

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет**

Предотвращение столкновений судов

Методические указания по выполнению лабораторных работ
студентов и курсантов всех форм обучения специальности
26.05.05. «Судовождение»

Владивосток
2020

УДК 656.61.052
ББК 39.42

Утверждено редакционно-издательским советом Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета

Автор – В.В. Ганнесен

Рецензент – Е.Н. Бакланов

© Ганнесен В.В., 2020

© Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Предотвращение столкновений судов» является подготовка студентов специальности 26.05.05. к практической деятельности в качестве вахтенного помощника капитана с дальнейшей возможностью занимания должности старшего помощника капитана и капитана на морском судне в соответствии с требованиями МК ПДНВ.

Задачей дисциплины является формирование знаний в вопросах организации радиолокационного наблюдения и использования радиолокационной информации для предотвращения столкновений судов, знания правил МППСС-72, учета маневренных характеристик судна при выборе маневра.

Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина «Предотвращение столкновений судов» относится к профессиональному циклу дисциплин СЗ.Б.13 и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы.

Для освоения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения предшествующих дисциплин: «Технические средства судовождения», «Навигация и лоция», «Маневрирование и управление судном».

Требование к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с требованиями МК ПДНВ (Таблица А-II/1 и Таблица А-II/2):

КОМПЕТЕНТНОСТЬ: Организация и процедуры несения вахты
ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ:

1. Глубокое знание содержания, применения и целей Международных правил предупреждения столкновений судов в море.
2. Глубокое знание основных принципов несения ходовой навигационной вахты.

3. Глубокой знание эффективных процедур работы вахты на ходовом мостике.

4. Использование установленных путей движения судов в соответствии с общими положениями об установлении путей движения судов.

5. Глубокие знания содержания, применения и целей Международных правил предупреждения столкновения судов в море.

6. Глубокое знание содержания, применения и целей основных принципов несения судовой навигационной вахты.

7. Эффективные процедуры работы вахты на мостике

КОМПЕТЕНТНОСТЬ: Обеспечение безопасного плавания путем использования радиолокатора и САРП и современных навигационных систем обеспечивающих процесс принятия решения

ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ:

1. Судовождение с использованием радиолокатора.

2. Знание фундаментальных основ радиолокатора и средств автоматической радиолокационной прокладки (САРП).

3. Умение работать, расшифровывать и анализировать информацию, получаемую от радиолокатора, включая следующее:

Работа, включающая:

- факторы, влияющие на работу и точность;
- включение и работа с блоком индикатора;
- обнаружении неправильных показаний, ложных сигналов, засветки от моря и т.д., радиолокационные маяки-ответчики и транспондеры, используемые при поиске и спасении.

Использование, включая:

- дальность и пеленг; курс и скорость других судов; время и дистанцию кратчайшего сближения с судами, следующими пересечающимися и встречными курсами, или обгоняющими;
- опознавание критических эхосигналов; обнаружение изменений курса и скорости других судов; влияние изменений курса и/или скорости своего судна;
- применение Международных правил предупреждения столкновений судов в море;
- техника радиолокационной прокладки и концепции относительного и истинного движений.

4. Знание погрешностей систем и глубокие знания эксплуатационных аспектов современных навигационных систем, включая радиолокаторы и САРП.

5. Техника судовождения при отсутствии видимости.

6. Оценка навигационной информации, получаемой из всех источников, включая радиолокатор и САРП, с целью принятия решения по управлению судном для избежания столкновения и для управления безопасным плаванием.

7. Взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, доступных для осуществления плавания.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- содержание, применение и цели Международных правил предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72);
- взаимные обязанности судов в различных ситуациях, сигналы маневроуказания и предупреждения;
- технику ведения радиолокационной прокладки и концепции относительного и истинного движения;
- способы расхождения с судами с помощью радиолокатора и средств автоматической радиолокационной прокладки;
- основные принципы несения ходовой навигационной вахты, эффективные процедуры работы вахты на ходовом мостике, правила использования установленных путей движения судов в соответствии с Общими положениями об установлении путей движения судов;
- требования таблицы А-II/1, главы VIII части А и рекомендации Раздела В-I/12 части В Кодекса ПДНВ применительно к расхождению судов;
- достоинства, недостатки и ограничения средств наблюдения: визуального, слухового, радиолокационного, с использованием САРП (или САС), АИС, судовых устройств отображения навигационной информации;

Уметь:

- вести надлежащее визуальное и слуховое наблюдение, а также использовать применительно к преобладающим условиям и

обстоятельствам плавания все имеющиеся технические средства для анализа ситуаций, которые могут привести к столкновению;

- определять и выполнять действия по предупреждению ситуаций чрезмерного сближения в соответствии с МППСС-72;
- практически использовать радиолокационную станцию, автоматическую идентификационную систему, средства автоматизированной радиолокационной прокладки, интегрированные навигационные системы, расшифровывать, толковать и анализировать получаемую с их помощью информацию, использовать технику радиолокационной прокладки и концепции относительного и истинного движений, параллельную индексацию;
- графически и аналитически определять параметры истинного движения по параметрам относительного движения и наоборот;
- оценивать влияние видимости, навигационных ограничений, ограничений используемых средств наблюдения, маневренных характеристик своего судна, плотности движения, особенностей и ограничений судов, своей опытности, усталости и психофизиологического состояния на безопасную скорость, дистанцию расхождения и необходимость усиления ходовой вахты;
- грамотно и эффективно использовать средства радиосвязи, визуальной и звуковой сигнализации, а также средств внутрисудовой связи для предотвращения столкновений судов;
- управлять маневрированием своего судна для предотвращения столкновения;
- оперативно оценивать эффективность предпринятых действий, необходимость дополнительного маневрирования и возможность возвращения к прежним элементам движения;
- анализировать случаи столкновений в море, обращая внимание на недостатки и ошибки, ставшие причиной столкновения.

Владеть:

- навыками оценки опасности столкновения с другими судами на основании информации, полученной визуально, при помощи РЛС, САРП и АИС;
- способами маневрирования для предотвращения ситуации чрезмерного сближения судов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа теоретического курса предусматривает изучение следующих вопросов:

- Обязанность и ответственность вахтенного помощника капитана по предотвращению столкновений судов.
- Организация радиолокационного наблюдения и обработка радиолокационной информации.
- Использование радиолокационной информации.
- Принципы определяющие дистанцию опасной зоны и безопасную скорость.
- Определение курса и скоростям цели Анализ ситуации и выбор маневра.
- Учет маневренных характеристик судна при выборе маневра.
- Осуществление маневра и контроль за эффективностью предпринятых действий.

3. УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы заключаются в графическом решении задач расчета маневра расхождения со встречными судами. Все построения выполняются на маневренном планшете. Для приобретения начальных навыков ведения прокладки и расчета маневров работа ведется без учета времени по данным о движении судов, выданным преподавателем.

Выбор варианта индивидуального задания по лабораторным работам № 1 и №2 производится по двум последним цифрам номера зачетной книжки студента (табл. 1).

Таблица 1.

Выбор варианта индивидуальных заданий

2-я цифра 1-я цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

5	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

После закрепления первоначальных навыков лабораторные работы ведутся в реальном масштабе времени, где данные о движении судов поступают с тренажера управления судном МАРЛОТ.

Для эффективного проведения лабораторных работ должен выполнять самостоятельную работу в соответствии с методическими указаниями к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студента заключается в изучении теоретического курса данной дисциплины и составлении письменного отчета о выполнении индивидуального задания, который должен быть предъявлен преподавателю перед началом лабораторной работы по текущей теме.

Принятая терминология и условные обозначения

$A_1 (A_2, A_3 \dots)$ – последовательные точки относительного местоположения встречного судна А.

A_y – точка упреждения (относительное местоположение встречного судна А, когда маневр нашего судна должен быть закончен)

A_n – точка начала маневра (относительное местоположение встречного судна А, когда маневр нашего судна должен быть начат)

$A_{воз}$ – точка возврата (относительное местоположение встречного судна А, когда наше судно может закончить маневр для возвращения к начальным параметрам движения)

V_n – вектор скорости нашего судна

$V_{ц}$ – вектор скорости встречного судна (цели)

V_n – скорость нашего судна

$V_{ц}$ – скорость встречного судна (цели)

V_o – относительная скорость

$ИК_n$ – истинный курс нашего судна

$ИК_{ц}$ – истинный курс встречного судна (цели)

$ИП_{ц}$ – истинный пеленг встречного судна (цели)

$КУ_{ц}$ – курсовой угол встречного судна (цели)

$D_{ц}$ - дистанция до встречного судна (цели)

$D_{кр}$ - дистанция кратчайшего сближения судов (измеряется по перпендикуляру к ЛОД)

Оперативное время t_i - время, отсчитываемое от начала наблюдений (от момента взятия первых данных пеленга и дистанции цели).

Судовое время T_i – текущее время по судовым часам.

Относительная скорость – скорость движения встречного судна относительно нашего судна; V_o - вектор относительной скорости.

Линия относительного движения (ЛОД) – линия, по которой встречное судно движется относительно нашего судна (является продолжением вектора относительной скорости).

Ожидаемая линия относительного движения (ОЛОД) – линия, по которой ожидается движение встречного судна относительно нашего судна после того, как наше судно выполнит маневр расхождения (является продолжением ожидаемого вектора относительной скорости).

Точка судна – местоположение встречного судна, нанесенное на планшет по данным измеренных пеленга и дистанции.

Точка упреждения – рассчитанное наперёд местоположение встречного судна, когда наше судно завершит маневр расхождения (ляжет на курс и/или скорость расхождения).

Время упреждения t_y – интервал времени от момента взятия последней точки для построения скоростного треугольника до момента точки упреждения.

Время сближения $t_{кр}$ - интервал времени от текущего момента (в задачах - от момента взятия последней точки для построения скоростного треугольника) до момента прихода судов в точку кратчайшего сближения; $T_{кр}$ - судовое время прихода судов в точку кратчайшего сближения

Точка возвращения – рассчитанное наперёд местоположение встречного судна, когда наше судно может вернуться к первоначальным элементам движения (лечь на первоначальный курс/скорость); $t_{взр}$ – оперативное время точки возвращения.

Время расхождения $t_{расх}$ – время от момента выполнения маневра расхождения до момента возвращения к первоначальным элементам движения (время прохождения встречным судном от точки упреждения до точки возвращения).

Задачи, решаемые в упражнениях

Работа состоит из заданий, в которых решаются в различных сочетаниях следующие задачи:

- определение степени опасности встречных судов;
- определение элементов движения встречных судов;
- расчет маневра расхождения с одним судном:
 - маневр курсом;
 - маневр скоростью.
- расчет момента возвращения на первоначальный курс (скорость);
- расчет момента начала маневра (учет маневренных характеристик судна);
- расчет маневра расхождения с двумя судами.

Лабораторная работа №1.

Обработка радиолокационной информации: построение скоростного треугольника; определение степени опасности и параметров движения цели

ЗАДАНИЕ

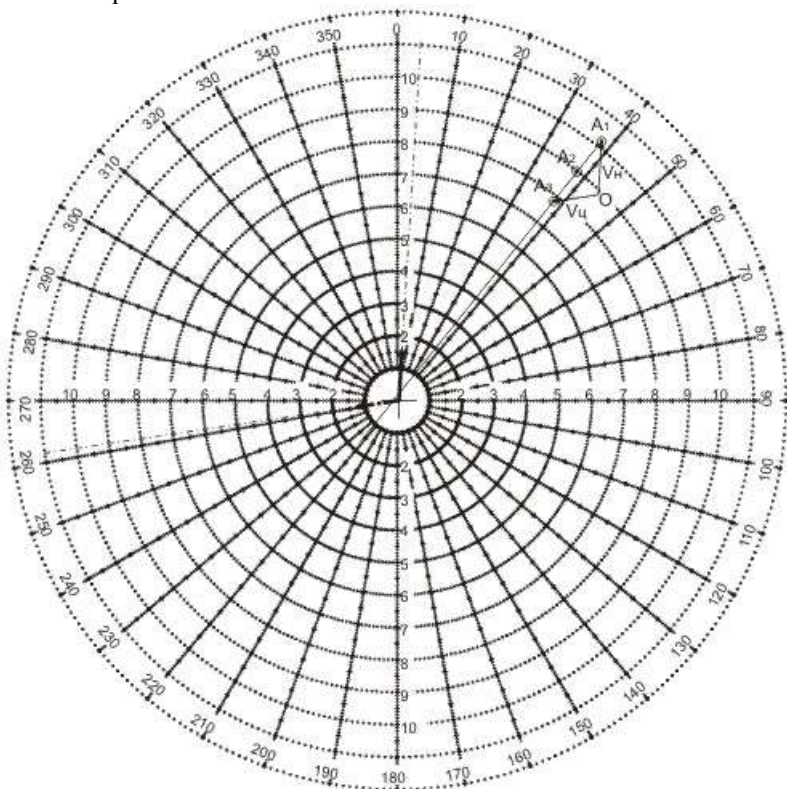
По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемого судна.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающегося судна.

Построение:



Задание	t _c , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _ц , град.	Д _ц , мили	ИК _ц , град.	V _ц , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.
	00	4,0	17	38,0	10,2				
	03			38,0	9,0				
Баз.	06			37,5	7,8	262,0	13	0,2	20

Лабораторная работа №2.
Определение зависимости ЛОД от изменения параметров
движения своего судна. Определение зависимости ЛОД от из-
менения параметров движения встречного судна.

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемого судна А.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности судна А по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающегося судна.

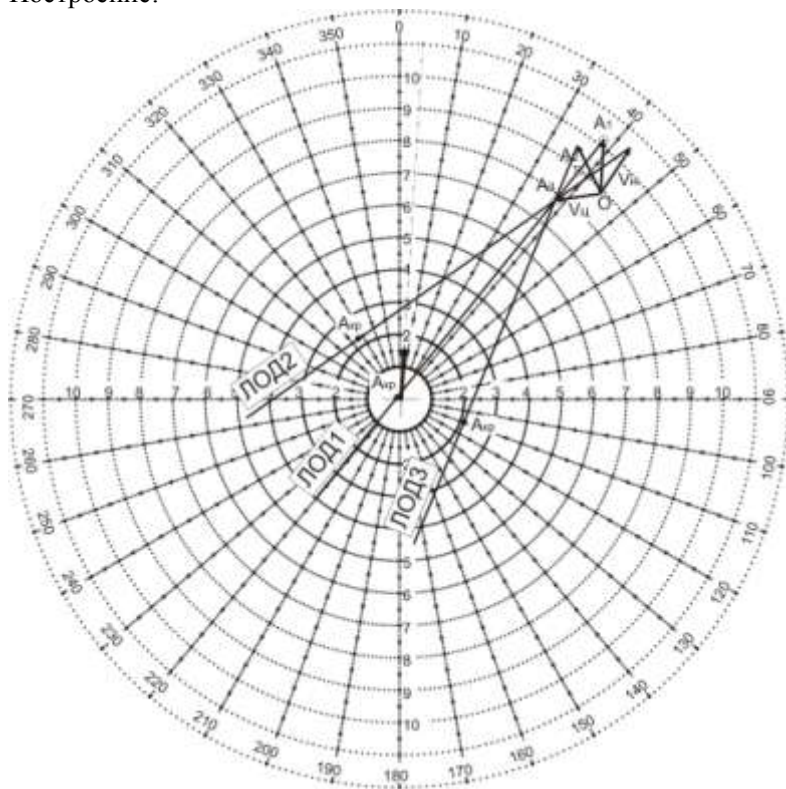
ЗАДАНИЕ 1: Определение зависимости ЛОД от изменения курса своего судна

3. степень опасности судна А, если бы курс нашего судна был правее на 30° ;

4. степень опасности судна А, если бы курс нашего судна был левее на 30° ;

Пример

Построение:



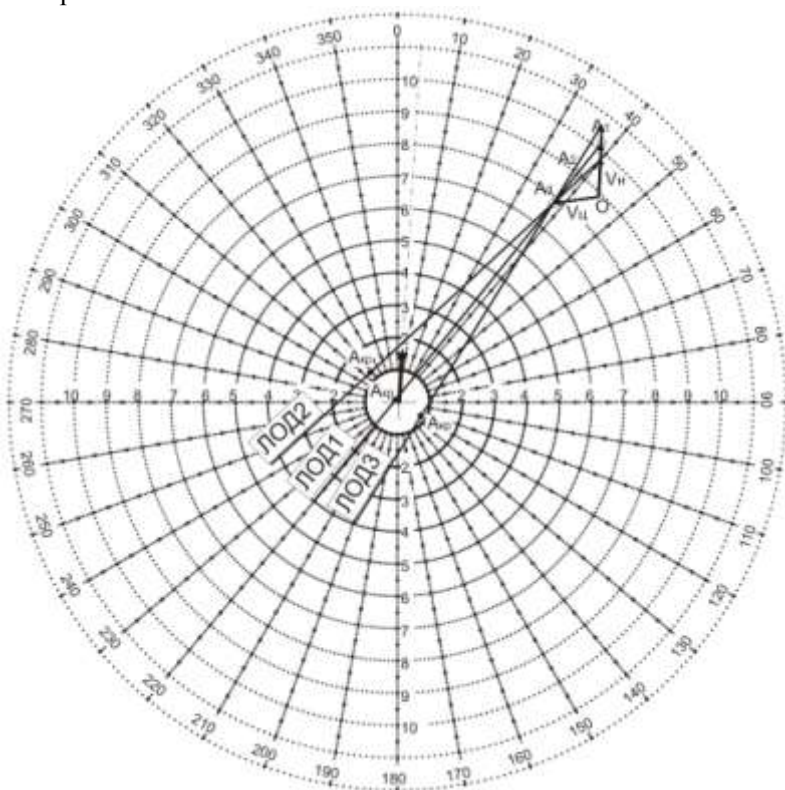
ЗАДАНИЕ 2: Определение зависимости ЛОД от изменения скорости своего судна

5. степень опасности судна А, если бы скорость нашего судна была меньше на 5 узлов;

6. степень опасности судна А, если бы скорость нашего судна была больше на 5 узлов;

Пример

Построение:



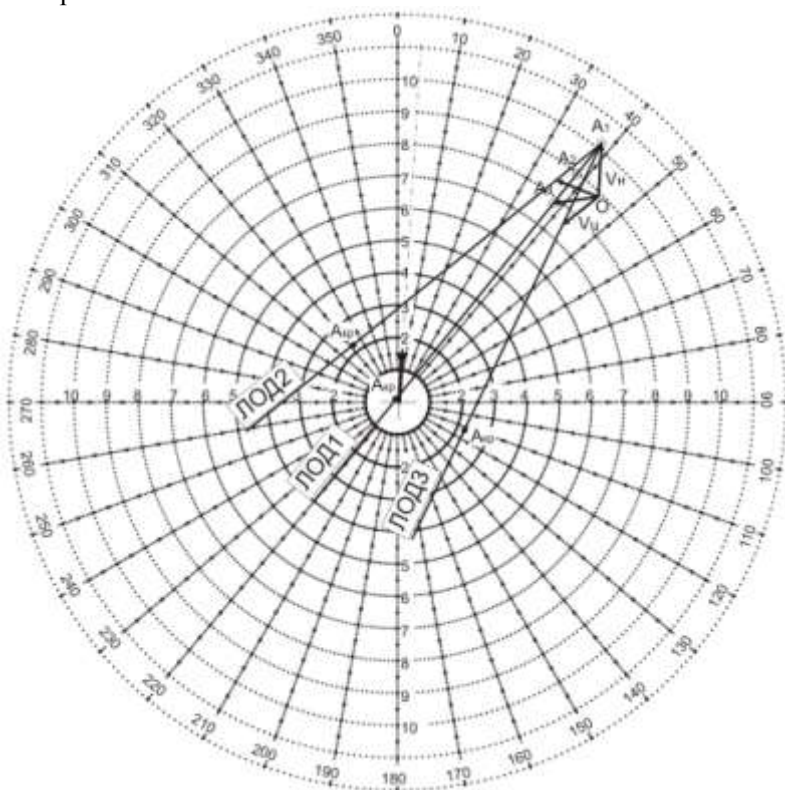
ЗАДАНИЕ 3: Определение зависимости ЛОД от изменения курса движения встречного судна

7. степень опасности судна А, если бы курс встречного судна был правее на 30° ;

8. степень опасности судна А, если бы курс встречного судна был левее на 30° ;

Пример

Построение:



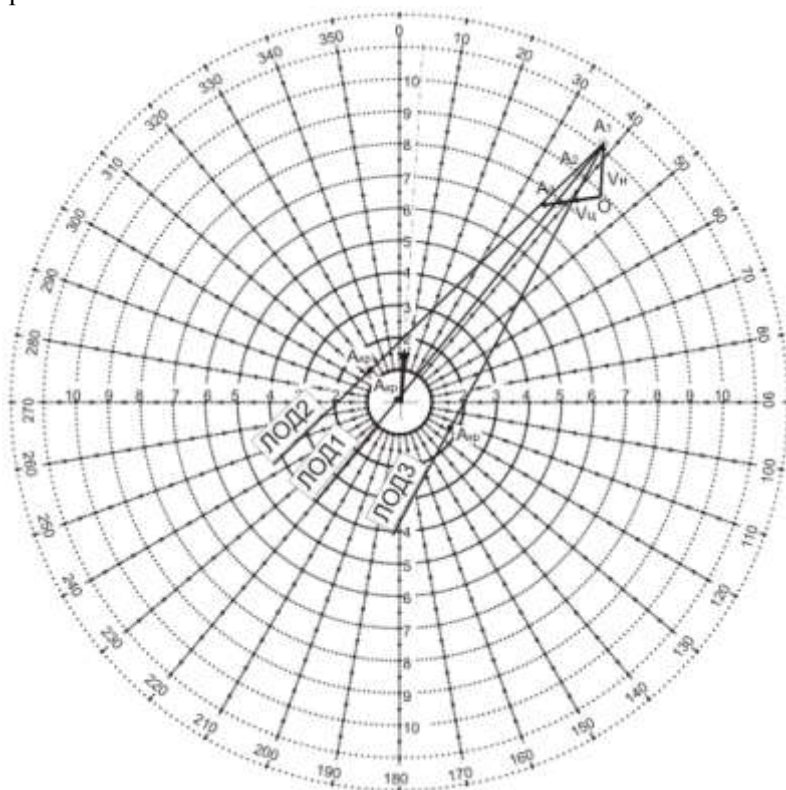
ЗАДАНИЕ 4: Определение зависимости ЛОД от изменения скорости движения встречного судна

9. степень опасности судна А, если бы скорость встречного судна была меньше на 5 узлов;

10. степень опасности судна А, если бы скорость встречного судна была больше на 5 узлов.

Пример

Построение:



Пример

Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _ц , град.	Д _ц , мили	ИК _ц , град.	V _ц , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.
Баз.		00	4,0	17,0	38,0	10,2				
		03			38,0	9,0				
	1, 2	06			37,5	7,8	262,0	14,0	0,2	20
1	3		34,0						2,2	16
	4		334,0						2,1	25
2	5			12					1,3	23
	6			22					0,8	16
3	7						292			27
	8						232			15
4	9							9		23
	10							19		16

Лабораторная работа №3.
**Обработка радиолокационной информации и расчет ма-
невра расхождения с одним встречным судном:**
маневр изменением курса.

ЗАДАНИЕ

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемого судна.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающегося судна.

Установить дистанцию расхождения 2 мили.

Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

3. курс нашего судна $ИК_n$ при минимально необходимом уклонении вправо;
4. курс нашего судна $ИК_n$ при минимально необходимом уклонении влево;
5. минимальное время движения новым курсом до возвращения на первоначальный курс $t_{расх}$ при маневре вправо;
6. минимальное время движения новым курсом до возвращения на первоначальный курс $t_{расх}$ при маневре влево.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

7. Определить точку начала маневра.

Пример.

Судно типа **Bulk carrier "ARCONA"** движется курсом 4° со скоростью 17 уз. Расчеты вариантов расхождения на дистанции 2 мили показали, что необходимо либо уклониться вправо на 36° , либо влево на 39° .

Решение:

Маневр вправо

Из таблиц ИТХС находим время, соответствующее повороту судна вправо на 25° при кладке руля 10° , которое равно 1-06 (мин-сек).

Из оперативного времени точки упреждения вычитаем время маневра: $(12-00)-(1-07)=(10-53)$.

Если начать маневр курсом в оперативное время 10-53 (мин-сек), то за время 1-07 судно повернет на 36 градусов и в 12-00 окажется на расчетном курсе расхождения 40° .

Маневр влево

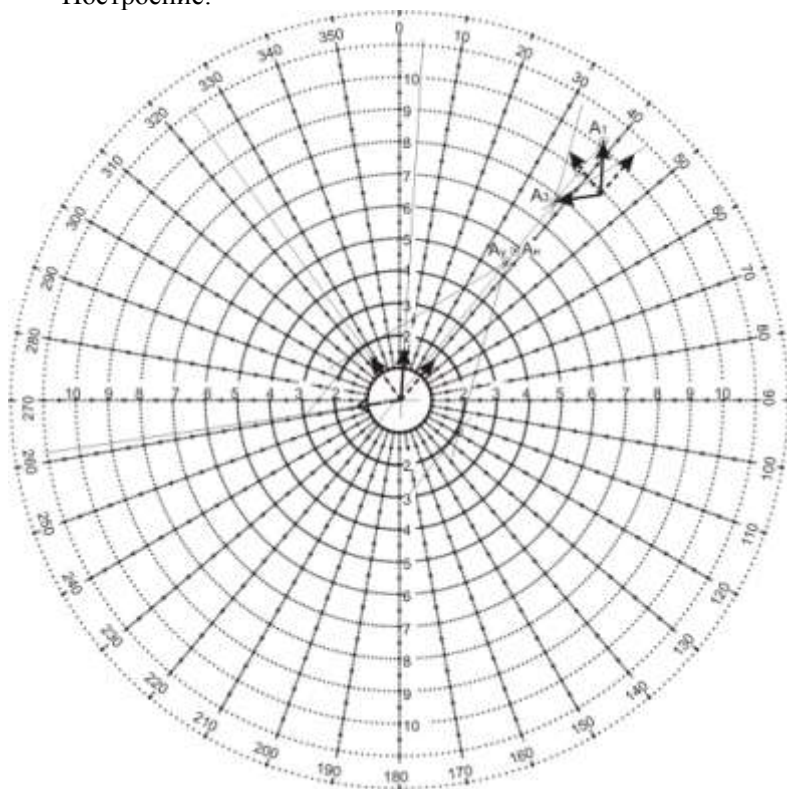
Из таблиц ИТХС находим время, соответствующее повороту судна вправо на 39° при кладке руля 10° , которое равно 1-14 (мин-сек).

Из оперативного времени точки упреждения вычитаем время маневра: $(12-00)-(1-14)=(10-46)$.

Если начать маневр курсом в оперативное время 10-46 (мин-сек), то за время 1-14 судно повернет на 39 градусов и в 12-00 окажется на расчетном курсе расхождения 325° .

Пример

Построение:



Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _ц , град.	Д _ц , мили	ИК _ц , град.	V _ц , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.
Баз. нач.ман. оконч. нач.ман. оконч.		00	4,0	17,0	38,0	10,2					
		03			38,0	9,0					
	1,2	06			37,5	7,8	262,0	14,0	0,2	20	
	7	10-53									
	3,4	12-00	40,0						2,0		11
нач.ман.	7	10-46									
оконч.	5,6	12-00	325,0						2,0		21

Лабораторная работа №4.
Обработка радиолокационной информации и расчет ма-
невра расхождения с одним встречным судном:
маневр изменением скорости.

ЗАДАНИЕ

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемого судна.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающегося судна.

Установить дистанцию расхождения 2 мили.

Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

3. скорость нашего судна V_n для того, чтобы оставить встречное судно слева;
4. минимальное время движения уменьшенной скоростью до возвращения к первоначальной скорости $t_{расх}$;
5. скорость нашего судна V_n для того, чтобы оставить встречное судно справа;
6. минимальное время движения увеличенной скоростью до возвращения к первоначальной скорости $t_{расх}$.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

7. Определить точку начала маневра.

Пример.

Судно типа **Passenger cruise ship «CANADIAN STAR»** движется курсом 4° со скоростью 17 уз. Расчеты вариантов расхождения на дистанции 2 мили показали, что необходимо сбросить скорость до 6 узлов.

Решение:

Уменьшение скорости

В таблице ИТХС находим режим торможения ППХ-СТОП. Еа линии торможения находим точки, соответствующие скоростям 17 и 6 узлов

По шкале времени определяем отрезок между этими точками

. Время, соответствующее падению скорости с 17 уз. до 6 уз. при даче команды СТОП, равно 05-52 (мин-сек). Из оперативного времени точки упреждения вычитаем время маневра (12-00)-(05-52)=(06-08).

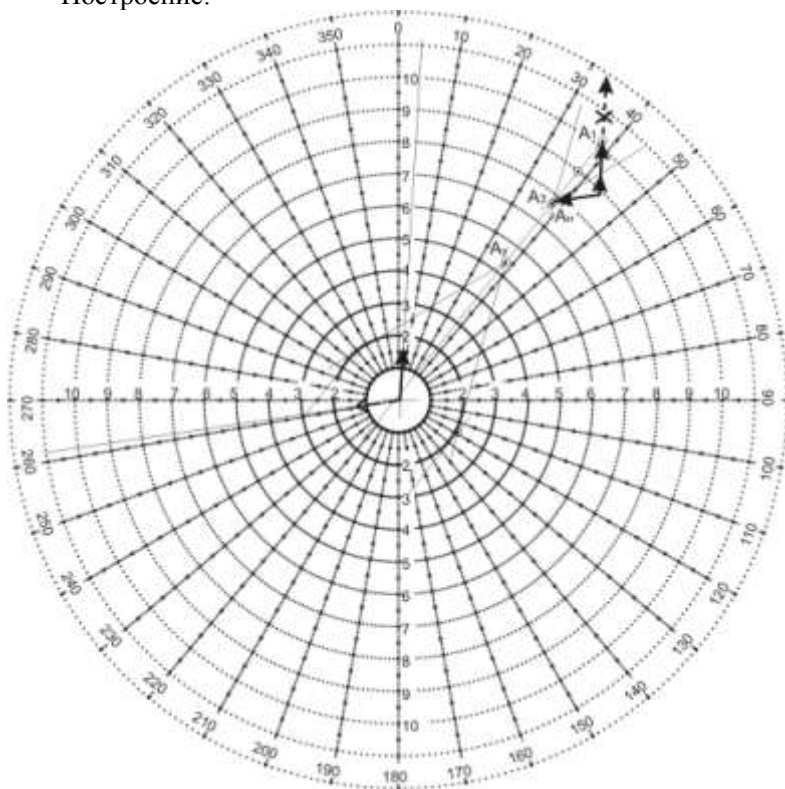
Если дать СТОП в оперативное время 06-08 (мин-сек), то за время 05-52 судно снизит скорость до 6 уз., и в 12-00 нужно будет дать «Самый Малый Ход» (нагрузку на ГД, соответствующую скорости около 6 уз.), что будет соответствовать расчетной скорости расхождения.

В данном случае очевидно, что задача для данного судна невыполнима, если точку упреждения принимать на 12-00, поскольку сброс скорости с 17 до 6 узлов необходимо начинать уже в 6-08 (мин-сек), когда еще невозможно получить результаты расчета.

Капитаны и вахтенные помощники при плавании в условиях, когда вероятные отклонения от встречных судов возможны только изменением скорости, должны учитывать, что маневр изменением скорости происходит значительно медленнее, чем маневр курсом, и должен выполняться на более дальних дистанциях.

Пример

Построение:



Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _ц , град.	Д _ц , мили	ИК _ц , град.	V _ц , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.
Баз. нач.ман. оконч. нач.ман. оконч.		00	4,0	17,0	38,0	10,2					
		03			38,0	9,0					
		06			37,5	7,8	262,0	14,0	0,2	20	
	7	6-06		6					2,0		19
	3,4	12									
	7	-		-					-		-
	5,6	12		-					-		-

Лабораторная работа №5.
Обработка радиолокационной информации и расчет маневра расхождения с одним встречным судном:
маневр одновременным изменением курса и скорости.

ЗАДАНИЕ

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемого судна.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающегося судна.

ЗАДАНИЕ 1

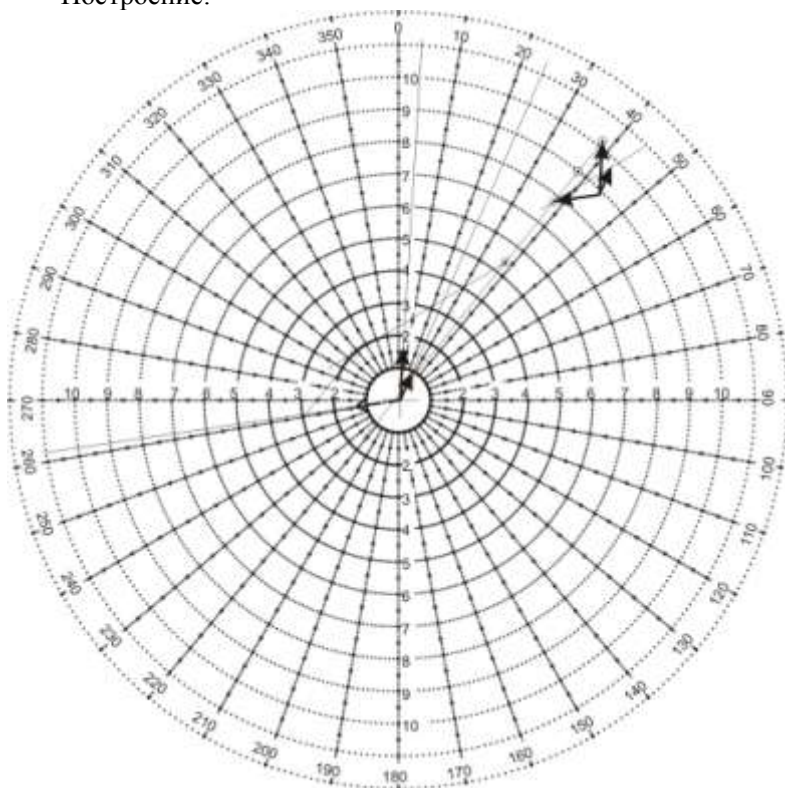
Установить дистанцию расхождения 2 мили.

Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

3. скорость нашего судна V_n при изменении курса нашего судна $ИК_n$ на 20° вправо;
4. минимальное время движения измененными скоростью и курсом до возвращения к первоначальным параметрам движения;

Пример

Построение:



ЗАДАНИЕ 2

Установить дистанцию расхождения 2 мили.

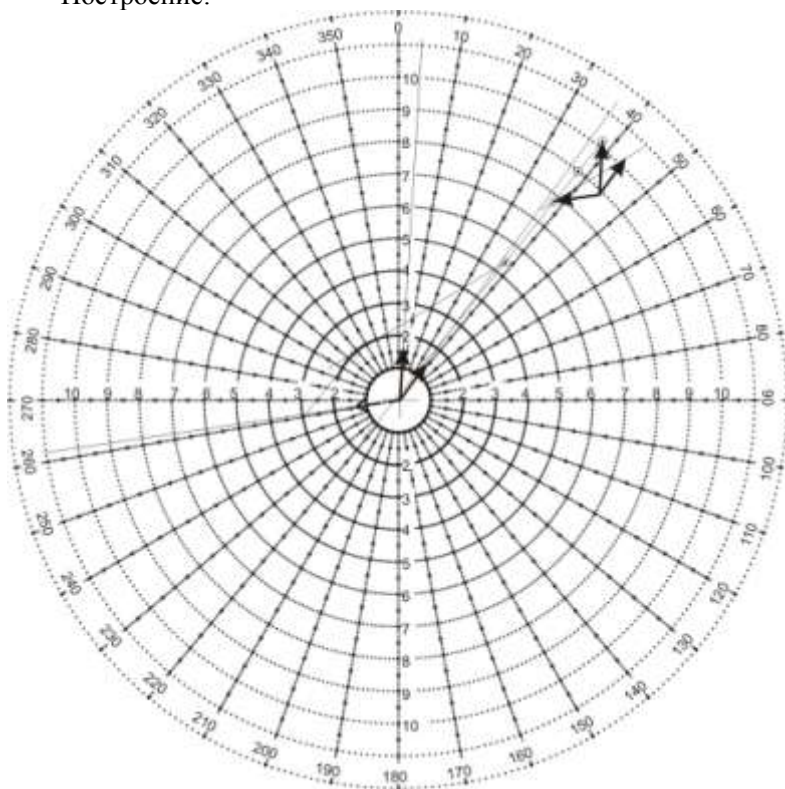
Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

5. курс нашего судна $ИК_n$ при уменьшении скорости нашего судна V_n на 3 узла.

6. минимальное время движения измененными скоростью и курсом до возвращения к первоначальным параметрам движения;

Пример

Построение:



Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _ц , град.	Д _ц , мили	ИК _ц , град.	V _ц , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.
Баз. 1 2		00	4,0	17,0	38,0	10,2					
		03			38,0	9,0					
	1,2	06			37,5	7,8	262,0	14,0	0,2	20	
	3,4	12	24	9							15
	5,6	12	36	14							13

Лабораторная работа №6.
Обработка радиолокационной информации и
расчет маневра расхождения с двумя встречными судами:
маневр изменением курса.

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемых судов А и В.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности судов А и В по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающихся судов.

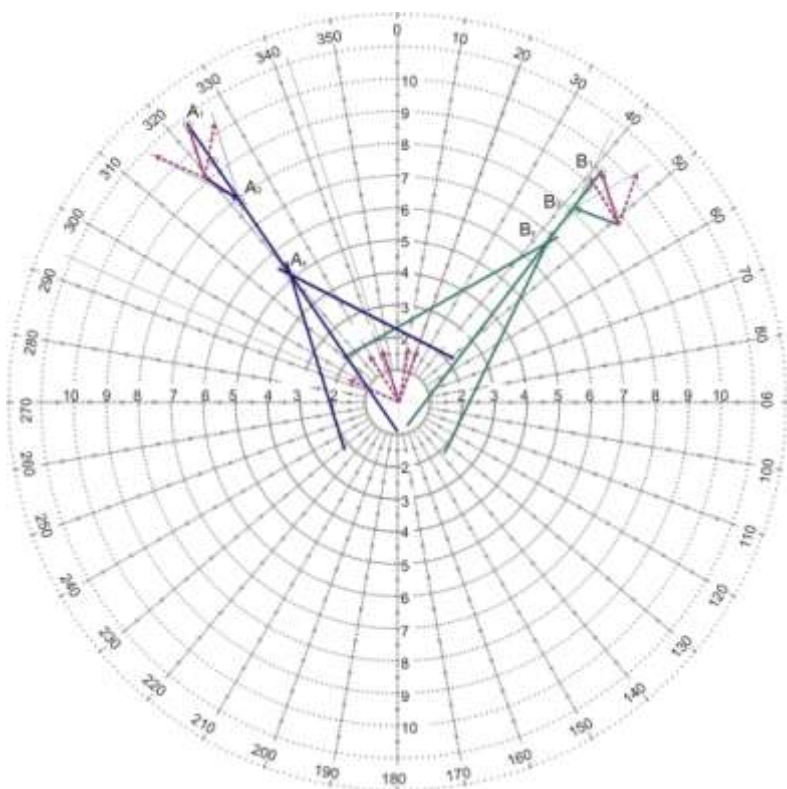
Установить дистанцию расхождения 2 мили.

Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

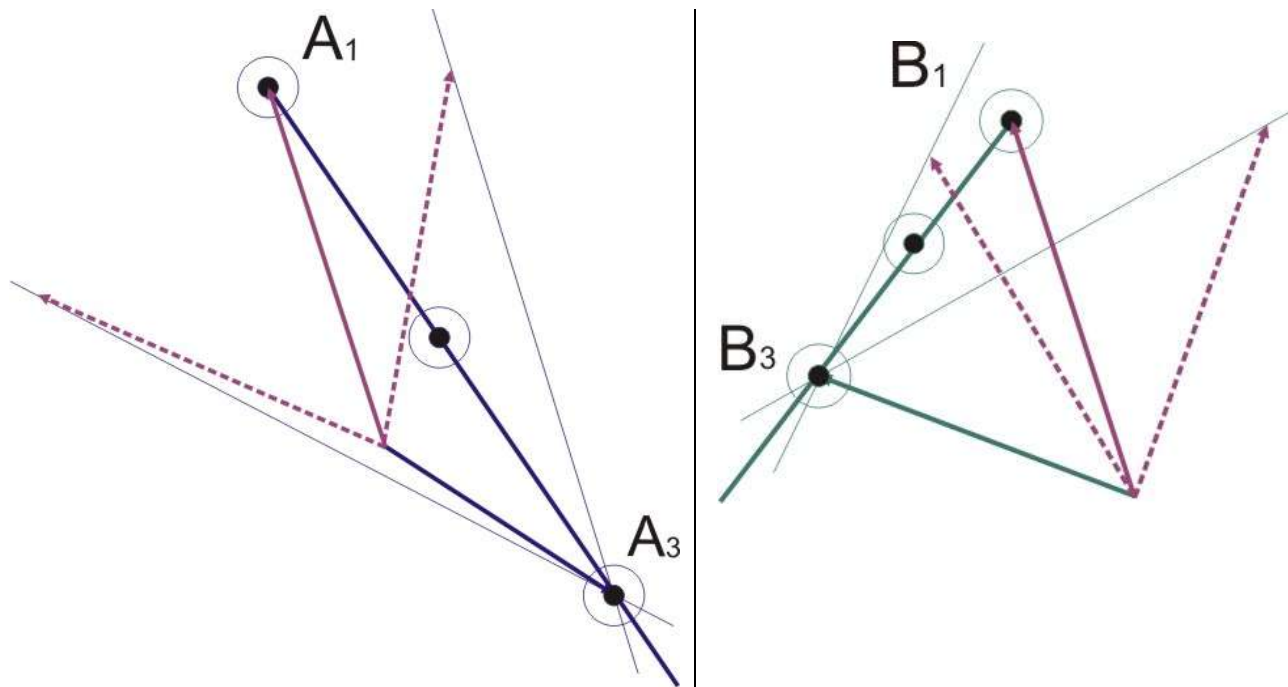
3. курс нашего судна $ИК_n$ при минимально необходимом уклонении вправо;
4. курс нашего судна $ИК_n$ при минимально необходимом уклонении влево;
5. минимальное время движения новым курсом до возвращения на первоначальный курс $t_{взр}$ при маневре вправо;
6. минимальное время движения новым курсом до возвращения на первоначальный курс $t_{взр}$ при маневре влево.

Пример

Первоначальные построения для выбора маневра

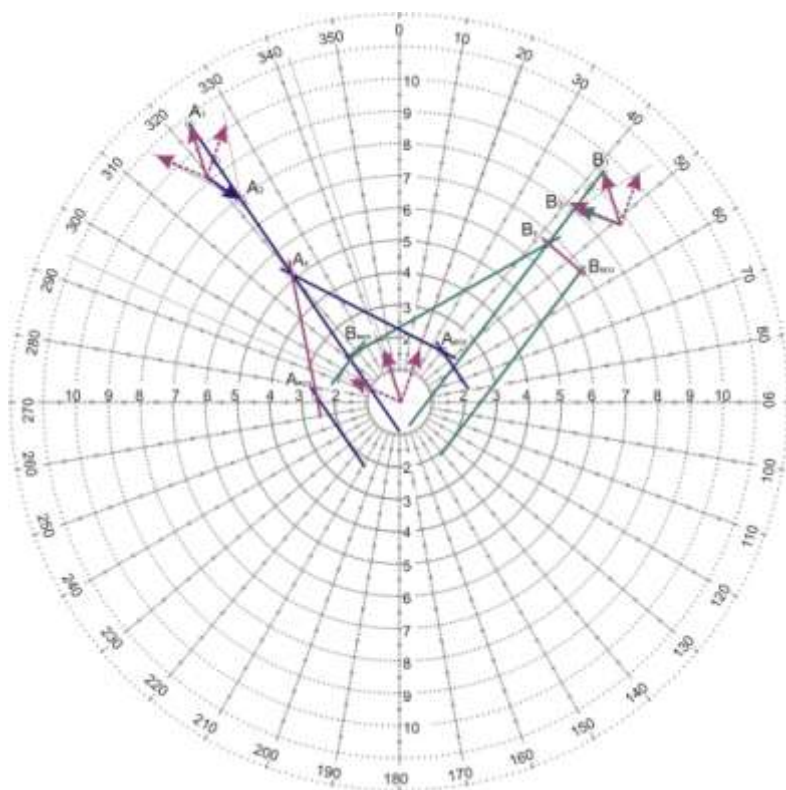


Скоростные треугольники для выбора маневров в увеличенном масштабе:

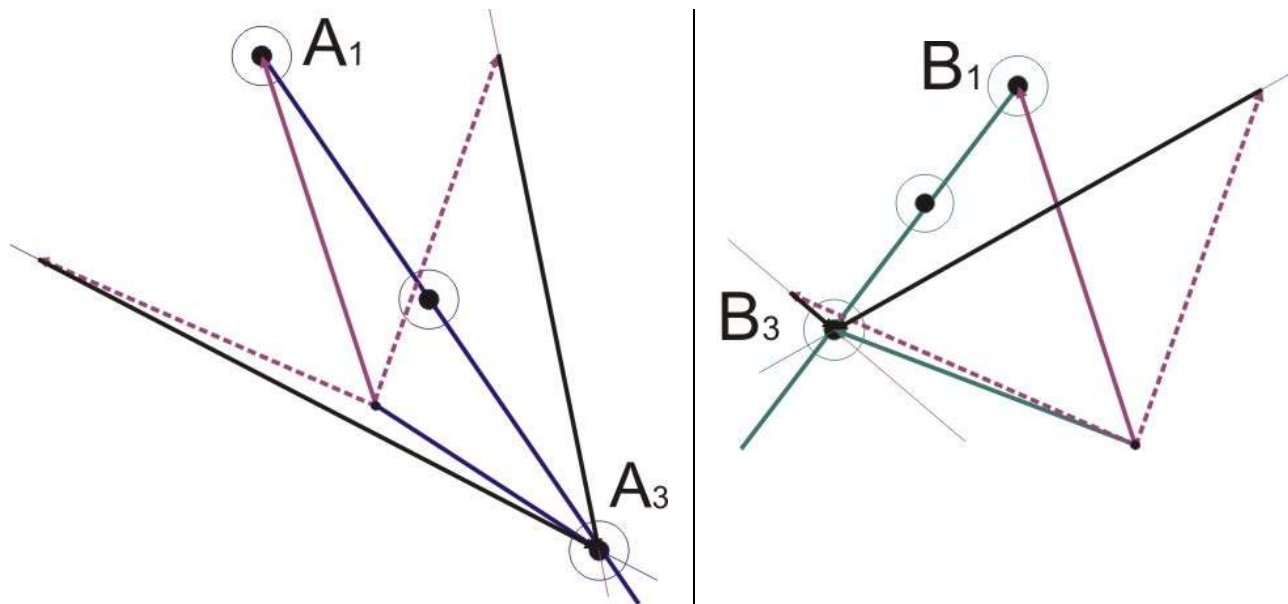


Пример

Построения для контроля расхождения после выбора маневра:



Скоростные треугольники после выбора маневров в увеличенном масштабе:



Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _А , град.	Д _А , мили	ИК _А , град.	V _А , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.	ИП _В , град.	Д _В , мили	ИК _В , град.	V _В , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.
		00	342	17	323,0	10,8						41,0	9,5					
		03			322,5	9,4						41,5	8,8					
Баз.	1,2	06			322,0	8,0	123	13	0,5	17		42,0	8,1	291	15	0,6	35	
	3,4	12	20								10							19
	5,6	12	294								11							30

Лабораторная работа №7.
Обработка радиолокационной информации и
расчет маневра расхождения с двумя встречными судами:
маневр изменением скорости.

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемых судов А и В.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности судов А и В по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающихся судов.

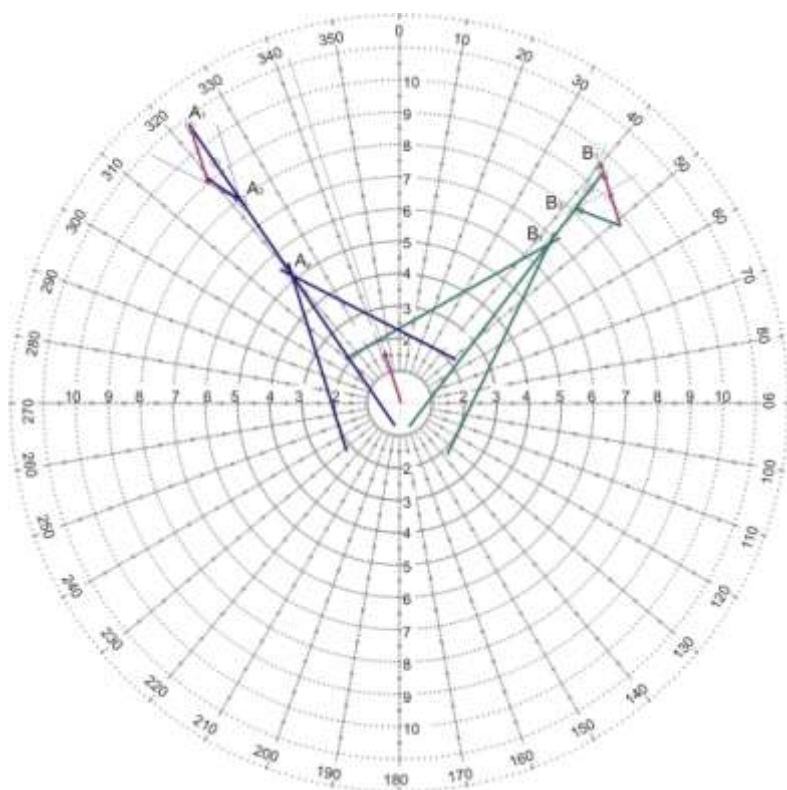
Установить дистанцию расхождения 2 мили.

Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

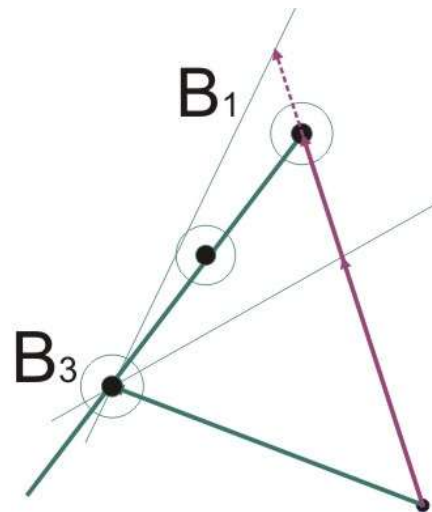
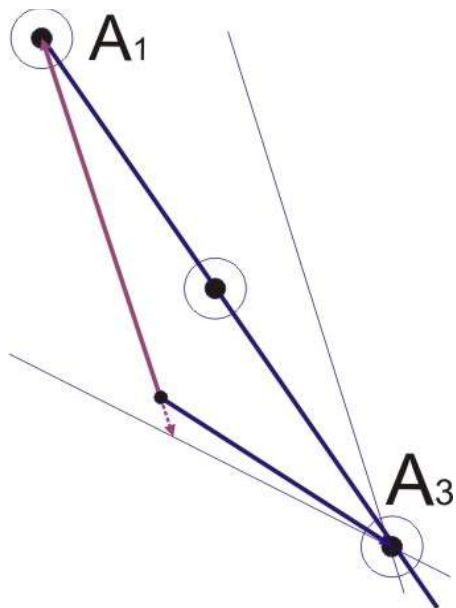
3. маневр расхождения уменьшением скорости;
4. минимальное время движения уменьшенной скоростью до возвращения к первоначальной величине;
5. маневр расхождения увеличением скорости;
6. минимальное время движения увеличенной скоростью до возвращения к первоначальной величине.

Пример

Первоначальные построения для выбора маневра:

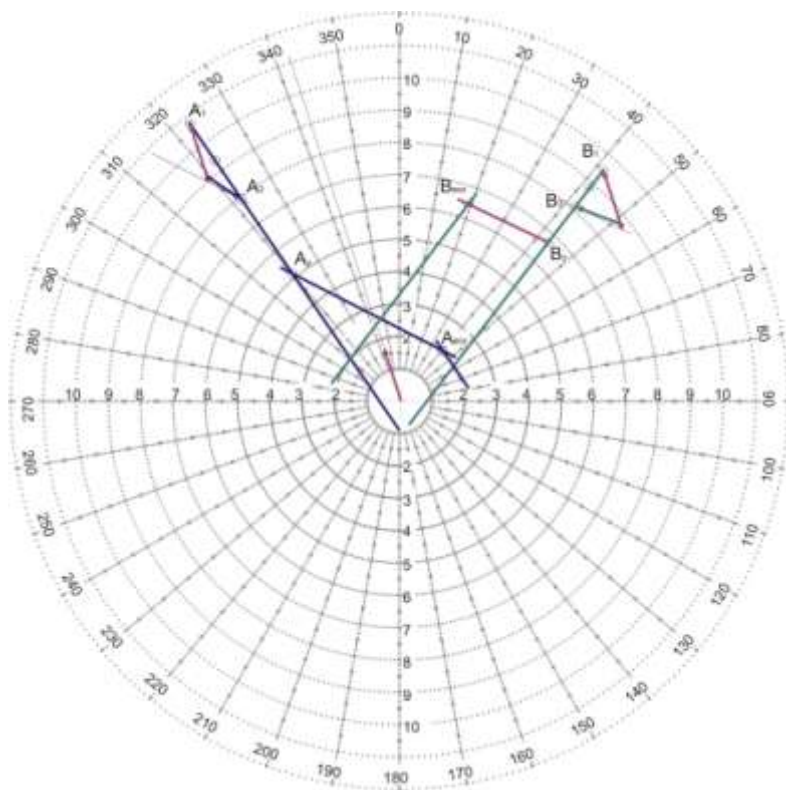


Скоростные треугольники для выбора маневров в увеличенном масштабе:

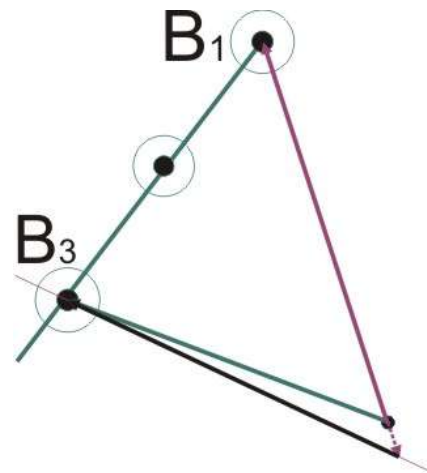
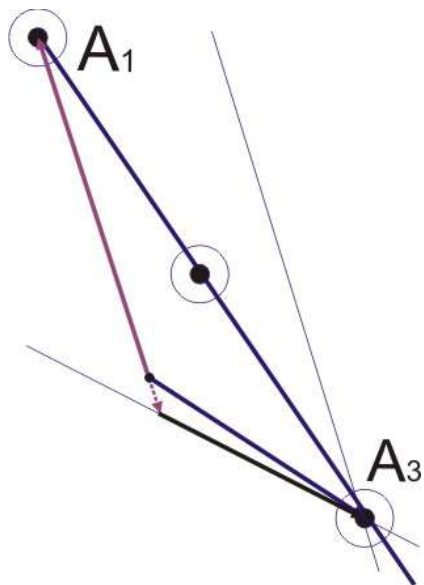


Пример

Построения для контроля расхождения после выбора маневра:



Скоростные треугольники после выбора маневров в увеличенном масштабе:



Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _А , град.	Д _А , мили	ИК _А , град.	V _А , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.	ИП _В , град.	Д _В , мили	ИК _В , град.	V _В , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.
		00	342	17	323,0	10,8						41,0	9,5					
		03			322,5	9,4						41,5	8,8					
Баз.	1,2	06			322,0	8,0	123	13	0,5	17		42,0	8,1	291	15	0,6	35	
	3,4	12		-2							28							11
	5,6	12		-							-							-

Расхождение увеличением скорости невозможно, т.к. нет решения для расхождения с судном А.

Лабораторная работа №8.
Обработка радиолокационной информации и
расчет маневра расхождения с двумя встречными судами:
маневр одновременным изменением курса и скорости.

По данным радиолокационного наблюдения на оперативное время t_c , равное 00, 03 и 06 мин., записаны пеленги и соответствующие им дистанции наблюдаемых судов А и В.

БАЗОВОЕ ЗАДАНИЕ

Определить:

1. степень опасности судов А и В по кратчайшему расстоянию $D_{кр}$, на которое сойдутся суда, и запасу времени до этого момента от последнего наблюдения $t_{кр}$;
2. курс $ИК_{ц}$ и скорость $V_{ц}$ приближающихся судов.

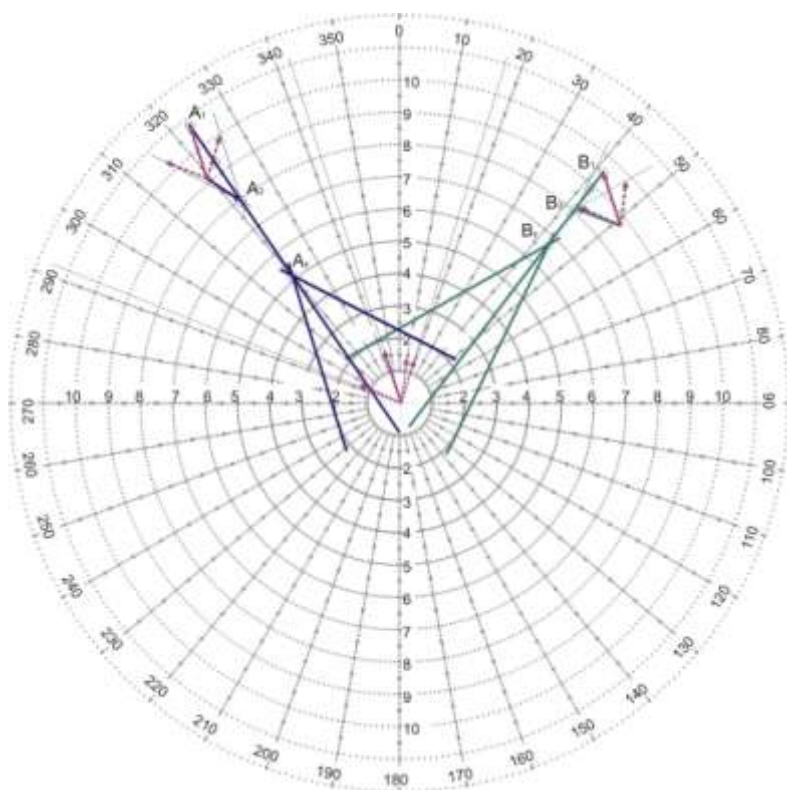
Установить дистанцию расхождения 2 мили.

Принять точку упреждения на оперативное время 12 мин. и рассчитать:

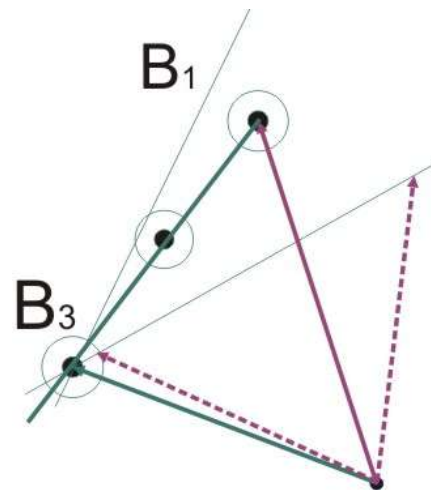
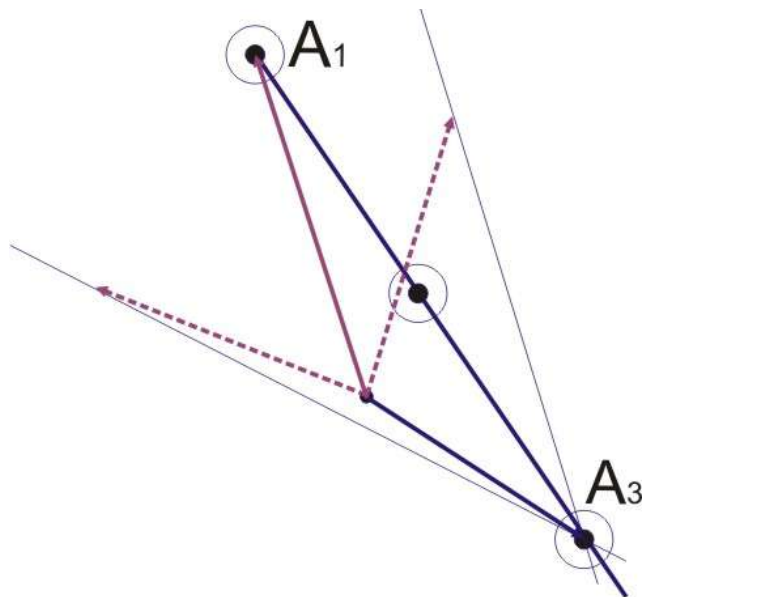
3. курс нашего судна $ИК_n$ при минимально необходимом уклонении вправо с одновременным снижением скорости на 3 узла;
4. минимальное время движения новыми курсом и скоростью до возвращения к первоначальным параметрам;

Пример

Первоначальные построения для выбора маневра:

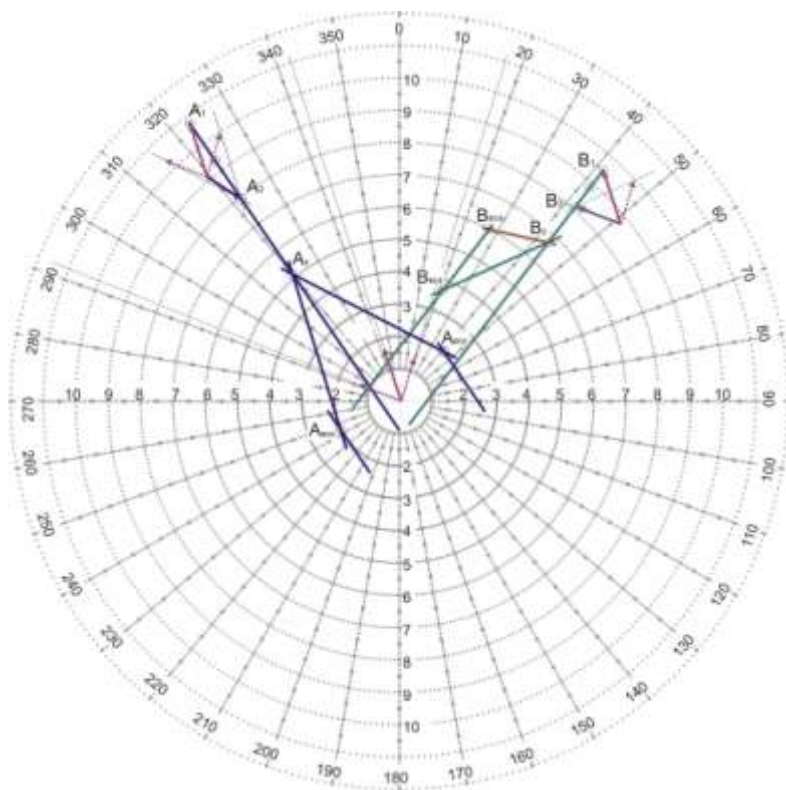


Скоростные треугольники для выбора маневров в увеличенном масштабе:

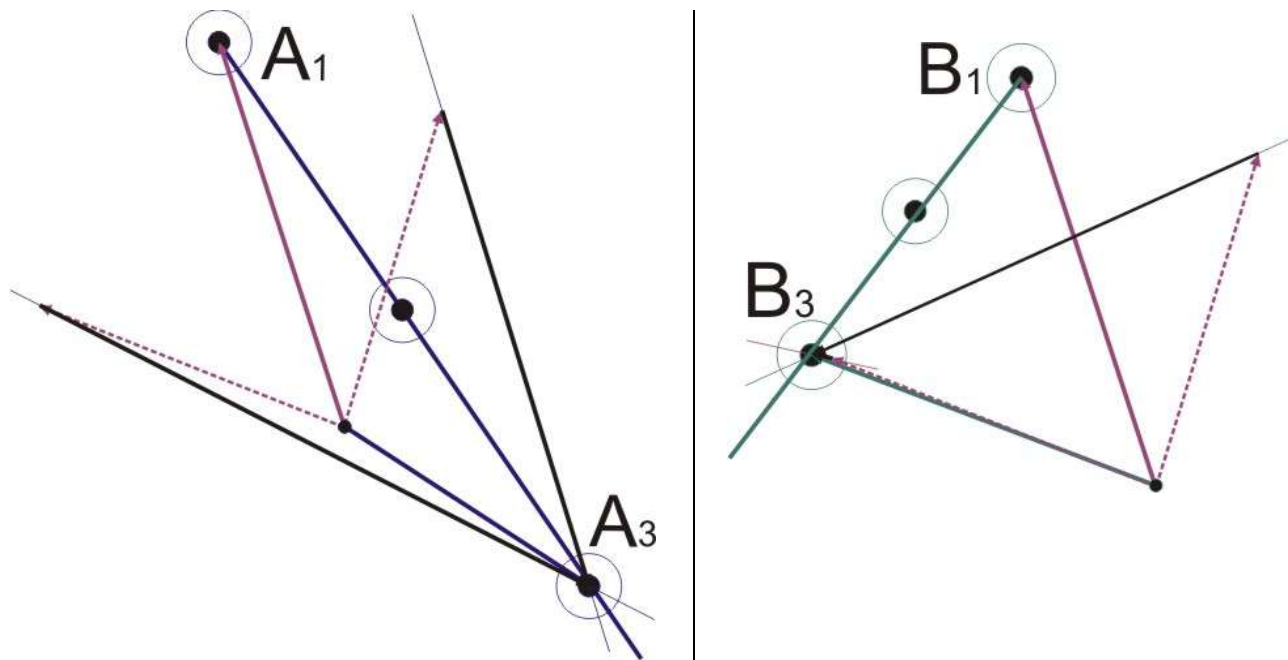


Пример

Построения для контроля расхождения после выбора маневра:



Скоростные треугольники после выбора маневров в увеличенном масштабе:



Оформление:

Задание	№ п/п	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _А , град.	Д _А , мили	ИК _А , град.	V _А , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.	ИП _В , град.	Д _В , мили	ИК _В , град.	V _В , уз.	Д _{кр} , мили	t _{кр} , мин.	t _{расх} , мин.
		00	342	17	323,0	10,8						41,0	9,5					
		03			322,5	9,4						41,5	8,8					
Баз.	1,2	06			322,0	8,0	123	13	0,5	17		42,0	8,1	291	15	0,6	35	
	3,4	12	17	14							15							11
	5,6	12	292	14							13							114

Лабораторная работа №9.
Организация радиолокационного наблюдения и обработка
радиолокационной информации на тренажере МАРЛОТ:
расхождение с одним судном.

В лабораторной работе данные о движении судов необходимо снимать с имитатора радиолокационной станции МАРЛОТ каждые три минуты, заносить их в таблицу наблюдений и наносить на маневренный планшет.

На основании получаемых данных в реальном масштабе времени необходимо выполнить расчет маневра расхождения со встречным судном с учетом инерционности маневрирования своего судна. Данные об инерционности поворотливости судна прилагаются к тренажеру. Маневр должен быть выполнен с учетом МППСС-72 одним изменением курса. Повторные уточняющие маневры не допускаются.

После выхода судна на курс расхождения необходимо рассчитать точку возвращения на первоначальный курс.

В течение всего времени решения задачи необходимо вести контроль местоположения встречного судна с ведением записи в таблице наблюдений и отметками на маневренном планшете через каждые 3 минуты.

Критерии оценки лабораторной работы:

Оценка	Критерии
Отлично	– прокладка выполнена полностью: имеются все необходимые записи; и – прокладка выполнена аккуратно; и – отклонения по дистанции расхождения не превышает 2 кб; и – маневр выполнен своевременно (на дистанции не менее 4 миль); и – маневр выполнен в соответствии с МППСС-72.
Хорошо	– прокладка выполнена полностью: имеются все необходимые записи; и – прокладка выполнена аккуратно; и – отклонения по дистанции расхождения не превышает 3 кб; и

	– маневр выполнен своевременно (на дистанции не менее 4 миль); и – маневр выполнен в соответствии с МППСС-72.
Удовлетворительно	Вариант №1 – отклонения по дистанции расхождения не превышает 4 кб; и – маневр выполнен своевременно (на дистанции не менее 4 миль); и – маневр выполнен в соответствии с МППСС-72.
	Вариант №2 – маневр выполнен с запозданием (на дистанции менее 4 миль); и – маневр выполнен в соответствии с МППСС-72.
Неудовлетворительно	Вариант №1: отклонения по дистанции расхождения превышает 4 кб
	Вариант №2: маневр выполнен с нарушением МППСС-72.
	Вариант №3: маневр не выполнен.

Лабораторная работа №10.

Организация радиолокационного наблюдения и обработка радиолокационной информации на тренажере МАРЛОТ: расхождение с двумя судами.

В лабораторной работе данные о движении судов необходимо снимать с имитатора радиолокационной станции МАРЛОТ каждые три минуты, заносить их в таблицу наблюдений и наносить на маневренный планшет.

На основании получаемых данных в реальном масштабе времени необходимо выполнить расчет маневра расхождения со встречными судами с учетом инерционности маневрирования своего судна. Данные об инерционности поворотливости судна прилагаются к тренажеру. Маневр должен быть выполнен с учетом МППСС-72 одним изменением курса. Повторные уточняющие маневры не допускаются.

После выхода судна на курс расхождения необходимо рассчитать точку возвращения на первоначальный курс.

В течение всего времени решения задачи необходимо вести контроль местоположения встречных судов с ведением записи в

таблице наблюдений и отметками на маневренном планшете через каждые 3 минуты.

Критерии оценки

Оценка	Критерии
Отлично	– прокладка выполнена полностью: имеются все необходимые записи, и – прокладка выполнена аккуратно, и – отклонения в расчетах не превышают: по курсам - 2 градусов; по скоростям – 1 уз.; по времени – 1 мин.; по дистанции – 1 кб.
Хорошо	– прокладка выполнена полностью: имеются все необходимые записи, и – прокладка выполнена аккуратно, и – отклонения в расчетах не превышают: по курсам - 4 градусов; по скоростям – 2 уз.; по времени – 3 мин.; по дистанции – 2 кб.
Удовлетворительно	Вариант №1: отклонения в расчетах не превышают: по курсам - 6 градусов; по скоростям – 3 уз.; по времени – 5 мин.; по дистанции – 4 кб.
	Вариант №2: – отклонения в расчетах не превышают: по курсам - 4 градусов; по скоростям – 2 уз. – отклонения в расчетах превышают: по времени – 5 мин. (или не выполнены); по дистанции – 4 кб. (или не выполнены).
Неудовлетворительно	Вариант №1: отклонения в расчетах превышают: по курсам - 6 градусов; по скоростям – 3 уз.; по времени – 5 мин.; по дистанции – 4 кб.
	Вариант №2: расчеты не выполнены.

Приложение 1

Индивидуальные задания для лабораторных работ №№ 1-5

Вар-т №	t_c	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _ц , град.	Д _ц , мили
1	00	15,0	15,0	71,0	10,4
	03			71,5	9,6
	06			72,0	8,8
2	00	22,0	12,0	77,0	10,9
	03			77,0	10,0
	06			76,5	9,1
3	00	51,0	15,0	83,0	10,4
	03			83,0	9,4
	06			82,5	8,4
4	00	51,0	14,0	93,0	10,6
	03			93,0	9,5
	06			93,5	8,4
5	00	64,0	17,0	98,0	10,2
	03			98,0	9,0
	06			97,5	7,8
6	00	75,0	15,0	131,0	10,4
	03			131,5	9,6
	06			132,0	8,8
7	00	82,0	12,0	137,0	10,9
	03			137,0	10,0
	06			136,5	9,1
8	00	111,0	15,0	143,0	10,4
	03			143,0	9,4
	06			142,5	8,4
9	00	111,0	14,0	153,0	10,6
	03			153,0	9,5
	06			153,5	8,4
10	00	124,0	17,0	158,0	10,2
	03			158,0	9,0
	06			157,5	7,8

11	00	135,0	15,0	191,0	10,4
	03			191,5	9,6
	06			192,0	8,8
12	00	142,0	12,0	197,0	10,9
	03			197,0	10,0
	06			196,5	9,1
13	00	171,0	15,0	203,0	10,4
	03			203,0	9,4
	06			202,5	8,4
14	00	171,0	14,0	213,0	10,6
	03			213,0	9,5
	06			213,5	8,4
15	00	184,0	17,0	218,0	10,2
	03			218,0	9,0
	06			217,5	7,8
16	00	195,0	15,0	251,0	10,4
	03			251,5	9,6
	06			252,0	8,8
17	00	202,0	12,0	257,0	10,9
	03			257,0	10,0
	06			256,5	9,1
18	00	231,0	15,0	263,0	10,4
	03			263,0	9,4
	06			262,5	8,4
19	00	231,0	14,0	273,0	10,6
	03			273,0	9,5
	06			273,5	8,4
20	00	244,0	17,0	278,0	10,2
	03			278,0	9,0
	06			277,5	7,8
21	00	255,0	15,0	311,0	10,4
	03			311,5	9,6
	06			312,0	8,8
22	00	262,0	12,0	317,0	10,9
	03			317,0	10,0

	06			316,5	9,1
23	00	291,0	15,0	323,0	10,4
	03			323,0	9,4
	06			322,5	8,4
24	00	291,0	14,0	333,0	10,6
	03			333,0	9,5
	06			333,5	8,4
25	00	304,0	17,0	338,0	10,2
	03			338,0	9,0
	06			337,5	7,8
26	00	315,0	15,0	11,0	10,4
	03			11,5	9,6
	06			12,0	8,8
27	00	322,0	12,0	17,0	10,9
	03			17,0	10,0
	06			16,5	9,1
28	00	351,0	15,0	23,0	10,4
	03			23,0	9,4
	06			22,5	8,4
29	00	351,0	14,0	33,0	10,6
	03			33,0	9,5
	06			33,5	8,4
30	00	4,0	17,0	38,0	10,2
	03			38,0	9,0
	06			37,5	7,8

Приложение 2

Индивидуальные задания для лабораторных работ №№ 6-8

Вар-т №	Маневр	t _с , мин.	ИК _н , град.	V _н , уз.	ИП _А , град.	Д _А , мили	ИП _В , град.	Д _В , мили
1		00	5	15	345,0	11,3	61,0	10,4
		03			345,0	10,5	61,5	9,6
		06			344,5	9,7	62,0	8,8
2		00	16	15	357,0	11,3	73,0	11,0
		03			356,5	10,3	73,5	10,2
		06			356,5	9,3	73,5	9,4
3		00	25	15	6,0	11,2	82,0	11,0
		03			6,0	10,1	82,5	10,1
		06			5,5	9,0	82,5	9,2
4		00	34	15	14,5	11,1	92,0	11,1
		03			14,0	9,8	92,5	10,0
		06			13,5	8,5	93,0	8,9
5		00	42	15	23,0	10,8	101,0	10,2
		03			22,5	9,4	101,0	9,5
		06			22,0	8,0	101,5	8,8
6		00	65	15	45,0	11,3	121,0	10,4
		03			45,0	10,5	121,5	9,6
		06			44,5	9,7	122,0	8,8
7		00	76	15	57,0	11,3	133,0	11,0
		03			56,5	10,3	133,5	10,2
		06			56,5	9,3	133,5	9,4
8		00	85	15	66,0	11,2	142,0	11,0
		03			66,0	10,1	142,5	10,1
		06			65,5	9,0	142,5	9,2
9		00	94	15	74,5	11,1	152,0	11,1
		03			74,0	9,8	152,5	10,0
		06			73,5	8,5	153,0	8,9
10		00	102	15	83,0	10,8	161,0	10,2
		03			82,5	9,4	161,0	9,5
		06			82,0	8,0	161,5	8,8

11		00	125	15	105,0	11,3	181,0	10,4
		03			105,0	10,5	181,5	9,6
		06			104,5	9,7	182,0	8,8
12		00	136	15	117,0	11,3	193,0	11,0
		03			116,5	10,3	193,5	10,2
		06			116,5	9,3	193,5	9,4
13		00	145	15	126,0	11,2	202,0	11,0
		03			126,0	10,1	202,5	10,1
		06			125,5	9,0	202,5	9,2
14		00	154	15	134,5	11,1	212,0	11,1
		03			134,0	9,8	212,5	10,0
		06			133,5	8,5	213,0	8,9
15		00	162	15	143,0	10,8	221,0	10,2
		03			142,5	9,4	221,0	9,5
		06			142,0	8,0	221,5	8,8
16		00	185	15	165,0	11,3	241,0	10,4
		03			165,0	10,5	241,5	9,6
		06			164,5	9,7	242,0	8,8
17		00	196	15	177,0	11,3	253,0	11,0
		03			176,5	10,3	253,5	10,2
		06			176,5	9,3	253,5	9,4
18		00	205	15	186,0	11,2	262,0	11,0
		03			186,0	10,1	262,5	10,1
		06			185,5	9,0	262,5	9,2
19		00	214	15	194,5	11,1	272,0	11,1
		03			194,0	9,8	272,5	10,0
		06			193,5	8,5	273,0	8,9
20		00	222	15	203,0	10,8	281,0	10,2
		03			202,5	9,4	281,0	9,5
		06			202,0	8,0	281,5	8,8
21		00	245	15	225,0	11,3	301,0	10,4
		03			225,0	10,5	301,5	9,6
		06			224,5	9,7	302,0	8,8
22		00	256	15	237,0	11,3	313,0	11,0
		03			236,5	10,3	313,5	10,2

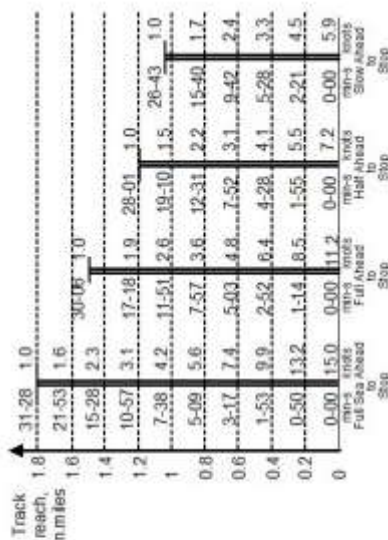
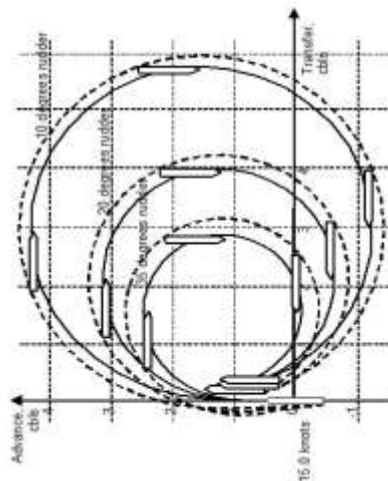
		06			236,5	9,3	313,5	9,4
23		00	265	15	246,0	11,2	322,0	11,0
		03			246,0	10,1	322,5	10,1
		06			245,5	9,0	322,5	9,2
24		00	274	15	254,5	11,1	332,0	11,1
		03			254,0	9,8	332,5	10,0
		06			253,5	8,5	333,0	8,9
25		00	282	15	263,0	10,8	341,0	10,2
		03			262,5	9,4	341,0	9,5
		06			262,0	8,0	341,5	8,8
26		00	305	15	285,0	11,3	1,0	10,4
		03			285,0	10,5	1,5	9,6
		06			284,5	9,7	2,0	8,8
27		00	316	15	297,0	11,3	13,0	11,0
		03			296,5	10,3	13,5	10,2
		06			296,5	9,3	13,5	9,4
28		00	325	15	306,0	11,2	22,0	11,0
		03			306,0	10,1	22,5	10,1
		06			305,5	9,0	22,5	9,2
29		00	334	15	314,5	11,1	32,0	11,1
		03			314,0	9,8	32,5	10,0
		06			313,5	8,5	33,0	8,9
30		00	342	15	323,0	10,8	41,0	10,2
		03			322,5	9,4	41,0	9,5
		06			322,0	8,0	41,5	8,8

Приложение 3.

Инерционно-тормозные характеристики судов

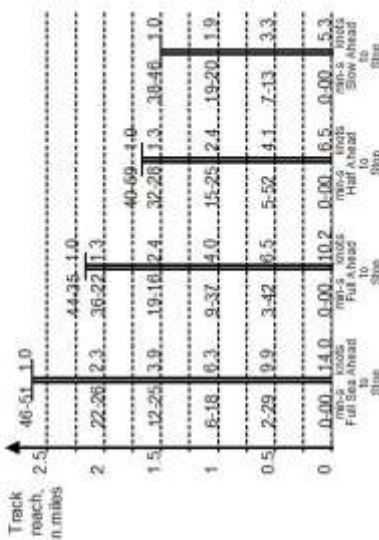
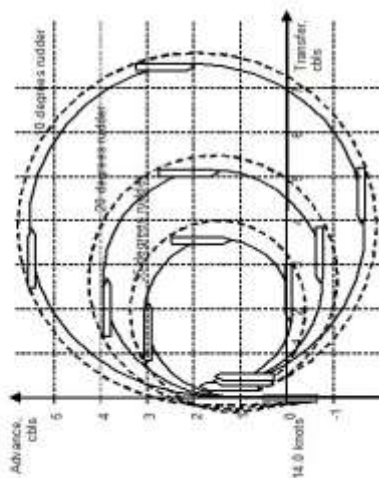
BULK CARRIER "ARCONA" (in ballast, Displacement: 23565 t)

Full Sea Ahead, 10 degrees of rudder						Full Sea Ahead, 35 degrees of rudder					
Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls	Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls
10	0-31	14.6	34.4	1.26	0.02	10	0-17	14.4	76.3	0.70	-0.01
20	0-46	14.1	41.3	1.87	0.10	20	0-25	13.6	82.0	0.99	0.01
30	1-00	13.6	43.3	2.39	0.25	30	0-32	12.7	75.6	1.26	0.06
40	1-14	13.1	43.0	2.86	0.46	40	0-41	11.8	70.4	1.53	0.15
50	1-28	12.7	42.1	3.27	0.74	50	0-49	11.0	67.7	1.77	0.27
60	1-43	12.4	41.5	3.63	1.09	60	0-58	10.4	65.9	1.98	0.43
70	1-57	12.2	41.0	3.92	1.50	70	1-07	9.9	64.4	2.16	0.62
80	2-12	12.1	40.7	4.14	1.94	80	1-17	9.5	63.1	2.30	0.83
90	2-27	12.0	40.5	4.27	2.42	90	1-26	9.2	62.1	2.40	1.05
100	2-42	11.9	40.3	4.32	2.91	100	1-36	8.9	61.2	2.46	1.30
110	2-56	11.9	40.2	4.29	3.39	110	1-46	8.7	60.6	2.48	1.54
120	3-11	11.8	40.2	4.17	3.87	120	1-56	8.6	60.2	2.46	1.77



BULK CARRIER "BOSTON" (in Full load, Displacement: 33089 t)

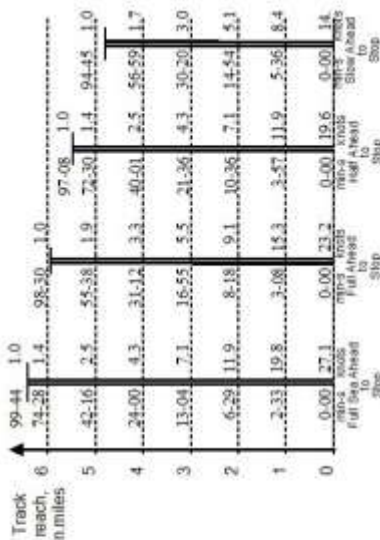
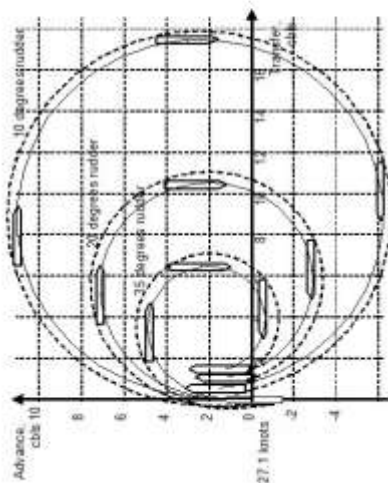
Full Sea Ahead, 10 degrees of rudder						Full Sea Ahead, 35 degrees of rudder					
Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls	Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls
10	0-41	13.7	25.2	1.58	0.03	10	0-22	13.5	54.1	0.83	0.00
20	1-03	13.3	29.8	2.38	0.16	20	0-32	12.8	57.7	1.21	0.03
30	1-22	12.9	30.6	3.05	0.37	30	0-43	12.0	55.0	1.58	0.11
40	1-42	12.5	30.5	3.68	0.69	40	0-54	11.2	53.1	1.91	0.23
50	2-02	12.1	30.4	4.21	1.09	50	1-06	10.5	51.5	2.21	0.41
60	2-22	11.9	30.1	4.67	1.57	60	1-17	10.0	50.1	2.46	0.62
70	2-42	11.6	29.8	5.03	2.11	70	1-30	9.4	49.0	2.67	0.88
80	3-02	11.4	29.5	5.28	2.70	80	1-42	9.0	48.0	2.83	1.14
90	3-22	11.3	29.3	5.44	3.33	90	1-54	8.6	47.2	2.94	1.43
100	3-43	11.1	29.1	5.48	3.96	100	2-07	8.3	46.5	3.00	1.72
110	4-03	11.0	29.0	5.41	4.59	110	2-20	8.0	45.9	3.01	2.02
120	4-24	10.9	28.9	5.23	5.20	120	2-33	7.8	45.3	2.97	2.30



Приложение 3 (продолжение)

Container ship "PACIFIC LINE". (Displacement: 93130 t)

Full Sea Ahead, 10 degrees of rudder						Full Sea Ahead, 35 degrees of rudder					
Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls	Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls
10	0-35	26.7	25.4	2.58	0.07	10	0-17	26.3	59.6	1.26	0.00
20	0-57	26.2	27.5	4.17	0.35	20	0-27	25.2	61.8	1.98	0.07
30	1-19	25.7	27.5	5.66	0.88	30	0-37	23.9	60.4	2.60	0.23
40	1-41	25.2	27.3	7.01	1.65	40	0-47	22.8	58.9	3.19	0.49
50	2-03	24.9	27.0	8.19	2.63	50	0-57	21.7	57.5	3.73	0.85
60	2-25	24.5	26.8	9.18	3.80	60	1-08	20.8	56.3	4.18	1.27
70	2-48	24.2	26.5	9.95	5.11	70	1-19	19.9	55.2	4.55	1.77
80	3-10	24.0	26.4	10.47	6.52	80	1-30	19.1	54.2	4.81	2.30
90	3-33	23.7	26.2	10.75	8.01	90	1-41	18.5	53.4	4.97	2.85
100	3-56	23.5	26.1	10.76	9.52	100	1-52	17.8	52.6	5.04	3.43
110	4-19	23.4	25.9	10.51	11.00	110	2-03	17.3	52.0	5.01	3.96
120	4-42	23.2	25.8	10.02	12.40	120	2-15	16.8	51.5	4.88	4.51

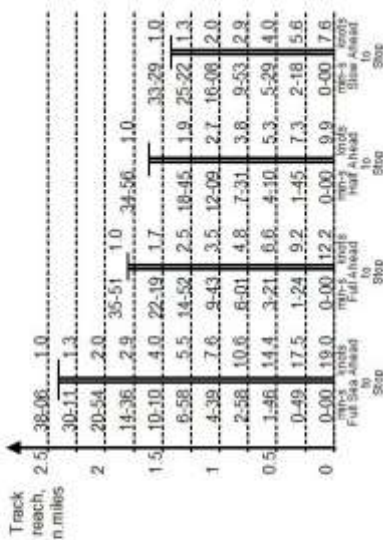
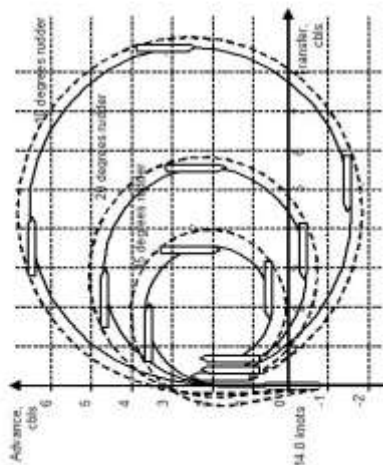


Приложение 3 (продолжение)

Приложение 3 (продолжение)

Passenger cruise ship "CANADIAN STAR" (Displacement: 31085 t)

Full Sea Ahead, 10 degrees of rudder						Full Sea Ahead, 35 degrees of rudder					
Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls	Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls
10	0-38	18.6	28.1	1.99	0.00	10	0-24	18.0	56.0	1.22	-0.03
20	0-57	18.0	34.0	2.95	0.11	20	0-33	16.9	66.7	1.68	-0.02
30	1-14	17.5	36.2	3.75	0.33	30	0-42	15.8	66.8	2.08	0.04
40	1-31	17.0	36.9	4.47	0.65	40	0-51	14.7	65.6	2.44	0.16
50	1-47	16.5	36.8	5.11	1.08	50	1-01	13.8	64.3	2.77	0.33
60	2-03	16.2	36.4	5.63	1.59	60	1-10	13.1	63.3	3.04	0.53
70	2-20	15.9	35.9	6.06	2.18	70	1-19	12.5	62.4	3.27	0.78
80	2-37	15.7	35.5	6.39	2.85	80	1-29	12.0	61.7	3.46	1.06
90	2-54	15.5	35.2	6.60	3.55	90	1-39	11.5	61.1	3.58	1.34
100	3-11	15.3	35.0	6.67	4.27	100	1-49	11.2	60.7	3.66	1.65
110	3-28	15.2	34.7	6.62	5.01	110	1-59	10.9	60.3	3.68	1.95
120	3-45	15.1	34.6	6.45	5.71	120	2-09	10.6	59.9	3.65	2.25



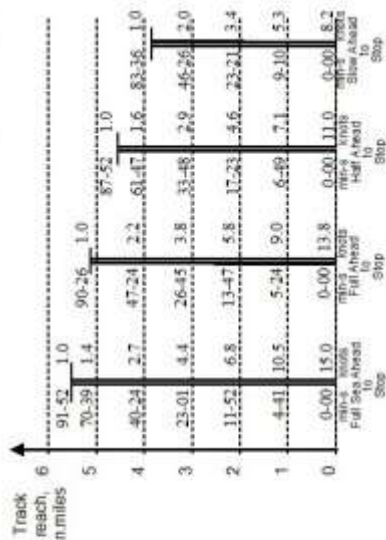
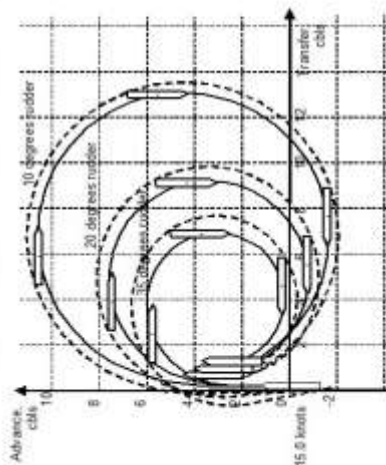
OIL TANKER "NIAGARA" (Displacement: 77100 t)

Full Sea Ahead, 10 degrees of rudder

Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls
10	1-24	14.8	12.6	3.46	0.10
20	2-04	14.4	16.6	5.08	0.38
30	2-39	14.1	18.4	6.37	0.81
40	3-11	13.7	19.0	7.46	1.39
50	3-42	13.3	19.2	8.38	2.09
60	4-13	13.0	19.1	9.17	2.92
70	4-45	12.7	19.0	9.78	3.86
80	5-17	12.4	18.8	10.22	4.89
90	5-49	12.2	18.6	10.48	5.95
100	6-21	12.0	18.4	10.54	7.04
110	6-54	11.9	18.3	10.42	8.11
120	7-27	11.8	18.1	10.12	9.15

Full Sea Ahead, 35 degrees of rudder

Change of Heading, deg	Time from W/O, min-s	Speed after turn, knots	Rate of turn, deg/min	Advance, cbls	Transfer, cbls
10	0-45	14.6	25.7	1.84	0.02
20	1-06	14.0	30.7	2.66	0.11
30	1-25	13.3	32.0	3.36	0.27
40	1-44	12.6	31.6	3.99	0.53
50	2-03	11.9	30.9	4.54	0.86
60	2-22	11.2	30.0	5.02	1.27
70	2-43	10.7	29.1	5.42	1.75
80	3-04	10.2	28.5	5.72	2.28
90	3-25	9.8	28.0	5.92	2.82
100	3-46	9.4	27.5	6.02	3.38
110	4-08	9.1	27.1	6.03	3.95
120	4-31	8.8	26.7	5.94	4.50



Приложение 3 (продолжение)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коростелев И.Ф. Предотвращение столкновений судов: уч. пособие – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – 194 с.
2. Ганнесен В.В. Маневренный планшет // Эл. уч. пособие.
URL: <http://sv.morfish.ru>
3. Officer In Charge Of A Navigational Watch (Model course 7.03). Модельный курс ИМО. –Лондон: Международная морская организация, 2013. - 218 с.
4. Master And Chief Mate (Model course 7.01). Модельный курс ИМО. –Лондон: Международная морская организация, 2011. -522 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ	7
3. УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	7
Лабораторная работа №1.	11
Лабораторная работа №2.	13
Лабораторная работа №3.	19
Лабораторная работа №4.	22
Лабораторная работа №5.	25
Лабораторная работа №6.	28
Лабораторная работа №7.	34
Лабораторная работа №8.	40
Лабораторная работа №9.	46
Лабораторная работа №10.	47
Приложение 1	49
Приложение 2	52
Приложение 3.....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	60

