

«Вклад советских ученых-физиков в дело Великой Победы»

Методическая разработка интегрированного урока, посвященного 70-летию Победы в Великой Отечественной войне

Данная работа посвящена 70-ой годовщине Победы в Великой Отечественной войне, вкладу ученых – физиков в дело Победы. В работе представлены: история Великой Отечественной войны, исторические факты, научные достижения и разработки советских ученых-физиков в период 1941-1945 гг., а также трудовой подвиг саратовцев в разгром врага. В ходе интегрированного урока используются стихотворения, музыкальные произведения, фотоматериалы, кинохроника военных лет, информационные технологии (презентация «Наука ковала Победу»).

Цели:

- познакомить с трудовым подвигом учёных в годы Великой Отечественной войны, сделанными техническими открытиями и изобретениями;
- воспитать патриотические чувства у учащихся, повысить интерес к предметам «Физика», «История»;
- сформировать представление о воинском долге и верности Отечеству;
- приобщить к воинским традициям;
- использовать региональный компонент
- повышать духовный и интеллектуальный уровень развития учащихся.

Комплексное методическое обеспечение:

компьютер,
мультимедийная презентация «Вклад советских ученых-физиков в дело Великой Победы»,
песня «Священная война»,
песня из кинофильма «Журавли»,
портреты ученых – физиков,
стихи советских и российских поэтов;
фотографии танков, самолетов;
кино- и фотохроника 1941 – 1945 гг.

Ход мероприятия.

План

Начало Великой Отечественной войны.

Готовность сторон к войне.

Разработки в области военно-морских сил.

Разработки в области самолетостроения и радиолокации.

«Катюша».

Вклад ученых-физиков в разработки военной техники.

Практическая часть: расчет полета артиллерийских снарядов.

Викторина.

Вступительное слово преподавателя.

В этом году наша страна и весь мир отмечают знаменательную дату – 70-летие со Дня победы в Великой Отечественной войне. 9 мая 2015 года в 70-й раз прогремит салют Победы. 1418 дней и ночей весь народ жил только одним словом – Победа!

22 июня 1941 года... Когда мы видим листок календаря с этим числом, невольно вспоминается уже далекий 1941 год, быть может, самый трагический, но и самый героический не только в Советской, но и многовековой истории нашего Отечества. Кровь и боль, горечь потерь и поражений, гибель родных, людей, героическое сопротивление и горестный плен, самоотверженный, до изнеможения труд в тылу и, наконец, первая победа над страшным врагом - все это было в 1941-1945 годах.

Тяжелые годы пережила наша страна. Весь народ - и стар, и млад встали на защиту своей Родины. После страшных испытаний, наконец, наступил этот долгожданный день - 9 мая - День Победы нашей страны, сокрушившей фашизм и освободивший не только свою страну, но и всю Европу. Нелегко был путь к этому дню. Не все вернулись с дымных полей войны.

Наше мероприятие посвящается не только знаменательной дате, но и всем ученым-физикам, конструкторам и многим другим, имена которых история не сохранила. Конечно, невозможно за короткое время нашей встречи назвать все открытия и изобретения ученых физиков, конструкторов в дело Победы, но мы обсудим сегодня, как же была важна их работа!

Наша работа сегодня будет проходить в форме мини-конференции: класс разделен на 2 группы – физиков и историков и у каждого будет возможность высказаться по обсуждаемым вопросам, задавать вопросы другой группе. В конце нашей встречи вам будет предложена викторина, поэтому будьте внимательны. Итак, начинаем.

Учитель

Самый светлый, самый летний день в году, самый длинный день Земли – двадцать второго июня. Спали дети, зрели яблоки в саду. Вспоминаем, вспоминаем это снова и снова.

Слайд 2. Ученик:

Казалось, было холодно цветам,
И от росы они слегка поблекли.
Зарю, что шла по травам и кустам
Обшарили немецкие бинокли.
Цветок в росинках весь к цветку приник,
И пограничник протянул к ним руки.

А немцы, кончив кофе пить, в тот миг
Влезали в танки, закрывали люки.
Такою все дышало тишиной,
Что вся земля еще спала, казалось.
Кто ж знал, что между миром и войной
Всего каких-то пять минут осталось.

Слайд 3. «Нападение Германии на СССР» – отрывок из кинохроники военных лет.
Звучит песня «Священная война». Объявление Левитана.

Слайд 4. Плакат «Родина – мать зовет!»

Учитель

Сурово, как приказ, прозвучал призыв, обращённый ко всем гражданам:
Вставай, страна огромная,
Вставай на смертный бой...

Учитель-физик

И народ встал, встал по велению своего сердца, движимый огромной любовью к своей Родине. 28 июня 1941 года Академия наук СССР обратилась к ученым всех стран с призывом сплотить силы для защиты всего мира от фашизма. Его подписали физики А.Ф.Иоффе и П.Л.Капица, специалисты в области механики А.Н.Крылов и С.А.Чаплыгин. В нем говорилось: *«В этот час решительного боя советские ученые идут со своим народом, отдавая все силы борьбе с фашистскими поджигателями войны — во имя защиты своей родины и во имя защиты свободы, мировой науки и спасения культуры...»*.

Секретарь президиума Академии наук П.А.Стеклов писал: *«Я еще ни разу в жизни не видел такого единения науки и труда и мощной волны трудового энтузиазма и творческого порыва...»*. И результат не замедлил сказаться: уже через 2—3 месяца научные центры начали свою работу на новых местах, вдали от линии фронта.

Выдающийся физик Сергей Иванович Вавилов писал: *«Научная громада – от академика до лаборанта и механика направила ...все усилия, свои знания на помощь фронту»*. Ученые всего Советского Союза встали на защиту Родины.

Слад Силы сторон.

Историки: К началу войны с СССР гитлеровская Германия обладала мощным военным потенциалом. Германия и выступившие на ее стороне Италия, Финляндия, Венгрия, Румыния, Словакия имели 190 дивизий против 170 советских. Численность противостоящих войск с обеих сторон была примерно равна и составляла в общей сложности около 6 млн. человек. Примерно равным с обеих сторон было и количество орудий и минометов (48 тыс. у Германии и союзников, 47 тыс. у СССР). По численности танков (9,2 тыс.) и самолетов (8,5 тыс.) СССР превосходил Германию и ее союзников (4,3 тыс. танков и 5 тыс. самолетов). Однако

- $\frac{3}{4}$ ее танков требовали списания;
- 90% танкового парка составляли легкие танки;
- 50% от общего числа танков было выпущено до 1935 г.;
- танков новейших конструкций было не более 1,5 тыс., а подготовленных экипажей к ним — всего 208;
- отсутствовала система противовоздушной обороны.

Командование, конструкторы, ученые понимали, как сильно исход войны зависит от технического оснащения нашей армии! Нужно было в кратчайшие сроки не только организовать выпуск нужного количества военных машин разного назначения, но и создать новые, превосходящие аналоги противника.

Слайд 6 «Плакат Все для фронта – все для Победы!»

Историки: Советские ученые, конструкторы, инженеры с первых дней войны были полны решимости отдать свои знания и силы, свой труд и опыт великому делу разгрома фашизма. «Все для фронта, все для Победы!» – эти слова стали девизом для миллионов. Шли ожесточенные бои на суше, на воде и в воздухе.

Слайд Готовясь к войне, фашисты рассчитывали уничтожить основную часть нашего военного флота неожиданным мощным ударом, а другую «запереть» на военных базах с помощью различного типа мин – секретного и грозного оружия – и постепенно ликвидировать.

Особенно большую опасность представляли магнитные мины. Их обычно сбрасывали на парашюте с самолета в различных местах. После падения в воду парашют автоматически отделялся от мины, она опускалась на дно, где и поджидала корабль. Адмирал Н. Т. Кузнецов говорил, что кардинальную помощь флоту могла оказать только квалифицированная помощь ученых-физиков.

Физики: Для экспериментов по размагничиванию больших кораблей был выделен линкор «Марат». Именно на этом крупнейшем корабле нашего военно-морского флота при помощи размагничивающей обмотки тока физикам удалось в десятки раз уменьшить магнитное поле в непосредственной близости от киля - наиболее уязвимой части корабля. На основании этих опытов командование издало приказ об организации бригад по установке размагничивающих устройств на всех кораблях флота. Уже в августе 1941 года основное боевое ядро кораблей на всех действующих флотах и флотилиях было защищено от магнитных мин противника. Благодаря самоотверженному труду ученых-физиков и военных моряков, для Родины были сохранены сотни кораблей и многие тысячи человеческих жизней.

Работа группы ученых под руководством Игоря Васильевича Курчатова в г. Севастополе была сопряжена не только с большой ответственностью, но и опасностью. Устройство мин, применявшихся фашистами, постоянно менялось, и для успешной борьбы с ними необходимо было изучить их устройство. Разборку мин неизвестной конструкции зачастую собственноручно производил сам Игорь Васильевич. Суровая действительность военного лихолетья заставляла рисковать жизнью даже крупнейшего ученого нашей страны.

Историки: Вторая Мировая Война представляла собой не только войну народов, войну полководцев и солдат, но и войну промышленностей. Война в воздухе — не исключение. Ни для кого не секрет, что советская истребительная авиация на 22 июня 1941 года была хоть и многочисленной (более 5 тысяч самолётов на западной границе СССР), но в основном состояла она из самолётов устаревших типов — **И-153 и И-16**. Оба самолёта, несмотря на то, что они являлись устаревшими по сравнению с немецкими, были вполне способны вести борьбу с вражескими бомбардировщиками и истребителями. И, хотя немецкие бомбардировщики и истребители чувствовали себя в небе хозяевами, но уже в августе 1941 года советские летчики на бомбардировщиках Ил-4 совершили первые налеты на Берлин, вызвав панику в – рядах противника.

Кинохроника Саратовский авиазавод. И-16 производился до 1942 года — пока не было развернуто и освоено производство новых машин Яковлева и Лавочкина. Большая часть прославленных истребителей Як-1 и Як-3 была построена на Саратовском авиационном заводе (в то время завод № 292 НКАП). Выпускали в Саратове и бомбардировщики Пе-2, По-2. За годы войны в нашем родном городе было выпущено **13569** самолетов-истребителей, т.е. почти каждый третий самолет этого семейства. Одним из самых известных асов, летавших на истребителях Яковлева, и горячим поклонником этих машин был дважды Герой Советского Союза генерал-майор **Евгений Яковлевич Савицкий**, известный своим позывным «Дракон». К концу войны он был командиром 3-го Истребительного корпуса. Но продолжал летать и одерживать победы. **Слайд**

Слайд Кроме советских летчиков, на Як-1 и Як-1 воевали французы из полка «Нормандия-Неман». После перевооружения на Як-3 они сбили 184 самолета противника. По окончании войны по решению правительства СССР 41 Як-3 был передан Франции в качестве дара.

Слайд Келдыш

Физики: Но перед советскими учеными военная авиация поставила важную задачу: в ходе испытания скоростных машин летчики столкнулись с явлением флаттера - внезапного разрушения самолета из-за появления интенсивных вибраций. Группа Мстислава Всеволодовича Келдыша, изучив это явление, разработала надежные меры по предупреждению флаттера. В результате такой работы наша авиация не знала потерь, связанных с этим явлением, и появилась возможность значительно увеличить скорость и маневренность самолетов.

Слайд Лавочкин

Историки: Знаменитый авиаконструктор С.А.Лавочкин писал: « Я не вижу моего врага – немца конструктора, который сидит над своими чертежами ... в глубоком убежище. Но, не видя его, я воюю с ним... Я знаю, чтобы не придумал немец, я обязан придумать лучше. Я собираю всю свою волю и фантазию, все свои знания и опыт, чтобы в день, когда два новых самолета – наш и вражеский – столкнутся в военном небе, наш оказался победителем.» Так думали и другие авиаконструкторы. В серийное производство в годы войны кроме уже названных самых легких и маневренных истребителей Як-3, созданный в конструкторском бюро А.С.Яковлева, были запущены и модернизированы истребители Ла-5 конструкции С.А.Лавочкина, двухместный штурмовик Ил-10 конструкции С.В.Ильюхина, пикирующий бомбардировщик Ту-2 – детище конструкторского бюро А.Н.Туполева. Превосходные летные качества показали и самолеты конструкции В.М. Петлякова, А.И.Микояна, Н.Н. Поликарпова. По своим боевым и летным качествам они превосходили известные немецкие истребители «Мессершмитт-109» и «Фокке – Вульф-190». К концу войны скорость наших истребителей достигла 700км/час.

Физики: **Слайд** Для победы в воздухе важно было не только увеличить выпуск своих самолетов, но разработать методы обнаружения вражеских. Практические рекомендации А.Ф. Иоффе, подкрепленные теоретическими разработками академиков Л.И. Мандельштамма, Н.Д. Папалекси и В.А. Фока, нашли свое воплощение в реализации идеи по радиообнаружению самолетов. Практические потребности обороны страны поставили перед физиками важную научную проблему - создать такую технику, которая бы позволяла осуществлять точное обнаружение воздушных целей на дальних подступах от военных и гражданских объектов независимо от состояния погоды. Эта проблема оказалась успешно разрешенной при участии А.Ф. Иоффе. Первая отечественная радиолокационная установка была создана в лаборатории академика Ю.Б. Кобзарева, которая позволяла обнаруживать и пеленговать вражеские самолеты на расстояниях от 100 до 145 км. Это давало возможность основательно подготовиться к отражению воздушных атак противника, давая мощный отпор попыткам прицельного бомбометания по запланированным врагом объектам. Благодаря надежной работе радиолокаторов, только над столицей враг потерял 1300 самолетов.

Слайд Катюша



Преподаватель:

Говорит пехота: “ Чистая работа!
Где ударит “Катя” фрицу не пролезть,
Воевать охота, – говорит пехота, –
Раз у нас такая пушка есть!

Влево и направо бьет врагов на славу,
Впереди – горячий бой.
Огненную лаву, на врагов ораву
Сыплет “ Катя” щедрую рукой.

О каком оружии в 1942 г. написал эти стихи военврач С.Семин?

Кинохроника Катюша

Историки: «За рекою грянула «Катюша» по врагу лавиной огневой»

Учёные вложили свои знания и опыт в создание новых артиллерийских установок – реактивных, которые обеспечивали мощный маневренный огонь, массированные залпы и были любовно названы в народе «катюшами». Внезапность и массированность огня «Катюш» наносили большие потери противнику и настолько сильно действовали морально, что части противника обращались в паническое бегство. Один пленный фашист рассказывал, что они никогда в жизни не испытывали такого ужаса.

Интересно, что решения о развертывании серийного производства пусковой установки БМ-13 и о начале формирования ракетных войсковых частей были приняты руководителями Советского правительства буквально за несколько часов до начала войны - 21 июня 1941 года. Ни в одной из армий других государств в то время не было реактивных снарядов и пусковых установок, подобных «Катюшам».

Новое оружие впервые было применено в бою 14 июля 1941 г.: батарея капитана И.А. Флерова произвела залп из семи пусковых установок по железнодорожной станции Орша. Генерал – лейтенант Г.Д. Плесков вспоминал об этом: *«Мы на наблюдательном пункте оцепенели, когда услышали первый залп. С оглушительным ревом, свистом и раскатистым скрежетом вслед за огромными клубами красно-черного дыма прочертили небо над нашими головами горящие кометы. И все это в какое-то мгновение. Я прильнул к стереотрубе. Уму не постижимо что творилось километрах в четырех от нас. Не то что там танки и машины – горела даже земля!*

Сердце захватывала радость, гордость за Родину, за творцов грозного оружия. Перепуганные гитлеровцы назвали это оружие «адской мясорубкой».

Враг не знал его устройство и любой ценой хотел раскрыть тайну. Были назначены большие награды тем, кто захватит хотя бы одну установку «метающую ракетобразные снаряды». Но советские воины свято хранили секрет. Когда батарея «катюш» под командованием Флерова попала под Смоленском в окружение и не могла выйти из него, воины по приказу своего командира взорвали боевые установки. При этом капитан Флеров и многие бойцы погибли.

Физики: Реактивные снаряды имели ряд преимуществ перед обычными: заряд, сообщаемый движение, находился внутри них, отсутствовала отдача при выстреле, и потому не требовались дорогие оружейные стволы при выстреле из высококачественной стали. По сравнению с тяжелыми орудиями эти установки были малогабаритными и монтировались на автомобилях.

Созданию реактивного оружия предшествовала длительная работа ученых и конструкторов: Н.И.Тихомирова, В.А.Артемяева и других. К началу войны были разработаны боевые ракеты и специальные порохи; созданы пусковые установки. Для улучшения этого оружия, еще очень несовершенного из-за своей новизны, было создано конструкторское бюро во главе с В.П. Барминым – крупным ученым в области механики и машиностроения. К работе, проводившейся в очень энергичном темпе, примкнул ряд научно-исследовательских институтов. В результате в снаряды смогли закладывать вдвое больший заряд; была разработана 36- зарядная пусковая установка с тремя зарядами направляющих полозьев, использующая заряд М-8.

Осенью 41-го специально для обороны столицы были сконструированы 16-, 48- и 72-зарядные установки на железнодорожных платформах. Группа Тимофеева совместно с сотрудниками Реактивного научно- исследовательского института сделала 24- зарядную установку, смонтированную на шасси легких танков, которая принимала участие в боях под Сталинградом, в Крыму, на Северо-Западном и Волховском фронтах. В начале 1943г. был принят на вооружение снаряд М-30, созданный группой специалистов, которую возглавлял Н.Н. Кузнецов; снаряд имел массу почти 30 кг и обладал хорошим разрывным действием.

Во всех военных операциях, начиная с 1944 года реактивная артиллерия уже выступала как мощное средство подавления врага. И в этом – творческий подвиг создателей такого оружия.

Физики (группа 3 человека): Можно еще много приводить примеров вклада ученых-физиков в дело разгрома врага. Так, весомую отдачу на полях сражений дали разработки ученых в области металлургии и металловедения. Труды академика Л.Ф. Верещагина позволили создать первую в мире установку по упрочению стволов минометов и других артиллерийских систем, в которых был использован принцип действия сверхвысоких давлений на кристаллическую структуру металла. Эта установка дала возможность увеличить срок службы орудий, их дальность, а также применять для их изготовления менее качественные сорта стали.



Член-корреспондент АН СССР В.П. Вологдин разработал способ закалки металлов токами высокой частоты. Это сыграло большую роль в увеличении выпуска танков, так как метод значительно сокращает время нагрева стали и дает возможность отказаться от остродефицитных сортов металла. Производительность труда на операции термообработки снарядов возросла в 30-40 раз.



Академиком Е.О. Патоном предложен метод скоростной автоматической сварки металлов под слоем флюса, позволяющий лист стали толщиной в 35 мм сваривать в 30 раз быстрее, чем ручным способом, экономя при этом около 90% рабочей силы. Родина высоко оценила работу Института электросварки, указом Верховного Совета СССР в марте 1943 года 12 его специалистов были награждены орденами и медалями, а его директор Е.О. Патон удостоен звания Героя Социалистического Труда.

Здесь уместно отметить работы лауреата Нобелевской премии академика П.Л. Капицы. Чтобы обеспечить чрезвычайно возросшую потребность различных отраслей военной промышленности в жидком кислороде, Петр Леонидович с группой сотрудников Института физических проблем сконструировали самую мощную в мире ожижительную установку. Она давала 2000 кг жидкого кислорода в час и резко отличалась от имеющихся аналогов тем, что сжижение происходило при давлении всего в 6 атмосфер (ранее требовались давления порядка 200 атмосфер), занимаемая установкой площадь сократилась в 4 раза, а производительность ее возросла в 6-7 раз. Наряду с этим П.Л. Капицей предложен эффективный метод борьбы с неразорвавшимися фашистскими бомбами и снарядами, который сводился к замораживанию детонаторов-взрывателей жидким воздухом.

Преподаватель-историк: Итак, огромную роль в дело победы внесли учёные и конструкторы, создавшие лучшие образцы военной техники: танки, самолеты, реактивные установки и много другой военной техники, отличавшейся простотой конструкции, надёжностью, технологичностью.

Но более подробно мы сегодня остановимся на развитии артиллерии в годы войны. Ведь в отличие от фашистской армии, сделавшей основной упор на авиацию, танки и минометы, советское правительство неукоснительно проводило в жизнь линию на создание мощной артиллерии. Уже в 1937 году, выступая в Кремле, **И.В. Сталин сказал:** «Успех войны решается не только авиацией. Для успеха войны исключительно ценным родом войск является артиллерия. Я хотел бы, чтобы наша артиллерия показала, что она является первоклассной».

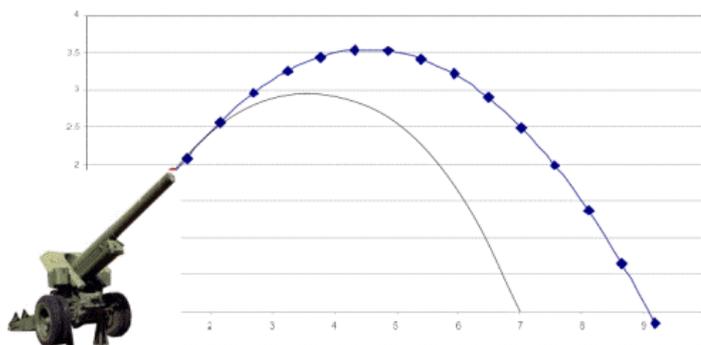
Слайд

Слайд В начале 1942 года вооружение нашей армии пополнилось новым мощным орудием – 76-миллиметровой пушкой, созданной конструкторским бюро под руководством В.Г. Грабина и ставшей самой массовой пушкой Великой Отечественной войны. Это орудие оказалось маневренным, удобным в эксплуатации, приспособленным для ведения более

эффективного огня по танкам и признано одним из самых гениальных конструкций в истории ствольной артиллерии. Заслуга Грабина в том, что он 76-мм пушку ЗИС-3 со скоростью снаряда 680 м/с сумел сделать весом всего 1180 кг.

Преподаватель-физик: Давайте более подробно остановимся на изучении истории создания некоторых образцов советского артиллерийского оружия, их технических характеристиках, рассчитаем возможную дальность, высоту полета снарядов. Для этого опишем с точки зрения физики полет артиллерийского снаряда.

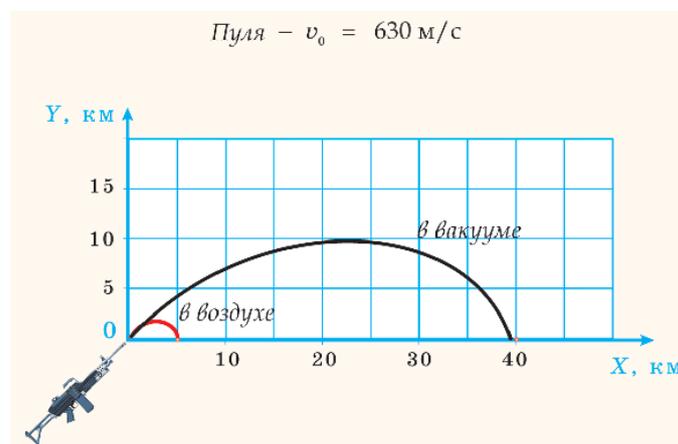
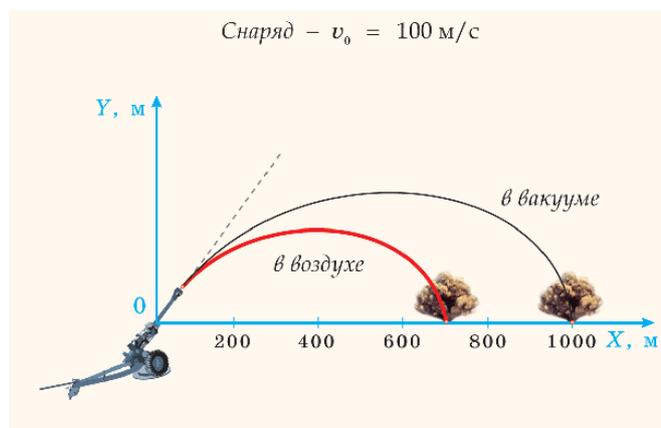
Какая же линия является траекторией его движения? Траектория, по которой движется брошенное под углом к горизонту тело с учетом сопротивления воздуха – это баллистическая кривая.



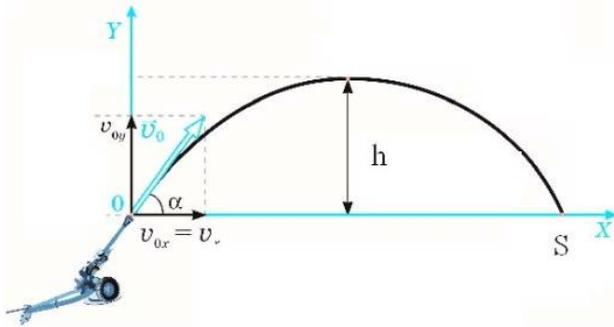
Если бы сопротивления воздуха не было, баллистическая кривая совпадала бы с параболой. Реальная баллистическая траектория в земных условиях отклоняется от параболической траектории движения в безвоздушном пространстве. Причем с увеличением расстояния от места броска (выстрела) идеальная и реальная кривые расходятся всё больше.

Сравните баллистические траектории разных видов снарядов и ответьте на вопрос, от чего зависят различия в их дальности полета в воздухе и вакууме?

- Сопротивление воздуха значительно уменьшает дальность полета более легкого снаряда
- Сопротивление воздуха значительно уменьшает дальность полета снаряда, имеющего меньшую начальную скорость при равных углах возвышения ствола.



Но мы в своих расчетах будем считать, что снаряд движется по параболе. Давайте вспомним, как можно рассчитать дальность полета, максимальную высоту полета снаряда.



$$S = V_0 \cos \alpha \cdot 2t$$

$$h = V_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

Решим систему уравнений, выразим дальность и высоту полета только через начальную скорость снаряда и угол возвышения ствола орудия.

$$S = \frac{2V_0 \cos \alpha \cdot V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$h = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

Предлагается решить задачу с уже известными данными и вычислить высоту и дальность полета снаряда.

Преподаватель-физик.

Примечательно, что ученые, работавшие в различных областях науки и техники и ковавшие общенародную победу в смертельной битве со злейшим врагом человечества, - фашизмом, проявляли безграничный патриотизм и огромную любовь к Отчизне, стойкость и личное мужество.

За научные исследования, способствующие укреплению военной и хозяйственной мощи нашей Родины, выполненные в период Великой Отечественной войны, свыше 500 ученых награждены Государственными премиями.

Завершим наш сегодняшний урок словами академика С.И. Вавилова: «Советская техническая физика с честью выдержала суровые испытания войны. Следы этой физики всюду: на самолете, танке, на подводной лодке и линкоре, в артиллерии, в руках нашего радиста, дальномерщика, в ухищрениях маскировки. Дальновидное объединение теоретических высот с конкретными техническими заданиями, неуклонно проводившееся в советских физических институтах, в полной мере оправдало себя в пережитые грозные годы».

Преподаватель. В заключение нашего урока мы проведем небольшую викторину по истории и физике.

Вопросы викторины:

1. Назовите даты начала Великой Отечественной войны (22.06.1941-09.05.1945)
2. Сколько дней длилась война. (1418)
3. Главный лозунг советского народа в период войны («Все для фронта, все – для победы!»).
4. Назовите ученых-физиков, членов Академии наук СССР, которые 28 июня 1941 года обратилась к ученым всех стран с призывом сплотить силы для защиты всего мира от фашизма. (А.Ф.Иоффе и П.Л.Капица, специалисты в области механики А.Н.Крылов и С.А.Чаплыгин)
5. Как называли в народе миномет БМ – 13? («Катюша»)
6. Назовите имена конструкторов «Катюши» (Артемьев, Тихомиров, Бармин, Кузнецов).
7. Назовите марку истребителя, выпускавшегося в Саратове? (Як – 3).
8. Кем был предложен метод скоростной автоматической сварки металлов? (Академиком Е.О. Патоном)
9. Каким конструкторским бюро была создана 76-миллиметровая пушка, ставшая самой массовой пушкой Великой Отечественной войны? (Конструкторским бюро под руководством В.Г. Грабина)
10. Потери СССР в ВОВ (27 млн. чел.)

Преподаватель: Война, бушевавшая над нашей планетой 6 лет, в ходе которой было убито почти 55млн. человек и ранено 9млн., закончилась 9 мая 1945 года благодаря Победе Советского Союза над гитлеровской Германией. Эта Победа означала спасение человечества от ужасов и мракобесия фашизма. Она спасла народы от порабощения и уничтожения. Все меньше и меньше остается героев, которым мы обязаны всем. Время летит, стирая в памяти людей эпизоды жизни. Оставшиеся в живых должны помнить, а их внуки и потомки знать, какой ценой она была завоёвана!

Слайд «Памятник Журавли»

«Музыка из кинофильма «Журавли».

Список литературы:

Браверман Э.М. «Подвиг. Материалы для физико – технического вечера ко Дню Победы» с. 56-59, М., 1999 г.

Великая Отечественная Война,1941-1945.События. Люди. Документы: Справочник /Под общ. ред.О.А. Ржешевского.- М: Политиздат,1990.

Военно – исторический журнал № 5 2002 г., с. 24-30. Статья А.И. Миренков «Обеспечение действующей армии вооружением, боевой техникой, материальными средствами в 1941-1943 гг.».

Военно – исторический журнал № 6 2001 г., с.28-36 Статья М.И. Науменко «Фашисты охотились за «Катюшами» капитана Флерова».

Детская энциклопедия издательство «Аванта +», «История России», т.3, 2007 г.

Журнал «Физика в школе», №5, 1995 г.

Кикоин И.К. «Физики – фронту», журнал «Физика в школе» № 3, 1995 г

Память народа: Памятники Великой Отечественной Войны,1941-1945 /Сост. и общ. ред. В.А.Голикова.- М.:Политиздат,1984.

Рождественский Р. Мамаев курган: Стих /Р. Рождественский //Венок славы.- Т.4-1988.

Строка, оборванная пулей. Стихи. Рассказы. Дневники. Письма Память народа: Памятники Великой Отечественной Войны,1941-1945 /Сост. и общ. ред. В.А.Голикова.- М.:Политиздат,1984