

Контрольні питання:

1. Призначення, характеристики та комплектація прицілу БПК2-42, 1ПЗ-
2. Призначення та загальна будова основних частин прицілу БПК2-42, 1ПЗ-3. Сітка прицілу.
3. Підготовка прицілів (БПК2-42, 1ПЗ-3) до роботи у різних режимах. Можливі несправності прицілу та способи їх усунення.

Тема 2: Основи і правила стрільби.

Заняття 1: Одиниця вимірювання кутів – «тисячна».

Навчальні питання:

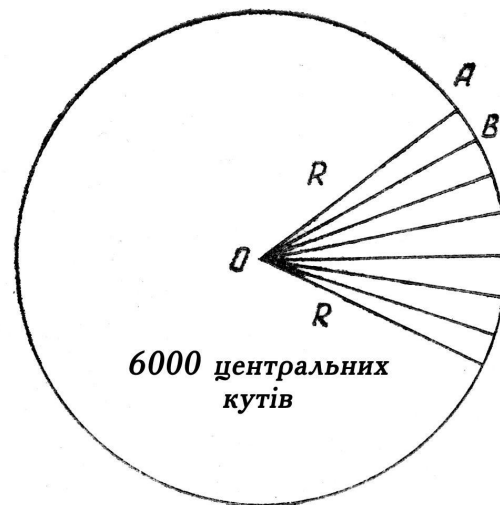
- 1. Одиниця вимірювання кутів – «тисячна».
- 2. Формули «тисячної», виведення та застосування. Вимірювання кутів за допомогою приладів та підручних засобів.
- 3. Рішення задач з застосуванням «тисячної».

Навчальна мета:

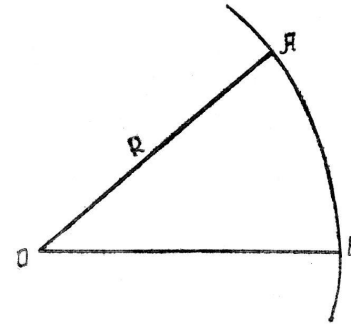
1. Дати слухачам поняття про “ділення кутоміру” і “тисячну”, як одиниці вимірювання кутів в стрілецькій справі;
2. Вивчити з тими, хто навчається виведення та застосування одиниці вимірювання кутів - “тисячна”.
3. Навчити використовувати формулу “тисячної” при вирішенні вогневих задач;
4. Сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях навчального матеріалу та здійснити контроль засвоєння курсантами навчального матеріалу;
5. Виховувати свідомого і активного командира здібного максимально ефективно використовувати вогневі можливості штатної зброї. Прививати впевненість при поводженні зі зброєю і її застосуванні.

Література:

1. Огневая подготовка мотострелковых подразделений. – М.: Воениздат, 1998 р. сс 2,4-6, 11,14-23
2. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. – М.: Воениздат, 1984.
3. Правила стрельбы из стрелкового оружия и гранатометов. – М.: Воениздат, 1974.
4. Задачник с основ стрельбы из стрелкового, танкового, артиллерийского и военного оружия. – М.: Воениздат, 1964.



Мал. 1. Утворення поділок
кутоміра (тисячної)



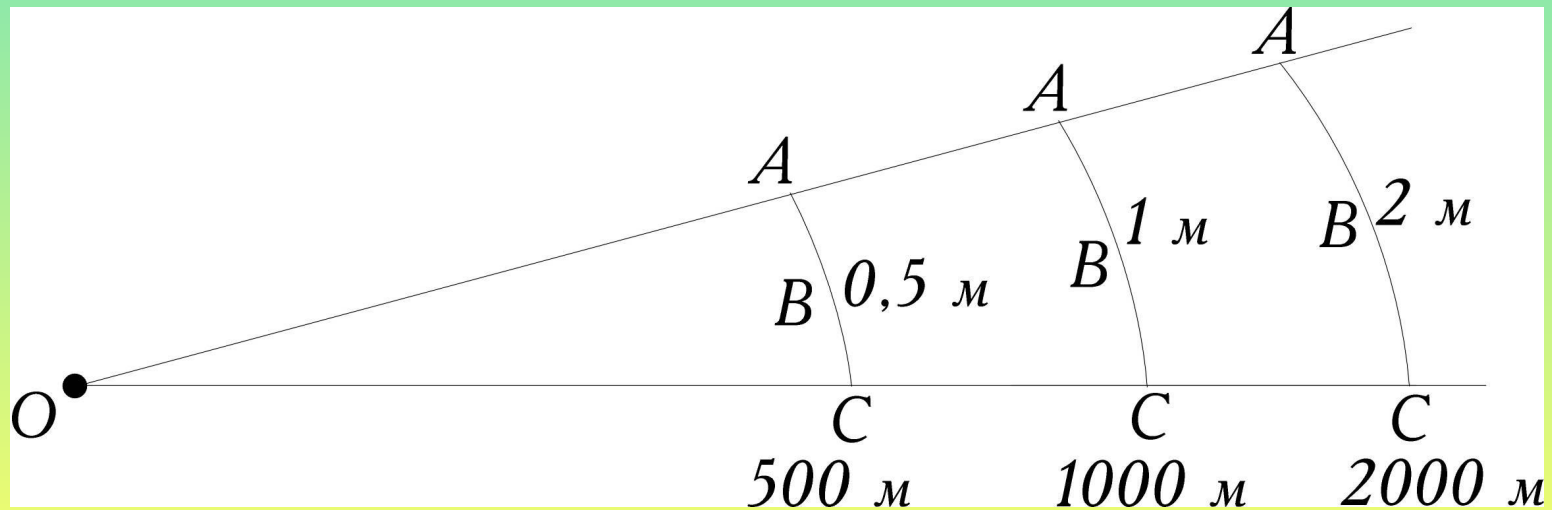
Мал. 2. Тисячна

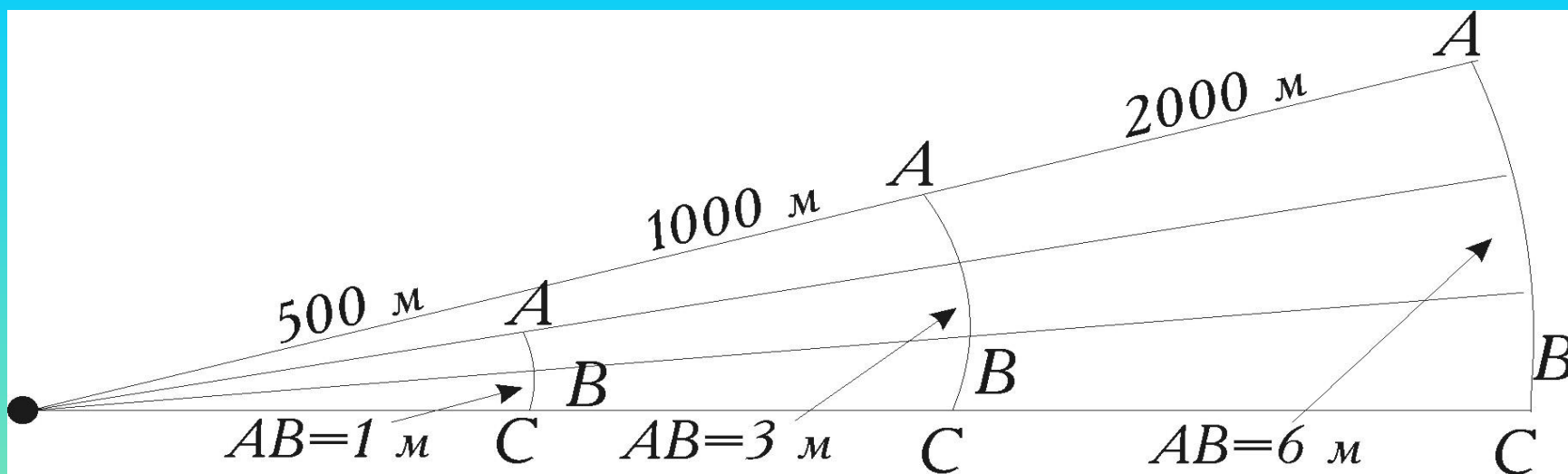
Для визначення поділки кутоміра коло довільного радіуса ділять на 6000 рівних частин. З'єднавши кінці дуг з центром кола за допомогою радіусів, одержимо 6000 рівних центральних кутів. З геометрії відомо, що довжина кола дорівнює $2\pi R$ або $6,28R$ (R – радіус кола). Оскільки ми коло поділили на 6000 рівних частин, тоді дугу AB можна виразити так: AB або $O-01$ – (одна тисячна) = $6,28 : 6000 \times R$. Спростимо цю формулу, поділивши на 6,28. Дістанемо $1 : 1000 \times R$ для зручності розрахунків, оскільки дальність стрільби у стрілецької зброї невелика, заокруглюємо до $1/1000 \times R$ де R приймається як відстань до предмета, за яким спостерігають.

Отже, поділкою кутоміра (АВ) або тисячною зветься центральний кут, дуга якого дорівнює $1/6000$, або $1/1000$ радіуса (дальності).

Поділка кутоміра (тисячна) дозволяє легко переходити від кутових величин до лінійних розмірів і навпаки, бо довжина дуги відповідає поділці кутоміра на всіх відстанях і складає $1/6000 \times R$.

Отож кути в 0-01 (одна тисячна) на дальності 1000 м відповідає дуга – 1 м ($1000 : 1000$), на дальності 500 м – 0,5 м ($500 : 1000$), на дальності 2000 м – 2 м ($2000 : 1000$).





Куту на декілька тисячних поділок кутоміра відповідає дуга, що дорівнює одній тисячній дальності, помноженій на кут ($У$ – в тисячних).

Знаючи, що кут на одну поділку кутоміра спирається на дугу в $1/6000$ довжини кола(все коло дорівнює 360° і складається з 6000 таких відрізків), можна знайти співвідношення між поділками кутоміра та градусами.

$$1^\circ = 6000 : 360 = 16,7 \text{ або } 0-17 \text{ поділок кутоміра тобто}$$

$$1-00 = 6^\circ$$

Виходячи з залежності кута, дуга, якого дорівнює $1/6000$ кола й радіуса (дальності) кола, куту в декілька тисячних відповідає довжина дуги B , що дорівнює одній тисячній дальності ($D/1000$), помноженій на кут помноженій на кут, що містить U тисячних, можна визначити лінійну величину будь-якого центрального кута, якщо відома його кутова величина $B = D \times U / 1000$

$$B = D \times Y / 1000$$

$$D = B \times 1000 / Y$$

$$Y = B \times 1000 / D.$$

Отримані формули звуться формулами тисячної й знаходять широке застосування в стрілецькій практиці. У цих формулах D – (R – радіус кола) – відстань до предмета в метрах; Y – кут, під яким видно предмет в тисячних, чи кутова величина між точками в поділках кутоміра. Наприклад, 0-17, у формулу підставляється 17; 1-25 – в формулу записується 125; B – висота (ширина, довжина) предмета, тобто довжина хорди (дуги) AC .

Для запам'ятовування формул можна користуватися таким способом записаним у дві строчки:

ДУ (й)

В1000

(образно *дуй в 1000*).

Співвідношення між градусом “тисячною”

- Визначимо залежність , між «тисячною» і градусною мірою.

$$0-01=3600:6000=600:1000=600\cdot 60':1000=3600':1000=3,6'$$

Тобто $0-01=3,6'$ (кутових хвилин)

$$10=6000:360=60:3,6=16,7=17 \text{ тисячних}$$

$$3600^\circ = 6000 \text{ ділень кутоміра}$$

$$1800^\circ = 3000 \text{ ділень кутоміра}$$

$$900^\circ = 1500 \text{ ділень кутоміра}$$

$$600^\circ = 1000 \text{ ділень кутоміра}$$

$$300^\circ = 500 \text{ ділень кутоміра}$$

$$150^\circ = 250 \text{ ділень кутоміра}$$

$$60^\circ = 100 \text{ ділень кутоміра}$$

$$30^\circ = 50 \text{ ділень кутоміра}$$

$$10^\circ = 17 \text{ ділень кутоміра}$$

Ця залежність дає можливість при необхідності переводити будь-який кут з градусної системи в ділення кутоміра.

Для зручності вимовляння і запам'ятовування величини кутів, виражених в «тисячних» записуються і вимовляються роздільно :

- число сотень;
- число десятків;
- число одиниць.

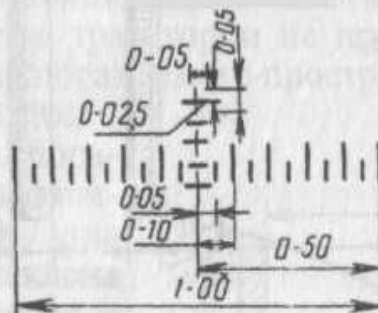
Кут в поділці кутоміра	Як записується	Як промовляється
1220	12-20	Дванадцять двадцять
3000	30-00	Тридцять нуль
500	5-00	п'ять нуль
207	2-07	Два нуль сім
185	1-85	Один вісімдесят п'ять
82	0-82	Нуль вісімдесят два
4	0-04	Нуль-нуль чотири

Вимірювання кутів за допомогою оптичних приладів по шкалам сітки.

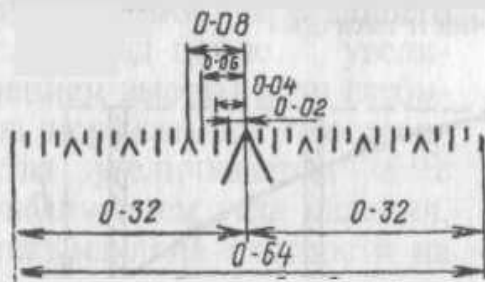
- біноклі	1 ділення шкали	0-05
- приціл БМП БПК-2-42	1 ділення шкали	0-05
- приціл БТР 1 ПЗ-2	1 ділення шкали	0-02
- прилад ТКН-3Б	1 ділення шкали	0-04
- приціл НСПУ	1 ділення шкали	0-05
- приціл ПСО-1	1 ділення шкали	0-01
- приціл ПГО-7В	1 ділення шкали	0-10

Вимірювання кутів за допомогою оптичних приладів по шкалам сітки.

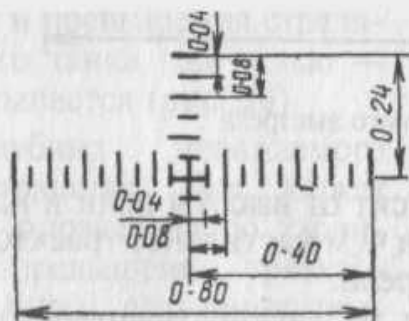
Сітка біноклю



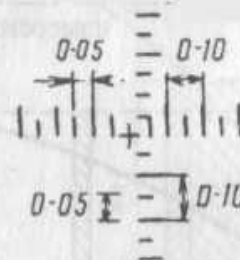
Шкала бокових поправок танкового прицілу



Шкала прибору спостереження командира танка



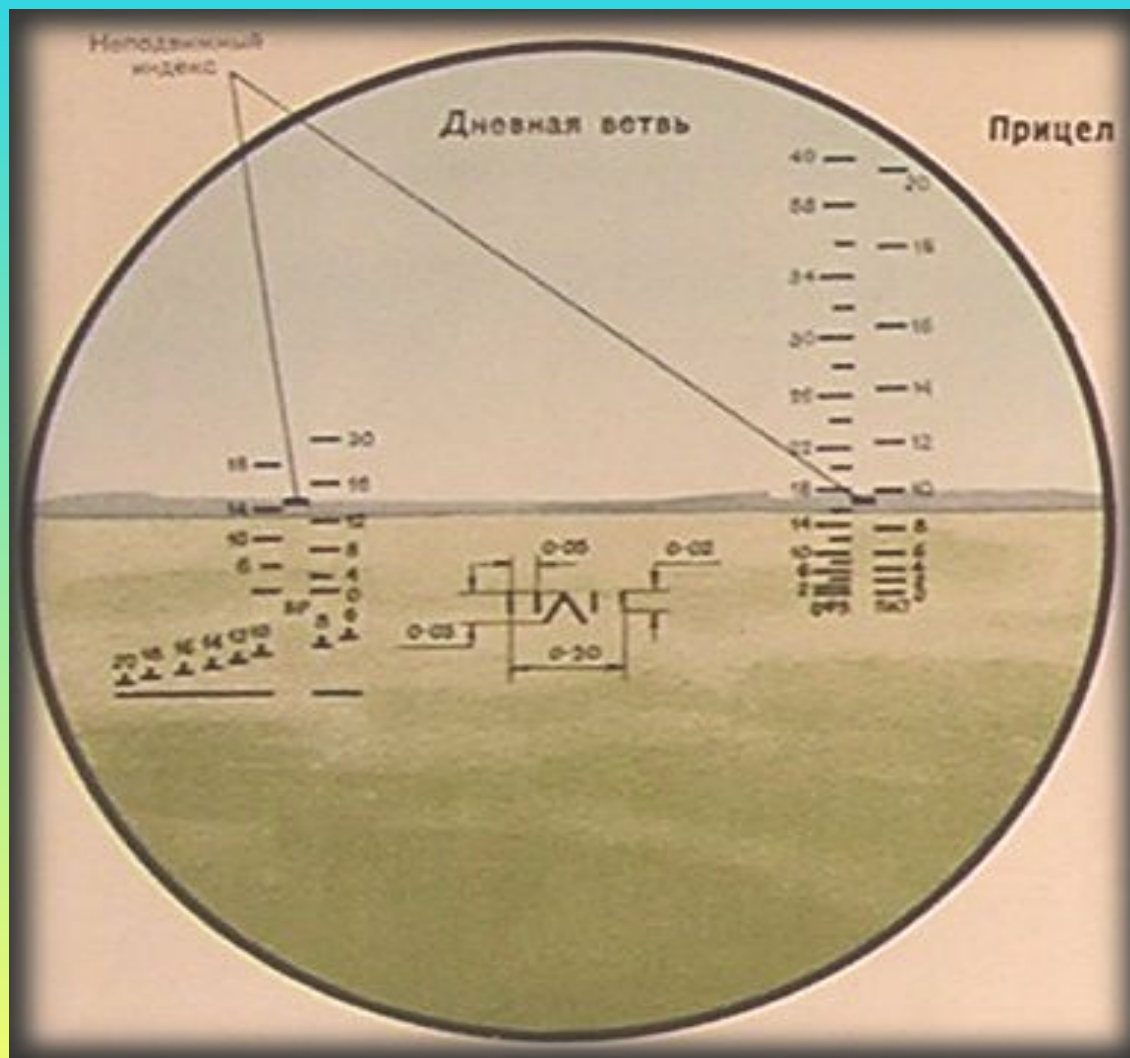
Шкала стереотруби АСТ



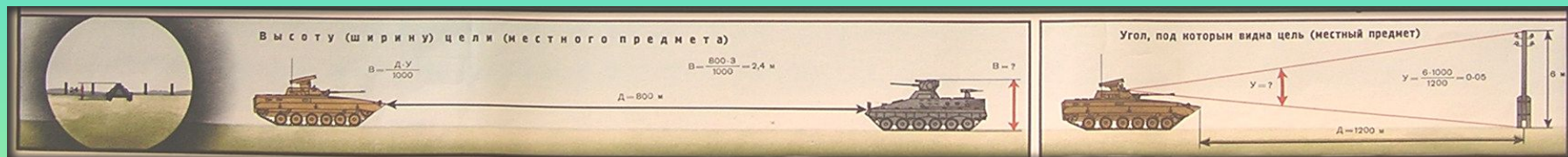
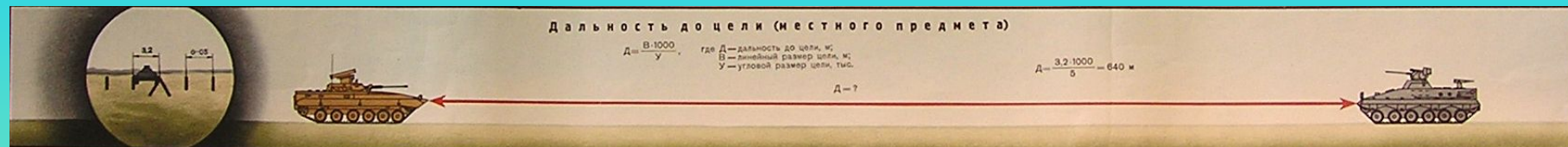
Шкала бусолі ПАБ-2



Вимірювання кутів за допомогою оптичних приладів по шкалам сітки.



Вимірювання кутів за допомогою оптичних приладів по шкалам сітки.



Вимірювання кутів за допомогою підручних засобів.

Сірникова коробка:	Бокова сторона 15мм	0-30
	ширина 30мм	0-60
	довжина 45мм	0-90
	сірник по довжині	0-80
Пальці руки:	великий	0-40
	вказівний	0-30
	середній	0-30
	безіменний	0-30
	мізинець	0-20

Вимірювання кутів за допомогою підручних засобів.

- Кутову величину підручного предмета можна також визначити за допомогою лінійки. Для цього ширину (товщину) предмета в мм. необхідно помножити на 2 тисячних, тому, що $1\text{ мм} = 0.02$ на відстані від ока 50 см. тобто на витягнуту руку.
- Приведені вище формули застосовуються без обмежень, якщо величина кута γ не перевищує 500 тисячних, тобто 30 градусів. При більших кутах розрахунки по цих формулах будуть супроводжуватись відносними помилками $>5\%$.

Способи визначення відстаней

- Враховуючи, що влучність стрільби (правильний вибір прицілу, точки прицілювання) значним чином залежить від точності визначення відстані до цілей. Існує декілька способів визначення відстаней до цілі:
 - окомірний;
 - за відрізками місцевості;
 - за ступенем видимості предмету;
 - за лінійними розмірами предметів;
 - за кутовими розмірами предметів;
 - за допомогою прицільного пристосування зброї;
 - безпосереднім промірюванням;
 - за співвідношенням швидкостей звуку й світла;
 - на слух.

Визначення відстані окомірним способом

Основний спосіб – без будь-яких допоміжних приладів і спеціальних пристосувань. Він доступний, застосовується в будь-якій обстановці й забезпечує достатню точність визначення відстаней. Робиться це в тих випадках, коли неприпустиме ніяке зволікання вогню, а умови не дозволяють використовувати карту або прилади для більш точного визначення відстані, або коли ці засоби відсутні.

Точність окомірного визначення відстані залежить від багатьох причин: від умов освітлення, характеру місцевості, індивідуальних особливостей зорового сприйняття спостерігача, наявності практичних навичок, метеоумов, пори року й доби. Отже, для швидкого визначення відстані з якомога меншою помилкою необхідне систематичне тренування в найрізноманітніших умовах.

Визначення відстані окомірним способом

а) За відрізками місцевості:

Найпоширеніший прийом, який полягає в здібності кожного уявляти на місцевості звичні відстані, наприклад: 50, 100, 150, 200, 300 м.

Зорове вираження від обраного масштабу в пам'яті вимірюючого є індивідуальним масштабом з окоміру. Необхідно запам'ятати на місцевості відрізки 50, 100 м і відкладенням цих відрізків визначити відстань до різноманітних предметів.

При цьому необхідно пам'ятати, що із збільшенням відстаней уявна величина відрізка в перспективі постійно скорочується, а впадини приховують відстані.

Визначення відстані окомірним способом

б) За ступенем видимості предмету

або за зовнішнім виглядом предмету. Прийом полягає на ступені сприйняття кольору, обрису та деталей предмету, до якого визначається відстань, а також зрозумілої видимості предмету та його висоти, що здається, якщо вона відома.

Відомо, що з віддаленням видимість предмету зменшується, але ступінь цього зменшення дуже важко помітний тому, що залежить від багатьох причин: обрисів предмету, його забарвлення в порівнянні з оточуючим середовищем, його освітленості, прозорості повітря, гостроти зору тощо.

Визначення відстані окомірним способом

Приблизна видимість предметів, об'єктів на місцевості:

Назва об'єктів (предметів), їх частин (деталей)	Відстань зрозумілої видимості
Гудзики й обличчя людей	150
Черепиця та дошки на покрівлях	200
Деталі спорядження стрілецької зброї	200
Кольори та частини одягу	250
Рух рук, віконні переплетіння	400
Рух ніг, кілки загороджень	500
Загальний контур людини	900
Війська у вигляді темної смуги	1000
Окремі дерева й люди як крапки	1500

Визначення відстаней по лінійним розмірам предметів

Спосіб дає точні результати, ніж окомір, але для цього треба знати дійсні розміри предмета, за яким спостерігають і мати лінійку з міліметровими поділками.

Для цього необхідно:

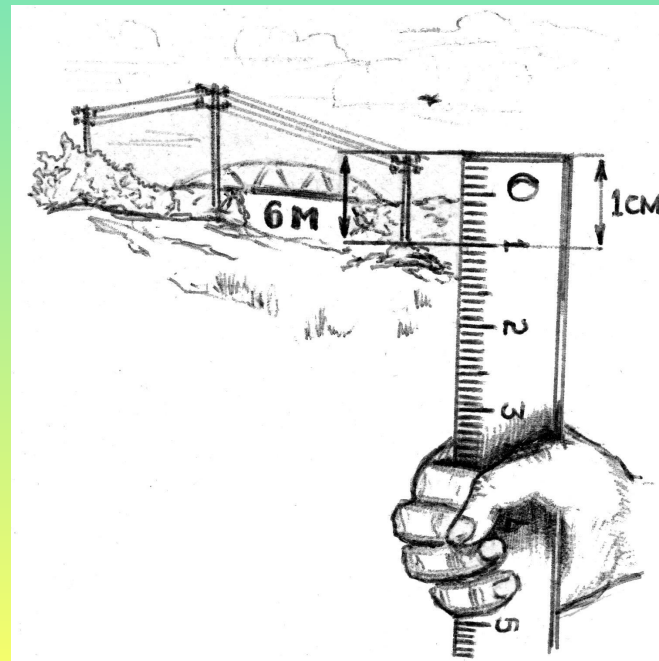
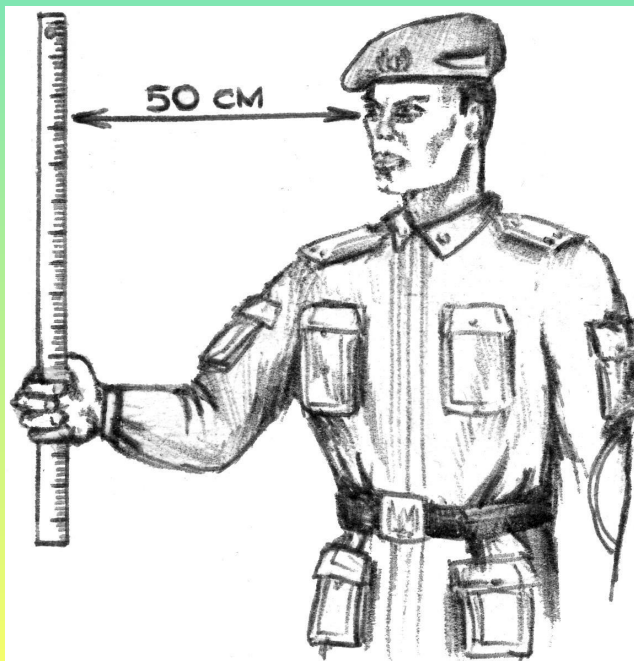
Утримувати лінійку на відстані випростаної руки у 50 см від ока. Виміряти в міліметрах висоту (ширину) предмета, за яким спостерігають, тобто визначити скільки міліметрів на лінійці вкладається по висоті (ширині) предмета. Потім дійсну висоту (ширину) предмета у сантиметрах поділити на виміряну по лінійці висоту (ширину) предмета в міліметрах. Одержаний результат помножити на сталє число «5». Це і буде шуканим результатом в метрах.

Визначення відстаней по лінійним розмірам предметів

приклад: телеграфний стовп висотою 6 м покривається 10 мм на лінійці. Отже відстань до нього

$$D = 600 \text{ см} / 10 \text{ см} \times 5 = 300 \text{ м}$$

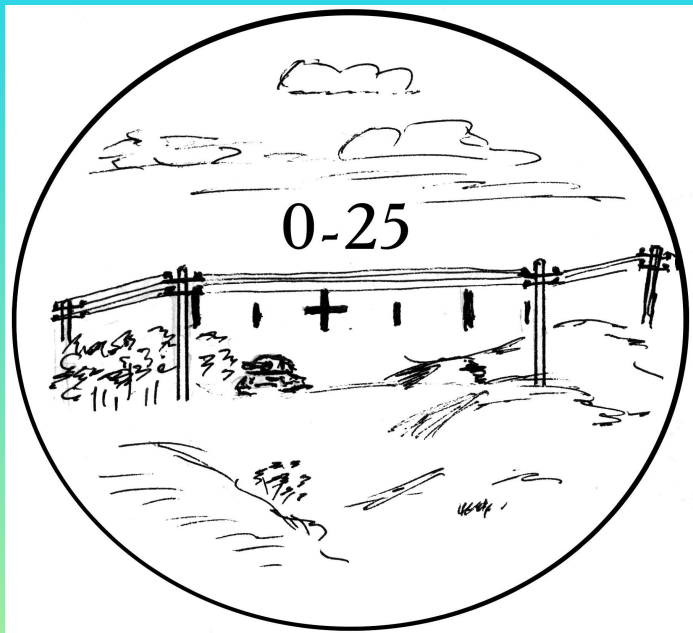
Під час визначення відстаней цим способом необхідно запам'ятати розміри предметів, які найчастіше застосовуються.



Середні розміри предметів.

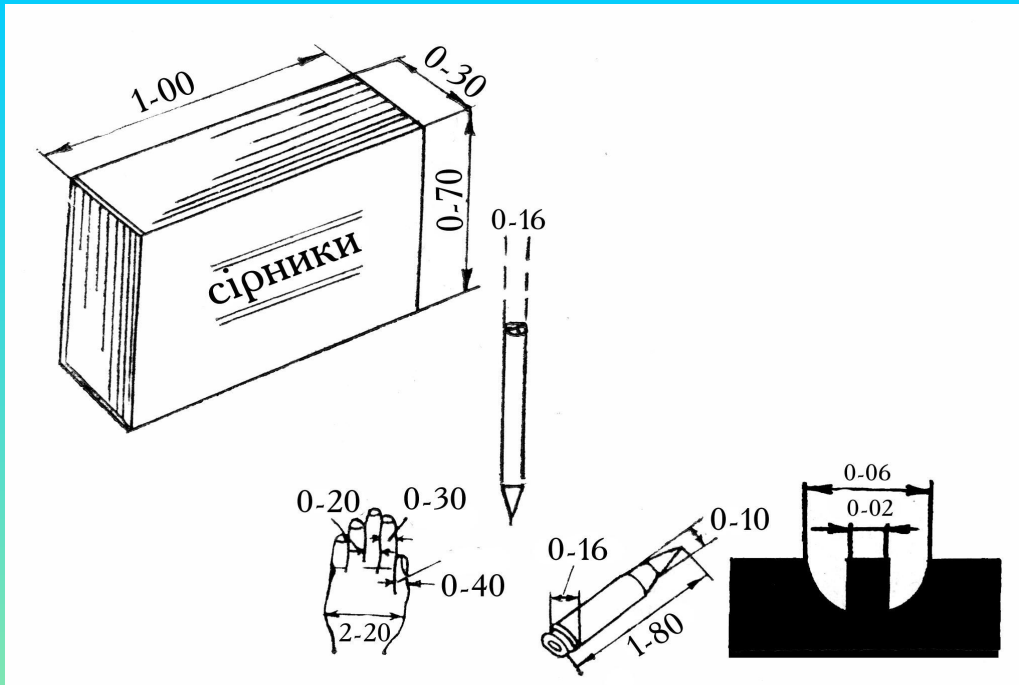
№	Предмети	Розміри (у метрах)		
		висота	ширина	довжина
1	Дерев'яний стовп	6	—	—
2	Відстань між стовпами лінії зв'язку	—	—	50
3	Залізничні вагони: пасажирський чотирьохвісний товарний чотирьохвісний	4,3	3,2	20
		4	2,7	13
4	Автомобіль вантажний	2	2 – 3,5	5 – 6
5	Бронетранспортер	2	2 – 2,4	5 – 6
6	Танк середній	2,5	3	6 – 7
7	Гармата з тягачем	—	—	10
8	Людина середнього зросту	1,7	—	—

Визначення відстаней по кутовим розмірам предметів.



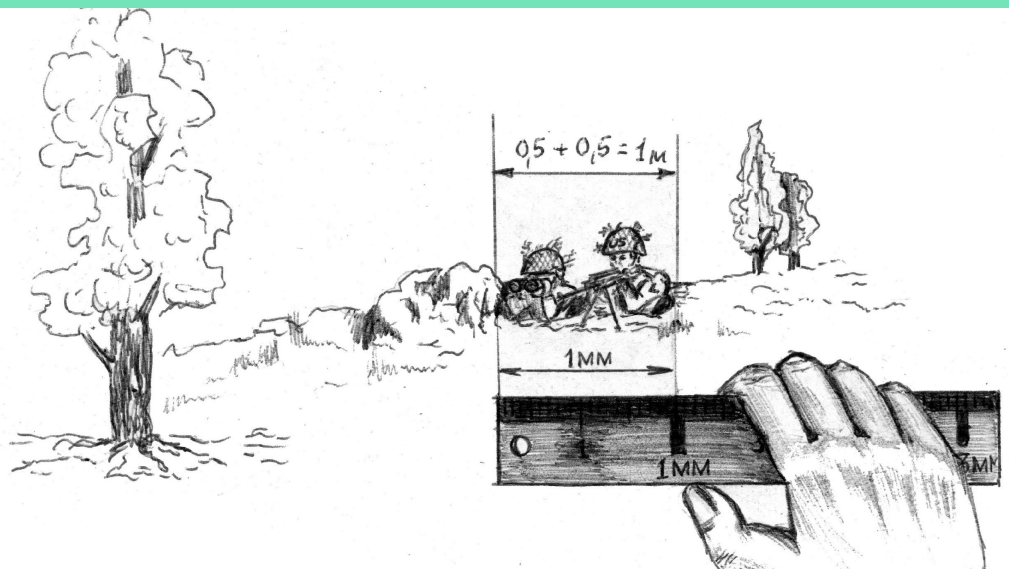
Для визначення відстані до предмета, лінійний розмір якого відомий (висота, ширина або довжина), треба взяти, скільки тисячних частин дуги кола займає предмет за яким спостерігають (по висоті, ширині або по довжині).

Наприклад: відстань між стовпами лінії зв'язку 25 тисячних (0-25, нуль двадцять п'ять), а його лінійна величина 50 м. Розділивши лінійну величину (50 м) на число тисячних (25), знаємо, скільком метрам відповідає одна тисячна: $50 : 25 = 2$ м. помноживши 2 м на 1000, одержимо відстань до стовпів – 2000 м. $D = B \times 1000 / U = 50 \times 1000 / 25 = 2000$ м.



Мал. Ціна в тисячних кулака та пальців руки

Кутову величину підручного предмета можна також визначити за допомогою міліметрової лінійки. Для цього ширину (товщину) предмета в міліметрах необхідно помножити на 2 тисячних, так як одному міліметру лінійки при віддаленні її на 50 см від ока відповідає по формулі тисячної кутова величина в 2 тисячних.



Приклад: Кулеметний розрахунок, за яким спостерігають (навідник кулемета та номер розрахунку 2 чоловіки 0,5 м + 0,5 м = 1 м) займає на міліметровій лінійці 1 мм. Визначити відстань до кулеметного розрахунку, приціл та точку наводки.

$$D = B \times 1000 / U = 1 \times 1000 / 2 = 500$$

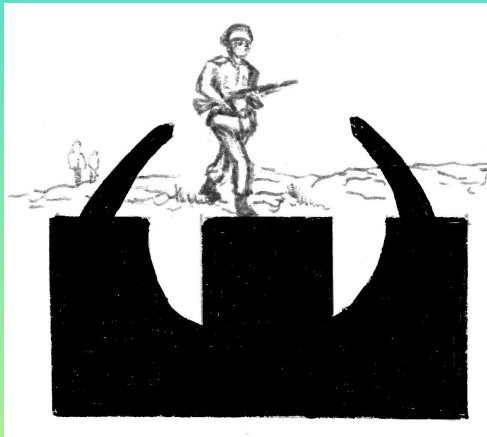
Визначення відстаней за допомогою прицільного пристосування.

а) за допомогою мушки автомата.

Знаючи криючу величину мушки автомата, що вона на 100 м перекриває ділянку в ≈ 30 см; на 200 м мушка буде перекривати ділянку місцевості або частину предмета в ≈ 60 см; на 300 м ≈ 90 см; на 400 м $\approx 1,2$ м і т. д., можна легко визначити дальність до цілі противника, знаючи їх лінійні розміри. Їх небагато і вони легко запам'ятовуються. Ширина танка ≈ 3 м; ширина БТР $\approx 2,5$ м; людина по ширині $\approx 0,5$ м; кулеметна обслуга (2 чоловіки) ≈ 1 м.

Визначення відстаней за допомогою прицільного пристосування.

а) за допомогою мушки автомата.



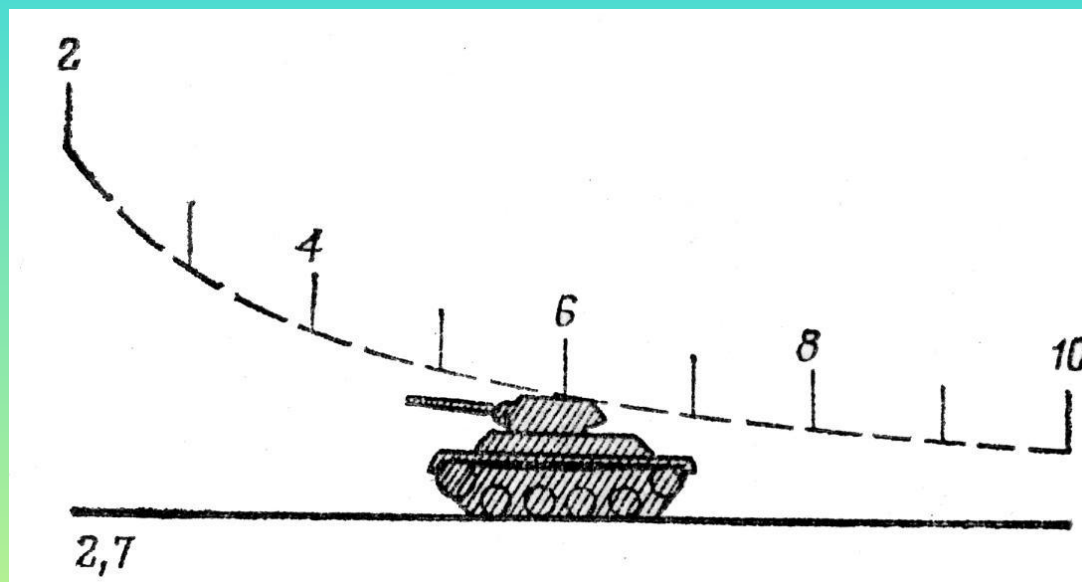
Приклад 1. Атакуючий стрілець, за яким спостерігають через приціл автомата, по ширині займає $1/2$ товщини мушки. Визначити дальність до стрільця. У відповідності з даною умовою визначаємо на дальності 100 м – криюча величина мушки автомата – 30 см на X м мушка автомата в 2 рази більша, ніж ширина (0,5 м) стрілка, тобто перекриває 1 м, математично визначаємо:
 $100 \text{ м} - 30 \text{ см} (0,30 \text{ м}); X \text{ м} - 1 \text{ м};$
 $X = 100 \cdot 1 / 0,30 = 300.$ Дальність до стрільця приблизно – 300 м.

Визначення відстаней за допомогою прицільного пристосування.

б) за допомогою дальномірної шкали оптичного прицілу .

Для визначення відстані за дальномірною шкалою оптичного прицілу необхідно навести шкалу на ціль так, щоб ціль розташувалась між суцільною горизонтальною та нахиленою пунктирною лініями. Штрих шкали, розташований над ціллю, вказує відстань до цілі, яка має висоту 2,7 м. Якщо ціль має висоту меншу (більшу) 2,7 м, то необхідно з відстані, визначеної по шкалі, відняти (додати) поправку, рівну добутку помножених числа десятих метра різниці у висоті цілі на постійне число 4 та на цифру шкали, розташовану над ціллю. Приклад. Визначити відстань до важкого танка противника, що має висоту 3,2 м, якщо танк своєю верхньою частиною торкається пунктирної лінії дальномірної шкали з штрихом, позначеним цифрою 6.

Визначення відстаней за допомогою прицільного пристосування.



визначення дальності безпосереднім проміром.

Спосіб визначення дальності безпосереднім проміром, як правило, використовується при завчасному переході підрозділів до захисту й призначений для більш точного визначення відстаней до орієнтирів, які в бою будуть застосовуватись для керування вогнем. Тут застосовується безпосередній промір в парах кроків, які переводяться в метри за формулою: $D = PK \times 3/2$
Наприклад: відстань, яка виміряна до окремого дерева – орієнтир №3 – складає 400 пар кроків. Визначити дальність в метрах. $D = 400 \text{ п. к.} \times 3/2 = 600$

визначення дальності за співвідношенням звуку й світла.

При визначенні відстані до цілі за співвідношенням швидкості звуку й світла, необхідно засікти час між спалахом і звуком, який дійшов, пострілу в секундах. Помножуючи швидкість звуку 330 м/с на час, можна визначити відстань до місця, з якого був зроблений постріл, або врахувати, що за 3 секунди звук проходить 1 кілометр.

Наприклад: ви побачили спалах при пострілі артилерійської гармати і через 9 секунд до вас дійшов звук даного пострілу. Визначити дальність до гармати. Виходячи з даних умов визначаємо: $9 : 3 = 3$ км.

Визначити відстань до різноманітних об'єктів можна також на слух, знаючи орієнтовні відстані, з яких чуються різні шуми: рубання лісу – 300 м, вбивання кілків в землю ручним способом – до 300 м, падання дерева – 800 м, удар лопати по каменю й залізу – 0,5 – 1 км, голосний крик – 1 – 1,5 км, одиночний постріл – 3 км.

Рішення задач з застосуванням «тисячної»

Визначення дальності (Д):

- танк противника видно під кутом 0-03. Визначити дальність до цілі?

$$Д = (В \times 1000) / У = (3 \times 1000) / 3 = 1000 \text{ м}$$

- Ростова фігура (піхота) спостерігається під кутом 0-03. Визначити приціл?

$$Пр = Д = (В \times 1000) / У = (1,5 \times 1000) / 3 = 500 \text{ м. } Пр = 5.$$

Визначення лінійного розміру цілі (В).

- Відстань до траншеї 1200 м, $У = 0-15$. Визначити довжину траншеї?

$$В = (Д \times У) / 1000 = (1200 \times 15) / 1000 = 18 \text{ м.}$$

- Дальність до залізнично дорожнього моста 3000 м, $У = 0-50$.

Визначити його довжину? $В = (Д \times У) / 1000 = (3000 \times 50) / 1000 = 150 \text{ м.}$

Визначення кута (У) під котрим видно ціль.

- Дальність до цілі (ДЦ) = 1000 м . Після пострілу командир гармати побачив, що снаряд вибухнув лівіше цілі на 15 м. На скільки ділень кутоміру потрібно повернути ствол гармати щоб уразити ціль ? $У =$

$$(В \times 1000) / Д = (15 \times 1000) / 1000 = 15 (0-15)$$

Завдання на самостійну роботу:

1. Вивчити основні положення щодо “ділення кутоміру” і “тисячну”, як одиниці вимірювання кутів в стрілецькій справі;
2. Вивчити порядок виведення та застосування одиниці вимірювання кутів - “тисячна”.
3. Тренуватися у використанні формули “тисячної” при вирішенні вогневих задач;

Дякую за увагу!