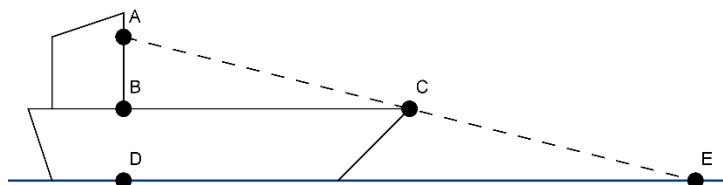


Niveau	C
Emne	Trigonometri og funktioner
Titel	Udsigt fra skibe

Foran skibe er der en blind vinkel hvor styrmanden ikke kan se. På tegningen ovenfor er styrmandens vindue markeret med punktet A. Alt hvad der ligger tættere på skibet end punktet E, kan styrmanden ikke se. Trekant ABC og trekant ADE er ensvinklede.



Del 1: Blind vinkel

For et bestemt skib gælder at $|AB| = 3m$, $|BC| = 12m$ og $|BD| = 4m$.

- Hvor langt foran skibet skal man være, for at man kan være sikker på at blive set af styrmanden?
- Hvad sker der med punktet E, hvis punktet A flyttes nedad? Prøv fx at konstruere situationen i dit geometriprogram.
- Design et skib hvor man skal være mindst 500 meter foran for at blive set.

Del 2: Kimingsafstand

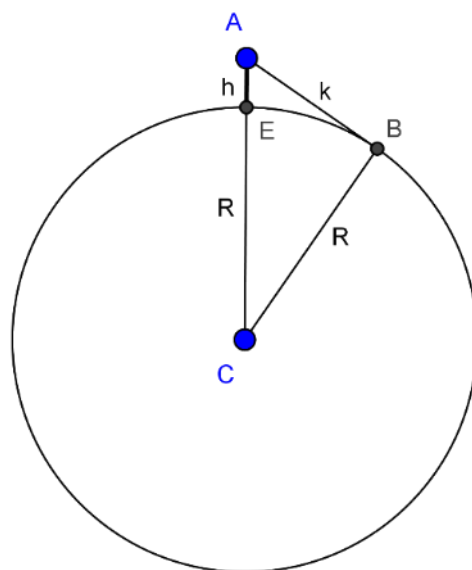
Kimingsafstanden er afstanden til horisonten. Horisonten kan lettest ses når man er på havet. Jorden kan, med god tilnærmelse, betragtes som en kugle med radius 6378 km (dvs. $R = 6378000m$). På figuren befinder vi os i punktet A, og punktet B er et punkt på horisonten. Jordens radius er angivet som R , højden over vandoverfladen er h , og kimingsafstanden er k . Punkterne A, B og C udgør en trekant, hvor vinkel B er ret.

Kimingsafstanden $k(h)$ kan beregnes som en funktion af højden h med forskriften:

$$k(h) = \sqrt{(6378000 + h)^2 - 6378000^2}.$$

Her er både højden h og kimingsafstanden $k(h)$ målt i meter.

- Beregn kimingsafstanden i højden 10 meter over vandoverfladen, samt for to andre selvvalgte højder.
- Overvej hvordan man kan besvare spørgsmål som "Hvor højt skal man op, for at kunne se 100 km?" (100km svarer til 100000 meter.)
- Argumenter, ud fra figuren til højre, for at kimingsafstanden kan beregnes med den angivne forskrift:
 $k(h) = \sqrt{(6378000 + h)^2 - 6378000^2}.$



Del 3: Mærsk Triple-E

En af de største skibstyper i verden er Triple-E. Mærsk oplyser at skibene er ca. 400 meter lange. Her ses skibet, samt en silhuettegning. I begge tilfælde er skibet fuldstændig lastet med containere. Styrhuset er placeret bag ved 9. række containere (regnet fra stævnen (forenden)) og er markeret med orange nedenfor.



Kilde: www.maersk.com



Kilde: <http://marineforum.blogspot.pt>

- 3a) Vi ved at skibet er 400 meter langt. Brug dette, og figuren ovenfor, til at anslå andre mål på skibet (som fx højden, afstanden fra stævnen og hen til styrhuset, ...).
- 3b) Anslå hvor langt man skal være foran skibet, hvis man vil være sikker på at blive set.
- 3c) Overvej sikkerheden i jeres resultat. Hvor meget varierer afstanden hvis I ændrer en smule på jeres antagelser?

Kommentar til læreren:

Del 1: Man kan opfordre eleverne til at eksperimentere sig frem i opgave 1b. Evt. med en konstruktion i et geometriprogram.

Del 2: Eleverne skal evt. have lidt hjælp til at forstå figuren, men opgaven er designet, så 2a. og 2b. kan laves uden at overveje hvor forskriften kommer fra.

Del 3: Her skal laves nogle vurderinger, da den eneste oplysning er at skibet er ca. 400 meter langt. Resultatet skulle gerne være i størrelsesordenen 1 km, men kan variere ret meget, afhængig af hvilke vurderinger de laver.

Materialer: Evt. stor bold (fx en badebold), lineal, snor, en lille plastikperson (f.eks. i Lego) eller lignende.

STX: Problemstillingen kan omskrives til vektorregning, hvis den skal anvendes på stxC.