Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова
кафедра Технических средств навигации

Лабораторная работа

Уничтожение полукруговой девиации магнитного компаса способом Эри

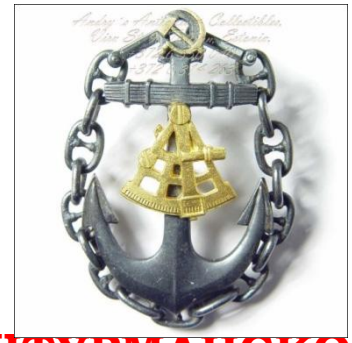
Григорьев Н.Н.
Сигида В.И.
Степанов В.А

Санкт-Петербург
2016

posted at o-prirode.com

Магнитные компасы
Резолюция ИМО А.382(10)1977

тоннаж	150 и менее	150 и более	300 и более	500 и более	3000 и более	10000 и более	50000 и более

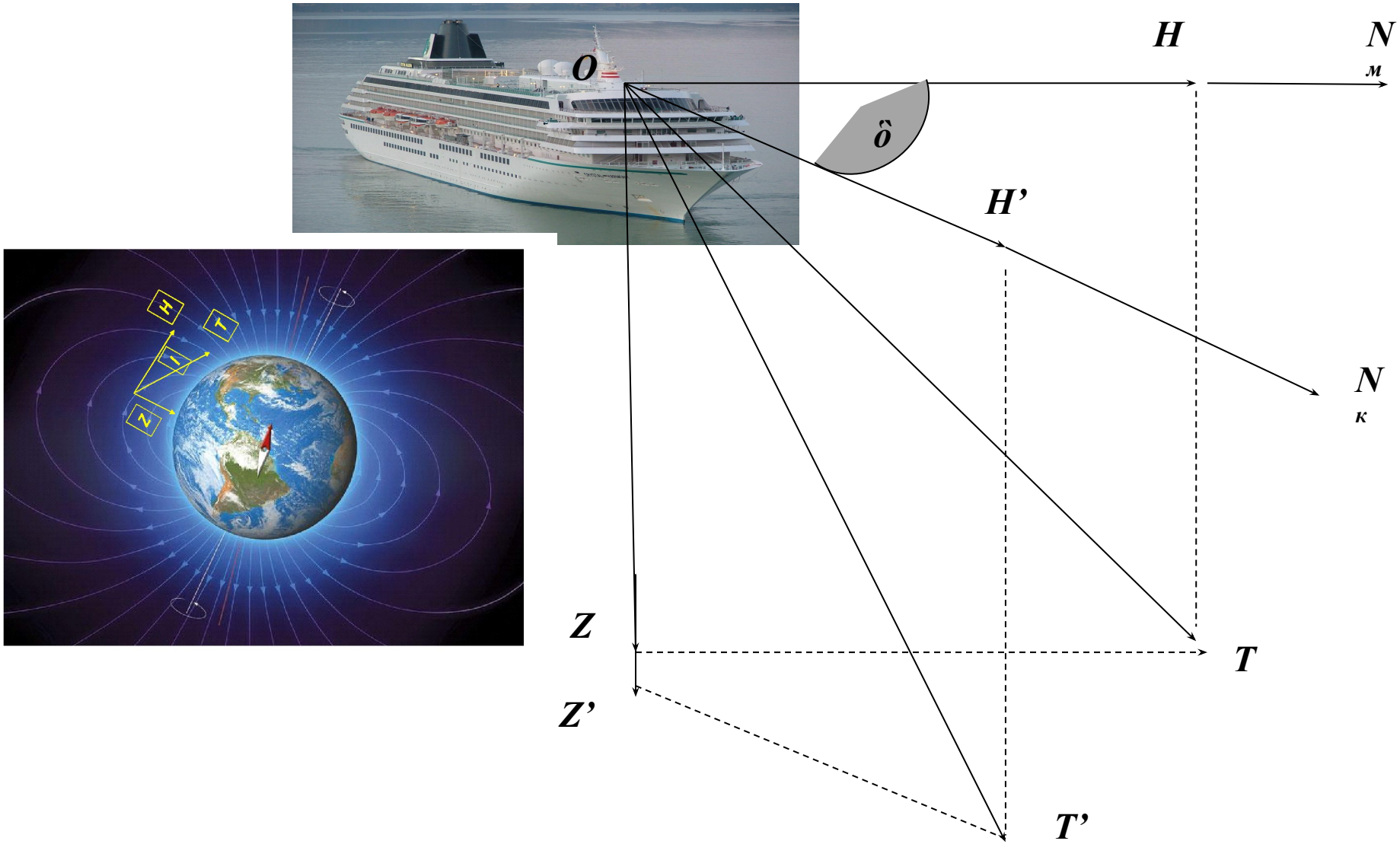


РЕКОМЕНДАЦИИ ШТУРМАНСКОЙ СЛУЖБЫ (РШС-89)

В действующем наставлении Министерства морского флота "Рекомендации штурманской службы" (РШС-89) в отношении магнитного компаса сказано:

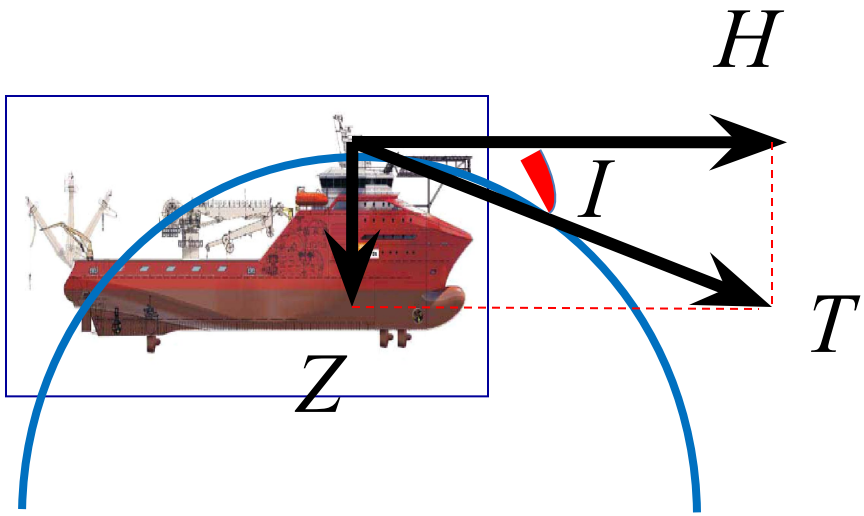
"Если величина девиации главного магнитного компаса превысит допустимую величину 3° (у путевого — 5°), может быть использована временная таблица девиации".

Там же: **"Капитан может продлить срок действия штатной таблицы девиации до 3 месяцев, если значение девиации в результате сличения компасов не отличается от табличных более чем на 2°"**



Изменение полного вектора магнитной индукции *T* и его проекций *H* и *Z* под воздействием магнитного поля судового железа (*T’, H’, Z’*), что приводит к появлению девиации ***δ.***

Судовое железо
(в магнитном отношении)



$$tgI=Z/H$$

I – магнитное наклонение или магнитная широта;

Судовое железо
(в магнитном отношении)

Твердое железо
(имеет постоянную намагниченность)
Мягкое железо
(легко перемагничивается)

Намагниченность какого судового железа наиболее подвержена изменению в процессе эксплуатации судна?

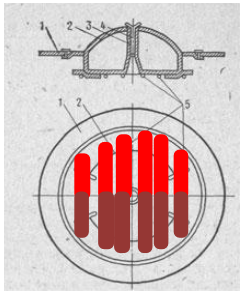
ВИДЫ ДЕВИАЦИИ

Четвертная

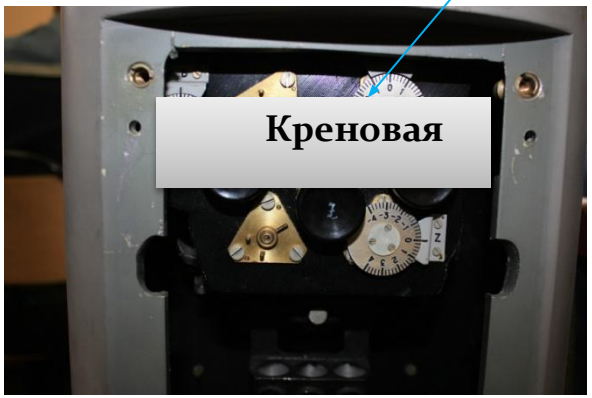
Полукруговая

Широтная

Электромагнитная

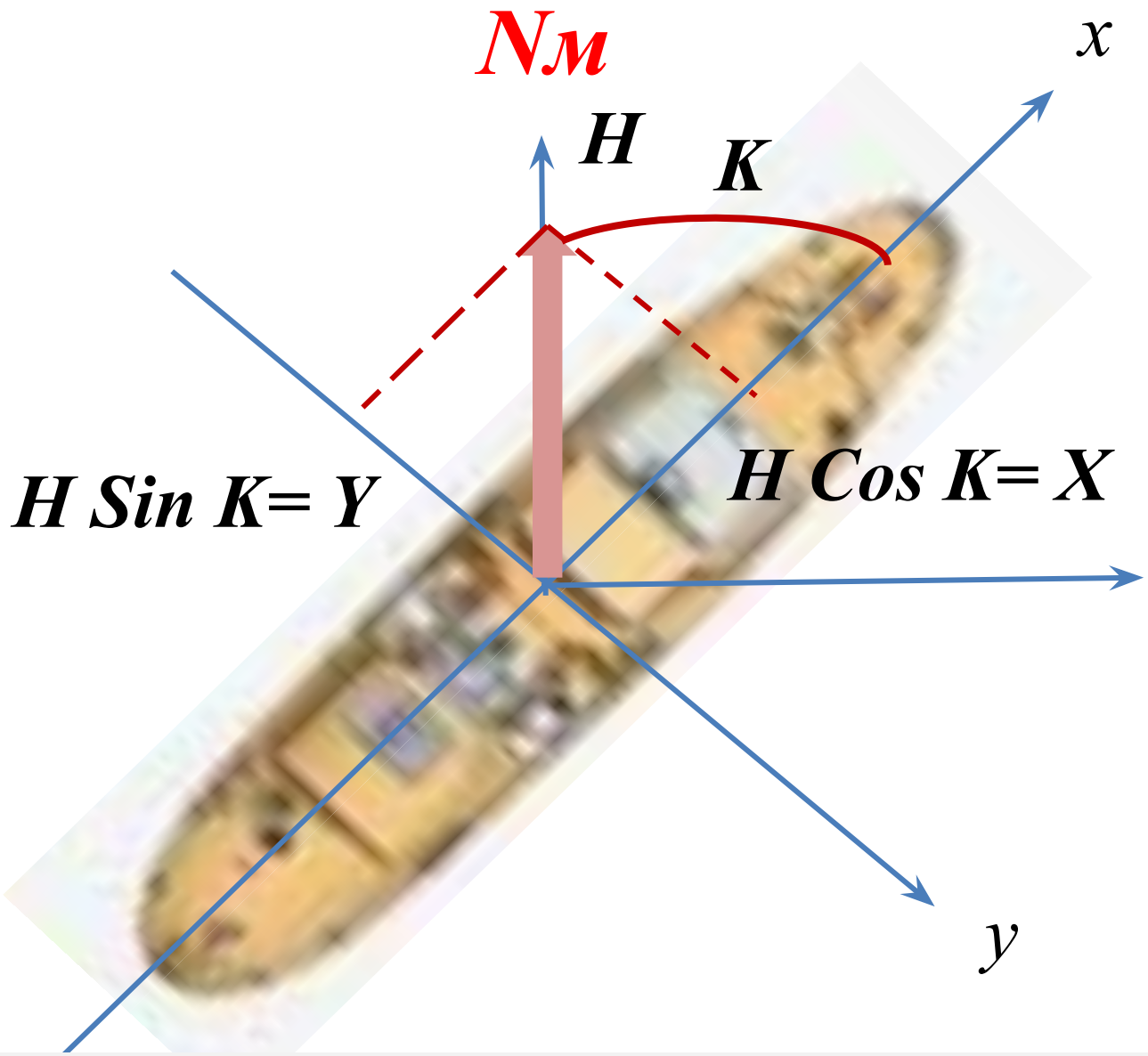


Высшего порядка



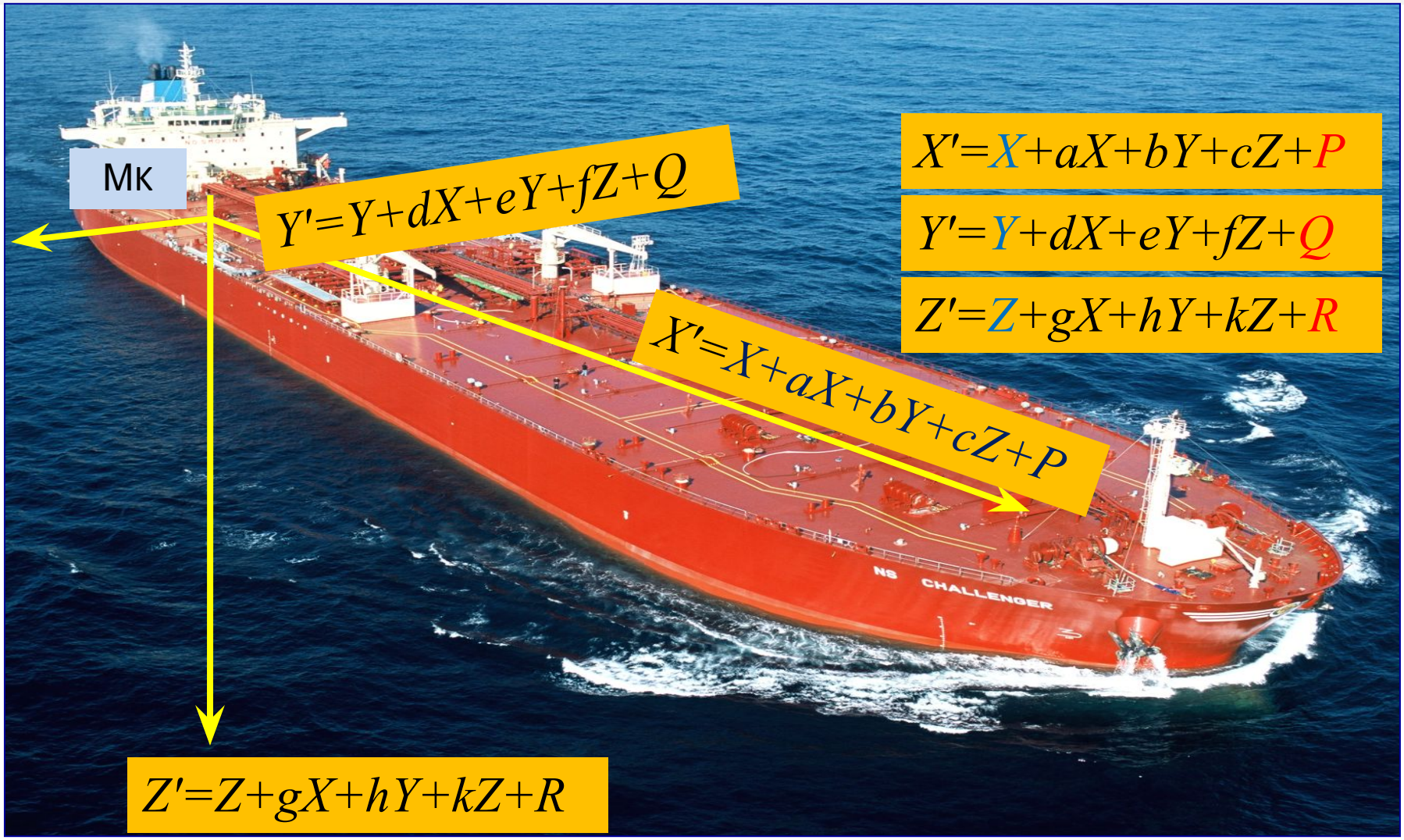
Креновая

Постоянная



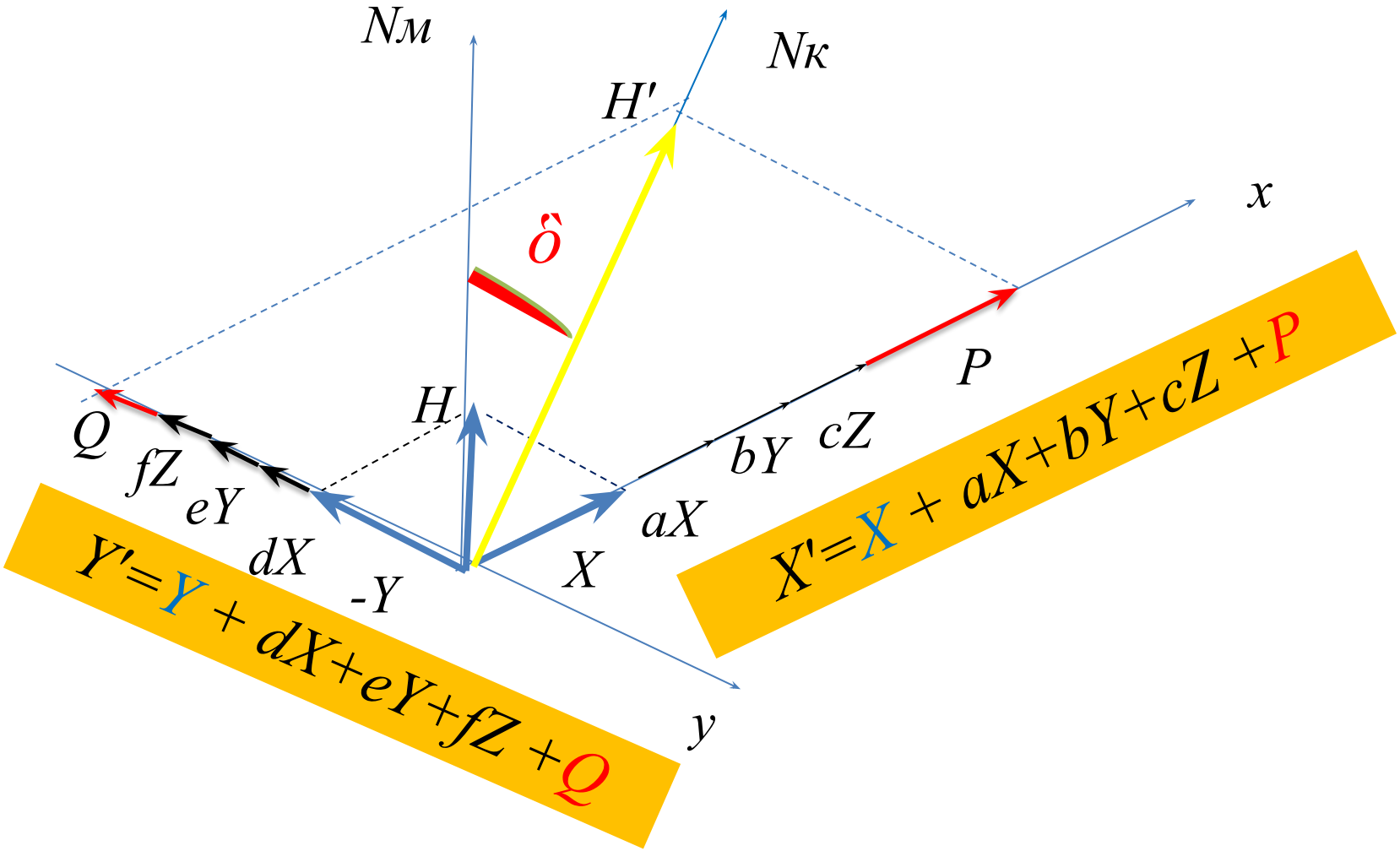
Проекция горизонтальной составляющей полного вектора индукция ***H*** на координаты, связанные с корпусом судна ***Oxyz.***

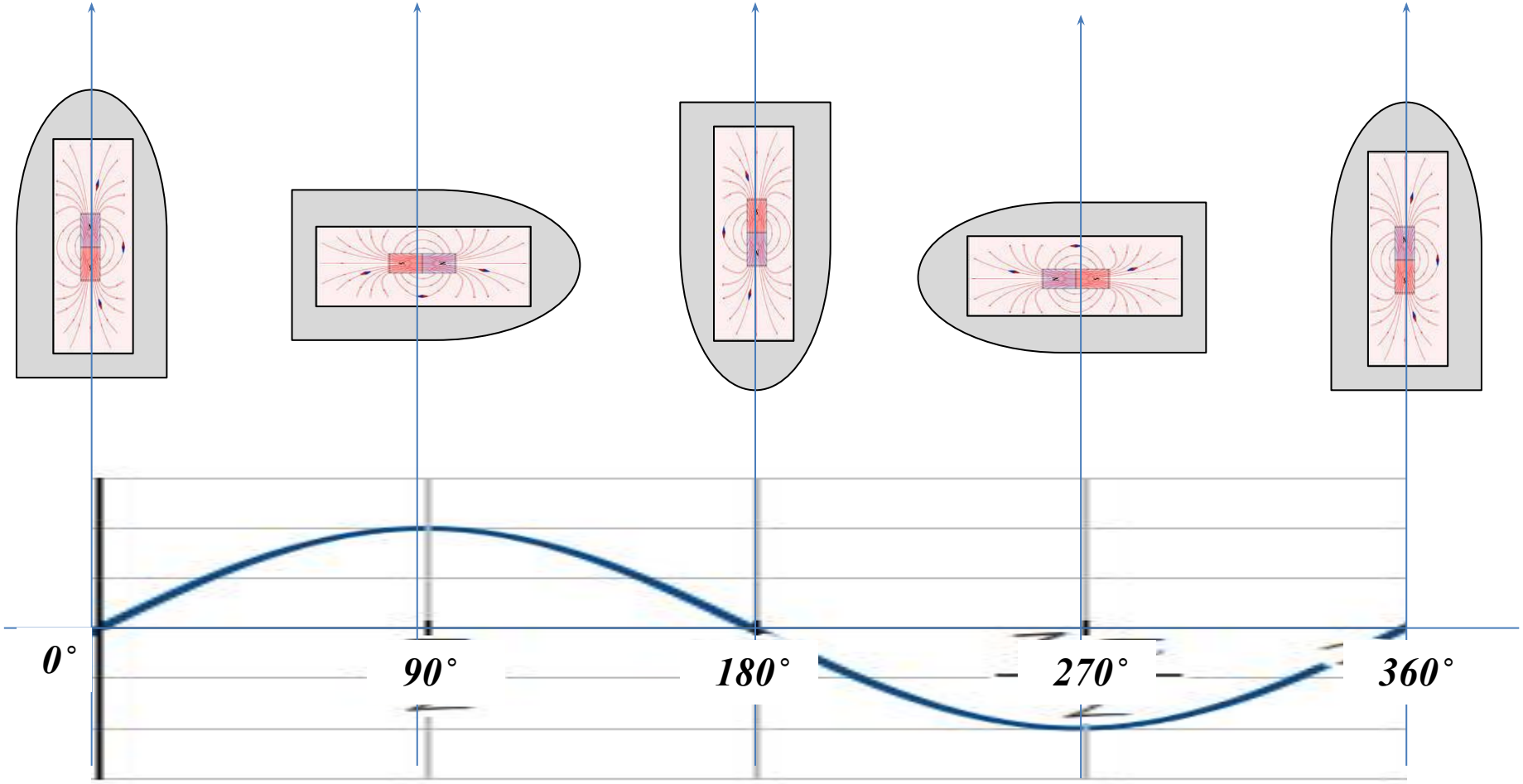
Уравнения Пуассона



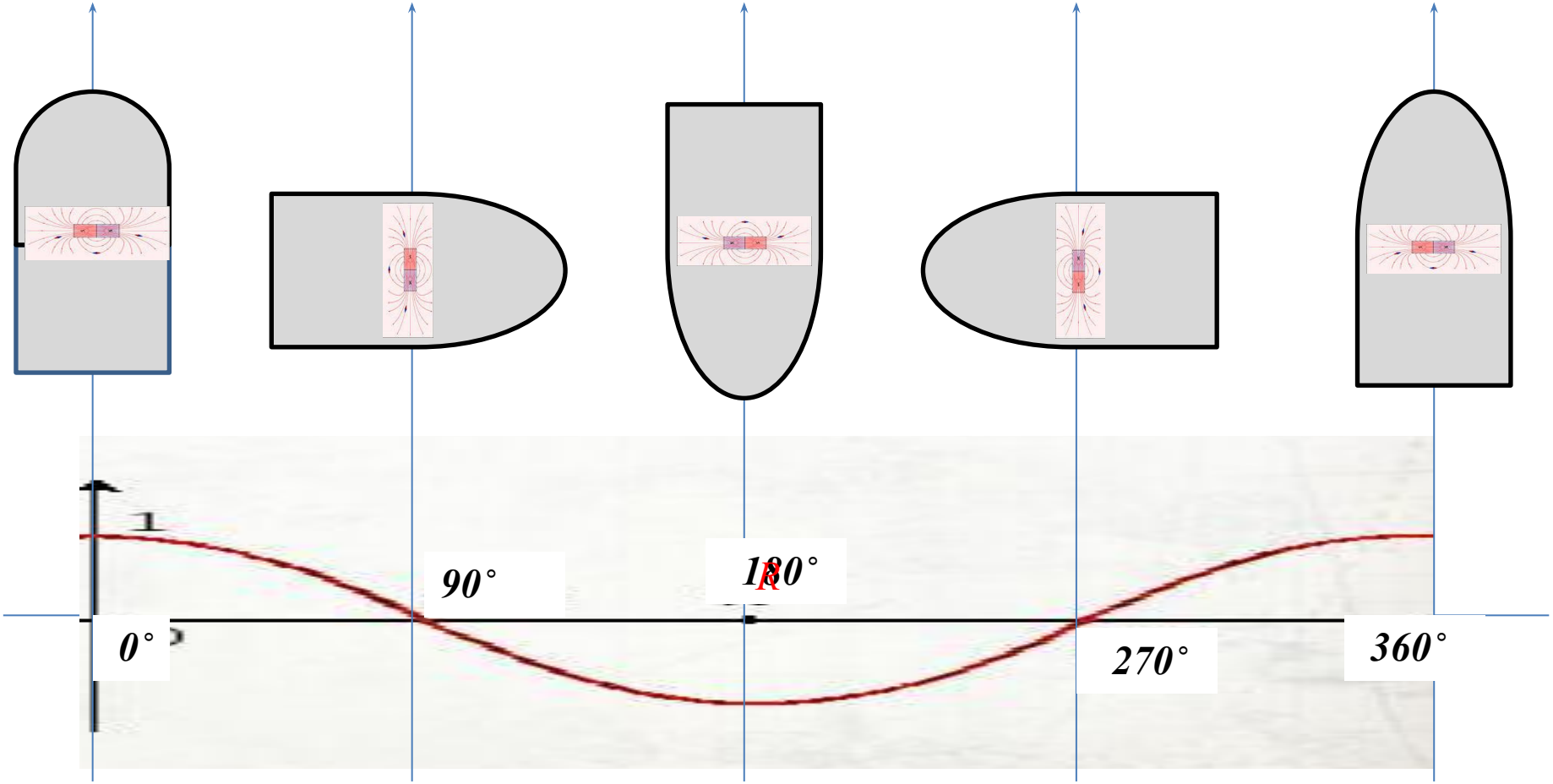
P, Q, – влияние твердого в магнитном отношении железа, создающего полукруговую девиацию

Результат влияния сил, действующих на картушку магнитного компаса – девиация.





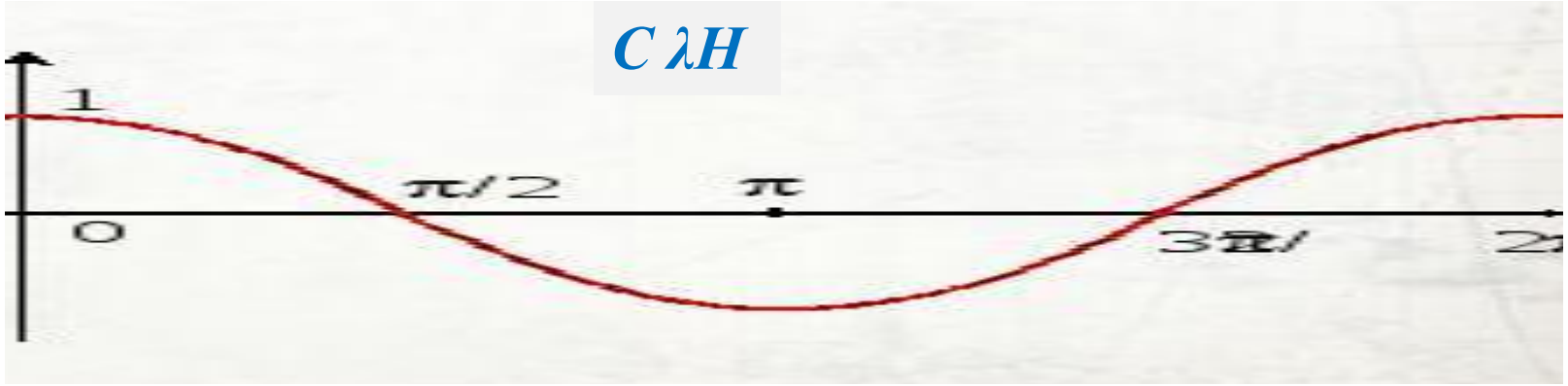
Причины возникновения **полукруговой** девиации, создаваемой силой ***BλH***



Причины возникновения **полукруговой** девиации, создаваемой силой ***CλH***

Девиации, создаваемые силами ***BλH*** и ***CλH*** наиболее интенсивно изменяются в процессе эксплуатации судна, поэтому подлежать уничтожению (компенсации) при помощи продольных и поперечных магнитов уничтожителей или регуляторов ***B*** и ***C.***

Полукруговая девиация уничтожается на
МАГНИТНЫХ КУРСАХ



Уничтожение полукруговой девиации, способ Эри (без использования гирокомпаса).

Задание:

- Уничтожить девиацию магнитного компаса;
- Определить остаточную девиацию магнитного компаса;
- Рассчитать коэффициенты A, B, C, D, E;
- Рассчитать и составить таблицу остаточной девиации;
- Нарисовать график остаточной девиации.

Порядок выполнения работы:

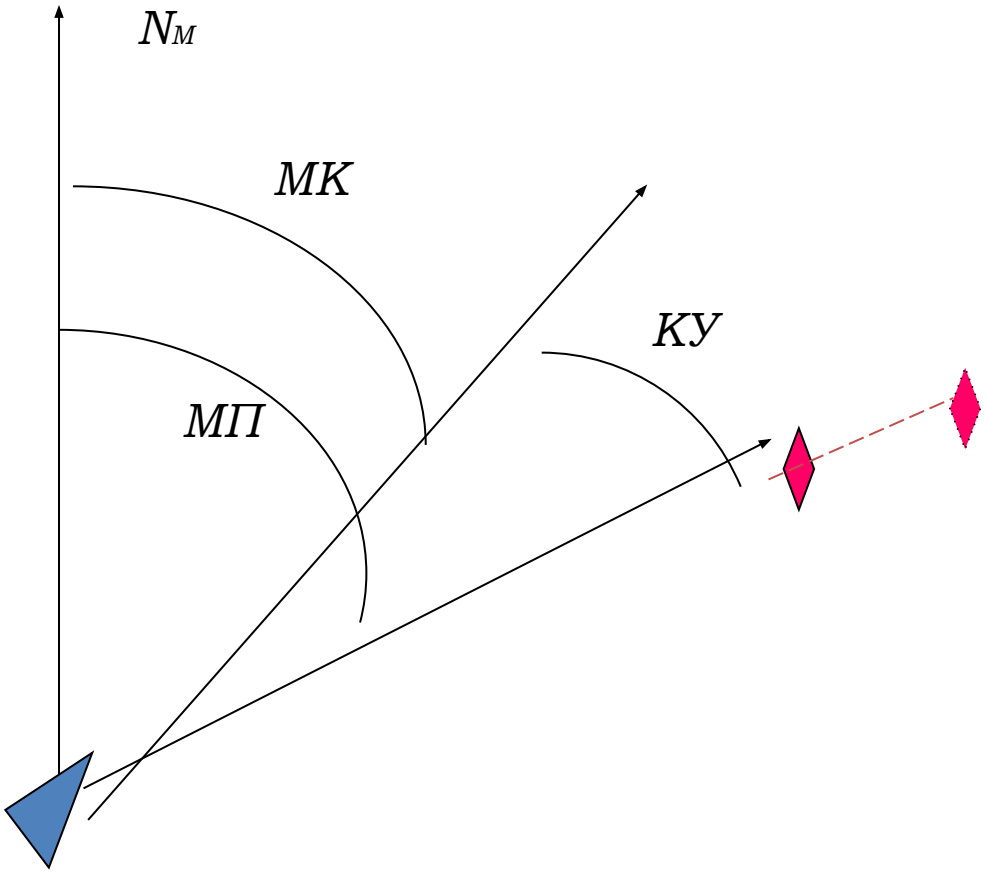
Последовательно лечь на восемь компасных курсов (по курсовым углам), снимая КП на створ (ориентир)

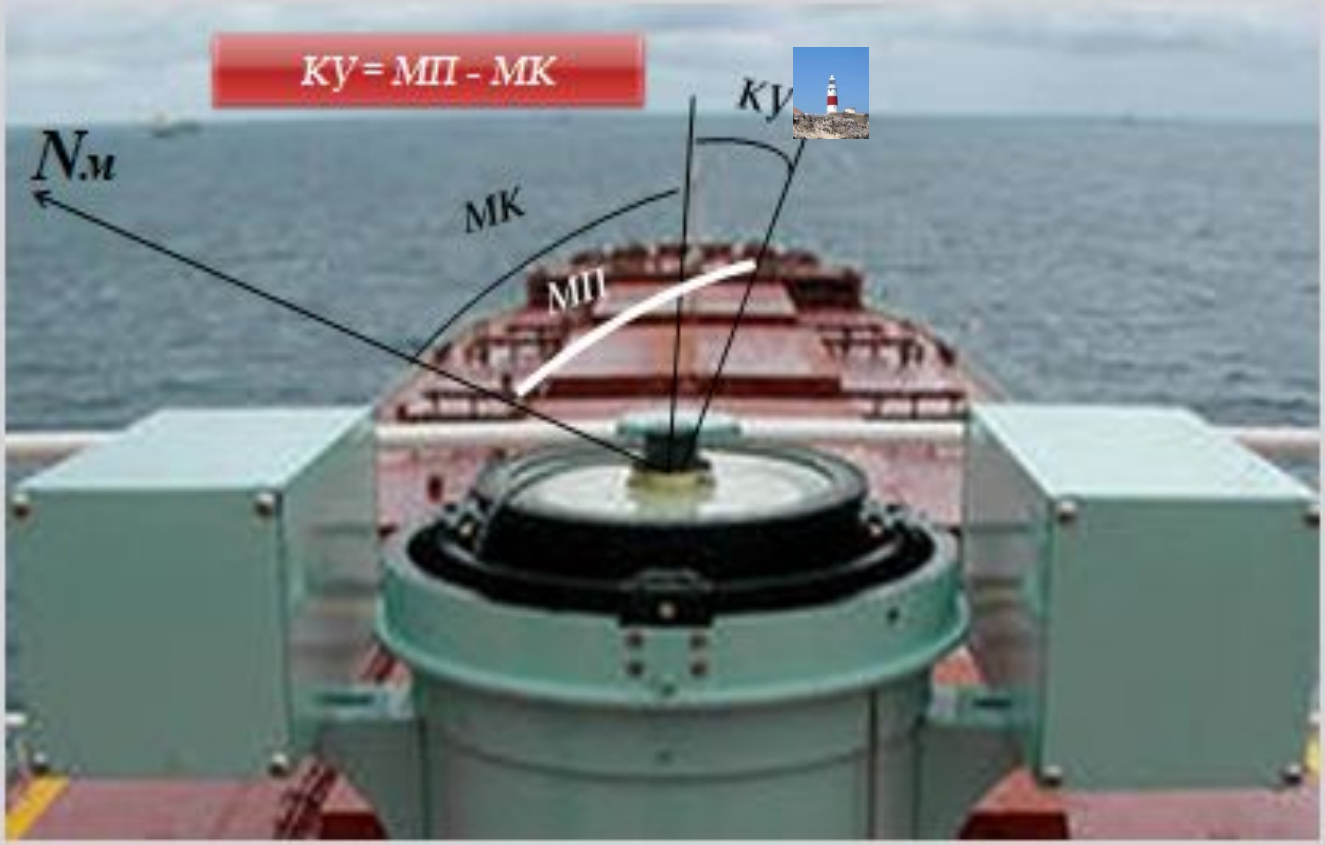
КК	ОКП	ОМП	δ= ОМП - ОКП
0		ОМП= = ⅛Σ ОКПi	
45			
90			
135			
180			
225			
270			
315			

Порядок выполнения работы:

- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс N (или S) по КУ,
- Действуя поперечными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы отсчет курса по картушке компаса стал равным 0° (при этом силы AλH CλH и EλH будут скомпенсированы, а девиация доведена до нуля),
- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс S (или N),
- Действуя теми же поперечными магнитам-уничтожителями добиться, чтобы значение наблюдаемой девиации стало равным половине наблюдаемой (при этом сила CλH будет скомпенсирована, а силы AλH и EλH будут восстановлены),
- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс E (или W),
- Действуя продольными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы отсчет курса по картушке компаса стал равным 90° (при этом силы BλH и DλH будут скомпенсированы, а девиация доведена до нуля),
- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс W (или E),
- Действуя теми же продольными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы значение наблюдаемой девиации стало равным половине наблюдаемой (при этом сила BλH будет скомпенсирована, а сила DλH будут восстановлена),
- Последовательно лечь на восемь компасных курсов (по курсовым углам), снимая КП на створ (ориентир),
- Рассчитать коэффициенты девиации,
- Составить рабочую таблицу остаточной девиации магнитного компаса.

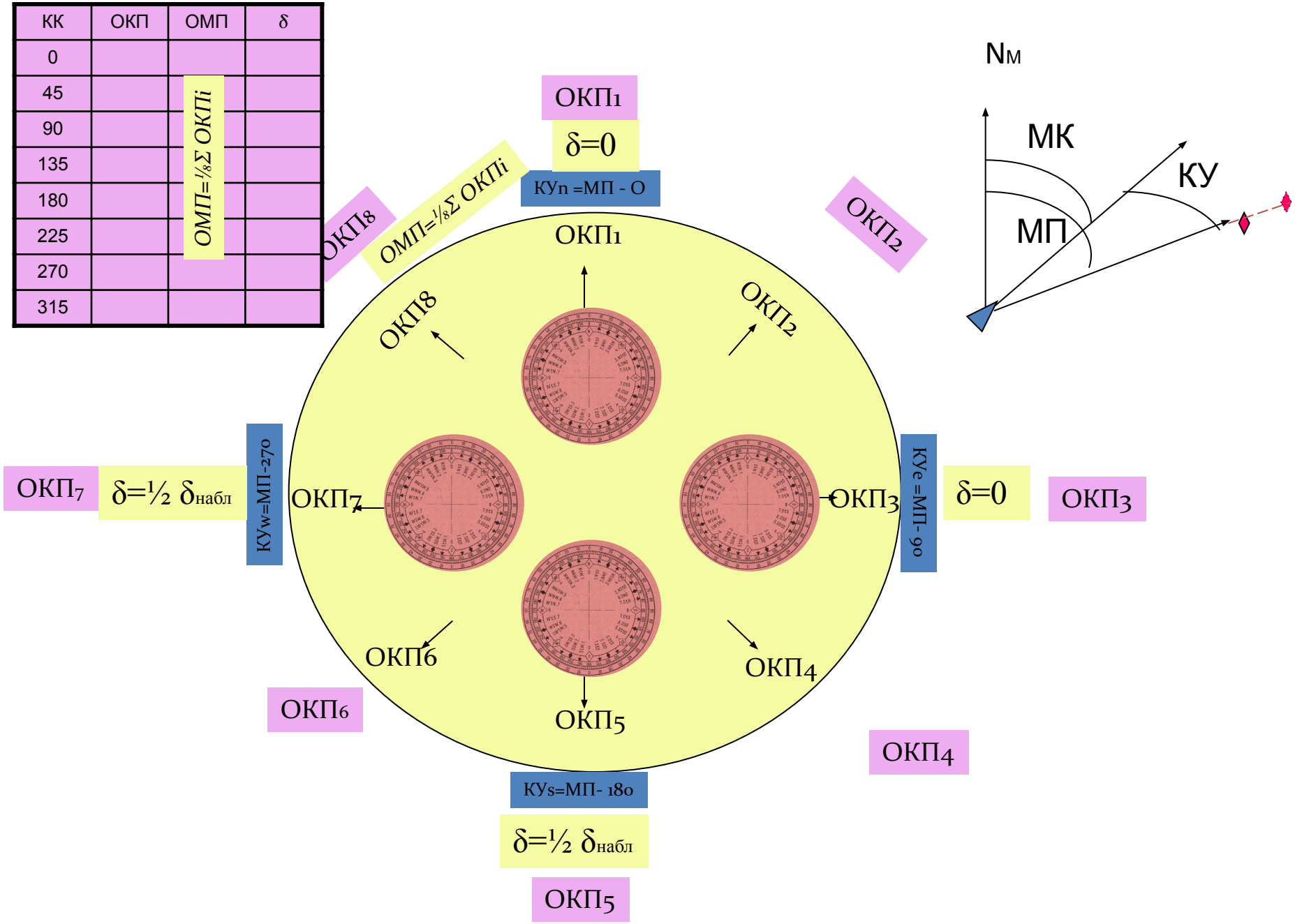
$$КУ = МП - МК$$




КУ = МП - МК
КУ
N.м
МК
МП

КК	ОКП	ОМП	δ
0			
45			
90			
135			
180			
225			
270			
315			

ОМП=⅛Σ ОКПi

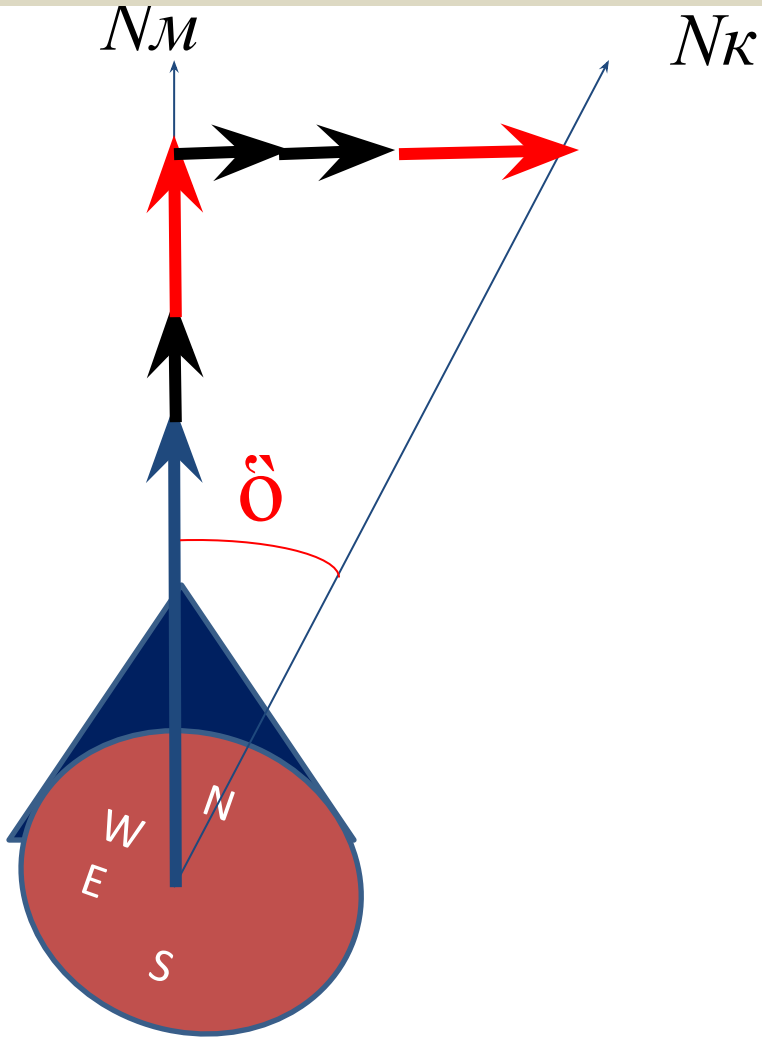


Отыскание ***МП (ОМП)*** (на восьми компасных курсах)

Направление действия сил, действующих на картушку магнитного компаса на **магнитом курсе** *Nм*

Порядок выполнения работы:

- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс N (или S) по КУ

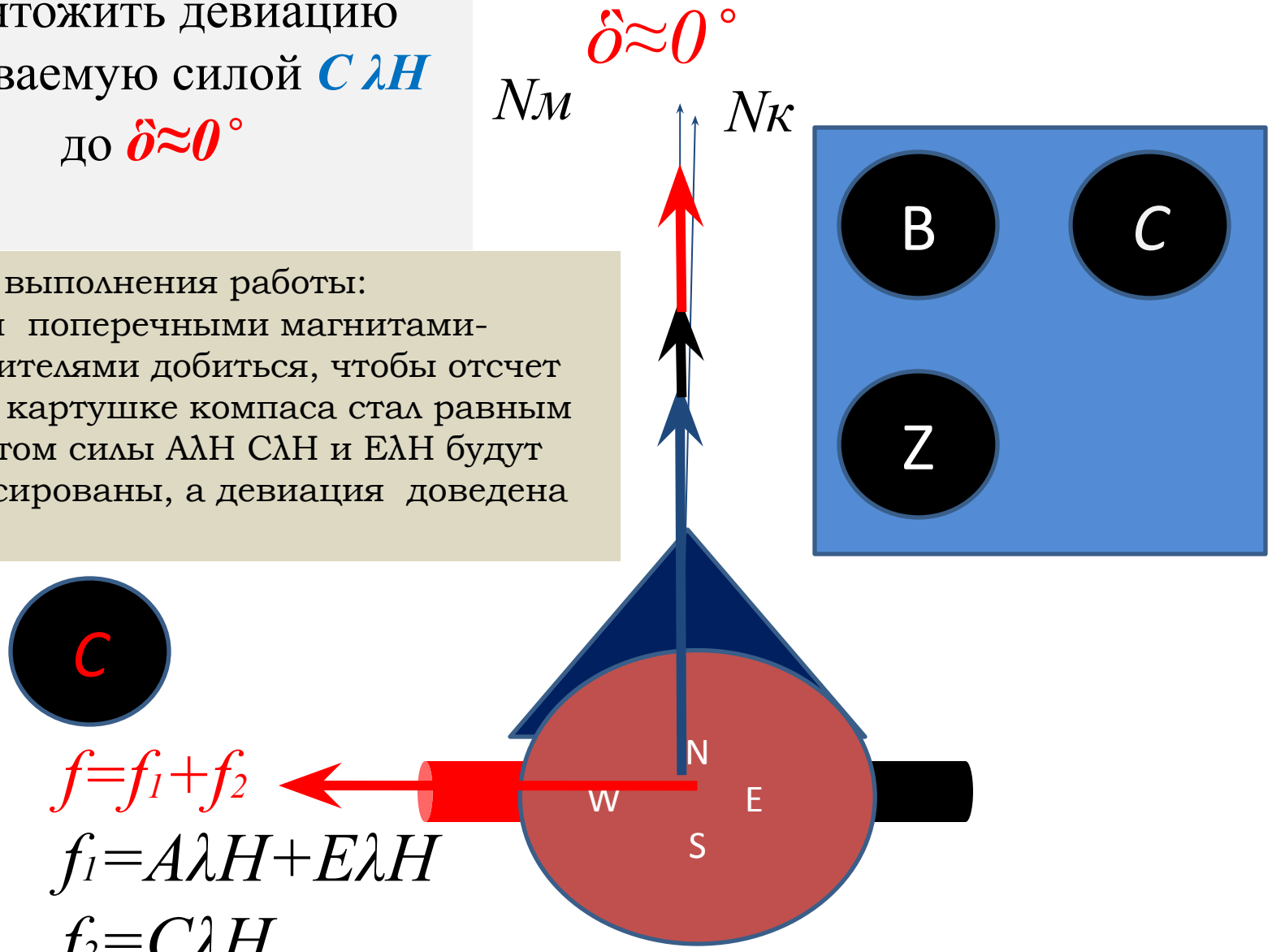


Силы	Направл. сил
λH	0˚
AλH	0˚+90˚
BλH	K˚
CλH	K˚+90˚
DλH	2K˚
EλH	2K˚+90˚

На **магнитом курсе** *Nм* уничтожить девиацию создаваемую силой ***C λH*** до ***δ≈0°***

Порядок выполнения работы:

- Действуя поперечными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы отсчет курса по картушке компаса стал равным 0° (при этом силы AλH CλH и EλH будут скомпенсированы, а девиация доведена до нуля)



$f=f_1+f_2$

$f_1=A\lambda H+E\lambda H$

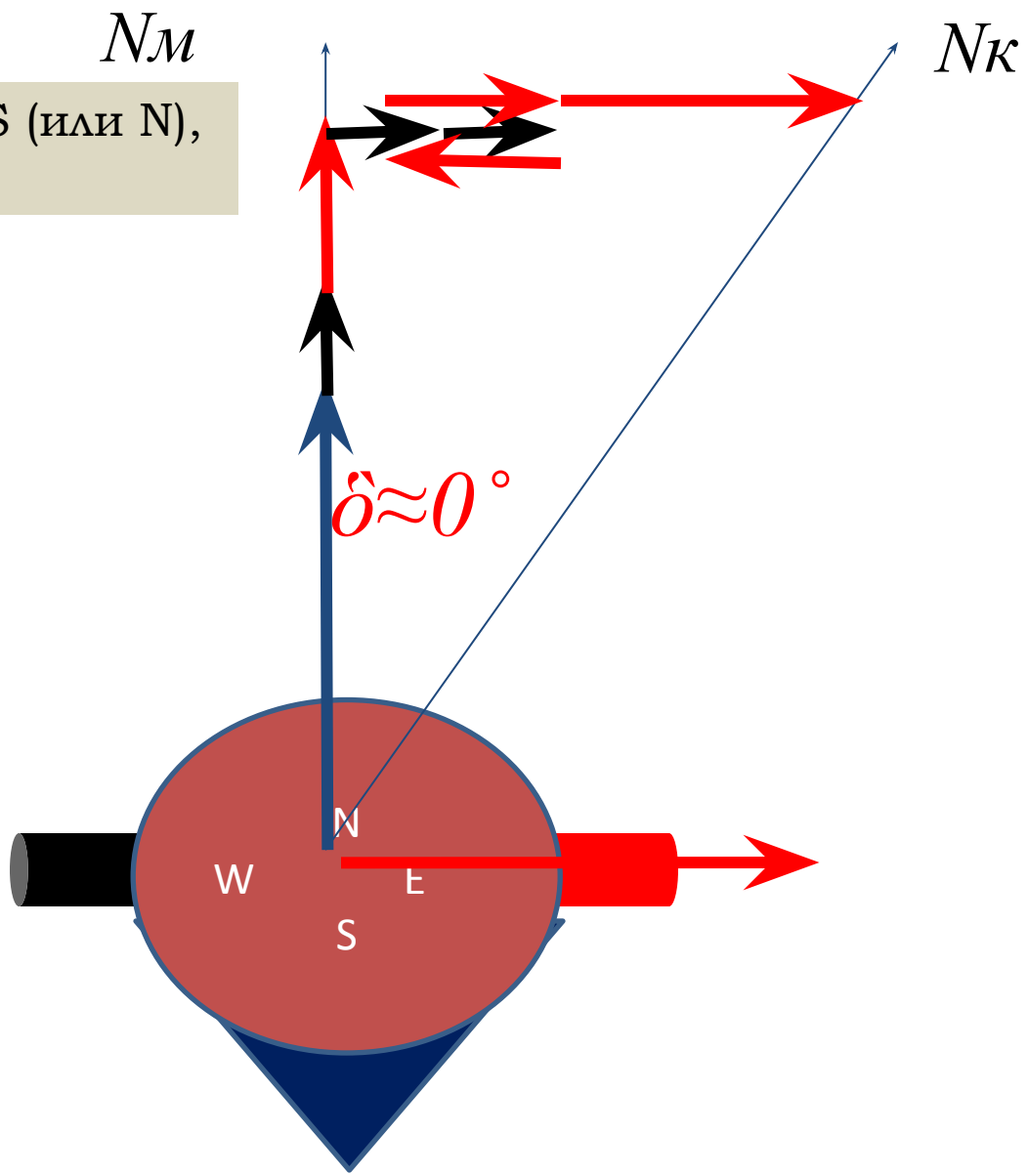
$f_2=C\lambda H$

Направление действия сил, действующих на картушку магнитного компаса на **магнитом курсе** *Sм*

- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс S (или N),

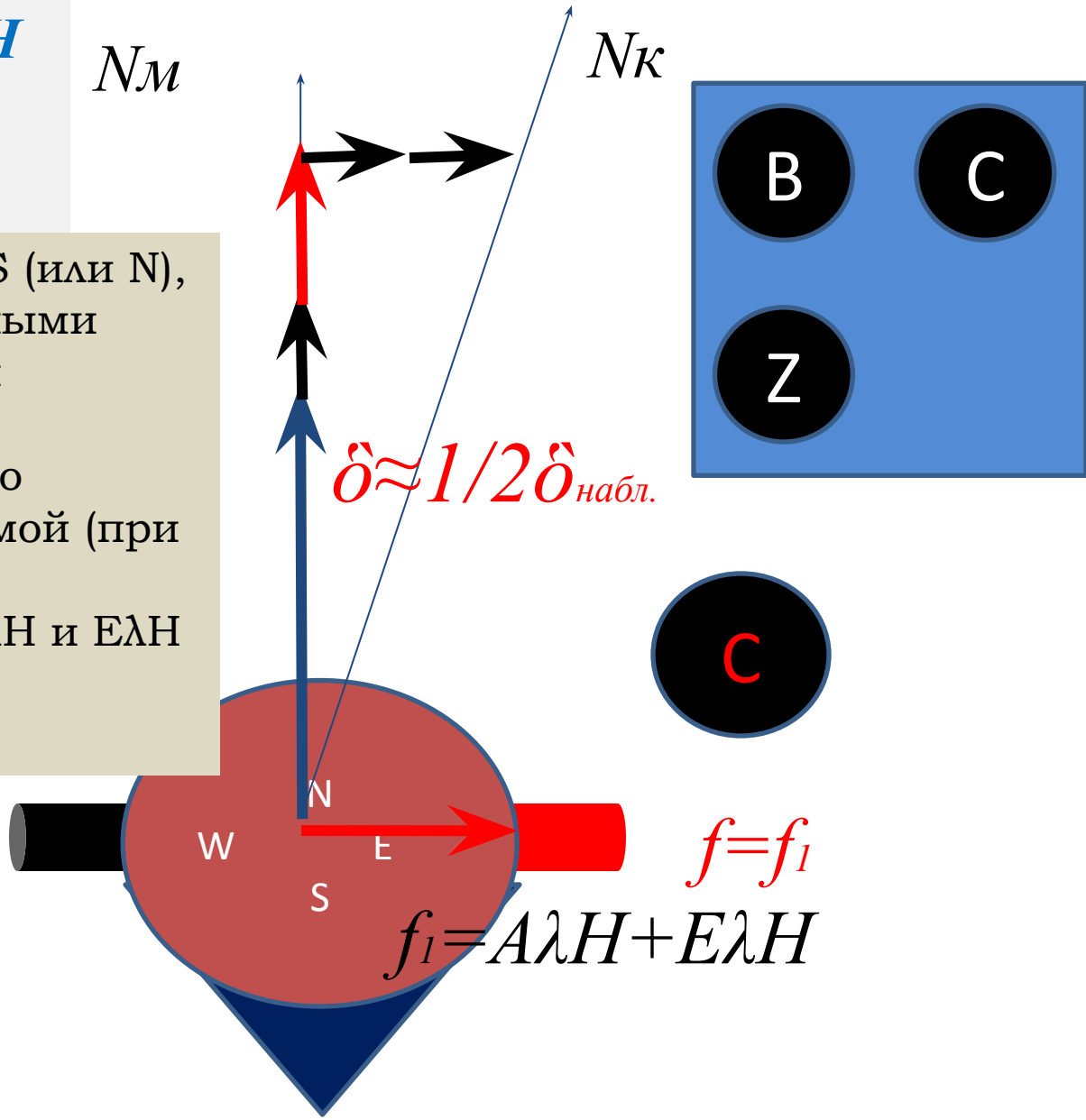
$f \approx 2f_1$

$f_1 = A\lambda H + E\lambda H$



На **магнитом курсе** *Nм* уничтожить девиацию создаваемую силой ***C λH*** до ***δ≈1/2δ***$_{набл}$

- Лечь на МАГНИТНЫЙ курс S (или N),
- Действуя теми же поперечными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы значение наблюдаемой девиации стало равным половине наблюдаемой (при этом сила CλH будет скомпенсирована, а силы AλH и EλH будут восстановлены).



Порядок выполнения работы (продолжение):

- **Лечь на МАГНИТНЫЙ курс E (или W),**

- Действуя продольными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы отсчет курса по картушке компаса стал равным 90° (при этом силы BλH и DλH будут скомпенсированы, а девиация доведена до нуля),

- **Лечь на МАГНИТНЫЙ курс W (или E),**
- Действуя теми же продольными магнитами-уничтожителями добиться, чтобы значение наблюдаемой девиации стало равным половине наблюдаемой (при этом сила ***BλH*** будет скомпенсирована, а сила DλH будут восстановлена)

Порядок выполнения работы:

- Последовательно лечь на восемь компасных курсов (по курсовым углам), снимая КП на створ (ориентир),
- Рассчитать коэффициенты девиации,
- Составить рабочую таблицу остаточной девиации магнитного компаса.

КК	***ОКП***	***ОМП***	***δ= ОМП - ОКП***
0			
45			
90			
135			
180			
225			
270			
315			

Порядок выполнения работы (продолжение):

- Рассчитать коэффициенты девиации,
- Составить рабочую таблицу остаточной девиации магнитного компаса.

KK	õ	KK	õ	$\frac{I+II}{2}$	$\frac{I-II}{2}$	n_1	n_1IV	n_2	n_2IV			$\frac{VII+VIII}{2}$	$\frac{VII-VIII}{2}$
	I		II	III	IV		V		VI	VII	VIII	IX	X
N		S		q_1=		0		1		q_1=	q_3=		**=E**
NE		SW		q_2=		0,71		0,71		q_2=	q_4=		**=D**
E		W		q_3=		1		0			Σ=		
SE		NW		q_4=		0,71		-0,71			**A**=½Σ=		
						Σ=		Σ=					
					B=½Σ=			**C**=½Σ=					

Порядок выполнения работы (продолжение):

- Составить рабочую таблицу остаточной девиации магнитного компаса.

D=		E=		I+II	A=	B=		C=		V+VI	KK	IV+VII	KK	IV-VII
m_1	m_1D	m_2	m_2E		III+A	m_3	m_3B	m_4	m_4C			δ		δ
	I		II	III	IV		V		VI	VII		IX		X
0		1				0		1			**0º**		**180**	
0,5		0,87				0,26		0,96			**15**		**195**	
0,87		0,5				0,5		0,87			**30**		**210**	
1		0				0,71		0,71			**45**		**225**	
0,87		-0,5				0,87		0,5			**60**		**240**	
0,5		-0,87				0,96		0,26			**75**		**255**	
0		-1				1		0			**90**		**270**	
-0,5		-0,87				0,96		-0,26			**105**		**285**	
-0,87		-0,5				0,87		-0,5			**120**		**300**	
-1		0				0,71		-0,71			**135**		**315**	
-0,87		0,5				0,5		-0,87			**150**		**330**	
-0,5		0,87				0,26		-0,96			**165**		**345**	

Рабочая таблица остаточной девиации

КК	IV+VII	КК	IV-VII
	δ		δ
	IX		X
0º		180	
15		195	
30		210	
45		225	
60		240	
75		255	
90		270	
105		285	
120		300	
135		315	
150		330	
165		345	

"Незаурядный моряк использует все свое незаурядное мастерство, чтобы избежать возникновения незаурядных ситуаций".

Капитан Ричард А. Кейхилл