

STRENG GEHEIM

Kriegsmarine Angriffsscheibe Handbuch

Beschreibung und Bedienungsvorschrift
mit Zeichnungen

Kapitänleutnant Hähl
Traducido por Karmados

Marzo 2009



Contenidos

I. Introducción

| | |
|-----------------------------------|---|
| <u>Prologo.....</u> | 2 |
| <u>Geometria del disparo.....</u> | 3 |

II. Descripcion del Disco de Ataque

| | |
|---|---|
| <u>Disco frontal – Resolucion de angulos.....</u> | 4 |
| <u>Disco trasero – Calculador de velocidad.....</u> | 5 |

III. Instrucciones de manejo

| | |
|---|----|
| <u>Ejemplo 1: Determinar el rumbo mas rapido para interceptar un contacto.....</u> | 6 |
| <u>Ejemplo 2: Determinar un rumbo y velocidad para acechar un contacto.</u> | 8 |
| <u>Ejemplo 3: Determinar el rumbo de un objetivo a partir de una demarcación y el AOB.....</u> | 10 |
| <u>Ejemplo 4: Determinar el AOB de un objetivo a partir de una demarcacion y rumbo.....</u> | 11 |
| <u>Ejemplo 5: Determinar el AOB de un objetivo a partir de su relación de aspecto.....</u> | 12 |
| <u>Ejemplo 6: Determinar la distancia de un objetivo a partir de la altura del mastil.....</u> | 13 |
| <u>Ejemplo 7: Determinar la velocidad de un objetivo ploteando su posicion.....</u> | 14 |
| <u>Ejemplo 8: Determinar la velocidad de un objetivo a partir de su longitud.....</u> | 15 |
| <u>Ejemplo 9: Determinar la velocidad de un objetivo con demarcación constante.....</u> | 16 |
| <u>Ejemplo 10: Determinar la velocidad de un objetivo con demarcación variable.....</u> | 17 |
| <u>Ejemplo 11: Determinar la velocidad de un objetivo con dos observaciones de demarcación y distancia.....</u> | 18 |
| <u>Ejemplo 12: Determinar el tiempo para que un objetivo alcance una demarcación determinada.....</u> | 19 |
| <u>Ejemplo 13: Determinar un rumbo de ataque perpendicular a un objetivo.....</u> | 21 |
| <u>Ejemplo 14: Determinar la distancia a la trayectoria de un objetivo.....</u> | 22 |
| <u>Ejemplo 15: Determinar una velocidad optima para una posición de ataque.....</u> | 23 |
| <u>Ejemplo 16: Determinar el angulo de desviación para un ataque perpendicular con angulo de giro 0°</u> | 25 |
| <u>Ejemplo 17: Determinar el angulo de giro del torpedo.....</u> | 27 |
| <u>Ejemplo 18: Determinar el tiempo de carrera del torpedo.....</u> | 29 |

Apendices

| | |
|--|----|
| Apendice A: Calculos de distancia al objetivo..... | 30 |
| Apendice B: Datos de referencia de torpedos..... | 31 |

Prologo



Esta guía fue escrita para usar con la replica del disco de ataque alemán ([Angriffsscheibe 2 mit Kompaßscheibe, Whiz-Wheel, Is-Was](#)) en el simulador de U-boats de Ubisoft "Silent Hunter III". Dado que no es un trabajo exhaustivo, su función es demostrar algunas de las maneras que esta herramienta puede ser usada para preparar un ataque a un objetivo potencial. A pesar de que se ha hecho un gran esfuerzo para que este trabajo sea históricamente exacto, no hay ninguna garantía de que este disco fuera usado de la manera aquí descrita.

Un recurso clave a la hora de escribir esta guía fue el "US Navy Submarine Attack Course Finder Mark 1 Model 3 Manual". Además, el agradecimiento y reconocimiento para las siguientes personas que frecuentan los foros de www.subsim.com:

Hitman – creador de las plantillas impresas y fuente de valiosa ayuda y experiencia
Joegrundman – creador del mod U-jagd y fuente de valiosa ayuda y experiencia
Dertien – creador de la versión en flash (fuente de muchas ilustraciones)
Terrapin – creador del libro de reconocimiento impreso (fuente de muchas ilustraciones)

Visita www.subsim.com para encontrar información adicional y descargas del Disco de ataque

(incluyendo plantillas para construir tu propio Disco de ataque, una version en flash y una version para el juego).

Historial de revision:

- 1.0 – Publicacion original (Diciembre 2007)
- 2.0 – Añadido mas ejemplos, errores corregidos (Enero 2008)
- 3.0 – Añadido mas ejemplos, errores corregidos (Marzo 2008)
- 4.0 – Traducccion al español (Marzo 2009)

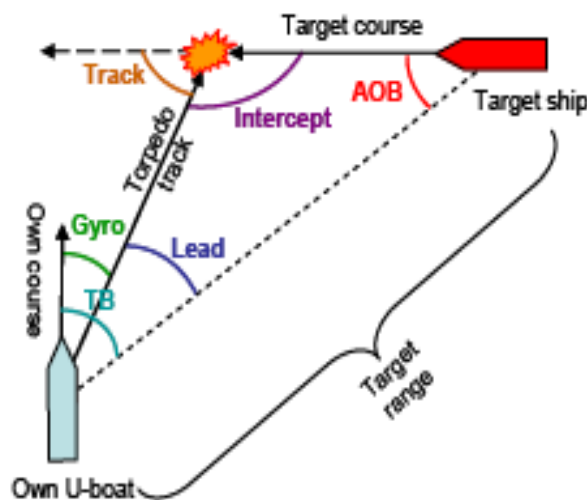
Este manual puede ser libremente distribuido y/o modificado siempre que sea sin animo de lucro.

Geometria del disparo

El objetivo de un ataque con torpedos es que el objetivo y el torpedo alcancen el mismo lugar al mismo tiempo.

Tan simple como suena, el calculo de una solucion de disparo precisa puede ser un poco complejo debido a las muchas variables que envuelven la solucion. En muchos casos, puedes simplificar el calculo haciendo algunas presunciones, y determinar rapidamente una solucion de disparo adecuada. Este manual no tomara en cuenta variables tales como, la aceleracion, tiempo de giro y radio de giro del torpedo, el error de paralaje debido a que el periscopio esta a una distancia diferente a la de los tubos de torpedos. Para distancias de ataque cercanas (<1000 metros), y angulos de giro pequeños (<30°), estas variables no tendran efecto alguno en el éxito del ataque

El comandante de U-boat debe estar familiarizado con los terminos siguientes usados en esta guia:



Demarcacion del objetivo (Target Bearing (TB), Schiffspeilung, Seitenwinkel, or omega ω) - el angulo desde la proa del U-boat hacia el objetivo (siendo 0° la proa del U-boat).

Angulo en proa o AoB (Angle on Bow, Lagenwinkel or gamma γ) - el angulo desde la proa del objetivo con el que el objetivo ve el U-boat (siendo 0° la proa del objetivo).

Angulo de desviacion (Lead Angle, Vorhaltewinkel or beta β) - el angulo entre la demarcacion del objetivo y la trayectoria que el U-boat o el torpedo deben hacer para interceptar el objetivo.

Angulo de interceptacion (Intercept Angle, Schneidungswinkel or alpha α) - el angulo entre el rumbo del objetivo y el recorrido del torpedo (tambien igual a 180° - angulo de trayectoria)

Angulo de trayectoria - (Track Angle) el angulo al cual el torpedo interceptara el objetivo (siendo 0° la proa del objetivo).

Angulo de giro (Gyro Angle, Schußwinkel) - el angulo que el torpedo esta programado gire una vez deja el U-boat (siendo 0° la proa del U-boat).

Rumbo propio (Own course, Eigenerkurs) - la verdadera direccion a la cual navega el U-boat (siendo 0° el Norte).

Velocidad propia (U-bootgeschwindigkeit) - la velocidad del U-boat en nudos.

Rumbo del objetivo (Target course, Gegnerkurs) - la verdadera direccion a la que navega el objetivo (siendo 0° el Norte).

Velocidad del objetivo (Gegnergeschwindigkeit or V_g) - la velocidad del objetivo en nudos.

Distancia al objetivo ([Target range](#), [Entfernung](#)) – la distancia al objetivo en metros.

Velocidad del torpedo ([Torpedogeschwindigkeit](#) or V_t) – la velocidad del torpedo en nudos.

Distancia de disparo (Torpedo track, [Schußweite](#)) – la distancia que el torpedo recorra para alcanzar el objetivo.

El triangulo formado por los angulos α , β , e γ se llama el triangulo de disparo ([Torpedo-Schußdreieck](#)). La suma de esos angulos siempre sera igual a 180° , por ello, una vez conocido dos de esos angulos, puede ser determinado el tercero.

El ejemplo que sigue ilustra el uso del Disco de ataque aleman durante las tres fases de ataque:

1. Adquisicion de datos (encontrando el objetivo y determinando identificacion, rumbo y velocidad).
2. Aproximacion (maniobrando el U-boat para una posicion de ataque favorable).
3. Ataque (disparando los torpedos en el momento y direccion correcta para alcanzar el objetivo)

Una vez que el U-boat esta en posicion y se ha adquirido los datos del objetivo necesarios (normalmente la demarcacion, el AOB, distancia y velocidad), el TDC ([Torpedovorhaltrechner](#)) puede calcular el angulo de giro. Tambien es posible hacer un disparo manualmente usando tecnicas descritas en este manual.

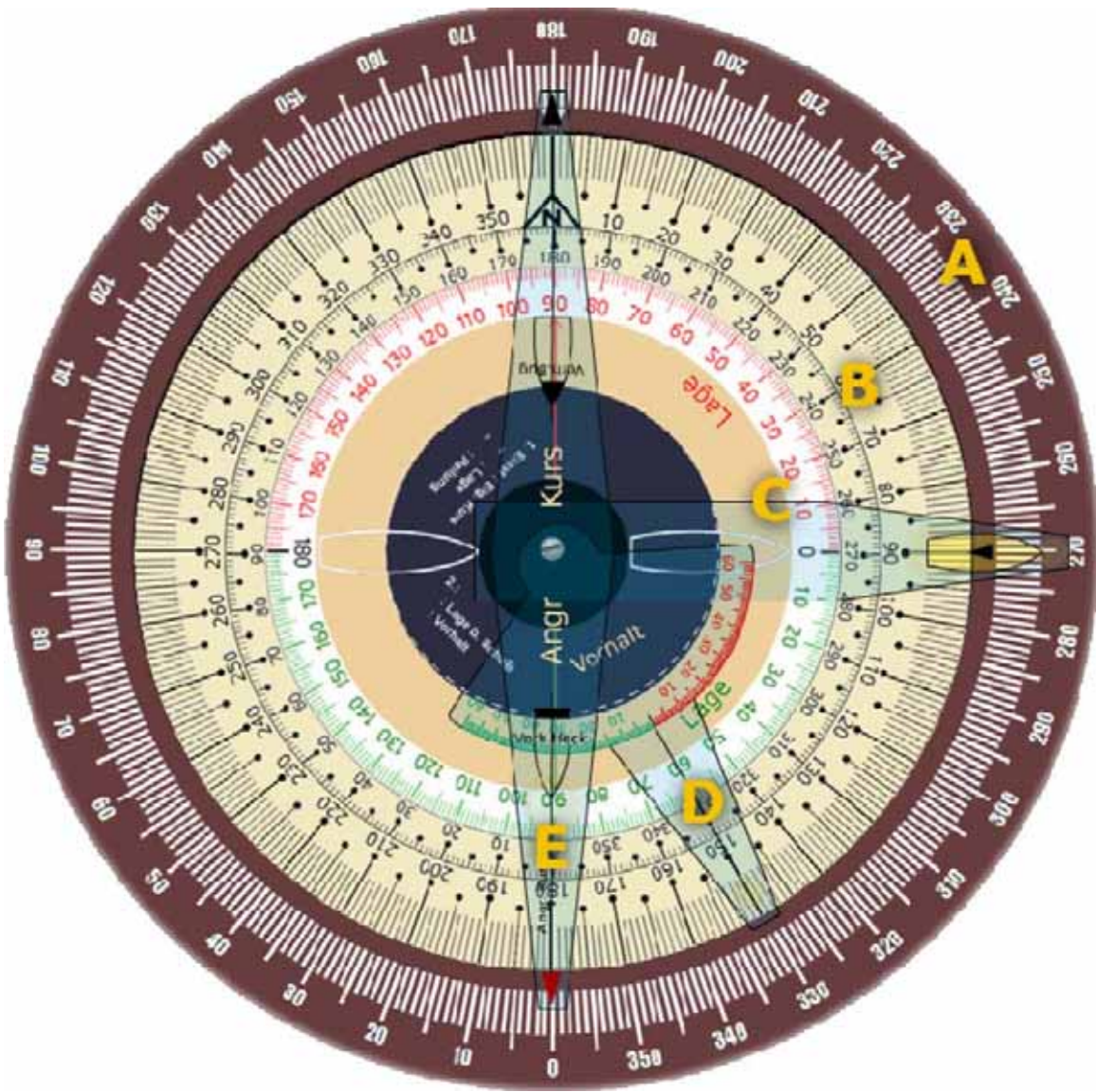
Disco frontal – Resolucion de angulos

El disco frontal del Disco de ataque aleman es un solucionador de angulos primariamente usado para determinar el rumbo o AOB de un objetivo tambien como un rumbo para interceptarlo si se conoce el angulo de desviacion. Esta formado por tres discos concentricos:

- A. **Demarcacion relativa** ([Schiffspeilung](#)) – el disco externo, el cual representa el punto de vista desde tu U-boat (siendo 0° la proa, 180° la popa).
- B. **Rosa de Compas** ([Kompaßrose](#)) – el disco medio, el cual representa el Compas o direccion verdadera (siendo 0° el Norte verdadero), la escala interna muestra direcciones reciprocas; alineando tu rumbo verdadero con la marca de referencia en el disco A (a 180°), todas tus observaciones son facilmente trasladadas a direcciones de compas verdaderas.
- C. **Disco objetivo** ([Lagenwinkelscheibe mit Gegnerkursarm](#)) – el disco interno, el cual representa el AOB del objetivo, con un puntero conectado que muestra el rumbo del objetivo.

Y dos punteros transparentes:

- D. **Demarcacion y angulo de desviacion** ([Vorhaltwinkelscheibe mit Peilarm](#)) – el puntero en forma de cuña representa la linea de vision del objetivo a traves del periscopio y puede ser usado para calcular el angulo de desviacion a partir de esa demarcacion.
- E. **Puntero de rumbo de ataque** ([Angriffskurs-Zeiger](#)) – el puntero largo se usa para representar un rumbo de ataque ([Angr. Kurs](#)) para un disparo de proa ([Bug](#)) o popa ([Heck](#)). Cuando los marcadores de proa o popa se alineen con el angulo de desviacion deseado en el puntero D, el marcador etiquetado [Angr.Kurs](#) muestra el rumbo de ataque. Tambien puede ser usado para mostrar la trayectoria de un torpedo.



Asumiendo que tu conoces tu propio rumbo verdadero, y dos de las siguientes variables, el rumbo verdadero del objetivo, el AOB del objetivo, y/o la demarcacion relativa al objetivo, entonces puedes encontrar la tercera. Una vez que el rumbo del objetivo es conocida, esta herramienta se puede usar para calcular un rumbo de interception.

Siempre empieza con el disco A orientado de tal manera que la marca de referencia a 180° este arriba (indicada por el triangulo blanco).

Date cuenta que los colores rojo y verde usados en el Disco de ataque (y el TDC) siguen la convencion de que **rojo** (**rot**) es babor (**backbord**) o lado izquierdo, y **verde** (**grun**) es estribor (**steuerbord**) o lado derecho.

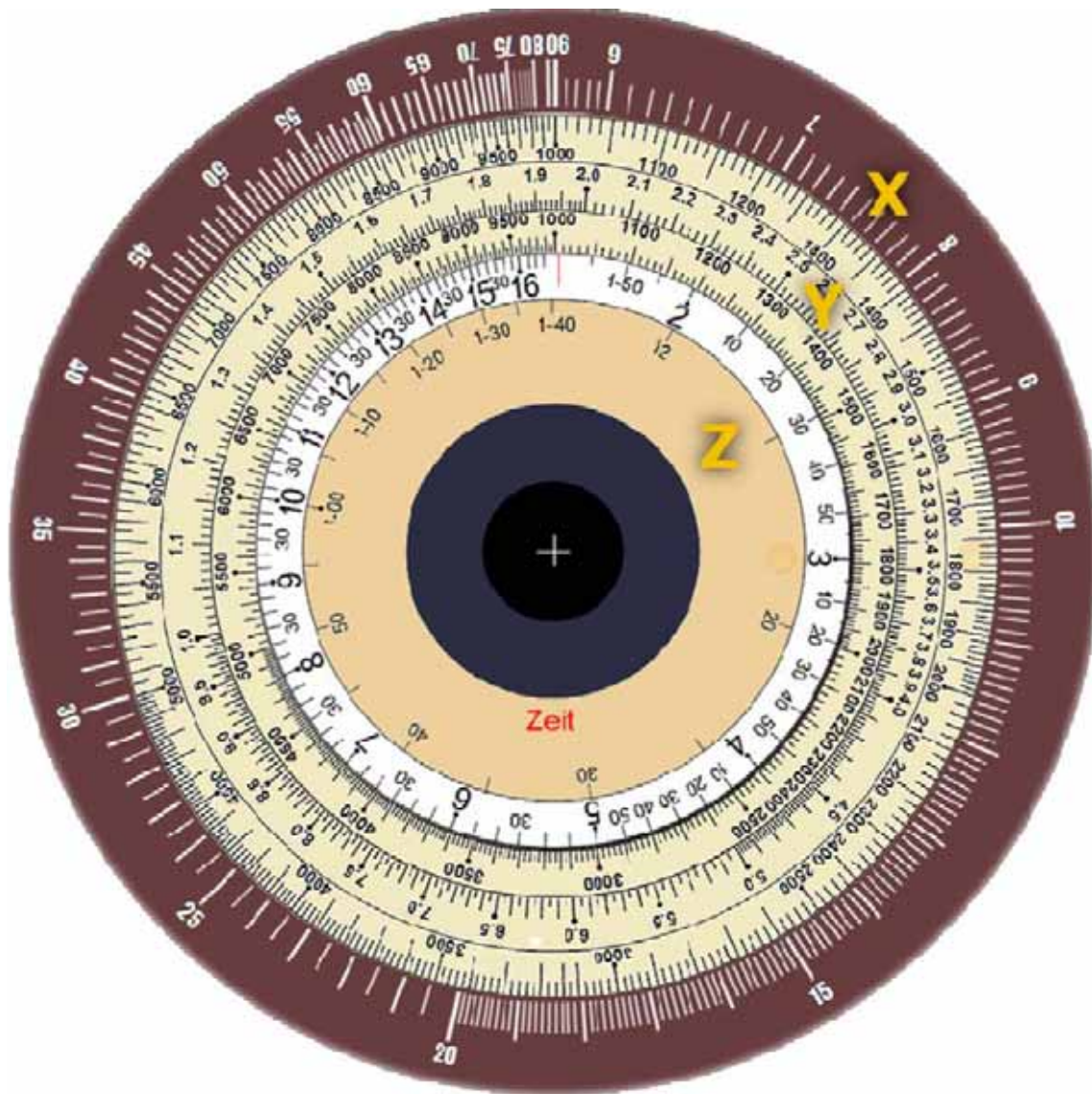
Disco trasero – Calculador de velocidad

El disco trasero del Disco de ataque primariamente se usa para determinar variables relacionadas con la distancia, el tiempo, la velocidad y cambios en la demarcacion. El historico [Kriegsmarine Angriffsscheibe 2](#) no tenia una parte trasera, pero las replicas incluyen un calculador de velocidad modelados a partir del [US Navy Submarine Attack Course Finder Mark 1 Model 3](#). Esta compuesto de tres discos concentricos:

X. Grados – el disco externo es una función senoidal el cual representa una demarcación relativa al objetivo y/o el AOB del objetivo.

Y. Velocidad y distancia – el disco medio tiene escalas para distancias en metros (dos escalas, una interna y otra externa), y velocidad en nudos (escala central).

Z. Tiempo – el disco interno representa el tiempo en minutos y segundos. La línea roja es el índice.

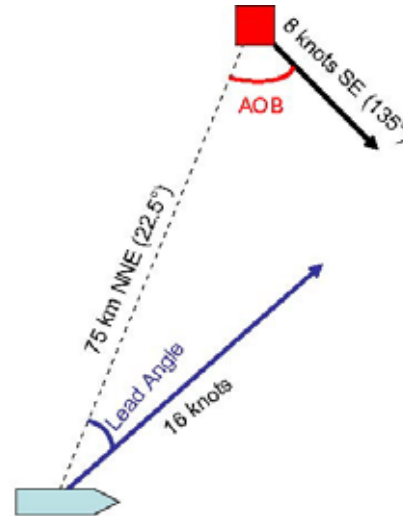


Nota que los disco Y y Z son escalas logarítmicas, y tendrás que manejar la coma decimal manualmente en tus cálculos. También nota que la escala X solo llega hasta 90°; esto no supone ningún problema si sabes que la función senoidal es simétrica a partir de 90°, y que para cualquier ángulo θ , $\sin(\theta) = \sin(180 - \theta)$.

Hay varias maneras de usar este calculador. Si conoces la distancia que un objetivo recorre en un tiempo determinado, puedes usar los dos discos centrales para solventar la velocidad (es una simple regla de cálculo). Unos métodos un poco más complejos utilizan la escala senoidal, la cual te permite calcular la velocidad del objetivo si conoces tu propia velocidad y ciertos ángulos tales como la demarcación al objetivo, el AOB, y la distancia al objetivo. Debido a esta función senoidal, esta cara también se puede usar para calcular un AOB por comparación de una relación de aspecto observado ($AR = \text{longitud/altura}$) con una relación de aspecto de referencia.

Ejemplo 1: Determinar el rumbo mas rapido para interceptar un contacto

El BdU te ha ordenado incorporarte a una wolfpack para atacar un convoy que esta actualmente a 75 Km. Norte-Noreste de tu posicion (22.5° de demarcacion), lleva una velocidad de 8 nudos y un rumbo sureste (135°). Asumiendo que puedes mantener una velocidad media de 16 nudos, ¿Qué rumbo deberias tomar para interceptar el convoy lo mas rapido posible?. ¿Cuándo esperas hacer contacto con el convoy?.



Primero debes encontrar el AOB, y entonces podras determinar un rumbo de interceptacion a partir del angulo de desviacion usando esta formula:

Angulo de desviacion = $\arcsin [(\text{velocidad del objetivo} / \text{velocidad propia}) * \sin (\text{AOB})]$

1. Usando el disco frontal, gira el disco C hasta que apunte al curso verdadero del contacto (135°) al sureste en el disco B.
2. Gira el puntero D a 22.5° (NNE) en la escala interna del disco B (representa la demarcacion verdadera hacia el convoy).
3. Lee el AOB donde el puntero D cruza el disco C. El AOB es 67.5° estribor.
4. Ahora gira a la parte trasera del disco de ataque para calcular el angulo de desviacion. Gira el disco Y hasta que tu velocidad (usa 1.6) cruce el AOB (67.5°) en el disco X.
5. Lee el angulo de desviacion donde el disco X cruza con la velocidad del objetivo (8.0) en el disco Y. El angulo de desviacion es 27.5°.
6. Vuelve a girar el disco de ataque y rota el puntero E para que la punta "Vorh. Bug" se alinee con el angulo de desviacion de 27.5° verde en el puntero D. Lee el rumbo de ataque donde el final del puntero E "Angr. Kurs" cruza el disco B. Pon rumbo 50° y manten una velocidad de 16 nudos.
7. Para resolver el tiempo requerido para interceptar el convoy, primero debes encontrar el AOB en el punte de intercepcion (AOB₂). Puedes leer el AOB₂ donde el puntero E cruza el disco C. Asumiendo que el objetivo no cambia de rumbo, el nuevo AOB₂ sera 95° estribor. (Tambien puedes encontrar el AOB₂ sumando el AOB original de 67.5° y el angulo de desviacion de 27.5° para obtener 95°).
8. La distancia para interceptar el convoy esta representada por la siguiente ecuacion:

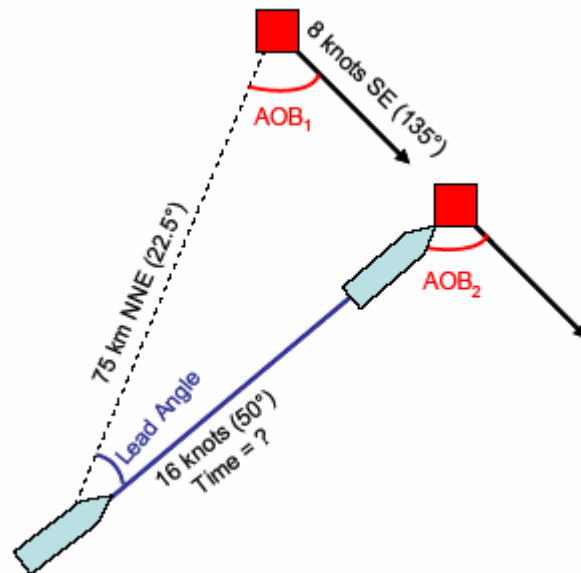
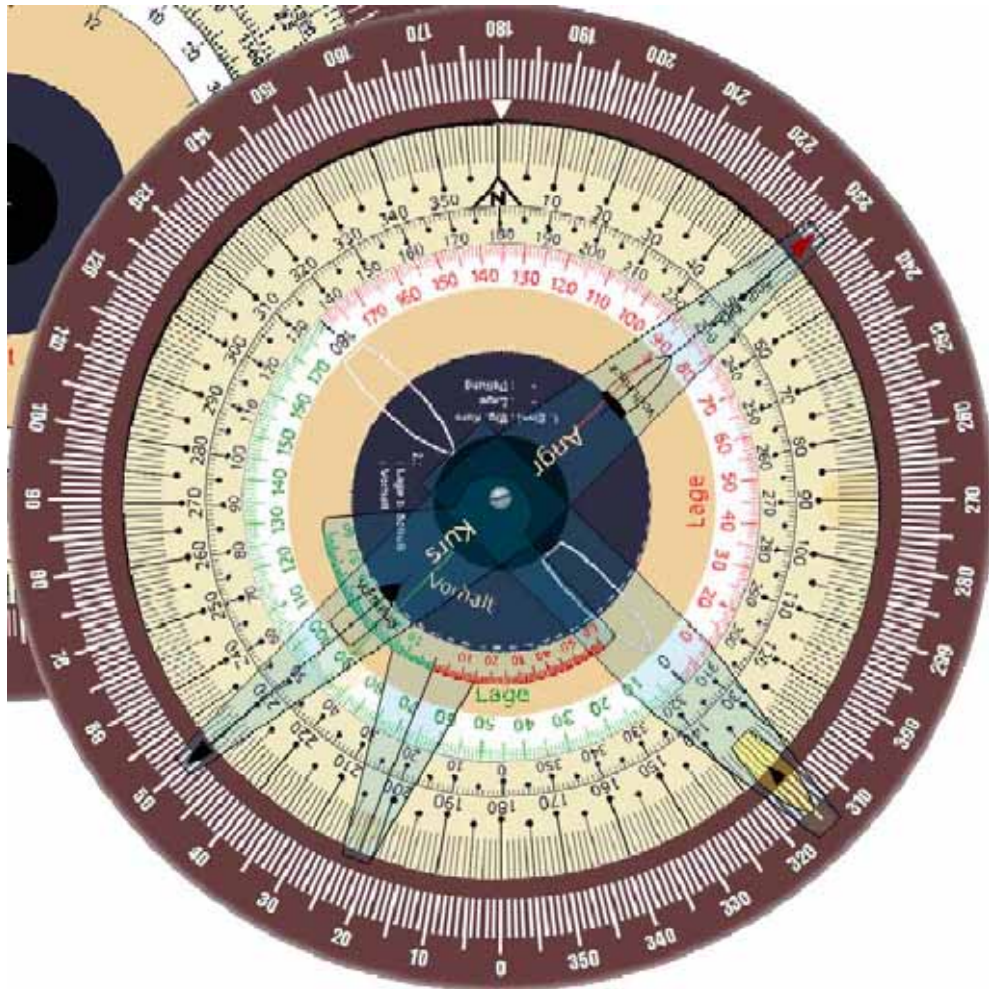
$$\text{Distancia} = \text{distancia} * \sin (\text{AOB}) / \sin (\text{AOB}_2)$$

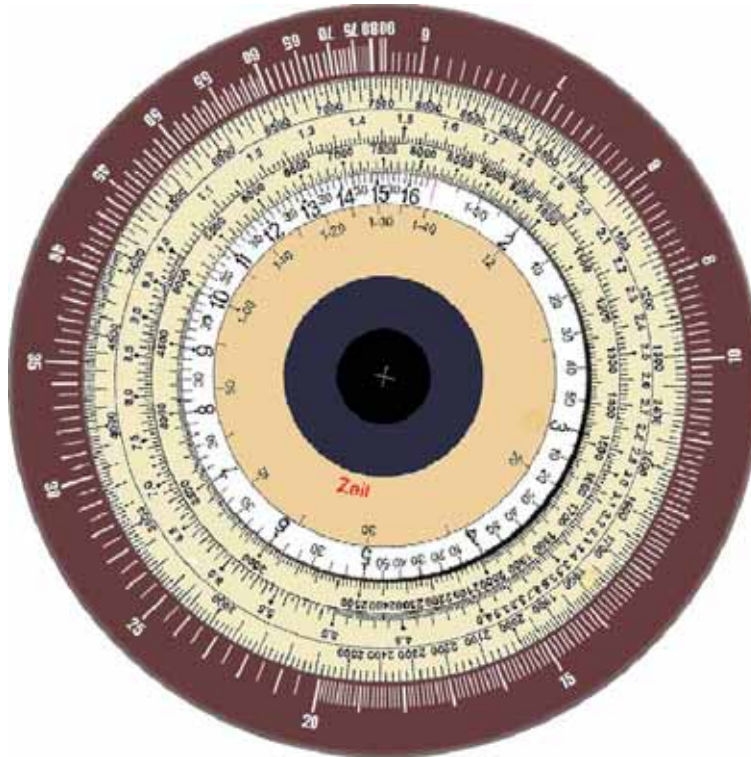
Usando la parte trasera del disco, alinea la distancia (usa 7500) en disco Y con el AOB₂ de intercepcion (usa 85°). (Dado que el AOB₂ es mayor que 90°, debes restarlo de 180° para poder usar la funcion senoidal en el disco de ataque). Lee la distancia para interceptar donde el AOB₁ (67.5°) en el disco X se alinea con el disco Y, corriendo la coma decimal. La distancia para interceptar el convoy es aproximadamente de 70 Km.

9. Ahora dividelo por tu velocidad de 16 nudos para obtener el tiempo. Rota el disco Z hasta que el indice coincida con tu velocidad (1.6) en el disco Y. Lee el tiempo donde la distancia (7000) en el disco Y cruza al disco Z. Corrige la coma decimal, 14 se convierte en

140 minutos.

10. Manda un mensaje al BdU en el que esperas hacer contacto en aproximadamente 2 horas y 20 minutos.

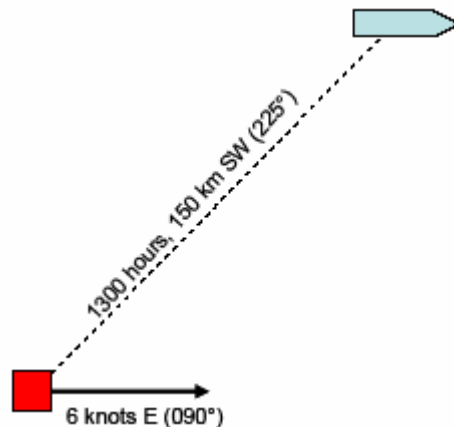




Nota que este metodo te permitira alcanzar la trayectoria del objetivo al mismo tiempo, pero perderas la interceptacion si el informe de contacto es inexacto. Si deseas llegar a la posicion antes que el objetivo, debes navegar a mas velocidad o incrementar el angulo de desviacion.

Ejemplo 2: Determinar un rumbo y velocidad para acechar un contacto

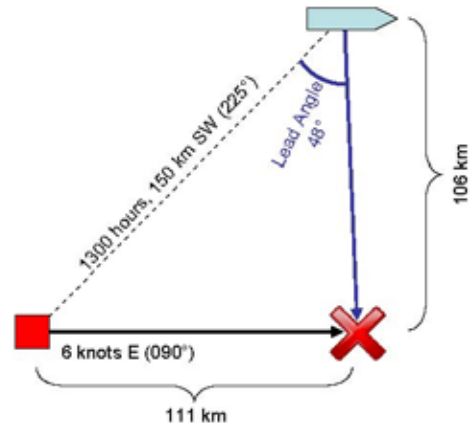
Has recibido un mensaje de radio a las 13:00 horas de otro U-boat en el que te informa de un convoy a 150 Km. al suroeste de tu posicion que navega hacia el este a una velocidad de 6 nudos. Quieres montar un ataque en completa oscuridad, alrededor de las 23:00 horas. ¿Qué rumbo y velocidad debes llevar para posicionarte por delante del convoy 2 horas antes?



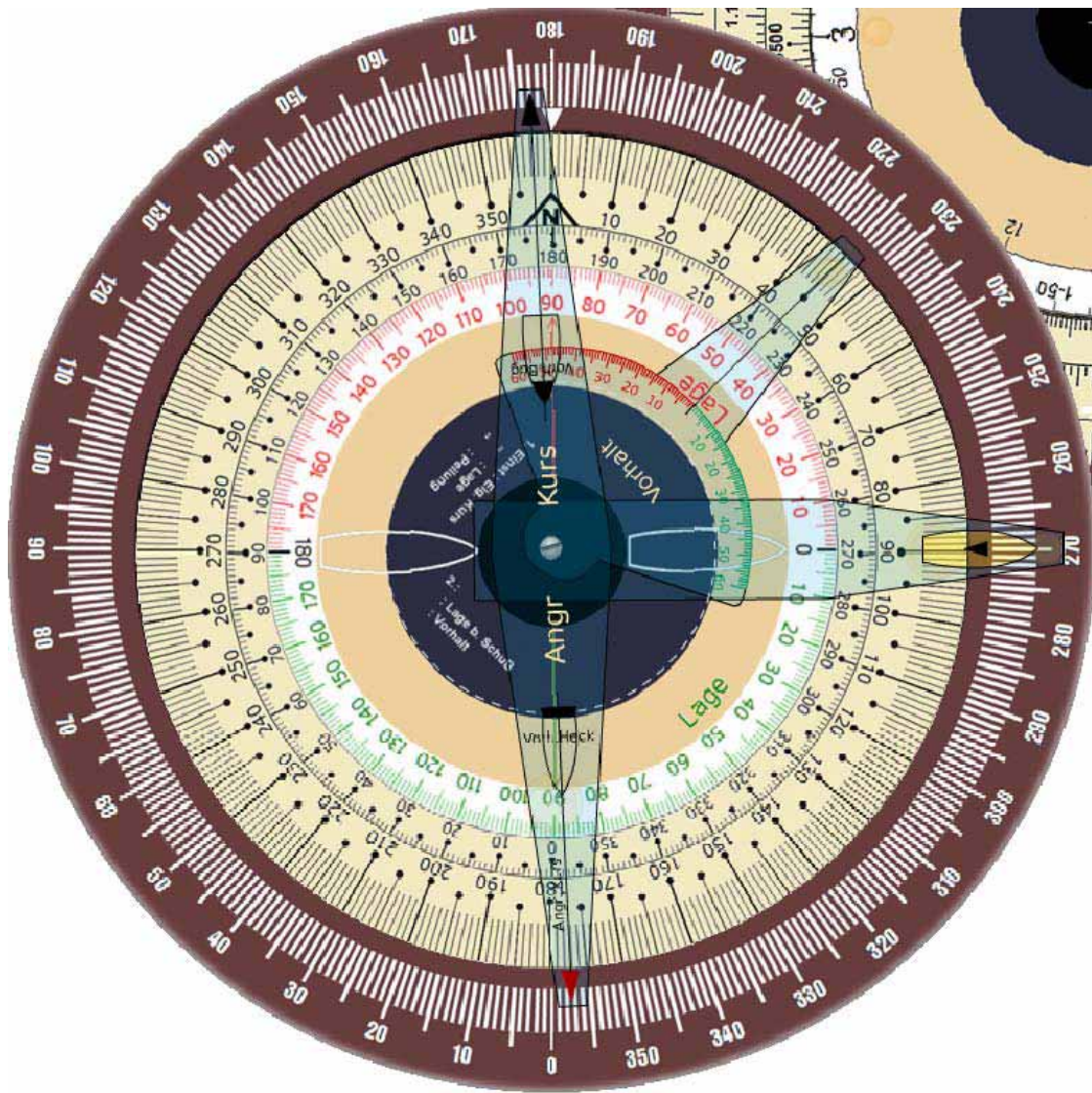
Primero debes determinar donde estara el convoy a las 23:00 horas, despues plotear un rumbo para estar en esa localizacion a las 21:00 horas.

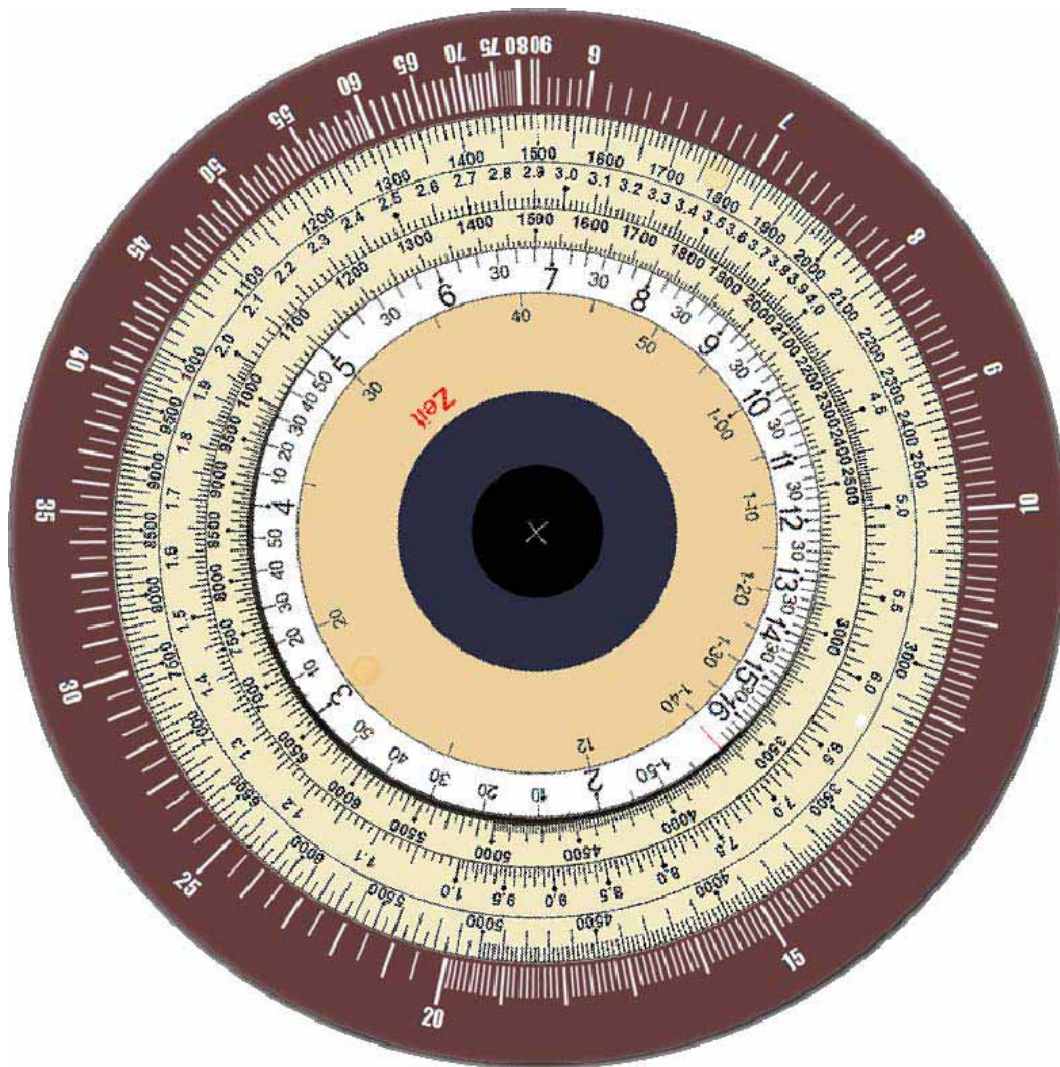
1. Calcula la distancia que el convoy viajara en 10 horas. Esto te indicara tu punto de destino. Usando la parte trasera del disco, pon el indice del disco Z con la velocidad de 6 nudos en el disco Y.
2. Busca el tiempo en disco Z (6 para 600 minutos) y lee la correspondiente distancia en disco Y (corrigiendo la coma decimal). Debes posicionar tu U-boat 111 Km. al este de la posicion actual del convoy.
3. Encuentra el AOB del convoy con la parte frontal del disco de ataque, para ello gira el

- disco C para que apunte un rumbo de 90° en el disco B.
4. Rota el puntero D a la demarcacion verdadera del objetivo en la escala interior del disco B.
 5. Lee el AOB del convoy donde el puntero d cruza el disco C, el cual es de 45° babor.
 6. Ahora tienes dos lados y un angulo del triangulo. Hay varias maneras de calcular el tercer lado (por ejemplo, usando las leyes del coseno)¹, pero asume que para este ejemplo estas ploteando en un mapa. Marca tu posicion, luego dibuja una linea desde tu posicion hasta la del convoy (angulo de 225° desde el norte y una longitud representando 150 Km). Ahora dibuja desde el convoy una linea con un rumbo de 90° y una longitud que represente 111 Km. al este de la posicion del convoy. Este es tu destino.
 7. Completa el triangulo marcando tu rumbo hasta ese punto. Mide tu angulo de desviacion, entre la demarcacion actual del convoy y tu destino. Tu angulo de desviacion es 48° .



8. En la parte frontal del disco de ataque, rota el puntero E para que la marca "Vorh. Bug" se alinee con el angulo de desviacion de 48° rojo en puntero D.
9. Lee tu rumbo donde la marca "Angr. Kurs" del puntero E cruza el disco B. Tu rumbo debe ser de 177° .
10. Para determinar la distancia hasta el punto de intercepcion, puedes medirlo con la regla en el mapa, o usar la parte trasera del disco. Alinea 111 Km. (usa 1110) en disco Y con 48° en disco X.
11. Encuentra 45° en disco X y lee la distancia en disco Y, corriendo la coma decimal. Debes navegar 106 Km.
12. Determina la velocidad requerida para alcanzar la posicion de ataque in 8 horas (2 horas antes que el convoy). Para ello rota el disco Z hasta que las 8 horas se aline con la distancia (1060) en el disco Y. Dado que el disco Z esta en minutos, debes alinearlo con 4.8 (480 es igual a 8 horas).
13. Tu velocidad se puede leer donde el disco Y cruza el indice del disco Z. Pon tu velocidad a 7 nudos y da la orden al oficial de guardia de sumergirse a las 21:00 para buscar contactos a traves del hidrofono.





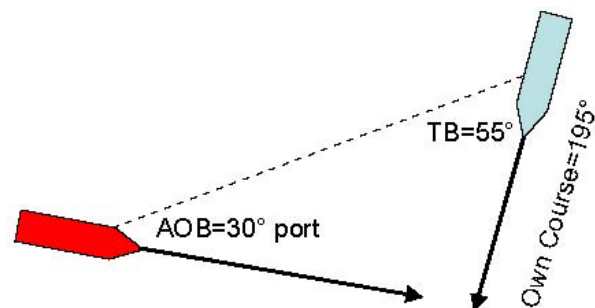
Aprecia que las dimensiones del triángulo están ahora representadas en parte trasera del disco de ataque. Las distancias de 1500, 1110 y 1060 en el disco Y, se alinean con sus ángulos opuestos de 87°, 48° y 45° respectivamente.

¹ Las leyes del coseno establece que para un triángulo con caras a, b, y c, con ángulos opuestos A, B y C respectivamente, la siguiente ecuación resulta verdadera:

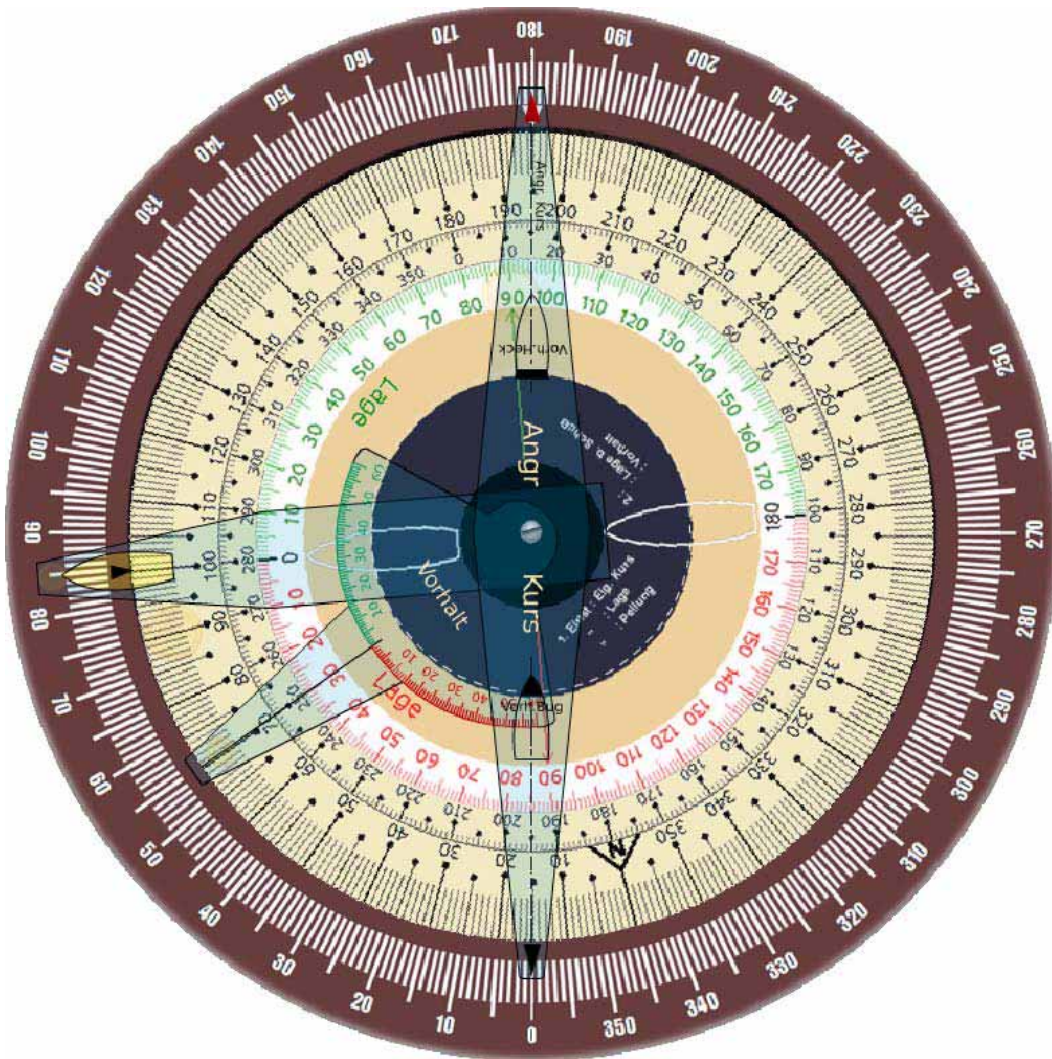
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2(bc)\cos A$$

Ejemplo 3: Determinar el rumbo verdadero de un objetivo a partir de la demarcación y el AOB

Un objetivo potencial está a 55° estribor, y estimas un AOB de 30° babor. Tu rumbo es de 195°. ¿Cuál es el rumbo del objetivo?



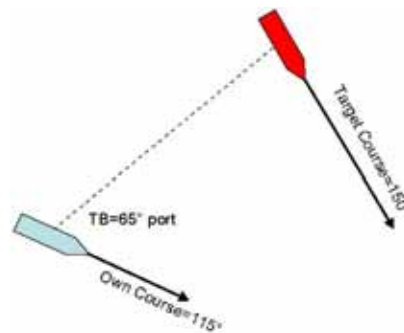
1. Gira el disco B hasta que tu rumbo verdadero (195°) este alineado con el triángulo blanco del disco A
2. Mueve el puntero D a la demarcación relativa (55°) en disco A.
3. Gira el disco C hasta que el AOB del objetivo (30° babor) se alinee con el puntero D.
4. Lee el rumbo verdadero del objetivo donde el brazo del disco C cruza el disco B. El objetivo lleva un rumbo de 100°.



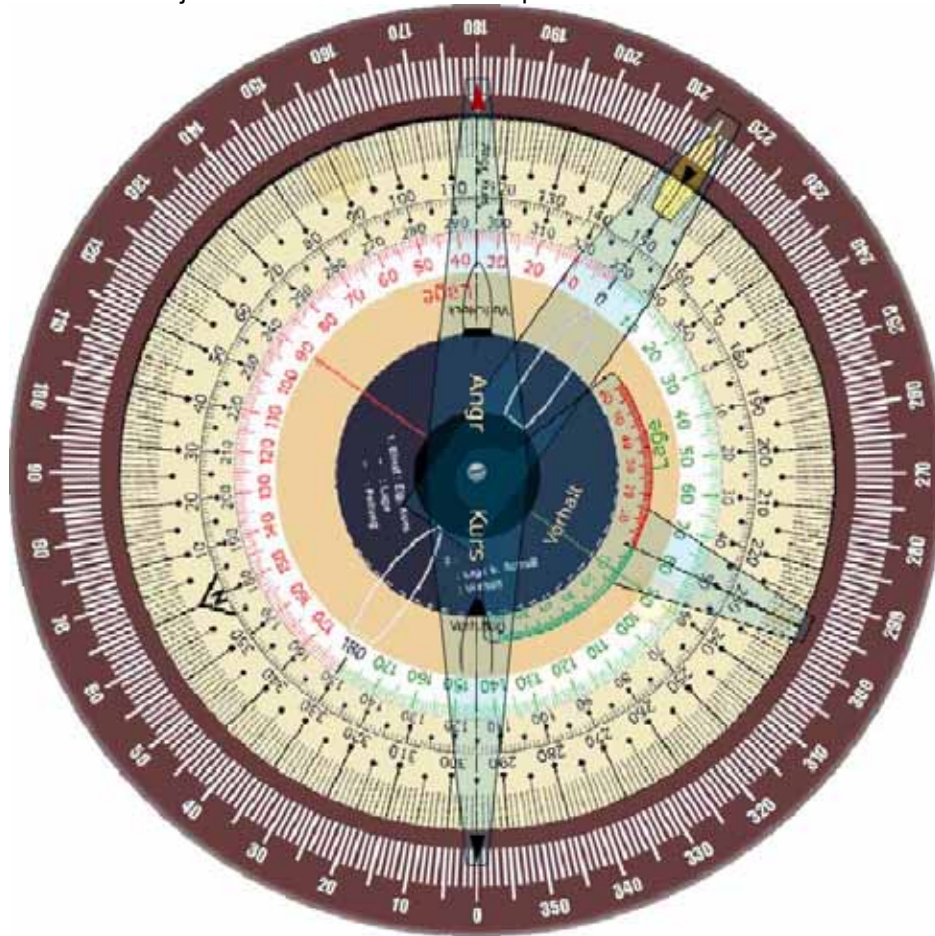
Ejemplo 4: Determinar el AOB del objetivo a partir de la demarcación y el rumbo

Se avista un objetivo a 65° babor, y has
ploteado su rumbo como 150°. Tu rumbo es
115°.

¿Cuál es el AOB del objetivo?

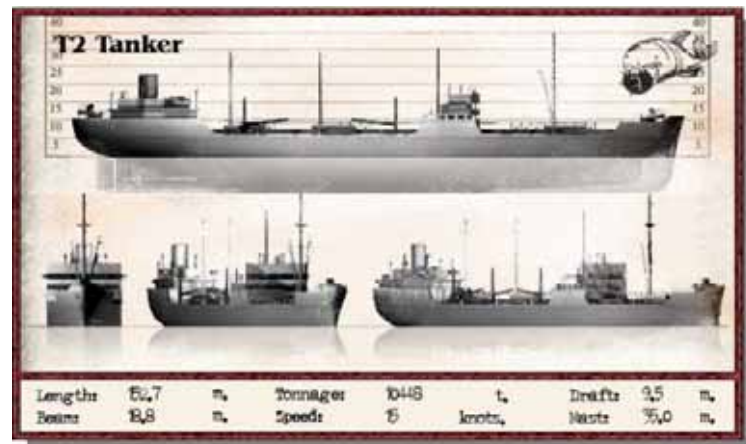


1. Coloca el disco A con la marca de 180° arriba
2. Gira el disco B hasta que tu rumbo (115°) este alineado con el triangulo en el disco A.
3. Mueve el puntero D a la demarcacion del objetivo (295° = 360° - 65°) en el disco A.
4. Gira el disco C para que apunte al rumbo del objetivo (150°) en el disco B.
5. Lee el AOB del objetivo en el disco C donde el puntero D lo cruza. El AOB es 80° estribor.



Ejemplo 5: Determinar el AOB de un objetivo a partir de su relacion de aspecto

Observas un petrolero T2 a larga distancia. Miras a través del periscopio de ataque, desde la proa hasta la popa ocupa 7.5 rayas de largo, y la altura del mastil ocupa 3 rayas de alto, por ello tiene una relacion de aspecto (AR = longitud/altura) de ~2.5 (7.5/3). ¿Cuál es el AOB del objetivo?.



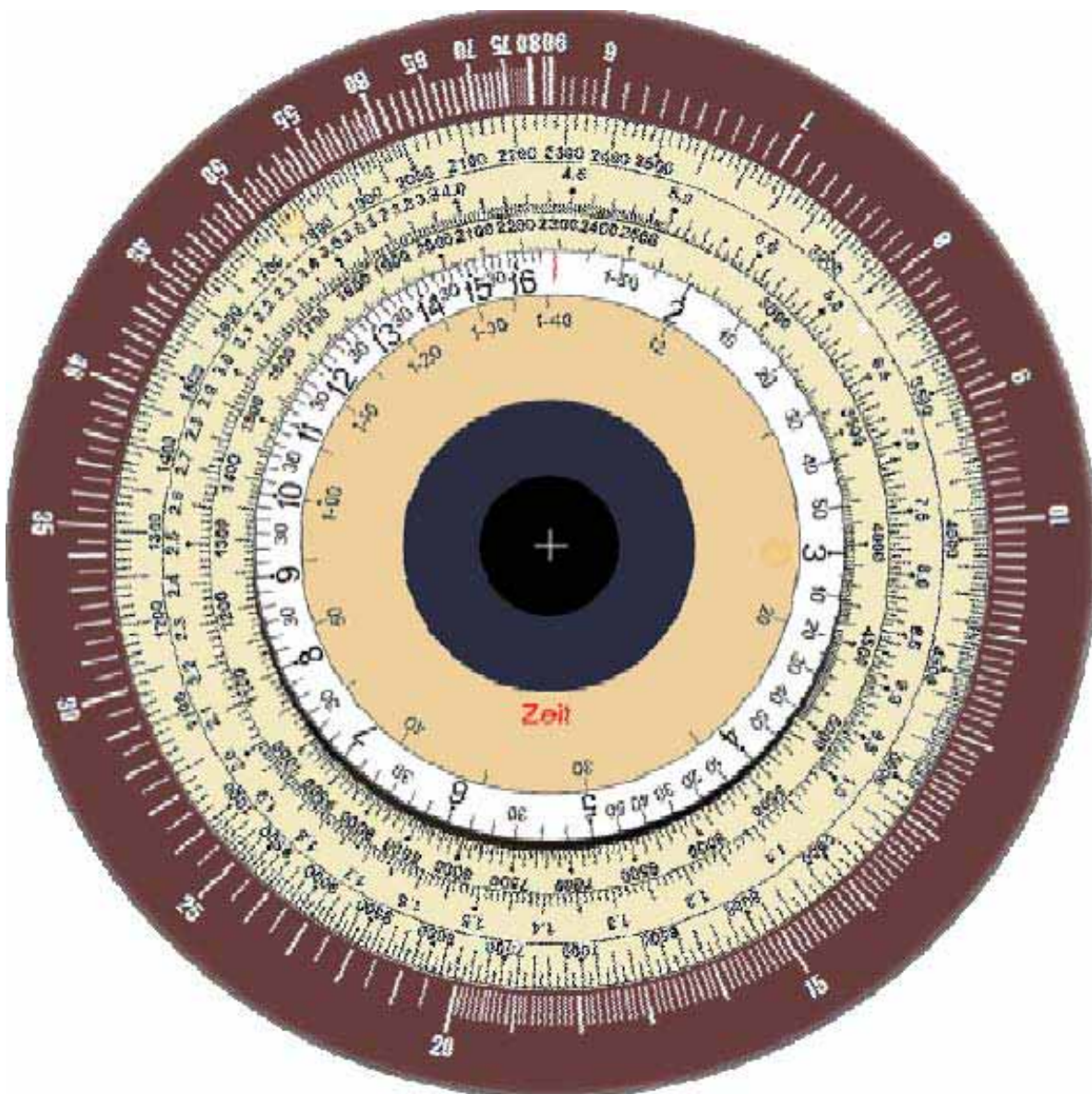
Este metodo es menos exacto si el AOB es cercano a cero, por que la eslora (ancho) del barco distorsionara tus medidas. Si la eslora del barco fuera cero, entonces matematicamente:

$$AOB = \arcsin (AR_{\text{observado}} / AR_{\text{referencia}})$$

1. A partir del libro de reconocimiento, calcula la relacion de aspecto de referencia ($AR_{\text{referencia}}$) el cual es la longitud dividido por la altura con un AOB de 90° . Tomando una longitud de 152.7 metros y dividiendo por una altura del mastil de 35 metros, te da un resultado de:

$AR_{\text{referencia}}$ es de 4.4.

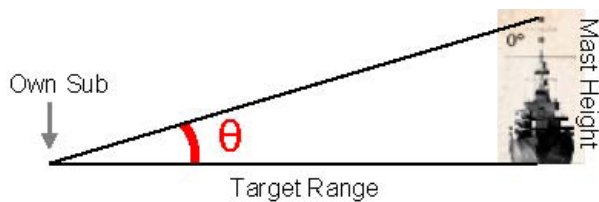
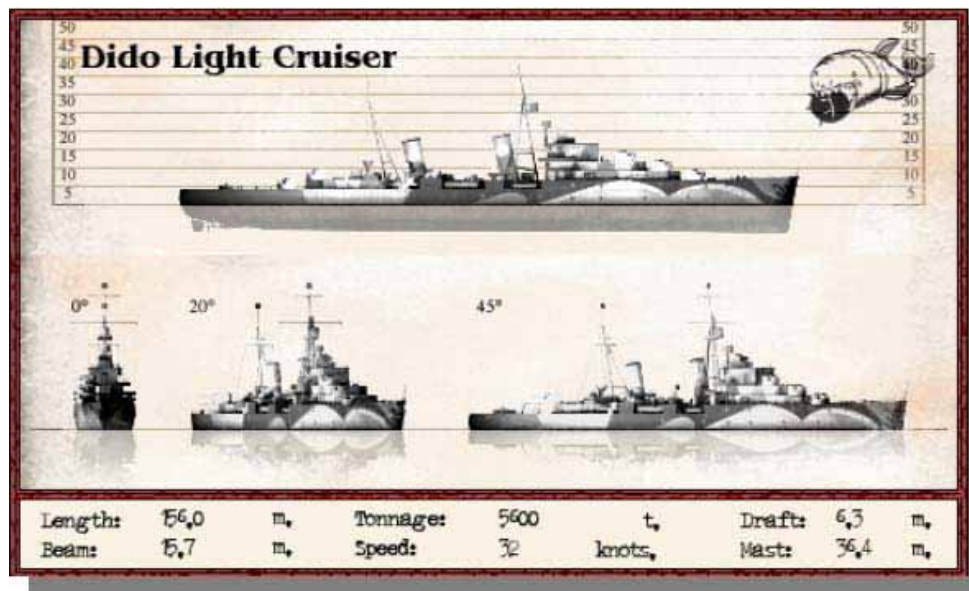
2. Usa la escala central de numeros en el disco Y (la cual normalmente representa la velocidad en nudos). Encuentra la $AR_{\text{referencia}}$ (4.4) en la mitad del disco Y, y alinealo con la linea de 90° del disco X.
3. Busca el $AR_{\text{observado}}$ (2.5) en el centro del disco Y y lee el AOB donde se cruza con el disco X. El AOB es de 35° aproximadamente.



Nota que si el mastil es difícil de ver, puedes usar la chimenea (aproximadamente 22.5 metros en este ejemplo) u otra parte de la estructura y sustituye su altura en los calculos.

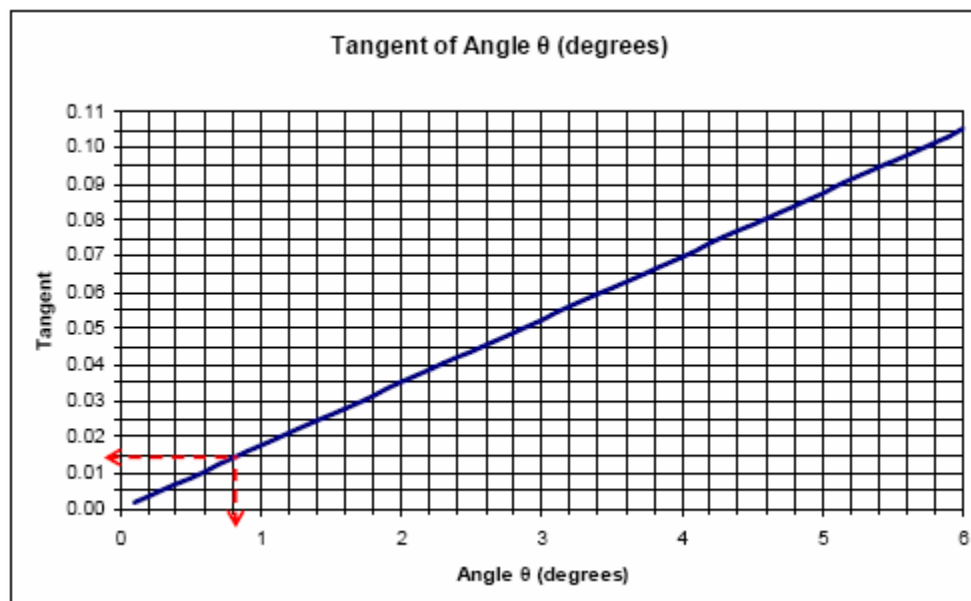
Ejemplo 6: Determinar la distancia de un objetivo a partir de la altura del mastil

Has identificado un barco como un crucero ligero británico, clase Dido. Usando el periscopio de ataque, determinas un ángulo de 0.75 entre la línea de flotación y el final del mástil. ¿Cuál es la distancia al objetivo?



La distancia al objetivo puede ser calculada como sigue:

$$\text{Distancia} = \text{Altura del mástil} / \tan(\theta)$$



Debido a que el disco de ataque no tiene una escala de tangentes, debes hacer el cálculo usando una calculadora o una regla de cálculo. (Nota que para ángulos pequeños, la aproximación de $\sin(\theta) \approx \tan(\theta)$ dará unos resultados satisfactorios. Aun así, la escala senoidal del disco de ataque

no da resultados para angulos $< 6^\circ$, y si el angulo es $> 6^\circ$, entonces estas muy cerca del objetivo).

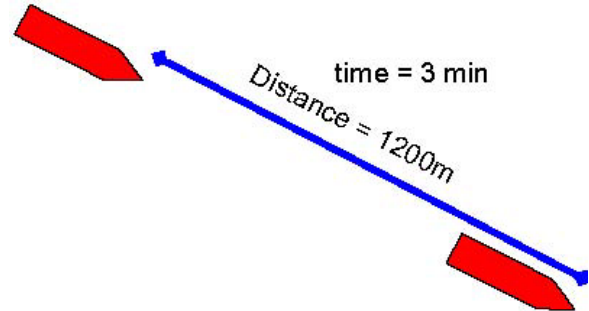
1. Una vez haz identificado visualmente la clase de barco usando tu manual de reconocimiento ([Schiffserkennungshandbuch](#)), sabes que la altura del mastil del Dido es 36.4 metros.
2. Usando el periscopio, mide el angulo desde la linea de flotacion hasta el final del mastil (ver apendice A). El angulo es de 0.75° .
3. A partir de la grafica de arriba, veras que la tangente de 0.75° es aproximadamente 0.013.
4. Divide 36.4 metros entre 0.013. La distancia es aproximadamente 2800 metros.

Ver el apendice A con una grafica para convertir alturas de mastil y angulos verticales a distancias.

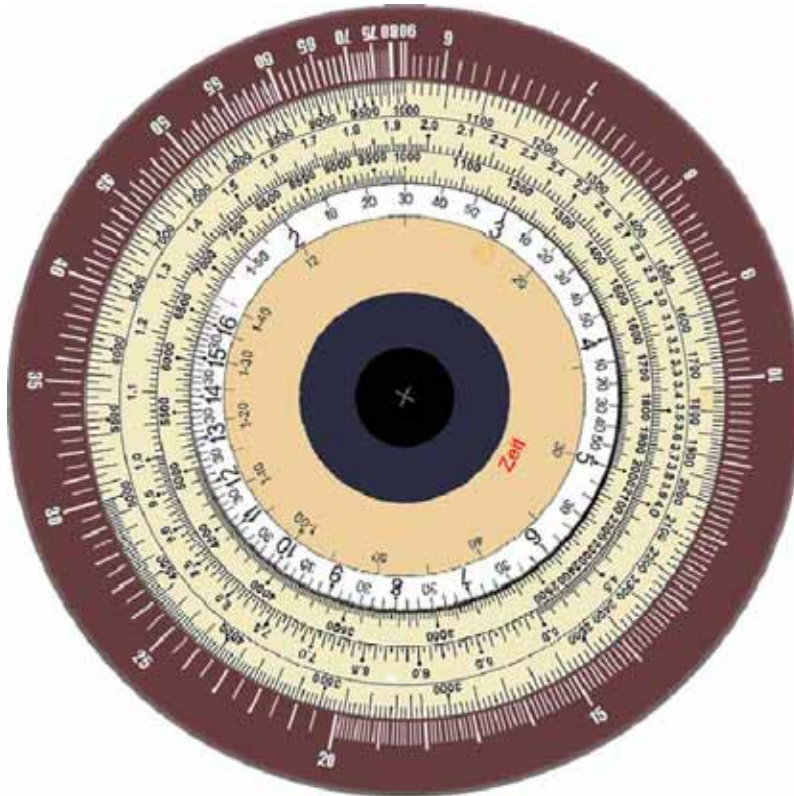
Ejemplo 7: Determinar la velocidad de un objetivo ploteando su posicion en el tiempo

Estas siguiendo un objetivo y ploteando su posicion en un mapa. Despues de 3 minutos, el objetivo se ha movido 1200 metros. ¿Cuál es la velocidad del objetivo?.

Este es un problema simple de division. La distancia por el tiempo da igual a velocidad (con una correccion construida en el disco para pasar metros a millas nauticas).



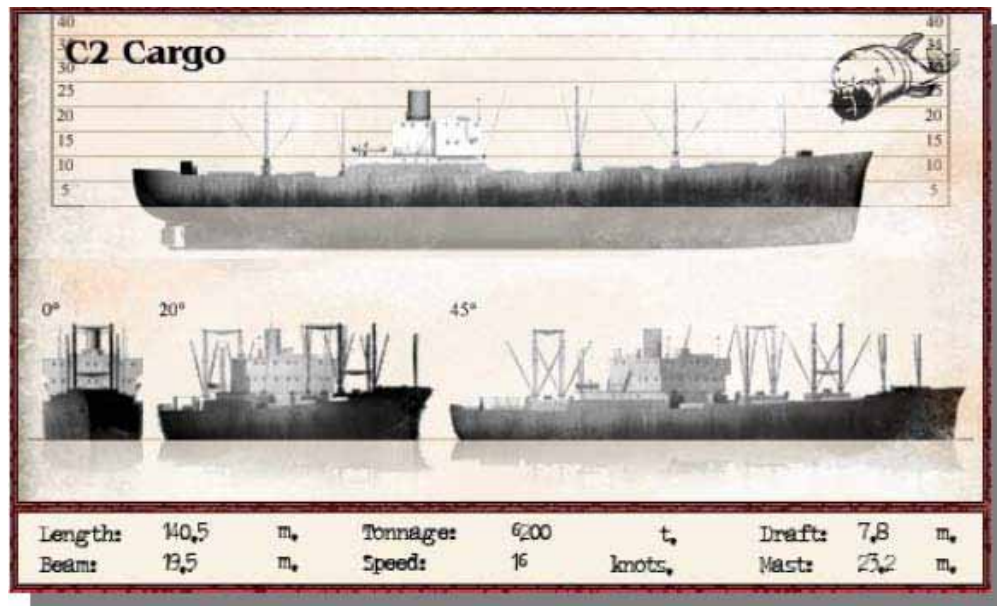
1. Alinea la marca de 3 minutos en el disco Z con la marca de 1200 metros en el disco Y.
2. Lee la velocidad del objetivo en nudos donde la marca indice (línea roja) en el disco Z se cruza con el disco Y (usando la escala central), y corrige la coma decimal si es necesario. La velocidad del objetivo es de 13 nudos aproximadamente.



Nota que un tiempo de 3 minutos y 15 segundos, el calculo trabaja de tal manera que la velocidad es igual a la distancia (en metros) dividido entre 100. En este ejemplo, si el objetivo se movio 1200 metros en 3 minutos y 15 segundos, su velocidad hubiera sido de 12 nudos.

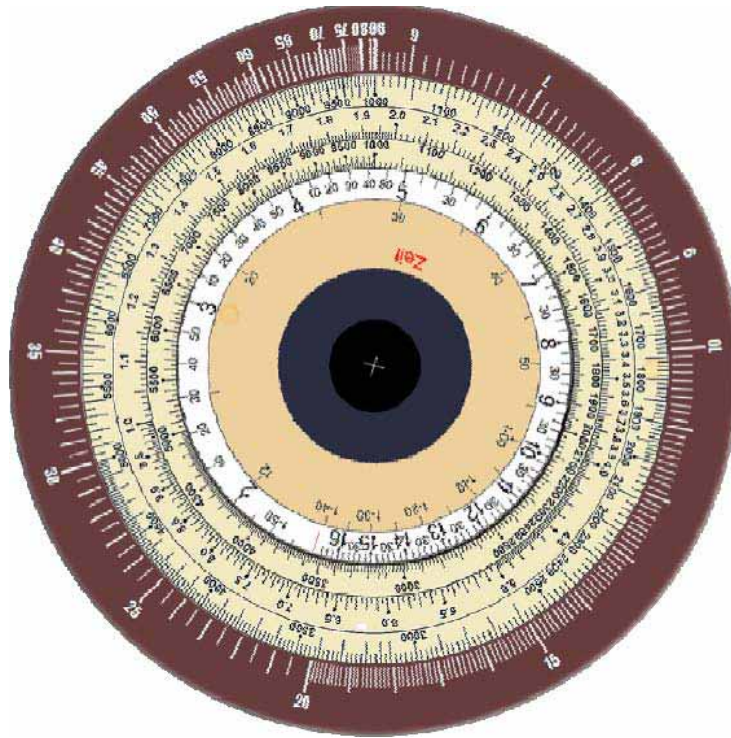
Ejemplo 8: Determinar la velocidad del objetivo a partir de su longitud

Tienes un objetivo en tu periscopio que has identificado como un C2. El manual de reconocimiento te da una longitud de 140.5 metros. Usando el cronometro, observas que toma 40 segundos para cruzar completamente la linea vertical (desde proa hasta popa) en el periscopio. Asumiendo que el movimiento de tu U-boat es despreciable, ¿Qué velocidad lleva el barco?.



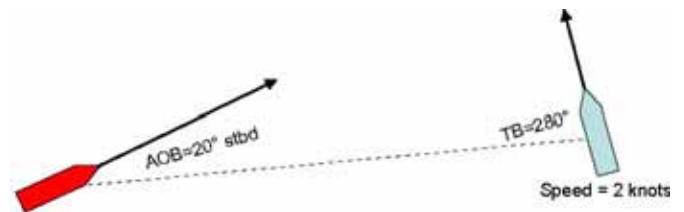
Esta tecnica es similar al ejemplo previo en el que medias la distancia que se habia movido por el tiempo que le habia llevado hacerlo. Asumamos que conoces la longitud del barco, y que su velocidad relativa a traves de tu campo de vision no resulta afectado por el movimiento del U-boat. Este metodo es menos susceptible a errores si tu U-boat viaja lentamente y el objetivo esta muy cerca de tu proa o popa.

1. Alinea la marca de 40 segundos en el disco Z con la marca de 1405 mts. n el disco Y.
2. Lee la velocidad del objetivo en nudos donde el indice del disco Y (linea roja) apunta al disco Z (corrige la coma decimal si es necesario). La velocidad del objetivo es de 6.9 nudos.



Ejemplo 9: Determinar la velocidad del objetivo con demarcacion relativa constante

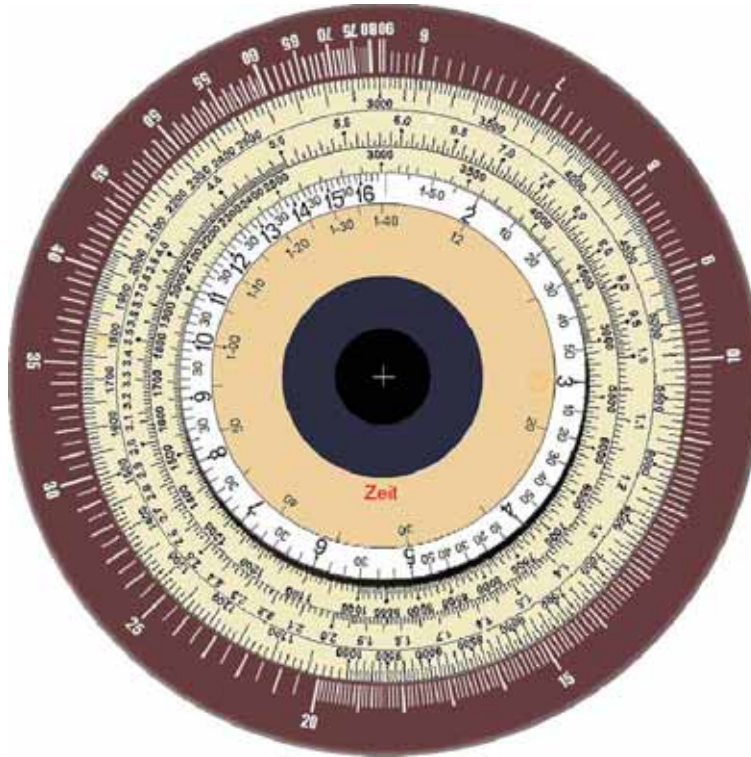
Vas a una velocidad de 2 nudos en un rumbo de interceptacion hacia un objetivo potencial. En la primera observacion, leiste una demarcacion de 280° con un AOB estimado de 20° estribor. Tras varios minutos, la demarcacion era todavia de 280° . ¿Cuál es la velocidad del objetivo?.



Esta tecnica se aprovecha del hecho de que si estas en un rumbo convergente, y la demarcacion del objetivo no varia, entonces estas en un rumbo de colision. Dado que conoces la velocidad del U-boat y dos lados del triangulo (AOB y demarcacion del objetivo), puedes calcular la velocidad del objetivo.

$$\text{Velocidad del objetivo} = \text{Propia velocidad} \left[\frac{\sin(\text{demarcacion})}{\sin(\text{AOB})} \right]$$

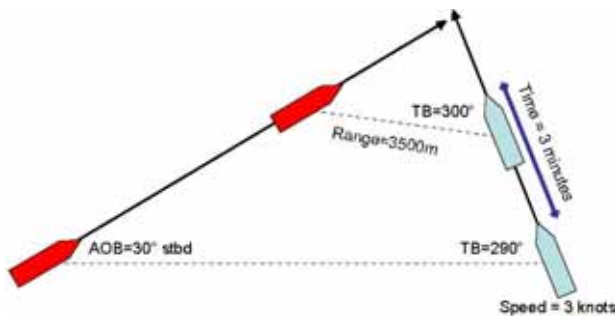
1. Alinea tu velocidad (2 nudos) en el disco Y con el AOB original observado (20°) en el disco X.
2. Nota donde la demarcacion relativa en el disco X se alinea con la velocidad en el disco Y. En este caso, la demarcacion relativa sera de 80° ($360^\circ - 280^\circ$). La velocidad del objetivo es aproximadamente de 5.8 nudos y estas en un rumbo de colision.



Nota: Aunque es posible que no se pueda alcanzar una posición de ataque, esta técnica también funcionaría si estás en un rumbo divergente. Si el ángulo es superior a 90°, entonces simplemente restalo de 180°. (Ya que la función seno es simétrica a partir de 90°).

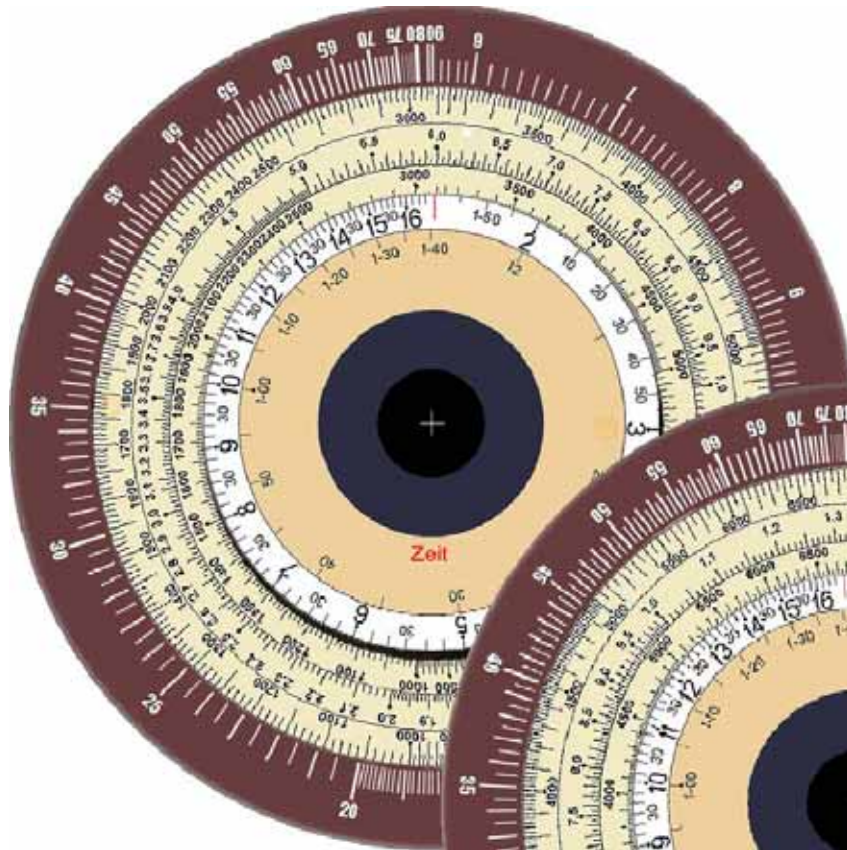
$$\text{Velocidad objetivo} = \text{Velocidad U-boat} [\sin (180^\circ - \text{demarcación}) / (180^\circ - \text{AOB})]$$

Ejemplo 10: Determinar la velocidad de un objetivo con una demarcación variable

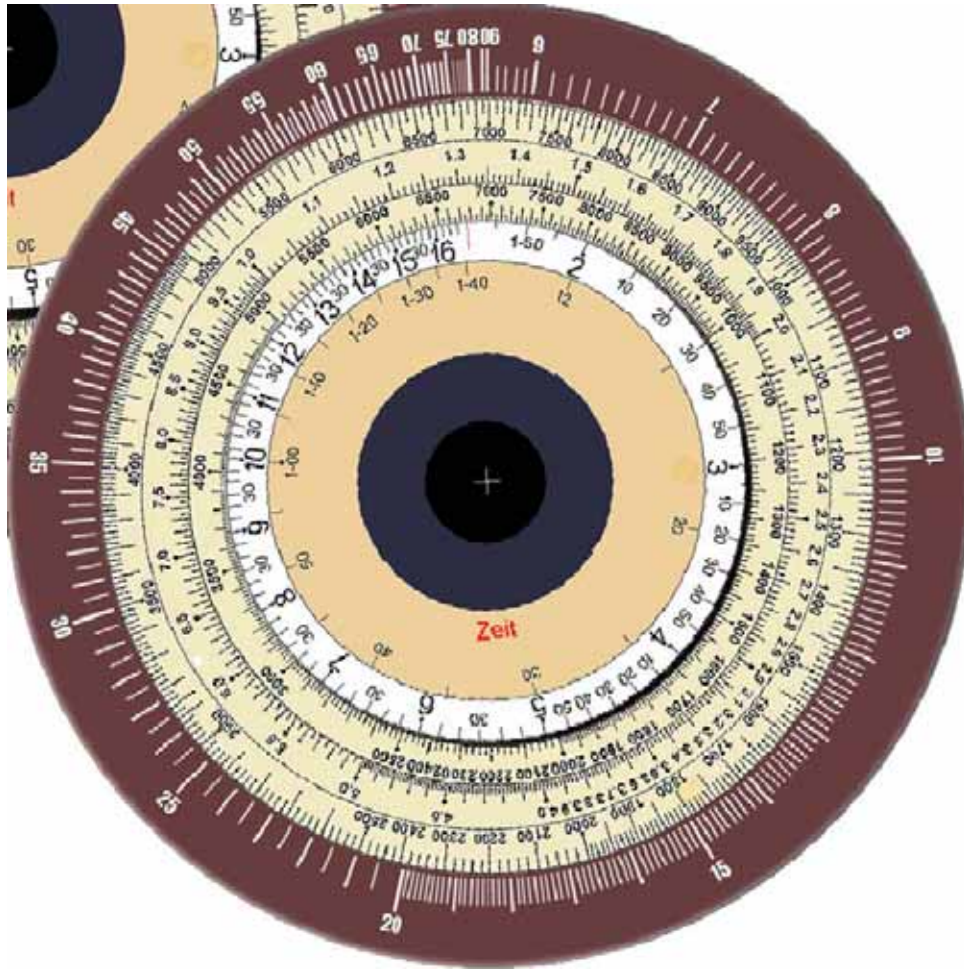


Tu U-boat mantiene un rumbo convergente con un objetivo potencial a una velocidad de 3 nudos, con una demarcación de 290° y un AOB de 30°. Después de 3 minutos, la demarcación es de 300° y a una distancia de 3500 metros. ¿Cuál es la velocidad del objetivo?

Si la demarcación del objetivo varía, puedes calcular la velocidad como si llevaras un rumbo de colisión, y aplicar una corrección.

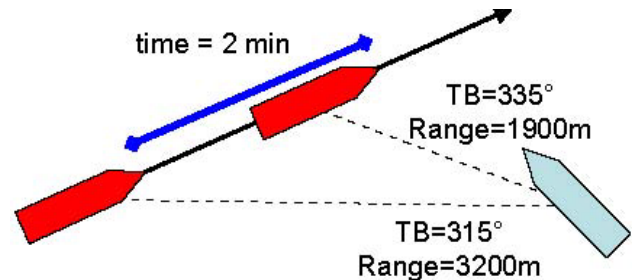


1. Alinea tu velocidad (3 nudos) en el disco Y con el AOB (30°) en el disco X.
2. Lee la velocidad donde el disco Y cruza la demarcacion de 70° (360° – 290°) en el disco X.
La velocidad es aproximadamente 5.6 nudos. Esta deberia ser la velocidad si la demarcacion permaneciera constante.
3. Calcula una velocidad de correccion. Alinea el AOB original (30°) en el disco X con la nueva distancia de 3500 metros en el disco Y.
4. Alinea el intervalo de tiempo (3 minutos) en disco Z con el cambio de demarcacion de 10° (300° - 290°) en disco X.
5. El indice (linea roja) en disco Z apunta ahora el valor de correccion de velocidad en el disco Y. La correccion es de 1.3 nudos.
6. El objetivo va hacia delante, por ello, suma la correccion de velocidad (1.3 nudos) a la velocidad hallada antes (5.6 nudos). La velocidad del objetivo es de 6.9 nudos.



Ejemplo 11: Determinar la velocidad de un objetivo con dos observaciones de demarcacion y distancia

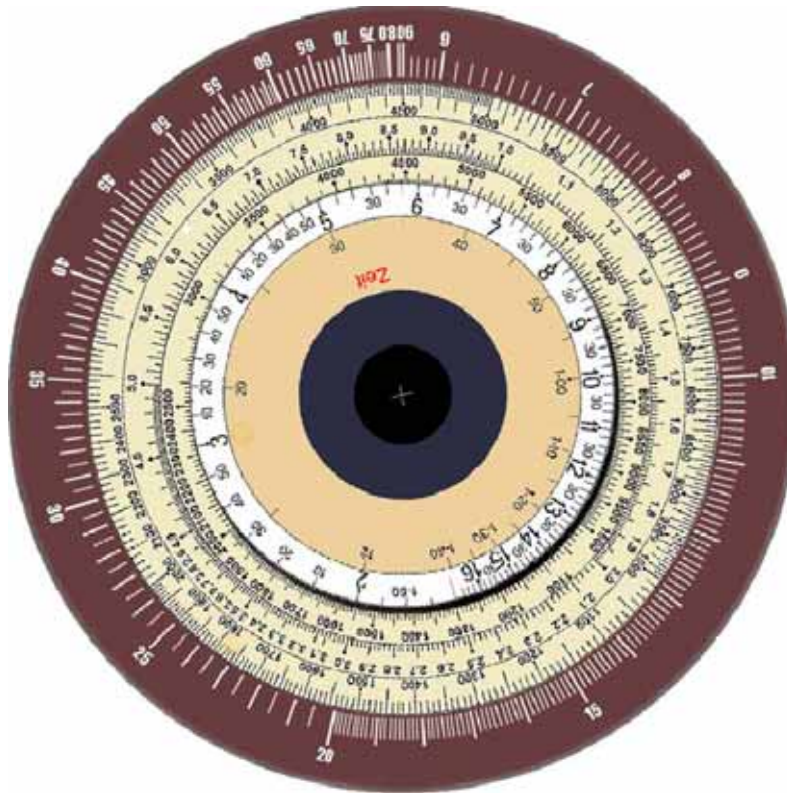
Tu U-boat va en navegacion silenciosa a 1 nudo de velocidad. Has avistado un barco de guerra moviendose rapido, con una demarcacion de 315° y una distancia de 3200 metros. Despues de 2 minutos, subes el periscopio otra vez y observas una demarcacion de 335° y una distancia de 1900 metros. ¿Cuál es la velocidad del objetivo?.



Este metodo es similar al ploteado manual en el que hiciste 2 observaciones de demarcacion y distancia. Sin embargo, en lugar de marcar la posicion del objetivo y medir la distancia, puedes calcular directamente la velocidad, la cual, sera bastante exacta si tu U-boat navega a una velocidad bastante baja con respecto a la del objetivo.

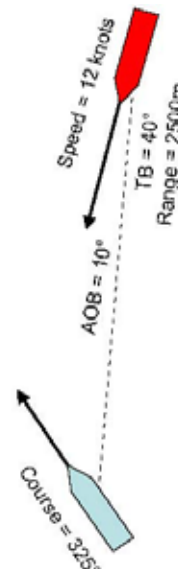
1. Calcula la variacion de demarcacion ($335^\circ - 315^\circ = 20^\circ$).
2. Tenemos un cambio de 20° entre 3200 y 1900 metros, por ello, busca 3200 y 1900 en el disco Y.
3. Gira el disco Y hasta hasta que haya exactamente 20° entre esos dos punto en el disco X. Esto tomara un poco de ensayo y error. En ese caso, la solucion es alinear 1900 con 25° y 3200 estara cerca de 45° . (De esta manera, esos angulos corresponden al AOB de la primera y segunda observacion respectivamente, por ello, podemos introducir un AOB de 45° en el TDC).
4. Lee la distancia recorrida donde el disco Y cruza con el cambio de demarcacion (20°) en el

- disco X. El objetivo ha recorrido una distancia de 1550 metros.
5. Divide la distancia recorrida por el tiempo (1550 metros dividido por 2 minutos). Alinea la marca de 2 minutos en el disco Z con 1550 metros en el disco Y. El índice en el disco Z apunta ahora a la velocidad del objetivo en el disco Y (recuerda corregir la coma decimal). El objetivo lleva una velocidad de 25 nudos.



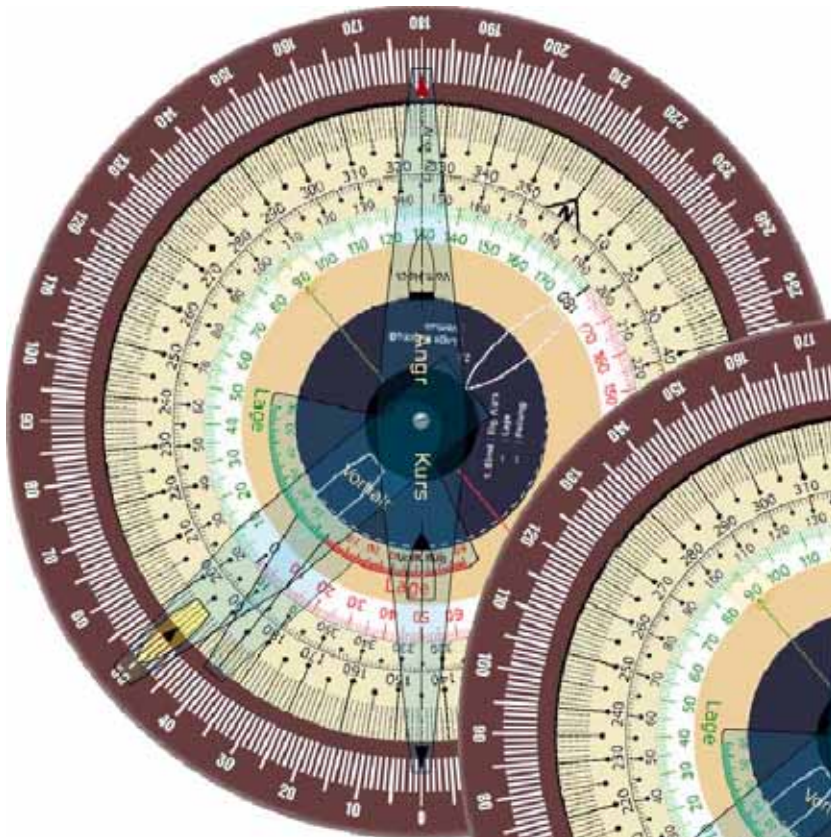
Ejemplo 12: Determinar el tiempo para que un objetivo alcance una demarcacion

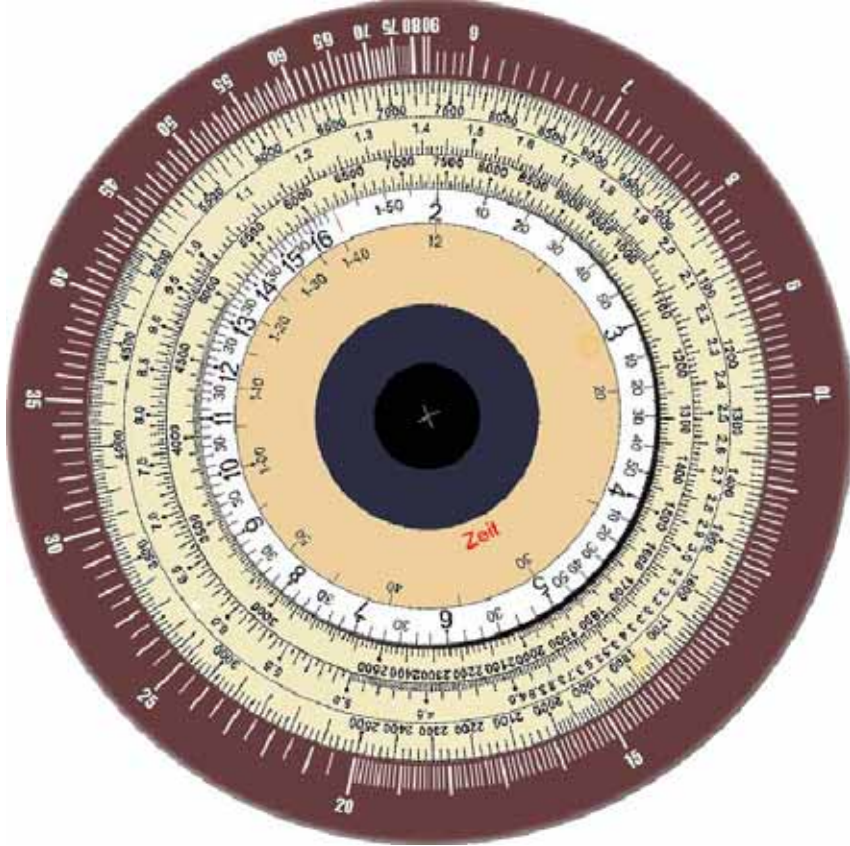
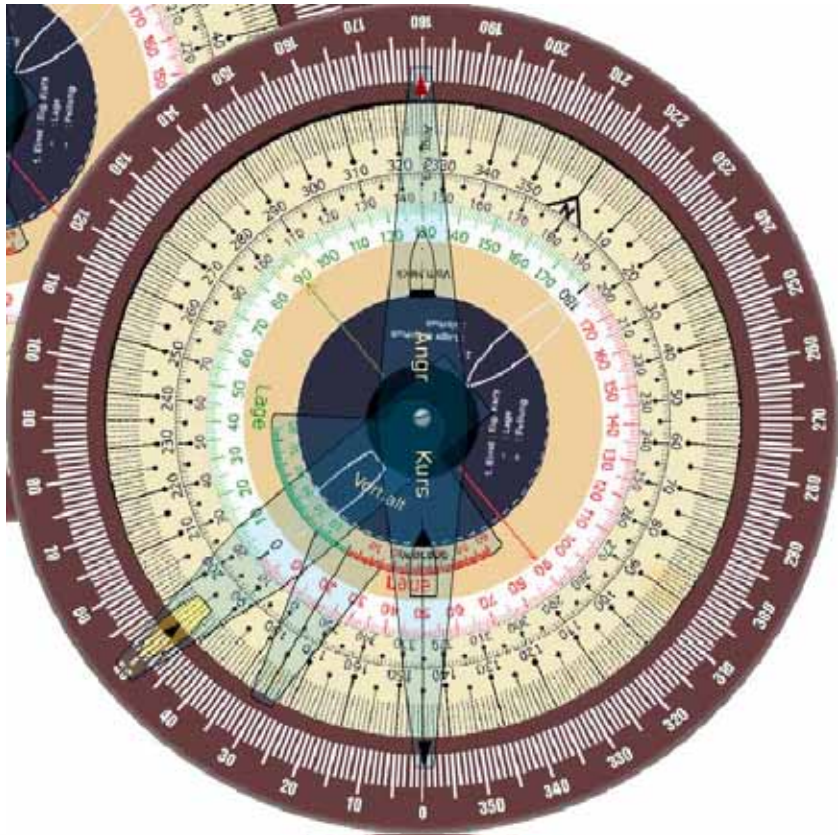
Un portaaviones es avistado por el periscopio a 40° estribor. Estimas una distancia de 2500 metros, un AOB de 10° babor, y una velocidad de 12 nudos. Tu U-boat lleva un rumbo de 325° y una velocidad de un nudo. ¿Cuánto tiempo debes esperar para que el objetivo este a 30° estribor y subas el periscopio para confirmar los datos del objetivo?. ¿Cuál es el AOB y la distancia del objetivo en ese momento?.



Esta tecnica es util para confirmar datos del objetivo cuando deseas minimizar el riesgo de deteccion. Tambien puede ser usado para determinar la solucion de disparo en algun punto en el futuro el cual puede ser usado para programar el TDC. Este ejemplo asume que el movimiento de tu U-boat respecto al objetivo es despreciable.

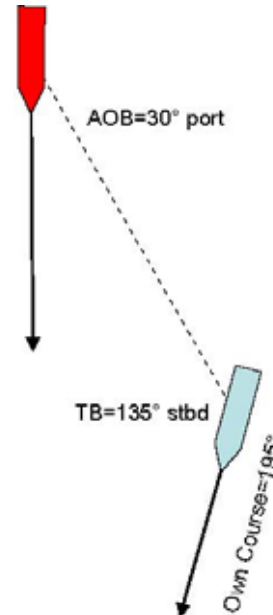
1. Usando el disco frontal, orienta el disco A con la marca de 180° arriba, y rota el disco B para que tu rumbo de 325° se alinee con esa marca en el disco A.
2. Rota el puntero D a 40° sobre el disco A para mostrar la demarcación visual al objetivo.
3. Rota el disco C para que la marca roja de 10° en la escala de AOB se alinee con el puntero D. El disco C apunta ahora al rumbo verdadero del objetivo en el disco B (195°).
4. Asumiendo que ni el objetivo ni tu U-boat cambian de rumbo, ahora puedes encontrar el AOB de cualquier objetivo simplemente rotando el puntero D a un objetivo observado en el disco A y leyendo en la escala de AOB en el disco C. Rota el puntero D a una demarcación de 30° y lee el nuevo AOB donde el puntero D cruza el disco C. El objetivo tendrá un AOB de 20° babor.
5. Gira al disco trasero para calcular la distancia recorrida por el objetivo. Alinea la distancia inicial (2500) en el disco Y con el nuevo AOB (20°) en el disco X.
6. La distancia que el objetivo ha recorrido se encuentra en el disco Y donde se alinea con la diferencia de demarcación en disco X (10°). El objetivo recorrerá aproximadamente 1270 metros.
7. La distancia se muestra en el disco Y opuesto al AOB inicial (10°), la cual, en este ejemplo es de 1270 metros.
8. Alinea el índice (línea roja) del disco Z con la velocidad del objetivo (1.2) en el disco Y.
9. El tiempo requerido se muestra en el disco Z donde se alinea con la distancia en el disco Y (1270 metros). Sube el periscopio a los 3 minutos y 26 segundos, y el objetivo debería estar a una demarcación de 30° con un AOB de 20° babor.



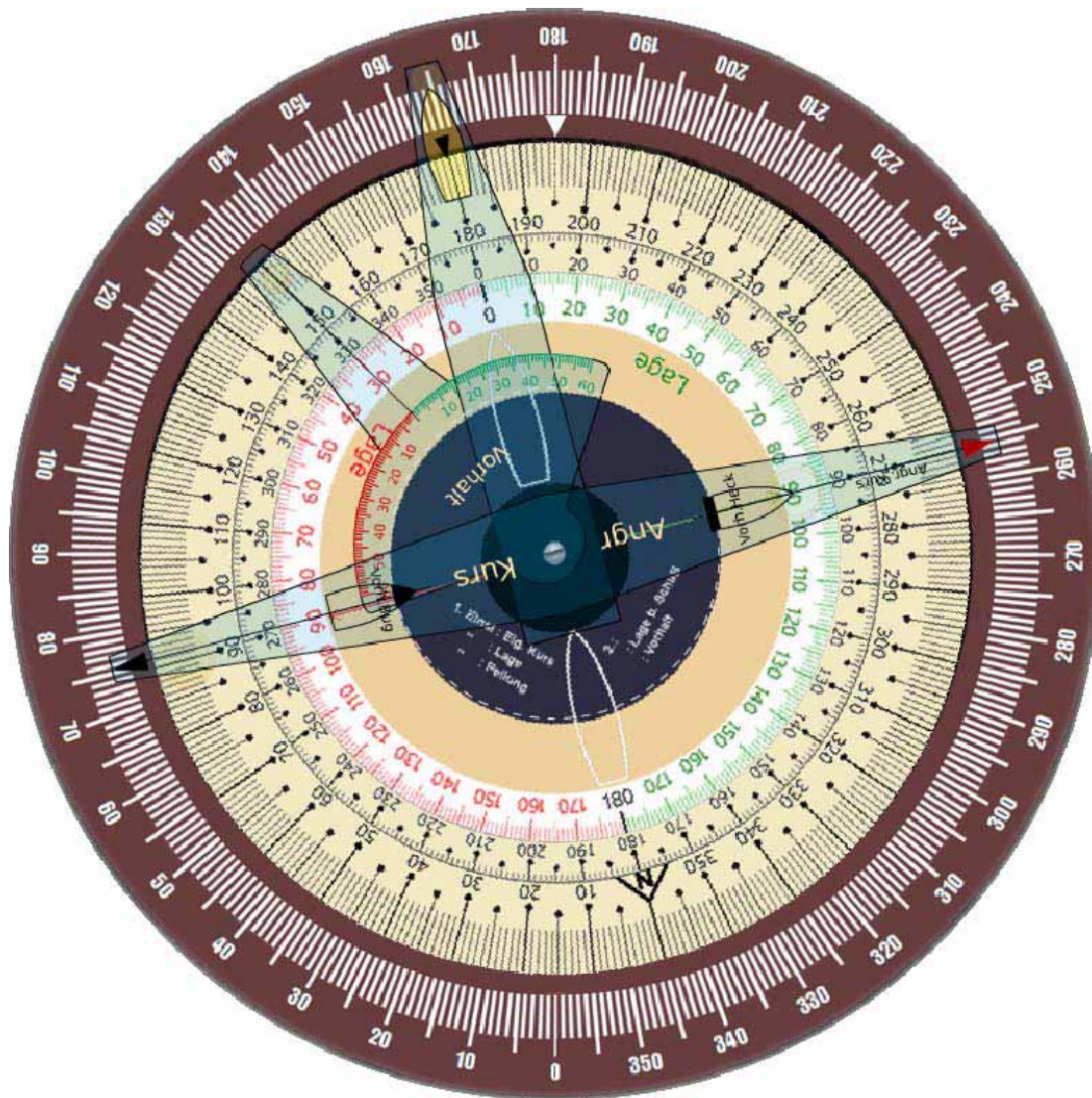


Ejemplo 13: Determinar un rumbo de ataque perpendicular a un objetivo

Tu rumbo es 195° . Un objetivo potencial es avistado a 135° estribor, y estimas un AOB de 30° babor. ¿Qué rumbo debes adoptar para un ataque perpendicular?



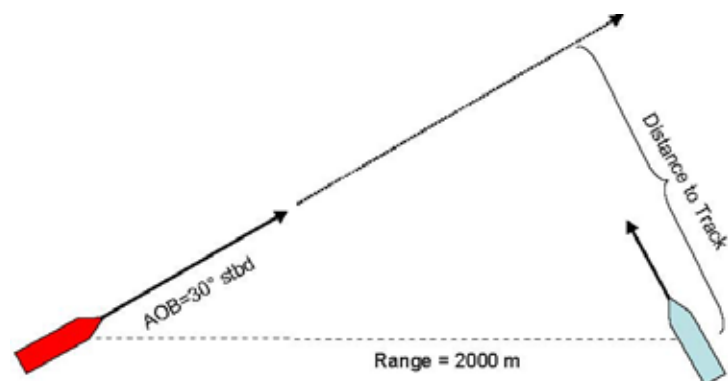
1. Coloca el disco A con 180° arriba.
2. Gira el disco B hasta que tu rumbo verdadero (195°) este alineado con la marca de 180° en el disco A.
3. Mueve el puntero D a la demarcación del objetivo (135°) en el disco A.
4. Rota el disco C hasta que intercepte el puntero D en el AOB estimado (30°).
5. Lee el rumbo del objetivo donde el disco B donde apunta el brazo del disco C. El rumbo del objetivo es de 180° .
6. Para encontrar el rumbo perpendicular, simplemente mira donde la línea roja del disco C (dado que estas interceptando al objetivo por babor) apunta al disco B. No obstante, necesitamos leer la escala interior (recíproca), ya que la escala exterior representa el rumbo del objetivo hacia ti. Puedes usar también el puntero E alineando el símbolo del disparo de proa con la línea roja y leer en el disco B donde apunta el marcador del rumbo de ataque ([Angr. Kurs](#)). Debe marcar un rumbo de 270° .



Nota: Si deseas alinear el U-boat para un disparo desde popa, entonces lee la escala mas grande en el disco B, o gira el puntero E 180° para que el simbolo del disparo de popa cruce la linea roja y lee el rumbo de ataque. En este ejemplo deberias tomar un rumbo de 90°.

Ejemplo 14: Determinar la distancia a la trayectoria del objetivo

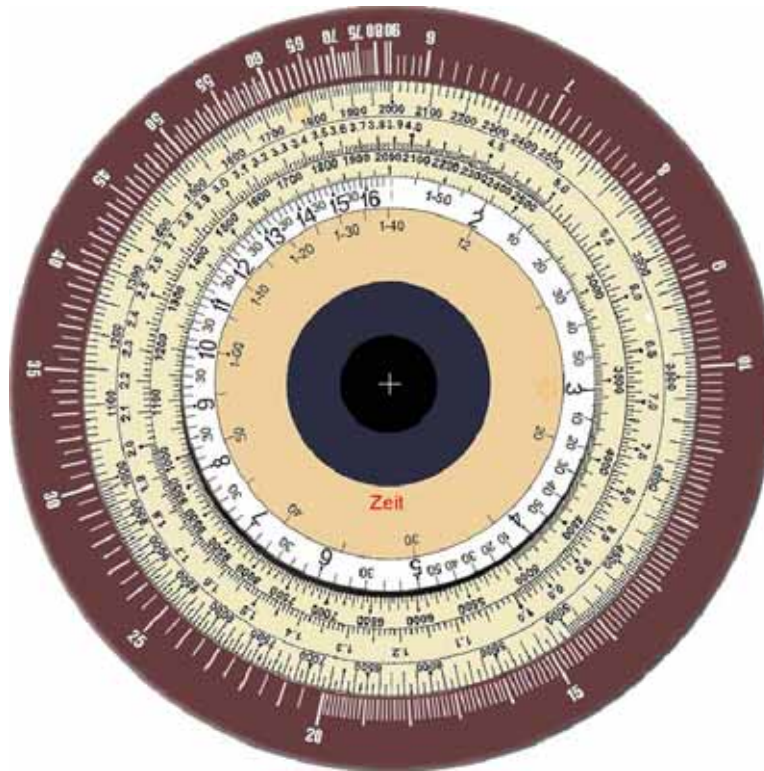
Un objetivo ha sido avistado a 2000 metros con un AOB de 30° babor. ¿Cuál es la distancia a la trayectoria del objetivo?.



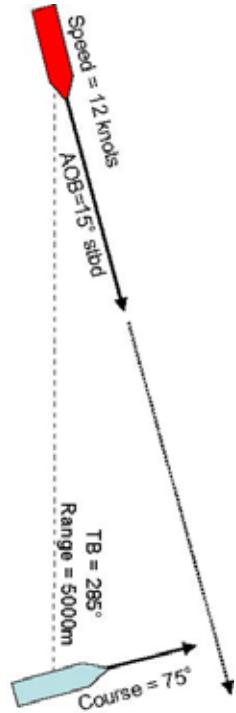
Quando estas maniobrando a una posicion de disparo, es util conocer la distancia a la trayectoria del objetivo. Conociendo la distancia del objetivo y el AOB:

Distancia a la trayectoria = distancia al objetivo $[\sin(\text{AOB})]$

1. Alinea 2000 en el disco Y con la marca 90° en el disco X.
2. Lee la distancia a la trayectoria del objetivo donde la marca de 30° en el disco X se alinea en el disco Y. Estas actualmente a 1000 metros de la trayectoria.



Ejemplo 15: Determinar una velocidad optima para una posicion de ataque



Llevas un rumbo de 75°, perpendicular a la trayectoria de un objetivo. El objetivo lleva una velocidad de 12 nudos, esta a una demarcacion de 285°, una distancia de 5000 metros y un AOB estimado de 15° estribor.

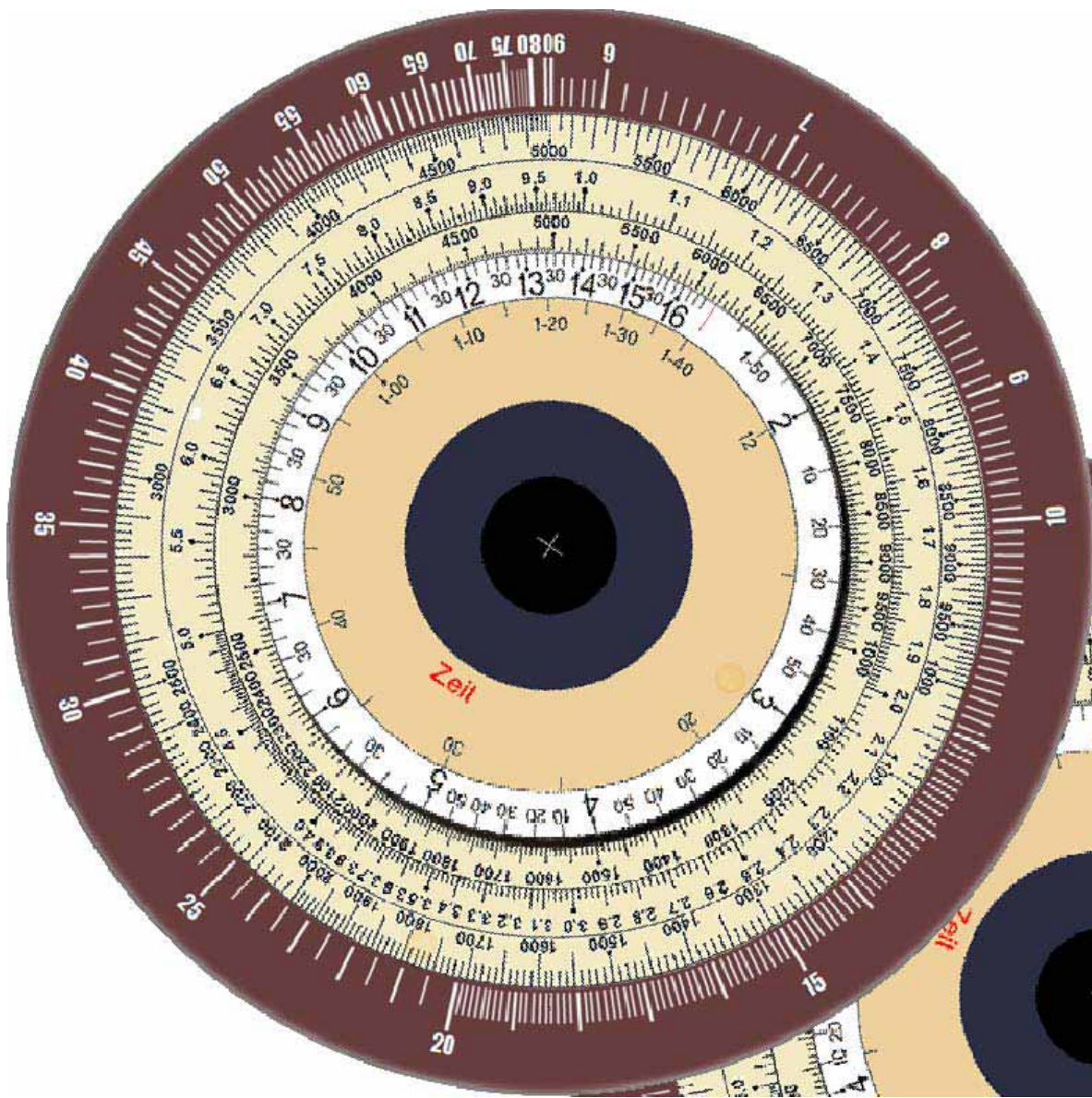
¿Cuál debería ser tu rumbo y velocidad para que estes a 500 metros de la trayectoria del objetivo cuando el cruce por delante de tu proa?

Debido a que estas en un rumbo perpendicular, puede ser que estes demasiado cerca de la trayectoria del objetivo cuando cruce por delante de tu proa. Con este metodo, puedes ajustar tu velocidad y colocarte en una posicion de disparo perfecta.

Conociendo la distancia y el AOB del objetivo en un rumbo perpendicular:

Distancia del objetivo al cruzar = Distancia [sin (demarcacion)]

1. Usa la parte trasera del disco de ataque para determinar la distancia que el objetivo tiene que recorrer hasta el punto de cruce. Alinea la distancia de 5000 metros en el disco Y con el indice (90°) en el disco X.
2. Lee la distancia en el disco Y donde cruza los 75° en el disco X (una demarcacion de 285° corresponde a 75° de tu proa). El objetivo debe recorrer aproximadamente 4830 metros.
3. Calcula el tiempo que le llevara para que cruce tu proa. Rota el disco Z hasta que el indice (linea roja) se alinee con 12 nudos (usa 1.2) en la escala media del disco Y.
4. Ahora lee el tiempo donde el disco Z se alinea con 4830 metros en el disco Y y 75° en el disco en el disco X. El objetivo cruzara tu proa en 13 minutos aproximadamente.
5. Determina tu distancia a la trayectoria. Lee la distancia en el disco Y donde se alinea con el AOB (15°) en el disco X. Tu distancia a la trayectoria es de 1300 metros aproximadamente.
6. Resta 500 metros de tu distancia a la trayectoria para obtener la distancia que necesitas recorrer. Divide esa distancia (800 metros) por el tiempo del cruce (13 minutos). Rota el disco Z para que los 13 minutos esten opuestos a 800 metros en la escala central del disco Y (usa 8000)
7. Lee tu velocidad en el disco Y donde se alinea con el indice (linea roja) en el disco Z. Una velocidad de 2 nudos te colocara en una buena posicion de disparo.

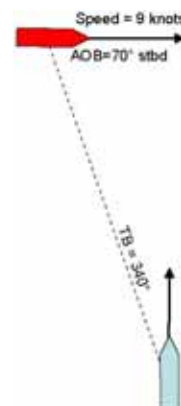




*“Caja para el disco de ataque y Compas
De un manual de intrucciones de la Kriegsmarine de 1942”*

Ejemplo 16: Determinar el angulo de desviacion para un ataque perpendicular con angulo de giro de 0°

Estas navegando rumbo Norte y has identificado un objetivo navegando a 9 nudos y una demarcacion de 340° con un AOB de 70° estribor. ¿Cuál es el angulo de desviacion correcto para que un torpedo de 44 nudos sea disparado desde los tubos de proa con un angulo de desviacion de 0°?



Una vez estas posicionado en rumbo de ataque perpendicular, este metodo calcula cuando disparar. El angulo de desviacion es simplemente la demarcacion del objetivo en el momento del disparo. La distancia es irrelevante en los calculos (ya que es mejor haber planeado el ataque entre 500-1000 metros).

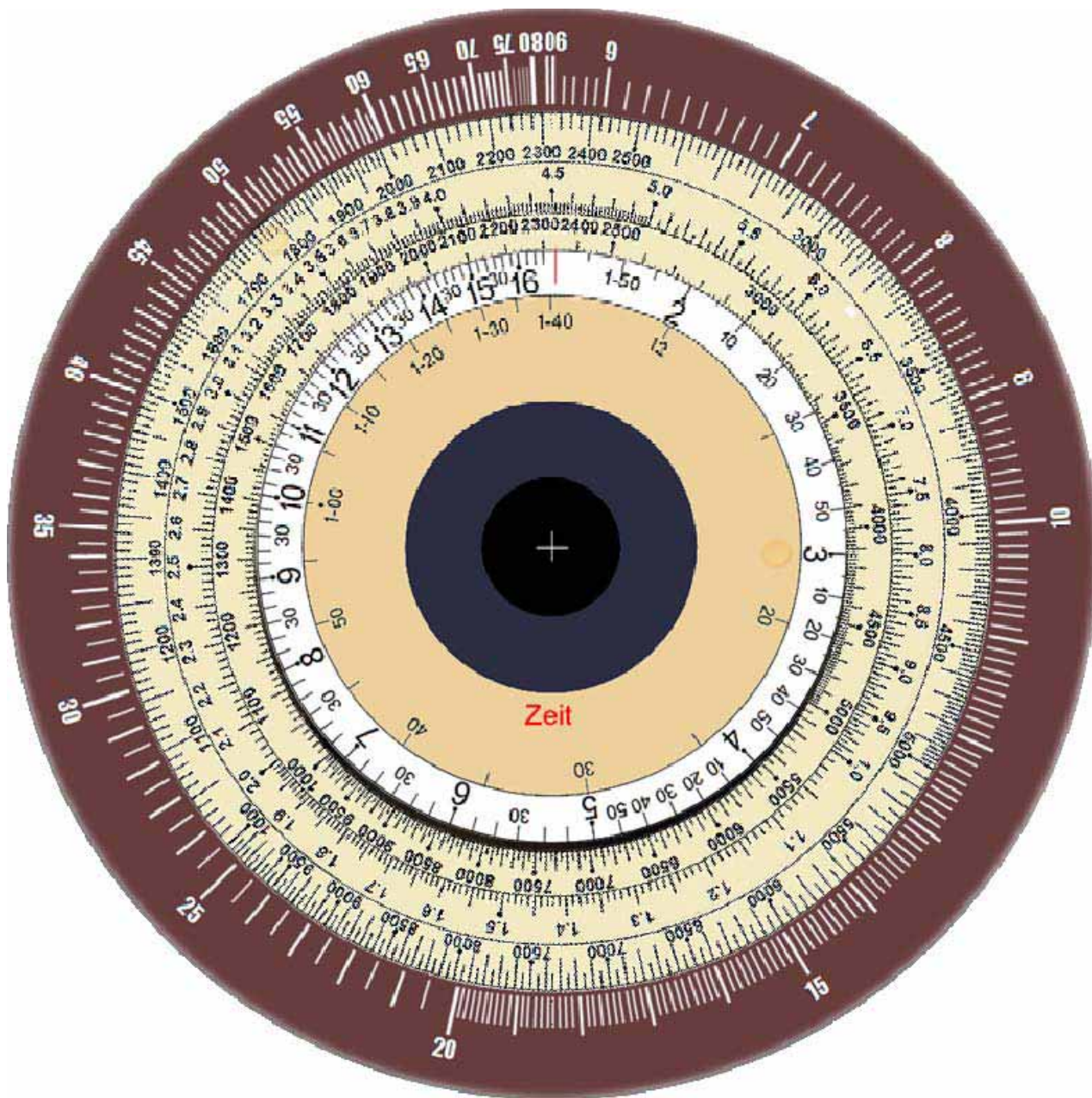
$$\text{Angulo de desviacion} = \arctan [\text{velocidad del objetivo} / \text{velocidad del torpedo}]$$

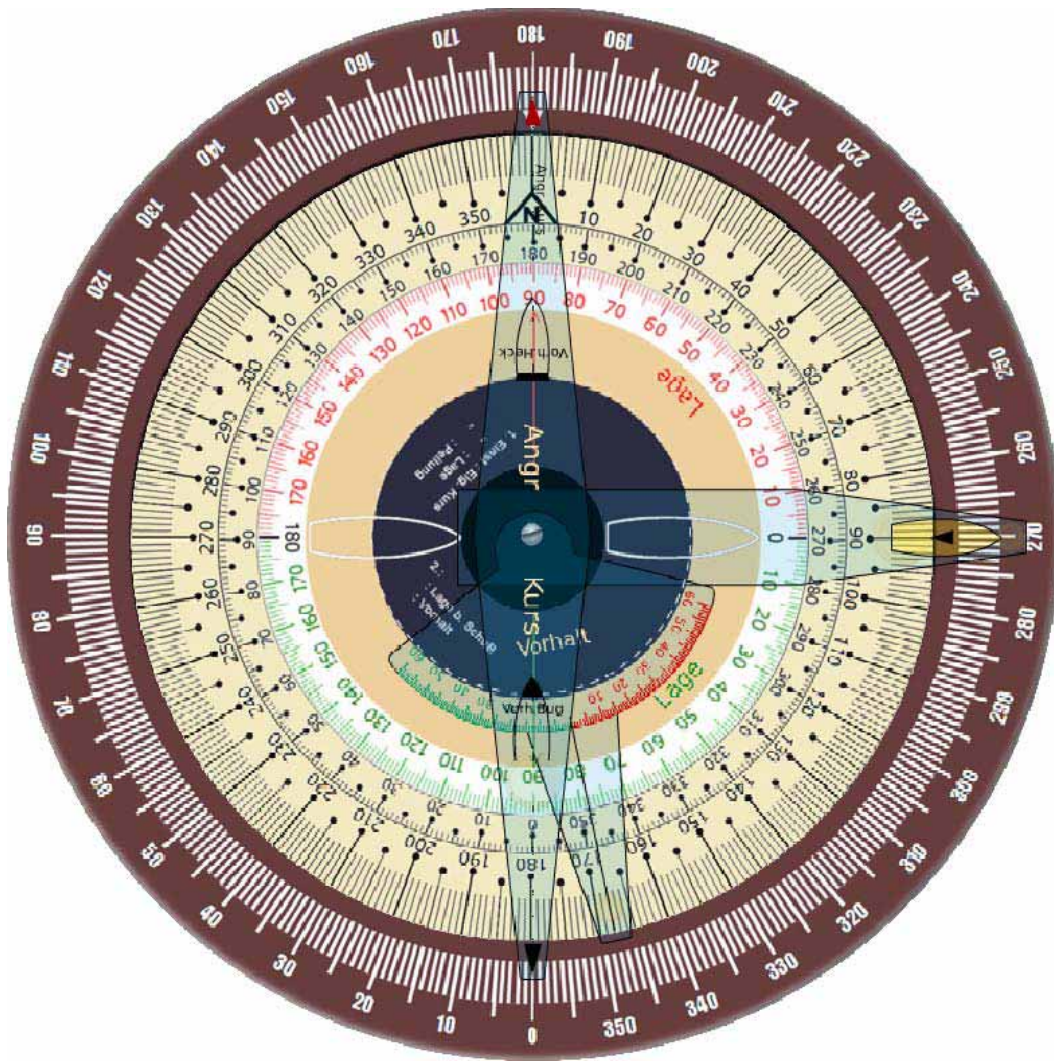
Desafortunadamente, el disco de ataque no tiene una escala de tangentes. Aun asi, puedes llegar al mismo resultado usando las leyes del seno. Si estas en un rumbo perpendicular en el punto de disparo, la suma de la demarcacion y el AOB sera igual a 90° , y la relacion de los senos sera proporcional a la relacion de las velocidades del torpedo y del objetivo.

$$\text{Angulo de desviacion} = \arcsin [\sin (\text{AOB}) * (\text{velocidad del objetivo} / \text{velocidad del torpedo})]$$

La dificultad radica en que estas calculando un AOB y un angulo de desviacion del mismo punto en el futuro. Para solucionar el angulo de desviacion, busca las velocidades del torpedo y del objetivo en el disco Y. Luego gira el disco Y hasta que los angulos en el disco X que se alinean con las velocidades del objetivo y el torpedo sumen 90° .

1. Estas en un rumbo de ataque perpendicular. Usando la parte trasera del disco de ataque, alinea 44 nudos en el disco Y (4.4 en la escala central) con el indice o 90° en el disco X.
2. Busca la velocidad del objetivo (9 nudos, corrigiendo la coma decimal, 0.9) en la escala central del disco Y. Busca el correspondiente angulo en el disco X y sera el angulo de desviacion ($\sim 11.8^\circ$). Date cuenta, que para objetivos mas lentos (relativo a la velocidad del torpedo), el angulo de desviacion es bastante exacto.
3. A causa de que la suma de los angulos ($90^\circ + 11.5^\circ$) es superior a 90° , rota el disco Y En sentido contrario al reloj hasta que la suma de los angulos sea igual a 90° . La solucion es correcta para un AOB de 78° y un angulo de desviacion de 12° .
4. Vuelve el disco, y alinea 0° (Norte) en el disco B con la marca de referencia en el disco A (180°).
5. Rota el puntero D a la demarcacion de 340° en el disco A.
6. Gira el disco C para que un AOB de 70° estribor (verde) se alinee con el puntero D. El objetivo lleva un rumbo de 90° (Este).
7. Alinea el puntero D con la marca del disparo de proa apuntando a la parte verde del disco C. El marcador "[Angr. Kurs](#)" en el puntero E estara alineado a 0° (N) en el disco B representando el rumbo del torpedo para un angulo de giro de 0° .
8. Rota el puntero D para que el angulo de desviacion de 12° verde se cruce con el puntero E.
9. El puntero D esta ahora alineado con la demarcacion en el disco A que representa cuando deberias disparar el torpedo. Pon el angulo de giro a 0° manualmente y abre las compuertas de los torpedos. Dispara cuando el objetivo alcance la demarcacion de 348° .

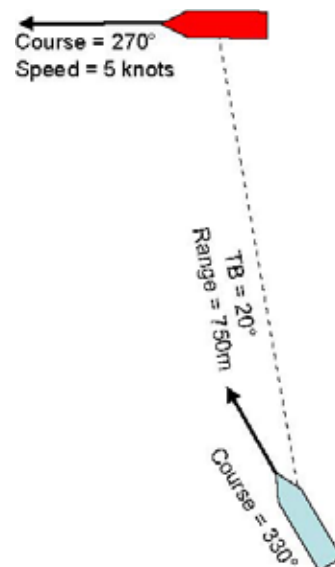




Nota: Este metodo es tambien muy util cuando quieres disparar a partes especificas del objetivo. Dispara cuando la parte del barco en la que quieres impactar cruce por la demarcacion calculada.

Ejemplo 17: Determinar el angulo de giro del torpedo

Tu rumbo es de 330° . Estas siguiendo un convoy que navega hacia el este (270°) a una velocidad de 5 nudos. Observas una demarcacion de 20° y una distancia de 750 metros. ¿Qué angulo de giro se requiere para disparar inmediatamente un torpedo de 28 nudos?

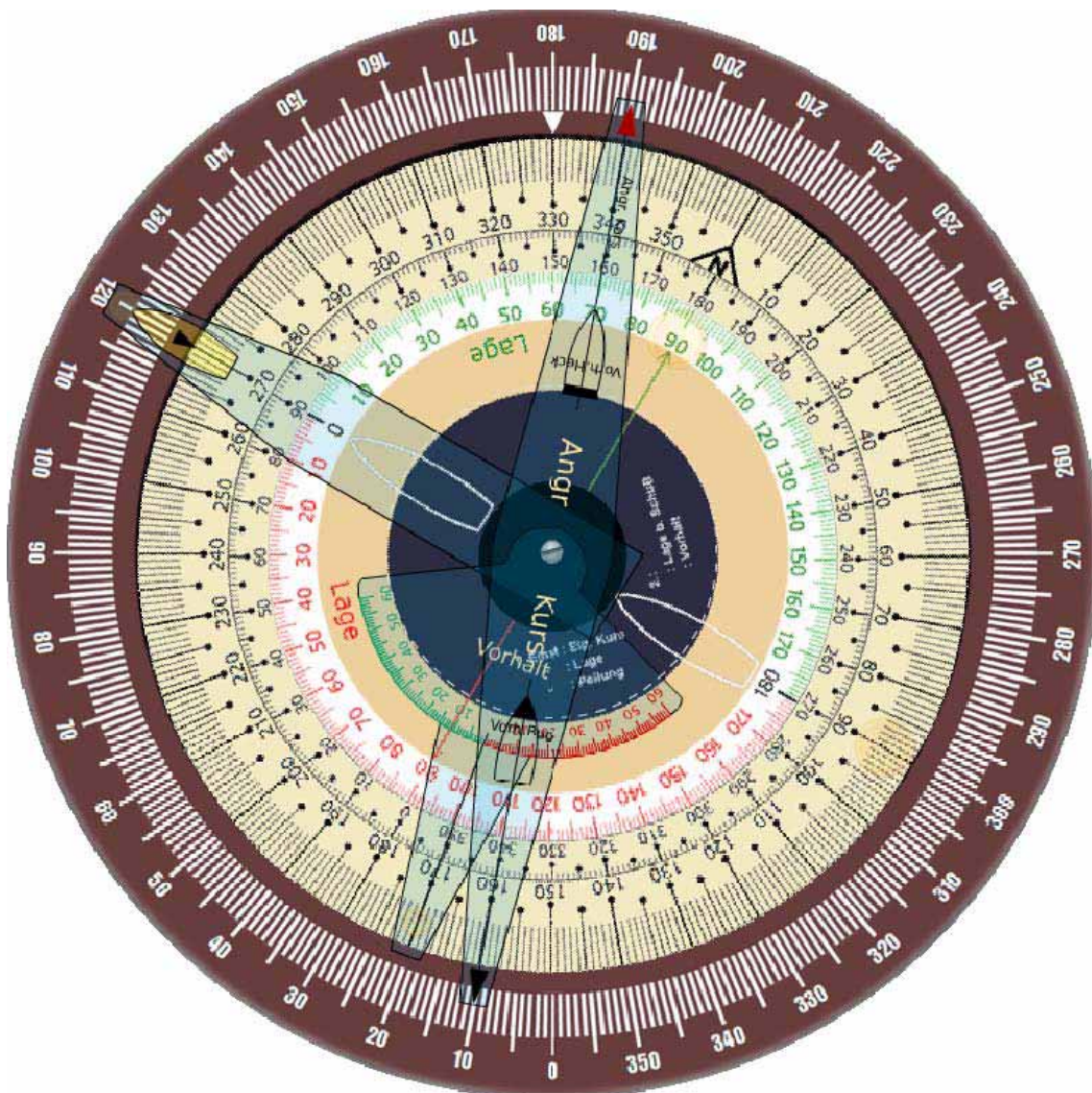


El calculo del angulo de giro requerido para la solucion de disparo esta bastante simplificado y es mejor para angulos de giro menores de 30° y distancias mas cortas de 1000 metros.

En este caso, las leyes del seno son de gran ayuda. A causa de que vamos a disparar ahora y conocemos las velocidades del torpedo y del objetivo y podemos encontrar el AOB del objetivo, podemos calcular facilmente el angulo de desviacion.

$$\text{Angulo de desviacion} = \arcsin [\sin (\text{AOB}) * (\text{velocidad objetivo} / \text{velocidad torpedo})]$$

La trayectoria deseada del torpedo se encuentra tomando la demarcacion actual del objetivo y sumando (si el objetivo se mueve hacia la derecha) o restando (si el objetivo se mueve hacia la izquierda) el angulo de desviacion. El angulo de desviacion es simplemente la diferencia entre la trayectoria deseada del torpedo y la proa de tu U-boat.

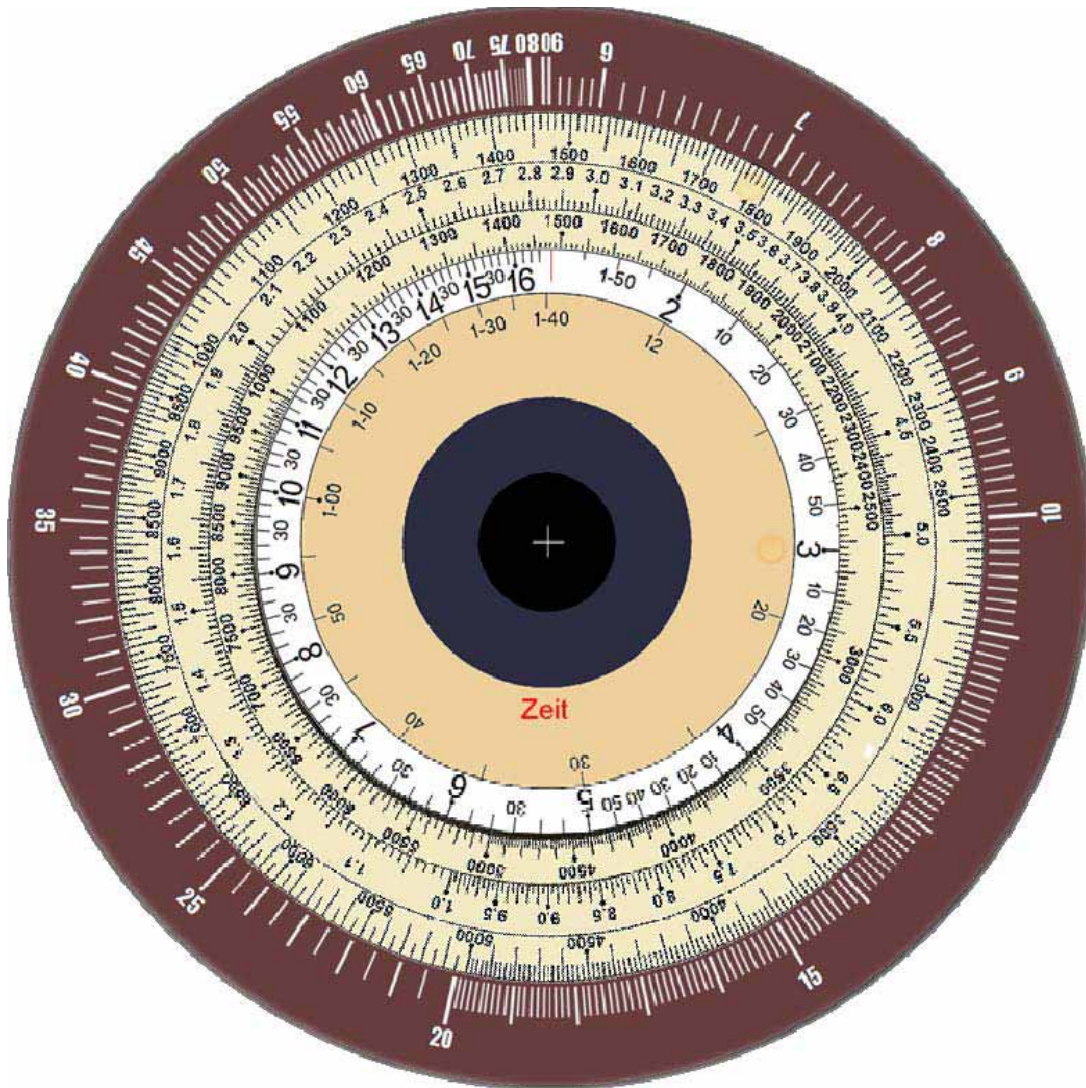


1. Determina el AOB del objetivo usando la parte frontal del disco de ataque. Rota el disco B hasta que tu rumbo de 330° se alinee con la marca de referencia en el disco A (a 180°).
2. Gira el puntero D a la demarcacion del objetivo (20°) en el disco B.
3. Gira el disco C al rumbo del objetivo en el disco B (270°).
4. Lee el AOB donde el puntero D cruza el disco C. El AOB es de 100° estribor.
5. Calcula el angulo de desviacion con la parte trasera del disco. Para cualquier angulo α :

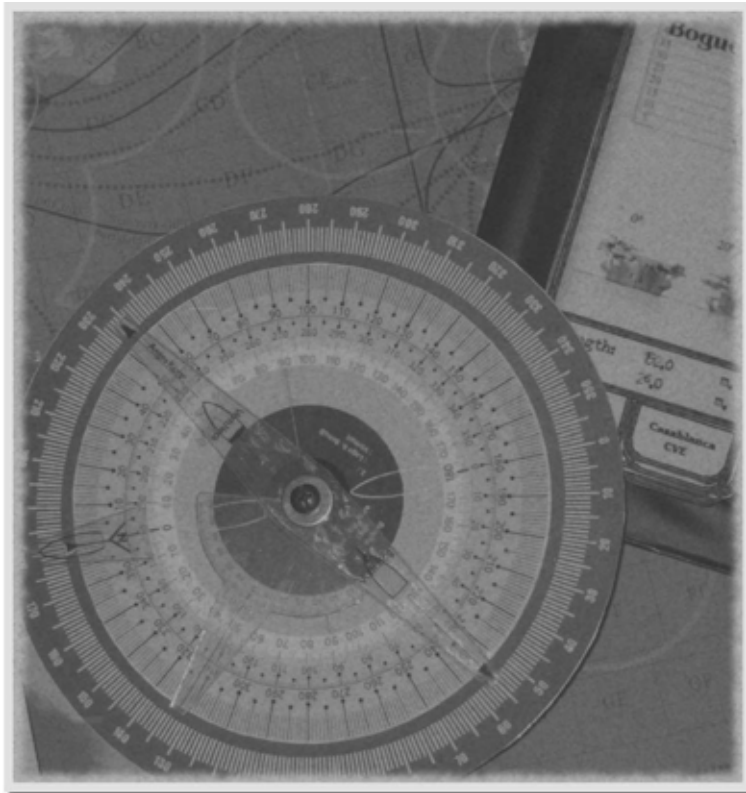
$$\text{seno } \alpha = \sin (180 - \alpha)$$

De cualquier modo, usa 80° para el AOB (180° - 100°). Alinea 28 nudos (usa 2.8) en el disco Y con 80° en el disco X. Lee el ángulo de desviación donde 5 nudos en el disco Y se alinea con el disco X. El ángulo de desviación es de 10° aproximadamente.

7. Vuelve a la parte frontal del disco de ataque, gira el puntero E hasta que el indicador del disparo por proa se alinee con el ángulo de desviación de 10° en la escala roja.
8. Lee el ángulo de giro donde el puntero E se alinea con el disco A. Pon un ángulo de giro de 10° derecha y dispara.



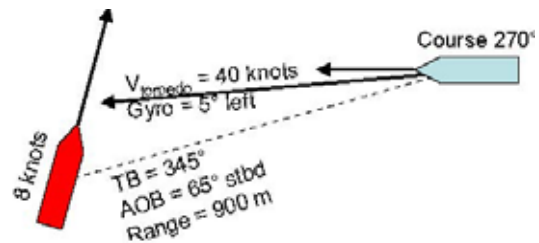
Nota que tu puedes ver el rumbo del torpedo donde el "Angr. Kurs" del puntero E se alinea con el disco B. El ángulo de trayectoria del torpedo se muestra donde el puntero E cruza el disco C. El torpedo llevará un rumbo de 340° e impactará al objetivo con un ángulo de 110° estribor.



Un disco de ataque fabricado de forma casera

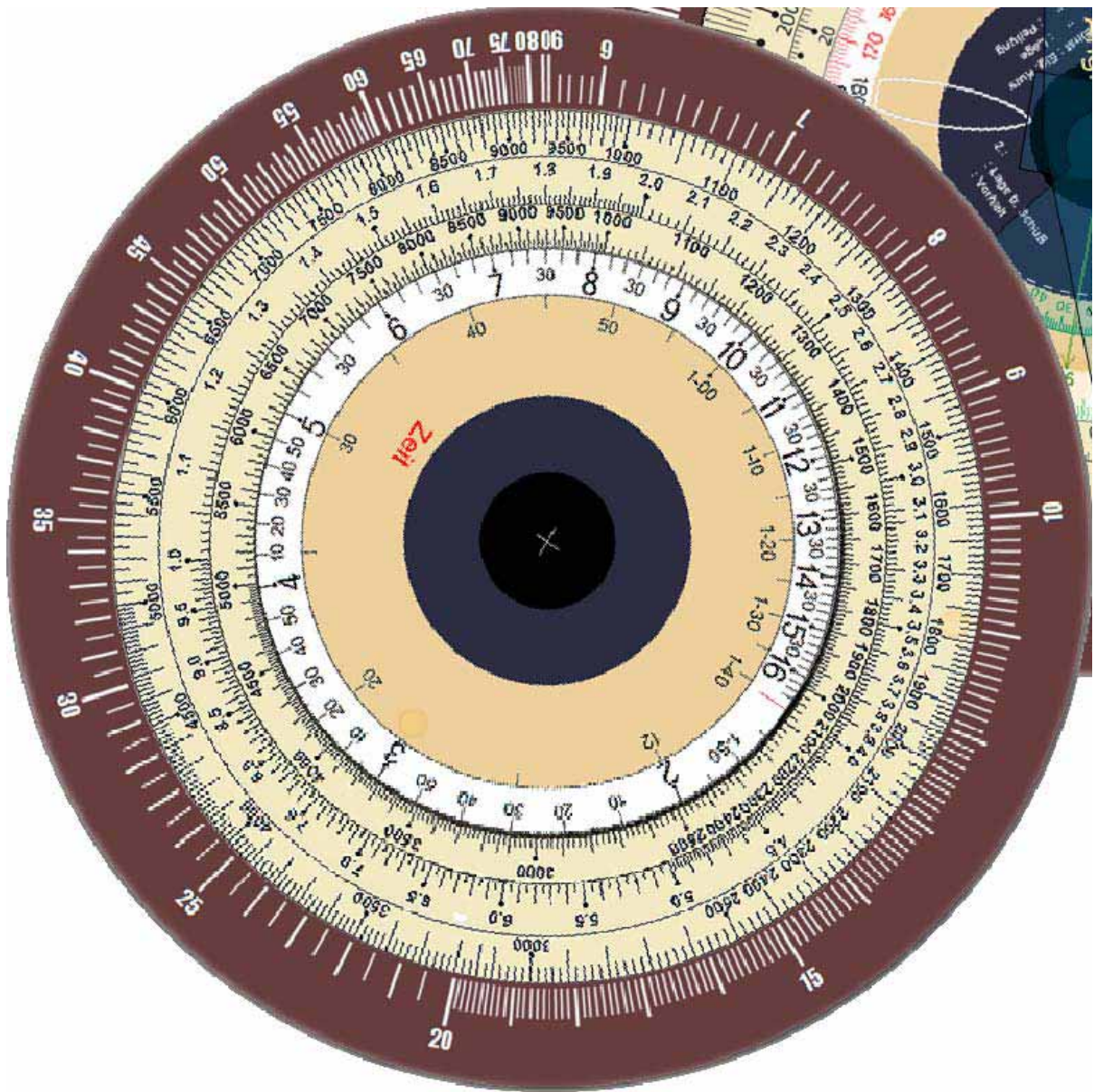
Ejemplo 18: Determina el tiempo de carrera del torpedo

Llevas un rumbo de 270° y estas preparado para disparar a un objetivo que lleva una velocidad de 8 nudos a una distancia de 900 metros a una demarcacion de 345° con un AOB de 65° babor. El angulo de giro del TDC marca 5° babor. El torpedo esta programado para una velocidad de 40 nudos. ¿Cuánto tiempo tardara en impactar?.



1. El angulo de desviacion puede ser encontrado usando la parte frontal del disco de ataque.
Pon tu rumbo (270°) con la marca de referencia en el disco A.
2. Pon el puntero D a la demarcacion del objetivo (345°) en el disco A.
3. Rota el disco C para que el AOB de 25° rojo se alinee con el puntero D.
4. Gira el puntero E para que el disparo de proa este alineado con el angulo de giro en el disco A (5° babor = 355°).
5. Ahora puedes leer el angulo de desviacion donde el puntero E cruza el puntero D. El angulo de desviacion es de 10° .
6. El angulo de trayectoria se puede leer donde el puntero E cruza el disco C. El torpedo impactara con un angulo de 75° desde la proa del objetivo, y el angulo de interception es de 105° ($180^\circ - 75^\circ$).
7. Cambia a la parte trasera del disco para determinar la distancia de disparo (la distancia que recorrera el torpedo). Alinea la distancia del objetivo (usa 9000) en el disco Y con el angulo de trayectoria (75°).
8. Lee la distancia de disparo donde el AOB (65°) en el disco X se alinea con el disco Y.
Corrigiendo la coma decimal, el torpedo recorrera 845 metros aproximadamente.
9. Divide la distancia de disparo por la velocidad del torpedo para calcular el tiempo que tardara en impactar. Alinea el indice en el disco Z con la velocidad del torpedo (usa 4.0) en el disco Y.

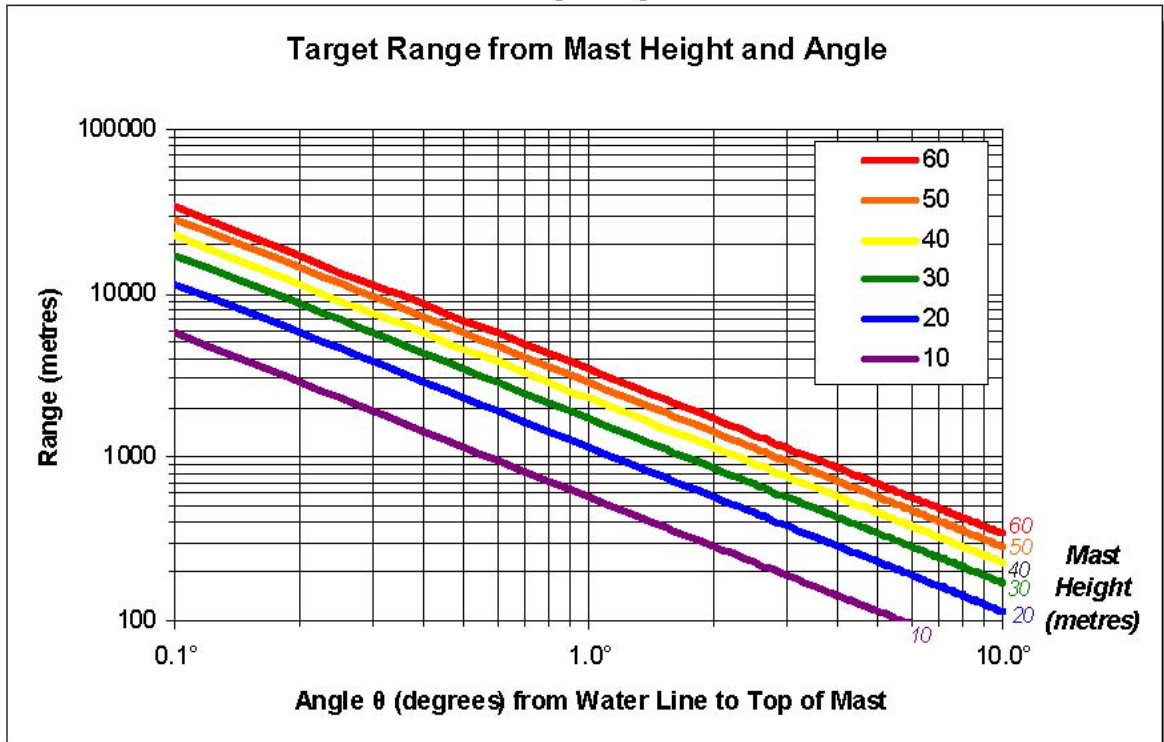
-



Apéndice A: Cálculos de distancias de objetivos

Para encontrar la distancia de un contacto visual:

1. Usa el manual de reconocimiento para identificar el objetivo y determinar la altura del mástil.
2. Mira a través del periscopio o el UZO y usa la retícula para medir el ángulo (θ) desde la línea de flotación hasta el final del mástil. (Nota que si el mástil no se puede ver claramente, sustitúyelo por la chimenea u otra parte visible de la estructura).
3. Usando el gráfico de mas abajo, busca el ángulo en el eje X (horizontal), luego muévete hasta la línea mas cercana a la altura del mástil en metros (haz una extrapolación entre líneas si es necesario).
4. Lee la distancia del objetivo en metros en el eje Y (vertical).



En la version original del Silent Hunter III, el angulo (θ) puede ser medido con las reticulas en el periscopio/UZO como sigue:

| OPTICA | Marcas Pequeñas | Marcas Grandes |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| Periscopio (1x or 1.5x) | 1° | 5° |
| Periscopio Zoom (4x or 6x) | 0.25° | 1.25° |
| UZO (7x) | 0.2° | 1.0° |

Apendice B: Datos de referencia de torpedos

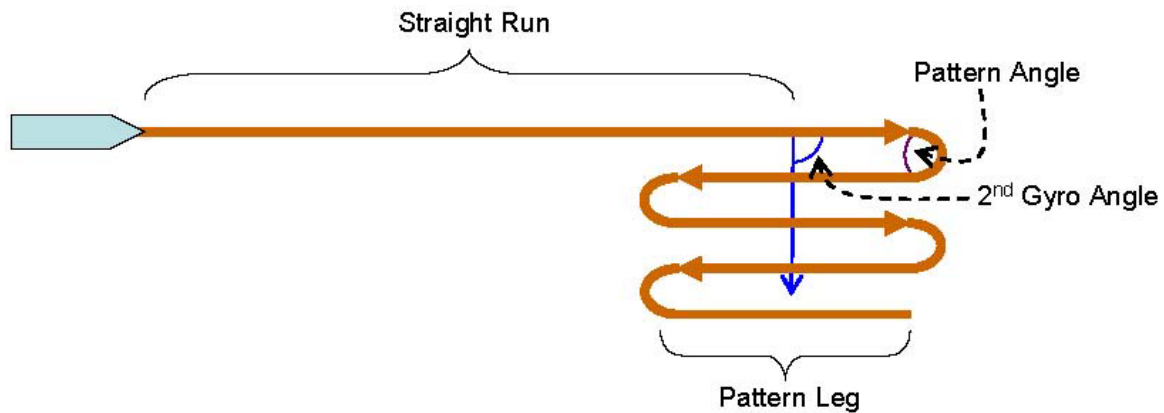
Las velocidades y distancias de los torpedos mas comunes en Silente Hunter III:

| Tipo Torpedo | Velocidad (Nudos) | Distancia (Metros) |
|------------------------------|-------------------|--------------------|
| T I Vapor (velocidad lenta) | 30 | 12500 |
| T I Vapor (velocidad media) | 40 | 7500 |
| T I Vapor (velocidad rapida) | 44 | 5000 |
| T II Electrico | 28 | 3000 |
| T III Electrico | 30 | 5000 |
| T V Acustico * | 24.5 | 5700 |

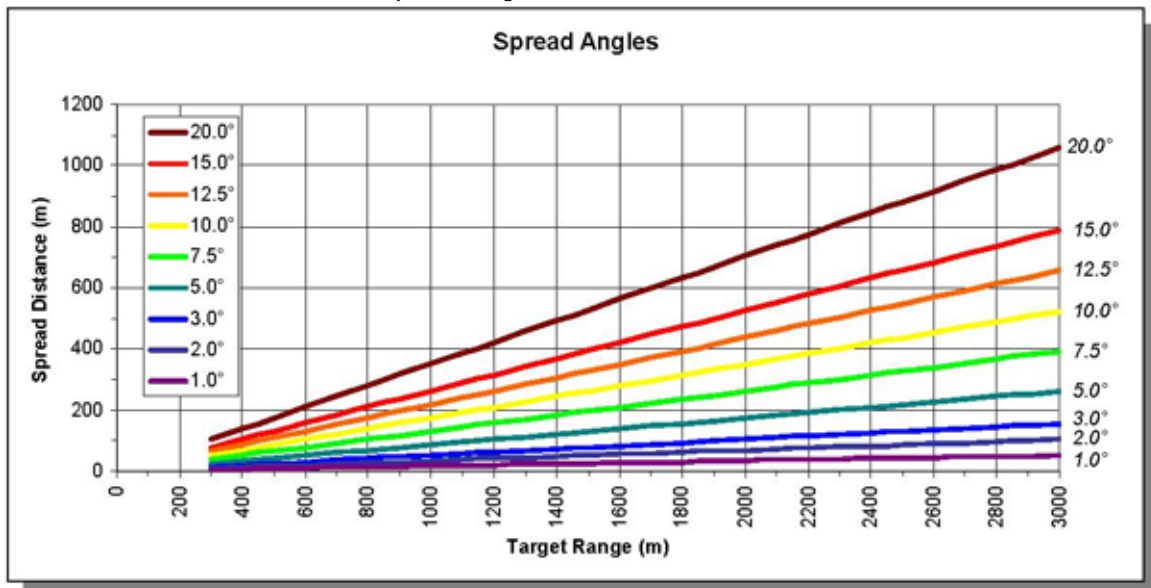
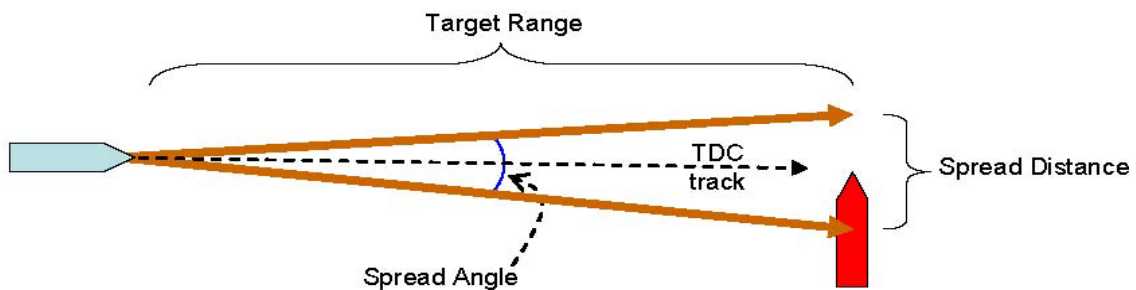
* El torpedo tipo V solo es efectivo contra objetivos que se muevan a una velocidad superior a 12 nudos.

Los torpedos con patron de carrera pueden hacer una serie de giros despues de una distancia de

carrera prefijada con objeto de encontrarse con un objetivo en el caso de que la carrera inicial falle. Esas modificaciones, tales como el Federapparat Torpedo (FaT) y el Lagenunabhängiger torpedo (LuT), están modelados en Silent Hunter III para dejarte programarlo conforme a 4 variables: carrera inicial, segundo ángulo de giro, ángulo de patrón y longitud del patrón.



Un lanzamiento de torpedos en abanico se usa para cruzar la trayectoria del objetivo en puntos diferentes para incrementar las posibilidades de impacto en el caso de que los datos del objetivo sean inexactos. El número de torpedos en salva está dividido a lo largo del ángulo de dispersión cuyo centro es la trayectoria original del torpedo único. El comandante debe poner el ángulo de dispersión conforme a la distancia del objetivo y su longitud.





Wer zuerst sieht, hat gewonnen!

© Hähl 2008

© Karmados 2009

