

- 1a 1p En girlinje är en linje som går genom WO-punkten och indikerar när giren skall påbörjas. Vad bestämmer riktning på denna girlinje?  
**SVAR: Girlinjen har samma riktning som nästa kurs**
- 1b. 1p Om det visar sig vara en betydande skillnad mellan den kurs fartyget ligger an och planerad kurs vid passerande av den girkontrollinje som är planerad, vad gör du i första hand för att se till att fartyget hamnar rätt efter slutförd gir?  
**SVAR: I första hand så ändrar man på girradien, ökar eller minskar. Detta leder till en ökad eller minskad girhastighet.**  
 Ändra girhastighet – är enligt mig ett icke fullständigt svar ger avdrag med 0,5 p
- 1c. 1p Ett fartyg skall genomföra en gir på 120° med 0,5 M radie. Farten under giren beräknas vara ca 12 knop. Vilken girhastighet skall fartyget hålla under giren?  
**SVAR:  $\psi = \frac{v}{R} \rightarrow \frac{12}{0,5} = 24^\circ/min$**
- 2a. 1p I IMO Resolution MSC 137(76) anges ett antal kriterier för ett fartygets manöveregenskaper. Bland annat skall fartygets kurshållning och stötningsförmåga bestämmas. Vilket prov används för att bestämma detta enligt nämnda resolution?  
**SVAR: Zig-Zag 10/10 prov**
- 2b. 1p Vid detta prov får man också fram mått på ytterligare en manöveregenskap, enligt nämnda resolution, vilken?  
**SVAR: Initial girförmåga (Initial turning ability)**
- 2c. 2p Vidare nämns ytterligare ett antal manöveregenskaper som skall fastställas enligt nämnda resolutionen, vilka?  
**SVAR: Girförmåga (advance och tactical diameter) Stoppförmåga (track reach)**
- 2d 1p Ett fartygs kursstabilitet kan också bestämmas genom ett "Pull-out test" eller "Fade-Out test". Beskriv kortfattat hur ett sådant prov genomförs och vad det är man i första hand registrerar under provet.  
**SVAR: Efter ett girprov där fartyget gått runt minst 360° observerar man i slutet av giren vilken girhastighet fartyget har uppnått. Man lägger sedan rodet midskepps och fortsätter att observera hur girhastigheten förändras. Om girhastigheten går ner till noll eller mycket nära noll kan man anse att fartyget är kursstabil.**
- 3a 1p Du avser använda ankare för att manövrera säkert till kaj. Hur många schacklar bör du lägga ut vid en sådan operation då fartygslängden är c:a 120 meter och sjökortsdjupet är ca 15 meter?  
 Antal schacklar: **SVAR: Ca 1 schackel är lämplig att lägga ut (ca 1,5 gånger vattendjup är tumregel. (Tillägg för avstånd klys (spel) till vattenyta)**
- 3b 1p Ett fartygs ankringsutrustning bestäms av klassens regler. Vilket av nedanstående alternativ är utgångspunkt för att få fram ankarvikt, kättinglängd, brottgräns m.m.?

Fartygets dödvikt	<input type="checkbox"/>	Fartygets displacement	<input type="checkbox"/>
Fartygets maximala djupgående	<input type="checkbox"/>	Fartygets displacement och vindarea	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximal vindarea/ undervattenkroppens area	<input type="checkbox"/>	Fartygets $L_{pp}$	<input type="checkbox"/>

- 3c. 1p Vid ankring är kättinglängden viktig för att vinkel mellan lägg och botten inte skall bli för stor. Vid riktigt stor vinkel förloras i stort sett hela "hållkraften". Hur stor förlust av hållkraft kan man räkna med om vinkeln är som i figuren, ca 5 grader:



*Sjömanskapetsbok Sid 198: "Lyfts läggen från botten minskar hållkraften.*

*Om läggen lyfts 5° minskar hållkraften med ca 5%, vid 10° med ca 20% och vid 20° med ca 35%. Därefter bryts ankaret loss.*

*Sjömanskapetsbok sid 208 talar om 25%.*

*"Bäst hållkraft uppnår man om kraften i kättingen och ankaret (läggen) är vågrät, dvs ankarkättingen ligger parallellt med botten. Vid en vinkel, mellan ankare (lägg) och kätting, på 5° reduceras hållkraften med hela 25 %."*

*Praktisk test med AC-14 ankare har visat på 16% förlust (se Stordia)*

**Får ge båda nedanstående alternativ rätt.**

Förlust i hållkraft är försumbar, 0 – 10%	<input checked="" type="checkbox"/>	Förlust i hållkraft är märkbar, 20 - 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
Förlust i hållkraft är märkbar, 30 – 40%	<input type="checkbox"/>	Förlust i hållkraft är kraftigt märkbar, över 50%	<input type="checkbox"/>

4. 4p Ett fartygs pivotpunkt, driftvinkel samt fart förändras beroende på en mängd olika faktorer. Hur förändras dessa för ett fartyg som genomför ett antal olika manöverprov med olika farter (Full ahead (FA) respektive Slow ahead (SA)) samt på olika vattendjup (10 ggr djupgåendet och 1,5 ggr djupgåendet). Rodervinkel i prov a - g är densamma, 35° (konventionellt roder), inget roder i h. Markera rätt alternativ:

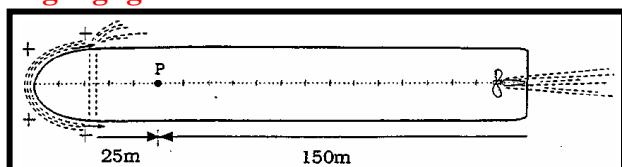
	Sant	Falskt
a. Fartygets fart har ingen större effekt på girkurvas storlek (samma vattendjup).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Driftvinkeln, sett vid bryggan akter, är under girprovet lika stor vid Slow A som vid Full A (samma vattendjup).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Fartygets fartförlust under girprovet är större på grunt vatten jämfört med ett girprov på djupt vatten (ingångshastighet den samma).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Fartygets pivotpunkt ligger på ungefär samma plats under girprovet på grunt vatten jämfört med ett girprov på djupt vatten (ingångshastighet den samma).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e. Fartygets pivotpunkt hamnar längre akterut under girprovet genomförd med sakta fart jämfört med ett girprov med full fart (samma vattendjup)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
f. Driftvinkeln, sett vid bryggan akter, är mindre under ett girprov på djupt vatten jämfört med ett girprov på grunt vatten (ingångshastighet den samma).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
g. Ett fartyg genomför en gir vid två tillfällen (lika stor kursändring och samma vattendjup) med olika ingångshastighet; a) med full fart och b) med halv fart. Under giren förändrar man ej varvtal eller pitch. Den procentuella fartförlusten efter gir är större när man genomför giren med full fart.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
h. Pivotpunkten ligger ungefär vid L/2 när ett fartyg ligger stilla och enbart svänger (girar) med hjälp av bogpropellern.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- 5a. 1p Förklara kortfattat varför det inte "lönar" sig att lägga större rodervinklar än 30 – 35 grader för ett konventionellt roder.

**SVAR: Vid större rodervinklar bildas turbulens över rodret och därmed minskar roderkraften.**

- 5b. 2p En bogpropeller förlorar i effektivitet när fartyget gör framfart. Förklara kort vad som är den viktigaste orsaken till denna effektivitetsförlust.

**SVAR: Vid framfart flyttas pivotpunkten förut vilket gör att bogens hävarm blir väldigt kort. Det vatten som bogen skickar ut länkas av och följer fartygssidan vilket skapar ett undertryck på denna sida, detta hämmar den kraft som blir tillgänglig.**



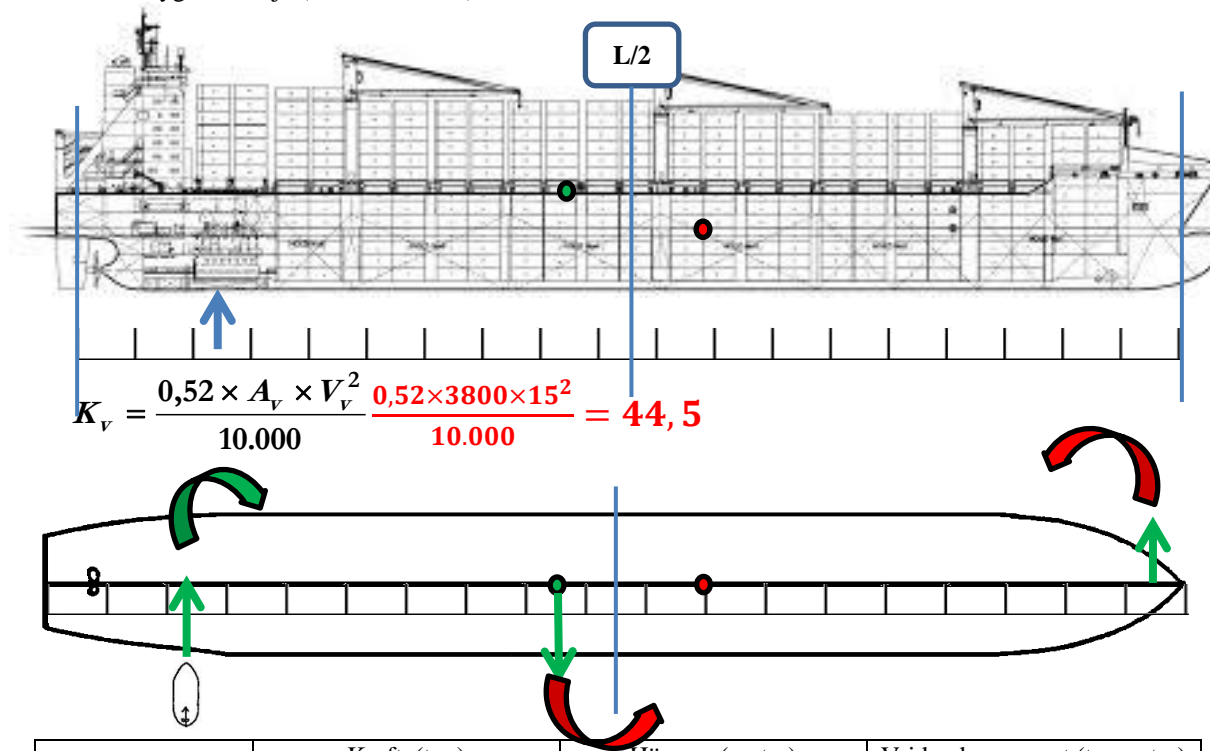
- 6a. 2p Vid passage av trånga farleder kan det ibland vara nödvändigt med bogserbåtseskort. I de flesta fall föredrar man då att koppla denna bogserbåt i aktern på fartyget som kräver assistans. Redogör för två avsevärda fördelar att göra detta till skillnad mot att koppla den förut.

**SVAR: 1. Stor hävarm för bogserbåten**  
**2. Kan bromsa om nödvändigt**  
**3. Mindre risk vid koppling kan inte bli överkörd**  
**4. När den arbetar blir kraften större på grund av vattenströmning runt skrov.**

- 6b. 2p Konventionella bogserbåtar kan råka ut för girting, förklara kort hur detta kan ske, varför och vad som händer.

**SVAR: Bogserbåten hamnar tvärs belastning i bogsertrossen, kan dras omkull**

- 7a. 3p Fartyget nedan skall gå till kaj, BB sida till. Fartyget skall förflytta sig ca 200 m föröver och ca 40 meter i sida för att komma till kaj. Fartygets längd 190 m, vindarea 3800m<sup>2</sup>. Vinden 15 m/s blåser rätt in på babordssidan på fartyget när det ligger som i figuren. Vindens resulterande angreppspunkt beräknas ligga ca 10 m akter L/2. Pivotpunktens läge när fartyget glider föröver uppskattas ligga ca 15 m för om L/2. Fartyget har en bogpropeller placerad ca 90 m för om L/2 med en total "kraft" på 20 ton. En bogserbåt är beställd, med max "bollard pull" 30 ton. Var bör du placera bogserbåten, om den trycker fullt, för att ta fartyget till kaj? (se tabell nedan).



	Kraft (ton)		Hävarm (meter)		Vridande moment (tonmeter)	
	Riktad åt Babord	Riktad åt Styrbord	För om P	Akter om P	Åt Babord	Åt Styrbord
Vind (15 m/s)		44,5		25	1113	
Bogpropeller	20		75		1500	
Bogserbåt	30			87		2613
Total	50	44,5			2613	2613

- 7b. 2p Kan bogserbåten ligga kvar i samma position, som du beräknat fram i 7a, när fartyget stoppar upp och pivotpunkten hamnar vid L/2.

	Kraft (ton)		Hävarm (meter)		Vridande moment (tonmeter)	
	Riktad åt Babord	Riktad åt Styrbord	För om P	Aker om P	Åt Babord	Åt Styrbord
Vind (15 m/s)		<b>44,5</b>		<b>10</b>	<b>445</b>	
Bogpropeller	<b>19</b>		<b>90</b>		<b>1715</b>	
Bogserbåt	<b>30</b>			<b>72</b>		<b>2160</b>
Total	<b>46,6</b>	<b>44,5</b>			<b>2160</b>	<b>2160</b>

**SVAR: Bogserbåten kan ligga kvar men marginalen minskar något då man måste dra ner på bogens effekt. 1 ton på bogen ger 90 tonmeter. Bättre alternativ än att flytta på bogserbåt för då tappar man 30 ton under tiden bogserbåten intar ny position.**

- 7c. 2p Om hamnen i ovanstående uppgift hade krävt bogserkraft (inkl bog) 3 gånger vindtrycket hur mycket större bogserkraft hade ni behövt? **Totalt krävs  $3 \times 44,5 = 133,5$  ton**  
Minimum bogserkraft vid aktuell vind:  **$133,5 - 50 = 83,5$  ton mer i bogserkraft**

Med den kraft ni hade tillgänglig i uppgift 7 a, vilken vindrestriktion borde ha tillämpats?

$$\text{Vindrestriktion: } \frac{0,52 \times 3800 \times v^2}{10.000} = \frac{50}{3} \rightarrow v \sim 9,2 \text{ m/s} \text{ Restriktionen borde varit } 9 \text{ m/s}$$

- 8a. 1p Vintertid utfärdar Sjöfartsverket trafikrestriktioner för fartyg som skall gå upp i våra isbelagda vatten. Vad kräver dessa trafikrestriktioner av fartyget?

**SVAR: Viss Svensk – finsk isklass och en minsta dödvikt. (Tonnage/storlek)**

- 8b. 1p Ett fartyg är klassat hos Germanischer Lloyd och har isklassbeteckning E3. Var kan du finna vilken finsk-svensk isklass detta motsvarar?

**SVAR: I skriften "vintersjöfart" (bilaga till Ufs, finns på Sjöfartsverkets hemsida. (Svar: Sjöfartsverket eller nätet godtas ej som fullgott svar, måste veta vad man söker efter - poängavdrag.)**

**Om man ej har tillgång till internet kontakta isbrytarledning eller isbrytare för information, detta är fullgott svar**

- 8c. 2p När ett fartyg befinner sig i isfarvatten finns risk att fartyget fastnar i en isvall. Om vinden är hård finns samtidigt risk för ispress. Hur bör du försöka manövrera fartyget i ett sådant läge? Motivera ditt svar.

**SVAR: Om möjligt lägga fartyget med stäven mot vinden för att minska på belastning – isen driver ner efter fartygssidorna. Fartyget är kraftigast i fören, klyver isen.**

- 8d. 1p Om temperaturen är låg och vinden är ogynnsam, och innan fartyget kommer upp i fast is, finns risken att fartyg råkar ut för nedisning. Hur kan du manövrera och handha fartyget för att minimera isbildningen på fartyget?

**SVAR: 1) minska farten  
2) om möjligt ändra kurs  
3) söka lä**

- 8e. 3p Ett lastat fartyg om 6.000 tonnes displacement, bredd 16 meter har ett Gm på 90 cm är på resa, norrut i Östersjön där det möter en hård nordlig kuling. Temperaturen i vattnet är ca +1°C medan luften håller ca -10°C. Besättningen är medveten om nedisningsrisken och man beslutar ombord att tillåta att fartygets GM försämras, dock inte under 40 cm. För att följa utvecklingen kontrollerar man regelbundet fartygets rullningsperiod när det rör sig i sjön. Vid vilken rullningsperiod uppnår man den kritiska gränsen – GM = 0,4 m?

$$GM = \left(\frac{c \times B}{T}\right)^2 \rightarrow 0,4 = \left(\frac{0,7 \times 16}{T}\right)^2 \rightarrow T = \frac{0,7 \times 16}{\sqrt{0,4}} \rightarrow T = 17,7 \text{ s}$$

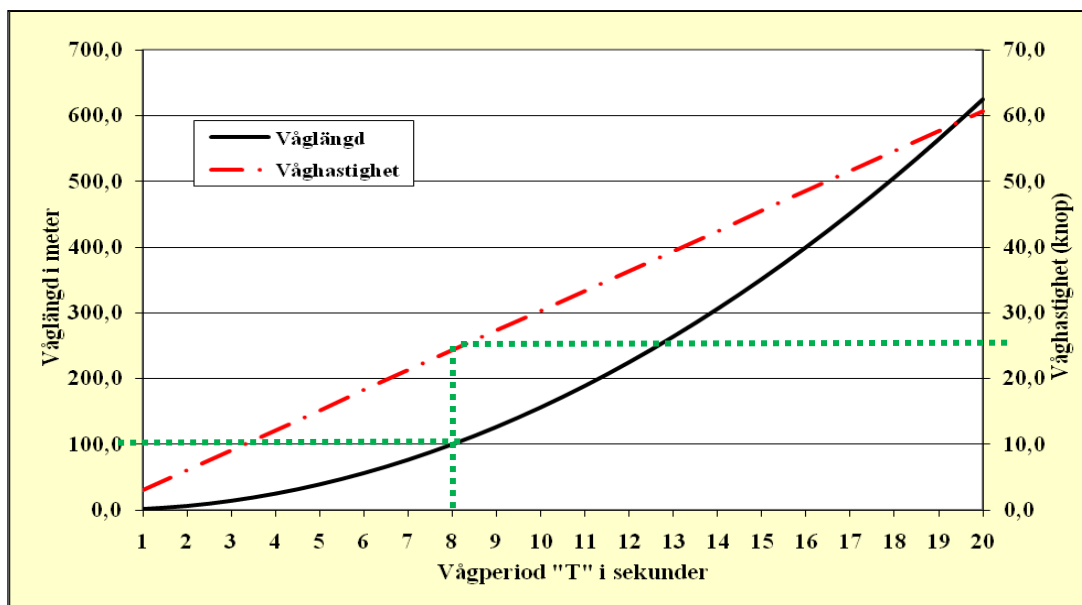
**SVAR: 17,7 sekunder**

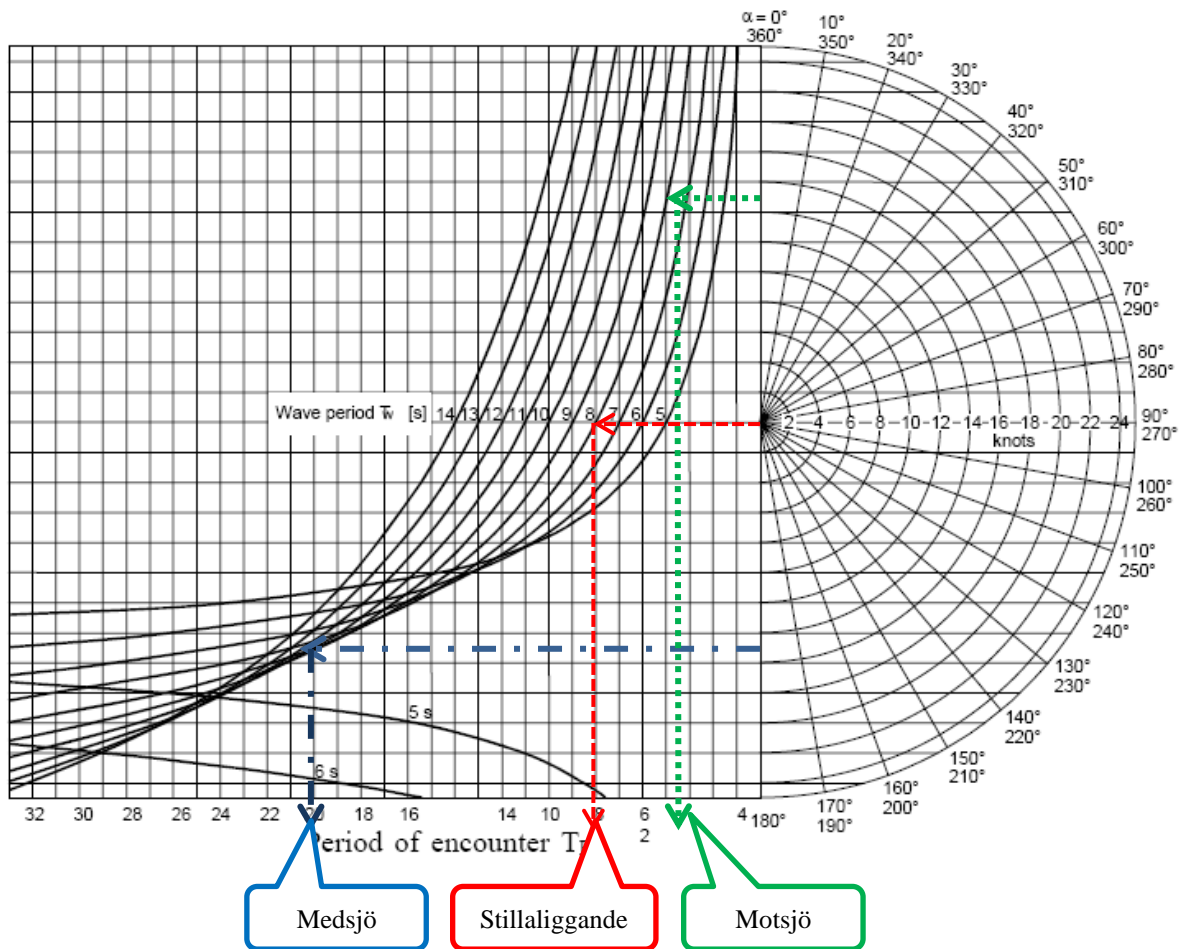
När man når den kritiska gränsen hur mycket is har då samlats ombord? Vid din beräkning antar du att isens tyngdpunkt ligger 5 meter över fartygets ursprungliga systemtyngdpunkt.

$$GG_1 = \frac{p \times d}{\Delta + p} \rightarrow 0,5 = \frac{p \times 5}{6000 + p} \rightarrow 3000 + 0,5p = 5p \rightarrow p = 667$$

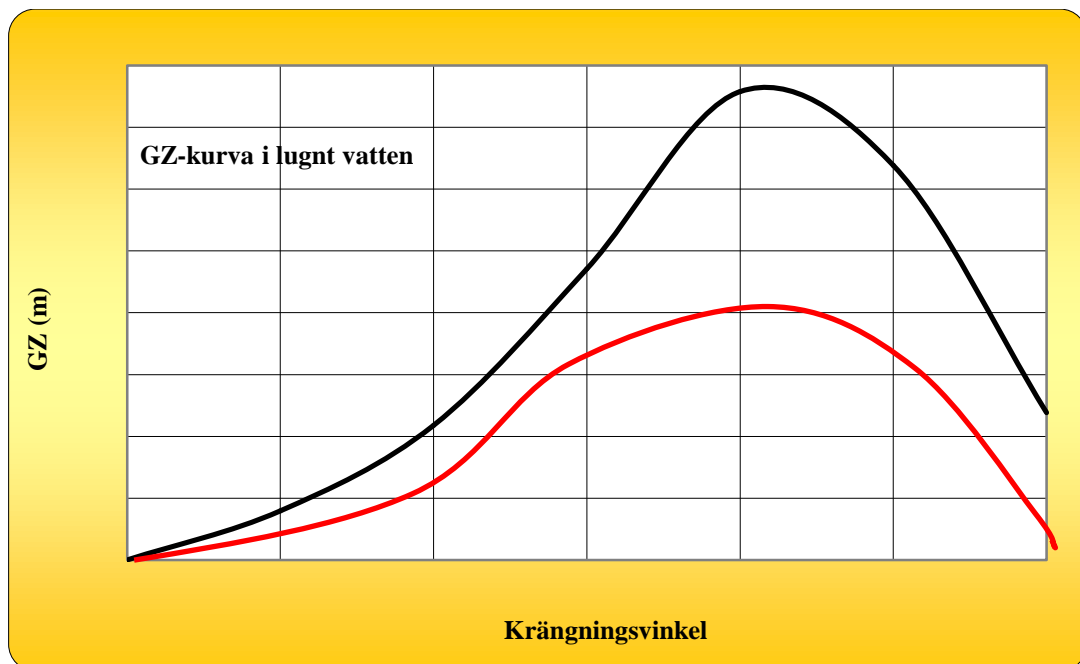
**SVAR: 667 ton is har samlats**

- 9a. 4p Under en resa observerar vakthavande styrman att fartyget ( $L_{pp}$  ca 100 m) har en vågtopp vid förskeppet och en annan vågtopp som lämnar akterskeppet dvs en våglängd av ca 100 m. Beräkna hur lång tid det tar för en våg att passera fartyget. Fartygets hastighet 15 knop. (Se diagram nästa sida).
- Vid medsjö: **Relativ hastighet 25 – 15 = 10 knop (5,1 m/s 100/5,1 = 19,6 sekunder)**  
(Samma som "period of encounter" eftersom våglängden var lika som fartyglängd)
  - Vid motsjö: **Relativ hastighet 25 + 15 = 40 knop (20,6 m/s 100/20,6 = 4,9 sekunder)**





9b 2p Förklara och motivera vilken av situationerna i 9a, som ur stabilitetshänseende, kan anses vara mest riskabel samt visa i figuren hur fartygets GZ-kurvan troligen ser ut under den period som fartyget ligger på en vågtopp.



**SVAR: Medsjö troligen mest problematisk då fartyget ligger relativt lång period på en vågtopp. Minskad vattenlinjearea ger sämre stabilitet mindre GZ. (För full poäng krävs att tiden på vågtoppen är omnämnd i svaret) (Medsjö = 0,5 p; GZ kurva = 0,5 p.)**

10a. 2p Redogör för professor Barras formel för att beräkna ett fartygs totala nedsänkning på grunt vatten (vattendjup ca 1,2 – 1,3 gånger djupgåendet).

**SVAR: Vid fri bredd  $= \frac{v^2 \times C_b}{100}$  ger S i meter**

**Vid begränsad bredd i farled  $S = \frac{v^2 \times C_b}{50}$**

10b. 1p Förklara kortfattat varför riskerna med interaction mellan två fartyg kan anses vara större vid en omkörande situation jämfört med en mötande situation, samma passageavstånd.

**SVAR: Vid omkörning är fartskillnaden låg vilket innebär att fartygen ligger bredvid varandra under en relativt lång period, "den sugande kraften" hinner utvecklas. Vattnet mellan fartygen strömmar i samma riktning utefter skrovet på båda fartygen, Trögheten hos fartygen gör att en mötande situation kan anses vara mindre riskabel eftersom situationen är över på en relativt kort tidsperiod.**

10c 1p Ett fartyg är på väg i en flod, vid ett tillfälle har fartyget 3 knops medström och vid ett annat har det 3 knops motström i båda fallen håller fartyget farten 10 knop över grund. Hur blir fartyget nedsänkning i dessa två fall,

Större vid medström (**Fart genom vatten är här bara 7 knop**)

Större vid motström (**Fart genom vatten är här 13 knop**)

Lika stora i båda fallen