

Тема 1. Основы стрельбы

Лекция №1.

Баллистика стрелкового оружия

Цели занятия:

1. Дать основные понятия из внутренней баллистики.
2. Дать основные понятия из внешней баллистики.
3. Довести основные сведения о взрывчатых веществах.
4. Обучить измерению углов в стрелковой практике.

Учебные вопросы:

1. Сведения из внутренней баллистики.
2. Сведения из внутренней баллистики.
3. Сведения о взрывчатых веществах.
4. Измерение углов в стрелковой практике.

Литература

1. [1], Наставления по стрелковому делу Вооруженных Сил Российской Федерации. – М.: Воениздат, 1985. – 640 с.: ил., с.5-39, 96-104;
2. [3], Баин С.В. Огневая подготовка: учебник / С. В. Баин, А.В. Кабардин и др. Под ред. В.Н. МIRONCHENKO. – М.: Воениздат, 2009. – 416 с.: ил., с. 6-33, 77-84.

(нем.-ballistik, от греч. ballo – бросаю)

Баллистика - это наука, которая изучает метание снаряда (пули) из ствольного оружия.

Внутренняя - изучает явления происходящие в стволе в момент выстрела.

Внешняя- объясняет поведение пули после вылета из ствола.

Внутренняя баллистика - это наука, занимающаяся изучением процессов, которые происходят при выстреле, и в особенности при движении пули(гранаты) по каналу ствола.

Внешняя баллистика – это наука, изучающая движение пули (гранаты) после прекращения действия на нее пороховых газов.

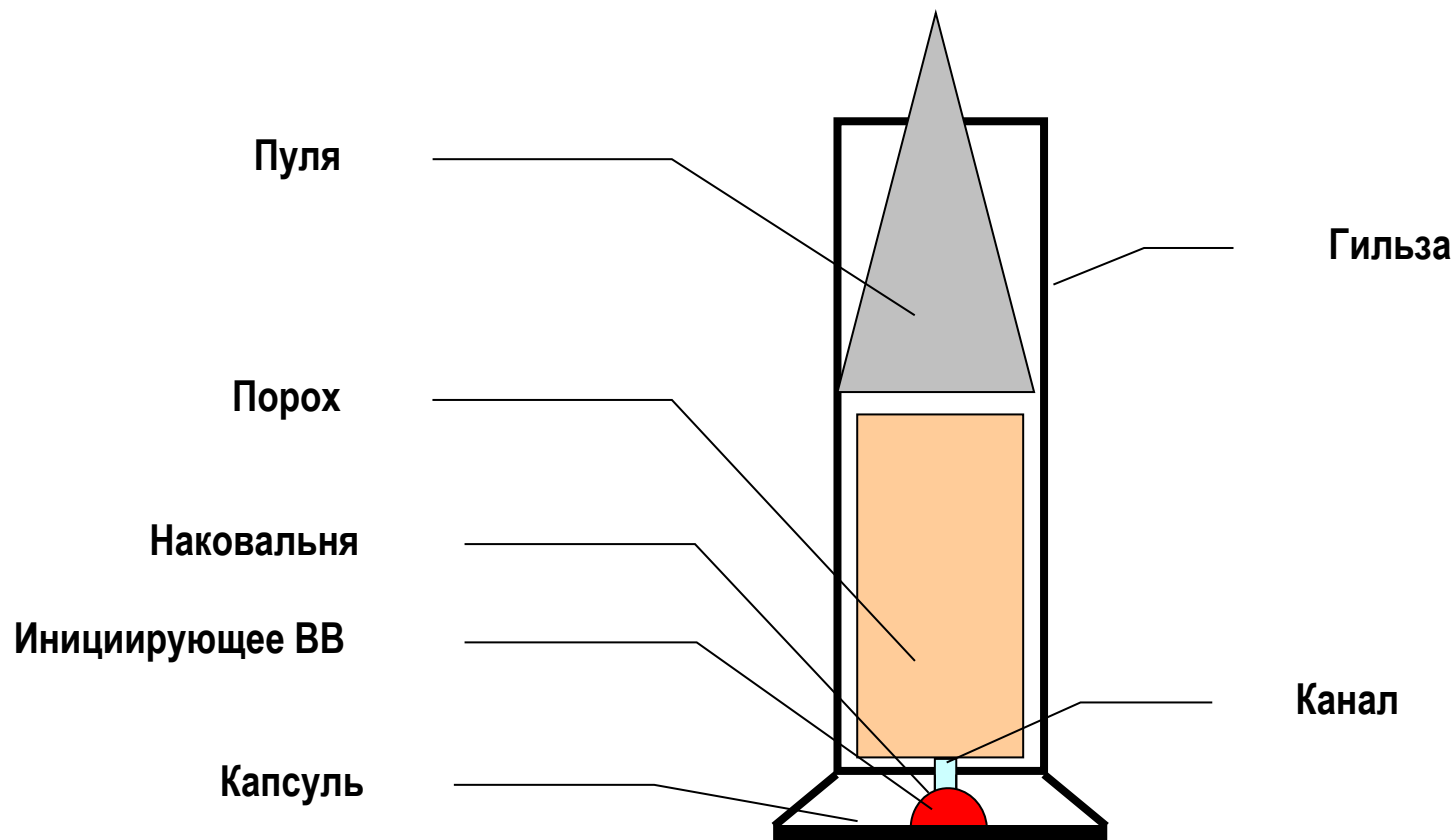
1 вопрос:

Сведения из внутренней баллистики.

Выстрелом называется выбрасывание пули из канала ствола оружия энергией газов, образующихся при сгорании порохового заряда.



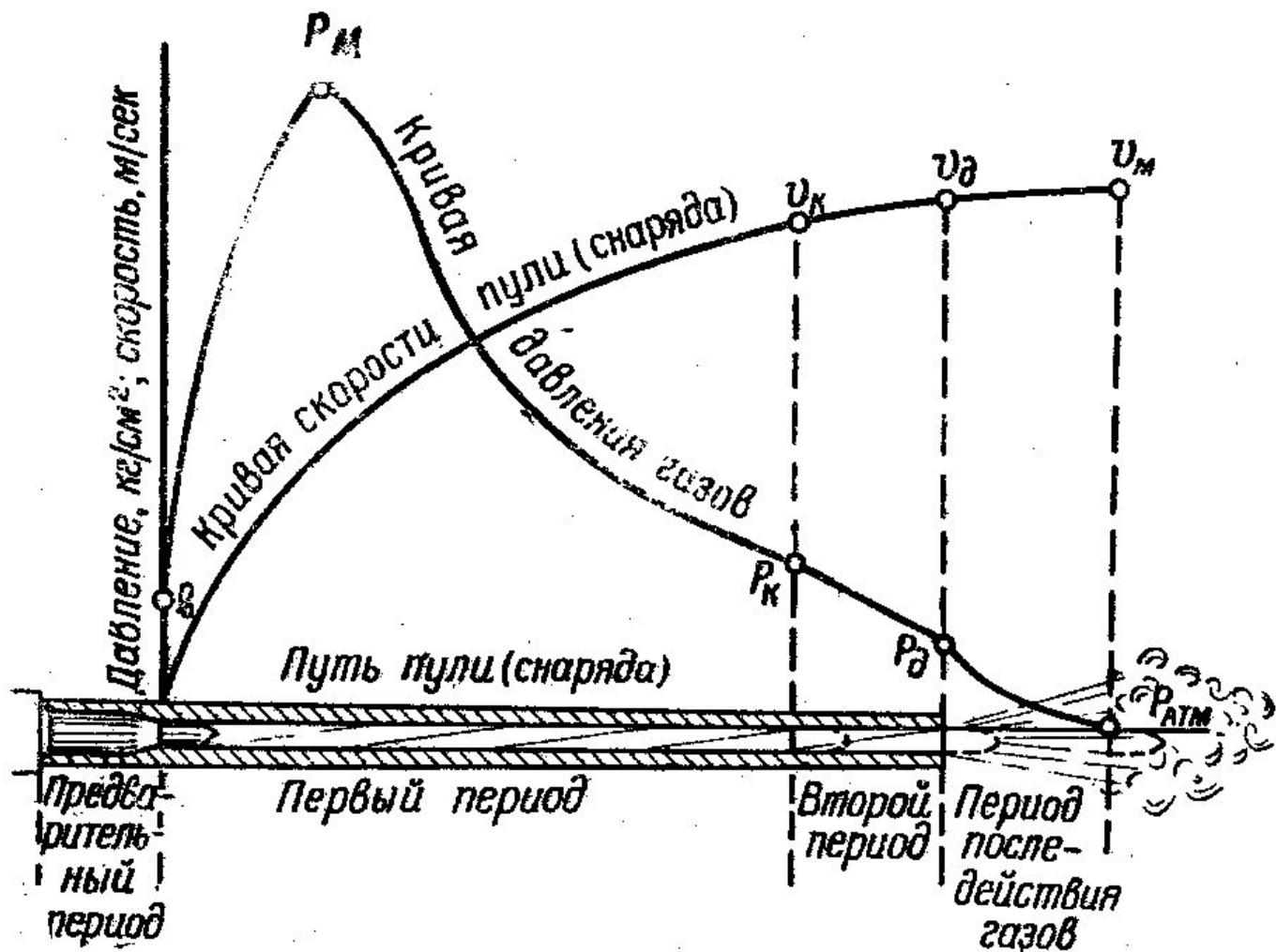
Состав патрона



Выстрел включает в себя:

- 1. Удар бойка по капсюлю патрона, досланного в патронник.**
- 2. Взрыв инициирующего состава капсюля и образование пламени.**
- 3. Проникновение пламени через затравочные отверстия в дне гильзы к пороховому заряду и воспламенение его.**
- 4. Движение пули по каналу ствола с непрерывно возрастающей скоростью и выброс её наружу.**

Периоды выстрела



При выстреле различают четыре последовательных периода

- 1. Предварительный;**
- 2. Первый (основной);**
- 3. Второй;**
- 4. Третий (период последствия газов).**

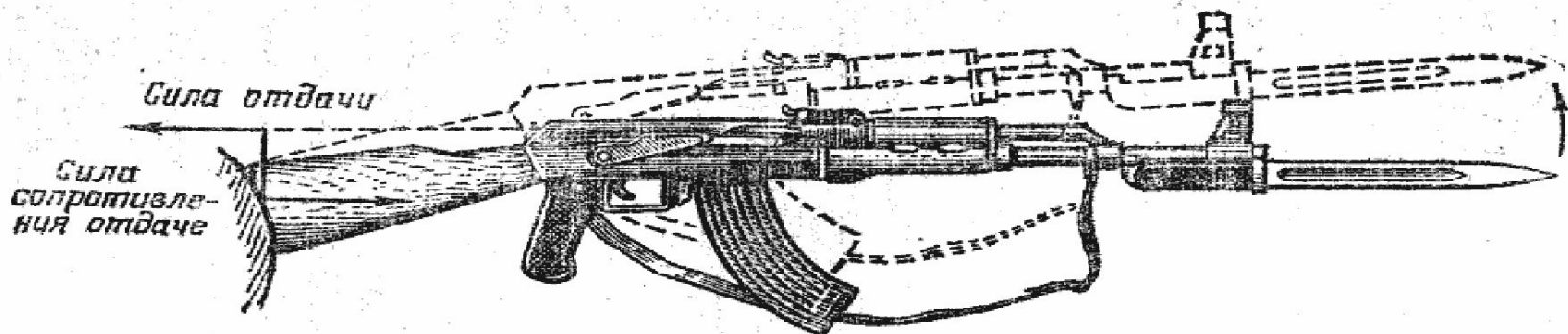
Начальная скорость пули (v_0)- скорость движения пули у дульного среза ствола.



Величина начальной скорости пули зависит от :

- 1) Длины ствола.
- 2) Веса пули.
- 3) Веса, температуры и влажности порохового заряда, формы и размеров зерен пороха и плотности заряжания.

Отдачей называется движение оружия (ствола) назад во время выстрела.



Действие пары сил при стрельбе из автомата.

При выстреле ствол оружия совершает колебательные движения – вибрирует.

В результате вибрации дульная часть ствола в момент вылета пули может также отклониться от первоначального положения в любую сторону (вверх, вниз, вправо, влево). Величина этого отклонения увеличивается при неправильном использовании упора для стрельбы, загрязнении оружия и т.п.

Причины вызывающие износ ствола:

Химического характера

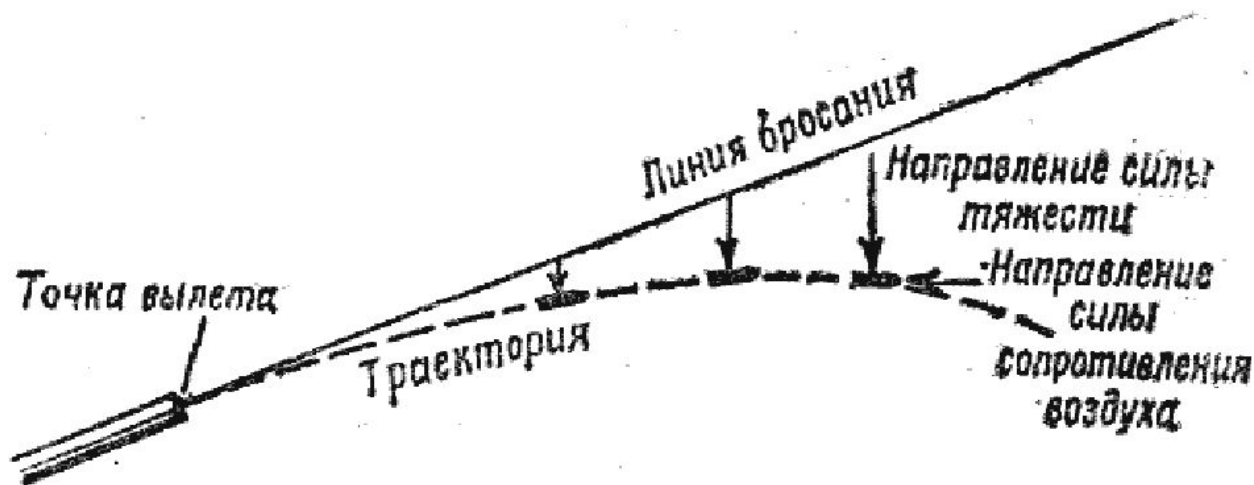
Механического характера

Термического характера

2 вопрос:

Сведения из внешней баллистики.

Траекторией называется кривая линия, описываемая центром тяжести пули (гранаты) в полете.

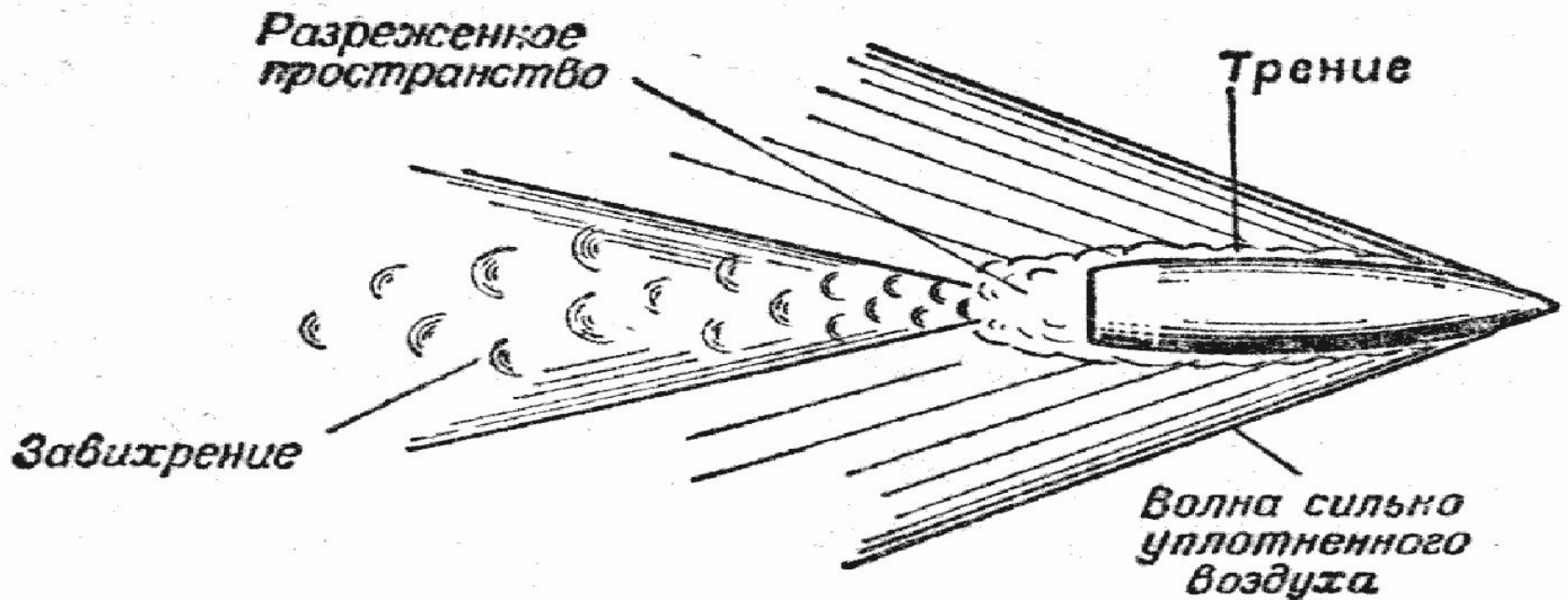


Пуля (граната) при полете в воздухе подвергается действию двух сил :

- силы тяжести
- силы сопротивления.

Сила сопротивления воздуха вызывается тремя основными причинами :

- 1) Трением воздуха.
- 2) Образованием завихрений.
- 3) Образованием баллистической волны.



Для изучения траектории пули

приняты следующие определения:

- 1) Центр дульного среза ствола называется **точкой вылета**. Точка вылета является началом траектории.
- 2) Горизонтальная плоскость, проходящая через точку вылета, называется **горизонтом оружия**. Горизонт оружия имеет вид горизонтальной линии. Траектория дважды пересекает горизонт оружия: в точке вылета и в точке падения.
- 3) Прямая линия, являющаяся продолжением оси канала ствола наведенного оружия, называется **линией возвышения**.
- 4) Вертикальная плоскость, проходящая через линию возвышения, называется **плоскостью стрельбы**.

Для изучения траектории пули приняты следующие определения:

- 5) Угол, заключенный между линией возвышения и горизонтом оружия, **называется углом возвышения**. Если этот угол отрицательный, то он называется углом склонения (снижения).
- 6) Прямая линия, являющаяся продолжением оси канала ствола в момент вылета пули, **называется линией бросания**.
- 7) Угол, заключенный между линией бросания и горизонтом оружия, **называется углом бросания**.
- 8) Угол, заключенный между линией возвышения и линией бросания, **называется углом вылета**.
- 9) Точка пересечения траектории с горизонтом оружия **называется точкой падения**.

Для изучения траектории пули приняты следующие определения:

- 10) Угол, заключенный между касательной к траектории в точке падения и горизонтом оружия, **называется углом падения.**
- 11) Расстояние от точки вылета до точки падения **называется полной горизонтальной дальностью.**
- 12) Скорость пули (гранаты) в точке падения **называется окончательной скоростью.**
- 13) Время движения пули (гранаты) от точки вылета до точки падения **называется полным временем полета.**
- 14) Наивысшая точка траектории **называется вершиной траектории.**
- 15) Часть траектории от точки вылета до вершины называется восходящей ветвью; часть траектории от вершины до точки падения **называется исходящей ветвью траектории.**

приняты следующие определения:

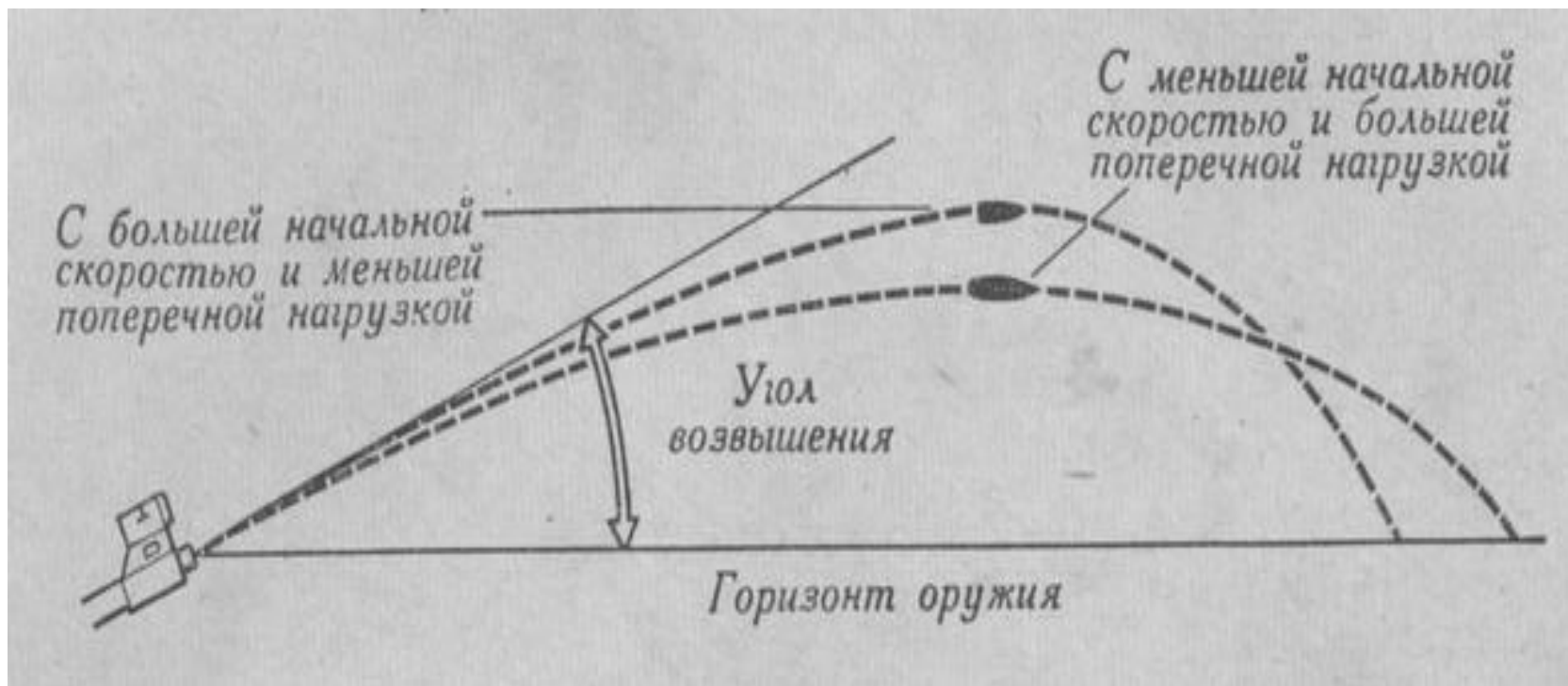
- 16) Точка на цели или вне ее, в которую наводится оружие, называется **точкой прицеливания (наводки)**.
- 17) Прямая линия, проходящая от глаза стрелка через середину прорези прицела (на уровне с ее краями) и вершину мушки в точку прицеливания, называется **линией прицеливания**.
- 18) Угол, заключенный между линией возвышения и линией прицеливания, называется **углом прицеливания**.
- 19) Угол, заключенный между линией прицеливания и горизонтом оружия, называется **углом места цели**.
- 20) Расстояние от точки вылета до пересечения траектории с линией прицеливания называется **прицельной дальностью**.

приняты следующие определения :

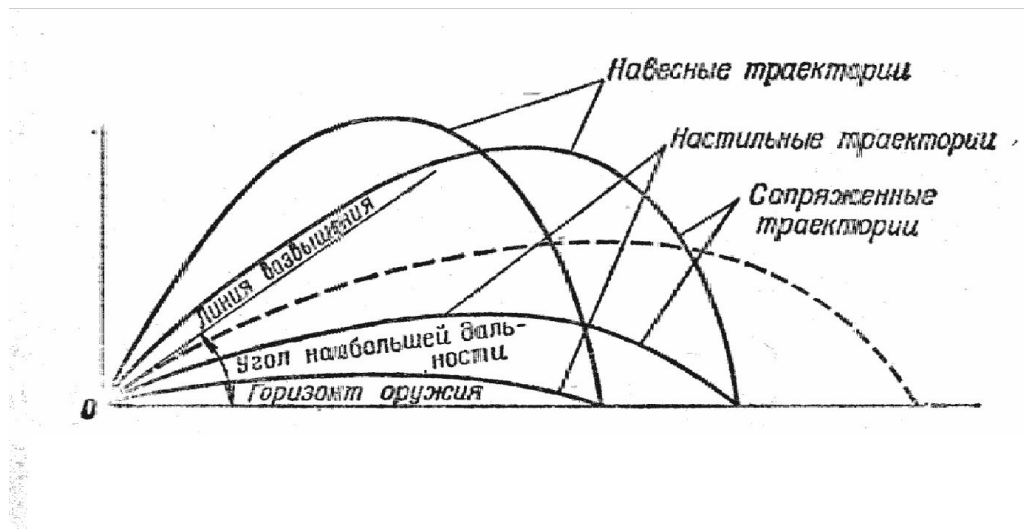
- 21) Кратчайшее расстояние от любой точки траектории до линии прицеливания **называется превышением траектории над линией прицеливания.**
- 22) Прямая, соединяющая точку вылета с целью, **называется линией цели.**
- 23) Расстояние от точки вылета до цели по линии цели **называется наклонной дальностью.**
- 24) Точка пересечения траектории с поверхностью цели (земли, преграды) **называется точкой встречи.**
- 25) Угол , заключенный между касательной к траектории и касательной к поверхности цели (земли, преграды) в точке встречи, **называется углом встречи.**

Форма траектории зависит от величины угла возвышения.

С увеличением угла возвышения высота траектории и полная горизонтальная дальность полета пули (гранаты) увеличиваются, но это происходит до известного предела. За этим пределом высота траектории продолжает увеличиваться, а полная горизонтальная дальность начинает уменьшаться.



Угол возвышения, при котором полная горизонтальная дальность полета пули (гранаты) становится наибольшей, называется **углом наибольшей дальности**.

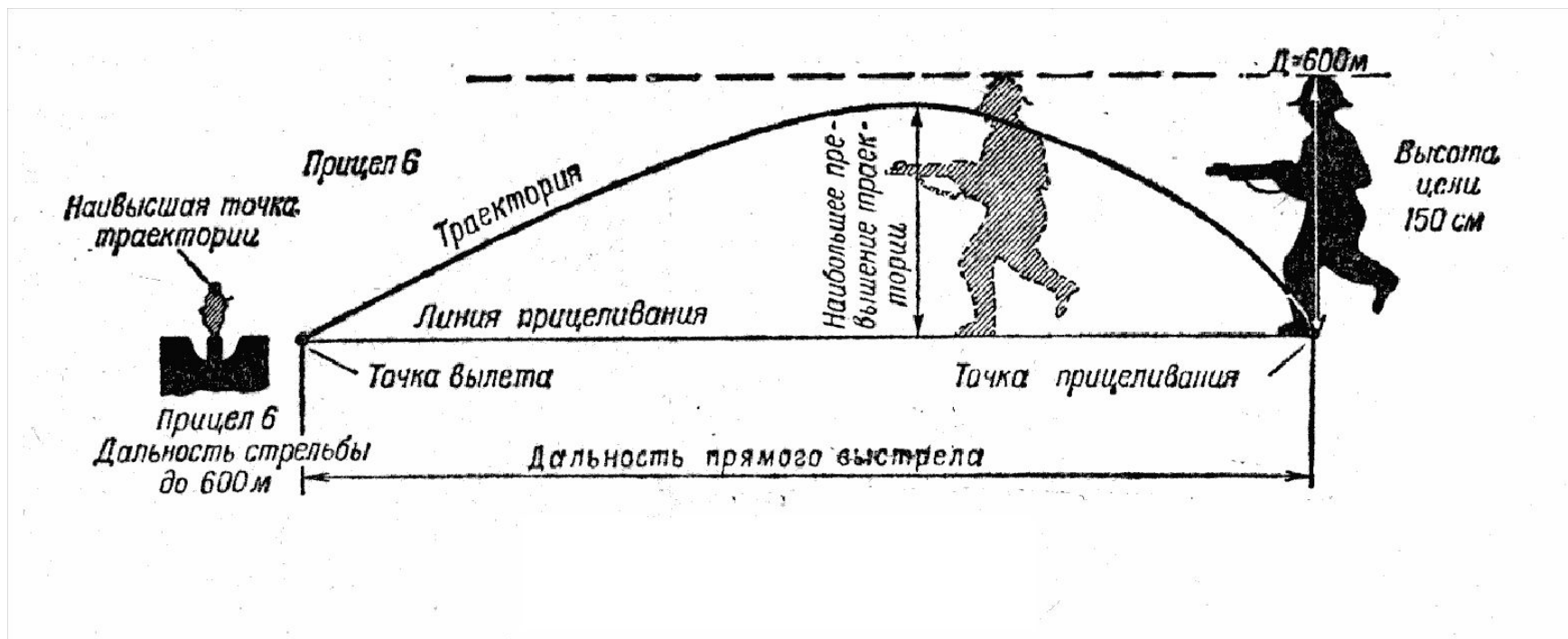


Траектории, получаемые при углах возвышения, меньших угла наибольшей дальности, называются **настильными**.

Траектории, получаемые при углах возвышения, больших угла наибольшей дальности, называются **навесными**.

Траектории, имеющие одинаковую горизонтальную дальность при разных углах возвышения, называются **сопряженными**.

Прямой выстрел – выстрел , при котором траектория не поднимается над линией прицеливания выше цели на всем своем протяжении.



Дальность прямого выстрела зависит от:

- высоты цели ;
- настильности траектории .

Влияние условий стрельбы на полет пули (гранаты).

За нормальные (табличные) условия приняты следующие :

- Метеорологические условия
- Баллистические условия
- Топографические условия

**Естественное рассеивание пуль (гранат) или
рассеивание траекторий** – явление разбрасывания пуль
(гранат) при стрельбе из одного и того же оружия в
практически одинаковых условиях.



Причины вызывающие рассеивание пуль(гранат), можно свести в три группы:

- 1)Причины, вызывающие разнообразие начальных скоростей .**
- 2)Причины, вызывающие разнообразие углов бросания и направления стрельбы.**
- 3)Причины, вызывающие разнообразие условий полета пули (гранаты).**

Причинами, вызывающие разнообразие начальных скоростей являются:

- а) Разнообразие в весе пороховых зарядов и пуль (гранат), в форме и размерах пуль (гранат) и гильз, в качестве пороха, в плотности заряжания и т.д. Как результат неточностей (допусков) при их изготовлении;**
- б) Разнообразие температур зарядов, зависящее от температуры воздуха и неодинакового времени нахождения патрона (гранаты) в нагретом при стрельбе стволе;**
- в) Разнообразие в степени нагрева и в качественном состоянии ствола.**

Причинами, вызывающие разнообразие углов бросания и направления стрельбы являются:

- а) Разнообразие в горизонтальной и вертикальной наводке оружия (ошибки в прицеливании);**
- б) Разнообразие углов вылета и боковых смещений оружия , получаемое в результате**
 - неоднобразной изготовки к стрельбе, неустойчивого и неоднобразного удержания автоматического оружия , особенно во время стрельбы очередями,**
 - неправильного использования упоров и неплавного спуска курка;**
- в) Угловые колебания ствола при стрельбе автоматическим огнем , возникающие вследствие движения и ударов подвижных частей и отдачи оружия.**

Причинами, вызывающие разнообразие условий полета пули (гранаты) являются:

- а) Разнообразие в атмосферных условиях, особенно в направлении и скорости ветра между выстрелами (очередями);**
- б) Разнообразие в весе, форме и размерах пуль (гранат), приводящее к изменению величины силы сопротивления воздуха.**

Рассеивание по дальности зависит от двух факторов:

- 1) Рассеивания по высоте.
- 2) Угла падения.

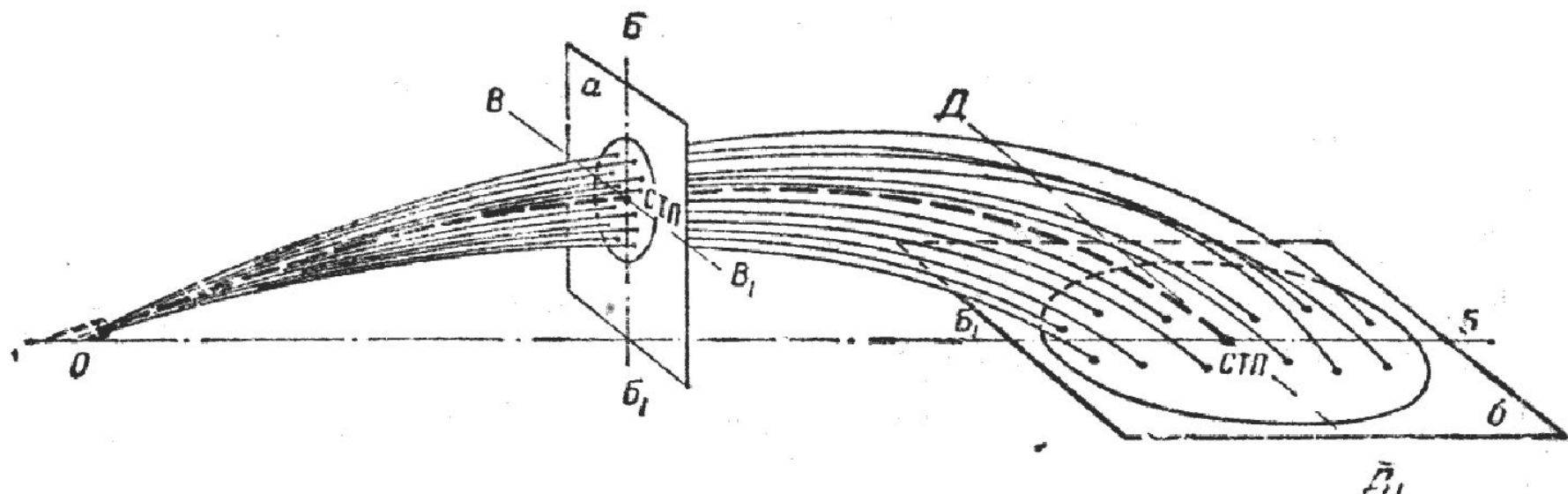


Рис. 6 Сноп траекторий, площадь рассеивания, оси рассеивания:
 a — на вертикальной плоскости; b — на горизонтальной плоскости; средняя траектория обозначена пунктирной линией; $СТП$ — средняя точка попадания; $ВВ_1$ — ось рассеивания по высоте; $ББ_1$ — ось рассеивания по боковому направлению; $ДД_1$ — ось рассеивания по дальности

Меткость стрельбы - точность совмещения средней точки попадания с намеченной точкой на цели.

Причины влияющие на меткость стрельбы:

- 1) Величина рассеивания.
- 2) Точное приведение оружия к нормальному бою.
- 3) Тщательное сбережение оружия и боеприпасов.
- 4) Личная выучка стреляющего.
- 5) Умение стреляющим определять расстояние до цели и учитывать влияние метеорологических условий на полет пули и соответственно им выбирать установки прицела, целика и точку прицеливания.
- 6) Правильное выполнение приемов стрельбы.

Причины снижающие меткость стрельбы:

- 1) Ошибки стреляющего в выборе точки прицеливания.
- 2) Ошибки в установке прицела и целика.
- 3) Ошибки стреляющего в изготовке к стрельбе.
- 4) Ошибки в наводке оружия и в производстве стрельбы.
- 5) Различные неисправности оружия и боеприпасов.
- 6) Освещение и метеорологические условия.

Поражаемая зона - это пространство, в пределах которого может быть поражена цель определенной высоты при стрельбе на одних и тех же установках прицельных приспособлений.

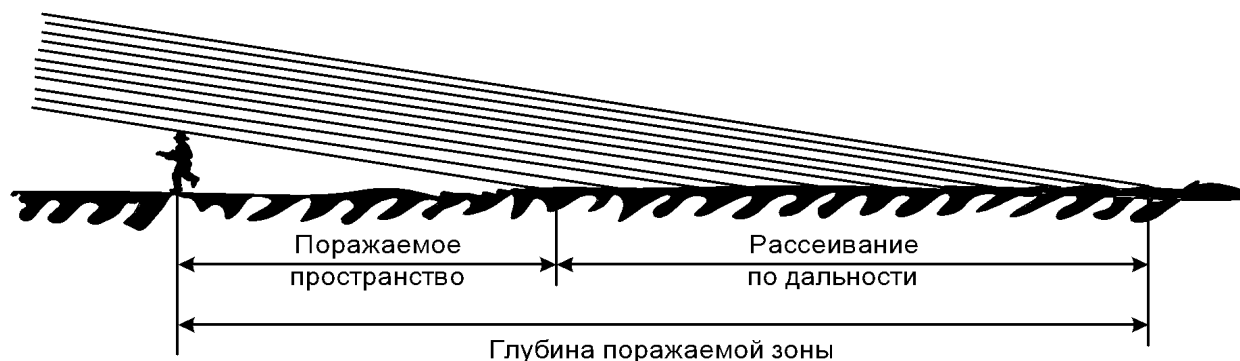
Глубина поражаемой зоны на горизонтальной плоскости при стрельбе из стрелкового оружия складывается из:

- полного рассеивания по дальности;
- поражаемого пространства по данной цели.

Ширина поражаемой зоны равна величине полного рассеивания по боковому направлению.

Глубина поражаемой зоны на наклонной местности во столько раз меньше (больше), чем на горизонтальной плоскости, во сколько раз угол встречи больше (меньше) угла падения.

При стрельбе из одного и того же оружия при самом тщательном соблюдении точности и однообразия производства выстрелов каждая пуля вследствие ряда случайных причин описывает свою траекторию и имеет свою точку падения (точку встречи), не совпадающую с другими, вследствие чего происходит разбрасывание пуль.



Действительностью стрельбы называется степень соответствия результатов стрельбы поставленной огневой задаче.

Для оценки возможных результатов стрельбы из стрелкового оружия и гранатометов обычно принимаются следующие показатели:

- вероятность поражения одиночной цели (состоящей из одной фигуры);
- математическое ожидание числа (процента) пораженных фигур в групповой цели (состоящих из нескольких фигур);
- математическое ожидание числа попаданий;
- средний ожидаемый расход патронов для достижения необходимой надежности стрельбы;
- средний ожидаемый расход времени на выполнение огневой задачи.

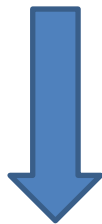
3 вопрос:

Сведения о взрывчатых веществах

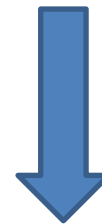
Взрывчатыми веществами - называются такие химические соединения и смеси, которые способны под влиянием внешних воздействий к очень быстрым химическим превращениям, сопровождающимся выделением тепла и образованием большого количества сильно нагретых газов, способных производить работу метания или разрушения.



Формы взрывчатых превращений



Горение — процесс превращения взрывчатого вещества, протекающий со скоростью **нескольких метров в секунду** и сопровождающийся быстрым нарастанием давления газов



Взрыв — процесс превращения взрывчатого вещества, протекающий со скоростью в **несколько сот (тысяч) метров в секунду** и сопровождающийся резким повышением давления газов, которое производит сильное разрушительное действие на вблизи лежащие предметы.

**По характеру действия и практическому
применению взрывчатые вещества
делятся на:**

- ☐ **инициирующие**
- ☐ **дробящие (бризантные)**
- ☐ **метательные**
- ☐ **пиротехнические составы**

4 вопрос:

Измерение углов в стрелковой практике.

Формула тысячной

42



$L=2\pi R$, или $L=6,28 \cdot R$ (L - длина окружности, R - радиус окружности, B – длина дуги).

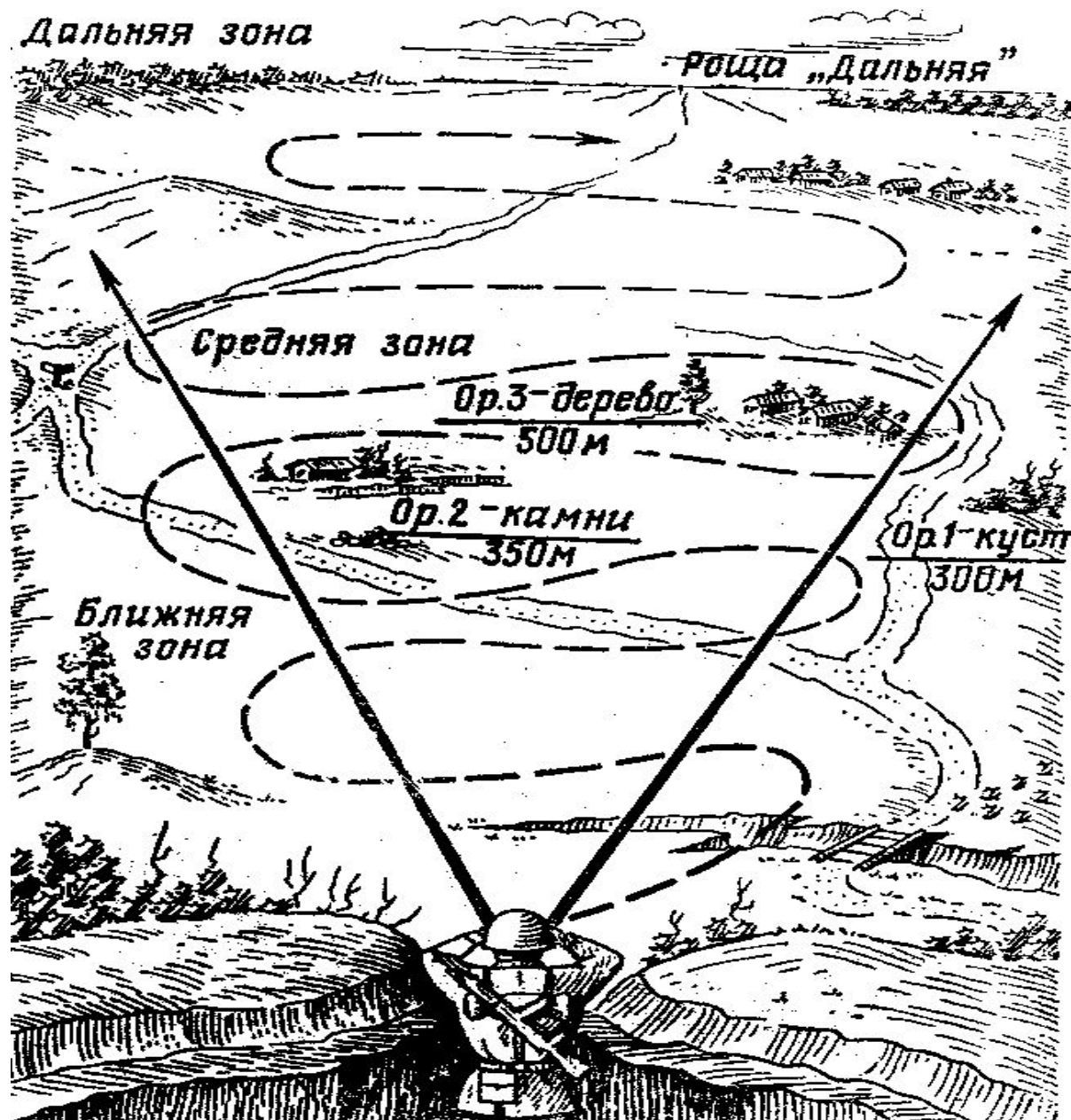
В данных формулах: D - дальность до предмета в метрах. Y - угол, под которым виден предмет в тысячных. B - высота (ширина) предмета в метрах

$$B = \frac{L}{6000} = \frac{6,28R}{6000} = \frac{1}{955} R \approx \frac{1}{1000} R$$

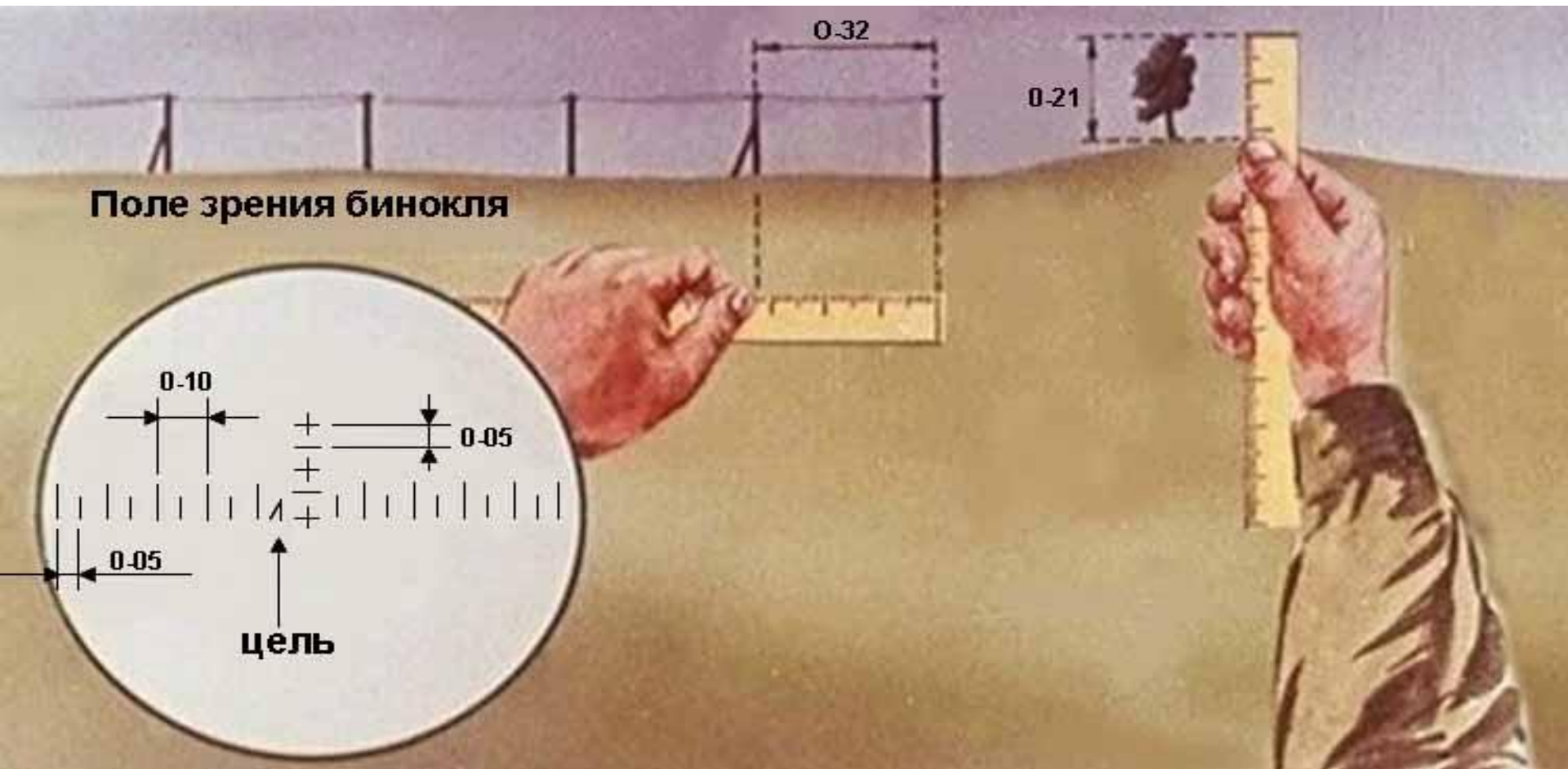
$$B = \frac{D \times Y}{1000}, \quad D = \frac{B \times 1000}{Y}, \quad Y = \frac{B \times 1000}{D}$$

Наблюдение за полем боя

43



Определения расстояния до объекта (цели) 44



Вывод по занятию:

На занятии мы с вами рассмотрели 4 учебных вопроса на которых изучили основные понятия внешней, внутренней баллистики, изучили значение траектории и влияние условий стрельбы на полет пули (гранаты), рассмотрели как происходит рассеивание пуль (гранат) при стрельбе, а так же рассмотрели действительность стрельбы, и рассмотрели свойства взрывчатых веществ, научились измерять углы с помощью подручных предметов.

Высокая огневая выучка и культура студента, а в последующем офицера, основывается на знании и глубоком понимании объективных процессов, закономерностей, явлений, возникающих при стрельбе и составляющих ее основы.

Литература

1. [1], Наставления по стрелковому делу Вооруженных Сил Российской Федерации. – М.: Воениздат, 1985. – 640 с.: ил., с.5-39, 96-104;
2. [3], Баин С.В. Огневая подготовка: учебник / С. В. Баин, А.В, Кабардин и др. Под ред.В.Н. МIRONЧЕНКО. – М.: Воениздат, 2009. – 416 с.: ил., с. 6-33, 77-84.