می‌کند:

الف -  $006^\circ$       ب -  $109^\circ$       ج -  $255^\circ$       د - ربع سینه چپ

اندازه این سمتها را نسبت به شمال حقیقی پیدا کنید.

۱۶ - یک کشتی در راه  $244$  درجه قرار دارد. سمتهای حقیقی زیر از روی آن دیده شده است.

الف -  $041^\circ$       ب -  $188^\circ$       ج -  $332^\circ$

سمت‌های نسبی آنها را پیدا کنید.

۱۷ - فرمانده یک کشتی که با راه  $055^\circ$  در حرکت است، می‌خواهد وقتی چراغ

مشخصی را در ربع سینه راست خود مشاهده می‌کند، راه خود را تغییر دهد. سمت حقیقی این کشتی وقتی که راه تغییر می‌کند، چه مقدار خواهد شد؟

۱۸ - یک کشتی از نقطه ای به طول جغرافیایی  $163^\circ 20'$  غربی روی خط استوا به طرف

شرق در حرکت است؛ پس از طی  $60$  مایل، به چه نقطه ای خواهد رسید؟

## چند نمونه پرسش از درسهای فصل چهارم

۱ - در نقشه‌هایی با مقیاس کوچک (پلنها) آیا تغییر شکل وجود دارد؟ پلنها کدام یک از

موارد زیر را شامل می‌شود؟

الف) ایزوگون      ب) متعادل      ب) ایزومتریک

۲ - اختصارهای زیر را کامل کنید:

OCC - f - Sy - bl - Cy

۳ - در کانالوگ نقشه انگلیسی  $H_T$  نشانگر چیست؟

۴ - رابطه بین سمت حقیقی و سمت نسبی را بنویسید.

## نقاط تخمینی و ساحلی

هدفهای رفتاری : فراگیران در پایان این فصل خواهند توانست :

- ۱ - مسائل مربوط به سرعت ، زمان و مسافت را حل کند ؛
- ۲ - نقاط تخمینی را بر روی نقشه پلات نماید ؛
- ۳ - فواصل را در ناوبری ساحلی از روی عرض جغرافیایی نقشه به دست آورد ؛
- ۴ - با استفاده از صفحه روزا، راه کشتی و سمتها را در ناوبری ساحلی در روی نقشه پلات نماید ؛
- ۵ - با استفاده از علائم ساحلی در روی نقشه ، نقطه کشتی را پلات کند ؛
- ۶ - خطوط مکان سمت و فاصله را در روی نقشه ردنگاری نماید ؛
- ۷ - با استفاده از سمتهای متوالی ، نقطه کشتی را بر روی نقشه پلات کند ؛
- ۸ - خطوط مکان سمت را بر روی نقشه انتقال دهد ؛
- ۹ - خطوط مکان فاصله را بر روی نقشه انتقال دهد .

## ۵- نقاط تخمینی و ساحلی

### ۱- ۵- مسائل سرعت، زمان و مسافت

الف : در مسائل دریانوردی تخمینی - زمان برحسب ساعت و دقیقه در نظر گرفته می شود و به صورت چهار رقمی نشان داده می شود که دو رقم سمت چپ - از ۰ تا ۲۴ - نشاندهنده ساعت و دو رقم سمت راست - از ۰ تا ۶۰ - نشاندهنده دقیقه است ؛ بنابراین ، ساعت هشت و چهل دقیقه صبح را به صورت ۰۸۴۰ و ساعت هشت و چهل دقیقه شب را به صورت ۲۰۴۰



نشان می دهند . زمان بر روی نقشه با حرف ( T ) که مخفف Time است ، نشان داده می شود .  
 ب : مسافت — فاصله بین دو نقطه در دریا را برحسب مایل دریایی اندازه می گیرند که برابر است با یک دقیقه از دایره عظیم و مقدار آن ۱۸۵۲ متر است .  
 چون نصف النهارها دایره هایی عظیم هستند، پس یک دقیقه از عرض جغرافیایی برابر با یک مایل است .

بر روی نقشه ، مسافت با حرف D که مخفف کلمه Distance است ، نشان داده می شود .  
 ب : سرعت — تغییرات مسافت نسبت به تغییرات زمان را « سرعت » گویند که واحد آن گره یا Knot دریایی است و با حروف مخفف Kn نشان داده می شود .  
 سرعت یک کشتی یعنی مقدار مسافت پیموده شده بر حسب مایل دریایی در مدت یک ساعت ؛ مثلاً وقتی می گوئیم سرعت یک کشتی ۲۰ گره است یعنی کشتی مزبور مسافت ۲۰ مایل را در مدت زمان یک ساعت می پیماید .

ت : مسائل مربوط به زمان ، سرعت و مسافت — در ناوبری نهمینی برای به دست آوردن موقعیت کشتی بایستی رابطه بین این سه عامل را خوب یاد بگیریم و با روش تبدیل آنها به یکدیگر آشنا شویم . اگر یکی از عاملها مجهول باشد ، با داشتن دو عامل دیگر به راحتی می توان عامل مجهول را تعیین کرد .

$$D = V.T \quad V = \frac{D}{T} \quad T = \frac{D}{V}$$

مثال : با سرعت ۱۲ گره دریایی در مدت زمان ۲ ساعت ، کشتی چه مسافتی را طی می کند؟  
 پاسخ :

$$D = V.T = 12 \times 2 = 24 \quad \text{مایل}$$

برای سرعت بخشیدن به حل مسائل مربوط به مسافت ، از قانون ۳ دقیقه و ۶ دقیقه می توان استفاده کرد .

در قانون ۳ دقیقه ، سرعت کشتی را در ۱۰۰ ضرب (X) می کنیم تا مسافت برحسب یارد در ۳ دقیقه به دست آید .

مثال : اگر سرعت کشتی ۱۲ گره دریایی باشد، به سرعت نتیجه می گیریم که کشتی مسافت ۱۲۰۰ یارد را در ۳ دقیقه طی می کند .

در قانون ۶ دقیقه ، سرعت کشتی را بخش (+) بر ۱۰۰ بخش (+) تا مسافت برحسب مایل در ۶ دقیقه به دست آید .



جدول ۱۹  
سرعت، زمان و فاصله

Minutes	Speed in knots																Miles WPS
	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	
1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6
7	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1
8	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4
9	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
10	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
11	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
12	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
13	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
14	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
15	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1
16	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.3	4.4
17	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6
18	2.6	2.7	2.8	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	4.4	4.5	4.6	4.9	5.0
19	2.7	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6	4.8	4.9	5.1	5.2
20	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.7	4.8	5.0	5.2	5.3	5.5
21	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.6	5.7
22	3.1	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.1	5.3	5.5	5.7	5.8	6.0
23	3.3	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3
24	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6
25	3.5	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.5	6.7	6.9
26	3.7	3.9	4.1	4.3	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	7.2
27	3.8	4.0	4.3	4.5	4.7	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.1	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.5
28	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.5	7.8
29	4.1	4.4	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6	5.8	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.5	7.7	8.0
30	4.2	4.5	4.8	5.0	5.2	5.5	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.0	7.2	7.5	7.8	8.0	8.3
31	4.4	4.6	4.9	5.2	5.4	5.7	5.9	6.2	6.5	6.7	7.0	7.2	7.5	7.8	8.0	8.3	8.6
32	4.5	4.8	5.1	5.3	5.6	5.9	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2	7.5	7.7	8.0	8.3	8.6	8.9
33	4.7	5.0	5.2	5.5	5.8	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7	8.0	8.2	8.5	8.8	9.1
34	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9.1	9.4
35	5.0	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9.0	9.3	9.6
36	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	8.7	9.0	9.3	9.6	9.9
37	5.2	5.5	5.8	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	8.6	8.9	9.2	9.5	9.8	10.1
38	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.6	8.9	9.2	9.5	9.8	10.1	10.4
39	5.5	5.8	6.2	6.5	6.8	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	8.8	9.1	9.4	9.8	10.1	10.4	10.7
40	5.7	6.0	6.3	6.7	7.0	7.3	7.7	8.0	8.3	8.7	9.0	9.3	9.7	10.0	10.3	10.7	11.0
41	5.8	6.2	6.5	6.8	7.2	7.5	7.9	8.2	8.5	8.9	9.2	9.6	9.9	10.2	10.6	10.9	11.3
42	6.0	6.3	6.6	7.0	7.4	7.7	8.0	8.4	8.8	9.1	9.4	9.8	10.2	10.5	10.8	11.2	11.5
43	6.1	6.4	6.8	7.2	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.3	9.7	10.0	10.4	10.8	11.1	11.5	11.8
44	6.2	6.6	7.0	7.3	7.7	8.1	8.4	8.8	9.2	9.5	9.9	10.3	10.6	11.0	11.4	11.8	12.1
45	6.4	6.8	7.1	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.1	10.5	10.9	11.2	11.6	12.0	12.3
46	6.5	6.9	7.3	7.7	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.7	11.1	11.5	11.9	12.3	12.6
47	6.7	7.0	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	12.1	12.5	12.8
48	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0	12.4	12.8	13.1
49	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	12.2	12.6	13.0	13.3
50	7.1	7.5	7.9	8.3	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3	13.6
51	7.2	7.6	8.1	8.5	8.9	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.5	11.9	12.3	12.8	13.2	13.6	13.9
52	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	9.5	10.0	10.4	10.8	11.3	11.7	12.1	12.6	13.0	13.4	13.8	14.1
53	7.5	8.0	8.4	8.8	9.3	9.7	10.2	10.6	11.0	11.5	11.9	12.4	12.8	13.3	13.7	14.1	14.4
54	7.6	8.1	8.6	9.0	9.4	9.9	10.4	10.8	11.2	11.7	12.2	12.6	13.0	13.5	13.9	14.3	14.6
55	7.8	8.2	8.7	9.2	9.6	10.1	10.5	11.0	11.5	11.9	12.4	12.8	13.3	13.8	14.2	14.6	14.9
56	7.9	8.4	8.9	9.3	9.8	10.3	10.7	11.2	11.7	12.1	12.6	13.1	13.5	14.0	14.5	14.9	15.2
57	8.1	8.6	9.0	9.5	10.0	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.8	13.3	13.8	14.2	14.7	15.1	15.4
58	8.2	8.7	9.2	9.7	10.2	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.4	15.7
59	8.4	8.8	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	13.8	14.3	14.8	15.2	15.6	15.9
60	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.4

جدول ۱۹  
سرعت، زمان و فاصله

Minutes	Speed in knots																Minutes
	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	
1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1
2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	2
3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	3
4	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	4
5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	5
6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	6
7	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	7
8	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	8
9	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	9
10	2.8	2.9	2.9	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	10
11	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	11
12	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	12
13	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	13
14	3.8	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	14
15	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	15
16	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.5	5.6	5.7	5.9	6.0	6.1	6.3	6.4	16
17	4.7	4.8	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.8	17
18	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7	5.8	6.0	6.2	6.3	6.4	6.6	6.8	6.9	7.0	7.2	18
19	5.2	5.4	5.5	5.6	5.7	5.9	6.0	6.2	6.3	6.5	6.6	6.8	7.0	7.1	7.3	7.4	19
20	5.5	5.7	5.8	6.0	6.2	6.3	6.5	6.7	6.8	7.0	7.2	7.3	7.5	7.7	7.8	8.0	20
21	5.8	6.0	6.1	6.3	6.5	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.5	7.7	7.9	8.0	8.2	8.4	21
22	6.0	6.2	6.4	6.6	6.6	6.8	7.0	7.2	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1	8.2	8.4	8.6	22
23	6.3	6.5	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	23
24	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	24
25	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	25
26	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.7	8.9	9.1	9.3	9.5	9.8	10.0	10.2	10.4	26
27	7.4	7.6	7.9	8.1	8.3	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.7	9.9	10.1	10.4	10.6	10.8	27
28	7.7	7.9	8.2	8.4	8.6	8.9	9.1	9.3	9.6	9.8	10.0	10.3	10.5	10.7	11.0	11.2	28
29	8.0	8.2	8.5	8.7	8.9	9.2	9.4	9.7	9.9	10.2	10.4	10.6	10.9	11.1	11.4	11.6	29
30	8.2	8.5	8.8	9.0	9.2	9.5	9.8	10.0	10.2	10.5	10.8	11.0	11.2	11.5	11.8	12.0	30
31	8.5	8.8	9.0	9.3	9.6	9.9	10.1	10.3	10.6	10.8	11.1	11.4	11.6	11.9	12.1	12.4	31
32	8.8	9.1	9.3	9.6	9.9	10.1	10.4	10.7	10.9	11.2	11.5	11.7	12.0	12.3	12.5	12.8	32
33	9.1	9.4	9.6	9.9	10.2	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6	11.9	12.2	12.5	12.8	13.0	13.3	33
34	9.4	9.6	9.9	10.2	10.5	10.8	11.0	11.3	11.6	11.9	12.2	12.5	12.8	13.1	13.3	13.6	34
35	9.6	9.9	10.2	10.5	10.8	11.1	11.4	11.7	12.0	12.2	12.5	12.8	13.1	13.4	13.7	14.0	35
36	9.9	10.2	10.5	10.8	11.1	11.4	11.7	12.0	12.3	12.6	12.9	13.2	13.5	13.8	14.1	14.4	36
37	10.2	10.5	10.8	11.1	11.4	11.7	12.0	12.3	12.6	13.0	13.3	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8	37
38	10.4	10.8	11.1	11.4	11.7	12.0	12.4	12.7	13.0	13.3	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8	15.1	38
39	10.7	11.0	11.4	11.7	12.0	12.4	12.7	13.0	13.3	13.6	13.9	14.3	14.6	15.0	15.3	15.6	39
40	11.0	11.3	11.7	12.0	12.3	12.7	13.0	13.3	13.7	14.0	14.3	14.7	15.0	15.3	15.7	16.0	40
41	11.3	11.6	12.0	12.3	12.6	13.0	13.3	13.7	14.0	14.4	14.7	15.0	15.4	15.7	16.1	16.4	41
42	11.6	11.9	12.3	12.6	13.0	13.3	13.6	14.0	14.4	14.7	15.0	15.4	15.8	16.1	16.4	16.8	42
43	11.8	12.2	12.5	12.9	13.3	13.6	14.0	14.3	14.7	15.0	15.4	15.8	16.1	16.5	16.8	17.2	43
44	12.1	12.5	12.8	13.2	13.6	13.9	14.3	14.7	15.0	15.4	15.8	16.1	16.5	16.9	17.2	17.6	44
45	12.4	12.8	13.1	13.5	13.9	14.2	14.6	15.0	15.4	15.8	16.1	16.5	16.9	17.2	17.6	18.0	45
46	12.6	13.0	13.4	13.8	14.2	14.5	15.0	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.2	17.6	18.0	18.4	46
47	12.9	13.3	13.7	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.2	17.6	18.0	18.4	18.8	47
48	13.2	13.6	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	16.0	16.4	16.8	17.2	17.6	18.0	18.4	18.8	19.2	48
49	13.5	13.9	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	16.3	16.7	17.2	17.6	18.0	18.4	18.8	19.2	19.6	49
50	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.8	16.2	16.7	17.1	17.5	17.9	18.3	18.8	19.2	19.6	20.0	50
51	14.0	14.4	14.9	15.3	15.7	16.2	16.6	17.0	17.4	17.8	18.3	18.7	19.1	19.6	20.0	20.4	51
52	14.3	14.7	15.2	15.6	16.0	16.5	16.9	17.3	17.8	18.2	18.6	19.1	19.5	19.9	20.4	20.8	52
53	14.6	15.0	15.5	15.9	16.3	16.8	17.2	17.7	18.1	18.6	19.0	19.4	19.9	20.3	20.8	21.2	53
54	14.8	15.3	15.8	16.2	16.6	17.1	17.6	18.0	18.4	18.9	19.4	19.8	20.2	20.7	21.2	21.6	54
55	15.1	15.6	16.0	16.5	17.0	17.4	17.9	18.3	18.8	19.2	19.7	20.2	20.6	21.1	21.5	22.0	55
56	15.4	15.9	16.3	16.8	17.3	17.7	18.2	18.7	19.1	19.6	20.1	20.5	21.0	21.5	21.9	22.4	56
57	15.7	16.2	16.6	17.1	17.6	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.4	20.9	21.4	21.8	22.3	22.8	57
58	16.0	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.3	19.8	20.3	20.8	21.3	21.8	22.2	22.7	23.2	58
59	16.2	16.7	17.2	17.7	18.2	18.7	19.2	19.7	20.2	20.6	21.1	21.6	22.1	22.6	23.1	23.6	59
60	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	60



جلول ۱۹  
سرعت، زمان و فاصلہ

Minutes	Speed in knots																				Minutes
	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0	27.5	28.0	28.5	29.0	29.5	30.0	30.5	31.0	31.5	32.0					
1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1				
2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2				
3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	3				
4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	4				
5	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	5				
6	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	6				
7	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	7				
8	3.3	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	8				
9	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.7	4.7	4.8	9				
10	4.1	4.2	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	10				
11	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.8	5.9	11				
12	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	12				
13	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	13				
14	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.5	14				
15	6.1	6.2	6.4	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.5	7.6	7.8	7.9	8.0	15				
16	6.5	6.7	6.8	6.9	7.1	7.2	7.3	7.5	7.6	7.7	7.9	8.0	8.1	8.3	8.4	8.5	16				
17	6.9	7.1	7.2	7.3	7.5	7.6	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	8.5	8.6	8.8	8.9	9.1	17				
18	7.4	7.5	7.6	7.8	8.0	8.1	8.2	8.4	8.6	8.7	8.8	9.0	9.2	9.3	9.4	9.6	18				
19	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	8.6	8.7	8.9	9.0	9.2	9.3	9.5	9.7	9.8	10.0	10.1	19				
20	8.2	8.3	8.5	8.7	8.8	9.0	9.2	9.3	9.5	9.7	9.8	10.0	10.2	10.3	10.5	10.7	20				
21	8.6	8.8	8.9	9.1	9.3	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.3	10.5	10.7	10.8	11.0	11.2	21				
22	9.0	9.2	9.4	9.5	9.7	9.9	10.1	10.3	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.7	22				
23	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.5	10.7	10.9	11.1	11.3	11.5	11.7	11.9	12.1	12.3	23				
24	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2	12.4	12.6	12.8	24				
25	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.5	11.7	11.9	12.1	12.3	12.5	12.7	12.9	13.1	13.3	25				
26	10.6	10.8	11.0	11.3	11.5	11.7	11.9	12.1	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.9	26				
27	11.0	11.2	11.5	11.7	11.9	12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.3	13.5	13.7	14.0	14.2	14.4	27				
28	11.4	11.7	11.9	12.1	12.4	12.6	12.8	13.1	13.3	13.5	13.8	14.0	14.2	14.5	14.7	14.9	28				
29	11.8	12.1	12.3	12.6	12.8	13.0	13.3	13.5	13.8	14.1	14.3	14.5	14.7	15.0	15.2	15.5	29				
30	12.2	12.5	12.8	13.0	13.2	13.5	13.8	14.0	14.2	14.5	14.8	15.0	15.2	15.5	15.8	16.0	30				
31	12.7	12.9	13.2	13.4	13.7	14.0	14.2	14.5	14.7	15.0	15.2	15.5	15.8	16.0	16.3	16.5	31				
32	13.1	13.3	13.6	13.9	14.1	14.4	14.7	14.9	15.2	15.5	15.7	16.0	16.3	16.5	16.8	17.1	32				
33	13.5	13.8	14.1	14.3	14.6	14.8	15.1	15.4	15.7	16.0	16.2	16.5	16.8	17.0	17.3	17.6	33				
34	13.9	14.2	14.4	14.7	15.0	15.3	15.6	15.9	16.2	16.4	16.7	17.0	17.3	17.6	17.8	18.1	34				
35	14.3	14.6	14.9	15.2	15.5	15.8	16.0	16.3	16.6	16.9	17.2	17.5	17.8	18.1	18.4	18.7	35				
36	14.7	15.0	15.3	15.6	15.9	16.2	16.5	16.8	17.1	17.4	17.7	18.0	18.3	18.6	18.9	19.2	36				
37	15.1	15.4	15.7	16.0	16.3	16.6	17.0	17.3	17.6	17.9	18.2	18.5	18.8	19.1	19.4	19.7	37				
38	15.5	15.8	16.2	16.5	16.8	17.1	17.4	17.7	18.0	18.4	18.7	19.0	19.3	19.6	20.0	20.3	38				
39	15.9	16.2	16.6	16.9	17.2	17.6	17.9	18.2	18.5	18.8	19.2	19.5	19.8	20.2	20.5	20.8	39				
40	16.3	16.7	17.0	17.3	17.7	18.0	18.3	18.7	19.0	19.3	19.7	20.0	20.3	20.7	21.0	21.3	40				
41	16.7	17.1	17.4	17.8	18.1	18.4	18.8	19.1	19.5	19.8	20.2	20.5	20.8	21.2	21.5	21.9	41				
42	17.2	17.5	17.8	18.2	18.6	18.9	19.2	19.6	20.0	20.3	20.6	21.0	21.4	21.7	22.0	22.4	42				
43	17.6	17.9	18.3	18.6	19.0	19.4	19.7	20.1	20.4	20.8	21.1	21.5	21.9	22.2	22.6	22.9	43				
44	18.0	18.3	18.7	19.1	19.4	19.8	20.2	20.5	20.9	21.3	21.6	22.0	22.4	22.7	23.1	23.5	44				
45	18.4	18.8	19.1	19.5	19.9	20.2	20.6	21.0	21.4	21.8	22.2	22.5	22.9	23.3	23.6	24.0	45				
46	18.8	19.2	19.6	19.9	20.3	20.7	21.1	21.5	21.8	22.2	22.6	23.0	23.4	23.8	24.1	24.5	46				
47	19.2	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2	21.5	21.9	22.3	22.7	23.1	23.5	23.9	24.3	24.7	25.1	47				
48	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2	21.6	22.0	22.4	22.8	23.2	23.6	24.0	24.4	24.8	25.2	25.6	48				
49	19.9	20.3	20.8	21.2	21.6	22.0	22.4	22.8	23.3	23.7	24.1	24.5	24.9	25.3	25.7	26.1	49				
50	20.4	20.8	21.2	21.7	22.1	22.5	22.9	23.3	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	50				
51	20.8	21.2	21.7	22.1	22.5	23.0	23.4	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	51				
52	21.2	21.7	22.1	22.5	23.0	23.4	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	52				
53	21.6	22.1	22.5	23.0	23.4	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	53				
54	22.0	22.5	23.0	23.4	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	54				
55	22.5	22.9	23.4	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	28.6	55				
56	22.9	23.3	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	28.6	29.0	56				
57	23.3	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	28.6	29.0	29.4	57				
58	23.7	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	28.6	29.0	29.4	29.8	58				
59	24.1	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	28.6	29.0	29.4	29.8	30.2	59				
60	24.5	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6	27.0	27.4	27.8	28.2	28.6	29.0	29.4	29.8	30.2	30.6	60				

جدول ۱۹  
سرعت، زمان و فاصله

Minutes	Speed in knots																Minutes
	32.5	33.0	33.5	34.0	34.5	35.0	35.5	36.0	36.5	37.0	37.5	38.0	38.5	39.0	39.5	40.0	
1	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
3	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
4	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7
5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3
6	3.2	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	4.0	4.0	4.0
7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.0	4.1	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7
8	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.7	4.7	4.8	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.3	5.3
9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9
10	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7
11	6.0	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.3	7.3
12	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.0
13	7.0	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.6	8.7	8.7
14	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.3
15	8.1	8.2	8.4	8.5	8.6	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.4	9.5	9.6	9.8	9.9	10.0	10.0
16	8.7	8.8	8.9	9.1	9.2	9.3	9.5	9.6	9.7	9.9	10.0	10.1	10.3	10.4	10.5	10.7	10.7
17	9.2	9.4	9.5	9.6	9.8	9.9	10.1	10.2	10.3	10.5	10.6	10.8	10.9	11.0	11.2	11.3	11.3
18	9.8	9.9	10.0	10.2	10.4	10.5	10.6	10.8	11.0	11.1	11.2	11.4	11.6	11.7	11.8	12.0	12.0
19	10.3	10.4	10.6	10.8	10.9	11.1	11.2	11.4	11.6	11.7	11.9	12.0	12.2	12.4	12.5	12.7	12.7
20	10.8	11.0	11.2	11.3	11.5	11.7	11.8	12.0	12.2	12.3	12.5	12.7	12.8	13.0	13.2	13.3	13.3
21	11.4	11.6	11.7	11.9	12.1	12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.1	13.3	13.5	13.6	13.8	14.0	14.0
22	11.9	12.1	12.3	12.5	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.1	14.3	14.5	14.7	14.7
23	12.5	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.1	15.3	15.3
24	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.0
25	13.5	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.5	16.7	16.7
26	14.1	14.3	14.5	14.7	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.5	16.7	16.9	17.1	17.3	17.3
27	14.6	14.8	15.1	15.3	15.5	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.9	17.1	17.3	17.6	17.8	18.0	18.0
28	15.2	15.4	15.6	15.9	16.1	16.3	16.6	16.8	17.0	17.3	17.5	17.7	18.0	18.2	18.4	18.7	18.7
29	15.7	16.0	16.2	16.4	16.7	16.9	17.2	17.4	17.6	17.9	18.1	18.4	18.6	18.8	19.1	19.3	19.3
30	16.2	16.5	16.8	17.0	17.2	17.5	17.8	18.0	18.2	18.5	18.8	19.0	19.2	19.5	19.8	20.0	20.0
31	16.8	17.0	17.3	17.6	17.8	18.1	18.3	18.6	18.9	19.1	19.4	19.6	19.9	20.2	20.4	20.7	20.7
32	17.3	17.6	17.8	18.1	18.4	18.7	18.9	19.2	19.5	19.7	20.0	20.3	20.5	20.8	21.1	21.3	21.3
33	17.9	18.2	18.4	18.7	19.0	19.2	19.5	19.8	20.0	20.4	20.6	20.9	21.2	21.4	21.7	22.0	22.0
34	18.4	18.7	19.0	19.3	19.6	19.8	20.0	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	22.7
35	19.0	19.2	19.5	19.8	20.0	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.0	23.3	23.3
36	19.5	19.8	20.0	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.0
37	20.0	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.7	24.7
38	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	25.0	25.3	25.3
39	21.1	21.4	21.8	22.1	22.4	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	26.0	26.0
40	21.7	22.0	22.3	22.7	23.0	23.3	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.3	26.7	26.7
41	22.2	22.6	22.9	23.3	23.6	23.9	24.3	24.6	24.9	25.3	25.6	25.9	26.2	26.5	27.0	27.3	27.3
42	22.8	23.1	23.4	23.8	24.1	24.5	24.8	25.2	25.5	25.9	26.2	26.5	26.8	27.1	27.4	27.8	27.8
43	23.3	23.6	24.0	24.3	24.7	25.0	25.4	25.8	26.1	26.5	26.8	27.1	27.4	27.7	28.1	28.4	28.4
44	23.8	24.1	24.5	24.8	25.2	25.5	25.9	26.2	26.5	26.9	27.2	27.5	27.8	28.1	28.4	28.8	28.8
45	24.4	24.7	25.1	25.5	25.8	26.2	26.5	26.9	27.2	27.5	27.8	28.1	28.4	28.7	29.0	29.4	29.4
46	24.9	25.3	25.7	26.0	26.4	26.8	27.1	27.5	27.8	28.1	28.4	28.7	29.0	29.3	29.6	30.0	30.0
47	25.5	25.8	26.2	26.6	27.0	27.3	27.7	28.0	28.3	28.6	28.9	29.2	29.5	29.8	30.1	30.4	30.4
48	26.0	26.4	26.8	27.2	27.5	27.9	28.2	28.5	28.8	29.1	29.4	29.7	30.0	30.3	30.6	31.0	31.0
49	26.5	27.0	27.4	27.8	28.1	28.5	28.8	29.1	29.4	29.7	30.0	30.3	30.6	30.9	31.2	31.5	31.5
50	27.1	27.5	27.9	28.3	28.6	29.0	29.3	29.6	29.9	30.2	30.5	30.8	31.1	31.4	31.7	32.0	32.0
51	27.6	28.0	28.4	28.8	29.1	29.5	29.8	30.1	30.4	30.7	31.0	31.3	31.6	31.9	32.2	32.5	32.5
52	28.2	28.6	29.0	29.4	29.7	30.1	30.4	30.7	31.0	31.3	31.6	31.9	32.2	32.5	32.8	33.1	33.1
53	28.7	29.1	29.5	29.9	30.2	30.5	30.8	31.1	31.4	31.7	32.0	32.3	32.6	32.9	33.2	33.5	33.5
54	29.2	29.6	30.0	30.4	30.7	31.0	31.3	31.6	31.9	32.2	32.5	32.8	33.1	33.4	33.7	34.0	34.0
55	29.8	30.2	30.6	31.0	31.3	31.6	31.9	32.2	32.5	32.8	33.1	33.4	33.7	34.0	34.3	34.6	34.6
56	30.3	30.7	31.1	31.4	31.7	32.0	32.3	32.6	32.9	33.2	33.5	33.8	34.1	34.4	34.7	35.0	35.0
57	30.9	31.3	31.7	32.0	32.3	32.6	32.9	33.2	33.5	33.8	34.1	34.4	34.7	35.0	35.3	35.6	35.6
58	31.4	31.8	32.2	32.5	32.8	33.1	33.4	33.7	34.0	34.3	34.6	34.9	35.2	35.5	35.8	36.1	36.1
59	32.0	32.4	32.8	33.1	33.4	33.7	34.0	34.3	34.6	34.9	35.2	35.5	35.8	36.1	36.4	36.7	36.7
60	32.5	33.0	33.4	33.7	34.0	34.3	34.6	34.9	35.2	35.5	35.8	36.1	36.4	36.7	37.0	37.3	37.3

## ۲-۵- نقطه تخمینی بر روی نقشه

علامتگذاری خط راه و نقاط مختلف آن بر روی نقشه از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است .

استاندارد بودن شیوه علامتگذاری می تواند در آسان ساختن کار افسران ناوبر برای درک آن علائم بسیار مفید باشد. به همین دلیل سعی شده است که در کار با نقشه ، این علائمها به صورت استاندارد درآید تا راهنمای خوبی برای افسران ناوبر برای درک سریع کار با نقشه باشد . اصول اساسی علامتگذاری در تعیین موقعیتهای تخمینی به صورت زیر است :

۱ - ابتدا نقطه اولیه کشتی را بر روی نقشه قرار دهید ؛  
۲ - با استفاده از صفحه روزا یا وسایل دیگر ، خط راه حقیقی مورد نظر را بر روی نقشه رسم کنید ؛

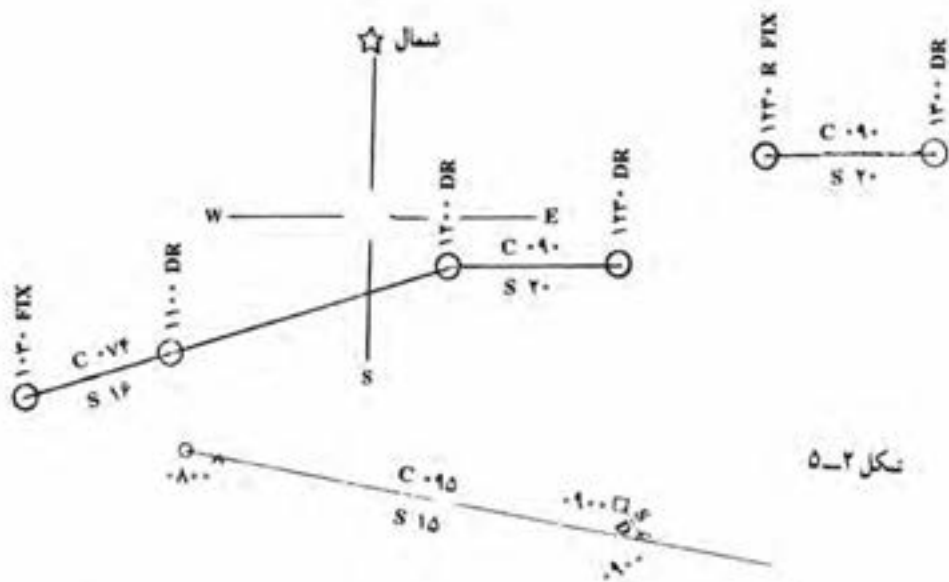
۳ - بلافاصله پس از ترسیم خط راه با نقطه گذاری، آنها را علامتگذاری کنید ؛  
۴ - علامتگذاری نقاط هرگز نباید روی خط راه یا در امتداد آن نوشته شود ، بلکه باید با فاصله و زاویه ای مناسب نسبت به خط راه نوشته شود؛ به صورتی که کاملاً مجزا، خوانا و درک شدنی باشد .

۵ - علامتهایی که به خط راه یا مقدار حرکت یا سرعت کشتی مربوط است ، باید در امتداد خط راه نوشته شود .

۶ - برای علامت راه ، ابتدا حرف C که معرف راه است ، بالای خط نوشته می شود و بعد از آن کلمه ، مقدار راه را به سه شماره در جلوی حرف C می نویسیم . همان طور که قبلاً توضیح دادیم، در این حال ، راه حقیقی کشتی باید ترسیم شود .

۷ - برای علامت سرعت ، ابتدا زیر خط راه و درست در پایین علامت راه، ابتدا حرف S را که معرف سرعت است ، می نویسیم و در دنباله آن ، مقدار سرعت برحسب گره نوشته می شود .  
۸ - همان طور که گفتیم علائم باید واضح و تمیز نوشته شوند (شکل ۲-۵).

۹ - در صورتی که با استفاده از خطوط، سمت و فاصله نقطه حقیقی کشتی (Fix) بر روی نقشه قرار داده شود، آن را با دایره ای کوچک نشان می دهند (Fix) محاسبه نقطه دقیق کشتی، بدون در نظر گرفتن نقاط قبلی آن است و اگر این نقاط تخمینی باشند، آن را به صورت نیمدایره نشان می دهند ( البته گاهی اوقات و در بعضی مناطق نقاط تخمینی را نیز با دایره علامتگذاری می کنند که در اینجا سعی می کنیم به هر دو روش اشاره نماییم . باید سعی کرد نقاط تخمینی به صورت نیمدایره نشان داده شود) . نیز نقاط تقریبی (EP) را با یک مربع یا لوزی



شکل ۲-۵

کوچک می توان نشان داد . این حالت عمومیت ندارد و معمولاً از همان دو روش قبلی استفاده می شود .

نقاطی که روی راه قرار داده می شود، با زمان علامتگذاری می گردد و معمولاً با نزدیکترین دقیقه نقطه گذاری شده نوشته می شود .

زمان در دریانوردی و کار با نقشه به صورت چهار شماره ای نوشته می شود که دو رقم سمت چپ، نشاندهنده ساعت ( از صفر تا ۲۴ ) و نیز دو رقم سمت راست معرف دقیقه ( از صفر تا ۶۰ ) است .

همان طور که قبلاً اشاره کردیم ، زمان مربوط در امتداد یا روی راه نوشته نمی شود، بلکه آن را تحت زاویه ای نسبت به خط راه می نویسند .

در مورد نقاط تقریبی ( EP ) و نقاط دقیق ( Fix ) می توان زمان را به صورت افقی نوشت . در مورد نقاط تخمینی ( DR ) ، آن را به صورت عمود یا مایل نسبت به خط راه می نویسند . تاکنون یاد گرفتیم که چگونه موقعیت کشتی را روی خط راه قرار دهیم و به چه صورت خط راه را علامتگذاری کنیم .

اکنون باید بدانیم چه زمانی باید موقعیت کشتی تعیین شود و کشتی روی خط راه قرار گیرد .

هر افسر راه کشتی باید از قوانینی که در اینجا بدان اشاره می کنیم، پیروی نماید .



- ۱ - معمولاً هر یک ساعت نقطه DR روی خط راه قرار داده شود .
- ۲ - هر زمان که راه کشتی تغییر داده می شود، نقطه DR باید قرار داده شود .
- ۳ - در زمان تغییر سرعت کشتی نیز نقطه DR را قرار می دهند .
- ۴ - در زمان تعیین نقطه دقیق کشتی ( Fix ) نقطه DR را نیز می توان قرار داد .
- ۵ - هنگام تعیین یک خط سمت از شیء مورد نظر، می توان نقطه DR را نیز قرار داد .
- ۶ - خط راه جدید نیز از نقطه شروع و از زمان تعیین نقطه دقیق، شروع به نقطه گذاری و علامتگذاری می شود .

قوانینی که به آنها اشاره کردیم معمولاً در دریای آزاد و مناطق بزرگ اجرا می شود ولی گاهی لازم است که موقعیت کشتی در فواصل زمانی کمتری مشخص شود تا ایمنی کشتی حفظ گردد .

مثلاً در آبهای محدود، در کانالها، خلیجها و بنادر به دقت بیشتری نیاز است و لازم است در هر لحظه از موقعیت کشتی آگاه باشیم . این کار به دانش و تجربه زیاد نیاز دارد. روش استفاده عملی از مطالب گفته شده را می توان به صورت زیر توضیح داد .

در عمل، قبل از اینکه کشتی آغاز به حرکت کند، مسیر لازم را روی نقشه ترسیم می نمایند. در ترسیم راه باید کلیه نکات ایمنی رعایت شود؛ مثلاً خط راه را نباید از روی مناطق کم عمق یا صخره و نیز در مجاورت مناطق خطرناک ترسیم کرد.

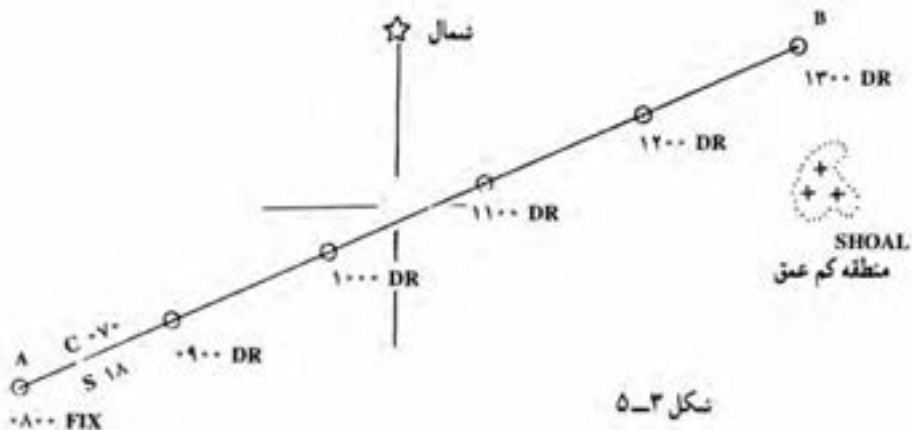
باید عمق کافی در طول مسیر وجود داشته باشد . در این مورد از کلیه اطلاعات لازم برای ورود یا خروج از بنادر باید استفاده نمود و در ترسیم راه آنها را مد نظر قرار داد. مسیر کوتاهی که در شکل ۳-۵ به آن اشاره شده است، می تواند بسیاری از مطالب گذشته را روشن کند.

با توجه به شکل ۳-۵ فرض شده است که کشتی در نقطه A قرار دارد. به کشتی دستور داده می شود که در ساعت ۰۸۰۰ محل خود را به طرف نقطه B که فاصله اش تا آن نقطه برابر ۹۰ مایل است، ترک کند؛ در ضمن باید در ساعت ۱۳۰۰ به نقطه مورد نظر برسد.

بلافاصله پس از دریافت این دستور، افسر هدایت کشتی با فرمانده آن، دو نقطه A و B را روی نقشه ای با مقیاس کوچک قرار می دهد .

پس از این مرحله، سمت نقطه B از نقطه A را با استفاده از صفحه روزای موجود روی نقشه پیدا می کند و یادداشت می نماید .





در این شکل ، سمت برابر با  $70^\circ$  می‌گردد؛ بنابراین، راه حقیقی برابر با  $(C 70^\circ) 70^\circ$  خواهد شد که آن را روی خط راه به صورتی که قبلاً توضیح دادیم ، قرار می‌دهند. از آنجا که کشتی این فاصله را باید در مدت پنج ساعت طی کند، خط راه را به ۵ قسمت تقسیم می‌نمایند؛ سپس ، مقدار سرعت ثابتی را که کشتی باید در طول مسیر دارا باشد ، برآورد می‌کنند. در این حال، سرعت برابر با ۱۸ گره می‌شود.

مقدار سرعت را به صورتی که قبلاً توضیح دادیم ، زیر خط راه و در پایین راه کشتی می‌نویسند . از محل نقطه A که قبلاً آن را به طور دقیق با استفاده از وسایل لازم تعیین کرده‌اند، شروع به علامتگذاری نقاط کشتی در هر ساعت می‌نمایند .

با این عمل ، همه اقدامات مربوط به حرکت کشتی انجام شده است و در این حال، کشتی در ساعت ۰۸۰۰ با راه  $70^\circ$  و سرعت ۱۸ گره شروع به حرکت می‌کند.

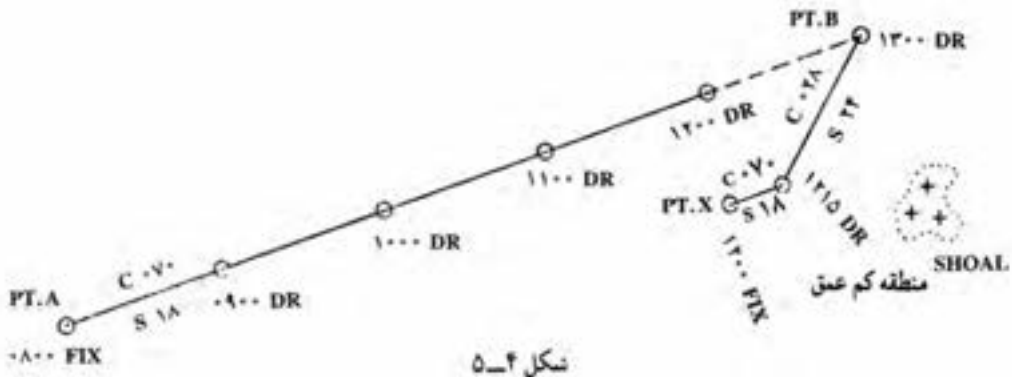
در صورتی که برآوردهای انجام شده درست باشند و انحراف راه یا جریان آب و باد وجود نداشته باشد، کشتی همان گونه که قبلاً پیش بینی شده، در ساعت مقرر در نقطه B خواهد بود و دریانورد می‌کوشد به طور مرتب موقعیت خود را بررسی کند تا مطمئن شود که کشتی به همان صورت مسیر را طی می‌کند.

اگر دریانورد متوجه شود که کشتی برنامه پیش بینی شده را تعقیب نمی‌کند، اقدام به تغییر راه یا سرعت یا هر دو می‌کند تا کشتی را به موقعیت دلخواه برگرداند به علل مختلف در طول مسیر امکان اینکه افسر راه بتواند موقعیت کشتی را به طور دقیق تعیین کند، پیش نمی‌آید.

در ساعت ۱۲۰۰ شرایط مناسبی پیش می‌آید و افسر راه می‌تواند موقعیت دقیق کشتی را

با استفاده از خطوط سمت و فاصله به دست آورد.

پس از اینکه افسر راه نقطه کشتی را بر روی نقشه قرار می دهد ، متوجه می شود که کشتی در نقطه X قرار دارد (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵

لذا درمی یابد که اگر کشتی با همان راه از نقطه X به مسیر خود ادامه دهد، به طرف منطقه خطرناک و کم عمق نزدیک خواهد شد .

از آنجا که کشتی با این راه ( $07^\circ$  درجه) و سرعت ( $18$  گره) نمی تواند به مقصد برسد، در نتیجه افسر راه باید سرعت و راه کشتی را تغییر دهد .

اکنون با توجه به نقطه X و نقطه B (مقصد) باید راه و سرعت لازم برای اینکه بتواند در ساعت ۱۳۰۰ به نقطه B برسد ، تعیین کند .

در مثال گفته شده تا ساعت ۱۲۱۵ طول می کشد تا نقطه کشتی را تعیین کند و روی نقشه قرار دهد؛ سپس، راه و سرعت جدید را به فرمانده کشتی اطلاع می دهد که با این راه و سرعت می تواند به صورت تخمینی به نقطه B برسد .

بنابراین، نقطه DR ساعت ۱۲۱۵ را روی راه نسبت به نقطه X قرار می دهد و معیار را برای آن، همان سرعت  $18$  گره و راه  $07^\circ$  درجه قرار می دهد.

از این نقطه به نقطه B وصل کرده فاصله و سمت لازم را تعیین می کند. برای اینکه در ساعت ۱۳۰۰ در نقطه B باشد ، باید با راه  $028^\circ$  درجه و سرعت  $24$  گره این مسیر را طی کند.

بنابراین ، متوجه شدیم که افسر راه تا ساعت ۱۲۰۰ فکر می کرد کشتی مسیر دلخواه را طی می کند و بعد از اینکه نقطه کشتی را تعیین کرد، روشن شد که چقدر از مسیر منحرف شده است. در اینجا به ضعف دریانوردی تخمینی بی می بریم ؛ یعنی ، اینکه اگر به همان صورت فقط با

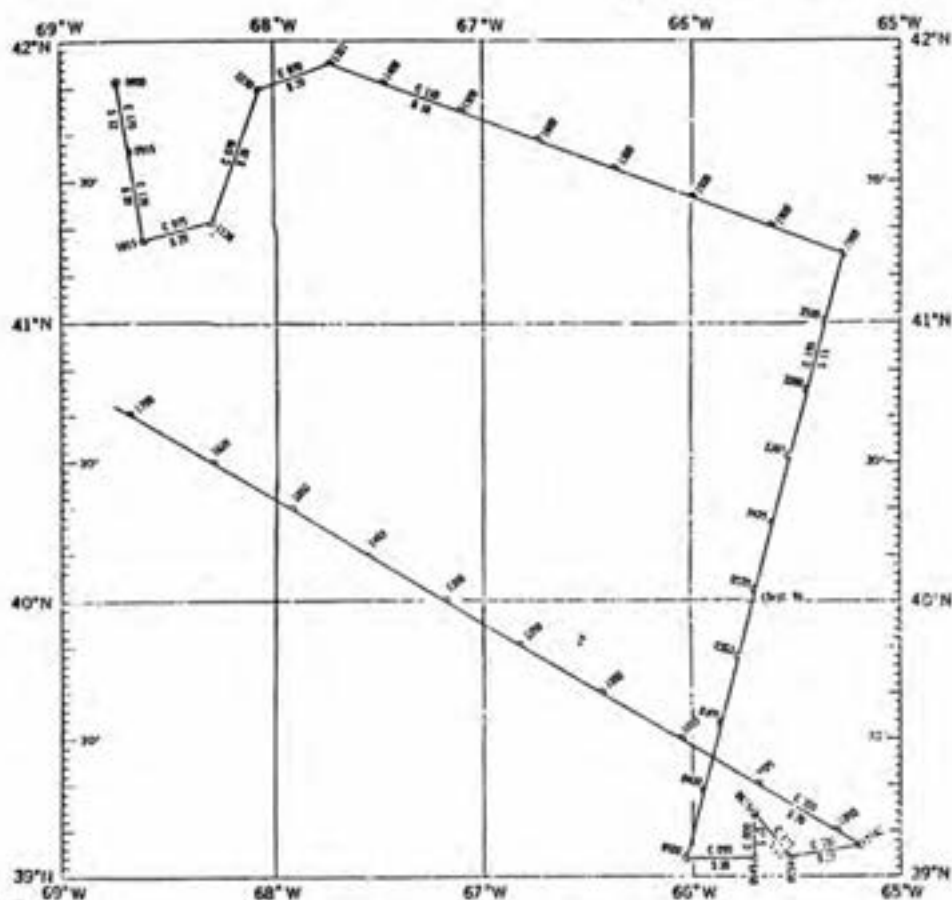
تکیه بر دریانوردی تخمینی به مسیر ادامه می‌داد، به یقین کنستی به منطقه خطرناک می‌رسید و چه بسا سانحه ای برای کنستی پیش می‌آمد .

در دریانوردی تخمینی سرعت و راه نسبت به آب سنجیده می‌شود و حال آنکه راه و سرعتی که در عمل طی می‌شود، نسبت به زمین است . به این ترتیب ، باید از اطلاعات و وسایل موجود برای دریانوردی استفاده گردد تا بهترین نقاط ممکن برای کنستی تعیین شود .

بنابراین، تا کتون آموختیم همین که کنستی بندر را برای رسیدن به مقصدی دیگر ترک می‌کند و به دریا می‌رسد، آخرین نقطه خود را با استفاده از علامتهای کمک ناوبری ساحلی ممکن تعیین می‌نماید. این نقطه را « نقطه ترک کنستی » می‌گویند .

در این حال ، دریانوردی ساحلی به پایان می‌رسد و خطوط راه روی نقشه ترسیم می‌شود؛ سپس، به همان صورتی که قبلاً توضیح داده‌ایم ، علامتگذاری می‌گردد .

نمونه‌ای از نقطه‌گذاری تخمینی در مسیرها و سرعتهای مختلف در شکل ۵-۵ دیده می‌شود . با توجه به شکل ، کنستی در ساعت ۰۸۰۰ روز هشتم سپتامبر حرکت خود را با راه ۱۷۰ درجه و سرعت ۱۲ گره آغاز می‌کند .



شکل ۵-۵

در ساعت ۱۰۱۵ با سرعت ثابت، راه را به  $۰^{\circ}۷۵$  و در ساعت  $۱۱^{\circ}۰۰$  به  $۰^{\circ}۲۰$  و در ساعت  $۱۲۳۰$  به  $۰^{\circ}۷۰$  تغییر می دهد.

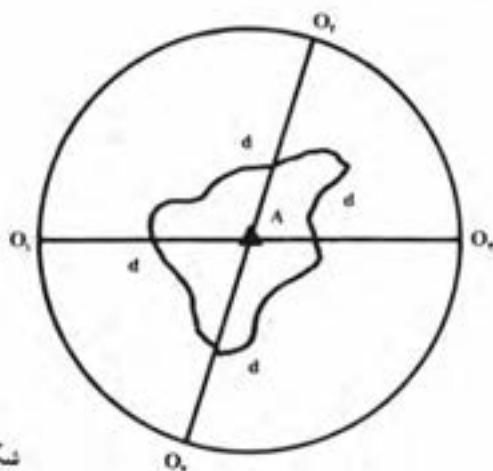
در ساعت ۱۳۲۱ سرعت خود را به ۱۸ گره کاهش داده و با راه  $۱۱^{\circ}۰۰$  ادامه مسیر می دهد. در ساعت  $۲۰۰۰$  کشتی باز هم سرعت خود را کاهش می دهد و آن را به ۱۵ گره می رساند و راه خود را نیز به  $۱۹۵^{\circ}$  تغییر می دهد.

از ساعت  $۲۴۰۰$  به بعد، وارد روز نهم سپتامبر می گردد و با تغییر راه و سرعتهای مختلف حرکت خود را ادامه می دهد.

در شکل صفحه قبل، آخرین مسیر کشتی در ساعت  $۲۴۲$  است که تغییر راه داده و با راه  $۳۰۰^{\circ}$  و سرعت ۲۰ گره تا عصر همان روز و تا ساعت  $۱۷۰۰$  دریاوردی می کند.

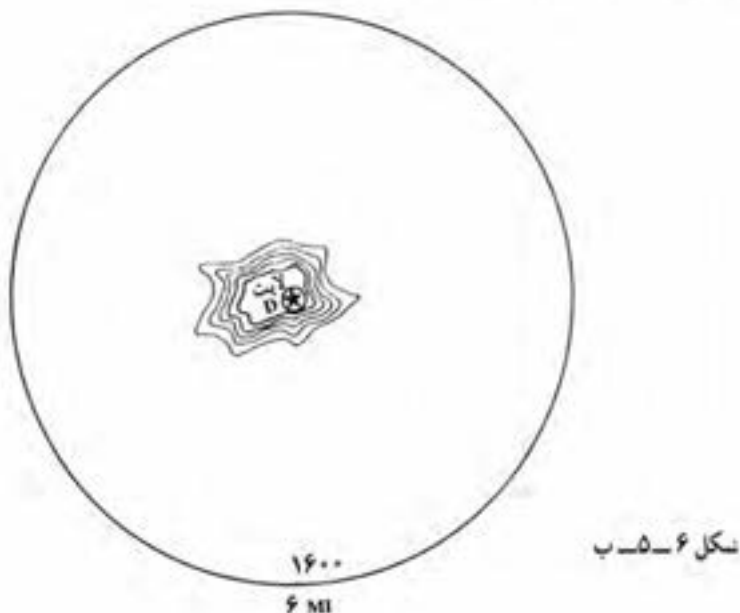
### ۳-۵- روش رسم مکانهای فاصله در ناوبری ساحلی بر روی نقشه

اگر فاصله یک جسم مشخص در زمین تعیین شود، و بر روی نقشه نیز موقعیت آن جسم مشخص شده باشد، خط مکانی به شکل دایره به دست می آید که مرکز آن محل شیء مورد نظر و شعاع آن برابر فاصله به دست آمده است. در شکل ۵-۶ نقطه A شیئی است که در محلی از روی کره زمین قرار دارد و O ناظری است که در یک لحظه فاصله خود را از شیء A اندازه می گیرد. اگر فاصله مزبور را d فرض کنیم و دایره ای به مرکز A و شعاع d رسم نماییم، دایره ای به دست می آید که بی نهایت ناظر می تواند روی آن قرار داشته باشد که دارای فواصل یکسان و برابر با d از شیء A باشند، یعنی، یک مکان هندسی است که همه نقاط روی آن دارای فواصلی یکسان از شیء مورد نظر هستند.



شکل ۵-۶- الف

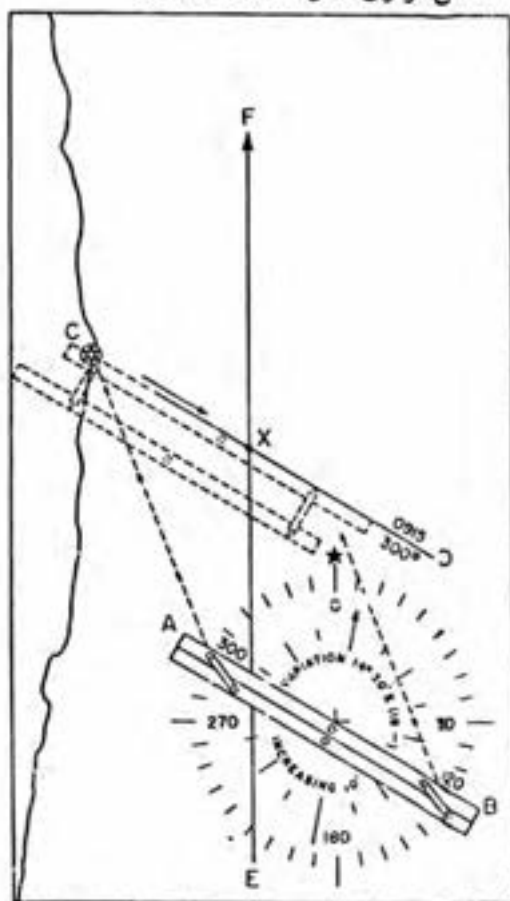
اطلاعات مربوط به فاصله را بسادگی می‌توان به وسیله رادار به دست آورد؛ سپس، در روی مقیاس عرض جغرافیایی نقشه با پرگار جدا کرد و به مرکز شیء مورد نظر و شعاع تعیین شده در پرگار دایره ای رسم نمود. باید سعی کنیم فاصله را حتی الامکان نزدیک به عرض جغرافیایی شیء مورد نظر جدا نماییم. رسم دایره به طور کامل لازم نیست، زیرا نایب موقعیت تقریبی خود را می‌داند و فقط کماتی از دایره که مورد نیاز است، کشیده می‌شود. در بالای کمان، زمان با چهار رقم و در زیر آن فاصله برحسب مایل دریایی درج شده است.



**۴-۵- روش رسم راه کشتی و مکان سمت در ناوبری ساحلی بر روی نقشه**  
 راه کشتی و سمتها بر روی نقشه به صورت حقیقی کشیده می‌شود. 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 شده خارجی ) و خط کش موازی بتوان آنها را بر روی نقشه انتقال داده و ترسیم کرد.  
 فرض کنید که شما در امتداد ساحل دریا نوردی می‌کنید؛ در طرف سینه سمت راست، چراغ دریایی را مشاهده می‌کنید و از این چراغ با تکرار کننده جایرو سمت می‌گیرید؛ مقدار سمت، زمان سم‌گیری و مشخصات چراغ را یادداشت می‌کنید؛ اگر با خط کش موازی کار می‌کنید، بهتر است آن را در روی دایره مدرج صفحه روزا به اندازه زاویه سمت گرفته شده تنظیم



کنید؛ سپس، خط کش را به موازات امتداد مذکور حرکت دهید تا لبه آن بر روی چراغ دریایی قرار گیرد و بعد خطی بکشید که راه کشتی را قطع کند؛ زیرا این مکان؛ سمت، مقدار سمت با سه رقم و بالای آن زمان سمتگیری شده را با چهار رقم یادداشت کنید. به این ترتیب یک مکان سمت به دست آورده اید که فقط می دانید در نقطه ای از امتداد خط مکان رسم شده قرار دارید. اگر می توانستید سمت دیگر را از چراغ دریایی دیگری در لحظه سمتگیری اول بگیرید، آن گاه دو مکان داشتید که از تقاطع آن دو خط مکان نقطه کشتی به دست می آید. در شکل ۵-۷ روش کشیدن سمت بر روی نقشه توسط خط کش موازی نشان داده شده است.



از آنجا که سمت، جهت یک شیء ساحلی از ناظر است، هنگام ترسیم خط مکان آن را باید از شیء ساحلی در جهت عکس رسم کرد؛ برای مثال، اگر سمت چراغ دریایی از کشتی ۴۰ درجه است، سمت کشتی از چراغ دریایی ۲۲۰ درجه خواهد بود. بهتر است همیشه سمت حقیقی را بر روی نقشه رسم کنید؛ گرچه هم می توان سمت حقیقی و هم مغناطیسی را رسم کرد.

الف : هرگاه سمت قطبنمایی علامت ساحلی به دست آید ، باید آن را به سمت حقیقی تبدیل کنیم . فرض کنید از چراغ دریایی با قطبنمای مغناطیسی سمت ۲۸۸ درجه گرفته اید و اختلاف ۱۵ درجه شرقی ( از صفحه روزای نقشه به دست آمده ) و انحراف ۳ درجه غربی از جدول انحراف بدست آمده است . سمت ۲۸۸ درجه قطبنمایی را با روش زیر به حقیقی تبدیل می کنید .

پاسخ : جمع جبری انحراف و اختلاف یعنی اشتباه قطبنمایی ۱۲ درجه شرقی است :  
 (۱۲E = ۱۵ - ۳) با افزودن ۱۲ درجه به ۲۸۸ درجه سمت حقیقی چراغ دریایی ۳۰۰ درجه به دست می آید .

$$\text{سمت حقیقی} = \text{سمت قطبنمایی} + \frac{E}{W} \text{VAR} + \frac{E}{W} \text{DEV}$$

$$\text{سمت حقیقی} = ۲۸۸ + (۱۵ - ۳) = ۳۰۰$$

ب : هر گاه سمت نسبی علامت ساحلی به دست آمد ، با افزودن راه کشتی به آن ، آن را به سمت حقیقی تبدیل کنید .

### ۵-۵ - پلات کردن نقطه کشتی در ناوبری ساحلی

یک خط مکان به دست آمده : مکان هندسی نقاطی است که کشتی روی آن قرار دارد . از یک خط سمت یا یک خط مکان نمی توان یک نقطه برای کشتی به دست آورد ولی از دو مکان هندسی غیر موازی می توان به دست آورد . از آنجا که کشتی روی هر دو مکان قرار دارد ، نقطه مشترکی که از تقاطع آن دو به دست می آید نقطه کشتی خواهد بود . در شکلهای ۵-۸ و ۵-۹ و ۵-۱۰ نقطه به دست آمده از تقاطع دو مکان سمت نشان داده شده است .

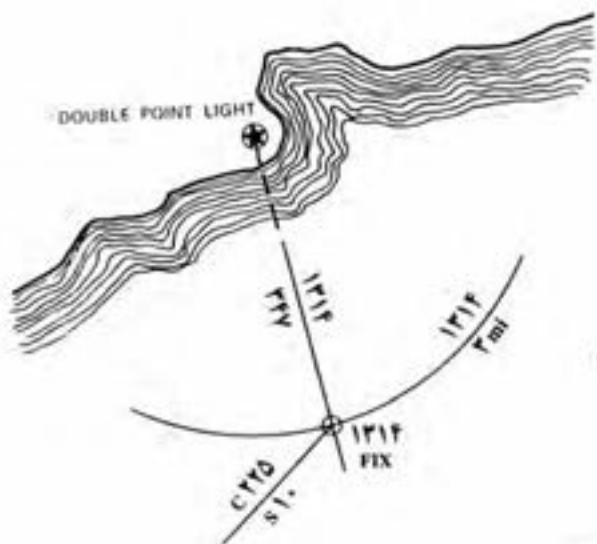
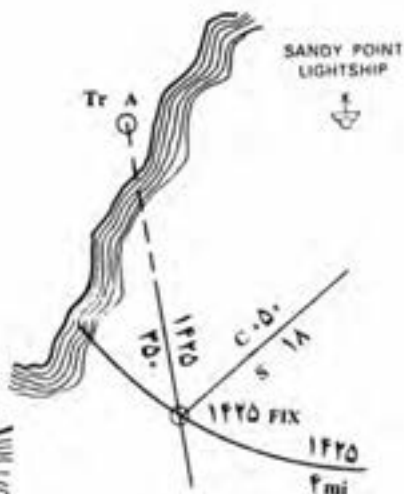
در شکل ۵-۱۱ نقطه به دست آمده از تقاطع سه مکان سمت نشان داده شده است . در شکلهای ۵-۸ و ۵-۱۰ نقطه به دست آمده از تقاطع یک مکان سمت و یک مکان فاصله

نشان داده شده است .

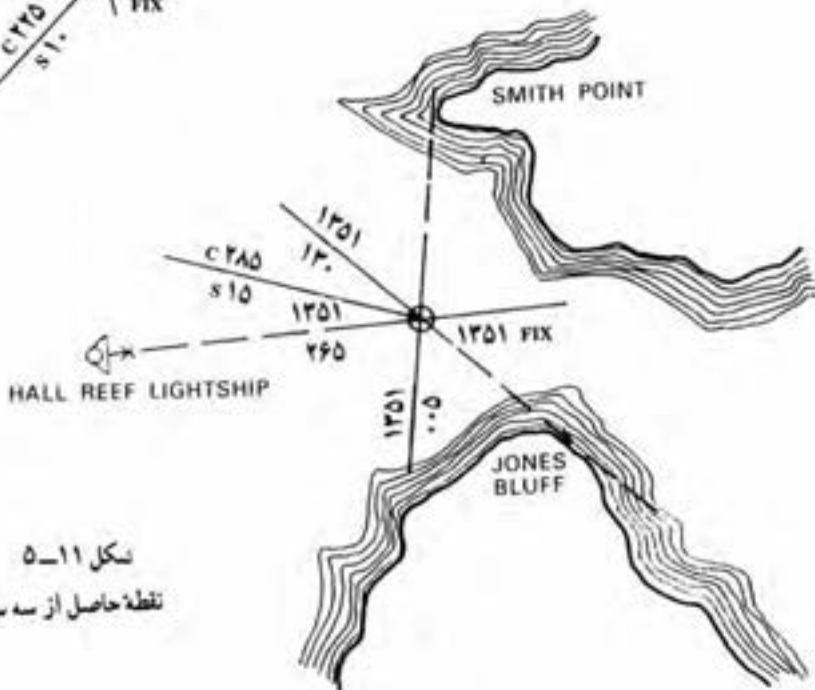


شکل ۵-۸

شکل ۹-۵  
نقطه حاصل از سمت و فاصله از دو شیء مختلف



شکل ۱۰-۵  
نقطه حاصل از فاصله و سمت یک شیء



شکل ۱۱-۵  
نقطه حاصل از سه سمت

می‌دانیم دو خط سمت غیر موازی در صورتی که هم‌زمان گرفته شده باشند، یک نقطه مکان را خواهند داد. لیکن ممکن است در نقطه به دست آمده شک و تردید وجود داشته باشد که در این صورت، خط مکان سوم برای آزمایش نقطه به دست آمده می‌تواند مفید واقع شود. در صورتی که سه خط مکان یک نقطه یا مثلث بسیار کوچکی را تشکیل دهند، می‌توان به درستی نقطه به دست آمده یا نقطه وسط مثلث، اطمینان داشت ولی اگر مثلث به وجود آمده نسبتاً بزرگ باشد، نقطه دقیقی به دست نخواهد آمد که گاهی خطای موجود را می‌توان شناسایی کرد. در این حال، احتمالاً دستگاه اندازه‌گیری سمت خطا دارد که مقدار این خطا را باید تعیین کرد. بهتر است با یک وسیله دیگر نیز دوباره از سه نقطه مورد نظر سمت گرفته شود. بهترین حالتی که دو مثلث مورد نظر می‌توانند نسبت به هم داشته باشند تا نقطه دقیقی به دست آید، این است که زاویه بین دو سمت اندازه‌گیری شده در سه مکان سمت بین ۶۰ تا ۹۰ درجه باشند و در دو مکان سمت ۹۰ درجه باشند. در این روش، با استفاده از قطب‌نما سمت سه شیء را اندازه‌گیری می‌کنند و سمت حقیقی آنها را روی نقشه منتقل می‌نمایند. چون سمتها از روی کشتی گرفته می‌شود و ترسیم خطوط سمت به روی نقشه از نقاط سمتگیری شده است، لذا برای رسم این خطوط، قرینه اعداد به دست آمده را از علامتهای کمک ناوبری رسم می‌کنند. شکل صفحات قبل، تعیین نقطه کشتی را با استفاده از سه سمت نشان می‌دهد.

در تعیین نقطه کشتی نکات زیر را باید همیشه به خاطر داشت :

– مکانها باید هم‌زمان تعیین شوند؛ در عمل باید مدت زمان بین اندازه‌گیریها را به کمترین حد رساند.

– نقاطی که ناظر مورد استفاده قرار می‌دهد، باید به دقت از یکدیگر تمیز دهد و مطمئن شود که روی نقشه وجود دارند و در روی نقشه به هنگام ترسیم اشتباه نکند.

– بعد از هر اندازه‌گیری باید مقدار آن و ساعت اندازه‌گیری نزدیک نام شیء ساحل در دفترچه نوشته شود. در هنگام ترسیم در نقشه نیز زمان و مقادیر مکانها را یادداشت کند.

## ۵-۶ – ردنگاری خطوط مکان سمت و فاصله در روی نقشه

اگر افسر مسئول ناوبری از طریق سمتگیر مستقر در روی جاپرو در یک لحظه سمت یک شیء ساحلی را به دست آورد، با استفاده از خط کش موازی و صفحه روزای نقشه سمت آن شیء را بر روی نقشه رسم می‌کند و سپس مقدار سمت و زمان سمتگیری را بر روی آن یادداشت می‌نماید.

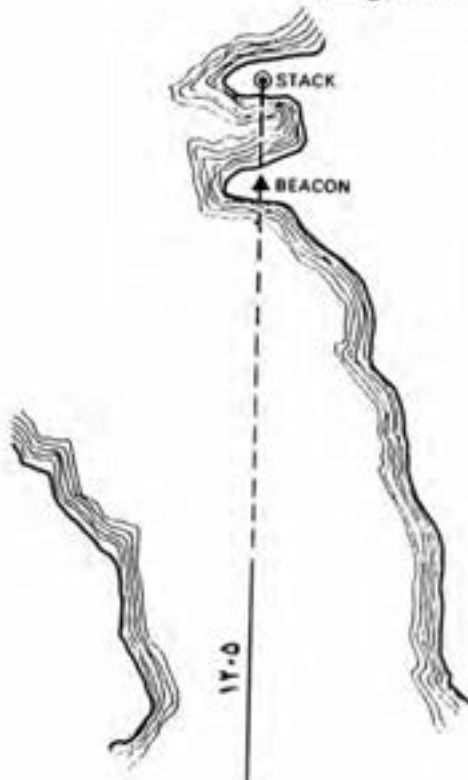
مثال: اگر سمت گرفته شده در ساعت ۱۲۰۰ از مناره ای در ساحل برابر با ۵۰ درجه باشد، مکان سمت را از آن مناره رسم کنید .  
در شکل ۵-۱۲ رسم مکان سمت نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۲  
ردنگاری سمت

اگر افسرناوبری از طریق رادار در یک لحظه فاصله یک شیء ساحل را به دست آورد، با استفاده از پرگار و مقیاس عرض جغرافیایی فاصله آن شیء را بر روی نقشه رسم می کند: سپس مقدار فاصله و زمان فاصله یابی را بر روی آن یادداشت می نماید .

مثال : اگر فاصله گرفته شده در ساعت ۱۶۰۰ از چراغ دریایی برابر با ۶ مایل باشد ، مکان فاصله را از آن چراغ رسم کنید .  
در شکل ۵-۱۳ رسم مکان فاصله نشان داده شده است .



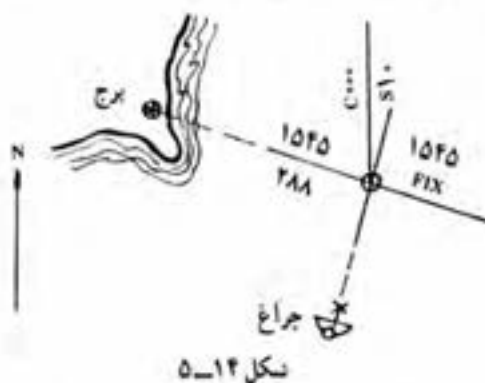
شکل ۵-۱۳  
ردنگاری فاصله



در مثالهای زیر با پلات کردن مکانهای سمت و فاصله، موقعیت کشتی تعیین شده است.

مثال ۱- تعیین نقطه کشتی با استفاده از دو سمت متقاطع: شکل ۱۴-۵ یک کشتی با راه  $000$  درجه و سرعت  $10$  گره در حال حرکت است. ناظری روی آن در ساعت  $1545$  سمت یک برج را  $288$  و سمت یک سفینه چراغدار را  $194$  درجه اندازه گیری می کند؛ بنابراین، نقطه کشتی در ساعت  $1545$  در محل تقاطع دو سمت گرفته شده خواهد بود.

برای تعیین نقطه ابتدا از برج، یک سمت  $288$  و از سفینه چراغدار یک سمت  $194$  رسم می کنیم؛ نقطه کشتی در ساعت  $1545$  محل تقاطع آن دو خط خواهد بود. خطوط سمت و محل تقاطع آنها را که نقطه ساعت  $1545$  کشتی است؛ به صورت شکل ۱۴-۵ علامتگذاری می کنیم؛ سپس، مسیر تخمینی کشتی را می توان از آن نقطه ادامه داد.



مثال ۲- تعیین نقطه کشتی با استفاده از سه سمت متقاطع: شکل ۱۵-۵ در ساعت  $1351$  کشتی با راه  $285$  درجه و سرعت  $15$  گره در حرکت است. در آن هنگام، ناظر با جابرو (خطای جابرو صفر است) سه سمت را به صورت زیر تعیین می کند:

الف - سمت اندازه گیری شده از بوزه سمت چپ برابر با  $005$  درجه

ب - سمت اندازه گیری شده از بوزه راست برابر با  $130$  درجه

پ - سمت اندازه گیری شده از سفینه چراغدار برابر با  $265$  درجه

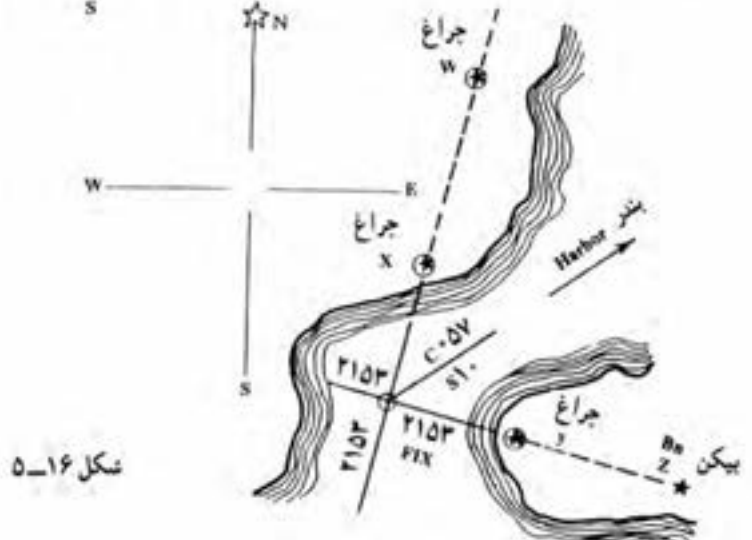
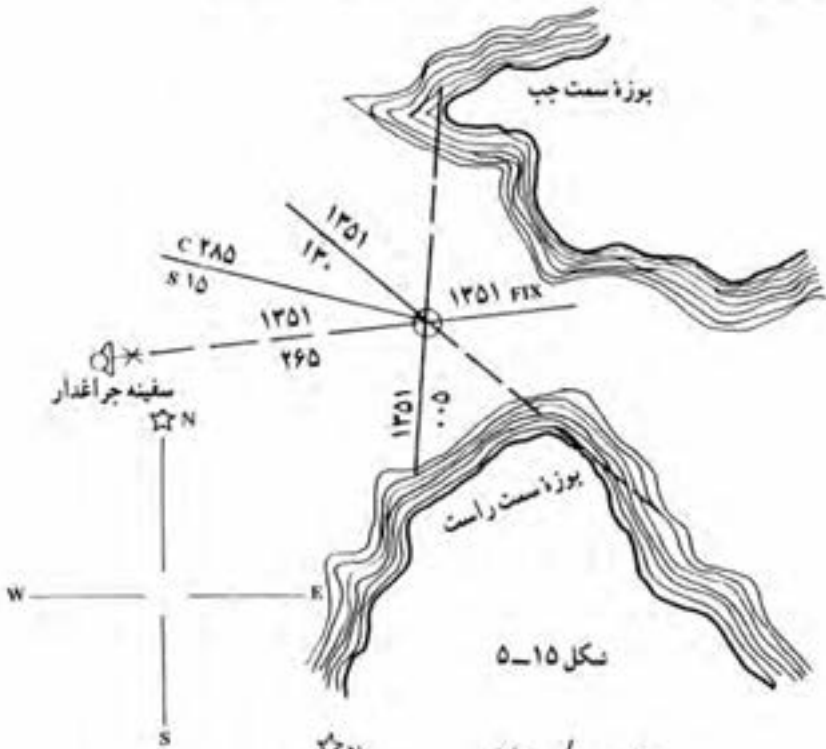
اکنون می خواهیم خطوط سمت اندازه گیری شده در ساعت  $1351$  را به نقشه منتقل کنیم و آن را علامتگذاری نماییم.

حل این مسأله را می توان در شکل ۱۵-۵ مشاهده کرد.

در اینجا توجه داشته باشید که در مثالهای (۱ و ۲) سمتهای گرفته شده همزمان بوده اند. گاهی اتفاق می افتد که از اشیای زمینی به این صورت استفاده می شود. در صورتی که

سمت‌های اندازه‌گیری شده هم‌زمان نباشند، به روش‌هایی که در آینده به آنها اشاره خواهیم کرد، می‌توان با انتقال خطوط سمت به یک زمان، نقطه کشتی را تعیین کرد که با اصطلاح به این حالت Running Fix یا «نقطه‌گذاری ناهم‌زمان» گفته می‌شود.

مثال ۳ - تعیین نقطه کشتی با استفاده از دو خط ترانزیت: یک کشتی با ترانزیت فرار دادن دو چراغ  $x$  و  $w$  با سرعت  $۱۰$  گره وارد بندر می‌شود (شکل ۱۶-۵).



در ساعت ۲۱۵۳ درحالی که به طور دقیق دو چراغ  $x$  و  $w$  در امتداد یکدیگر دیده می شوند، چراغ  $y$  و بیکن  $z$  نیز در یک امتداد دیده شده اند و پس از این نقطه، کشتی راه خود را به  $۵۷^{\circ}$  درجه تغییر جهت می دهد.

اکنون می خواهیم این دو خط سمت را روی نقشه قرار داده و علامتگذاری لازم آن را انجام دهیم.

با توجه به شکل ۱۶-۵ نقطه ساعت ۲۱۵۳ کشتی در محل تقاطع این دو ترازیت، یا دو خط مکان است.

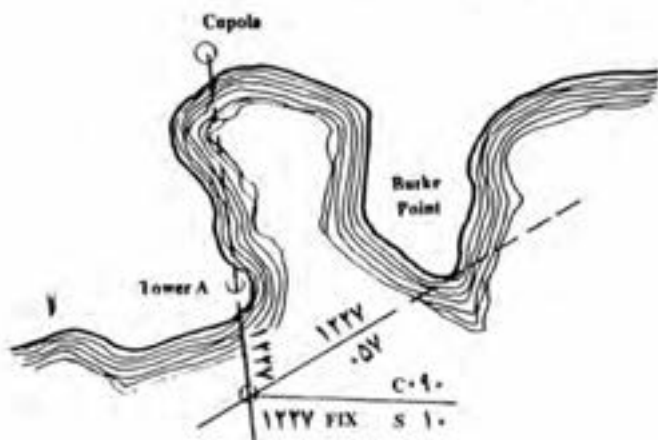
در اینجا لازم است به این نکته نیز اشاره کنیم که در علامتگذاری خط مکان ترازیت، فقط زمان مشاهده شده نوشته می شود و نوشتن سمت دیده شده لزومی ندارد.

مثال ۴- تعیین نقطه کشتی با استفاده از یک خط ترازیت و یک سمت: شکل ۱۷-۵ یک کشتی با راه  $۹۰^{\circ}$  درجه و سرعت  $۱۰$  گره در حرکت است. ناظر در ساعت ۱۲۲۷ دو نقطه ثابت  $A$  و  $B$  را در یک امتداد مشاهده می کند و در همان زمان، سمت بوزه ای از ساحل را برابر  $۵۷^{\circ}$  درجه اندازه می گیرد.

اکنون می خواهیم نقطه ساعت ۱۲۲۷ را روی نقشه تعیین کنیم و آن را علامتگذاری نماییم.

در اینجا نیز دقت کنید که خط مکان ترازیت را فقط با زمان مشاهده آن علامتگذاری می کنند؛ و حال آنکه سمت اندازه گیری شده از بوزه ساحلی، با اندازه سمت و زمان آن علامتگذاری می شود.

بنابراین، نقطه ساعت ۱۲۲۷ در محل تقاطع دو خط مکان گفته شده خواهد بود و نحوه علامتگذاری همانند شکل پایین است.



شکل ۱۷-۵

مثال ۵- تعیین نقطه کشتی با استفاده از سمت و فاصله از دو جسم : شکل ۵-۱۸ در ساعت ۱۴۲۵ سمت برج A برابر ۳۵۰ درجه اندازه گیری می شود و در همان زمان، فاصله سفینه چراغدار برآورد شده به وسیله رادار برابر با ۴ مایل از ناظر، راه کشتی ۵۰ درجه و سرعت آن ۱۸ گره است.

می خواهیم نقطه ساعت ۱۴۲۵ را روی نقشه قرار دهیم و آن را علامتگذاری کنیم. در اینجا برای علامتگذاری سمت اندازه گیری شده از برج A، زمان و اندازه سمت را روی خط سمت بالا می نویسیم و سپس به مرکز سفینه چراغدار و شعاع ۴ مایل کمانی رسم می کنیم و کمان را با نوشتن زمان و فاصله اندازه گیری شده بر حسب مایل علامتگذاری می نماییم. نقطه ساعت ۱۴۲۵ محل تلاقی کمان گفته شده با خط سمت اندازه گیری شده از برج A است.

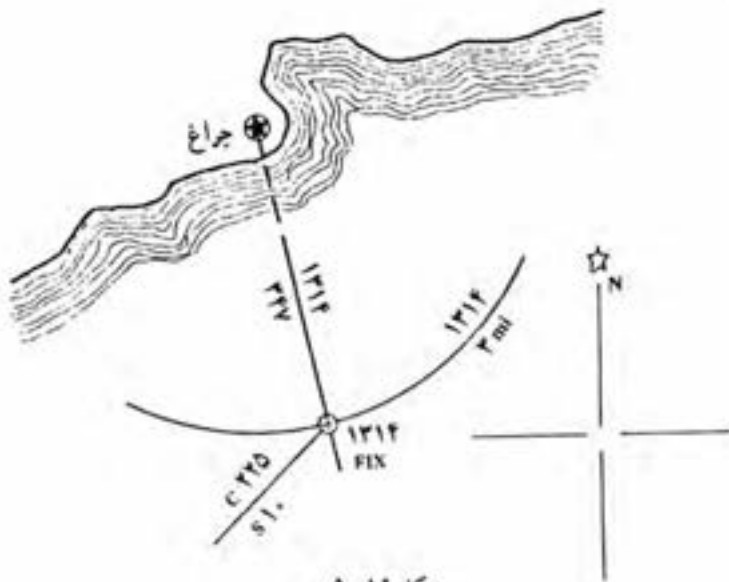


شکل ۵-۱۸

مثال ۶- تعیین نقطه کشتی با استفاده از سمت و فاصله از یک جسم : (شکل ۵-۱۹) در ساعت ۱۳۱۴ سمت چراغی برابر ۳۴۷ درجه اندازه گیری می شود. در همان زمان، فاصله چراغ به وسیله رادار برآورد می شود که برابر ۳ مایل است. راه کشتی ۲۲۵ درجه و سرعت آن ۱۰ گره است. نقطه ساعت ۱۳۱۴ کشتی را پیدا کنید و آن را علامتگذاری نمایید.

ابتدا سمت اندازه گیری شده از چراغ را که برابر با ۳۴۷ درجه است، بر روی نقشه ترسیم می کنیم؛ سپس، به مرکز چراغ روی نقشه و به شعاع ۳ مایل کمانی رسم می نماییم. شبیه علامتگذاری آنها را پیش از این توضیح داده ایم.

محل تلاقی این دو همان نقطه ساعت ۱۳۱۴ کشتی خواهد بود که در شکل ۵-۱۹ رسم



نکل ۱۹-۵

مثال ۷- تعیین نقطه کشتی با استفاده از دو فاصله : در ساعت  $135^{\circ}$  فاصله یک چراغ از ناظر برابر ۴ مایل و فاصله یک تخته سنگ برابر ۳ مایل اندازه گیری می شود . راه کشتی برابر  $135^{\circ}$  درجه است . می خواهیم نقطه ساعت  $135^{\circ}$  کشتی را روی نقشه مشخص کنیم . ابتدا به مرکز چراغ روی نقشه (A) و شعاع ۴ مایل کمانی رسم می کنیم ؛ سپس ، از نقطه B و به شعاع ۳ مایل کمان دیگری رسم می نماییم . محل تقاطع این دو کمان نقطه ساعت  $135^{\circ}$  کشتی خواهد بود .

### ۷-۵- تعیین نقطه کشتی با سمتهای متوالی (R.F) Running Fix

گاه پیش می آید که دو شیء یا بیشتر برای گرفتن دو سمت یا یک سمت و فاصله در اختیار نداریم؛ در این صورت از یک شیء با استفاده از سمتهای متوالی می توان موقعیت کشتی را تعیین کرد .

در عمل ، دو سمت از یک شیء در فواصل زمانی مختلف گرفته می شود ( باید دقت کرد که اختلاف این دو سمت دست کم  $30^{\circ}$  درجه باشد تا موقعیت کشتی به طور دقیق تعیین گردد) . پس از گرفتن سمت دوم ، می توان خط مکان اولی را به موازات خود به اندازه فاصله طی شده تا خط رؤیت دومی انتقال داد تا خط مکان اولی با خط مکان انتقال داده شده تلاقی کند و به این ترتیب ،



موقعیت کشتی به روش R. F. به دست آید .

برای تعیین موقعیت کشتی بر روی نقشه باید مطالب زیر را به خاطر بسپاریم :

۱ - شیء ساحلی را انتخاب می کنیم و خط مکان اولی را پس از سمتگیری در زمان معینی

بر روی نقشه رسم می نماییم :

۲ - نقطه دلخواهی روی خط مکان رسم شده انتخاب می کنیم ( معمولاً علامت ساحلی یا

محل برخورد راه کشتی با همان سمت ) :

۳ - خط مکان دومی را پس از تقریباً ۳۰ دقیقه از همان شیء ساحلی پس از سمتگیری بر

روی نقشه رسم می کنیم :

۴ - از نقطه انتخابی بر روی خط مکان اولی مقدار مسافت طی شده کشتی را در بین دو

خط رؤیت ( در زمان دو سمتگیری ) روی نقشه رسم می کنیم تا نقطه جدیدی به دست آید .

۵ - خط مکان اولی را با استفاده از صفحه روزای نقشه و خط کنش موازی به نقطه جدید

انتقال می دهیم :

۶ - از تقاطع دو مکان اولی و دومی در روی نقشه ، موقعیت R. F. کشتی به دست

می آید.

در شکل ۲۰-۵ موقعیت کشتی به روش R.F. نشان داده شده است.

یک کشتی با راه ۰۱۲ درجه و سرعت ۱۲ گره سمت چراغ E را در ساعت ۱۵۰۰ برابر با

۲۴۵ درجه مشاهده می کند .

در ساعت ۱۵۲۰ هنگامی که چراغ E مشاهده نمی گردد، سمتی از یک شیء دیگر گرفته

می شود . اکنون می خواهیم خط مکان ساعت ۱۵۰۰ را به ساعت ۱۵۲۰ منتقل کنیم .

پاسخ : در این حالت ، برای یک محدوده زمانی مشخص ( ۲۰ دقیقه ) دریانورد فرض

می کند که کشتی راه واقعی ۰۱۲ درجه و سرعت واقعی ۱۲ گره و با مسیر ۴ مایل را با راه ۰۱۲

درجه طی می کند .

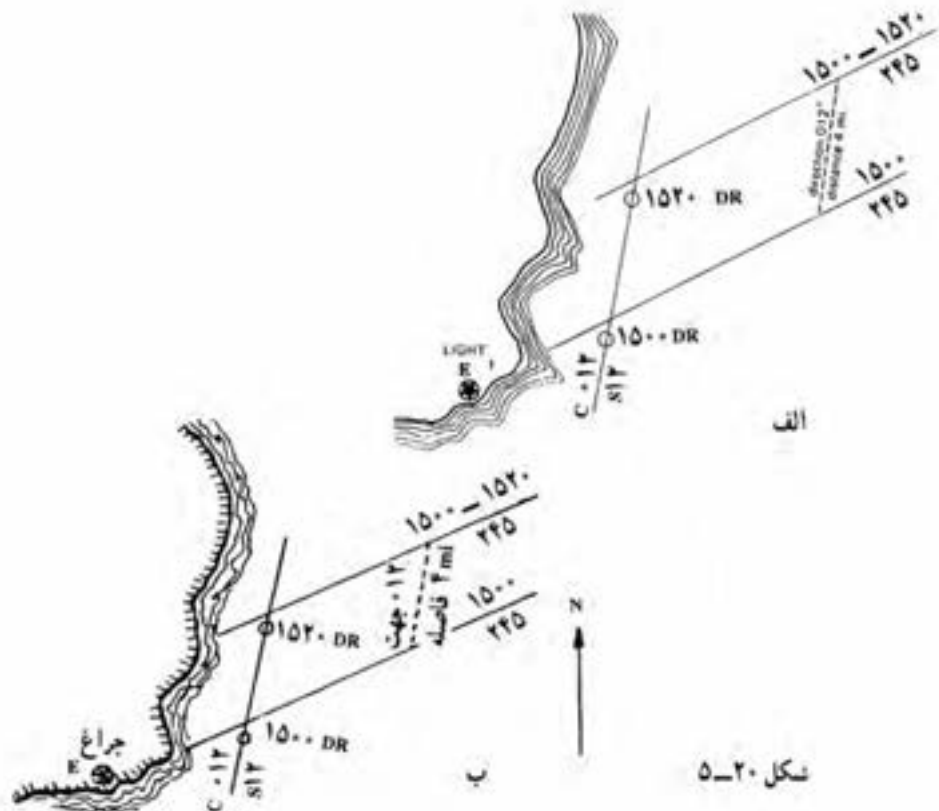
سپس ، نقطه تخمینی ساعت ۱۵۰۰ و خط مکان آن زمان را علامتگذاری می کند . این

خط مکان نشاندهنده نقطه احتمالی کشتی است .

- توجه داشته باشید که نقطه DR ساعت ۱۵۰۰ روی خط مکان یاد شده قرار ندارد و این

نشان می دهد که نقطه DR با موقعیت حقیقی کشتی منطبق نیست . موقعیتی که هنوز مشخص نشده

است .



از هر نقطه ای روی خط مکان ساعت ۱۵۰۰ (می تواند محل تلافی خط راه با خط مکان باشد یا هر نقطه دیگری روی خط مکان گفته شده) به اندازه ۴ مایل در جهت خط راه و موازی با آن جدا کنیم . از نقطه به دست آمده ، خطی موازی با خط مکان ساعت ۱۵۰۰ رسم می نماییم؛ سپس ، این خط مکان را با هر دو ساعت اولیه ( ۱۵۰۰ ) و ساعت بعدی ( ۱۵۲۰ ) و همچنین با سمت آن ( ۲۴۵° ) - همان طور که در شکل نشان داده شده است - علامتگذاری می کنیم . توجه کنید که هر نقطه روی خط مکان ساعت ۱۵۰۰ به اندازه ۴ مایل در جهت ۱۲۰ درجه روی خط مکان بعدی انتقال یافته است .

بنابراین ، علامت ۱۵۲۰-۱۵۰۰ در حقیقت به این مفهوم است که همه نقاط روی خط مکان ساعت ۱۵۰۰ در جهت و سرعت داده شده به اندازه فاصله زمانی بین ساعت ۱۵۰۰ تا ۱۵۲۰ روی خط مکان بعدی پیشروی کرده است .

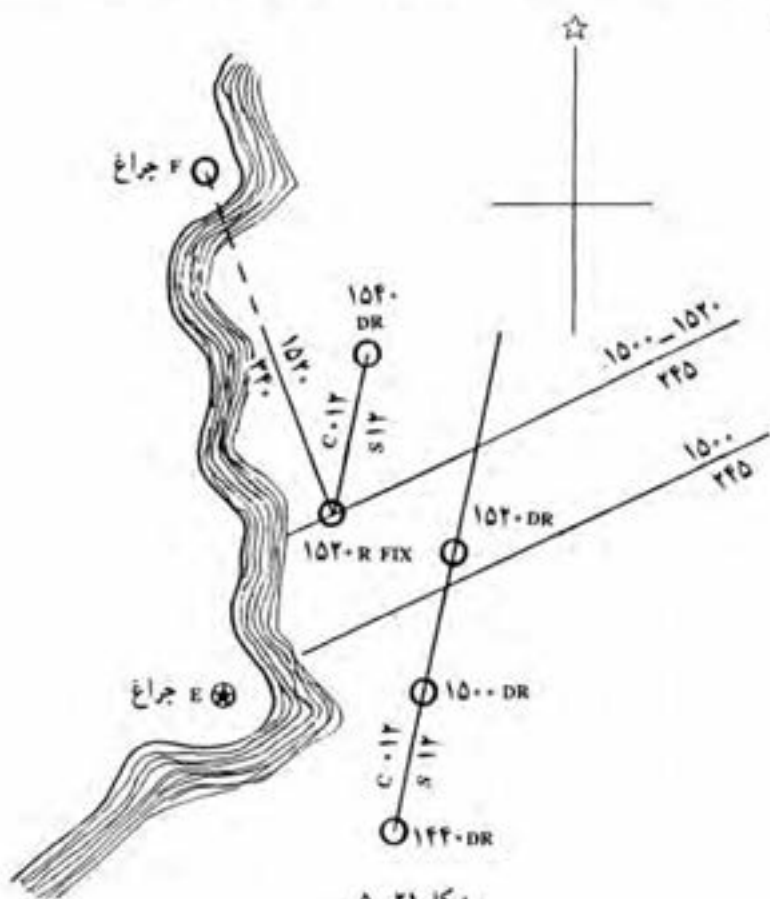
مثال ۱ - تعیین نقطه در حال حرکت با سمتهای مختلف از اجسام مختلف: ( شکل ۲۱-۵) موقعیت تخمینی یک کشتی در ساعت ۱۴۴۰ در شکل نشان داده شده است.

راه کشتی برابر با  $۱۲^\circ$  درجه و سرعت آن  $۱۲$  گره است. هوا در این مسأله مه آلود در نظر گرفته شده است.

جراغ E در ساعت  $۱۵۰۰$  در سمت  $۲۴۵$  درجه مشاهده می‌شود و این در حالی است که هیچ علامت کمک ناوبری دیگری در آن ساعت دیده نمی‌شود.

در ساعت  $۱۵۲۰$  چراغ F در سمت  $۳۴۰$  درجه مشاهده می‌گردد. در این حال، چراغ E دیده نمی‌شود.

موقعیت کشتی را در ساعت  $۱۵۲۰$  (R.F.  $۱۵۲۰$ ) پیدا کنید و علامتگذاری نمایید.  
 پاسخ: ابتدا نقطه اولیه کشتی را در ساعت  $۱۴۴۰$  روی نقشه قرار می‌دهیم و از آن خط راه را می‌کشیم و علامتگذاری می‌کنیم؛ سپس، موقعیت DR ساعت  $۱۵۰۰$  و  $۱۵۲۰$  را روی خط راه قرار می‌دهیم (لازم است موقعیت تخمینی به طور دقیق برآورد شده و روی خط راه قرار داده شود و نیز در زمان تعیین خط مکان و نقطه دقیق کشتی نیز علامتگذاری لازم انجام گیرد).



شکل ۲۱-۵