

A photograph of a tank, possibly a T-72, in a grassy field. The tank is the central focus, with its turret and main gun visible. The background is a hazy, overcast sky. Overlaid on the tank is yellow text. The text is centered and reads: "Тема 18/1" on the first line, "«Основные сведения внешней" on the second line, and "баллистики»" on the third line.

Тема 18/1

**«Основные сведения внешней
баллистики»**

Учебные вопросы:

- 1. Определение и задачи внешней баллистики.**
- 2. Движение пули (снаряда) в воздухе, придание ей устойчивости.**
- 3. Траектория полета пули и её элементы. Виды траекторий.**

Баллистика, комплекс физико-технических дисциплин, охватывающих теоретическое и экспериментальное исследование движения и конечного воздействия метаемых твердых тел .

Баллистика подразделяется на:

- Внутреннюю;**
- Внешнюю;**
- Баллистику в конечной точке.**

Основателем современной баллистики принято считать И. Ньютона (1643-1727г)

Самым ранним примером применения баллистики являются созданные на заре развития человечества, такие метательные орудия как праща, луки, баллиста и т.д.

Задачи внешней баллистики

- 1. Изучение свойств траектории данного вида оружия и её формы;**
- 2. Изучение времени и дальности полета снаряда;**
- 3. Изучение баллистических свойств боеприпасов при полете, под каким углом возвышения и с какой скоростью нужно произвести метание снаряда чтобы он достиг данной точки на поверхности земли;**
- 4. Создание оптимальных правил стрельбы и расчета таблиц стрельб для разных образцов оружия и типов боеприпасов;**
- 5. Изучения учета влияния метеорологических условий на полет снаряда и составление поправочных таблиц;**
- 6. Исследование условий полета вращающихся снарядов;**

Основная задача внешней баллистики состоит в том, чтобы описать траекторию, определив положение центра масс и пространственное положение снаряда, в функции времени полета. Для этого необходимо решить систему уравнений в которых учитывались бы силы и моменты сил действующих на снаряд.

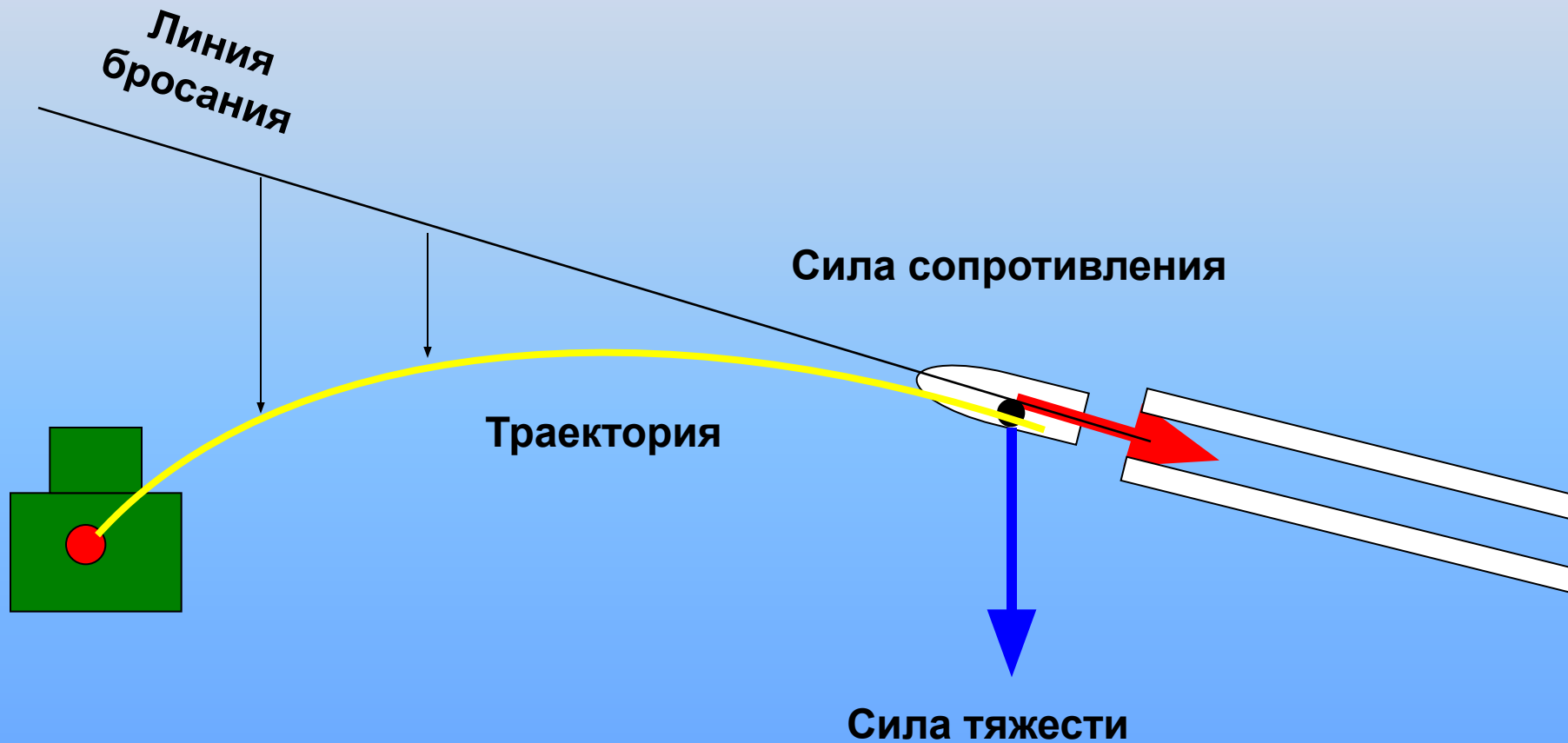
Применение баллистики в боевых действиях предусматривает расположение системы оружия в таком месте которое позволяло бы быстро и эффективно поразить намеченную цель с минимальным риском для личного состава.

С увеличением сложности и расширением круга задач современной баллистики, появились новые технические средства, без которых решение нынешних и будущих баллистических задач были бы слишком ограниченны.

Понятие баллистика произошло от греческого слова БАЛЛО, что значит кидать, бросать, метать.

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

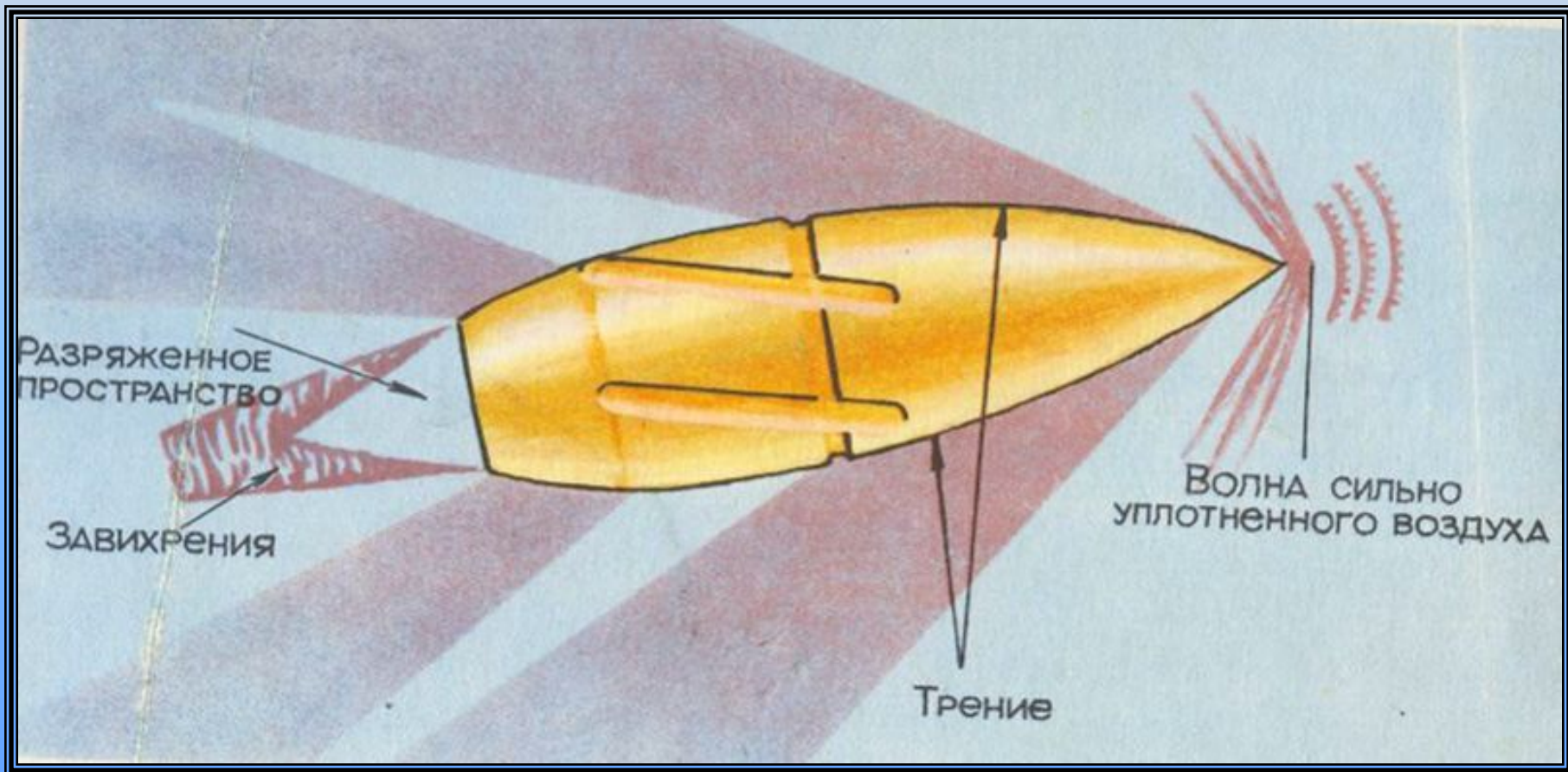
- Пуля при полете в воздухе подвергается действию **двух сил**:
- **силы тяжести** – постепенно понижает полет пули вниз;
 - **силы сопротивления воздуха** – непрерывно замедляет полет пули и пытается опрокинуть её.



Причины, образующие силу сопротивления воздуха

Сила сопротивления воздуха вызывается **тремя основными причинами**:

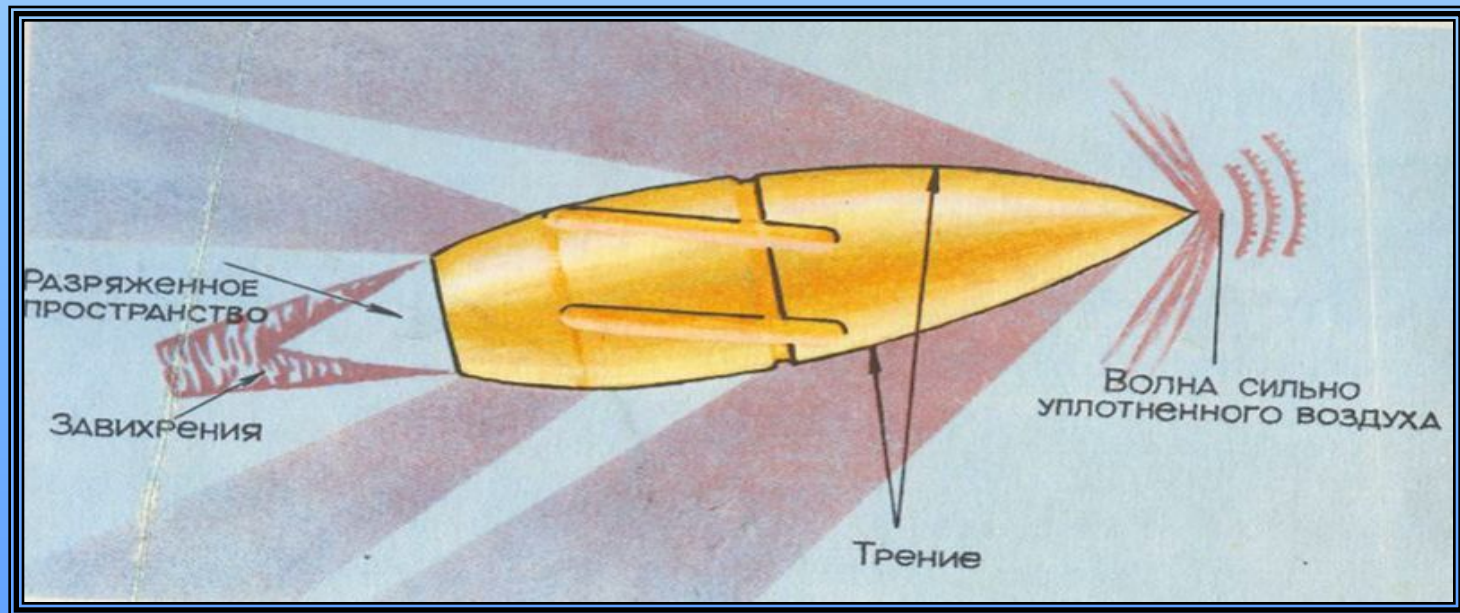
- трением воздуха;
- Образованием завихрения;
- Образованием баллистической волны.



Частицы воздуха в следствии внутреннего сцепления и сцепления с поверхностью пули создают **трение уменьшающее скорость полета пули**

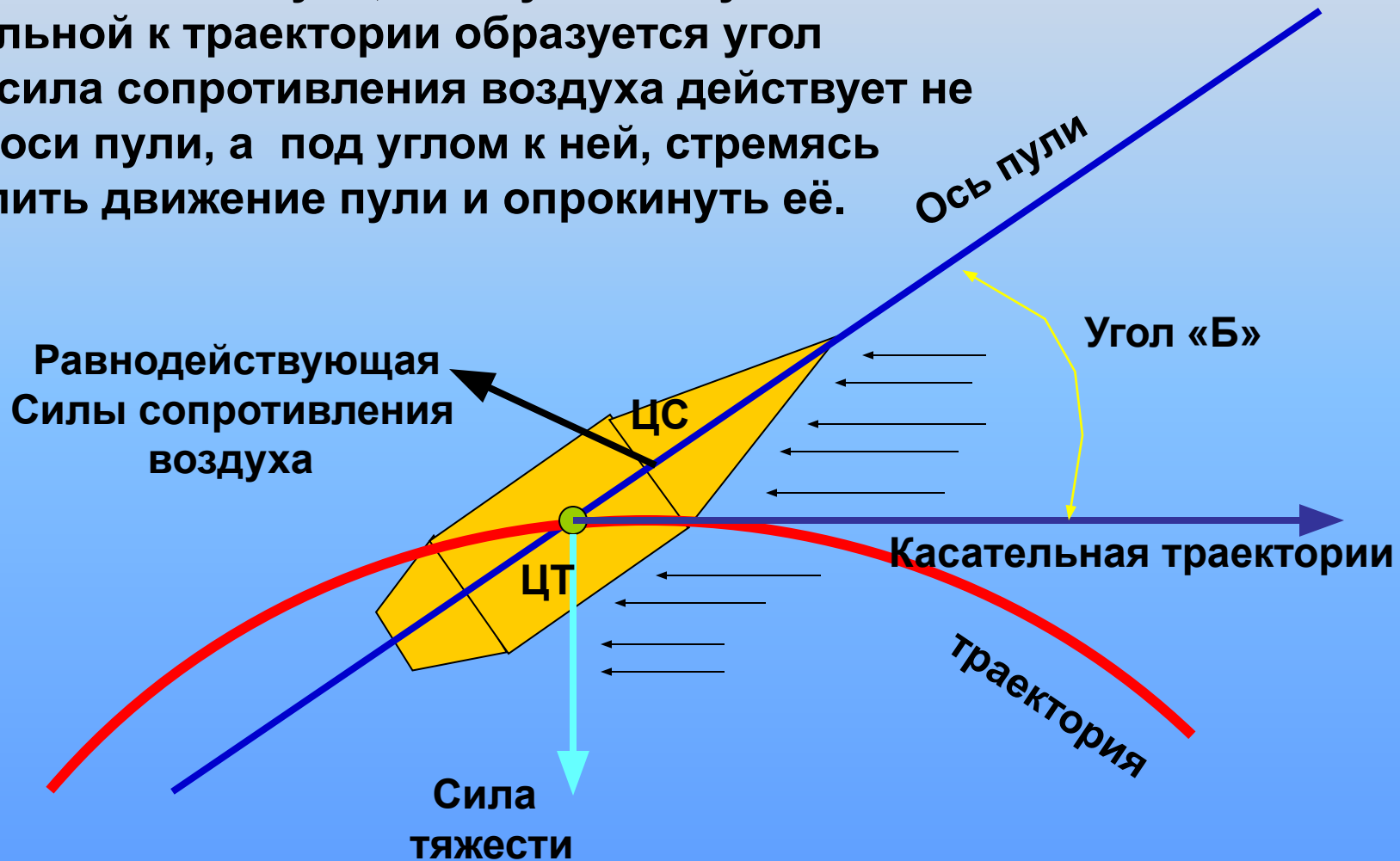
За донной частью пули образуется **разряженное пространство**, в следствии чего появляется разность давления на головную донную часть. Эта разность создает силу, направленную в сторону обратную движению пули и уменьшающую скорость ее полета.

Пуля при полете сталкивается с частицами воздуха и заставляет их колебаться, создается повышенная плотность воздуха и звуковые волны. Набегая друг на друга, создается **баллистическая волна**, замедляющая скорость полета пули.

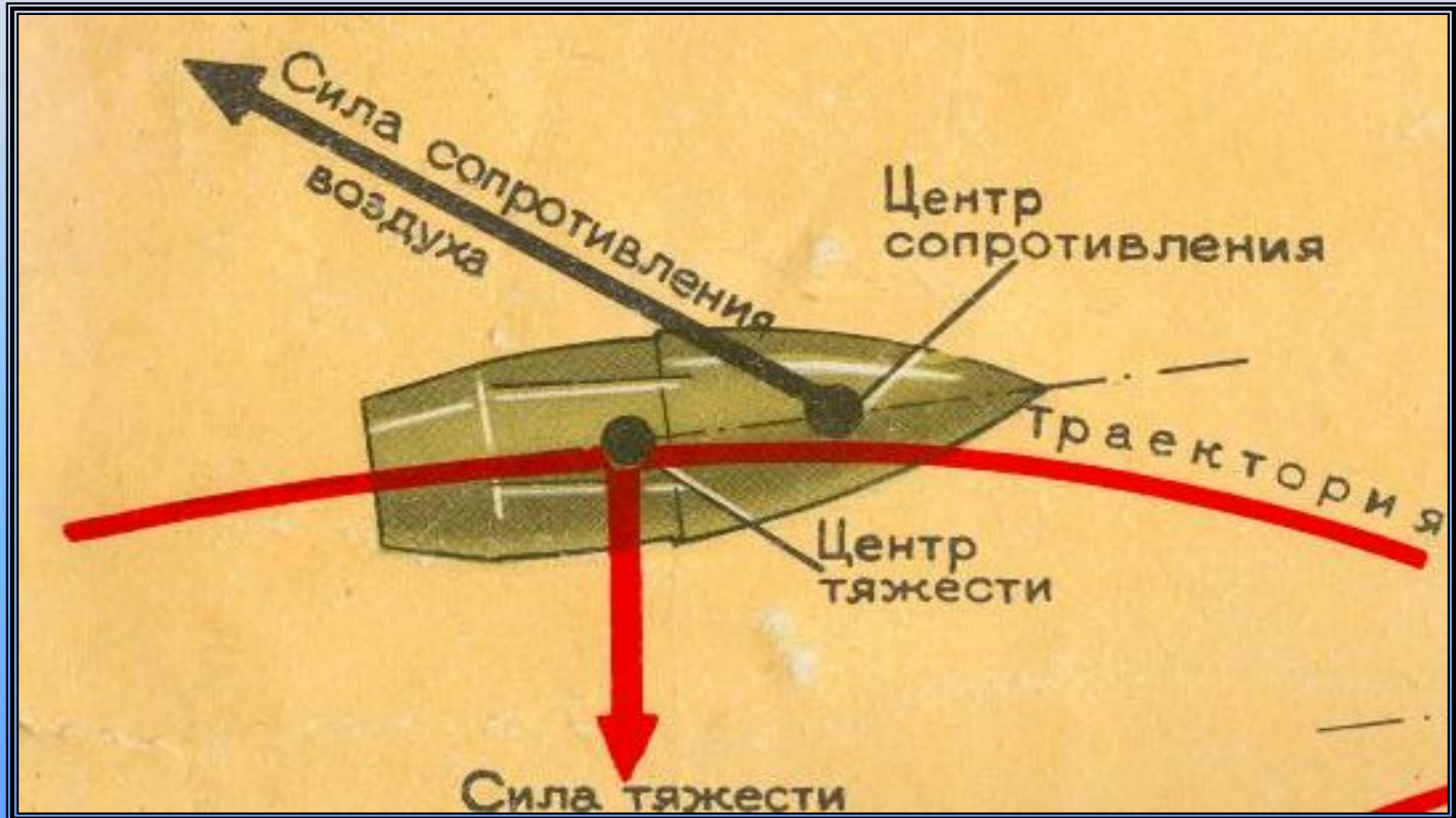


Равнодействующая всех сил, образующихся вследствие влияния воздуха на полет пули, составляет силу сопротивления, называемую центром сопротивления (ЦС)

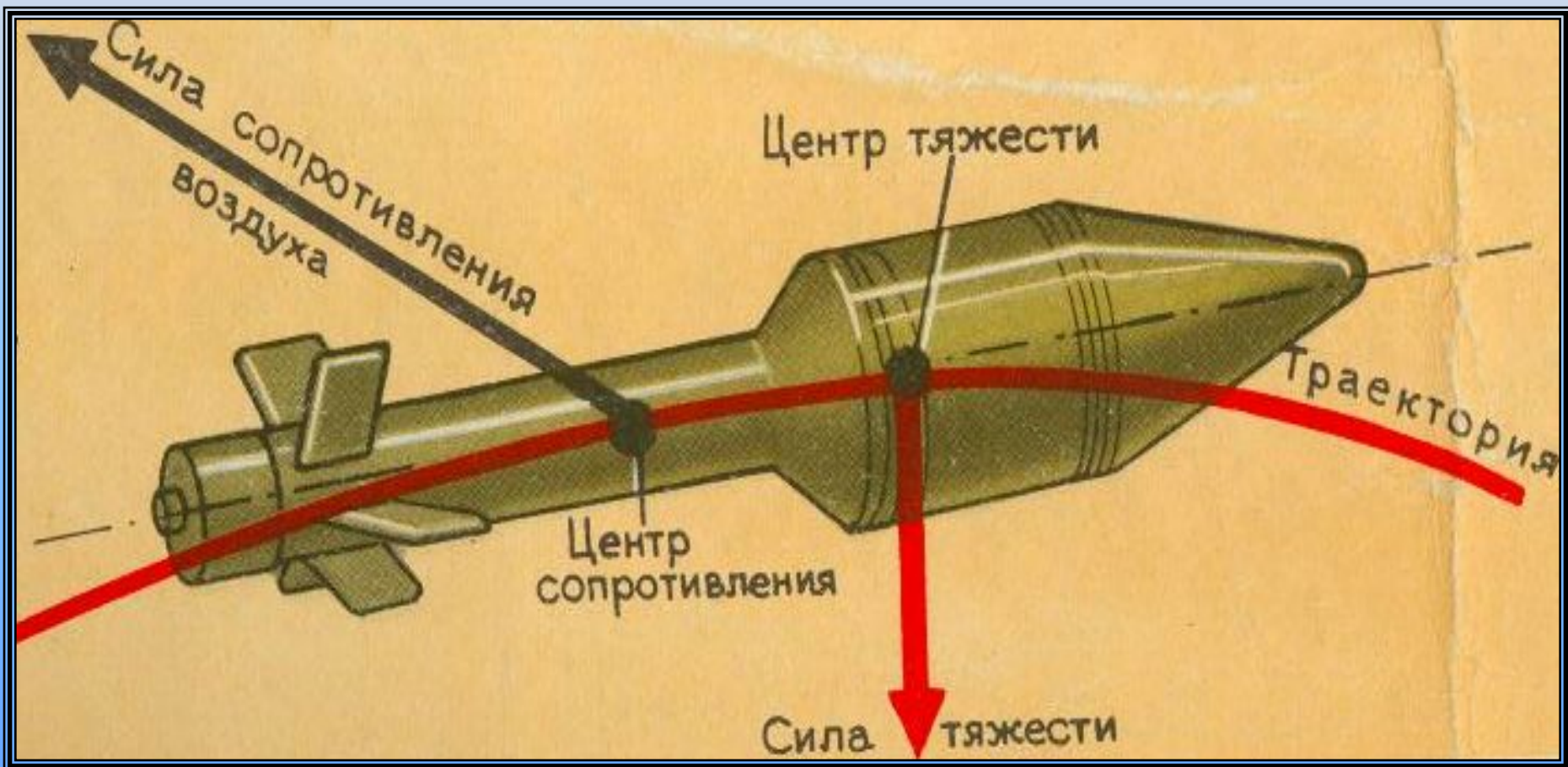
Под действием начальных возмущений (толчков) в момент вылета пули, между осью пули и касательной к траектории образуется угол «Б» и сила сопротивления воздуха действует не вдоль оси пули, а под углом к ней, стремясь замедлить движение пули и опрокинуть её.



Силы, действующие на пулю при её полёте в воздухе.



Силы, действующие на гранату в полёте

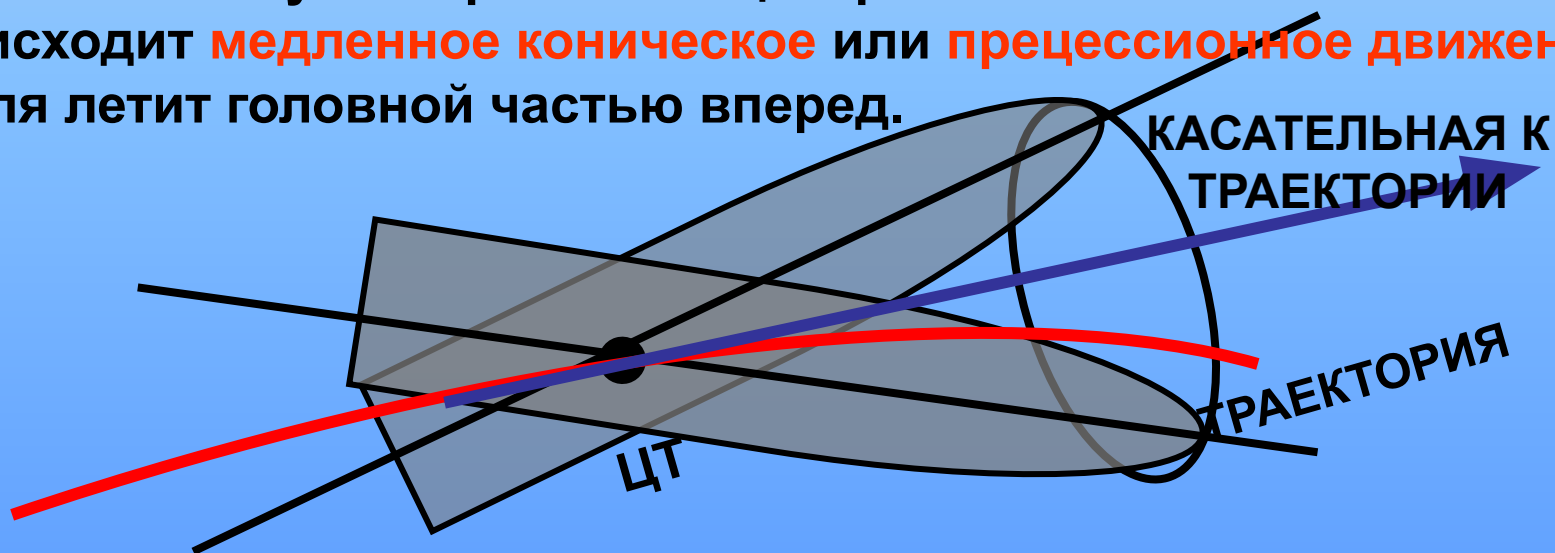


Чтобы пуля не опрокидывалась во время полета в воздухе, под действием силы сопротивления воздуха, ей придают вращательное движение с помощью нарезов в канале ствола.

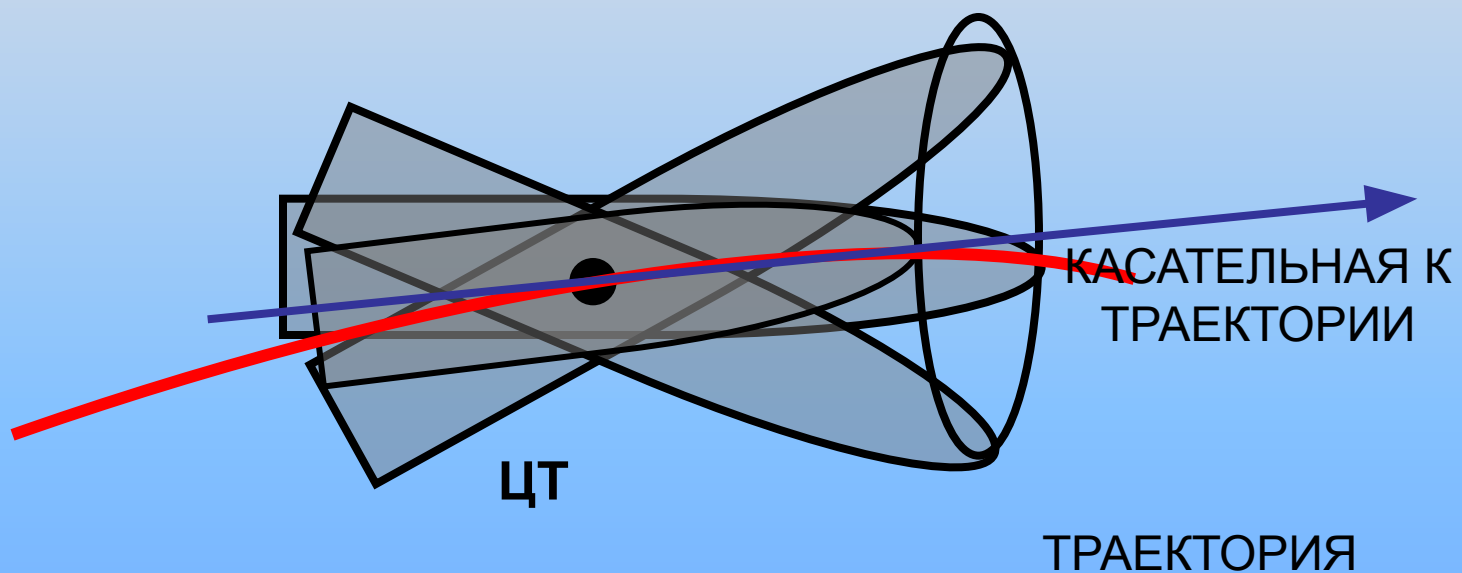
Сила сопротивления воздуха стремится повернуть пулю головной частью вверх и назад. Но головная часть пули, согласно свойству Гироскопа, стремится сохранить приданное положение и отклонится не вверх, в сторону своего вращения под прямым углом к направлению действия силы сопротивления воздуха.

Так как действие силы сопротивления непрерывно, а направление её относительно пули меняется с каждым отклонением оси пули, то головная часть пули описывает окружность, а её ось описывает конус с вершиной в центре тяжести.

Происходит медленное коническое или прецессионное движение, и пуля летит головной частью вперед.



Коническое. или прецессионное, движение пули



Способы стабилизации пуль (гранат) в полёте.

Вращением

Снаряды нарезных орудий

Пули стрелкового оружия

Хвостовым оперением

Снаряды гладкоствольных орудий

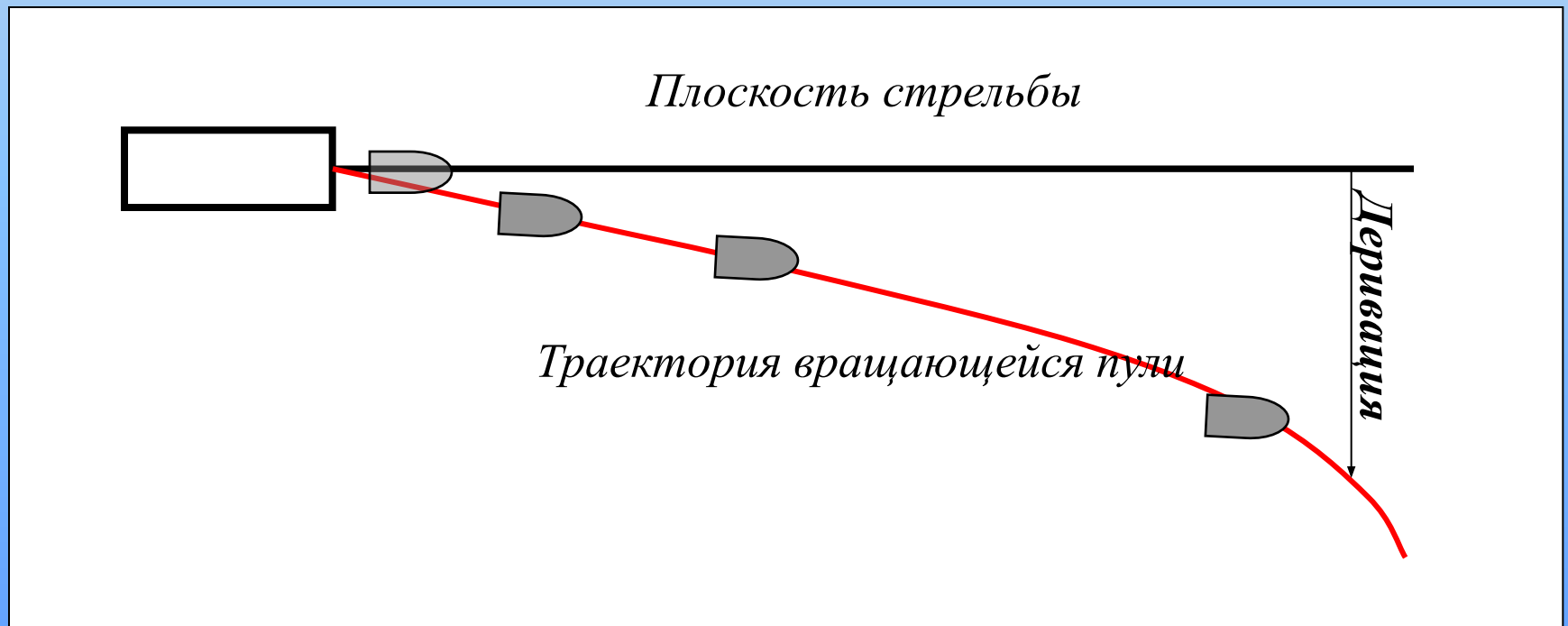
Мины

Выстрелы гранатомётов

Ось медленного конического движения несколько отстает от касательной к траектории. Пуля с потоком воздуха сталкивается больше нижней частью и ось медленного конического движения отклоняется в сторону вращения (вправо при правой нарезке ствола). Такое отклонение называют -

Деривация

отклонение пули от плоскости стрельбы в сторону ее вращения



**Вращательное движение
снаряда**

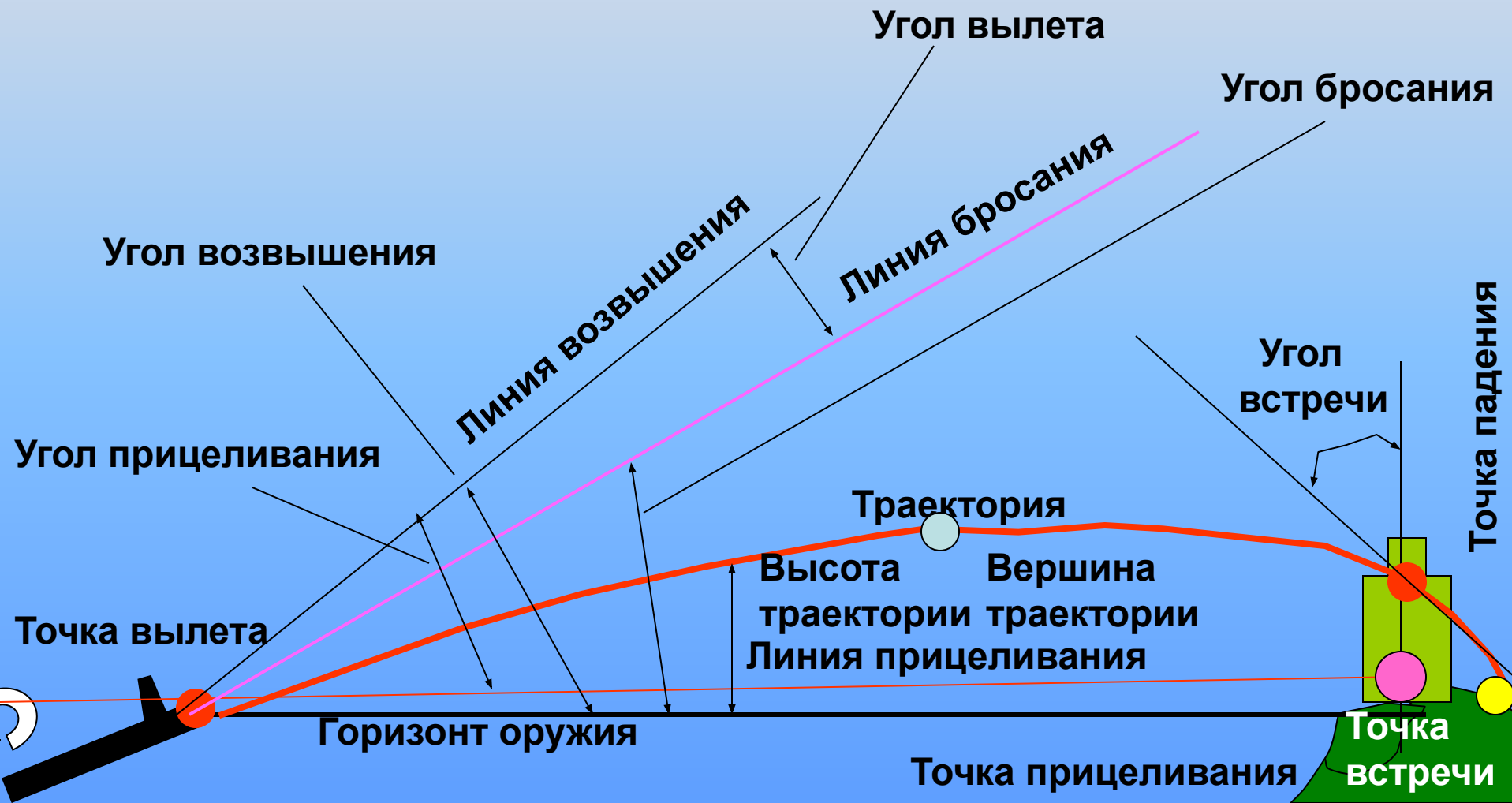
**Причины
возникновения
девиации**

**Сопротивление
воздуха**

**Кривизна
траектории**

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

Элементы траектории



Форма траектории зависит от величины угла возвышения.
С увеличением угла возвышения высота траектории и полная горизонтальная дальность полета пули увеличивается.

Угол возвышения при котором полная горизонтальная дальность полета пули становится наибольшей **называется УГЛОМ НАИБОЛЬШЕЙ ДАЛЬНОСТИ.** Величина угла наибольшей дальности различных видов оружия **составляет около 35 градусов.**

Траектории, получаемые при углах возвышения меньших чем угол наибольшей дальности **называются НАСТИЛЬНЫМИ.**

Траектории, получаемые при углах возвышения больше чем угол наибольшей дальности **называются НАВЕСНЫМИ.**

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

Формы траектории

