



Житомирський торговельно-економічний коледж

Київського НТЕУ

Кабінет захисту Вітчизни

Викладач Батеньков О.Л.



Розділ 4

ВОГНЕВА ПІДГОТОВКА

Розділ 4. Вогнева підготовка

Тема 4.1 **Основи стрільби із стрілецької зброї**

Заняття 1.

Навчальні питання:

1. Внутрішня балістика.
2. Зовнішня балістика.
3. Визначення вихідних даних для стрільби. Формула тисячної.

1. Внутрішня балістика - — це наука, що займається вивченням процесів, які відбуваються при пострілі й під час руху кулі по каналу ствола.

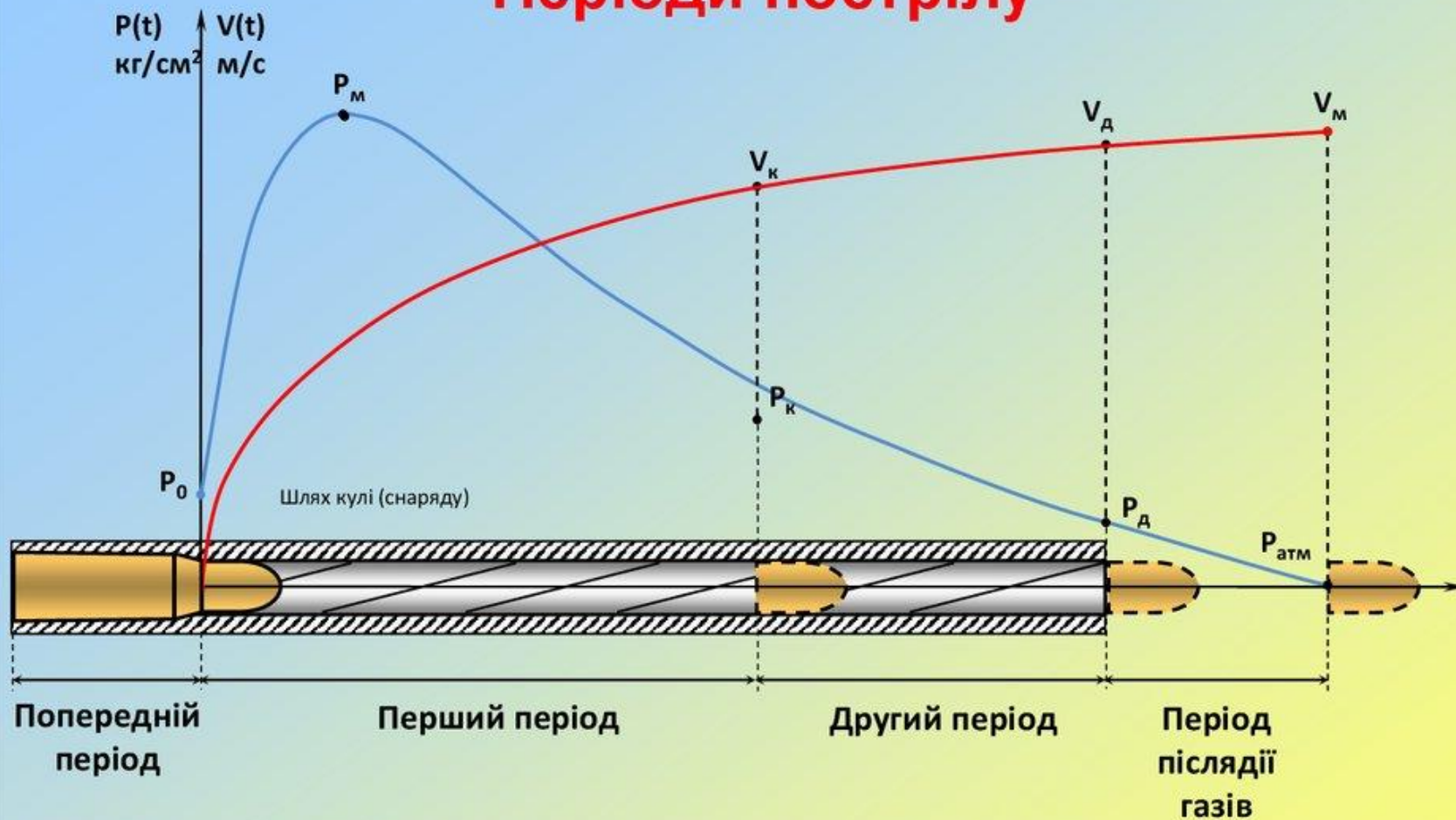
Постріл і його періоди.

Пострілом називається викидання кулі з каналу ствола під дією порохових газів, що утворюються при згорянні порохового заряду.

Постріл відбувається за дуже короткий проміжок часу (0,001-0,06 с.). Від удару бойка по капсулі патрона виникає полум'я, від якого загорається пороховий заряд; при цьому утворюється велика кількість дуже нагрітих газів, які збільшуються в об'ємі і створюють високий тиск, що діє в усі боки з однаковою силою. Під тиском газів 250-500 кгс\см² куля зсувається з місця, вривається у нарізи і набуває обертального руху.

Порох продовжує горіти, відповідно кількість газів (об'єм і тиск) в каналі ствола збільшується. Найбільшої величини 2880 кгс/см^2 тиск газів досягає, коли куля пройде 4-6 см шляху. До моменту вильоту кулі з каналу ствола тиск дорівнює $300-900 \text{ кгс/см}^2$. Однак швидкість руху кулі в каналі ствола зростає, оскільки гази, хоча і менше, продовжують на неї тиснути. Куля рухається по каналу ствола з безперервно зростаючою швидкістю і викидається назовні в напрямі осі каналу ствола. Розжарені гази, що витікають з каналу ствола услід за кулею, при зустрічі з повітрям утворюють полум'я й ударну хвилю, яка є джерелом звуку при пострілі. Порохові гази при вильоті кулі з каналу ствола впливають на неї на відстані 10-15 см.

Періоди пострілу



P_0 – тиск форсування;

P_M – найбільший (максимальний) тиск;

P_K і V_K – тиск газів та швидкість кулі у момент кінця горіння пороху;

P_D і V_D – тиск газів та швидкість кулі у момент вильоту її з каналу ствола;

V_M – найбільша (максимальна) швидкість кулі;

$P_{\text{АТМ}}$ – тиск, який дорівнює атмосферному.

Попередній період – від початку горіння порохового заряду до повного вривання кулі в нарізи ствола. У стволі створюється тиск газів, необхідний для того, щоб зрушити кулю з місця і перебороти опір її оболонки при вриванні в нарізи ствола. Це тиск форсування 250-500 кг/см².

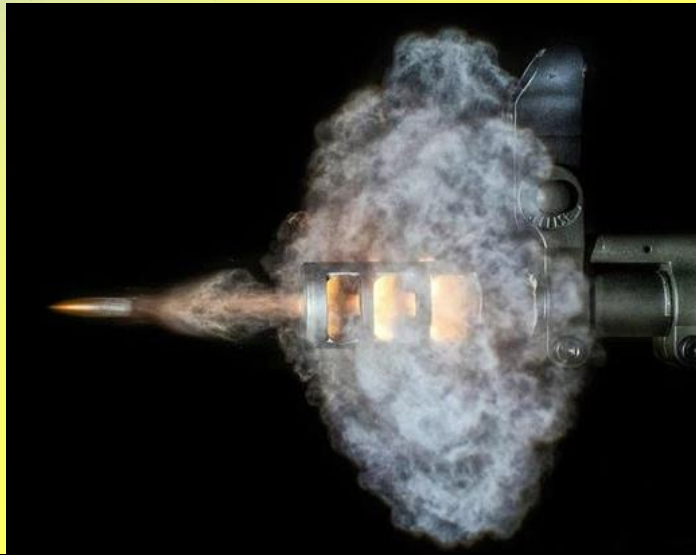
Перший (основний) період – від початку руху кулі до моменту повного згоряння порохового заряду. Максимальний тиск газів 2800 кг/см². створюється при проходженні кулею 4 – 6 см шляху.

Другий період – від повного згоряння порохового заряду до вильоту кулі з каналу ствола (у пістолета Макарова цей період відсутній тому, що повного згоряння порохового заряду до моменту вильоту кулі з каналу не відбувається).

Третій період (післядії газів) – від вильоту кулі з каналу ствола до моменту припинення дії порохових газів на кулю. Найбільшу швидкість куля досягає наприкінці четвертого періоду на віддаленні 5 – 10 см від дульного зрізу ствола. Після проходження дульного зрізу зброї куля має дулову швидкість V_d наприкінці післядії – максимальну V_m .

Початкова швидкість кулі та її вплив на стрільбу.

Початковою швидкістю кулі називається швидкість, з якою куля залишає канал ствола, тобто швидкість руху кулі біля точки вильоту. Початкова швидкість кулі – одна з найважливіших характеристик бойових властивостей зброї. Збільшення початкової швидкості збільшує дальність польоту кулі, її пробивну й убивчу дію, зменшує вплив зовнішніх умов на її політ.



Величина початкової швидкості кулі залежить від довжини ствола, маси кулі, маси порохового заряду та інших чинників.

Пробивна та убивча дія кулі.

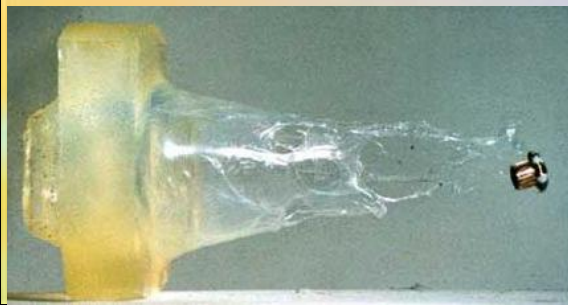
Куля вражає ціль силою свого удару. При стрільбі по живих цілях основне значення має **убивчість кулі**, тобто її вплив на живий організм. Сучасні кулі мають вбивчість на всіх дальностях стрільби. Пістолетна куля – до 500м.

Основні фактори убивчої дії:

- кінетична енергія (залежить від ваги та швидкості кулі);
- бічна дія – руйнуються прилеглі до каналу тканини;
- зупинна дія – враження життєво важливих органів призводить до миттєвої втрати здатності до опору;
- гідродинамічна дія – потраплянні в області, багаті рідиною викликає дію, подібну до дії розривних куль;



Пробивна дія – здатність до пробивання різних перепон. Важливе значення має при стрільбі по цілям, які знаходяться за легкими укриттями.



Віддача зброї

Віддачею називається рух ствола і пов'язаних з ним деталей (зброї) в сторону, протилежну руху снаряда (кулі), під час пострілу під дією тиску порохових газів.



У явищі віддачі нас цікавить її швидкість і енергія, а також характер руху зброї. При стрільбі зі стрілецької зброї сила віддачі сприймається рукою, плечем, установкою або ґрунтом. В гарматах сила віддачі сприймається танком або БМП через противідкатний пристрій.

Для зменшення віддачі і кута вильоту в стрілецькій зброї встановлюються пристрої - компенсатори, **дульне гальмо-компенсатор**.

Дульними гальмами називаються пристосування, з'єднані з дуловою частиною ствола і призначені для зменшення енергії віддачі.



2. Зовнішня балістика - це наука, що вивчає рух кулі після припинення дії на неї порохових газів.

Політ кулі в повітрі

При польоті кулі в повітрі на неї впливають дві сили:

- Сила тяжіння
- Сила опору повітря;

Опір повітря польоту кулі викликається тим, що повітря являє собою пружну середу і тому на рух у цьому середовищі витрачається частина енергії кулі.

Сила опору повітря викликається трьома основними причинами

- Тертя повітря;
- Утворення розрідженого простору, завихрень;
- Утворення балістичної хвилі (сильно ущільненого повітря)

Величина сили опору повітря залежить від швидкості польоту, форми і калібру кулі, а також від її поверхні і щільності повітря. Сила опору повітря зростає із збільшенням швидкості.

Сила опору повітря і сила тяжіння зменшують швидкість польоту кулі, в результаті чого зменшується дальність стрільби. Але сила опору повітря прагнуть перекинути кулю назад, тому що сила опору не спрямована строго уздовж осі кулі, а під якимось кутом. Для забезпечення стійкості кулі при польоті їй надають швидко обертальний рух навколо своєї осі, для чого служать нарізи в каналі ствола.

Сили, що діють на кулю

На кулю, яка рухається в повітрі діють:

- ✓ сила тяжіння
- ✓ сила опору повітря

Рівнодіюча (складова) всіх сил, які створюються внаслідок впливу повітря на політ кулі, складає силу опору.

Сила опору повітря

Рівнодіюча

(складова) всіх

сил, які

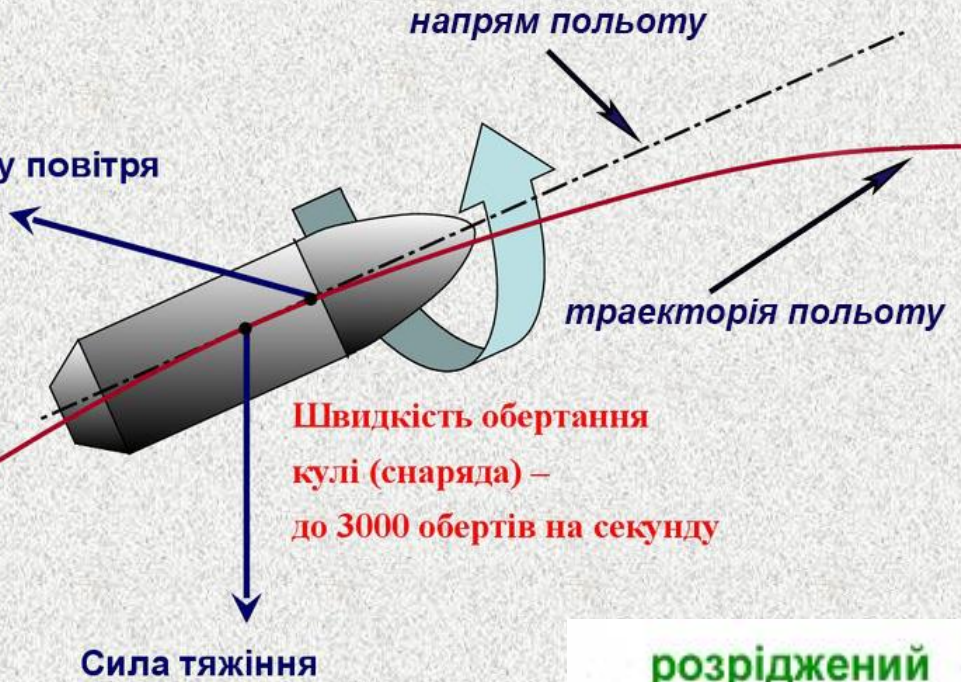
створюються

внаслідок впливу

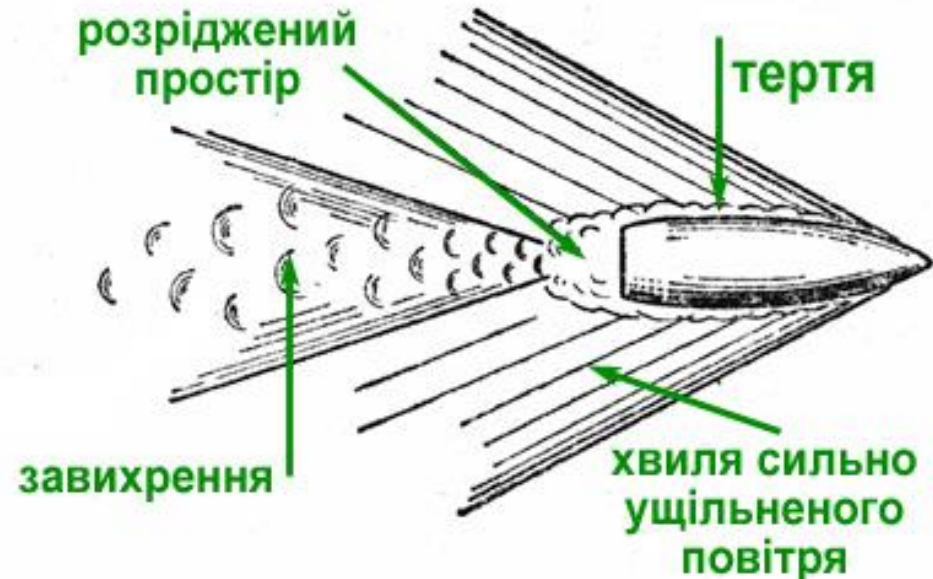
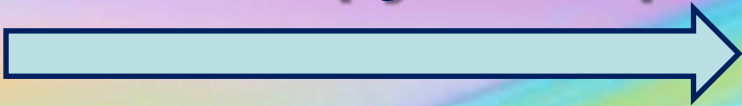
повітря на політ

кулі, складає силу

опору.



Сила опору повітря:



Траекторія польоту кулі



Траекторія - крива лінія, яку описує центр тяжіння кулі при польоті.

Утворення кута вильоту

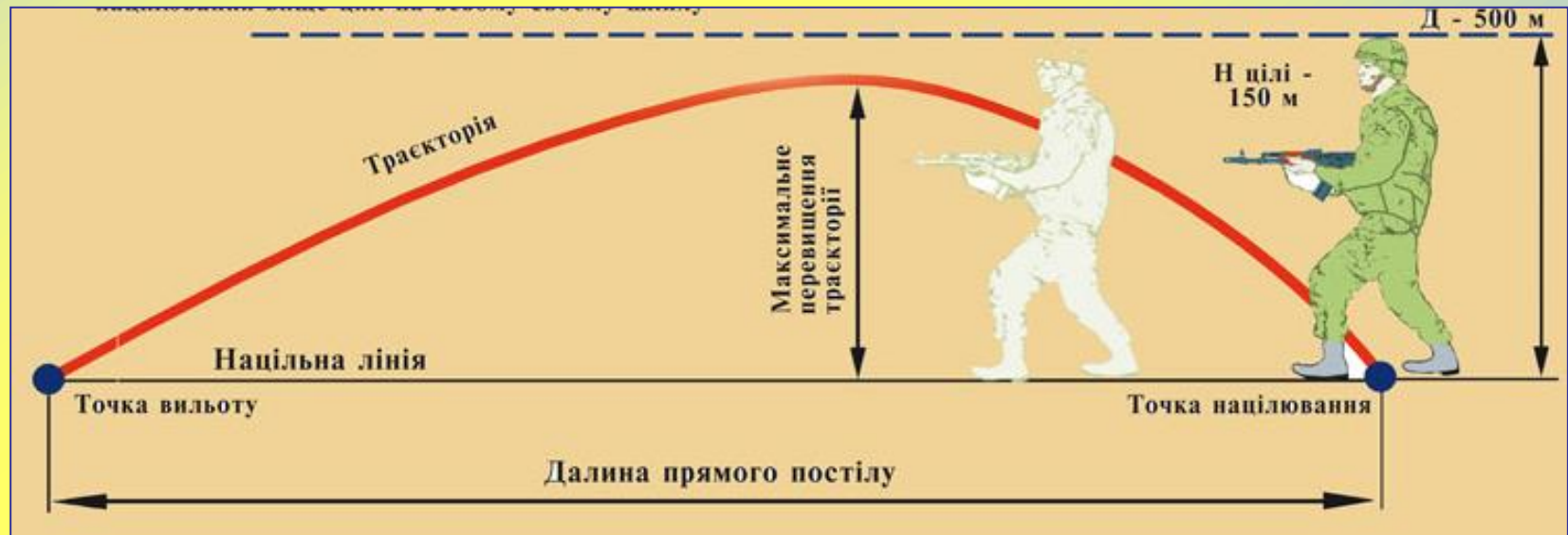


- **лінія прицілювання** – пряма лінія, яка проходить від ока стріляючого через середину прорізу прицілу і вершину мушки в точку прицілювання;
- **лінія підвищення** – лінія, що є продовженням каналу ствола наведеної на ціль зброї
- **лінія кидання** – лінія, що є продовженням каналу ствола в момент вильоту кулі;
- **кут вильоту** – кут між лінією підвищення і лінією кидання.

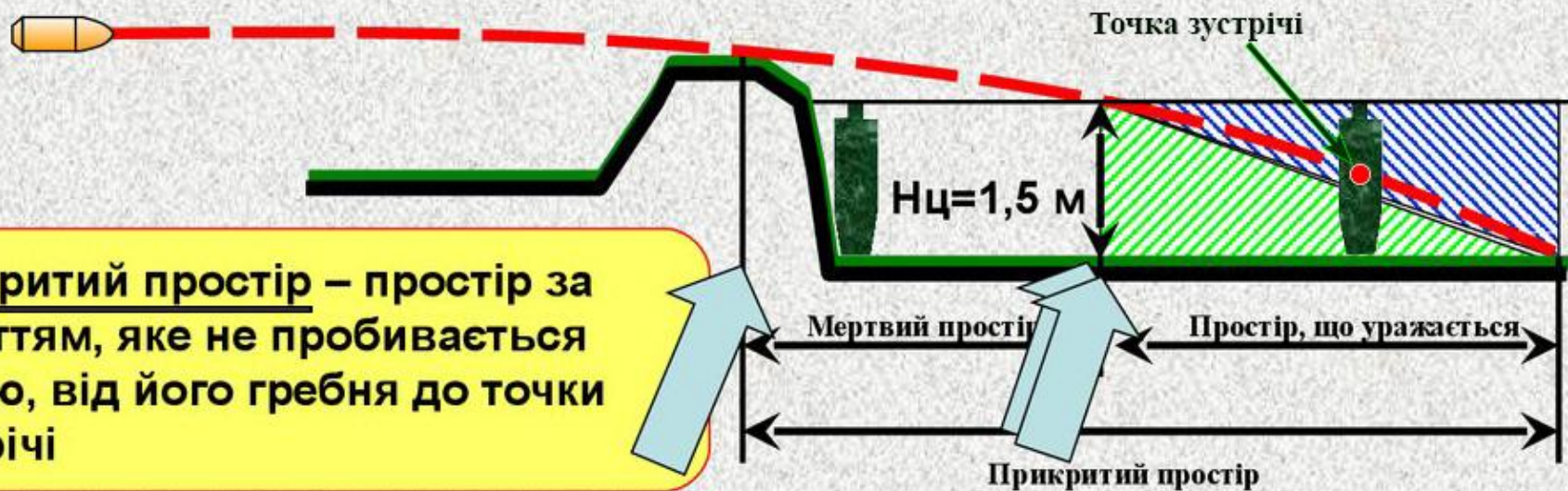
Прямий постріл

Прямим пострілом називається постріл, у якого траєкторія польоту кулі не піднімається над лінією прицілювання вище цілі на всьому своєму шляху.

Практичне значення його полягає в тому, що в напружені моменти бою стрільба може вестися без перестановки прицілу; у цьому випадку точка прицілювання вибирається за нижнім обрізом цілі.



Прикритий простір



Прикритий простір – простір за укриттям, яке не пробивається кулею, від його гребня до точки зустрічі

Мертвий простір – частина прикритого простору, на якому ціль не може бути уражена при даній траєкторії

Простір, що уражається (глибина простору, що уражається) – відстань на місцевості, на якому траєкторія не піднімається вище цілі

3. *Визначення вихідних даних для стрільби.*

Формула тисячної.

Способи визначення дальності стрільби і застосування формули тисячної.

У стрілецькій практиці для вимірювання кутів користуються не градусами, а поділками кутоміра – тисячними. Тисячною називається центральний кут, що спирається на дугу, яка дорівнює $1/6000$ довжини кола. Якщо коло довільного радіуса розділити на 6000 рівних частин і з'єднати радіусами кінці дуг із центром кола, матимемо 6000 рівних центральних кутів.

Для визначення лінійної величини центрального кута (записується: 0-01) потрібно довжину кола розділити на загальну кількість кутів.

$$= 2\pi R / 6000 = 6.28R / 6000;$$

Скоротимо на 6,28. Провівши скорочення, матимемо:

$$= 1R / 955.$$

У стрілецькій практиці вважається, що радіус кола

R дорівнює дальності (D) стрільби. Для зручності розрахунків $1R / 955$ округляють до $1D / 1000$. Тоді: $= 1D / 1000$.

Виходячи з цього, можна визначити лінійну величину (V) будь-якого центрального кута, знаючи його кутову величину (K):

$$V = KD / 1000$$

Формула тисячної

Для визначення дальності за кутовими розмірами предметів застосовується **«ФОРМУЛА ТИСЯЧНИХ»**, за її допомогою можна розрахувати дальність до цілі (об'єкту), якщо його розмір (висота або довжина) відома.

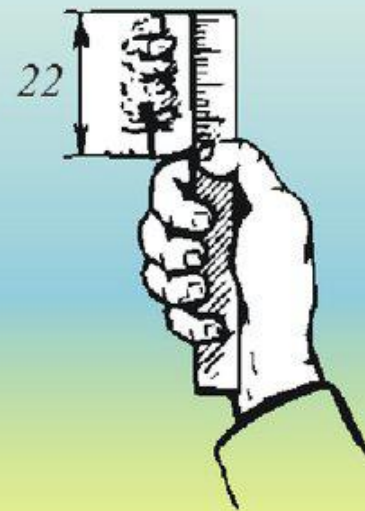
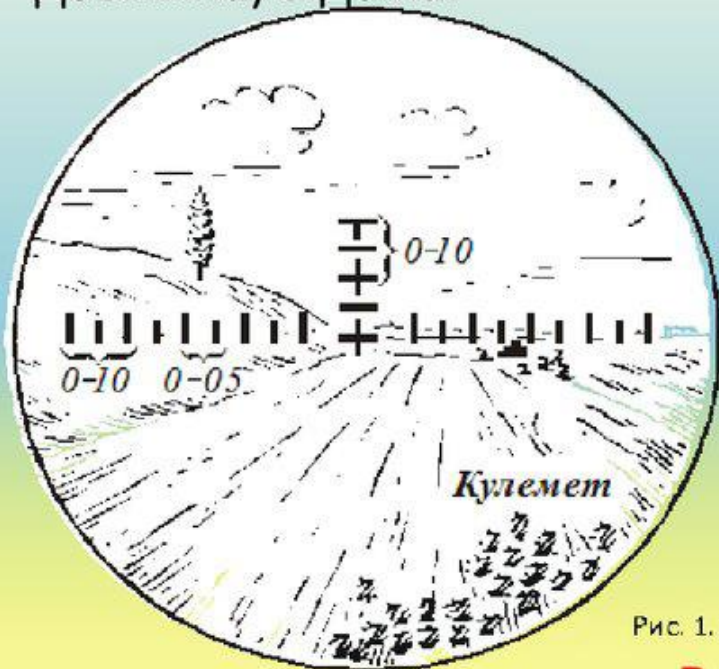


Рис. 2. Вимірювання вертикального і горизонтального кутів за допомогою лінійки

Рис. 1. Вимірювання кута біноклем

Формула має вигляд $D = \frac{B \times 1000}{K}$

де **D** – дальність до цілі (об'єкту), **K** – кутовий розмір цілі (об'єкту), **B** – лінійний розмір цілі (об'єкту), **1000** – постійний коефіцієнт.

У бойовій обстановці завжди можна визначити дальність до об'єкта, за яким спостерігають, і встановити необхідний приціл зброї, що дає змогу точніше уражати ціль противника на полі бою, витрачаючи найменшу кількість боєприпасів.

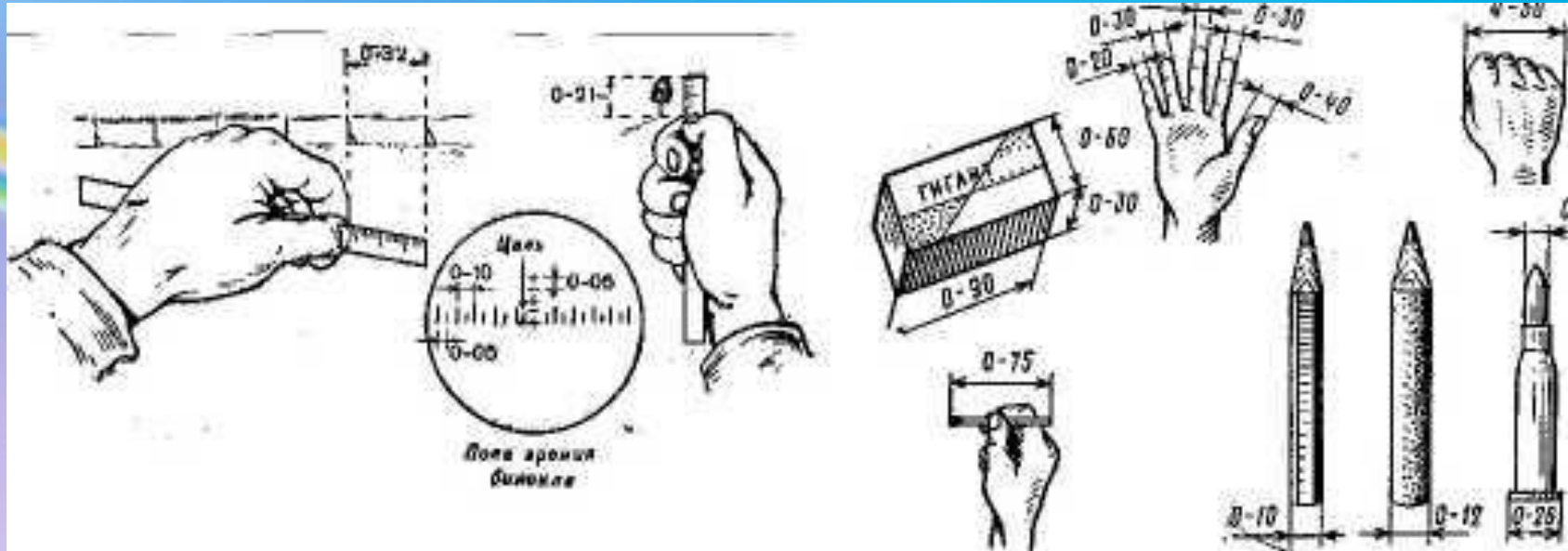
Для цього потрібно встановити кутову величину і знати лінійні розміри об'єкта (цілі).

- ✓ **Середня висота людини – 1,7 м, ширина - 0,5 м .**
- ✓ **Висота танка – 2,7 м, ширина - 3 м, довжина – 7,6 м.**
- ✓ **Висота БТР– 2м ширина – 2,5м, довжина – 7,6м**
- ✓ **Висота БМП – 2м, ширина – 3м, довжина 6,7м.**

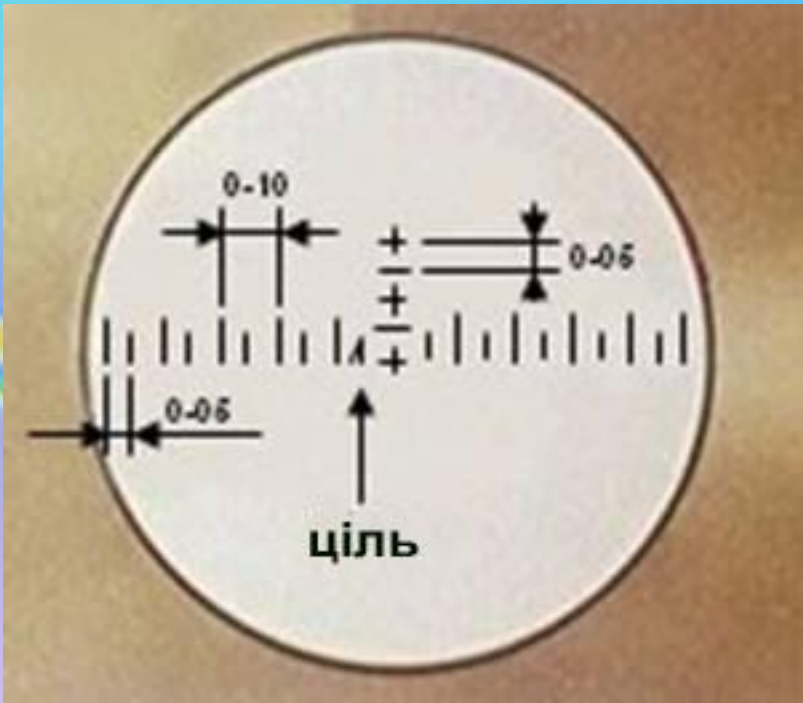
Кутові величини цілей вимірюються у тисячних за допомогою польового бінокля, іншого оптичного приладу за кутомірними шкалами або за допомогою підручних засобів

Величина однієї великої поділки на шкалі дорівнює 10 тисячним, малої – 5 тисячним.

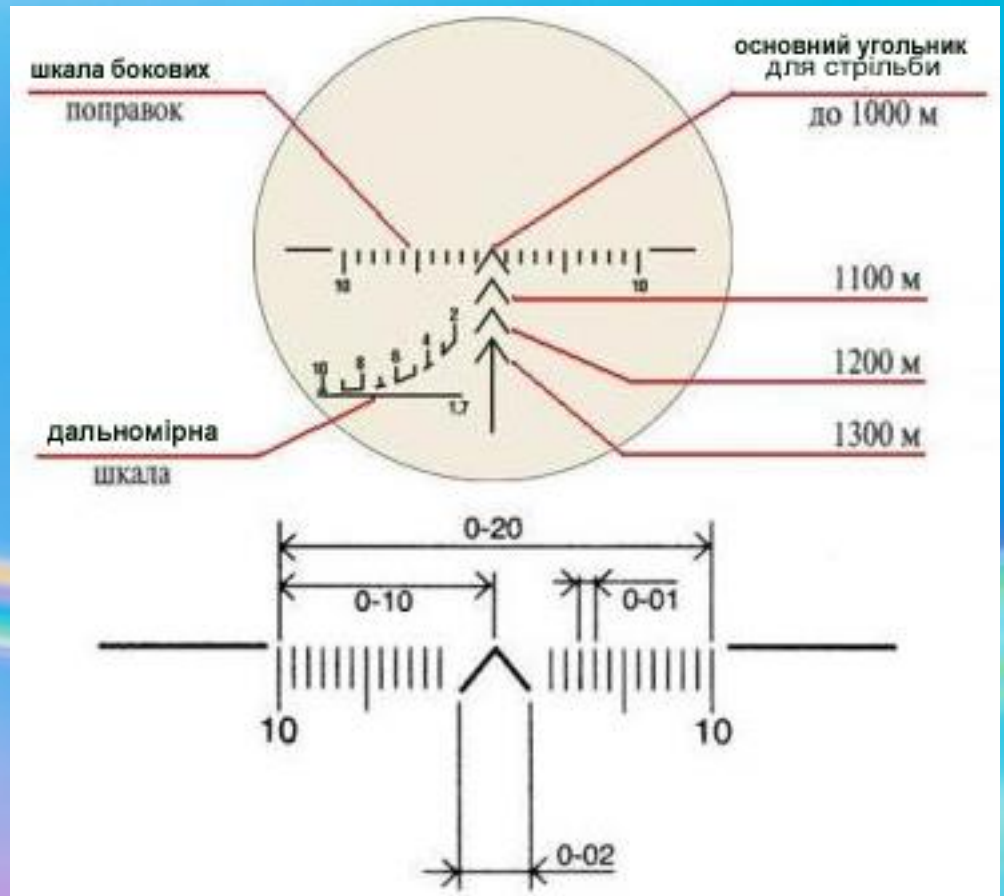
Вимірювання кутових величин підручними засобами



Кутові величини цілі можна визначити за допомогою підручних предметів (лінійки, олівця), а також пальців руки. Для цього треба знати їх значення в тисячних. **Один міліметр лінійки дорівнює 0-02 (двом тисячним); круглий олівець має діаметр 0-12; пальці руки: великий — 0-40, вказівний 0-30, мізинець — 0-20. Коробок сірників – 0-30x0-50x0-90.** Предмет слід тримати на відстані 50 см від ока.



Шкала біноклю



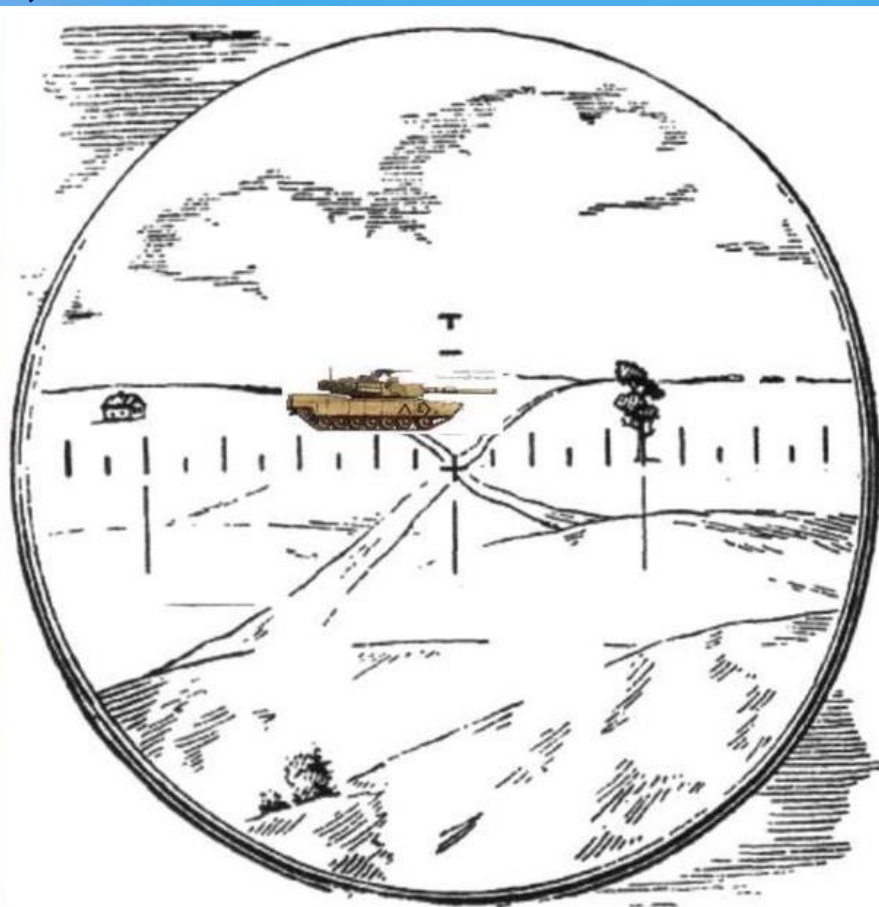
Шкала прицілу СВД

Приклади:

✓ до вас наближається противник, ширина його фігури перекривається 1 мм лінійки.

Визначаємо відстань до нього:

$$D = 0,5 \times 1000 / 2 = 250 \text{ м}$$



Використовуємо формулу тисячної

$$D = V \frac{1000}{K} = 7,6 \frac{1000}{22} \approx 350 \text{ м}$$

де **V** — довжина танка,
K — кут, під яким спостерігається танк у бінокль