

- 1a. 2p Ett fartyg skall genomföra en gir med en radie av 0,4 nautiska mil. Fartygets hastighet under giren beräknas vara 14 knop. Vilken girhastighet (turnrate) skall fartyget hålla under giren?

SVAR;
$$\psi = \frac{v}{R} \Rightarrow \psi = \frac{14}{0,5} \Rightarrow \psi = 35^\circ / \text{min}$$

- 1b. 1p Förklara kortfattat varför framförhållningssträckan normalt är större på ett fartyg med akterbygge, jämfört med ett fartyg med förligt bygge. Fartygen i övrigt lika stora.

SVAR; Observatör/radarantenn befinner sig längre från pivotpunkten på fartyg med akterbygge, därmed blir framförhållningen längre.

- 1c. 1p Ett fartyg skall genomföra en större gir åt babord till ny kurs 000°. Som kontroll av giren har man ombord lagt ut en girkontrollinje som tangerar en udde om babord. Förklara vilken riktning denna girkontrollinje skall ha.

SVAR; Girkontrollinjen läggs ut parallellt med den nya kursen mot det mål man vill använda som girkontroll. (samma riktning som nästa kurs)

- 1d. 1p När girkontrollinjen passeras har man beräknat att kursen skall vara 050° korrigerat. I verkligheten visar gyron att kursen är 065°. Vilken åtgärd vidtar du i detta läge för att kunna komma in rätt på den nya kursen 000°

SVAR; Då vi i detta läge är alldeles för sen i giren måste vi snabba på giren, detta gör vi genom att minska på girradien – detta ger en högre girhastighet.

2. 3p Ett fartyg 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 samtliga prov är densamma, 35° (konventionellt roder). Markera rätt alternativ:

	Sant	Falskt
a. Fartygets fart har ingen större effekt på girkurvas storlek.	<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"/>

- 3a. 1p Enligt Resolution MSC 137(76) skall ett fartygets manöveregenskaper bestämmas, bl a:
- girförmåga (med fullt roder),
 - stoppförmåga ((crash stop),
 - kurshållning och stötningsförmåga.

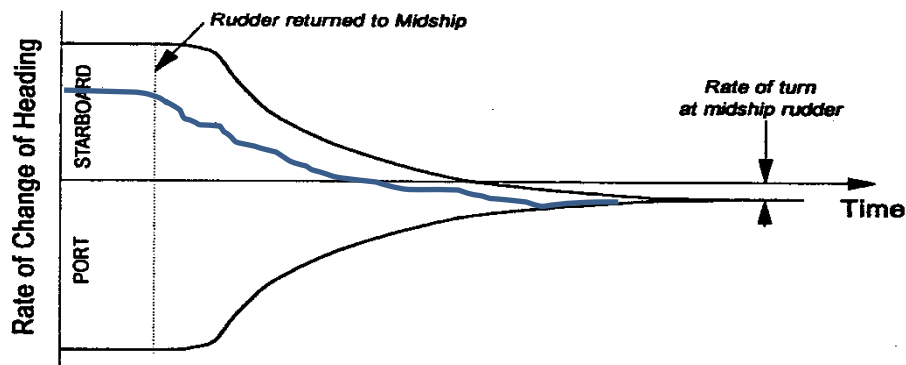
Vilket prov används för att bestämma kurshållning och stötningsförmåga enligt nämnda resolution?

SVAR: Zig-Zag prov 10/10 normalt

3b. 1p I Resolution nämns ytterligare en manöveregenskap som skall fastställas, vilken?

SVAR: Initial turning ability (initieell girförmåga)

3c. 2p Ett fartygs kursstabilitet kan bestämmas genom ett "Pull-out test" eller "Fade-Out test" (se fig). Om resultatet i figuren representerar ett test genomfört under full fart på djupt vatten, hur kommer ett troligt resultat att se ut om provet genomförs med full fart på grunt vatten.



SVAR: Något lägre initial girhastighet, snabbare uppstötning då fartyg normalt är mer kursstabila på grunt vatten.

4. 2p Fartygs ankarutrustning. Markera rätt alternativ

- | | Sant | Falskt |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a. Ett fartygs ankar- och förtöjningsutrustning bestäms av klassificeringssällskapen genom att klassen beräknar fartygets EN (equipment number). Fartygets EN ges av fartygets bruttotonnage. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b. Klassen rekommenderar att lämplig kättinglängd bör vara mellan 6 – 10 gånger vattendjupet. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. En schackellängd är 10 famnar. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| d. När man använder ankaret för att kontrollera bogen vid tilläggning till kaj är tumregeln att använda kättinglängd motsvarande ca 1,5 gånger vattendjupet. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. 4p Markera vad som är sant respektive falskt.

- | | Sant | Falskt |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a. Fartyg blir normalt mer kursstabila på grunt vatten (Se 3c) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Om farten halveras blir nedsänkningen(sinkage) hälften så stor | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c. Effekten av interaction (hydrodynamisk växelverkan) ökar om vattendjupet minskar | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Nedsänkningen blir lika stor oavsett hastighet | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| e. För att minimera risken för olycka och effekten av interaction (hydrodynamisk växelverkan) rekommenderar transportstyrelsens sjöfartsavdelning att passageavståndet är minst 0,8 x största fartygets längd | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. Fartyg med stor blockkoefficient (0,8) trimmar normalt om på aktern när det kommer in på grunt vatten | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| g. Nedsänkningen blir större om farledsbredden minskar | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h. Om fartygets fart fördubblas blir nedsänkningen 4 gånger så stor | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

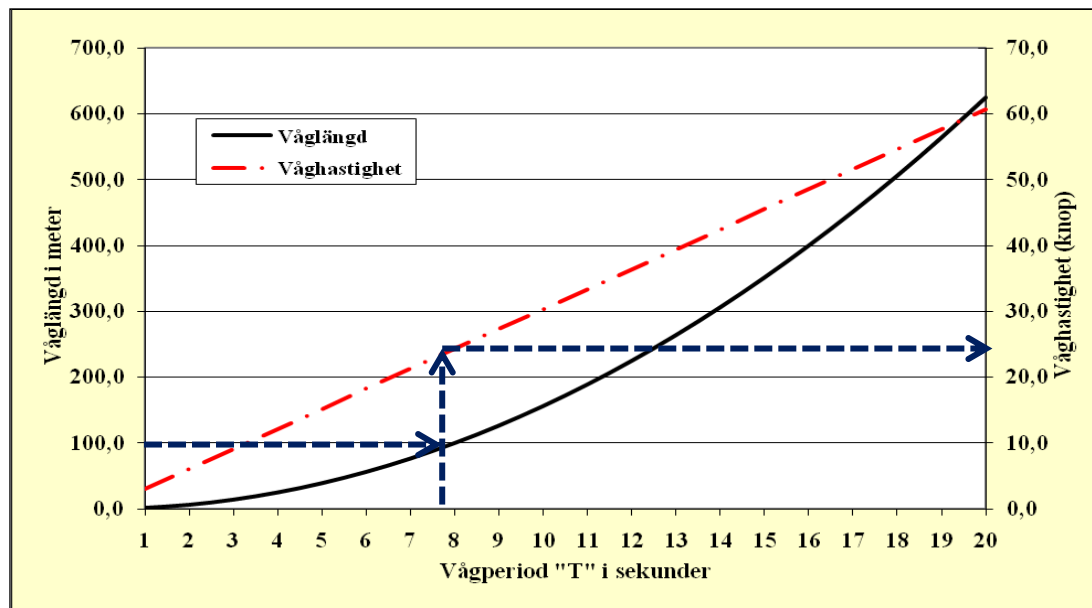
6a. 2p Ett konventionellt roder kan normalt läggas ut max 35 grader. Förklara varför det inte "lönar" sig att lägga större rodevinklar än ca 30 – 35 grader. Vad händer vid större rodevinklar?

SVAR: Vid stora rodevinklar blir strömningen turbulent över roderet, minskad roderkraft, (Roderet stallar – undertrycksfältet baksidan roderet bryter samman)

- 6b. 2p Ett fartyg som ligger stoppat (utan framfart) och slår back (propellern Fixed Right) kommer att gira styrbord. Förklara vad som i huvudsak ger upphov till denna gir.

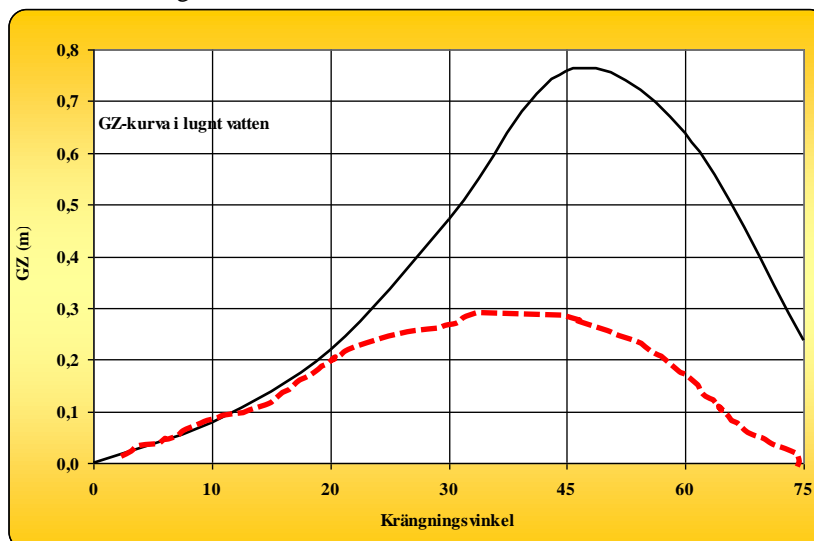
SVAR: Propellern suger vatten akterifrån och pressar föröver. Vattenstrålen får också en roterande rörelse som gör att vattnet på SB-sida har en uppåtgående rörelse och träffar SB låring, vattnet på babord har en nedåtgående rörelse. Detta gör att det uppstår ett högre tryck på SB låring än på BB låring. Denna tryckskillnad pressar aktern åt babord. Fartyget får en tendens till SB-gir.

- 7a. 3p Ditt fartyg, längd 100 m stävar mot vind och sjö med en hastighet av 12 knop. Du observerar att våglängden är lika stor som fartygets längd. Hur ofta träffas fartyget av en våg, (dvs vilken är "period of encounter" – mötesperioden)?



SVAR: Vågshastighet ca 24 knop, fartygets hastighet 12 knop, ger en relativ hastighet på 36 knop dvs ca 18,5 m/s. $100/18,5 = 5,4$ s dvs det tar drygt 5 s för en våg att passera från för till akter. Då våglängden var lika lång som fartyget innebär det att nästa våg kommer att träffa fören när den första vågen lämnar fartygets akter. Period of encounter blir med andra ord ca 5,4 sekunder.

- 7b. 2p Ett fartyg är på resa med kraftig akterlig sjö. Vågshastigheten är emellertid något högre än fartygets hastighet varför fartyget strax befinner sig på en vågtopp. Förklara och motivera hur GZ-kurvan kommer att se ut i detta ögonblick.

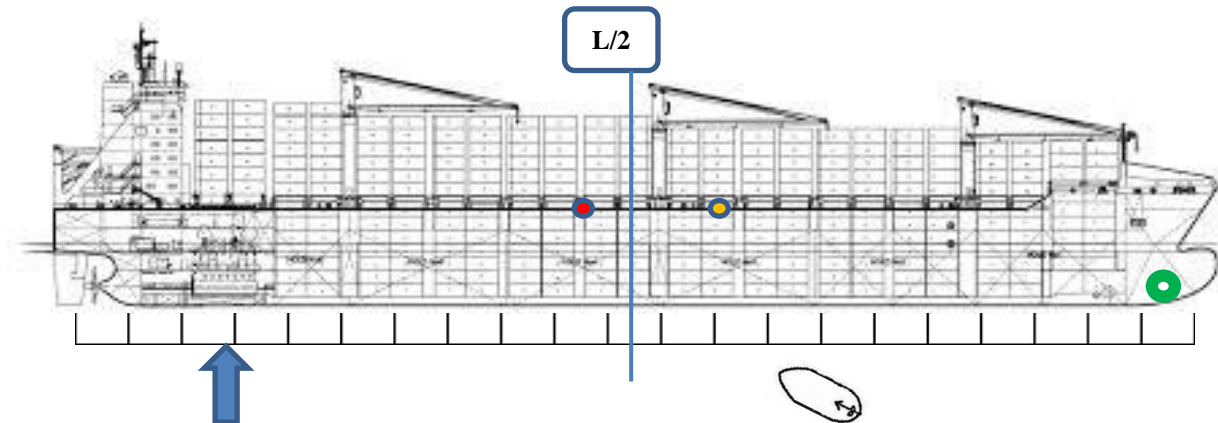


**SVAR: När fartyget har en vågtopp vid $L/2$ så har fartyget en liten vattenlinjearea. Därmed
a) sämre rätande hävarm
b) sämre stabilitetsvidd**

7c. 2p Förklara kortfattat vad som krävs för att broaching skall bli en fara för ett fartyg.

**SVAR: Det krävs; a) att sjön kommer in akterifrån,
b) våglängd betydligt större än fartyget längd (ca 2 gånger Lpp)
c) Vågshastighet högre än fartygets hastighet
Nu kan fartyget skära i vågen och hamna tvärs vågriktningen.**

8. 4p 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 210 m, vindarea 4000m². Vinden 14 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 100 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 <u>moment</u> (tonmeter)	
	Riktad åt Babord	Riktad åt Styrbord	För om P	Akter om P	Åt Babord	Åt Styrbord
Vind (14 m/s)		41		25	1025	
Bogpropeller	20		85		1700	
Bogserbåt	30			91		
Total	50	41			2725	2730

SVAR: $K_v = \frac{0,52 \times 4000 \times 14^2}{10000} \Rightarrow K_v = 41 \text{ ton}$ **Vinden trycker på BB sida ger en kraft riktad åt SB**

Här har vi ett litet kraftöverskott åt babord vilket gör att vi kan flytta fartyget in mot kaj.

9a. 2p Vintertid utfärdas trafikrestriktioner i syfte att öka trafikens smidighet och med tanke på fartygens säkerhet. **Endast fartyg som uppfyller villkoren i trafikrestriktionerna erhåller isbrytarassistans.**

Vilka två krav ställs på fartyg för att uppfylla trafikrestriktionerna?

- 1. Föreskriven isklass**
- 2. Ett minsta DW**

9b 1p Vilken myndighet utfärdar trafikrestriktionerna?

SVAR: Sjöfartsverket (Isbrytarledningen)

9c. 3p Ett lastat fartyg om 6.000 tonnes displacement, bredd 16 meter har ett Gm på 90 cm vid avgång från Gävle. Delvis förs last av skogsprodukter på däck. Fartyget är på resa söderut i Östersjön där det möter en hård sydostlig kuling. Temperaturen i vattnet är ca +1°C medan luften håller ca -10°C. Besättningen är medveten om nedisningsrisken och man beslutar 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.

1. Vid vilken rullningsperiod uppnår man den kritiska gränsen – GM = 0,4 m?

2 Hur mycket is har samlats ombord när man kommer till den kritiska gränsen? Vid din beräkning antar du att isens tyngdpunkt ligger 5 meter över fartygets ursprungliga systemtyngdpunkt.

Rullningsperiod vid GM 0,4 m.

SVAR: $0,4 = \left(\frac{0,7 \times 16}{T} \right) \Rightarrow T = \frac{0,7 \times 16}{\sqrt{0,4}} \Rightarrow T = 17,7s$

$$0,5 = \frac{p \times 5}{6000 + p} \Rightarrow 3000 + 0,5p = 5p \Rightarrow$$

Mängd is å däck.

$$4,5p = 3000 \Rightarrow P = 667ton$$

9d 1p Fartyg på resa över Atlanten, från Europa till Nordamerikanska kontinenten, riskerar att i möta isberg i området öster om New Foundland. Vilken tidpunkt på året är risken som störst?

SVAR: Maj – juli (aug) sommarperioden huvudsakligen

9e. 2p Om ett fartyg riskerar att fastna i isen och risk för ispress föreligger, hur bör man försöka placera/manövrera fartyget för att om möjligt minimera denna risk?

SVAR: Försöka manövrera upp mot vinden så att den exponerade arean för isens tryck blir så liten som möjligt. Isen kan nu passera utefter fartygets sidor.