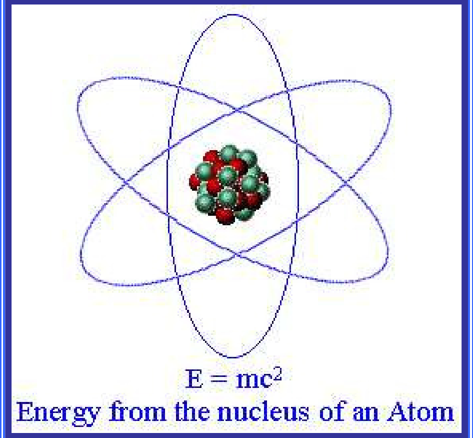
دالبرت اینشتاین نسبي تیوري

Relativity theory of Albert Einstein

$E = m \times c^2$

داتوم بم چاودنه

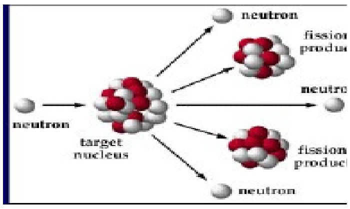
داتوم موډل

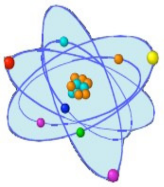


داتوم انرژي دکتلې سره معادل ده

ليکوال:

داتومي او طبي فيزيک متخصص پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدراڼ





بسم الله الرحمن الرحیم

دکتاب پیژندنه

دکتاب نوم:

دالبرت اینشتاین نسبي تیوري

لیکوال:

* پوهنوال ډاکترنظرمحمد سلطانزی ځدران

چاپوار: لومړی ځل

خپرندوی: خپل چاپ

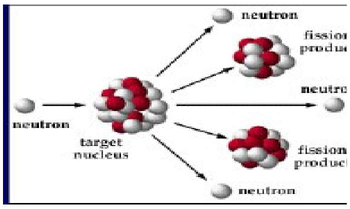
چاپ ځای او نېټه: جرمنی ، د اپریل میاشت ۲۰۰۷ زکال(۱۳۸٦ ل کال)

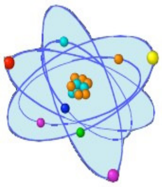
چا پشمېر:

کمپوز اوډیزاین: ډاکترغازي محمد سلطانزی ځدران

دچاپ رښتي (حقونه) له لیکوالانو سره خوندي دي

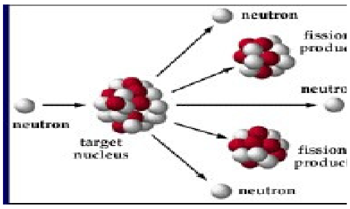
All rights are reserved by the authors

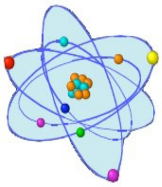




لړليک

شمېره	سرليک	مخ
	سريزه:	4
١	**لومړۍ برخه** **خاصه نسبي تيوري**	6
٢	د نسبي تيوري پيښ ليک	6
٣	وخت ، ځای او سرعت نسبي کميتونه دي	8
٤	د نور سرعت د طبيعت يوه ثابته او مطلق قيمت لري	9
٥	متحرک ساعتونه نسبت وساکن ساعتوته وروځي (نسبي وخت)	12
٦	دغبرګولي متنا قصوالی	16
٧	واټنونه هم نسبي شکل لري او متحرک جسم لنډيږي	18
٨	د انرژي او کتلې معادل فرمول	21
٩	نسبي کتله	22
١٠	**دويمه برخه** **عمومي نسبي تيوري**	24
١١	په نړيواله کچه د نسبی تيوري پوځی استعمال	29
١٢	داتوم بم تکنالوژي	30
١٣	د هايدروجن بم تکنالوژي	32
١٤	په ورځنی ژوند کي د نسبی تيوري ګټور استعمال	39
١٥	په تولنيزعلوموباندي د البرت اينشتاين د نسبی تيوري اغيزي	40
١٦	البرت اينشتاين او مذهب	15
١٧	قران شريف او طبيعي علوم	16
١٨	اخرنۍ خبري	17
١٩	اخځونه	17
٢٠	دځانګيزاصطلاحاتو وييپانګه	19





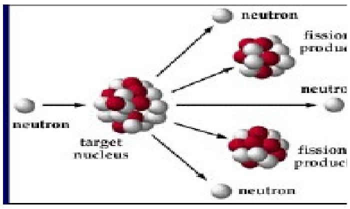
۱ - سریزه :

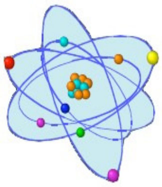
په ۱۹۰۵ ز کال کې دنسبي تیوري بنسټ یو نامتو ۲۵ کلن جرمنی تیوري فزیک پوه البرتا ینشتا ین کیښود. په دی وخت کې نوموړي ساینټست د سویز هیواد د برن په ښارکې د پاتینت په دفترکې دیوه دولتي ماموریه صفت کارکولواو دنوروڅیړنپوهانو په برخلاف یې کومه اکادمي دنده نه درلوده .سړکال د نوموړې تیوري سل کلن تلین په ټوله نړۍ کې لمانځل کیږي.

کله چې په نوموړي کال کې د نسبي تیوري بنسټ دالبرت اینشتاین له خوا کیښودل شونو برسیره پر دې دهغه پنځه نوروتلي علمي کارونه هم خپا ره شوه . دنړۍ ټو ل طبیعي علوم پو هان اوپه تیره بیا فزیک پوهان ورته هک پک پاتې شول اوله دې کبله دغه کال د هیرانتیا کال (annum **mirable**) په نامه سره یادشو. تر شلو کالو پورې هم هیڅ چا دالبرت اینشتاین په تیوري باندې پوره باور نه درلود. داځکه چې د نوموړې تیوري بنسټ په خیالي تجربوولاړاو په هغه وخت کې یې په عملي توګه ثبوت ډیرګران تما میده. خو دالبرت اینشتاین نسبي تیوري ددې سبب شوه چې د نړۍ ټولو طبیعي علوم پوهانو تر منځ دنوموړې تیوري په هکله د بحث کولو یو نوې پړاو را منځ ته کړي. په خپله البرت اینشتاین هم په لومړیو وختونو کې د نسبي تیوري څخه په کلکه دفاع نه شوه کولای ځکه دهغه نسبي تیوري یوازې د خیالي تجربو او ریاضي فرمولونوپه اساس ولاړه وه. خو ډیر زرنامتوریاضي پوهانو ثابته کړه چې دالبرت این شتاین نسبي تیوري ښه والی په دې کې دی چې که د وخت اوځای(فضا) ابعاد سره ویلي شي نود ځای وخت کمیت څلوربعده (ډیمنزیون Dimension) ور څخه جوړیږي. نن ورځ د البر ت اینشتا ین نسبي تیوري څخه په عملي توګه د ژوند انه په ډیرومهمو برخوکې کې ګټه اخیستل کیږي. لکه د مصنوعي ساتلایت سیستم په مرسته سره د ځمکې پر مخ دیوه ځای او یا شي پیدا کول، داتوم انرژي څخه د سولې په خاطر په طبابت، زراعت اودبرېښنا په تولید کې ګټه اخیستل او همدارنګه په تلویزیون، دیګیتال کمره، برېښنایي اوتومات دروازې اوبر سیره پردې د نجوم او ستوروپېژندنې په علم کې خورا اهمیت لري.

✍ په خوابښینی سره چې دالبرت اینشتاین تیوري په پوځي برخه کې داتوم بم اود هایدروجن بم د جوړولو په خاطر هم په کار واچول شوه.

په دې کې هیڅ شک نه شته چې البرت اینشتاین دشلمې پیړی یو وتلی او نابغه فزیک پوه تیر شوی دی چې بل هیڅ ساری نه لري خودده د نامتووالي لپاره نورلاملونه هم د یادولو وړدي.

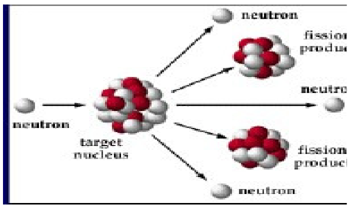


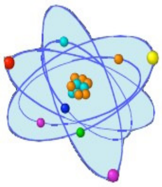


* څرنګه چې اینشټاین په خټه یهودوه نو دنړۍ ټولوسیاسي،فرهنګي او ساینس پوهانواوادیبانو چې یهود وو دهغه لپاره زیات تبلیغ او کار وکړچې دالړۍ اوس هم روانه ساتل شوې ده . په دې اړوند لاندنیو نامتو کسانو دالبرت اینشټاین ساینسي پوهې ، سیاسي او فرهنګي کړنلارې څخه په کلکه دفاع کوله : لکه د هستې فزیک پوه نیلزبورNiels Bohr ، د هستې فزیک پوه او دلومړۍ اتوم بم جوړوونکی انریکوفرمي E.Fermi ، د هستې فزیک پوه لیوسځیلارد **Leó Szilárd**، ارواح پوه زیګموند فروید S.Freud ، انګریزخنده ونکۍ چارلي چپلینCharli cahplin ، اوروسي کمونست ګوند مشر لېنېن Lenin او داسې نور.
* دنوروپوهانو په برخلاف یې دومره زیاته حوصله او دسپلین درلود چې دفزیک قوانین به یې په کالنو کالنو په تکراري ډول څیړل ترڅو چې دحل لاره به یې ورته پیدا کړه.
* په نړیواله کچه نامتوساینس پوهانو لکه ماکس پلانک، اوتو هان، راترفورد، لورینځ، ارنست ماخ، هایزنبېرګ اونورو سره به یې په شپو شپو اوږده بحثونه کول اودهغوی پوهې اوعلمي کارونو څخه به یې ګټه ترلاسه کړه چې په نتیجه کې به البرت اینشټاین دهغه دزیات ذکاوت او استعداد په اساس ترټولوبریالی راووت.
* په نړیواله کچه د نامتوټولنپوهانو، ادیبانو، هنرمندانو، دټولومذهبي (اسلام، کاتولیک، بودیست، اورتودوکس) او سیاسي شخصیتونو سره یې ډېرې نږدې اړیکې ساتلې وې.
* په ټولنیزژوند کې هم تل داولس سره په تماس کې وه اود خلکو هر اړخیزسیاسي او علمي سوالونو او معنوي مرستو ته چمتوولاړوه. د بیلګې په ډول داسې نقل کیږي چې یو ځوان زده کوونکي د اینشټاین څخه وپوښتل چې دخاصې نسبي تیوري په هکله دهغه دپوهې او سویې سره سم رڼا واچوي. اینشټاین په ځواب کې ورته وویل:

که چیرته یو ځوان هلک دیوه ساعت لپاره خپل لاس د یوې ښایسته انجلۍ په اندامونو باندې کیږدي نو په هغه باندې دغه شه وخت دومره زرتیریږي لکه چې دیوه ساعت په ځای یوه دقیقه تیره شوې وي اوبر عکس که دغه ځوان هلک خپل لاس په یوه تاوده تنورکې د یوې دقیقې لپاره ننه باسي نو داسې حس کوي لکه چې دیوی دقیقې په ځای یو ساعت تیر شوی وي. د ځوا ن هلک په مازغو کې دوخت یو داسې ډول حس کولو ته نسبي تیوري وایي.

د حیرا نتیا خبره خوداده چې البرت اینشټاین یو تیوري فزیک پوه وه او پخپله یې هیڅ کومه عملي تجربه سرته نه ده رسولې. خو دهغه فکري تجربې او ژور سوچ او نه ستړې کیدونکې هلې ځلې ددې سبب شوې چې وروسته له ډېرو کالونو نوموړې تیورۍ ګانې د نورو پوهانو له





خواد تجربې له لارې عملي شوې او دهغې سره سم هغه هم نامتو شو. یو فیلسوف وایي چې نابغه هغه څوک کیدای شي چې زیات صبر، زیات فکر، او یوه مسئله ډیر ځله تکرار کړي او ډیر وخت د یوې ستونځې دحل لپاره ونیسي. همدغه کړنلاره اینشتاین غوره کړې وه.

لومړۍ برخه

خاصه نسبي تیوري

دالبرت اینشتاین نسبي تیوري پیېنلیک :

په غربي نړۍ کې د اتلسمې پیړۍ دپیل څخه را په دې خوا د پخوا په پرتله د طبیعي علوموپه هره څانګه کې یوه ناڅاپه ډیر ګړندی پرمختګ او نوښت منځ ته راغی چې په نتیجه کې د اولسمې پیړۍ دانګریزنامتو فزیک پوه سر ایساک نیوټن (**Isaac Newton**) هغه درې سوه کاله پخوا منل شوی او داعتبار وړ جاذبې قانون چې دکیهان ټولواجسامو ترمنځ اغیزه کوی تر سوال لاندی راوست . دبیلګې په ډول دفزیک په برخه کې ګڼ کشفیات لکه په ۱۸۹۵ ع کال کې د اکس وړانګې (x-ray) درونتګن له خوا اوپه ۱۸۹۸ ع کال کې رادیواکتیویتي (Radioactivity) د ماري کیوري له خوا ترسره شوه.دنوموړواونورو خیړنو نتیجو لپاره قناعت لرونکې تیوري موجوده نه وه.

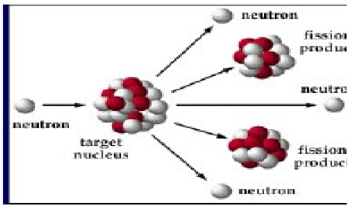
د نسبي تیوری پیېنه لومړی دځوان او تنکي شپاړس کلن زده کوونکي هلک البرت اینشتاین په فکر کې لکه د یوې خیالي قصې په څیر پیدا شوه . نوموړي فزیک پوه دځان سره یو لړ سوالونه مطرح کړل چې په لاندې ډول پیل کیږي:

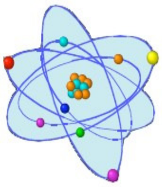
لومړی : د کلا سیک میخانیک په قانون کې به څه بدلون پیښ شي او که نه که چیرته زه د نور(Light) یعني رڼا په څپه سپور شم او اسمان خوا ته و خوځیږم ؟

دویم: داسې کیدای شي چې زه د خپل ځان عکس څخه وړاندې شم ؟

دریم: کله چې زه د نور په سرعت سره حرکت وکړم نو با ید چې دنورالکترو مقناطیسي څپې زما لپاره په ساکن حالت کې وښکاري. په دې حالت کې باید چې سړی نورهیڅ حس نه کړای شي.

خو دغه پیښه دنامتو فزیک پوه ماکسول (Maxwell) دمعادلو سره چې د نورالکترومقناطیسي څپوپه هکله یې په نولسمه پیړۍ کې څیره کړی ، سمون نه خوري ځکه نوموړې تیوري داسې وایي چې دنور څپې باید تل په حرکت کې وي او دریدلای نه شي. او که دنور په څپوسپورشم او منډه وکړم نو با ید چې دنورڅپې څخه وړاندې شم ؟نو بیا به زه خپل ځان تر شا په یوه هنداره کې و

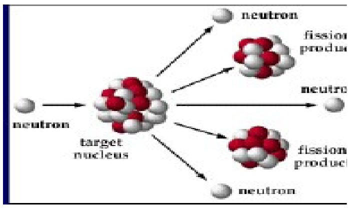


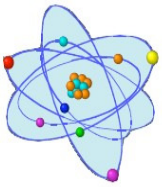


لیدلای شم؟ او هغه شیان چې زما مخ ته راځي څه ډول به ښکاري ؟ البرت اینشټاین دداسې اونوروورته سوالونو په اړونددهغه وخت په فزیک کې پیژ ندل شوو قوانینو بنسټیزوسټونزو سره مخامخ شو. داځکه چې د اولسمې پیړۍ دایساک نیوټن انګریزي ساینس پوه دمیخانیک قانون داسې را ښیي چې که څوک دیوې وړاندې تلونکې څپې په څټ لکه داوبو څپې، د صوت څپې پسې پوره ګړند ی وځغلي نویو وخت ور پسې ر سیږي. البرت اینشټا ین ته دا پوښتنه پیداشوه چې د نیوټن د میخا نیک قانون د نور یارڼا سرعت لپاره هم اعتبا لري اوکه نه ؟ دا په دې مانا چې د نیو ټن اود شپاړسمې پیړۍ ایټالوي ساینتست ګا لیلای (Galileo **Galilei**) دمیخانیک قانون سره سم : فزیکي قوانین او پیښې په یوه مقایسوي اوپه ثابت سرعت سره متحرک سیستم کې یوشان تر سره کیږیږي. د بیلګې په ډول که چیرته سړی یوه ډبره په لاس کې ونیسي او بیاېې پریږدي نو دځمکې خواته عمودًا لویږي. که او س همدغه تجربه په کور کې او یاېې د یوه ګاډي په منځ کې چې دوه سوه کیلومتره په ساعت کې سرعت ولر ي تر سره کړوهمغسې نتیجه تر لاسه کوو. یعنې ډبره عمودًا ښکته لویږي.څرنګه چې دځمکې ساکن سیستم او دګاډي متحرک مقایسوي سیستم کې دفزیک قوانین یوشان ترسره کیږي او بدلون پکې نه راځي نو ورته د انرسیال سیستم (Inertial system) نوم ورکړشو. په نوموړي مقایسوي سیستم کې دعطالت قوه نه وي. دا په دې مانا چې که په یوه جسم باندې د باندې څخه کومه قوه وارده نه شي نو دغه جسم خپل ساکن حالت ساتي او که د حرکت په حال کې وه نو همغه متحرک حالت ساتي اوپه یوه ثابت سرعت سره سم سیخ وړاندې ځي ؟ څرنګه چې د نورڅپې د الکترو دینا میک معادلو سره سم د نورپه سرعت سره حرکت کوي نو څرنګه په عملي توګه امکان لري چې څوک ور پسې ور سیږي؟

تر ډیروکالونو پورې البرت اینشټاین دطبیعت دننه دداسواونورو نه پخلا کیدونکو قانونو په هکله ډیر اندیښمن وه تر څو چې لس کاله وروسته یعنې د شپږ ویشت کالو په عمر یې په خپل سر یوه ځانګړې او انقلابي پریکړه وکړه په دې مانا چې د وخت اوفضا په هکله هغه تعریف چې پخواد نورونامتو فزیک پو هانولکه ایساک نیوټن له خواشوې وه د خپل فکر څخه وباسي ا و په خپل زړه یو جوړشوی نوې تعریف ورته وتاکي.

په ۱۹۰۵ ع کال کې البرت اینشټاین په دې بریالی شو چې دفزیک په برخه کې پنځه بې سارې علمي کارونه خپاره کړي او له دی کبله دغه کال دمعجزې کال په نا مه سره یادشو. دغه علمي کارونه عبارت دي له:۱ -عمو مي او خاصه نسبي تیوري ، ۲-کوانت میخا نیک ۳-- دانرژي او کتلې اړیکې فرمول:





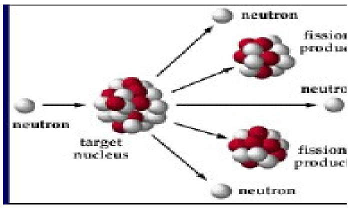
دالبرت اینشټاین نسبي تیوري دوه بر خې لري. لومړۍ ټاکلې یاخاص نسبي تیوري اودوهم عمومي نسبي تیوري. دنوموړوتیوري ګانو دپوره پوهیدلو په خاطربه لاندني بیلګي نوره رڼا هم واچوي.

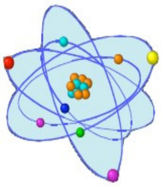
دالبرت اینشټاین خاصه نسبي تیوري په لاندنیو فرضیو او مخ وینو باندې پیل شوه.

* ۱- ټوله نړۍ اوکیهان د اول سرنه دلوی خدای(ج) په امرسره په یوه مطلق وخت اومطلقه فضا (Space) کې پیداشوي دي. دا په دې مانا چې مطلق وخت او مطلق فضا دخدای یوه برخه جوړوي او دهغه د قدرت یوه وتلې نښا نه ده. داځکه چې مطلق هغه څه دي چې په وخت ا وځای پورې اړه نه لري او تل په هرځای کې ثابت اونه بدلیدونکی قیمت لري. د بیلګې په ډول مطلق وخت په هر ځای لکه ځمکه ، ستوري، یونیورزم (Universum) یعنې کیهان کې یو شا ن دی او دلوې خداې او بشر تر منځ د تړون یو غړی تشکیل کوي. په داسې حال کې چې مو ږ په یوه نړی کې ژوند کوو چې دلته هرڅه او په تیره بیا فزیکې کمیتونه لکه وخت، فضا، کتله، سرعت، انرژي اود یوه شي ابعاد ټول مطلق نه بلکه نسبي شکل لري.
* ۲- دنور سرعت د طبیعت یوه عمومي ثابته ده چې په یوه تشه فضا کې دری سوه زره کیلو متره په یوه ثا نیه کې قیمت لري. په نړۍ یا کیهان کې هیڅ یوجسم نه شي کولای چې دومره زیات سرعت ځانته تر لا سه کړي چې سرعت یې دنور سرعت ته ور سیږي.
* ۳- د نیوټن میخانیک قانون اوتر نن ورځې پورې ټول تعریف شوي فزیکي کمیتونه لکه و خت، فضا، کتله، سرعت، انرژي یوازې هغه وخت اعتبار لري چې دیو مقایسوي سیستم سرعت دنور سرعت په پرتله لس په سلوکې وانه وړي. دنوموړې موخې د سپینولو لپاره یې لاندنی خیالي تجربې تر څیړنې لاندې ونیولې:

وخت ، ځای او سرعت نسبي کمیتونه دي:

دنسبي تیوري له مخې وخت، ځاې یا فضا ، منظم سرعت او دسکون حالت لکه په کلاسیک فزیک چې تعریف شویدي مطلق کمیتونه نه دي بلکه نسبي شکل لري اود کتونکي د تم ځاې تابع دي.دا په دې مانا چې د سکون حالت اود سم سیخ منظم حرکتونو ترمنځ د فزیکي قانونو له مخې توپیر نه شي کیدای. هویواځې که ګاډی بریک ونیسي نو بیا زموږ تنه (بدن) مخ ته ځي او یو ټکر حس کوو. خو دغه حالت منظم حرکت نه دی. د بیلګې په ډول هغه څوک چې د ګاډي په منځ کې ناست وي او په منظم سم سیخ سرعت سره حرکت کوي او دباندې چاپریال نه شي لیدلای نو داسې قضاوت نه شي کولای چې ګنه ګاډی ولاړدی او که په منظم سرعت سره مخ ته ځي. په دې هکله لاندنی فکري تجربه تر سره کوو.یو سړی په چوکی باندې کرارناست دی نوزموږ لپاره هغه د



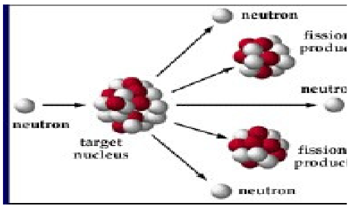


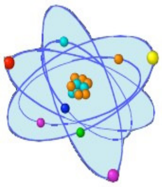
سکون په حالت کې دی. هودا صحیح ده چې د چوکی په نسبت هغه د سکون په حالت کې د ی خوپه اسمان کې د ستورواونوروجسمونو په نسبت ځو سوه کیلو متر ه په ساعت کې ګړندی حرکت کوي دا ځکه چې دغه سړی د ځمکې ګرزیدونکي حرکت سره یوځای ځر خیږي.او بیا دځمکې سره یو ځای د لمر په شاوخوا راګرځي. او په اخیرکې د لمر سره یوځای د ستورو څخه جوړه شوی لار د پلازمینې په شاوخوا را ګرځي. ددې ځای څخه که موږو ګورو نودغه سړی په کیهان کې دوولس زره کیلو متره په یوه دقیقه کې ځرخیږي. نو له دې کبله په ورځني ژوند کې حرکت اود سکون حالت نسبي شکل لري.

د نور سرعت د طبیعت یوه عمومي ثابته او مطلق قیمت لري:

البرت اینشټاین مخ وینه وکړه چې د نورسرعت څخه زیات سرعت په کیهان او ټوله نړۍ کې نه شته او نه د کوم شي سرعت د نور سرعت ته وررسیږي. بر سیره پر دې د نور سرعت یوازنی فزیکي کمیت دی چې په هریومقایسوي سیستم کې که په ځمکه اویا د کیهان په یوه بل ځای کې وټاکل شي همدغه دری سوه زره کیلو متره په یوه ثا نیه کې او یا په بل عبارت یو ملیاردکیلو متره په ساعت کې مطلق ثابت قیمت لري. څرنګه چې دنور سرعت نه ګړندی کیدای شي او نه ورو کیدای شي بلکه تل خپل ثابت قیمت ساتي نو له دې کبله په کیهان کې دطبیعت یوه عمومي ثابته تشکیلوي. ددې موخې د سپینوي لپاره لاندنۍ تجربه تر سره کوو.

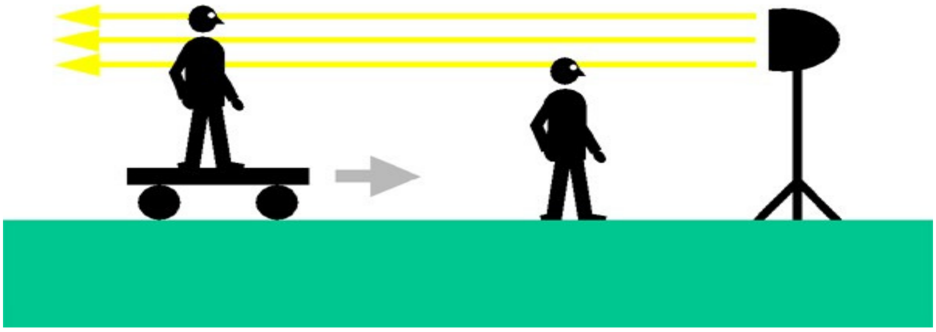
یو سړی د سکون حالت څخه یوه ډبره په سرعت د دیرش کیلومتره په ساعت کې تر مخه شړي. بیا دغه سړی په یوه موټرکې سپریږي اوپه یوه سرعت د پنځوس کیلو متره په ساعت کې حرکت کوي. او بیا همغه ډبره په سرعت د دیرش کیلو متره په ثانیه کې د موټر څخه د مخ خواته شړي. د نیوټن د میخانیک قانون سره سم د ډبرې سرعت او د مو تر سرعت دواړه سره جمع کیږي اوله دې کبله ډبره اتیا کیلومتره په ساعت کې د سرک په مخ لګیږي. د نیوټن دغه قانون په ورځني ژوند کې د تجربوپه اساس هم په ثبوت ر سیدلي دی او صحیح نتیجه ورکوي. البرت اینشټاین مخ وینه وکړه چې نوموړې تجربه که د ډبرې پر ځای دنورپه سرعت باندې تر سره شي نو دنور او مو ټر سرعت نه سره جمع کیږي یعنې د نور سرعت لپاره د نیوټن قانون اعتبار نه لري. وروستی تجربو وښودله چې که یو سړی د سکون حالت څخه د لاس بیجلۍ په مرسته سره رڼامخ خواته واچوي چې سرعت یې دری سوه زره کیلومتره په یوه ثانیه کې دې او بیا دغه سړی موتر ته وخیږي چې سرعت یې د پخوا په شان پنځوس کیلومتره په یوه ساعت کې دی او بیا یې د لاس بیجلۍ په مرسته سره رڼامخ ته واچوله نو دنورسرعت دمخکنی تجربې په برخلاف د موتر سرعت سره نه جمع کیږي بلکه دنورسرعت که په موټر کې وي چې یومتحرک مقایسوي سیستم جوړوي او که د





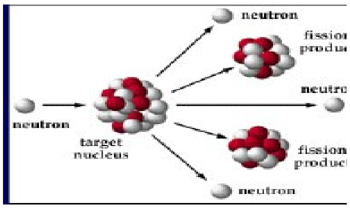
خمکې پرمخ وي چې یو ساکن مقایسوي سیستم جوړوي همغه دری سوه زره کیلومتره په ثانیه (300 000 km/s)کی خپل ثابت قیمت ساتي او نه زیاتیږي او نه کمیږي.

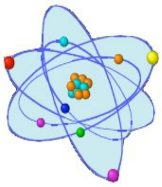
۱-شکل کی یوکارپوه دځمکې پر مخ ولاړدي او دده یو ملګری په یوه متحرک سیستم لکه اورګاډي کې دنور منبع ته مخامخ حرکت کوي. تجربوونښودله چې دواړه کارپوهان دنورسرعت کچه په یوشان یعنې دری سوه زره کیلو متره په یوه ثانیه کې اندازه کوي که څه هم د کینې اړخ کارپوه په لوړ سرعت سره خوځیږي.

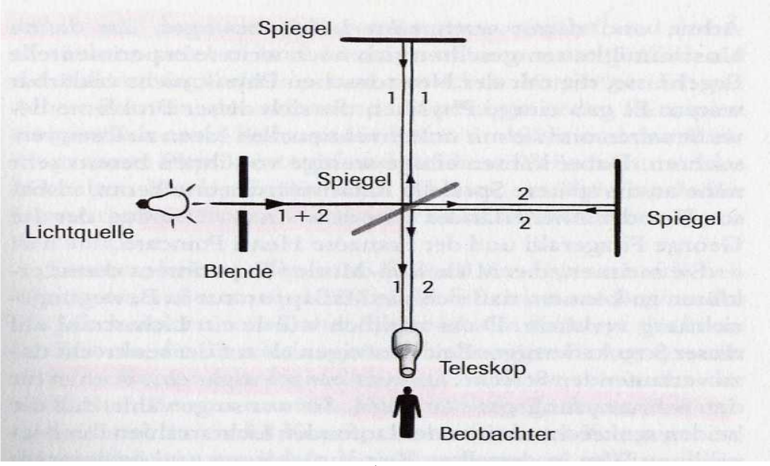


۱- شکل : دځمکې پر مخ ولاړ کارپوه او دهغه بل متحرک ملګری دنور سرعت کچه یوشان اندازه کوي

که څه هم په ۱۸۸۷ ع کال دالبرت اینشتاین دغه تیوري چې دنور سرعت که د هریوه مقایسوي سیستم څخه چې دنور په پرتله په حرکت کې وي اندازه شي ثابت قیمت لري دامریکایي فزیک پوهانومایکلزن او مورلې (Michelson–Morley) له خوا په تجربو سره ثبوت شوی وه خوهغوي په خپلوتجربوباور نه درلوداو له دې کبله دغه موضوع تر ۱۹۰۵ ع کال پورې ګنګه پاتې شوې وه. دنوموړو پوهانو تجربه په ۱- شکل کې شودل شوېده او دانترفرومیتر(Interferometer) په نامه سره یادیږي.



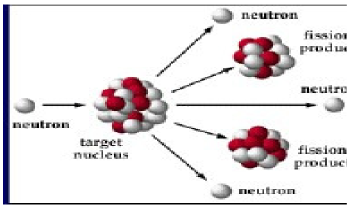


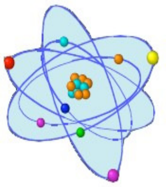


(۲- شکل)

۲- شکل : که چیرته په عمودي او افقي سمت کې دنورسرعت دایتر (Ether) مادي په پرتله یوشان نه وي نودغه توپیر په یوه تېلېسکوپ کې لیدل کیږي.

انترفرومیتر یوه اله ده چې دهغې په واسطه د نورڅپو سرعت ډېر دقیق اندازه کیداې شي. په ۱- شکل کې د نوریوې منبع دبیلګې په ډول لکه د بریښنا ځراغ څخه د رڼاوړانګې خپریږي او په یوه داسې هینداره باندې لګیږي چې لومړی نیمه برخه یې پورته خوا ته انعکاس کیږي او دوهمه نیمه برخه یې مخامخ شی خواته تیریږي. کله چې دنوردغه لومړی نیمايي برخه او دوهمه نیمايي برخه په دوه نورو هینداړو ، چې دیوه او بل سره په نوي درجه زاويه سره ایښودل شوېدي، ولګیږي نود انعکاس څخه وروسته دواړه وړانګې سره جمع کیږي .که چیرته درڼادواړوڅپوسرعت سره یوشان نه وي نو دڅپوامپلیتود(Amplitude) یا لمنې یې سره زوروري کیږي اویا کمزوری کیږي. یو کتونکی د یو تېلېسکوپ په مرسته سره ددغو وړانګو دسرعت توپیرلیدلاې شي چې دځلاندواوتورولیکوپه شکل سره ښکاري. فزیک پوهانو پخوا داسې اټکل کولو چې دنورڅپې دخپریدولپاره هم لکه داوبو څپې او یا دصوت څپې په څیریوه ماده په کارده چې په ټول کیهان او دځمکې په چاپریال کې پرته ده. دغه شفافه ماده دایتر   (Ether) په نامه سره یاده شوه. ځرنګه چې دنوروړانګې دایترمادې سره یوځای دځمکې په مدارحرکت کوي نو له دې کبله دنور سرعت دځمکې دمدارسمت تابع دی. ځمکه دیرش کیلومتره په یوه ثانیه کې دلمر په شاوخواڅرخي نو کله چې دنورسرعت یوځل دمدارپه یوه سمت اوبیا په مقابل سمت اندازه کړونو باید چې دیرش کیلومتره په یوه ثانیه کې توپیراندازه شي. په دې هکله فزیک پوهانوداسې فکرکولوچې ګڼه دنور دواړه برخې وړانګې دایتر مادې په اړوند په دوه مختلفوسمتونو حرکت کوي نو باید دهغوی سرعت سره یوشان نه وي او له دې کبله به په





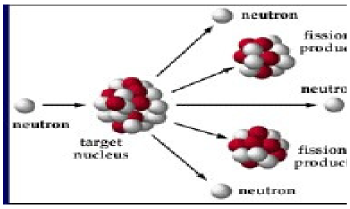
تلیسکوب کې ددغه وخت توپیر نتیجه ولیدل شي. تجربو وښودله چې دنور سرعت د ځمکې دحرکت تابع نه دی. ددې څخه داسې نتیجه اخیستل کیږي چې دیوې خوا دنورسرعت ثابت دی او دبلې خوا دایترماده دځمکې په چاپریال او کیهان کې هیڅ نه شته. اینشټاین لومړی سړی وو چې دټولوپوهانو په برخلاف یې یوه غوڅه پریکړه وکړه چې ګڼه دایترشفافه ماده هیڅ موجوده نه ده او دنور سرعت په هرمقایسوي سیستم کی دطبیعت یو ثابت کمیت تشکیلوي.

متحرک ساعتونه د ساکنو ساعتونو په پرتله وروځي (نسبي وخت) :

البرت اینشټاین مخ وینه وکړه چې وخت یو مطلق فزیکي کمیت نه دی بلکه دیوه متحرک مقایسوي سیستم د سرعت سره سم تغیر کوي او له دې کبله نسبي وخت ورته ویل کیږي. دا په دې مانا چې د وخت واحد لکه ثانیه د یوه مقایسوي سیستم د سرعت په زیاتیدو سره سم اوږدیږي او یا په بل عبارت ځکول کیږي. هر څومره چې څوک په زیات سرعت سره حرکت کوي په همغه کچه دده دلاس ساعت وروځي. او یا په بل عبارت:

متحرک ساعتونه نسبت وساکن ساعتونو ته وروځي

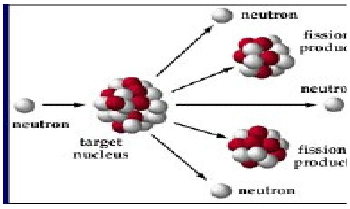
فر ض به کړو چې یوڅیړونکی په یوه اورګاډي کې ناست دی چې سرعت یې دو ه سوه پنځوس کیلومتره په یوه ساعت کې دی اواورګاډي دننه د نورپه شا پسې حرکت کوي کوم چې د نورپه سرعت یعنې دری سوه زره کیلومتره په ثانیه کې دده څخه لیرې کیږي. دده یو ملګری داورګاډي په تم ځای کې پاتې دی اود ځمکې د سر نه دغه پیښه تعقیبوي. دیوه ساعت څخه وروسته به څیړونکی داسې ادعا وکړي چې د نوروړانګې خوپه دې ترڅ کې دو ه سوه پنځوس کیلومتره نسبت دده ملګري ته چې څرګندیږي وړاندې تللې دي. دا په دې مانا چې دواړه څیړونکي دنور دموقعیت په هکله دیوه ساعت څخه وروسته یو شان نتیجه اونظر نه تر لا سه کوي.دنوموړې کړنلارې څخه داسې څرګندیږي چې کله او چیرته یوه پیښه صورت نیسي په دې پور ې اړه لري چې د کوم یوه څیړونکی له خوا مطالعه کیږي.

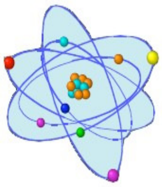


(۳-شکل)

۳ـ شکل: خاصه نسبي تیوري: په لومړي شکل کې دنورلاره داورګاډي په متحرک مقایسوي سیستم کې راښیي اوپه لاندي شکل کې همدغه پیښه یعني دنورلاره یوسړی دځمکې ساکن مقایسوي سیستم څخه ګوري.

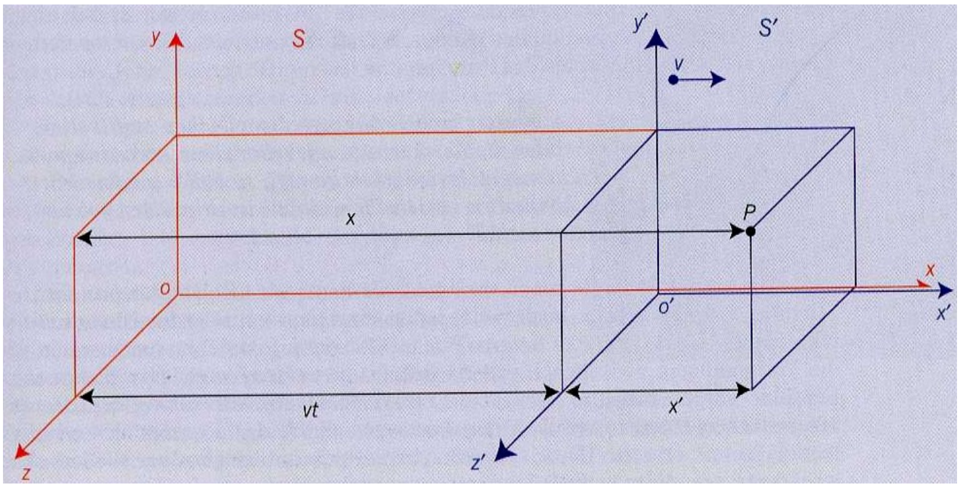
البرت اینشټاین دنومړي فکري تجر بې دژور تحلیل په اخیر کې دا هم و ښودله چې ددواړوملګروڅیړونکوساعتونه هم یوشان وخت نه ښئي بلکه دیوه او بل څخه توپیرلري. هغه سفر کوونکی چې د اورګاډي په متحرک مقایسوي سیستم کې دي داسې دعوا کوي چې د اورګاډي د تم ځاي ساعتونه ورو(سوکه) روان دي په داسې حال کې چې دده هغه ملګری کوم چې د تم ځای سکون مقایسوي سیستم کې ولاړ پاتې دی په ډاګه کوي چې ګنې د اورګاډ ي دننه وخت ورو تیریږي. هرڅومره چې د ګا ډي خوځیدونکي سیستم او دځمکې ساکن سیستم تر منځ نسبي سرعت کچه لوړیږي په همغه کچه دهغوی د ساعتونو تر منځ د وخت توپیرهم زیاتیږي. په اخیرکې داسې نتیجې ته ر سیږو چې وخت او فضا مطلق نه بلکه نسبي کمیتونه دي اوپه دې پوري اړه لري چې د ساکن مقایسوي سیستم او که د متحرک مقایسوي سیستم څخه اوکوم یو لیدونکی یې ګوري. دا په دې مانا چې که لیدونکی د خپل مقایسوي سیستم په سرعت کې بدلو





ن ر اولي نودهغه شي په سرعت کې هم بدلون راځي کوم چې ليدونکی د يوه بل مقايسوي سيستم څخه ورته ګوري.

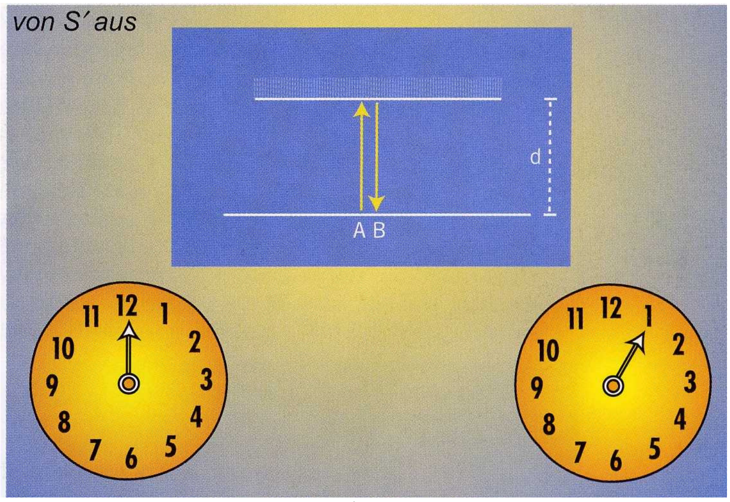
سفرکوونکی د ساعت په مر سته سره دوخت هغه موده اندازه کوي کله چې د رڼا وړانګې دنورچينې څخه راو وځي اوپه هنداري ولګيږي اوبيا بيرته دنور چينې ته انعکاس وکړي. دسفرکوونکي لپاره د رڼاوړانګولاره چې د هنداري اورڼا د چينې ترمنځ يې طی کوي يوعمودي شکل لري.



٤- شکل: دځمکې ساکن سيستم په (S) او اورګاډي متحرک سيستم (S`) چې نسبي سرعت يې (V) دې راښيي.

د اور ګاډي دغه متحرک مقايسوي سيستم په (S` ) اوسرعت يې په ( v ) سره ښيو. که دنورچينې او د هنداري تر منځ واټن په ( d ) او د نور سرعت په ( c ) سره وښيو نو هغه وخت (Δt`) چې نور يې دتګ او راتګ لپاره په عمودی ډول په کار لري مساوي دی له:

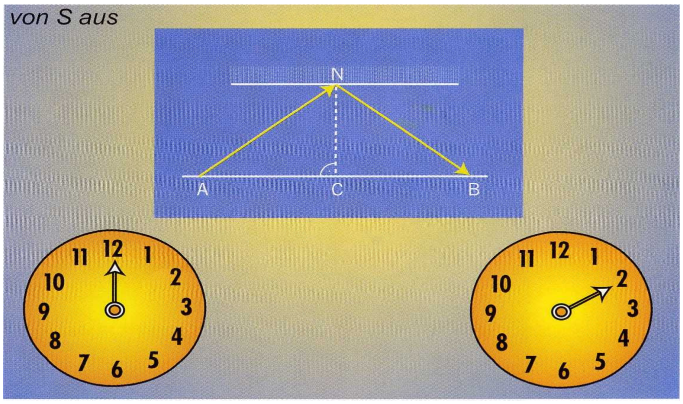
$$\Delta t' = 2\frac{d}{c}$$



(٤- شکل)

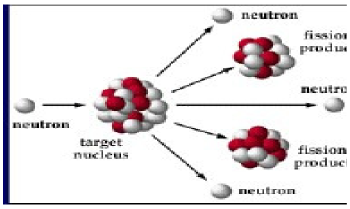
٤-شکل: داورګاډي په متحرک مقايسوي سيستم (`S)کی دننه د نور طی شوی لاره

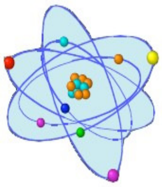
که همد غه پيښه او س دده هغه ملګری کوم چې د اورګاډي په تم ځای کې د ځمکې پر مخ ولاړدی د خپل ساکن مقا يسوي سيستم (S) څخه ورته وګوري نو ويني چې هنداره او دنور چينه داورګاډي د حرکت په سمت خوځيږي او په دې ترڅ کې چې اورګاډی مخ په وړاندې حرکت کوي د رڼاوړانګه دهنداري خواته ځي او بيرته درڼا چينې ته انعکاس کوي.



٥- -شکل : دځمکې پر مخ ساکن مقا يسوي سيستم (S) څخه د يوه ليدونکي له نظره داورګاډي په متحرک مقايسوي سيستم(`S) کی د نور طی شوی لاره

څرنګه چې ددريم شکل څخه څر ګنديږي چې دوړانګوطی شوې لاره سم سيخ عمودي نه بلکه يو دری کونجه مثلث جوړوي او له دې کبله نسبت دګاډي مقايسوي سيستم ته اوږده ده.





بلخواوړانګي داین په ټکي کې (N) د انعکاس یوه زاویه جوړوي. په همدې اساس د تم ځای ملګری داسې دعواکوي چې درڼاد تګ او انعکاس موده نسبت دده ملګري ته په اور ګاډي کې اوږده ده ځکه چې دنورطی شوې لاره اوږده ده اوله دې کبله دځمکې په مقایسوي سیستم کې د اورګاډي د متحرک سیستم په پرتله ډیروخت تیر شوی دی. د غه وخت (Δt) مساوي ده له:

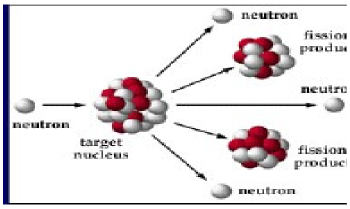
$$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}.$$

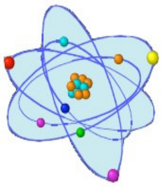
ددې ویل شوو څخه داسې نتیجه اخیستل کیږي چې په اورګاډي کې د سفر کونکي ساعت وخت (Δt`) نسبت د اورګاډي دتم ځای ملګري وخت (Δt) ته وروو یعنې سوکه ځي او یا په بل عبارت سره وخت (Δt) موده څکول کیږي.

. په نتیجه کې داسې ویلای شو چې که پخپله ځمکه د یو ساکن سیستم په توګه فرض کړو او یوه حرکت کوونکي سیستم لکه موټر، الوتکه ، فضا یي کشتی او نورو لپاره کولای شو چې لومړي جدول له مخی دنسبي وخت کچه محاسبه کړو. د بیلګي په ډول که داتوم یوې ذرې نسبي سرعت د نور سرعت په پرتله نهه نوي په سلوکې قیمت ولري نو د لومړي جدول له مخې د وخت ځکیدونکی ضریب قیمت اوه دی. دا په دی مانا چې داتوم ذرې په مقایسوي متحرک سیستم کې وخت نسبت د ځمکی په پر تله اوه ځله ورو ځي.

Umrechnungsfaktor für die Zeitdilatation bei verschiedenen Relativgeschwindigkeiten

Objekt	v (km/s)	$\sqrt{1-(v/c)^2}$	Zeitdehnungs-faktor
Auto	0,03	≈ 1	≈ 1
Flugzeug	0,5	0,999 999 999 998 6	1,000 000 000 001
Raumsonde	40	0,999 999 991	1,000000 01
10 % von c	30000	0,995	1,005
50 % von c	150000	0,866	1,155
90 % von c	270000	0,436	2,294
95 % von c	285000	0,312	3,205
99 % von c	297000	0,141	7,092
99,9 % von c	299700	0,045	22,222



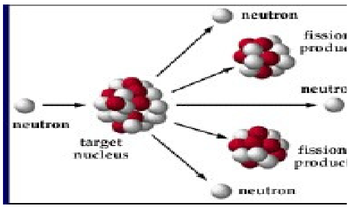


لومړی جدول: دیوه جسم نسبي سرعت او دوخت اوږدیدونکی (ځکیدونکی) ضریب تر منځ اړیکي دبیلګي په ډول که چیرته دوخت ځکوونکی فکتور یوعشاریه دوه وي چي دنور سرعت نیمايي برخه ده نو داسي معنې لري چي په ځمکه کې یو عشاریه دوه ثانې تیریږي نوپه دي موده کې په نوموړي متحرک سیستم کې یوازې یوه ثانیه تیریږي.

په ۱۹۷۰ ع کال کې د البرټ اینشتاین دوخت ځکیدل (Time deletation) تیوري یانې د نسبي وخت مخ وینه د لمړي ځل لپاره د یوه امریکايي فزیک پوه له خوا په ثبوت ور سیده کله چي هغه په دوه یو شان جوړشوو اتوم ساعتونوباندې تجربه تر سره کړه.په داسې حال کې چي دغه فزیک پوه یو اتوم ساعت د واشنګټن په ښارکي پریښود او دبل اتوم ساعت سره یوځای په یوه الوتکه کې دځمکې په شاوخوا یو ځل را وګرزیده. کله چي هغه دواړه اتوم ساعتونه دیوه او بل سره مقایسه کړل نو هغه اتوم ساعت چي په الوتکه کې یې سفرکړی وه تقریبا د یوې ثانیې یو ملیاردمه برخه وروسته پاتې وه. دنومړی تیوري په اساس څومره چي دالوتکي سرعت زیاتیږي هغومره ددواړو ساعتونو تر منځ دوخت توپیر هم زیاتیږي. او که فرض کړوچي یو شی دنور په سرعت سره حرکت کوي نود الو تکې اتوم ساعت دومره سوکه ځي چي هلته وخت ځای په ځای ولاړدی داځکه چي دوخت ځکید لوضریب لایتنا هي ته ځي او یا په دې مانا چي وخت هیڅ نه شته دی.

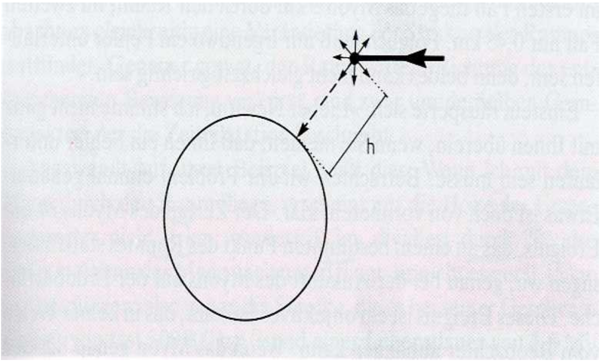
دغبرګولي متنا قصوالی: (Twin Paradox)

دالبرت اینشتاین ددې تیوري په اساس به اوس یوه فکري شمیرنه تر سره کړو. که چیرته دوه غبرګولي وروڼه تر څیرنې لاندې ونیسوچې یووږور یې ددیرشو کالونو په عمر فضا ته په هوايي کشتۍ کې چي سرعت یې دوه سوه اویا زره کیلو متره په یوه ثا نیه کې دی حرکت وکړي اوهلته په فضايي کشتۍ کی دځمکې په ښاوخواد شلوکا لو مودې لپاره راوګرزي او د پنځوسو کالو په عمر بیرته ځمکې ته راستون شي. دده هغه بل غبرګولی ورورچي په ځمکه کې پا تې وه اوس به داویاکالوعمرولري یانې د هغوې د بیلتون وخت نه راپدې خوا دده په پرتله به شل کاله زیات زوړشوې وی. دا په دې مانا چي دفضایي کشتۍ پنځوس کاله دځمکی داویا کالوسره برابر دی. په لومړي جدول کې ښودل شوې ده چي دوخت ځکوونکی نسبي ضریب یې دنوموړي سرعت لپاره دوه عشاریه دری دی.(دیرش ضرب دوه عښاریه دری مساوي ده له اویا سره).



✍ دا په دی مانا چې د اور ګاډي په مقایسوي سیستم کې نه یوازې ساعتونه وروئي بلکه ټولې کیمیاوي، فزیکي اود میتابالیزم بیولوژیکي عملې لکه دزړه حرکت ، تنفس اهتزازاو دهغې سره سم د زوړوالي عملیه دنورما ل حالت په پر تله سوکه ځي.

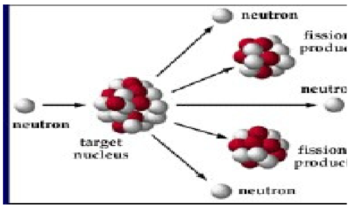
داینشتا ین نوموړې تیوري په ۱۹۳۷ ع کال کې دیوې تجربې په اساس په ثبوت ور سیده. د بیلګې په ډول کله چې په نهه کیلو متره ارتفاع کې کیهانې وړانګې دځمکې په اتموسفیرباند ې ولګیږي نو هلته یوه هستوي عملیه صورت نیسي چې په تتیجه کې د میون (Meon) په نا مه سره یوه زره منځ ته راځي. په ٤- شکل کې د میون ذرې ارتفاع په (h) او ځمکه په دایره سره ښودل شوی ده. د میون دغه ذره تقریبا نهه نوي عشاریه نهه په سلو کې(% 99,9) د نور په سرعت سره سم سیخ دځمکې وخواته حرکت کوي.

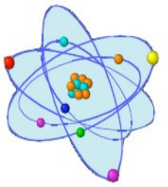


(٦-شکل)

٦-شکل : یومیون داتموسفیر د نهو کیلو مترو په ارتفاع کې منځ ته راځي او تقر یبا دنورپه سرعت سره سم سیخ د ځمکې خواته حرکت کوي.

په لومړي جدول کې ښودل شوي ده چې دوخت څکوونکی نسبي ضریب دنوموړي سرعت لپاره شل دی. په داسې حال کې چې پخپله دمیون په متحرک مقایسوي سیستم کې یو فزیک یوه دنوموړې زرې عمریوازې یوه نیمه مایکرو ثانیه (1,5 micro second) او دنهو کیلومتروارتفاع په ځای یوازې نیم کیلومتره واټن اندازه کوي (نهه کیلومتر تقسیم په شلو= نیم کیلومتر) خودځمکې دساکن سیستم پرمخ یوفزیک یوه د میون عمر دیرش ثانیې او طی شوی واټن د نیم کیلو متر په ځای نهه کیلومتره اندازه کوي.دا په دې مانا چې میون دغه نهه





کیلومتره ارتفاع په یوه نیم ما یکروثانیه کې نه بلکه په دیرش مایکرو ثانیه کې طی کوي. یوازنی دلیل چې نوموړې زره دځمکې تر مخ پورې را رسیدلای اود تجربو له مخې په ثبوت ر سیدلای شي داده چې د اینشټا ین دنسبي تیوري له مخې یې عمرشل ځله اوږددی

(دنورسرعت × شل × یوه نیمه مایکرو ثا نیه = نهه کیلو متره).

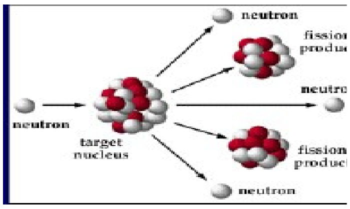
غیر دهغې نه باید چې دغه میون داټکل شوې احتمال شمیرنې له مخې د نیم کیلومتره وا ټن ځخه وروسته د منځه تللا ی وای. اوکه فرض کړو چې که یو سړی دنور په سرعت سره په فضا کی حرکت وکړي نود نوموړي جدول له مخې هغه د تل لپاره ژوندی پاتې کیږي ځکه د وخت د ځکیدلو ضریب لایتناهي قیمت ځانته اخلي. دا په دی مانا چې دنوموړي سړي لپاره وخت صفریعنې هیڅ موجود نه دی او ساعت یې ولاړدی. همدارنګه نور نه زړیږي.

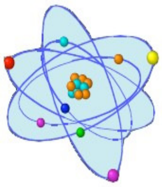
واټنونه هم نسبي شکل لري او متحرک جسم لنډیږي:

د اینشټا ین نسبي تیوري دا هم په ډاګه کوي چې که د یوه جسم نسبي سرعت دنورسرعت په پرتله لس په سلو کې ورواوړي نو د متحرک سړي لپاره د حرکت په سمت کې طې شوي واټنونه او دچاپیریال شیان ټول لنډ ښکاري. او بر عکس د هغه چا لپاره چې د یوه ساکن مقایسوي سیستم له موقعیت ځخه متحرک شیانو ته ګوري نو دهغه لپاره دیوه جسم ابعاد د حرکت په سمت کې سره غونډ او ننوتلي شکاري. په دې اړوند به او س بیا یوه فکري تجربه تر سره کړو. که چیرته سړی وکولای شي چې یو موټر په ډیره چابکی یعنې نوي په سلو کې دنورسرعت په پرتله وچلوي نوددی امکان شته دی چې پنځه متره اوږد موټرد یوه کوچني دری متره موټر په ځای کې پارک کړای شي بې له دې چې دشاوخوا موټروسره ټکروکړي. دا ځکه چې دموټر چلوونکي لپاره
 که چیرته دځمکې په مقایسوي ساکن سیستم کې د یوه شي اوږدوالی په (l) او په متحرک مقایسوي سیستم کې چې سرعت یې (v) دغه اوږدوالی په (´l) سره وښیو نو د یوه جسم اوږدوالی د متحرک سیستم د دید ځخه په لاندې کچه لنډیږي.

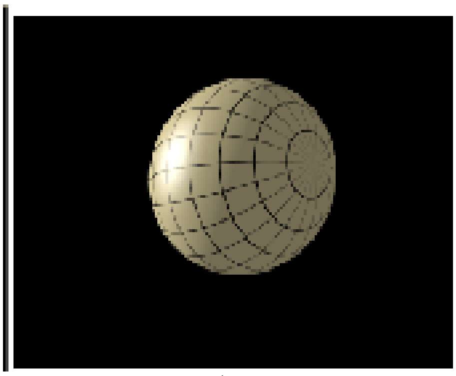
$$l = l'\sqrt{1-v^2 / c^2}.$$

دا په دې مانا چې د متحرک مقایسوي سیستم ددید ځخه واټنونه د نسبي سرعت په تابع سره دحرکت په سمت کی لنډیږي اود وخت واحد په همغه کچه سره اوږد یږي او یا په بل عبارت سره ځکول کیږي. داپه دی مانا چې که واټن لنډیږي نوضرورده چې وخت په همغه کچه زرتیر نه شي ترڅوپه یوه منظم مقایسوي سیستم کې سرعت ثابت پاتې شي. داځکه چې د اینشټاین دمخ



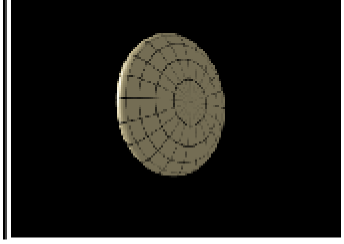


ويني سره سم دنور سرعت ثابت اومساوي دی له طی شوی واټن تقسيم په وخت. د بيلګي په ډول که چيرته يو سړی دځمکې په ساکن مقايسوي سيستم کی يو خط کش په عمودي شکل په لاس کې ونيسي او اوږدوالی يی ديرش سانتي متره اندازه شوی وي دهغه فزيک پوه لپاره چی د ميون زری سره يوځای تقر يبا ۹۹٪ د نورپه سرعت د ځمکې خواته مخامخ حرکت کوي د لومړي جدول له مخې د ديرش سانتي متروپه ځای يوازې يونيم سانتي متره اوږدښکاري. (ديرش سانتی متره تقسيم په شلو = يو نيم سانتی متره). بر سيره پر دې ددغه خط کش اتومونه د کروي شکل په ځا ی بيضي ډوله شکل ځانته غوره کوي. څرنګه چې دځمکې ساکن او دميون زرې متحرک سيستمونه ابتدايي سيستمونه او ديوه او بل په پرتله ثابت سرعت لري نو دعطالت قوه پکې صفرده. دا په دې مانا چې د يوه او بل څخه برتري نه لري. همدا سبب دی چې دځمکې ساکن سيستم ليدونکې هم برعکس داسې دعوا کوي چې ګنه دميون په متحرک سيستم کې د شيانو طول دځمکې په پرتله لنډ ښکاري. په نتيجه کې داسې ويلای شو چې واټنونه او ابعاد ديوه ليدونکی دمقايسوي سيستم د نسبي سرعت په تابع سره سم تِغير کوي او مطلق قيمت نه لري بلکه نسبي دي.



(۷-شکل)

۷- شکل: يو جسم چې سرعت يې دنور په پرتله ډيرکوچنی وي د ځمکې په ساکن سيستم کې کوروي شکل لري.



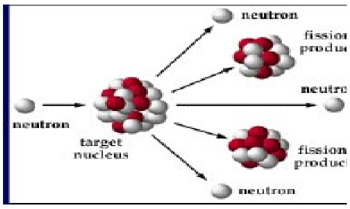
(۸- شکل)

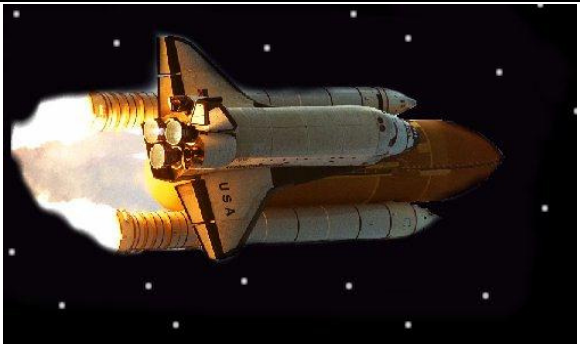
۸- شکل: که چېرته د همدغه کوروي شکله جسم سرعت ۹۰٪ د نورسرعت قیمت ولري د یوه ساکن مقایسوي سیستم څخه وګورو نودکروي شکل په ځای بیضوي شکل ځانته غوره کوي.

همدغه کوڅه د خوځیدونکي سیستم څخه لیدل کیږي چې سرعت یې دنورسرعت نوي په سل دی 90%	سرعت له صفرسره مساوي دی ٦-شکل: یوه کوڅه د ځمکې په ساکن سیستم کې لیدل کیږي
(۹-شکل)	

(۱۰- شکل)

۱۰-شکل: که همدغه پورتنی کوڅه د متحرک مقایسوي سیستم څخه وګورو چې سرعت یې ۹۹٪ د نورسرعت په پرتله قیمت ولري نو په اوږدوالی او کوږوالی کې بدلون جوت څرګندیږي



	
د فضايي بيړۍ سرعت دنور سرعت اتيا په سل دی **80% c**	د فضايي بيړۍ سرعت دنورزرمه برخه دی **0,001% c**

(۱۱- شکل)

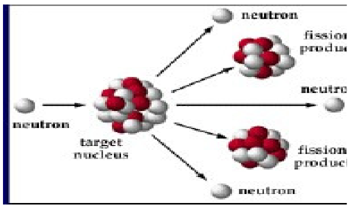
۱۱- شکل: په پاس شکل کې دفضايي بيړۍ اوږدوالي نورمال بڼه لري ځکه سرعت يې کم دي او دحرکت په پيل کې ليدل کيږي. په لاندې شکل دهمدې فضايي بيړۍ اوږدوالی دنسبي تيوري سره سم لنډيږي داځکه چې سرعت يې دوه سوه زره کيلومتره په ثانيه کې پورته ځي

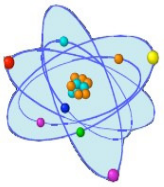
د انرژي او کتلې معادل فرمول ($E = m\times c^2$)

په ۱۹۰۵ع کال کې اينشتاين ديوه نامتو فرمول مخ وينه وکړه چې نن ورځ دغه نړيوال فرمول داتوم بم ، هايدروجن بم ، هستوي بټۍ ، لمر، ستورواو په کيهان کې دانرژي د منځ ته راتلو بنسټ جوړوي. ددې فرمول سرليک په لا ندې ډول پيل شو

کله چې اينشتاين د خاصه نسبي تيوري په هکله درياضي يوه معادله حل کوله نودخدای په امر سره يوه نا څاپه يونوئ فرمول په محاسبه کې را پيدا شوچې هغه ورته په اول وخت کې د نصيب فرمول نوم کيشود او هيڅ اهميت يې هم ورنکړ. دغه فرمول په ډاګه کوي چې انرژي (E) د کتلې (m) سره معادل اړيکي لري ($E = m\times c^2$). دا په دې مانا چې که د يوه شي کتله دمربع د نور سرعت (c) سره ضرب کړو نو په دغه کتله کې خوندي شوی انرژي لا س ته راځي.

✍ په داسې حال کې چې همدغه د نصيب فرمول نن ورځ د اينشتاين دنوم سره غبرګ تړلی دی. دنصيب فرمول ته عام خلک دنړۍ فرمول ، د جادوګری فرمول، دانرژي او کتلې د اړيکي فرمول اويا په بل عبارت سره هغه فرمول چې ټوله نړۍ يې ولړزوله هم وايي. نوموړی فرمول په ډاګه کوي چې کتله يو ډول کنګل شوی انرژي ده او انرژي اوکتله د





ماديِ دوه غبرګونی خوا ص دي. دا په دې ماناچې انرژي په کتله او سرچپه کتله په انژي بدليدا ی شي.

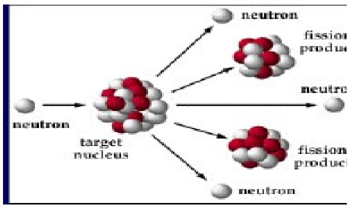
د بيلګي په ډول غواړو چی دهغې انرژی کچه وټاکو چې د يو کيلوګرام اوبو يا يو کيلو ګرام ډبري او يا يو کيلو ګرام خاورځخه لا س ته راځي کله چې سل په سلو کې د پاس فرمول له مخې په انرژي واړول شي. ددی مقصد لپاره د اينشتا ين دفرمول سره سم دنورسرعت يعنې درې سوه زره کيلو متره په يوه ثا نيه کې مربع کوواوبيا يې د يو کيلوګرام سره ضرب کوو او په نتيجه کې پنځه ويشت مليارده کيلوواټ ساعته انرژي لا س ته راځي.

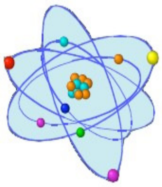
$$1\,\mathrm{kg}\cdot c^2 = 1\,\mathrm{kg}\cdot(3\cdot10^8\,\mathrm{m/s})^2 = 9\cdot10^{16}\,\mathrm{Ws} = 25\cdot10^9\,\mathrm{kWh}$$
$$[1\,\mathrm{kWh} = 3600\,\mathrm{s}\cdot1000\,\mathrm{W} = 3{,}6\cdot10^6\,\mathrm{Ws}]$$

نوموړې انرژي د سويز هيواد ديوه کال مصرف لپار ه کفا يت کوي. او يا په بل عبارت نوموړې انرژي چی تر ې لا س ته راځي بس ده چې پنځه اويا کاله د نړی تر ټولو يوه غټه جنګي بيړۍ ته شپه اوورځ حرکت ورکړي. په داسې حال کې چې ديو کيلو ګرام ډبرو سکرو څخه لس کيلو واټ ساعته انر ژي لاس ته راځي. نوموړی فرمول واضيح کوي چې انرژی او کتله ديوه او بل سره معادل دي دا داسې معنی ورکوي چې ديوه جسم کتله بل هيڅ شی نه ده بلکه دانرژي يوبل شکل دی په همد ې اساس او س کولای شوچې د هر شي وزن لکه دسړي وزن، د کچالو ، د غوښې ، داوړو اوداسې نوروشيانو وزن د کيلو ګرام په ځای د انرژي په واحد يعنې الکترون ولټ سره وښيو (يو الکترون ولټ هغه انرژي ده چې يو الکترون يې ديوه ولټ په ګړندي کولو سره لاس ته راوړي). د بيلګي په ډول يو سړی چې د بدن وزن يی اتيا کيلوګرام وي تقريبا لس په طاقت د يو ديرش ميګا الکترون ولټ کنګل شوې انرژي لري . په اخير کې داسې ډول پريکړه کولاې شو چې ماده په وړانګو اوبرعکس وړانګې په ماده اوړي. دبيلګي په ډول دوړانګو هغه انرژي چې دبريښنا يوبليدونکی سل واټه ګروپ يې د يوه ساعت په موده کې خپروي دلس په طاقت د منفي دولس کيلوګرام سره معادل ده.

نسبي کتله:

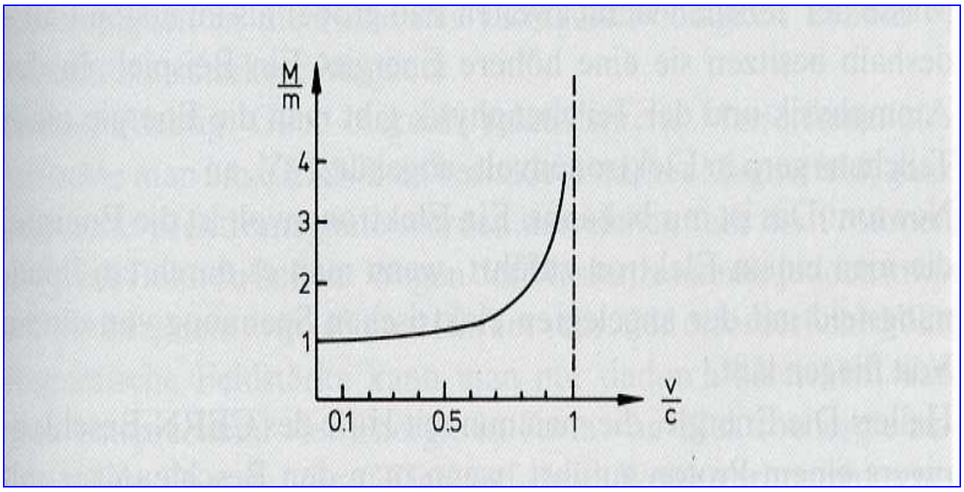
داينشتاين د تيوري په اساس هره يوه ساکنه کتله چې سرعت يي لوړيږي نو کتله يی هم ورسره غټيږي. په ۱۹- شکل کې په افقي محورکې دکتلې (m) اودنور سرعت (c) تناسب او په عمود ي محور کی دکتلی غټيدل ښودل شوی دی . که فر ض کړوچې کتله لوړترين سرعت لکه د نور سرعت ته ورسيږي نوغټوالی يي د لا يتنا هي خوا ته ځي. دا په دې مانا چې په عملي صورت سره ددې امکان نه شته چې دا پيښه منځ ته را شي . داځکه چې د دې مقصد لپاره لا



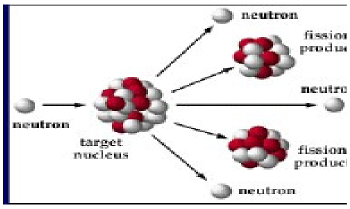


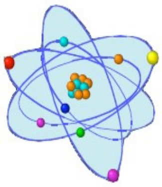
يتناهي انر ژي په کارده. نن ورځ د سويز هيواد په نړيواله کچه دهستي فزيک نامتوخيړنيزلابراتوار (CERN) کی چې ۲۷ کيلو متره اوږددی په عملی توګه نوموړي تيوري په ثبوت ر سيدلی ده. په دغه بې سياله نړيوال لابرا توار کي پروتونو ته تر ځلورسوه ګيګا الکترون و لټ پورې په يوه خطي ګړندي کوونکي کې حرکي انرژي ورکول کيږي چې په نتيجه کي د پروتون کتله د سکون کتلې په پر تله ځلورسوه ديرش ځله غټيږي . تجربوداهم وښودله چې د پروتون يوه ذره دنوموړي انرژي څخه نوره اضافه انرژي نه بني اخيستلای ځکه چې د اينشټاين لاندني فرمول له مخې څومره چې د پروتون سرعت (v)د نورسرعت (c) ته ورنږدې کيږي کتله يې لا يتناهي قيمت ځا نته غوره کوي.

$$M = \gamma m = \frac{m}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$



۱۲- شکل: په افقي محورکې د اتوم يوې زرې (v) او نور سرعت (c) نسبت v/c او په عمودي محور کې د غټيدونکې M او سکون کتلې m نسبت(M/m) تر منځ اړيکې ښودل شوېدي.





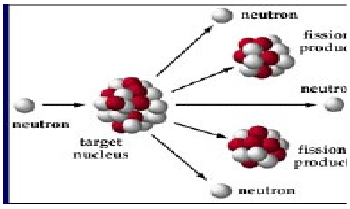
دو یمه برخه

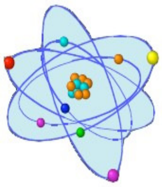
عمومي نسبي تیوري

په ۱۹۱٦ کال کې عمو مي نسبي تیوري خپره شوه کله چې البرت اینشټا ین تقریبا دوولس کاله وربانديې بخت وو. نوموړې تیوري په ربښتیا چې البرت اینشټاین په ځانګړې ډول سره تر سره کړې ده . دا ځکه چې خاصه نسبي تیوري دډیر پخوا نه د نوروفزیک پوهانوله خوا جوته شوې وه خوهغوی یې نتیجه په صحیح توګه سره نه شوه ښودلای. همدغه البرت اینشټاین وه چې د ګڼوپخوانیوفزیک پوهانو علمي برسیرنو یا کشفیاتو نتیجې یې سرچپه کړې او په یوه نوي نظر او تیوري سره یې چمتو او بیان کړل. د نوموړې تیوري او مخ وینې وروسته له ډیرو کالونو په تجربو کې په ثبوت ورسیدلې.

خاصه نسبي تیوري یوازې په هغومقایسوي سیستمونوپورې محدوده ده چې په یوه ثابت سرعت سره سم سیخ یو بل ته مخامخ نږدې کیږې او یا دیوه بل څخه لیرې کیږې. څرنګه چې په کیهان کې یوه کتله منظم حرکت نه لري چې سم سیخ او په ثابت سرعت سره وړاندې وخوځیږې داځکه چه په هرځای کی دجاذبې قوی تر اغیزی لاندې راځي نو له دې کبله خاصه نسبي تیوري نه شي استعمال کیدای. ددی لپاره چې دځمکې ، لمراو ستورواونورو جاذبه قوه هم په نظرکې نیول شوې وي نوالبرت اینشټاین دعمومي نسبي تیوري مخ وینه وکړه. په عمومی نسبي تیوری کې داښودل شوې ده چې یوه کتله کولای شي د کیهان په هر ی خوا او په هر تعجیل سره حرکت وکړي بې له دې چې کوم محدودیت ولري. اینشټاین ته داهم ډیره زر جوته شوه چې وخت او ځای(فضا) دنیوټن (Newton) داولسمې پیړی دتیوري په برخلاف یو مطلق او ثابت قیمت نه لري بلکه نسبي کمیت دی اوبدلون پکې راتلای شي .د بلې خوا نوموړې په ډاګه کړه چې د نیوټن په ټول میخانیک کې ځکه نیمګړ تیا لیدل کیږې چې که یوه کتله دنورپه سرعت سره حرکت وکړي نو دغه قانون خپل اعتبار دلاسه ورکوي . د بیلګې په ډول د میخانیک په هکله دنیوټن معادله راښيي چې:

دجاذبې قوه دنورپه سرعت سره نه بلکه په یو لا یتنا هي سرعت سره انتقال کیږې. دا په دې مانا چې که فرضا لمریوه ناڅاپه د منځه ولاړ شي نوبه سمدلاسه ځمکه دخپل مدارڅخه وه وزي اود کیهان خواته به وشړل شي. دنیوټن دتیوري په برخلاف اینشټاین داسې اټکل وکړ چې د لمر





دورکیدوڅخه وروسته اته دقیقې نوره هم ځمکه په خپل مدارکې پاتې کیږي اوګرزنده حرکت ته دوام ورکوي مخکې له دی چې دخپل مدار څخه ووزي داځکه چې درڼاوړانګې دنورپه سرعت سره حرکت کوي اوله دې کبله د لمر څخه ترځمکې پورې چې رارسیږي اته دقیقې وخت نیسی او بیاو روسته یې تا ثیر په ځمکه باندې لګیږي. اوداهم یو څرګند حقیقت دی چې دنور سرعت څخه بل هیڅ شی ګړندی نه دی. څرنګه چې اینشټاین په خپله نسبي تیوري باندې پوره باوردرلود نوزیار یې ایستلو چې دحل یوه لاره ورته ولټوي . نوموړي مقصد ته در سیدلو په خاطر مجبورشه چې د جاذبې قوې اودوخت ځا(time space) تر منځ اړیکې منځ ته راولي او همدارنګه یې په خپل فکرکې یوه نظري تجربه وسنجوله چې دڅو مخ وینوپه فرضیوسره دلته پیل کیږي او د عمومي نسبي تیوري بنسټ جوړوي:

الف-الکترومقناطیسي وړانګې د یوې کتلې په چاپریال کې کږیږي.

کله چې الکترو مقناطیسي وړانګې لکه د نوروړانګې دکیهان یوې کتلې د بیلګې په ډول لکه لمر د جا ذبې قوې په سیمه کې تیریږ ي نو د نوموړې قوې داِغیزې په اساس د خپل سم سیخ خط السیر سمت څخه کږې کیږي.

ب: د جګو غرونو ساعتونه د سمې او کم ارتفاع ورته ساعتونو په پرتله وروسته ځي.

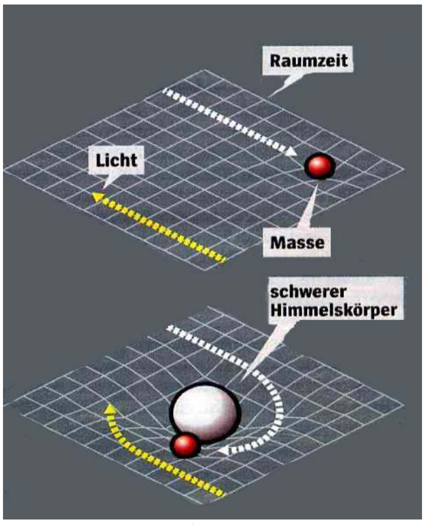
دیوې کتلې د جاذبې قوه چې څومره زیاته وي په هغومره کچه هلته وخت زر نه تریږي او ساعتونه نسبت وفضا ته چې هلته د جاذبې قوه تقریبا صفر ده وروځي. دا په دې مانا چې یو ساعت چې څومره د یوې درندې کتلې پلازمیني ته نږدې پروت وي د هغه ورته سا عت په پرتله چې دکتلې څخه څومره په لیرې ارتفاع کې موقعیت ولري دبیلګې په ډول لکه ازاده فضا وروسته ځي یعنې سو که ځي. ددې مخ وینې څخه داسې نتیجه اخلو چې هغه خلک چې په غرنیو او لوړو سیمو کې او سیږي دهغو خلکوپه پرتله چې په هموارو او ټیټو سیمو کې اوسیږي زر زړیږي. داپه دې مانا چې دپیښور خلک د پکتیا خلکو په پرتله اوږد عمر لري.

ج: په کیهان کې د جاذبې څپې شته دي

په کیهان کې د جاذبې څپې (Gravitation waves) شته دي چې دنور په سرعت سره هرلور ته خپریږي اونوموړې څپې د ډیرو درندو کتلو څخه لکه لمرکله چې زیات تعجیل ورکړشي منځ ته راځي.

✍ ٤- په کیهان کې د یوې کتلې جاذبه قوه بل هیڅ شی نه ده بلکه د فضا کوږوالی دی.

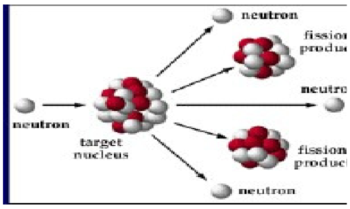
فضا تشه نه ده بلکه د ځای وخت څلورګونو ابعاد و په مرسته هرې خوا غوړېدلې ده. دا په دې مانا چې تر اوسه پورې دیوه جسم حجم چې ددریو ابعادو په مر سته ټاکل کیدلو یو څلورم بعد یوځاې کېږي چې هغه د وخت بعد څخه عبارت دی او په دې اساس د فضا وخت کمیت ورڅخه جوړېږي. څرنګه چې هره کتله درنده ده نوله دې کبله د وخت ځای په سطحه باندې زورراوړي اوهلته پکې ژوره ننوځي. په د وهم شکل کې د عمومي نسبي تیوري بنسټ ښودل شوی دی. د نوموړې تیوري دپوهیدلو لپاره یو ورته بیلګه لکه دربړیوه جالۍ. په نظر کې نیسو. کله چې یوغونډاری شکله جسم دربړ په جالۍ کې کیږدو نوپه ربړ کې ښکته ننوځي او یو ژورځای ځانته غوره کوي. په فضا کې هم هر یوجسم لکه ستوري اوسیاره ددوی ددروندوالي سره سم دوخت ځای- سطحه کې ننوځی او یوه ژورکنده پکې جوړوي.

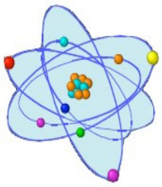


(۱۳- شکل)

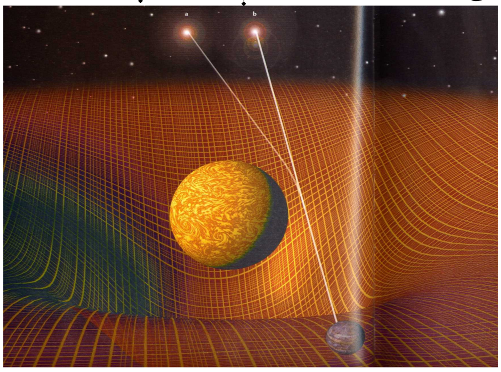
۱۳ـ شکل: عمومي نسبي تیوري په ګراف کې شودل شوی دی

بې له کتلې څخه د وخت ځای سطحه هواره ده. رڼا او یوه کتله سم سیخ مخ ته خو ځیږي خو کله چې یوه درنده کتله لکه دلمر په شان پکې پرته وي نوهلته یوه ژوره کنده پکې جوړېږي چې ددغې منحني سطحې له کبله په ډیر لیرې واټن کې نورې کتلې د بیلګې په توګه لکه ځمکه مجبوروي چې په یوه مدارکې د لمرپه شاوخوا راوڅرخي. دا ینشتاین دتیو ي سره سم رڼاداسې خاصیت لري چې د یوه ځای نه بل ځای ته په لنډ ترینه اوسم سیخه لاره ځان رسوي. که چیرته فضا کږه نه وي نوهلته درڼا وړانګې دتګ لاره یوه سمه سیخه کرښه جوړوي او که چیر ته فضا

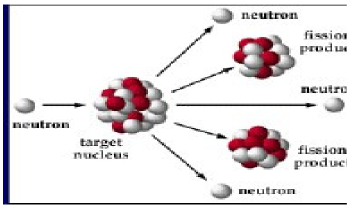


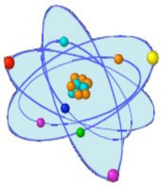


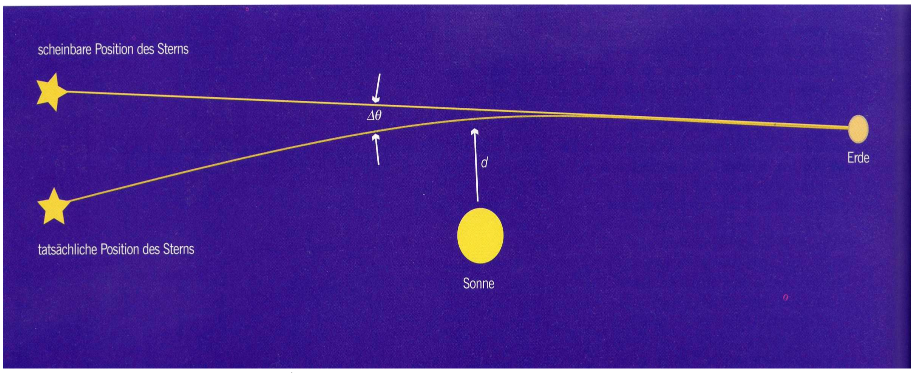
کږه وي نو کیدای شي چې ددوه ټکو تر منځ لنډ ترین تړون سم سیخ نه بلکه کوږهم کیداې شي.
دنومړې تیوري په اساس باید چې درڼاوړانګې کله چې د یوې غټې کتلې په شاوخوا کې تیر یږي خپل سمت بدل کړي او ددغې کتلې وخواته کږې شي.
دالبرت اینشټا ین دغه مخ وینه او تیوري په ۲۹ دمای میاشت ۱۹۱۹ ع کال کې په عملي توګه په ثبوت ورسیده کله چې دلمرد تیاره کیدلو پیښه (تندر) منځ ته راغله اوټولې نړۍ په خپلو سترګوولیده. کله چې میاشت دلمرټول مخ پټ کړي نو یوازې په دغه ډول تیاره پیښه کې داسمان ستورو موقعیت په ربښتوني توګه لیدل کیدای شي. کله چې دیوه لیرې ستوري څخه رڼا دځمکې خواته راځي نو په لاره کې دلمر غټې کتلې په چاپریال کې دخپل سم سیخ خط السیر څخه تقریبا دوه لیندۍ ثانیه زاویې په کچه سره کږه کیږي. اینشټاین په دې هکله داسې مخ وینه وکړه چې دستوري رڼا دسمت کوږوالي دلمرجاذبې قوې اغیزه د نیوټن دقانون سره سم نه شي کیدلاې بلکه اصلي سبب یې دادی چې د فضا وخت په ژوره کنده کې لویږي کوم چې دلمر کتلې په وا سطه منځ ته راځي. دهمدغې اختراع تا ثیروه چې البر ت اینشټا ین په همغه شپه باندې په ټوله نړې کې دیوه نابغه په صفت نامتوشو. دیادولوور خبره داهم ده چې د اینشټا ین څخه د مخه هم دوه نامتو پوهانو لکه یوهالینډی فزیک پوه هنریک لورینځ اویو فرانسوی ریاضي پوه هنري پوینکاردیوې نوې او مودرن تیوري لکه نسبي تیوري او وخت ځاې څلور محورونو اړتیا اومخ وینه په ګوته کړې وه.دا لا تر اوسه ګونګه پاتې ده چې دنوموړوعلمي اثارو تیوري ولې لمړیتوب وه نه موند اوډګرته راوه نه وتل. ډیرو پوهانو ته داسوال هم مطرح کیږي چې ایا د اینشټاین طالع او بخت شه وه چې دهغوي نه تر مخه شه؟



۱۴- شکل: په ۱۹۱٦ ع کال کې اینشټاین مخ وینه وکړه چې دلمرکتله دفضاوخت سطحه ژوره کوي. نو کله چې دلمر ترشا ستوري څخه رڼا مخامخ دځمکې په لور راځي نو په لاره کې ددې ژورې کندې په واسطه کږیږي.







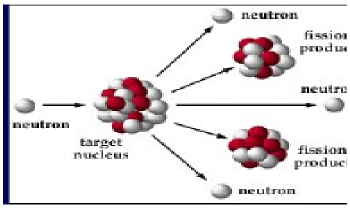
(۱۵- شکل)

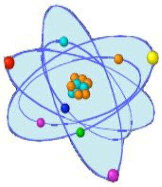
۱۵- شکل: راښیي چې د لمر ترشا یو ستوري څخه نورلو مړی سم سیخ وړاندې ځي خو کله چې د لمر کتلې ته ورنږدې شي خپل سمت یې تقریبا دوه لیندې ثانیه ($\theta\Delta = 2``$) په کچه سره کوږ کیږي او بیا د ځمکې خواته خو ځیږي.دورځې له خوا داسې ځرګندیږي چې ګڼه دغه رڼا سمه سیخه دستوري څخه راځي نو له دې کبله موږ دځمکې څخه دستوري اصلي موقعیت نه شو لیدلای بلکه په بل ځای کی یعنې مجازي موقعیت کې وینو .

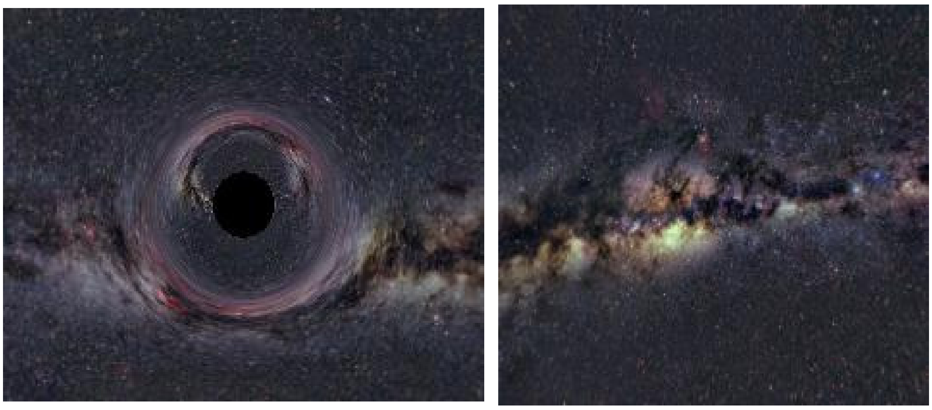
تور سوري: (Black holes)

په ۱۹۱٦ ع کال کې البرت اینشټاین دعمومي نسبي تیوري په اړوند داسی مخ وینه وکړه چې په کیهان کې ګڼ تورسوري شته دي چې دهغوې جاذبه قوه دومره غټه ده چې که هره کتله دهغه غاړی ته ورنږدې شي نو دتل لپاره پکې ورکیږي. په ۱۱- شکل کې د کیهان یوتورسوری ښودل شوی دی چې قطر ي دولس کیلومتره او کتله یې دلمرپه پرتله اته واره غټه ده.

دشپږسوه کیلومتره واټن څخه دشودې لار(کوه کشان)ښی او تورسوری کیڼ اړخ ته لیدل کیږی. داسمان ستوري لکه سپین ستوري ځلیږي.







(١٦- شکل)

تور سوري هغه وخت منځ ته راځي چې ګڼ ستوري چې دهغوی هریوه کتله دلمر په پرتله اته واره زیاته وي په ډله ایزه توګه سره راغونډاو په یوه بل کې دومره سره ننوځي چې په نتیجه کې یې دجاذبې قوې دلوړ فشار په اساس ټوله ماده په یوه وارچوي اوهري خوا خپریږي. په دې ترځ کې دستوري رڼا په ملیاردونوځله پورته ځي چې دغه ډول چاودنه دزوپر نوو(Super nova) په نامه سره یادیږي. کله چې یوستوری دچاودنې په نتیجه کې د خپل ژوند اخرني پړاوته ورسیږی نو په یوه تورسوري باندې بدلیږي. له دې کبله توروسوریو ته دستوروقبرهم ویل کیږي. دتوروسوریو قطر اوکتله دیوه او بل څخه توپیر لري. دبیلګې په ډول د شودی لار (Milky way) کې هم یو تور سورى لیدل کیږي چې کتله یې دلمر په پرتله دوه ملیونه ځله غټه ده. د تورو سوریوخواص په لاندې ډول بیان کیدای شي:

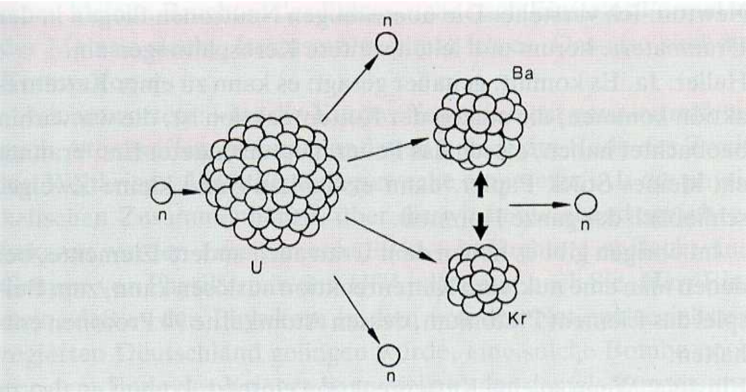
* ١- دفضاوخت کوږوالی اویا په بل عبارت دجاذبې قوه پکی لایتناهي قیمت لري.
* ٢- کله چې دنورو رڼاګانی او یا بل جسم تر یوه ټاکلي سرحد څخه ورنږدې شي نو سمدلاسه دتور سوري له خوا جذب کیږاود تل لپاره پکې ورکیږي.
* ٣- خرنګه چې په تورو سوریو کی د جاذبې قوه لایتناهي ده نو له دې کبله هلته وخت هیڅ موجودنه دی. دا په دې مانا چې په تورو سوریو کې وخت ځای په ځای ولاړدی.

په نړیواله کچه د نسبي تیوري پوځي استعمال:

دسولې او جګړې په لاره کې دنسبي تیوري هراړخیزه اغیزې ددوهمې عمومي جګړې په ترځ کې راجوتې شوې.

الف- داتوم بم تکنالوژي:

د ا ینشټاین د انرژي او کتلې تر منځ معادل اړیکې په عملي ډول سره په ۱۹۳۹ ع کال کی د اوتو هان (Otto Hahn) جرمنی کیمیا پوه له خوا په ثبوت ور سیده کله چې دیورانیم ۲۳۸ رادیو اکتیف ایزوټوپ هسته د یونویترون په واسطه وه و یشتل شوه او وچاودله چې په نتیجه کې دوه سپک عنصرونه باریم اوکریپتون او څونویترونه ، او د ګاما وړانګې لا س ته راغلي. په ۱۲- شکل کې دیورانیم هستې د چاودنې کړنلاره ښودل شویدی.

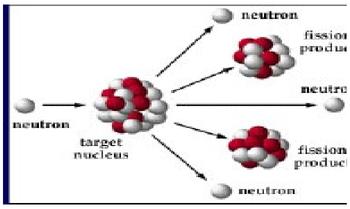


۱۷- شکل: دیورانیم هستې د چاودنې کړنلاره

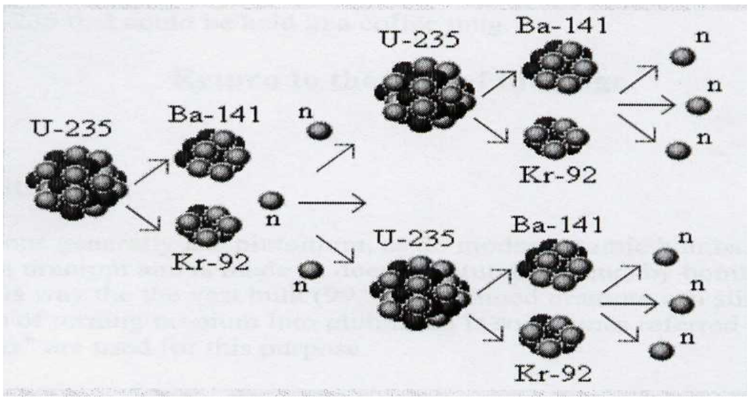
څرنګه چې دیورانیم هسته د ۹۲ پروتونو او ۱۴٦ نیوترونو څخه جوړه ده نو تجربو وښودله چې دیورانیم هستې کتله نسبت دمجموعه نوموړوپروتونواونویترونود کتلو څخه کوچنی ده . د کتلې دغه توپیریا دکتلې کمښت ته د کتلې نیمګړتیا (Mass defect) هم وایې او دتړون انرژي سره یوشان ده.

✍ دتړون انژي: هغه انرژي ده چې په هسته کې نویترونونه اوپروتونونه دیوه او بل سره د هستوي قوتونوپه مرسته یوځای کلک ساتي.

دتړون انرژي د اینشټاین دفرمول له مخې دلته د یورا نیم په هسته کې د کنګل شوې انرژي په څیراغیزه لري داځکه چې که دیورانیم د یوې هستې د کتلې نیمګړتیا کچه د نور د سرعت مربع سره ضرب کړو نوهمدغه د تړون انرژي لا س ته راځي چې قیمت یې دوه سوه پنځه لس میګا الکترون ولټ ته ر سیږي.کله چې د یورا نیم هسته وچوي نو همدغه د تړون انرژي او یا په بل عبارت کنګل شوې انرژي د الکترو مقناطیسي او حرکي انرژي په ډول ازا ده کیږي.دا په دې مانا چې دنوموړې کړنلارې په بنسټ سرې کولای شې یو اتوم بمب یا یوه اتومي و سله جوړه کړې په دې شرط چې د یوه زنځیري تعامل په نتیجه کی په ډیره لوړه کچه لکه په



ملیاردونو یورانیم هستي په یوه وخت سره وچوي نو هغه کنګل شوي انرژي ورځخه ازاده کېږي. په ۱۳- شکل کې د اتوم بم د ځنیري هستوي تعا مل کړنلاره ښودل شوي دي چي د لومړي ځل لپاره په ۱۹۳۹ ع کال کې د انریکوفرمي له خوا څخه مخ وینه وشوه.



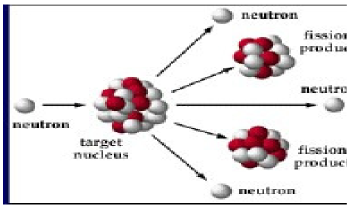
۱۸- شکل: د اتوم بم د ځنیري هستوي تعا مل کړنلار

په نومړي فزیکي عملیه کې د البر ت اینشتاین دفرمول له مخې د یورانیم هستې زرمه برخه کتله په انر ژي بدلیږي چې د دوه سوه میګا الکترون ولټ انرژي سره سمون خوري. د البرت اینشتاین ددغې کوچنی معادلې په اساس نن ورځ اتوم بم ، هایدروجن بم او په هستوي بتیو کې د بریښنا د تولید لپاره ورځخه کار اخیستل کیږي. د نومړي معادلې زور هله نړی ته ځر ګندشوچې د اګست میاشت په اتمه نیټه ۱۹٤۵ ع کال دجاپان هیررو شیما په ښار باندي د کوچني هلک په نوم سره یو اتوم بم دامریکایي واکدارانو له خوا و غورځول شو او د تودوخې درجه یې په ملیونودرجو د سانتیګراد ته ور سیده. دنومړي اتوم بم د چاودني قدرت شل ټنه تي .ان.تي وه. یوتي .ان.تي یا تري نیترو تولول د چاودني موادو وا حدد ی چې یو کیلو ګرام ټ.ن.ټ.د څلورنیم میګا ژول انرژي سره معا دل دي.

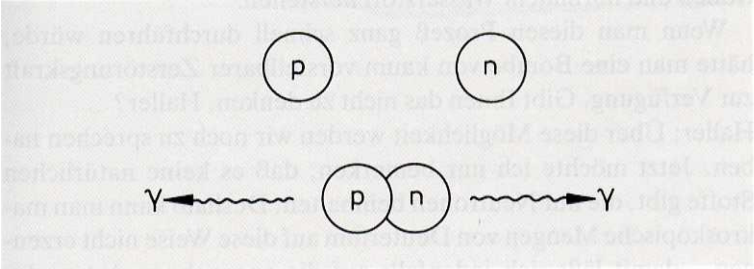
اتوم بم وکړای شوه چې په ټوله نړی کې بدلون راولي خو د بشریه فکرکې یې بدلون راوستلای نه شو (البرت اینشتاین ۱۹٥٤)

ب- د هایدروجن بم تکنالوژي:

یو بل ژوندی مثال چې د البرت اینشتاین تیوري پکې ثبوت ته ورسیده د ها یدروجن بم دی. د هایدرو جن بم په تکنالوژي کې داتوم بم په برخلاف د اتوم دوه سپکې هستې دیوه بل سره ویلې کیږي او په نتیجه کې دیوه نوي درانده اتوم هسته لاس ته راځي.



د هايدروجن بم د لا س ته راوستلو لپاره ګڼ کيمياوي تعاملونه جوت شويدي چې د هغوې څخه يې يو دلته ښيو. د بيلګې په ډول د ها يدروجن اتوم د کارکولو کړنلاره داسي پيل کيږي چې که يوپروتون اويونيوترون د انرژي په ورکولو سره دومره سره نږدې کړو چې د يوه او بل سره ويلې شي نو په لمړي پړاو کې د درا نده هايدروجن يعني دويتريم هسته لاس ته راځي چې په ١٤- شکل کې ښودل شوې ده.

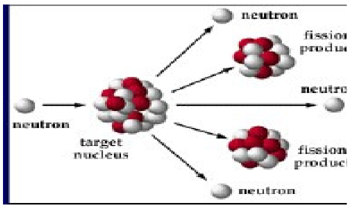


١٩- شکل: کله چې يو پروتون او يونيوترون سره ويلې کړو نو ددرانده ها يدروجن يا دويتريم هسته لاس ته راځي

په دې ترځ کې دوه ګاماوړانګې د نور يا فوتون په شکل ور څخه راوځي. کله چې په دوهم پړاوکې د دويتريم دوه هستې سره ويلې شي نود تريتسيم يوه هسته، يوپروتون اوڅلورميګاالکترون ولټ انر ژي ورڅخه لاس ته راځي. په داسي حال کې چې دويتريم په هسته کې يو پروتون اويونيوترون لري خود تريسيم هسته ددوه نويترونواويوپروتون څخه جوړه ده. په دريم پړاوکې بيا دويتريم د تريسيم سره ويلې کيږي چې په نتيجه کې د هيليم اتوم هسته او يو نويترون چې حرکي انرژي يې څوارلس ميګا الکترون ولټ ده تر لاسه کيږي. د هايدروجن بم يوه اسانه کړنلاره د کيمياوي معادلې په شکل دلاندې په ډول ليکو:

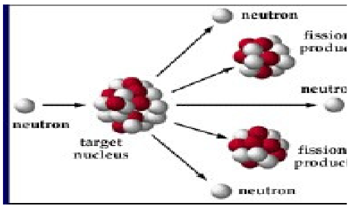
دويتريم + تريسيم = هيليم + نويترون + ١٧ ميګا الکترون ولټ انرژي

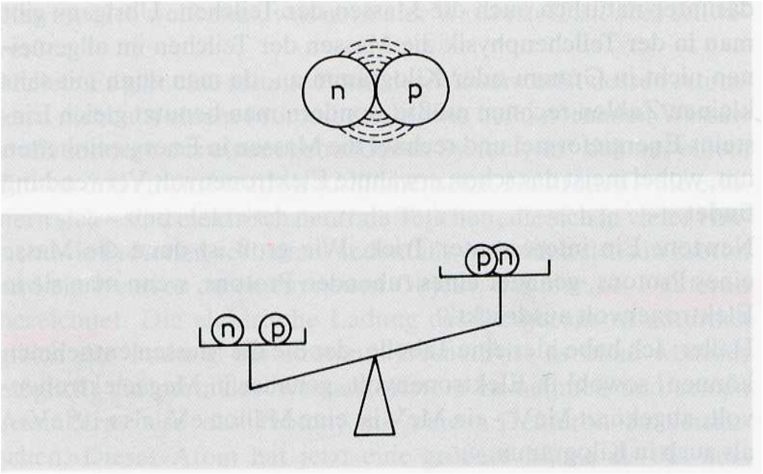
$$H^2 + H^3 \Rightarrow He + neutron + 17\ MeV$$



۱۵- شکل : ۱۹۵۲ ع کال کې لمړی هایدروجن بم د امریکایي فزیک پوهانوله خوا وازمویل شوچې د چاودنې انرژي یې د اتوم بم په پرتله تقریبا لس ځله زیاته وه.

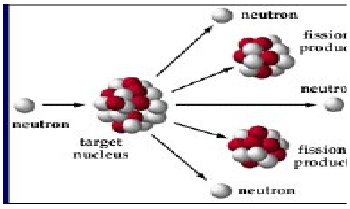
. په نوموړې کړنلاره کې د هایدروجن هستې کتله (۱۸۷۵,۷ میګا الکترون ولټ) او دپروتون کتله (۹۳۸,۳ میګا الکترون ولټ) او د نیوترون کتله (۹۳۹,۶ میګا الکترون ولټ) میګا الکترون ولټ قیمت لر ي څرنګه چې ددرانده هایدروجن او یا په بل نامه دویترون اتوم هسته د یو پروتون او یو نویترون څخه جوړه د ه نوسړی به داسی فکر کوي چې ګنېه که د هغوی دواړو کتلې سره یو ځای شي نو به د هایدروجن هستی کتله (۱۸۷۵,۷میګا الکترون ولټ) لاس ته راشي. خوپه رښتینې ډول اود تجربې له مخې داسې نه ده. ځکه کله چې د پروتون او د نیوترون کتله سره جمع کړو(۹۳۸,۳+۹۳۹,۶) نو مساوي له (۱۸۷۷,۹ میګا الکترون ولټ) سره کیږي یعنې دوه عشاریه دوه میګا الکترون ولت انرژی یې نسبت د ها یدروجن هستې څخه زیا تیږي . دا په دې مانا چې که دهایدروجن هستې کتله د نویترون او پروتون دجمعې په کتله وویشو (۱۸۷۵,۷ : ۱۸۷۷,۹) نو صفر عشاریه یو په سلو کې د پروتون او نویترون د جمعې کتلې څخه کوچنی ده .

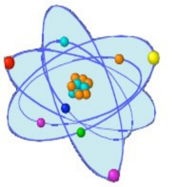


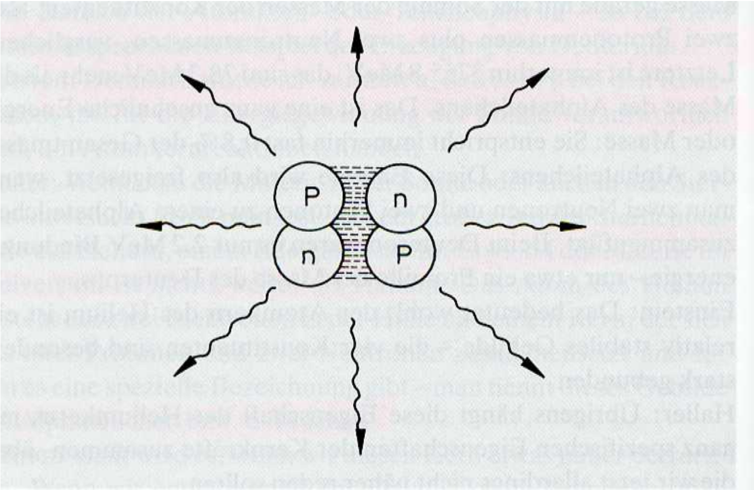


۲۰- د یو پروتون کتله جمع یو نیوترون کتله د هایدروجن اتوم د هستې کتلې څخه درنده ده

دانرژي او کتلې د معادل اړیکې په اساس دنویترون اود پروتون مجموعي کتلې او دغه د هایدروجن کتلې څخه زیاتی زرمه برخه کتله په انرژي بدلیږي اوقیمت یې دوه عشار یه دوه میګا الکترون ولټه اندازه شوې ده. نوموړې انرژي د الکترو مقنا طیسي وړانګولکه ګاما وړانګې (فوتون) په ډول خپریږي. دا ځکه چې تجربو وښودله چې د هرې یوې ګاما وړانګې انرژي مساوي ده له یو عشاریه یو میګا الکترون ولټ چې په ګډ ه سره یې دوه عشاریه دوه میګا الکترون ولټ انرژي کیږي. په طبیعت کې یو بل ژوند ی بیلګه چې هلته کتله په انرژي یا وړانګو بدلیږي د لمر او ستورو دننه صورت نیسي او له دې کبله رڼا خپروي اولیدل کیدای شي. د ا په دې مانا چې د ها یدروجن بم فزیکي او کیمیاوي کړنلاره په طبیعي شکل سره دلمر او د ځلیدونکو ستورو په ننه کې صورت نیسي. په کیهان کې دلمر او دستورو کتله د ها یدروجن او هیلیم هستې څخه جوړې دي چې د یونایزیشن ګاز شکل لري. کله چې دوه نویترونه اودوه پروتونه سره (ټوله کتله یې ۳۷۷۷,۸ میګا الکترون ولټ) ویلي شي نود هیلیم هسته یا دالفا زره چې کتله یې (۳۷۲۷,۵میګا الکترون ولټ)ده لاس ته راځي او صفر عشاریه اته په سلو کې د الفا زرې کتله څخه زیاتی کتله په انرژي بدلیږي.



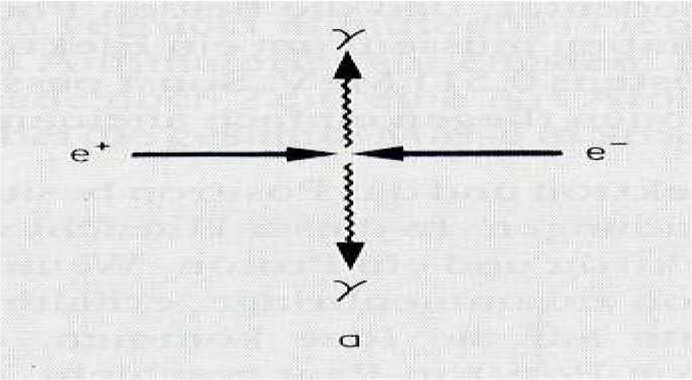




۲۱- شکل: کله چې دهایدروجن دوه درندې هستې (دویتریم) سره ویلې شي نو ور څخه د هیلیم هسته لا س ته راځي او دګاما وړانګې ور څخه خپریږي

په دې کړنلاره کې دنوموړو زرو دټرون انرژي چې قیمت یې اته ویشت میګا الکترون ولټ دی ازادیږي اود ځمکې خواته د لمروړانګې یعنې الکترو مقنا طیسي وړانګو په ځیرخپریږي. په دې اساس که چیرته ددرانده هایدروجن دوه هستې سره ویلې کړونود هیلیم اتوم هسته هم لا سته را وستلای شو. اوکه نوموړې کړنلاره پر مخ بوزو تر څوچې کتله یې یو کیلو ګرام پورې ور سیږي نو په نتیجه کې دوه سوه ملیون کیلو واټ انرژي ازادیږي. نوموړې دهستو د ویلې کیدلو فزیکي اوکیمیاوي کړنلاره چې د هایدروجن بم دجوړښت طبیعي شکل لری دلمر دننه صورت نیسي د پنځه ملیاردوکالونود مخه پیل شوې ده نو له دې کبله پخپله لمرترټولوغټ ترین هایدروجن بم تشکیلوي چې د یو هستوي تنورورته ویلای شو.

په ۱۹۳۲ ع کال کې دمادې او ضد مادې د یوځای کیدلو یوه نامتو تجربه تر سره شوه چې په هغه کې یو ځل بیا د البرت اینشټاین دانرژي او کتلې معادل فرمول په ثبوت ورسیده .په نوموړي کال کې د کیهاني وړانګویوه زره یعنې پوزیترون د یوه امریکایي څیړونکي له خوا په لابراتوار کې رابر سریره (کشف) شوه. پوز یترون د الکترون یوه ضد زره ده ځکه چې د نوموړې زرې بریشنایي چارج اوکتله دالکترون سره مساوي ده خوتوپیر یې دادې چې دمنفي چارج په ځای مثبت چارج لري. دا په دې مانا چې پوزیترون لکه یومثبت الکترون دی. په ۱۷- شکل کې د پوزیترونا و الکترون دیوځای کیدلوکړنلاره ښودل شوې ده.



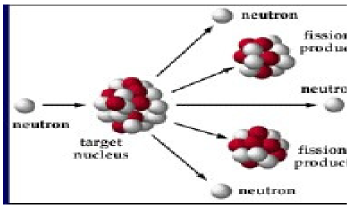
(۲۲- شکل)

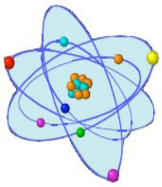
۲۲ – شکل: یوپو زیترون اویو الکترون سره یوځای کیږي او دمنځه ځي او په ځای یې دوه ګاماوړانګې پیدا کیږي

$$e^{+} + e^{-} \longrightarrow \gamma + \gamma.$$

(ماده په انرژي بدلیږي)

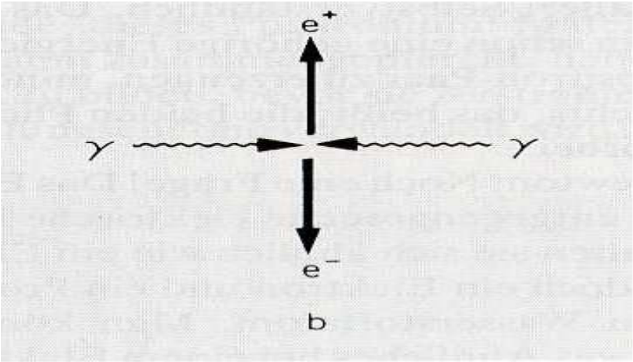
کله چې دغه دواړه زرې چې ورته ماده او ضد ماده ویل کیږي په ډېره کمه انرژي سره یوپه بل وویشتل شي نودغه دواړه زرې له منځه ځي اوپه ځای یې دوه ګاما وړانګې راوځي. دا په دې مانا چې د پوزیترون او الکترون دواړو زرو ټوله کتله په انرژي بدلیږي داځکه چې تجربو وښودله چې د هرې ګاما وړانګې انرژي له نیمایي میګا الکترون ولټ سره مساوي ده او دالکترون د ساکن کتلې سره یو شان ده.
دالبرت اینشتاین دنوموړي مخ وینې څخه دلمړي ځل لپاره په ۱۹۶۰ ع کال کې دطبابت په څانګه کې د ماغزوسرطان او نوروعصبي ناروغیو د تشخیص په خاطر په عملي توګه ګټه او کار واخیستل شو. په یوه څیکلوترون (Zyclotron) یاني ایونونوګرندي کوونکو کې سرې کولای شي چې رادیوفارماکا عنصرونه د بیلګې په ډول فلوراتلس (F-18) چې بیالوژیکي نیمایي وخت یې یوسلولس دقیقو ته ر سیږي په مصنوعي توګه جوړیږي.نوموړی عنصررادیو اکتیف دی نو له دې کبله یوپوزیترون دخپلې هستې څخه خپروي. کله چې ناروغ ته دغه فلورراډیو فارماکا ورکړ شي نودوینې د لارې ماغزوته رسیږي او هلته د ناروغوحجرودااتوم الکترونونوسره یوځای کیږي چې په نتیجه دوه ګاماوړانګې ور څخه خپریږي. دغه ګاماوړانګې د ناروغ دبدن څخه راوتلای شي او بیادمخصوصودید کترونوپه مرسته سره اندازه کیږي.





✍ خرنګه چې د سرطان ناروغې حجرې د روغو حجرو په پرتله زيات ګلوکوزته ضرورت لري نوله دې کبله زيات فلور (F-18)په خپل ميتاباليزم کې په کار اچوي او په نتيجه ددغو ناروغو حجرو تشخيص د يوه سينتيګرام په مرسته سره تر سره کيږي.

همدارنګه کولای شو چې نوموړي کړنلاره په سر چپه ډول هم تر سره کړو چې په ۱۸- شکل کې ښودل شوې ده.



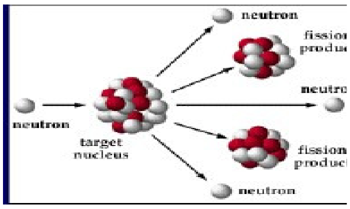
(۲۳- شکل)

يو پزيترن + يو الکترون = دګاما يوه وړانګه + دګاما يوه وړانګه

۲۳- شکل: د ګاما دوه وړانګې د يوبل سره مخامخ لګيږي او ورڅخه ماده لاس ته راځي يعني يعني کله چې د وه ګاما وړانګې سره يو ځاي کړونوورڅخه بيرته يو الکترون اويو پوزيترون لا س ته را ځي. دغه کړنلاره دمادی د پيدا ښت او نشتوالي يا د منځه تللو بيلګه شيي چې هم په لمراوهم په کيهان کې تل صورت نيسي.

داسی اټکل کيږي چې د لمر په ننه کې هره ثانيه شپږ سوه مليونه ټنه هايدروجن هستې سره ويلې کيږي او پنځه سوه پنځه نوي هليم هستې ورڅخه جوړيږي. دلته سوال دادی چې دا پنځه مليونه ټنه هايدروجن هستې څه شوي؟ دالبر ت اينشتاين د فرمول له مخې د لمرپه منځ کې دغه پنځه مليونه ها يدروجن کتلې کمښت په انرژي بدليږي اود الکترومقناطيسي وړانګو ،اتوم زرو په شکل هرى خواته خپريږي. ګټه اخلې.

نوموړي انرژي د لمر حرارتي وړانګو په څيرځمکې ته هم رارسيږي. دلمر وړانګې چې عبارت له الکترومقناطيسي وړانګو څخه دی د کوچنيو زرو څخه جوړې دي او د فوتون په نامه سره هم ياديږي. تجربو وښودله چې نورپه ټاکلو حالتونو کې کله دالکترومقناطيسي څپې اوکله ديوې ځانګړې انرژي ذرې خاصيت غوره کوي.



داسې اټکل کیږي چې پنځه ملیارده کاله نور به هم د لمرخه وړانګې خپرې شي اوبیا نو دلمر کتله خلاصیږي او دهغې سره سم به د ځمکې پر مخ دهر شي لپاره ژوند نا ممکنه شي. په لاندنۍ کیمیاوي معادله کې ښودل شوي ده چې دلمر په ننه کې د هایدروجن هستود ویلو کیدوځخه هلیم او الکترو مقناطیسي وړانګې لکه رڼا او همدارنګه انرژي ، پوزیترون ، ګاما وړانګې او الکترون لا س ته راځي. په لمرکې دهایدروجن هسته دیوي بلې هایدروجن هستې سره ځوځله یوځای کیږي اوپه پایله کې دهیلیوم هسته منځ ته راځي. دنومړي هستوي تعامل کیمیاوي معادله په لاندې ډول ده.

$$^{1}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{2}H + e^{+} + \nu \qquad {}^{1}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{2}H + e^{+} + \nu$$

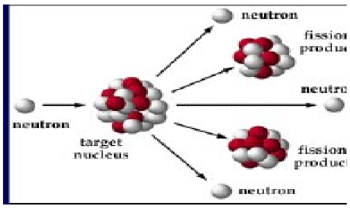
$$e^{+} + e^{-} \rightarrow \gamma + \gamma \qquad e^{+} + e^{-} \rightarrow \gamma + \gamma$$

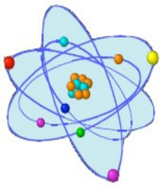
$$^{2}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{3}He + \gamma \qquad {}^{2}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{3}He + \gamma$$

$$^{3}He + {}^{3}He \rightarrow {}^{4}He + {}^{1}H + {}^{1}H$$

په ورځني ژوند کې د نسبي تیوري ګټور استعمال:

۱- هستوي بټۍ **(Nuclear reactor)** : په ۱۹٤۲ع کال کې د امریکایي ساینسپوه انریکو فرمي په ابتکارسره د نړۍ لومړۍ هستوي بټۍ د بریښناد تولید په مقصد جوړه شوه. په یوه هستوي بټۍ کې په لوړه کچه غني شوی رادیو اکتیف یورانیوم دوه سوه پنځه دیرش (۲۳٥) ځخه د سون موادو په ډول کار اخیستل کیږي. په یوه هستوي بټۍ کې د اتوم بم په برخلاف دګرافیت میلو (Grafite rods) په مرسته سره یو تر کنترول لاندې ځنځیري هستوي تعامل په دوامداره توګه تر سره کیږي. نن ورځ د نړۍ دیرش په سلوکې بر یښنا داتوم انرژۍ ځخه تر لا سه کیږي.





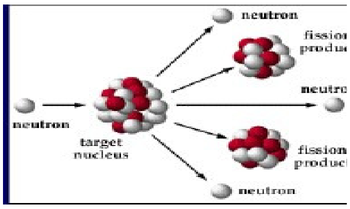
۲- دځمکی موقعیت ساتیلایت: (GPS)

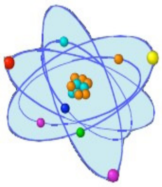
د ۱۹۷۰ ع کال څخه را په دې خوا په فضا کې د مصنوعي ساتلایت په سیستم کې د نسبي تیوري څخه ګټه اخیستل کیږي. که څه هم په لومړي وخت کې نوموړی سیستم یوازی د پوځي موخی لپاره په کار اچول کیده د بیلګی په ډول په ۱۹۹۱ ع کال کی د خلیج په جګړه کی دورک شوو پوځیانو او د ماینونود پیداکولو لپاره ټاکل شوي وه خو بیا وروسته د اقتصادي ګټې د لاس ته راوستلو په موخه په ملکي برخه کې هم ور څخه کاراخیستل پیل شوه. د بیلګي په ډول:

- د فضا څخه دځمکې ټوتود تکتونیک حرکت خاې را بر سیره کول
- په ډاګونوکې دورک شوو عسکرو پیداکول.
- د ځمکې پر مخ دیوه ځای، تعمیر، الوتکو موټرواوسرکونو پیداکول چې دجي پي اس سیستم په مرسته نن ورځ تقریبا په یو سانتي متر سره دقیق ټاکل کیداې شي. د بیلګي په ډول که یو ساتیلایت څوارلس زره کیلو متره په ساعت کې د ځمکې په شاوخوا را څرخي نو دالبرت اینشتاین د خاصی تیوري په اساس دهغه ځای ساعتونه ووروځې اوهلته ورځ د ځمکې په پرتله اوه په زرمه برخه د یوې ثانیې اوږده ده. څرنګه چې دغه سا تلایت لوړه ارتفاع لري نو د ځمکې جاذبې قوه هم وربانديې کمه ده. د عامي نسبي تیوري له مخې هغه ځای کې چې د ځمکې د جاذبې قوه کمه وي نو هلته ساعتونه دځمکې دسطحې په پرتله ګړندي ځي نو له دې کبله په ساتیلایت کې دورځې موده دیوې ثانیې پنځه څلویښت په زرمه برخه لنډه کیږي. که چیرته د نسبي تیوري دغه سمون په نظر کې وه نه نیول شي نوپه یوه ورځ کې یوولس کیلومتره دځمکې پرمخ یوه نښه (Target)غلطه ښود ل کیږي.

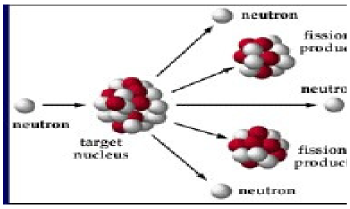
۵- په ټولنیزعلوموباندې د البرت اینشتاین د نسبي تیوري اغیزې:

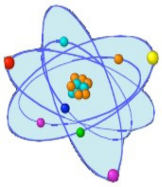
دفزیک په هکله د اینشتا ین انقلابي علمي کارونو په نړیواله کچه نه یوازی په طبیعي علوموبلکه په ټولنیزوعلومو په تیره بیا سیاسي، فرهنګي او ادب پوهانو هم اغیزه وکړه. د بیلګي په توګه په هسپانیه کې د پابلوپیکاسو (Picaso) دیوه نوي هنردر رسم کولوکړنلارې په هکله ، په اطریش هیواد کې ارواح پوه زیګمند فروید (Freud) دغیرشعوري پوهی په





هکله، په جر مني کې فرانځ کافکا (Kafka) دادبیاتو دیوې نوي طریقې په هکله نامتو او انقلابي اثرونه ولیکل.
لکه دافغان نامتوشاعراوفیلسوف رحمان بابا په څیر پخپله البرت اینشتاین هم د موزیک سره خوراډیره مینه درلوده اوکله به چې په موزیک کې غرق ښو نوبه یې وویل:
اوس په شعوري ډول سره پوهیږم چې خدای په اسمان کې شته دی. اینشتاین ډیرتوقي اوخوښ طبیعته فزیک پوه وه. د بیلګې په ډول ویل کیږي ي چې یوه ورځ کوم ځوان هلک د اینشتاین څخه و پوښتل چې هغه ته نسبي تیوري بې له ریاضي څخه په اسانه ډول بیان کړي. اینشتاین ورته وویل:
* که چیرته دوه ساعته ته دیوې ښا یسته انجلی په څنګ کې کښیني نوبه داسې فکر کوي چې یوه دقیقه تیره شوه خو که چیرته یوه دقیقه په توده بخاری باندې کښیني داسې به فکر کوي چې دوه ساعته تیر شوه. داد نسبي تیوري فلسفه ده.
ویل کیږی چې اینشتاین په ۱۹۵۵ ع کال کې څو میاشتی دمرګ دمخه د اف بي ای (FBI) له خوا په دې تورن شوي وه چې روسي کمونستانو ته یې د هایدروجن بم تکنالوژي په پټه ور کړې ده. خو دهغه مرګ دغه موضوع پخپله حل کړه. ددوهم نړیوال جګړې څخه وروسته البرت اینشتاین ډیر خفه وه چې امریکایي واکدارانوددې پرځای چې په جرمني باندې اتوم بم وکاروي په جاپان باندی یې استعمال کړ . همدارنګه یې خپل وجدان او نړی ته داتوم بم د تیوري د موئسس په صفت ځان مسئول ګڼلو. همدا سبب وه چې البرت اینشتاین په اخیر کې د هستوي وسلې د بندیزلپاره ډیرې هلې ځلې وکړې خو چا یې خبره نه منله. په دې اړوند نوموړي لاندې یوه خبره کړې ده:
(زه اوس پوه شوم چې دوه شیان لا یتناهي دي. لمړی کیهان اودوهم د انسان بې عقلي. خو داچې کیهان به په رښتیا سره لا یتناهي وی پوره متیقن نه یم).
البرت اینشتاین د مرګ په وخت کې دا وصیت وکړچې ګنه دهغه لپاره قبرضرور نه دې دا ځکه چې زه په نړی کې هیڅ ځای اووطن نه لرم. د بیلګې په ډول پلارمې په ایتالیا ،زامن مې په سویزهیواد او مو ر مې په المان کې ښخه ده. چې داسې نصیب زما مل وي نو قبر ته څه ضرورت دی. همغه وو چې د البرت اینشتاین مړی یې وسوځولو اود هغه د وصیت سره سم یې هیره په هوا کې هر لورته و شیندله.

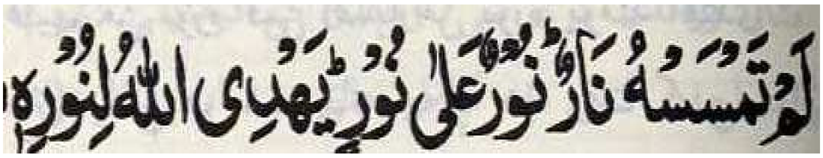




٦-البرت اینشتاین او مذهب:

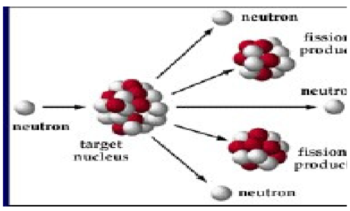
اینشتاین پخپل یهودي مذ هب دومره کلک ولاړ نه وه خو په یو شکل یې د یوه داسې خدای څخه خبرې کولې چې دټول بشراو کایناتو او رب العالمین وه. نوموړی ویل چې هره یوه پوهه لکه طبیعي علم او ټولنیزعلم بې له مذ هبه داسې ښرګندیږي لکه دیوه سړی غړي چې شل وي او برعکس یو مذهب بې له طبیعي علم څخه داسې ښکاري لکه چې سړی ړوند وي.
اینشتاین په خپل خدای عقیده درلوده اوویل یې چې دطبیعت قانونونه ښکاره اوڅرګند مخ تر مخه ټاکل شویدي اوتوکلي یا احتمالي شکل نه لري. ځکه چې دطبیعت قانونونه د خدای قانونونه دي او خدای تعالی هیڅ کله د لو بوپه شیانو لکه مردکۍ ، بیډۍ،قطعه بازي او مکعب ډوله شیانو لوبی نه کوي چې ایا یوه پیښه به کله، چیرته اود چا له خوا وشي.

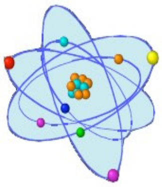
دا تراو سه نه ده څرګنده چې اینشتاین د قران شریف څخه په کومه کچه دخپلې نسبي تیوري (Special Relativity Theory) په هکله ګټه را پورته کړې ده. خو دقران شریف په ٢٤ سوره النوراو ٣٥ ایات شریف کې دطبیعي علومو دیو ه قانون په هکله چې د نوریا رڼا په اړوند نازل شوی دی داسی لارشوونه کوي.


لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَىٰ نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ

ژباړه : ...... دزیتون ونې تېل چې رڼا وکړي له خپله ځانه له ډېرې صفایي او که څه هم نه وي رسېدلی دغو تیلو ته اور د ډیوې بلکه یوازې رڼا پررڼا د صافو تیلونو لاره ښیي الله نور خپل ته.....

تفسیر: پخپله تېل دیوې مادې دخواصو مایع شکل دې. نو کله چې یوه ماده لکه تېل ډېر سوچه شي او یا لکه یورانیم د وه سوه پنځه دیرش ډېر غني او سوچه شي او بیا نوموړې کتله دنور ضرب نوریاني دنورسرعت په مربع سره ضرب شي نو انرژي په شکل درڼا سره ورڅخه لاس ته راځي.





کله چي دقران عظیم شان پورتنی آیت شریف دیوي معادلې په توګه ولیکو او بیا یې دالبرت اینشتاین دمعادلې سره پرتله کړو نو لروچي:

دقرآن شریف لارښونه :(دزیتون وني تېل ضرب نور پر نور) = انرژي

نو موږې معادله په لاندې ډول هم لیکلای شو:

نور ضرب نور = انرژي تقسیم پر تیلوکتله

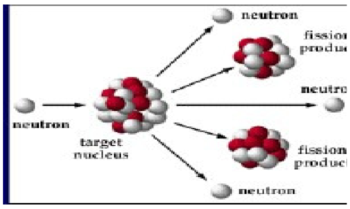
کله چي د اینشتاین دکتلې m او انرژي E معادلې چپه خوا په کتله وویشو نو ښی خوا ته یی یوازې د نور سرعت c په مربع سره c^2 پاتی کیږي.

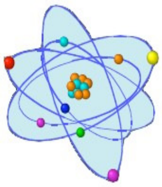
$$\frac{E}{m} = c^2$$

په داسې حال کی چي د قرا ن شریف په پاس آیت شریف کې هم په څرګنده توګه همدغه معادله شته ده چي یوزرو څلور سوه کاله پخوانازل شوې ده. داځکه چي نور په نور (c×c) داسي معنی لري چي نور ضرب د نور چي د اینشتاین د فرمول سره سمون خوري او نوموړې سل کاله پخوا مخ وینه کړې وه.

د هستي فزیک بنستیزقانونونه (Fundamental laws of Nuclear Physics)

د هرې هستوي معادلې دباورګتلو په موخه نړیوال ټول یوهان په دې کې سره په یوه خوله دي چي د فزیک درې نامتوطبیعي قا نونه لکه د کتلې دساتلو قانون ، دانرژي دساتلو قانون او دچارجونودساتلو قانون تر ازموینې او څیړنې لاندې ونیسي او بیا ورسته دطبعت سم او یا نسم قانون پریکړه ورباندې وکړي. دبېلګې په ډول کله چي د یورانیم دوه سوه پنځه دیرش هسته U^{235} یو نویترون جذب کړي نوهستوي معادله یې په لاندې ډول لیکلای شو





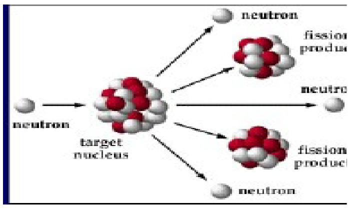
$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{236}_{92}U \xrightarrow[\text{Zerfall}]{\text{spontaner}} ^{144}_{56}Ba + ^{89}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n + \mathbf{198\ MeV}$$

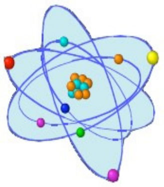
.

که څه هم په پورتنۍ معادله کې د ښي اړخ او دکيڼ اړخ د کتلي شميره (دپروتونو او نويترونومجموعي شمير= نوکليون شميره) سره يوشان دی ياني (235 +1 = 3+144+89=236) دی نو دلته په زړه پوري اودحيرانتيا وړ پوښتنه پيداکيږي چې په نوموړي هستوي تعامل کې دپيداشوذرو حرکي انرژي چې دپا س معادلې په شي اړخ کې ليکل شوي ده ياني وروستی برخه (Therm) چې لږ څه دوه سوه ميګا الکترون ولټ قبت لري (Energy= 198 MeV) دکومه ځايه راځي چې نوموړي ذرې هري خواته خپروي ؟ دا ځکه چې په پورتنۍ معادله کې دشي اړخ دتولونويوپيداشوو ذرویاني د دريو نويترونو ، کريپتون او باريم هستې دکتلو مجموعه دچپ اړخ ياني ديورانيم دوه سوه پنځه ديرش هستې بشپړ کتلې او د يونويترون دمجموعي کتلې څخه لږڅه زياته ده . دا په دې مانا چې که څه هم دهستوي تعامل په نوموړي معادله کې دچارجونو دساتلوقانون (Charge conservation) خوندي ساتل شوي خو دکتلې د بقا قانون يا ساتنې قانون(Mass conservation) تېپي شوی او يا په بل عبارت نه دې ساتل شوی. دکتلې دساتنې قانون په ډاګه کوي چې په يوه کيمياوي تعامل کې دبرخه اخيستونکومرکباتواونوکليونوکتله دمعادلې په هراړخ کې ثابت پاتې کيږي. دکتلې دساتلوقانون هغه وخت بيرته رښتونی قيمت او اعتبار پيداکوي کله چې دالبرت اينشټاين د کتلې او انرژي دمعادل اړيکې معادله په کار واچول شي. دا په دې مانا چې که په پاسنۍ معادله کې دحرکي انرژي برخه په کتله واړوو او بيا يې بيه(قيمت) د چپ اړخ سره جمع کړو نودښي اړخ او دچپ اړخ کتلو مجموعه بيرته ديوه او بل سره يوشان کيږي. د هستې کتلې نوموړې کمښت يا نيمګړتيا ته تنقيص کتله(نقص کتله) هم ويلای شو.

دکتلې کمښت يا دکتلې نيمګړتيا (Mass defect)

نن ورځ ډيرو هستوي څيړنو او دقيقو تجربودا په ډاګه کړې ده چې د هر يوه اتوم ځانګړې کتله د ددغې اتوم دنوکليونو د مجموعي کتلې په پرتله کوچنې ده . د بېلګې په ډول که چيرته دتجربې په لوموړي پړاو کې دهليم اتوم ځانګړې کتله ديوه کتلې شپېکيرومېټر (Mass spectrometer) په مرسته سره وزن(وتلو) کړواو بيا د تجربې په دوهم پړاو کې د دنوموړي اتوم د هستې ددوه پروتونو اودوه نويترونوکتلې په ځانګړې ډول ياني هر يو نوکليون ځان





ځان ته وزن کړو نو داسې پایله لري چې دهلیم اتوم کتله د الکترونو دکتلې په نظرکې نیولو برسیره بیا هم د پروتونو او نویترونود دمجموعي کتلې څخه کم قیمت لري. د هلیم هستې د کتلې او دهغې دپروتونواونویترونود مجموعي کتلې توپیرته د کتلې نیګړتیا او یا دکتلې کمښت Δm ویل کیږي. په لاندني جدول کې د کتلې نیمګړتیا Δm د هلیم هستې لپاره محاسبه کوو چې دلاندې معادلې څخه لاس ته راځي.

M_{He} = Neutron +Neutron +Proton+Proton

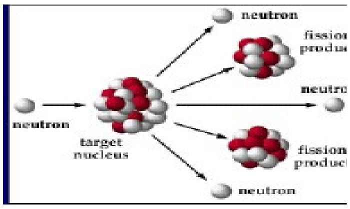
دهیلیم هستې کتله = یوپروتون کتله+یوپروتون کتله + یونویترون کتله+یونویترون کتله

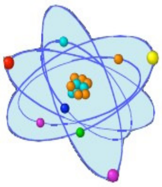
$$\Delta M = 2m_p+2m_n- M_{He}$$

$$\Delta M = [Z(m_p + m_e) + (A-Z)m_n] – M_{He}$$

په نوموړې معادله کې دهیلیم اتوم کتله په M_{He} دنویترون کتله په m_n ، د الکترون کتله په m_e ، د پروتون کتله په m_p ، دکتلې شمیره په A او د چارج شمیره په Z سره ښیو. دکتلې نیمګړتیا Δm چې داتومي کتلې په واحد سره ښودل کیږي.(Atomare Mass Units)

m_n= 1,008665012 u	دنویترون کتله
m_p = 1,007276470 u	دپروتون کتله
m_e= 0,000548 580 u	دالکترون کتله
M_{He} = 4,002604 u	دهیلیم اتوم کتله
$M_{nucl} = 2m_p+2m_n$= 4,031882 u 2(1,007276470 u)+2(1,008665012 u)	کله په ځانګړي توګه د دوه نویترونو او دوه پروتونوکتلې سره جمع کړونو نودهیلیم هستې m_{He} کتله لا سته راځي اوساوي ده له:
ΔM= 4,002604 u -4,031882 u ΔM= 0,030376 u $\Delta M = 2m_p+2m_n- M_{He}$	کله چې ددو پروتونو او دوو نویترونوکتله دهیلیم اتوم د کتلې څخه منفي کړونو دکتلې توپیرته یې دکتلې نیمګړتیا ویل کیږي او مساوي ده له: ΔM





$\Delta M \times c^2 = 0{,}030376\ u \times c^2$ $\Delta M = 0{,}030376 \times 91$ MeV $\Delta M \times c^2 = 28{,}3$ MeV	کله چې دکتلې نیمګړتیا دنور سرعت په مربع سره ضرب کړونودا ینشتاین دفرمول سره سم انرژي لا س ته راځي ($E= mc^2$)
$\Delta M \times c^2 = 28{,}3$ MeV	دهیلیم هستی په چاودنه کې دکتلې نیمګړتیا شمیره په واحد دمیګاالکترونولټ

پایله: دهیلیم اتوم په هسته کې دوه نویترونونه او دوه پروتونونه دهستوي قوې داغیزې په واسطه دیوه او بل سره کلک تړلي دي. دداسو یوځای تړل شوو نوکلیونو یا په بل عبارت دهیلیم هستې کتله مساوي ده له: ($M_{He} = 4{,}002604$ u)

که او س دهر یونویترون او پروتون کتله په ځانګړي توګه سره جمع کړوپه داسې حال کې چې نوموړې نوکلیونونه یا ذرې دیوه بل سره تړلي نه وي او ازادوي نو مجموعي کتله یې مساوي ده له:

ددوو نویترون کتله+دوو پروتونو کتله= 4,031882 u

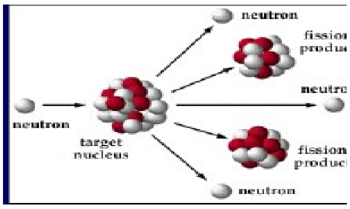
$2(1{,}007276470\ u) + 2\ (1{,}008665012\ u) = 4{,}031882$ u

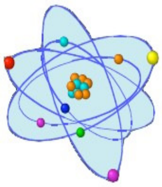
دا په دې مانا چې دازادو نوکلیونو کتله د یوځای شوونوکلیونو په پرتله لکه چې د هلیم هستې ورڅخه جوړه ده چې دوه پروتونه او دوه نویترونو لري په 0,030376 u اندازه لوړقیمت لري. دکتلې نوموړي توپیر یا کمښت کولای شو چې دالبرت این شتاین دفرمول په مرسته په ارژي واړوو. کله چې د اتوم کتلې واحد 1u د نور سرعت c(درې سوه زره کیلومتره په ثانیه کې= c) په مربع سره c^2 ضرب کړونود البرت اینشتاین دفرمول سره سم ($E=mc^2$) لاندنۍ انرژي لاس ته راځي.

1u $c^2 = 1{,}661 \times 10^{-27}$kg x $(3 \times 10^8\ m/s)^2$ = 931 MeV

نود هلیم اتوم دچاودنې په کړنلاره کې د کتلې کمښت یا تنقیص انرژي په لاندې ډول لاس ته راځي.

28,3 MeV= c^2 x 0,030376 u



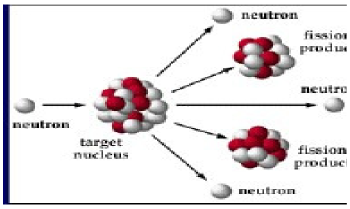


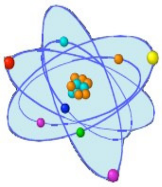
په لاندني جدول کې د ځینوهستوي ذرو کتله دالبرت اینشتاین دجادوګرۍ فرمول په بنسټ په انرژي اړول شوې ده.

دسکون انرژي په واحدد میګا الکترون ولټ لاس ته راځي کله چې دسکون کتله دنور سرعت په مربع سره ضرب کړو یاني E_0(MeV) x c^2	دسکون کتله په واحد دکیلوګرام m_0(kg)	دهستوي ذرې نوم
0,5110	0,910 x 10^{-27}	الکترون
938,2796	1,6726485 x 10^{-27}	پروتون
939,5713	1,6749543 x 10^{-27}	نویترون
3727,2	6,644 x 10^{-27}	دالفا ذره یا وړانګه

دهستې تړون انرژي (Nuclear binding energy=B = Δmc^2)

داتوم په هسته کې نویترونونه او پروتونونه دهستوي قواوو په واسطه دیوه بل سره کلک تړلي دي. که وغواړو چې د اتوم هستې څخه یونویترون او یا پروتون دهستوي قواودجاذبې څخه بیخي ازادکړونویوه ټاکلي انرژي ورته په کارده. ټوله هغه انرژي چې دیوه اتوم هستې دټوټوټې کولو او د هغې څخه د نوکلیونو لکه پروتون اونویترون دبیلولولپاره په کارده دتړون انرژي په نامه سره یادیږي. دهستې تړون انرژي B قیمت د کتلې کمښت Δm اودنور سرعت c د مربع حاصل ضرب څخه لاس ته را ځي ($B = \Delta mc^2$). دا په دې مانا چې دهستې تړون انرژي هغې انرژي ته ویل کیږي چې دهستې څخه دیو پروتون او یا نویو یترون دراایستلواویا ازادولو لپاره په کارده. په شکل کې دتړون انرژي پر یوه نوکلیون د کتلې شمیر A په تابع سره ښودل شوی دی. هغه انرژي چې دهستود چاودنې (Fission) او همدارنګه د هستو د و یلې کیدنې (Fusion) په کړنلاره کې ازاده کیږي اصلي بنسټ یې همدغه دهستې تړون انرژي جوړوي. کله چې یو پروتون او یو نویترون دومره سره یوځای کړوچې دیوه اوبل سره بیخي ویلې شي اویوه هسته ورڅخه جوړه شي دبېلګې په ډول لکه دویتریم (Deuterium=D) نوپه دې کړنلاره کې د کتلې کمښت ΔM منځ ته راځي. کله چې دکتلې کمښت د نور سرعت په مربع سره ضرب کړو نودهستې تړون انرژي لاسته راځي. د شکل څخه





ځر ګندیږي چې هغه عنصرونه چې دکتلې شمیره یې د پنځوڅخه پورته ده دتړون انرژي یې دیوه پروتون او یا یو نو یترون لپاره لږ څه اته میګا الکترون ولټ (8 MeV) قیمت لري. څرنګه چې ددراندوهستو د بیلګي په ډول لکه دیورانیم هستې دیوه نو کلیون تړون انرژي دمنځنیوکتلوشمیر دهستو د یوه نوکلیون تړون انرژي په پر تله لږڅه منفي قیمت لري نو کله چې د یورانیم یوه هسته وچوي او په پایله کې د منځنیوکتلوشمیردوه هستې منځ ته راښي نودتړون انرژي ورڅخه ازاده کیږي. همدارنګه دسپکو هستولکه دهایدروجن اتوم دوه ایزوټوپو دویتریم او تریسیم $(Tritium=T={}_1H^3)$ دتړون انرژي د هیلیم هستې په پرتله ډیر لږمنفي قیمت لري نو همدا سبب دي چې د د و یتریم $(Deuterium=D={}_1H^2)$ او تریسیم د ویلې کیدلو په کړنلاره کې انرژي ازاده کیږي چې هستوي معادله یې په لاندې ډول سره ده.

$$D + T \rightarrow {}^4He + n + 17.58\ MeV$$

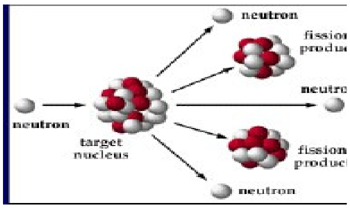
د هلیم هستې تړون B انرژي مساوي ده له دکتلې کمښت Δm ضرب دنورسرعت په مربع

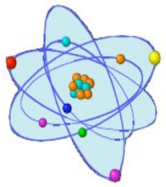
$Nuclear\ binding\ energy = \Delta m \times c^2$
$\{ [Z(m_p + m_e) + (A-Z)m_n] - M_{He})\} \times c^2 = B = \Delta mc^2$
$\Delta mc^2 = Nuclear\ binding\ energy = Zm_pc^2 + (A-Z)m_nc^2 - M_{He}c^2$

بېلګې: دویترون (Deuteron) چې د دویتریم اتوم هسته تشکلیوي غوارو چې د دتړون انرژي یې محاسبه کړو.دویترون دیوه پروتون او یوه نویترون څخه جوړدی او پخپله دویتریم دهایدروجن اتوم یو ازوټوپ دي.

دپروتون کتله $m_{proton} = 1{,}007276u$

دهویترون کتله $m_{neutron} = 1{,}008665\ u$





دپروتون کتله جمع د نویترون کتله مساوي ده له:

2,015941 u = 1,007276+1,008665 = m_{proton} + $m_{neutron}$

په داسې حال کې چې ددویترون هستې کتله مساوي ده: Atomic mass H^2 = 2,013553u

د کتلې توپیر یې مساوي دی ΔM =2,015941-2,013553= 0,002388u

څرنګه چې دانرژي او کتلې دبدلون اړیکې مساوي دي په: 931,494 MeV/u
نو ددویترون د تړون انرژي په لاندې ډول لاس ته راځي:

Nuclear binding energy = $\Delta m\ c^2$

$\Delta m\ c^2$ = 0,00238u x 931,494 MeV/u = = 2,224 MeV

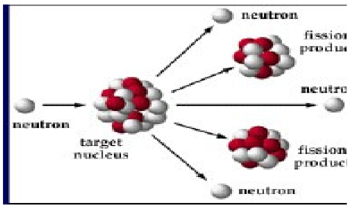
پایله: د تړون انرژي دټولې هستې انرژي صفر عشاریه یو په سلو کې تشکیلوي

یادونه: کله چې داتوم کتلې واحد **1u** په انرژي اړوو نو لروچې:

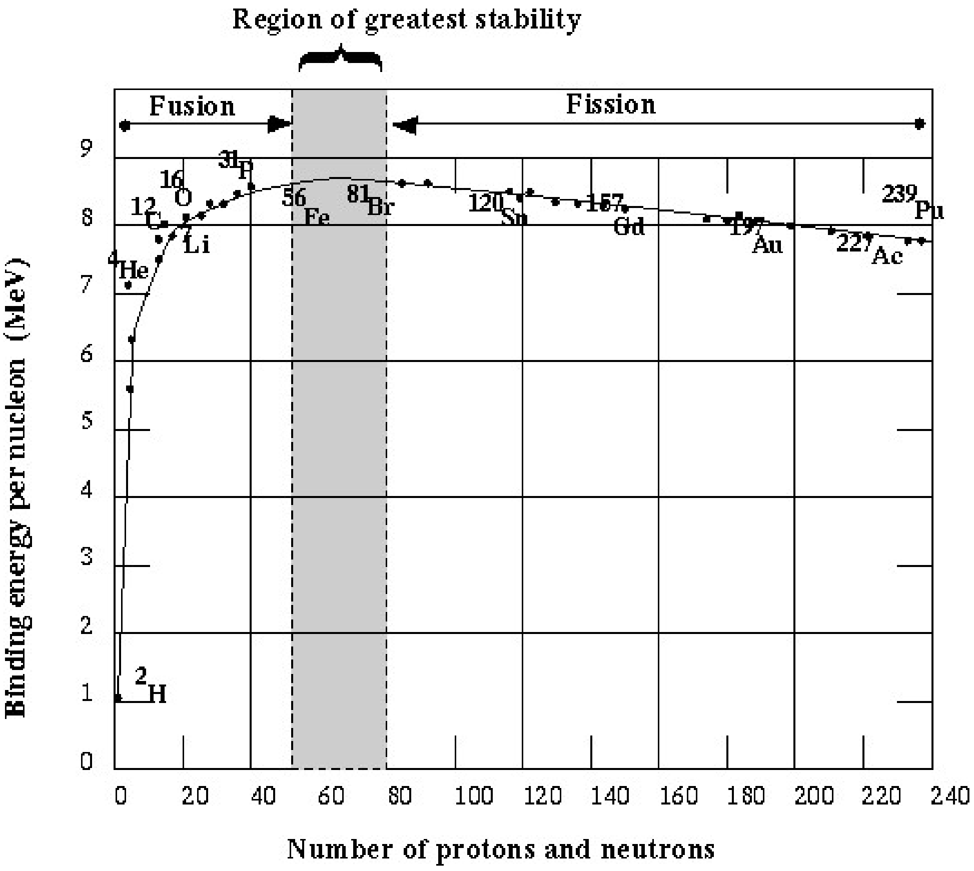
1 u = 1,66054x10-27 kg = 931,494 MeV/c^2

دنور سرعت په فضا کې مساوي دی **$c = 3x10^8$ m/s**

هغه عنصرونه چې داوسپنې (Fe) څخه درانده دي دهستوي چاودنې (Fission) په کړنلاره سره او هغه عنصرونه چې داوسپنې څخه سپک دي د هستې ویلې کیدلوفوزیون فیزیون (Fussion) په بنسټ انرژي تر لاسه کیدلاې شي. دتړون انرژي ګراف د پیل برخې څخه څرګندیږي چې نوموړې انرژي د کتلې شمیر په زیاتیدو سره پورته ځي تر څو چې دګراف څوکې یانې داوسپنې عنصرته ورسیږي. دا په دې مانا چې که د بېلګې په ډول کله چې دهایدروجن ایزوتوپو دوه سپک عنصرونه لکه تریسیم او دویتریم هستې دیوه بل سره ویلې شو نویوه نوې هسته یانې هیلیم هسته منځ ته راځي. هغه هستوي انرژي چې په نوموړې کړنلاره یانې فوزیون (ویلې کیدنه) ترلاسه کیږي لږ څه اوولس میګا الکترون ولټ څخه هم اوړي. په داسی حال کې چې د تړون انرژي ګراف منځنۍ برخې نوکلیونونه لکه داوسپنې عنصرهسته چې دلږ څه نهو مېګاالکترون ولټ (8,8 MEV) دیوه بل سره ډیر کلک تړلي دي اولږ

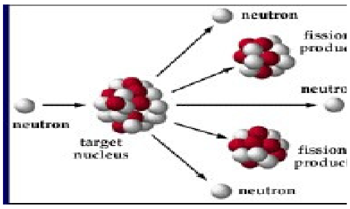


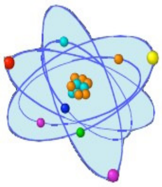
هستوي انرژي ورڅخه لاس ته راځي. دبلې خوا دتړون انرژي ګراف ښي اړخ ياني داوسپنې دکتلې شمير څخه وروسته (A=56) بيرته راټيټيږي تر څو چې ددراندو عنصروکتلې ښمير لکه يورانيم (A=238) ته ورسيږي. دتړون انرژي ګراف شئ اړخ په ډاګه کوي چې که يوه درنده هسته لکه يورانيم دوه سوه اته دېرش، پلوتونيم او يايورانيم دوهسوه پنځه ديرش وچوي(فيزيون) نو دوه منځنی درندې هستې چې دکتلې شمير يې لږ څه يوسلو اتلس دې منځ ته راځي. دا په دې مانا چې ددرندو هستود چا ودنې څخه هم هستوي انرژي ازاده کيږي.



شکل: دهستې تړون انرژي پريو نوکليون B/A د کتلې شمير A په تابع سره ښودل کيږي.

دتړون انرژي ګراف ښي اړخ د د راندوهستو دچاودنې (فيزيون) په کړنلاره کې هستوي انرژي ازاده کيږي. همدارنګه دتړون انرژي په کيڼ اړخ کې دسپکو هستودويلې کېدلو (فوزيون) په کړنلاره کې هم هستوي انرژي ترلاسه کيږي.





The immense power of atomic bomb changed the whole world
But not the mode of humans thinking

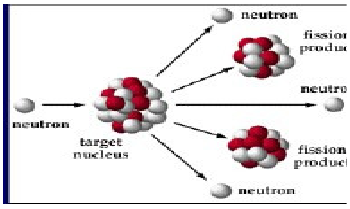
(Albert Einstein 1954)

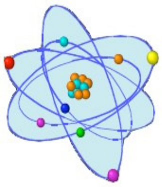
ژباړه:

د اتوم بم بې ساري قدرت وکړای شوه چې په ټوله نړۍ کې بدلون راولي
خو د انسان دفکر په تګلاره کې یې بدلون راوستلای نه شو
(البرت اینشتاین ۱۹۵٤ م کال)

۹- اخځونه

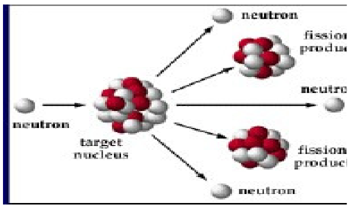
1. H.Fritzsch, Eine Formel verändert die Wel ; Piper Verlag GmbH Münden , 2003,Germany
2. JRCunningham, The Physics of Radiology, Charles Thomas Publischer, 1983 USA
3. http://de.wikipedia.org/wiki/Little_Boy
4. http://de.wikipedia.org/wiki/Little_Boy
5. Thomas Bührke : Einführung in die Relativitätstheorie 2005
6. Harald Fritzsch: Eine Formel verändert die Welt 2003

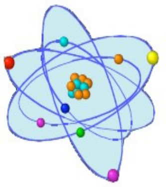


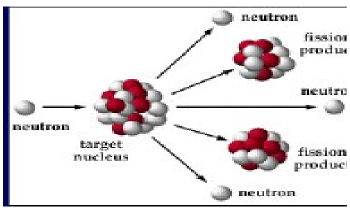
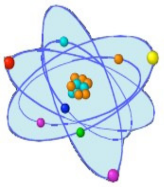


$$d + t \rightarrow He + n$$

$$(p + n) + (p + 2n) \rightarrow He + n$$


neutron
fission
neutron
target
nucleus
fission
neutron




neutron
neutron
target
nucleus
neutron
neutron