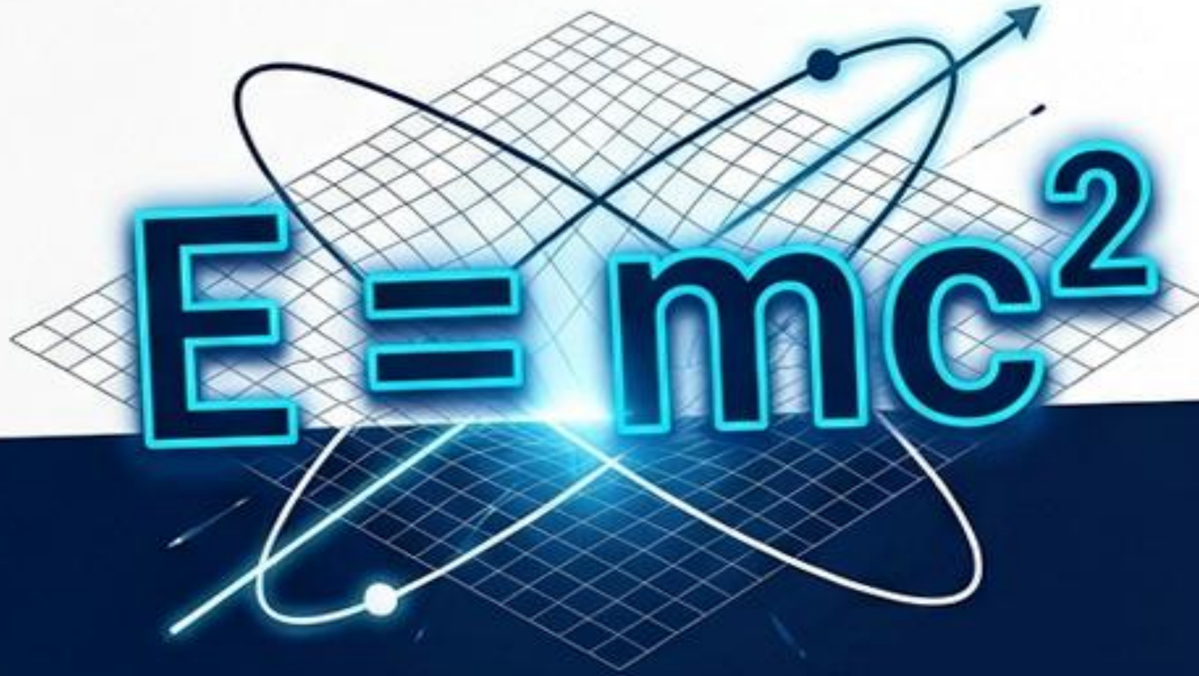
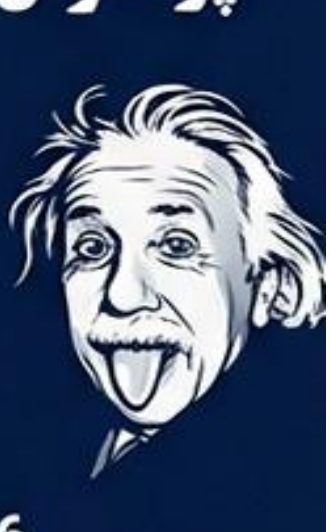
د البرت آینشتاین نسبیت نظریه

Albert Einstein’s theory of relativity

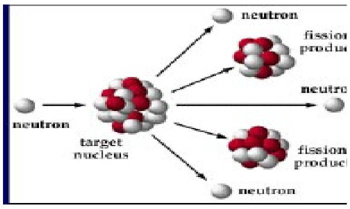


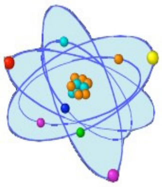
لیکوال: اټوم فزیک پوه

پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدران



2026 لمریز کال (1405 شمسي کال)





بسم الله الرحمن الرحيم

دكتاب پيژندنه

دكتاب نوم:

دالبرت اینشتاین نسبي تیوري

ليكوال:

* پوهنوال ډاكترنظرمحمد سلطانزی ځدراڼ

چاپ وار: لومړی ځل

خپرندوی: خپل چاپ

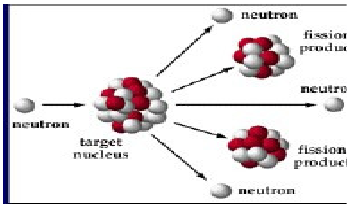
چاپ ځای او نېټه: جرمنی ، د اپريل مياشت ۲۰۰۷ ز كال(۱۳۸٦ ل كال)

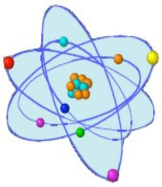
چا پشمېر:

كمپوز اوډيزاين: ډاكترغازي محمد سلطانزی ځدراڼ

دچاپ رښتي (حقونه) له ليكوالانو سره خوندي دي

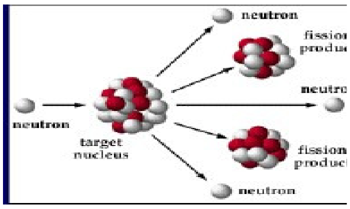
All rights are reserved by the authors

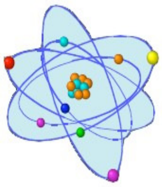




لړلیک

مخ	سرلیک	شمیره
4	سریزه:	
6	**لومړۍ برخه** **خاصه نسبي تیوري**	۱
6	د نسبي تیوري پیښې لیک	۲
8	وخت ، ځای او سرعت نسبي کمیتونه دي	۳
9	د نور سرعت د طبیعت یوه ثابته او مطلق قیمت لري	٤
12	متحرک ساعتونه نسبت وساکن ساعتوته وروځي (نسبي وخت)	٥
16	دغبرګولي متنا قصوالی	٦
18	واټنونه هم نسبي شکل لري او متحرک جسم لنډیږي	۷
21	د انرژي او کتلې معادل فرمول	۸
22	نسبي کتله	۹
24	**دویمه برخه** **عمومي نسبي تیوري**	۱۰
29	په نړیواله کچه د نسبی تیوري پوځی استعمال	۱۱
30	داتوم بم تکنالوژي	۱۲
32	د هایدروجن بم تکنالوژي	۱۳
39	په ورځنی ژوند کې د نسبی تیوري ګټور استعمال	۱٤
40	په ټولنیزعلوموباندي د البرت اینشتاین د نسبی تیوري اغیزې	۱٥
15	البرت اینشتاین او مذهب	۱٦
16	قران شریف او طبیعي علوم	۱۷
17	اخرنۍ خبرې	۱۸
17	اخځونه	۱۹
19	دځانګیزاصطلاحاتو وییپانګه	۲۰





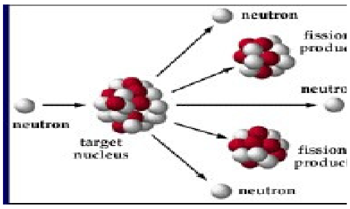
۱ - سریزه :

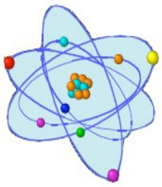
په ۱۹۰۵ ز کال کې دنسبي تیوري بنسټ یو نامتو ۲۵ کلن جرمنی تیوري فزیک پوه البرتا ینشتا ین کیښود. په دی وخت کې نوموړي ساینټست د سویز هیواد د برن په ښارکې د پاتینت په دفترکې دیوه دولتي مامورپه صفت کارکولواو دنوروڅیړنپوهانو په برخلاف یې کومه اکادمي دنده نه درلوده .سړکال د نوموړې تیوري سل کلن تلین په ټوله نړۍ 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 تجربوولاړ او 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 ویلې 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 پیداکول، داتوم انرژي څخه د سولې په خاطر په طبابت، زراعت اودبریښناپه تولید کې ګټه اخیستل او همدارنګه په تلویزیون، دیګیتال کمره، بریښنایي اوتومات دروازې اوبر سیره پردې د نجوم او ستورو پیژندنې په علم کې خورا اهمیت لري.

✍ په خوابښینی سره چې دالبرت اینشتاین تیوري په پوځي برخه کې داتوم بم اود هایدروجن بم دجوړولو 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.

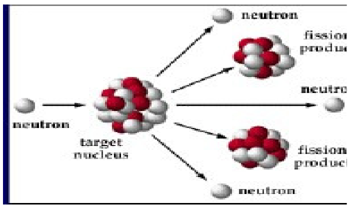


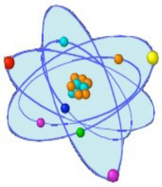


* ځرنګه چې اینشټاین په خټه یهودوه نو دنړۍ ټولوسیاسي،فرهنګي او ساینس پوهانواوادیبانو چې یهود وو دهغه لپاره زیات تبلیغ او کار وکړچې دالړۍ اوس هم روانه ساتل شوې ده . په دې اړوند لاندنیو نامتو کسانو دالبرت اینشټاین ساینسي پوهې ، سیاسي او فرهنګي کړنلارې ځخه په کلکه دفاع کوله : لکه د هستې فزیک پوه نیلزبورNiels Bohr ، د هستې فزیک پوه او دلومړی اتوم بم جوړوونکی انریکوفرمي E.Fermi ، د هستې فزیک پوه لیوسخیلار **Leó Szilárd**، ارواح پوه زیګموند فروید S.Freud ، انګریزخنده ونکی 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 خیړل ترڅو چې دحل لاره به یې ورته پیدا کړه.
* په نړیواله کچه نامتوساینس پوهانو لکه ماکس پلانک، اوتو هان، راترفورد، لورینځ، ارنست ماخ، هایزنبیرګ اونورو سره به یې په شپو شپو اوږده بحثونه کول اودهغوی پوهې اوعلمي کارونو ځخه 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 سوالونواومعنوي مرستو ته چمتووالړوه. د بیلګې په ډول داسې نقل کیږي چې یو ځوان زده کوونکي د اینشټاین ځخه وپوښتل چې دخاصې نسبي تیوري په هکله دهغه دپوهې او سویې سره سم رڼا واچوي. اینشټاین په ځواب کې ورته وویل:

که چیرته یوځوان هلک دیوه ساعت لپاره خپل لاس د یوې ښایسته انجلۍ په اندامونو باندې کیږدي نوپه 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 دیوې 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 ډیرو کالونود نومړې تیوري ګانې د نورو پوهانو له





خو اد تجربې له لارې عملي شوي او دهغې سره سم هغه هم نامتو شو. يو فيلسوف وايي چې نابغه هغه ځوک کيدای شي چې زيات صبر، زيات فکر، او يوه مسئله ډير ځله تکرار کړي او ډير وخت د يوې ستونځې د حل لپاره ونيسي. همدغه کړنلاره اينشتاين غوره کړې وه.

لومړۍ برخه

خاصه نسبي تيوري

دالبرت اينشتاين نسبي تيوري پيبنليک :

په غربي نړۍ کې د اتلسمې پيړۍ د پيل څخه را په دې خوا د پخوا په پرتله د طبيعي علوموپه هره څانګه کې يوه ناڅاپه ډير ګړندی پرمختګ او نوښت منځ ته راغلی چې په نتيجه کې د اولسمې پيړۍ دانګريزنامتو فزيک پوه سر ايساک نيوټن (**Isaac Newton**) هغه درې سوه کاله پخوا منل شوی او داعتبار وړ جاذبې قانون چې دکيهان ټولو اجسامو ترمنځ اغيزه کوی تر سوال لاندی راوست . دبيلګې په ډول دفزيک په برخه کې ګڼ کشفيات لکه په ۱۸۹۵ ع کال کې د اکس وړانګې (x-ray) درونتګن له خوا او په ۱۸۹۸ ع کال کې راديواکتيويتي (Radioactivity) د ماري کيوري له خوا ترسره شوه.دنوموړو اونورو څيړنو نتيجو لپاره قناعت لرونکې تيوري موجوده نه وه.

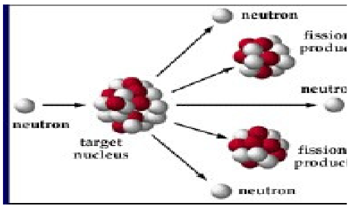
د نسبي تيوری پيبنه لومړی دځوان او تنکي شپاړس کلن زده کوونکي هلک البرت اينشتاين په فکر کې لکه د يوې خيالي قصې په څير پيدا شوه . نوموړي فزيک پوه دځان سره يو لړ سوالونه مطرح کړل چې په لاندې ډول پيل کيږي:

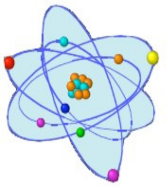
لومړی: د کلا سيک ميخانيک په قانون کې به څه بدلون پيښ شي او که نه که چيرته زه د نور(Light) يعنې رڼا په څپه سپور شم او اسمان خوا ته و خوځيږم ؟

دويم: داسې کيدای شي چې زه د خپل ځان عکس څخه وړاندې شم ؟

دريم: کله چې زه د نور په سرعت سره حرکت وکړم نو با يد چې دنورالکترو مقناطيسي څپې زما لپاره په ساکن حالت کې وښکاري. په دې حالت کې بايد چې سرې نورهيڅ حس نه کړای شي.

خو دغه پيبنه دنامتو فزيک پوه ماکسول (Maxwell) دمعادلو سره چې د نورالکترومقناطيسي څپوپه هکله يې په نولسمه پيړۍ کې څيره کړی ، سمون نه خوري ځکه نوموړې تيوري داسې وايي چې دنور څپې بايد تل په حرکت کې وي او دريدلای نه شي. او که دنور په څپوسپورشم او منډه وکړم نو با يد چې دنورڅپې څخه وړاندې شم ؟ نو بيا به زه خپل ځان تر شا په يوه هنداره کې و

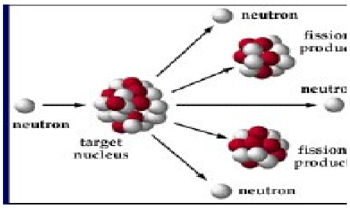


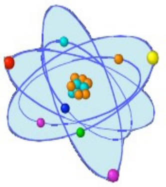


لیدلاې شم؟ او هغه شیان چې زما مخ ته راځي څه ډول به ښکاري ؟ البرت اینشتاین دداسې اونوروورته سوالونو په اړونددهغه وخت په فزیک کې پیژ ندل شوو قوانینو بنسټیزوستونزو سره مخامخ شو. داځکه چې د اولسمي پیړۍ دایساک نیوټن انګریزي ساینس پوه دمیخانیک قانون داسې را ښیي چې که څوک دیوې وړاندې تلونکې څپې په څټ لکه داوبو څپې، د صوت څپې پسې پوره ګړند ی وځغلي نویو وخت ور پسې ر سیږي. البرت اینشتا 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 بیایې پریږدي نو دځمکې خواته عموداً لویږي. که او س همدغه تجربه په کور کې او یایې د یوه ګاډي په منځ کې چې دوه سوه کیلومتره په ساعت کې سرعت ولر ي تر سره کړوهمغسې نتیجه تر لاسه کوو. یعني ډبره عموداً 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 اینشتاین دطبیعت دننه دداسواونورو نه پخلا کیدونکو قانونو په هکله ډیر اندیښمن وه تر څوچې 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 خواشوي وه د خپل فکر څخه وباسي ا و په خپل زړه یو جوړشوی نوې تعریف ورته وتاکي.

په ۱۹۰۵ ع کال کې البرت اینشتاین په دې بریالی شو چې دفزیک په برخه کې پنځه بې ساري 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:





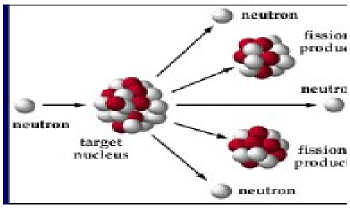
دالبرت اینشټاین نسبي تیوري دوه بر خې لري. لومړۍ ټاکلي یاخاص نسبي تیوري اودوهم عمومي نسبي تیوري. دنوموړوتیوري ګانو دپوره پوهیدلو په خاطربه لاندني بیلګي نوره رڼا هم واچوي.

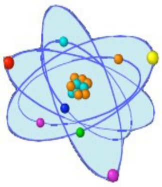
دالبرت اینشټاین خاصه نسبي تیوري په لا ندنیو فرضیو او مخ وینو باندې پیل شوه.

* 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 وتلي نشا 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) یعني کیهان کې یو شا ن دی او دلوې خدای 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 فزیکي 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، ځای 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 ځای 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



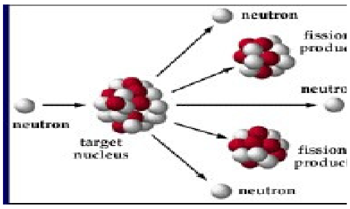


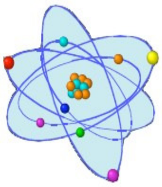
سکون په حالت کې دی. هودا صحیح ده چې د چوکی په نسبت هغه د سکون په حالت کې د ی خوپه اسمان کې د ستورواونوروجسمونو په نسبت څو سوه کیلو متر ه په ساعت کې ګړندی حرکت کوي دا ځکه چې دغه سړی د ځمکې ګرزیدونکي حرکت سره یوځای څر خیږي.او بیا دځمکې سره یو ځای د لمر په شاوخوا راکرځي. او په اخیرکې د لمر سره یوځای د ستورو 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 څرخیږي. 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.

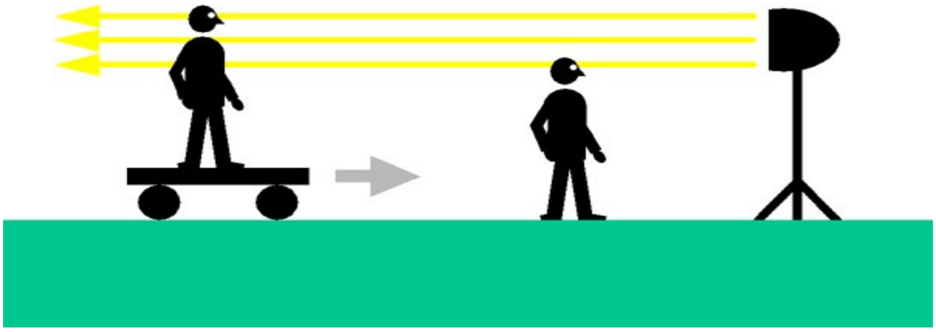
یو سړی د سکون حالت څخه یوه ډبره په سرعت د دیرش کیلومتره په ساعت کې تر مخه شړي. بیا دغه سړی په یوه موټرکې سپریږي اوپه یوه سرعت د پنځوس کیلو متره په ساعت کې حرکت کوي. او بیا همغه ډبره په سرعت د دیرش کیلو متره په ثانیه کې د موټر څخه د مخ خواته شړي. د نیوټن د میخانیک قانون سره سم د ډبرې سرعت او د مو تر سرعت 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 سیدلی 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





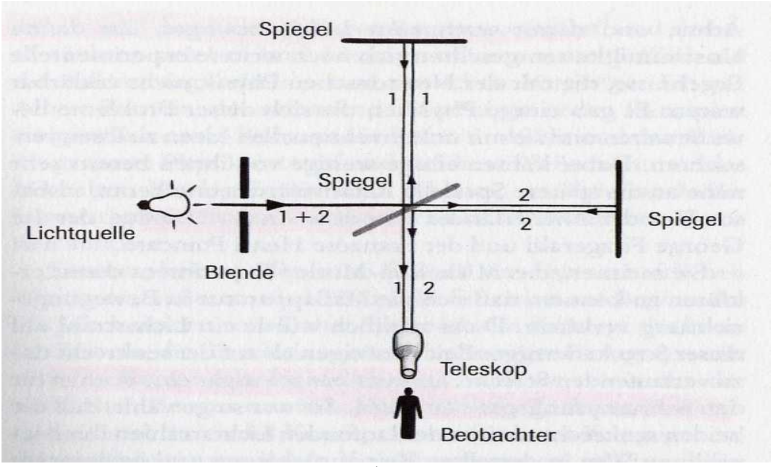
خمکې پرمخ وي چې یو ساکن مقایسوي سیستم جوړوي همغه دری سوه زره کیلومتره په ثانیه (300 000 km/s)کی خپل ثابت قیمت ساتي او نه زیاتیږي او نه کمیږي .

۱-شکل کی یو کارپوه 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 یو شان 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 یو شان اندازه کوي

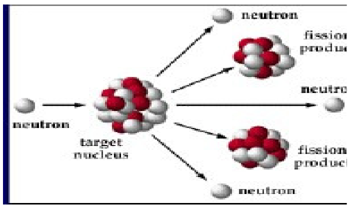
که څه هم په ۱۸۸۷ ع کال دالبرت اینشتاین دغه تیوري چې دنور سرعت که د هریوه مقایسوي سیستم څخه چې دنور په پرتله په حرکت کې وي اندازه شي ثابت قیمت لري دامریکایي فزیک پوهانومایکلزن او مورلي (Michelson–Morley) له خوا په تجربو سره ثبوت شوی وه خوهغوي په خپلو تجربوباور نه درلوداو له دې کبله دغه موضوع تر ۱۹۰۵ ع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

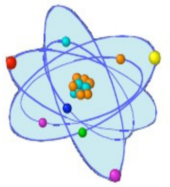


(۲-شکل)

۲- شکل : که چيرته په عمودي او افقي سمت کې دنورسرعت دايتر (Ether) مادي په پرتله يوشان نه وي نودغه توپير په يوه تېليسکوپ کې ليدل کيږي.

انترفرومیتر یوه اله ده چې دهغې په واسطه د نورڅپو سرعت ډير دقيق اندازه کيداې شي. په ۱- شکل کې د نوريوې منبع دبيلګي په ډول لکه د بريښنا څراغ څخه د رڼاوړانګې خپريږي او په يوه داسې هينداره باندې لګيږي چې لومړی نيمه برخه يې پورته خوا ته انعکاس کيږي او دوهمه نيمه برخه يې مخامخ شی خواته تيريږي. کله چې دنوردغه لومړی نيمايي برخه او دوهمه نيمايي برخه په دوه نورو هينداړو ، چې ديوه او بل سره په نوي درجه زاويه سره ايښودل شوېدي، ولګيږي نود انعکاس څخه وروسته دواړه وړانګې سره جمع کيږي .که چيرته درڼادواړوڅپوسرعت سره يوشان نه وي نو دڅپوامپليتود(Amplitude) يا لمنې يې سره زوروري کيږي اويا کمزوری کيږي. يو کتونکی د يو تېليسکوپ په مرسته سره ددغو وړانګو دسرعت توپيرليدلاې شي چې دځلاندواوتورولیکوپه شکل سره ښکاري. فزيک پوهانو پخوا داسې اټکل کولو چې دنورڅپې دخپريدولپاره هم لکه داوبو څپې او يا دصوت څپې په څيريوه ماده په کارده چې په ټول کيهان او دځمکې په چاپريال کې پرته ده. دغه شفافه ماده دايتر   (Ether) په نامه سره ياده شوه. څرنګه چې دنوروړانګې دايترمادې سره يوځای دځمکې په مدارحرکت کوي نو له دې کبله دنور سرعت دځمکې دمدارسمت تابع دی. ځمکه ديرش کيلومتره په يوه ثانيه کې دلمر په شاوخواڅرخي نو کله چې دنورسرعت يوځل دمدارپه يوه سمت اوبيا په مقابل سمت اندازه کړونو بايد چې ديرش کيلومتره په يوه ثانيه کې توپيراندازه شي. په دې هکله فزيک پوهانوداسې فکرکولوچې ګڼه دنور دواړه برخې وړانګې دايتر مادې په اړوند په دوه مختلفوسمتونو حرکت کوي نو بايد دهغوی سرعت سره يوشان 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 غوځه 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 څکول کیږي. هر څومره چې څوک په زیات سرعت سره حرکت کوي په همغه کچه دده دلاس ساعت وروځي. او یا په بل عبارت:

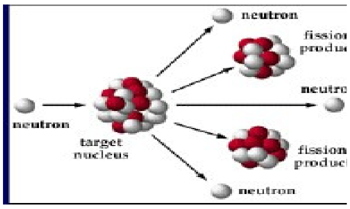
متحرک ساعتونه نسبت وساکن ساعتونوته وروځي

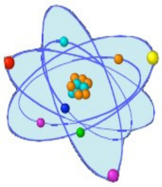
فر ض به کړو چې یوځیرونکی په یوه اورګاډي کې ناست دی چې سرعت یې دو ه سوه پنځوس کیلومتره په یوه ساعت کې دی اوداورګاډي دننه د نورپه شا پسې حرکت کوي کوم چې د نورپه سرعت یعني دری سوه زره کیلومتره په ثانیه کې دده څخه لیرې کیږي. دده یو ملګری داورګاډي په تم ځای کې پاتې دی اود ځمکې د سر نه دغه پیښه تعقیبوي. دیوه ساعت څخه وروسته به څیړونکی داسې ادعا وکړي چې د نورورانګې 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.دنوموړي کړنلارې څخه داسې څرګندیږي چې کله او چیرته یوه پیښه صورت نیسي په دې پورې 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 لاندې شکل کې همدغه پیښه یعنې دنورلاره یوسړی دځمکې ساکن مقایسوي سیستم څخه ګوري.

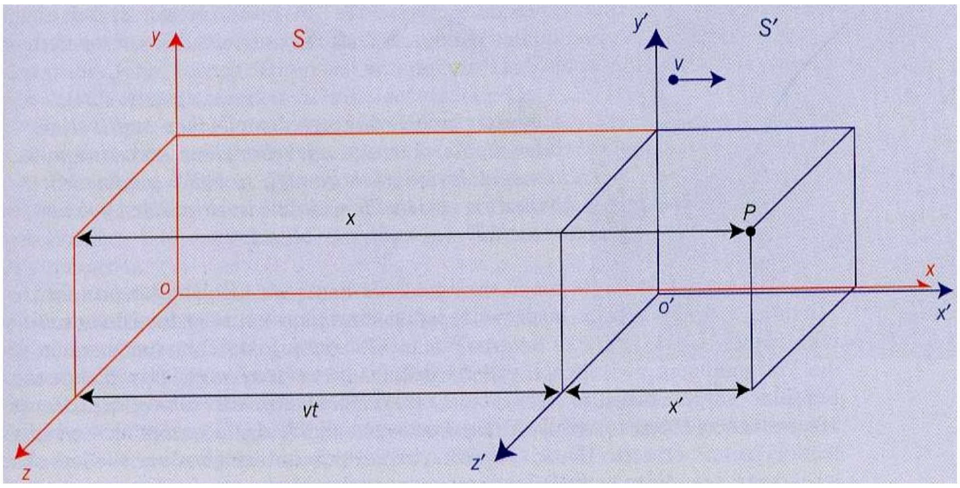
البرت اینشټاین دنومړې فکري تجر بې دژور تحلیل په اخیر کې دا هم و ښودله چې ددواړوملګروڅېرونکوساعتونه هم یوشان وخت نه ښئي بلکه دیوه او بل څخه توپیرلري. هغه سفر کوونکی چې د اورګاډي په متحرک مقایسوي سیستم کې دی داسې دعوا کوي چې د اورګاډي د تم ځاې ساعتونه ورو(سوکه) روان دي په داسې حال کې چې دده هغه ملګری کوم 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 زیاتیږيي. په اخیرکې داسې نتیجې ته ر سیږو چې وخت او فضا مطلق نه بلکه نسبي کمیتونه دي اوپه دې پورې 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 لیدونکی د یوه بل مقایسوي سیستم څخه ورته ګوري.

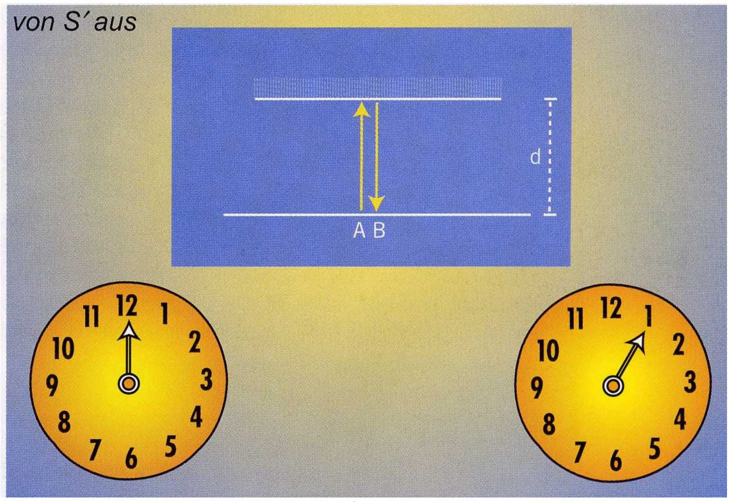
سفرکوونکی د ساعت په مر سته سره دوخت هغه موده اندازه کوي کله چې د رڼا وړانګې دنورچیني څخه راو وځي اوپه هنداري ولګیږي اوبیا بیرته دنور چیني ته انعکاس وکړي. دسفرکوونکي لپاره د رڼاوړانګولاره چې د هنداري اورڼا د چیني ترمنځ یې طی کوي یوعمودي شکل لري.



٤- شکل: دځمکې ساکن سیستم په (S) او اورګاډي متحرک سیستم (S`) چې نسبي سرعت یې (V) دې رابښیي.

د اور ګاډي دغه متحرک مقایسوي سیستم په (S` ) اوسرعت یې په ( v ) سره ښیو. که دنورچیني او د هنداري تر منځ واټن په ( d ) او د نور سرعت په ( c ) سره وښیو نو هغه وخت (Δt`) چې نور یې دتګ او راتګ لپاره په عمودی ډول په کار لري مساوي دی له:

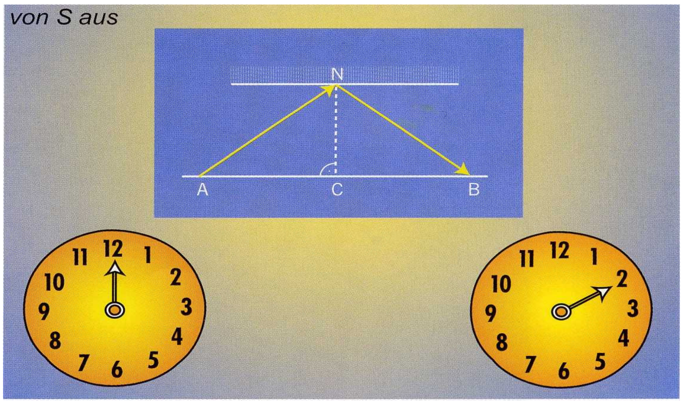
$$\Delta t' = 2\frac{d}{c}$$



(٤- شکل)

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

که همد غه پیښه او س دده هغه ملګری کوم چې د اورګاډي په تم ځای کې د ځمکې پر مخ ولاړدی د خپل ساکن مقا یسوي سیستم (S) څخه ورته وګوري نو ویني چې هنداره او دنور چینه داورګاډي د حرکت په سمت خوځیږي او په دې ترځ کې چې اورګاډی مخ په وړاندې حرکت کوي د رڼاوړانګه دهنداري خواته ځي او بیرته درڼا چینې ته انعکاس کوي.



٥- -شکل : دځمکي پر مخ ساکن مقا یسوي سیستم (S) څخه د یوه لیدونکي له نظره داورګاډي په متحرک مقایسوي سیستم (S`) کی د نور طی شوی لاره

څرنګه چې ددریم شکل څخه څرګندیږي چې دوړانګوطی شوې لاره سم سیخ عمودي نه بلکه یو دری کونجه مثلث جوړوي او له دې کبله نسبت دګاډي مقایسوي سیستم ته اوږده ده.

بلخوا وړانګې داین په ټکي کې (N) د انعکاس یوه زاویه جوړوي. په همدې اساس د تم ځای ملګری داسې دعوا کوي چې درڼاد تګ او انعکاس موده نسبت دده ملګري ته په اورګاډي کې اوږده ده ځکه چې دنورطی شوي لاره اوږده ده او له 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:

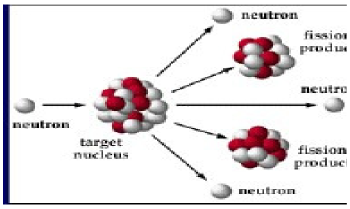
$$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

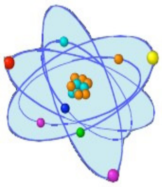
ددې ویل شوو څخه داسې نتیجه اخیستل کیږي چې په اورګاډي کې د سفر کونکي ساعت وخت ($\Delta t`$) نسبت د اورګاډي دتم ځای ملګري وخت (Δt) ته وروو یعني سوکه ځي او یا په بل عبارت سره وخت (Δt) موده څکول کیږي.

. 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 مخې دنسبي وخت کچه محسابه کړو. د بیلګي په ډول که داتوم یوي ذري 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 ذري 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





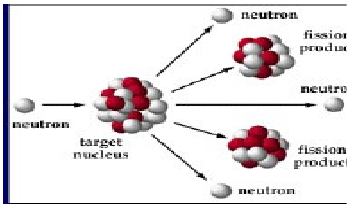
لومړی جدول: دیوه جسم نسبي سرعت او دوخت اوږدیدونکی (ځکیدونکی) ضریب تر منځ اړیکې دبیلګي په ډول که چیرته دوخت ځکوونکی فکتور یوعشاریه دوه وي چې دنور سرعت نیمایي برخه ده نو داسې معنې لري چې په ځمکه کې یو عشاریه دوه ثانې تیریږي نوپه دې موده کې په نوموړي متحرک سیستم کې یوازې یوه ثانیه تیریږي.

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 امریکایي فزیک پوه له خوا په ثبوت ور سیده کله چې هغه په دوه یو شان جوړشوو اتوم ساعتونوباندې تجربه تر سره کړه.په داسې حال کې چې دغه فزیک پوه یو اتوم ساعت د واشنګټن په ښارکې پریښود او دبل اتوم ساعت سره یوځای په یوه الوتکه کې دځمکې په شاوخوا یو ځل را وګرزیده. کله چې هغه دواړه اتوم ساعتونه دیوه او بل سره مقایسه کړل نو هغه اتوم ساعت چې په الوتکه کې یې سفرکړی وه تقریبا د یوې ثانیې یو ملیاردمه برخه وروسته پاتې وه. دنومړی تیوري په اساس څومره چې دالوتکې سرعت زیاتیږي هغومره ددواړو ساعتونو تر منځ دوخت توپیر هم زیاتیږي. او که فرض کړوچې یو شی دنور په سرعت سره حرکت کوي نود الو تکې اتوم ساعت دومره سوکه ځي چې هلته وخت ځاې په ځاې ولاړدی داځکه چې دوخت ځکید لوضریب لایتنا هي ته ځي او یا په دې مانا چې وخت هیڅ نه شته دی.

دغبرګولي متنا قصوالی: (Twin Paradox)

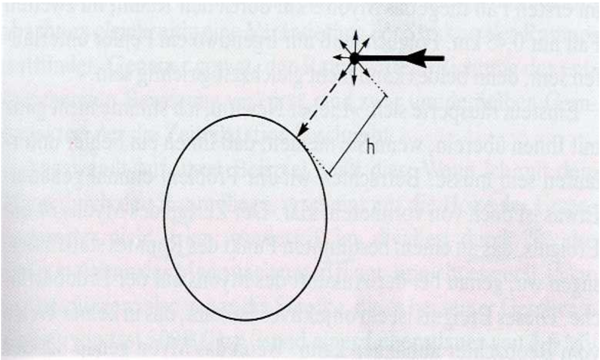
دالبرت اینشتاین ددې تیوري په اساس به اوس یوه فکري شمیرنه تر سره کړو. که چیرته دوه غبرګولي وروڼه تر څیړنې لاندې ونیسوچې یووړور یې ددیرشو کالونو په عمر فضا ته په هوایې کشتۍ کې چې سرعت یې دوه سوه اویا زره کیلو متره په یوه ثا نیه کې دی حرکت وکړي اوهلته په فضایي کشتۍ کی دځمکې په ښاوخواد شلوکا لو مودې لپاره راوګرزي او د پنځوسو کالو په عمر بیرته ځمکې ته راستون شي. دده هغه بل غبرګولی وروړچې په ځمکه کې پا تې وه اوس به داویاکالوعمرولري یانې د هغوي د بیلتون وخت نه راپدې خوا دده په پرتله به شل کاله زیات زوړشوې وی. دا په دې مانا چې دفضایي کشتۍ پنځوس کاله دځمکی داویا کالوسره برابر دی.

په لومړي جدول کې ښودل شوې ده چې 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 وروځي 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.

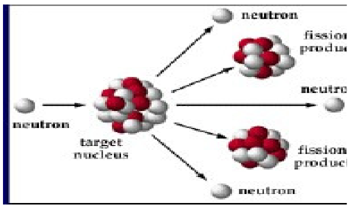
داینشتا ین نوموړې تیوري په ۱۹۳۷ ع کال کې دیوې تجربې په اساس په ثبوت ور سیده. د بیلګي په ډول کله چې په نهه کیلو متره ارتفاع کې کیها نې وړانګې دځمکې په اتموسفیرباند ې ولګیږي نو هلته یوه هستوي عملیه صورت نیسي چې په تتیجه کې د میون (Meon) په نا مه سره یوه زره منځ ته راځي. په ٤- شکل کې د میون ذرې ارتفاع په (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.

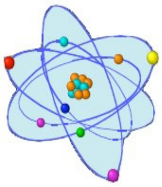


(٦-شکل)

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 ځکوونکی نسبي ضریب دنوموړي سرعت لپاره شل دی. په داسې حال کې چې پخپله دمیون په متحرک مقایسوي سیستم کې یو فزیک پوه دنوموړي زرۍ عمریوازې یوه نیمه مایکرو ثانیه (1,5 micro second) او دنهو کیلومترو ارتفاع په ځاې یوازې نیم کیلومتره واټن اندازه کوي (نهه کیلومتر تقسیم په شلو = نیم کیلومتر) خودځمکې دساکن سیستم پرمخ یوفزیک پوه د میون عمر دیرش ثانیې او طی شوی واټن د نیم کیلو متر په ځاې 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 اینشتا ین دنسبي تیوري له مخې یې عمرشل ځله اوږددی

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

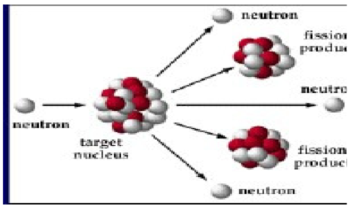
غیر دهغې نه باید چې دغه میون داټکل شوې احتمال شمیرنې له مخې د نیم کیلومتره وا ټن څخه وروسته د منځه تللا ی وای. اوکه فرض کړو چې که یو سړی دنور په سرعت سره په فضا کی حرکت وکړي نود نوموړي جدول له مخې هغه د تل لپاره ژوندی پاتې کیږي ځکه د وخت د ځکیدلو ضریب لایتناهي قیمت ځانته اخلي. دا په دی مانا چې دنوموړي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

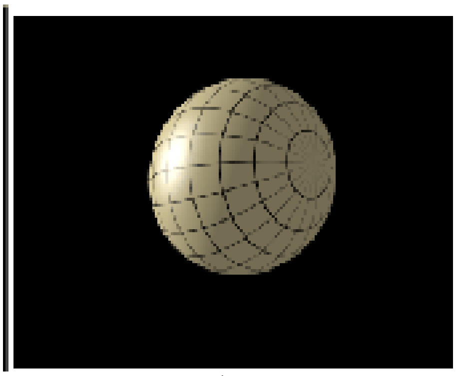
د اینشتا ین نسبي تیوري دا هم په ډاګه کوي چې که د یوه جسم نسبي سرعت دنورسرعت په پرتله لس په سلو کې ورواوړي نو د متحرک سړي لپاره د حرکت په سمت کې طې شوي واټنونه او دچاپیریال شیان ټول لنډ ښکاري. او بر عکس د هغه چا لپاره چې د یوه ساکن مقایسوي سیستم له موقعیت څخه متحرک شیانو ته ګوري نو دهغه لپاره دیوه جسم 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 څخه په لاندې کچه لنډیږي.

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

دا په دې مانا چې د متحرک مقایسوي سیستم ددید څخه 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 څکول 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 اینشتاین دمخ

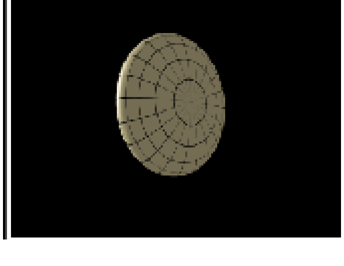


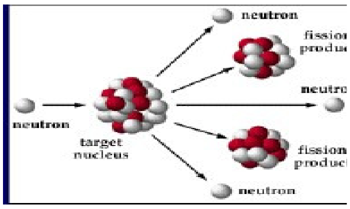
وينې سره سم دنور سرعت ثابت اومساوي دی له طی شوی واټن تقسیم په وخت. د بیلګي په ډول که چیرته یو سړی دځمکي په ساکن مقایسوي سیستم کی یو خط کش په عمودي شکل په لاس کي ونیسي او اوږدوالی یی دیرش سانتي متره اندازه شوی وي دهغه فزیک پوه لپاره چی د میون زرې سره یوځای تقر یبا ۹۹٪ د نورپه سرعت د ځمکي خواته مخامخ حرکت کوي د لومړي جدول له مخي د دیرش سانتي متروپه ځای یوازې یونیم سانتي متره اوږدښکاري. (دیرش سانتی متره تقسیم په شلو = یو نیم سانتی متره). بر سیره پر دې ددغه خط کش اتومونه د کروي شکل په ځا ی بیضي ډوله شکل ځانته غوره کوي. څرنګه چې دځمکي ساکن او دمیون زرې متحرک سیستمونه ابتدایي سیستمونه او دیوه او بل په پرتله ثابت سرعت لري نو دعطالت قوه پکې صفرده. دا په دې مانا چې د یوه او بل څخه برتري نه لري. همدا سبب دی چې دځمکي ساکن سیستم لیدونکي هم برعکس داسې دعوا کوي چې ګڼه دمیون په متحرک سیستم کي د شیانو طول دځمکي په پرتله لنډ شکاري. په نتیجه کي داسې ویلای شو چې واټونه او ابعاد دیوه لیدونکی دمقایسوي سیستم د نسبي سرعت په تابع سره سم تِغیر کوي او مطلق قیمت نه لري بلکه نسبي دي.

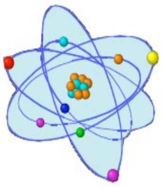


(۷-شکل)

۷- شکل: یو جسم چې سرعت یې دنور په پرتله ډیرکوچنی وي د ځمکي په ساکن سیستم کي کوروي شکل لري.







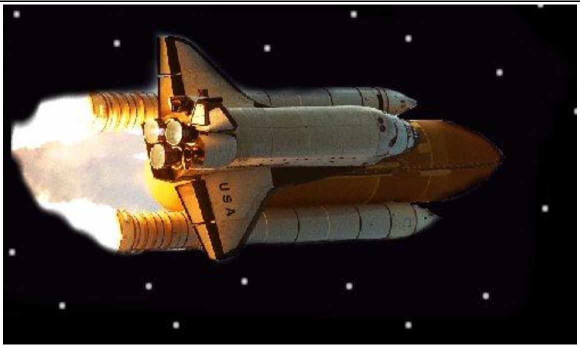
(۸- شکل)

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

(۱۱- شکل)

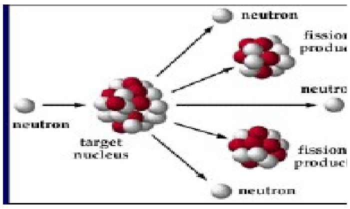
۱۱- شکل: په پاس شکل کې دفضايي بيړی اوږدوالې نورمال بڼه لري ځکه سرعت يې کم دې او دحرکت په پيل کې ليدل کيږي. په لاندې شکل دهمدې فضايي بيړی اوږدوالی دنسبي تيوري سره سم لنډيږي دا ځکه چې سرعت يې دوه سوه زره کيلومتره په ثانيه کې پورته ځي

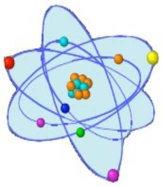
د انرژي او کتلې معادل فرمول ($E = m\times c^2$)

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

کله چې اينشټاين 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 اړيکې لري ($E = m\times c^2$). دا په دې مانا چې که د يوه شي کتله دمربع د نور سرعت (c) سره ضرب کړو نوپه دغه کتله کې خوندي شوی انرژي لا س ته راځي.

✍ په داسی حال کې چې همدغه د نصيب فرمول نن ورځ د اينشټاين دنوم سره غبرګ تړلی دی. دنصيب فرمول ته عام خلک دنړی فرمول ، د جادوګری فرمول، دانرژي او کتلې د اړيکې فرمول اويا په بل عبار ت سره هغه فرمول چې ټوله نړی 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 بدلیدا ی شي.

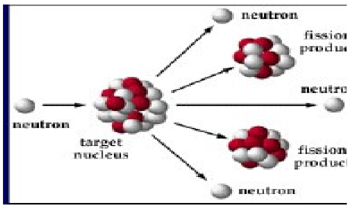
د بیلګې په ډول غواړو چې دهغې انرژی کچه وټاکو چې د یو کیلوګرام اوبو یا یو کیلو ګرام ډبرې او یا یو کیلو ګرام خاورڅخه لا س ته راځي کله چې سل په سلو کې د پاس فرمول له مخې په انرژي واړول شي. ددی مقصد لپاره د اینشټا ین دفرمول سره سم دنورسرعت یعنې درې سوه زره کیلو متره په یوه ثا نیه کې مربع کوواوبیا یې د یو کیلوګرام سره ضرب کوو او په نتیجه کې پنځه ویشت ملیارده کیلوواټ ساعته انرژي لا س ته راځي.

$$1\,\mathrm{kg} \cdot c^2 = 1\,\mathrm{kg} \cdot (3 \cdot 10^8\,\mathrm{m/s})^2 = 9 \cdot 10^{16}\,\mathrm{Ws} = 25 \cdot 10^9\,\mathrm{kWh}$$
$$[1\,\mathrm{kWh} = 3600\,\mathrm{s} \cdot 1000\,\mathrm{W} = 3{,}6 \cdot 10^6\,\mathrm{Ws}]$$

نوموړې انرژي د سویز هیواد دیوه کال مصرف لپار ه کفا یت کوي. او یا په بل عبارت نوموړې انرژي چې تر ې لا س ته راځي بس ده چې پنځه اویا کاله د نړی تر ټولو یوه غټه جنګي بیړۍ ته شپه اوورځ حرکت ورکړي. په داسې حال کې چې دیو کیلو ګرام ډبرو سکرو څخه لس کیلو واټ ساعته انر ژي لاس ته راځي. نوموړی فرمول واضیح کوي چې انرژی او کتله دیوه او بل سره معادل دي دا داسې معنی ورکوي چې دیوه جسم کتله بل هیڅ شی نه ده بلکه دانرژي یوبل شکل دی په همد ې اساس او س کولای شوچې د هر شي وزن لکه دسړي وزن، د کچالو ، د غوښې ، داوړو اوداسې نوروشیانو وزن د کیلو ګرام په ځای د انرژي په واحد یعنې الکترون ولټ سره وښیو (یو الکترون ولټ هغه انرژي ده چې یو الکترون یې دیوه ولټ په ګرندي کولو سره لاس ته راوړي). د بیلګې په ډول یو سړی چې د بدن وزن یې اتیا کیلوګرام وي تقریبا لس په طاقت د یو دیرش میګا الکترون ولټ کنګل شوې انرژي لري . په اخیر کې داسې ډول پریکړه کولای شو چې ماده په وړانګو اوبرعکس وړانګې په ماده اوړي. دبیلګې په ډول دوړانګو هغه انرژي چې دبرېښنا یوبلیدونکی سل واټه ګروپ یې د یوه ساعت په موده کې خپروي دلس په طاقت د منفي دولس کیلوګرام سره معادل ده.

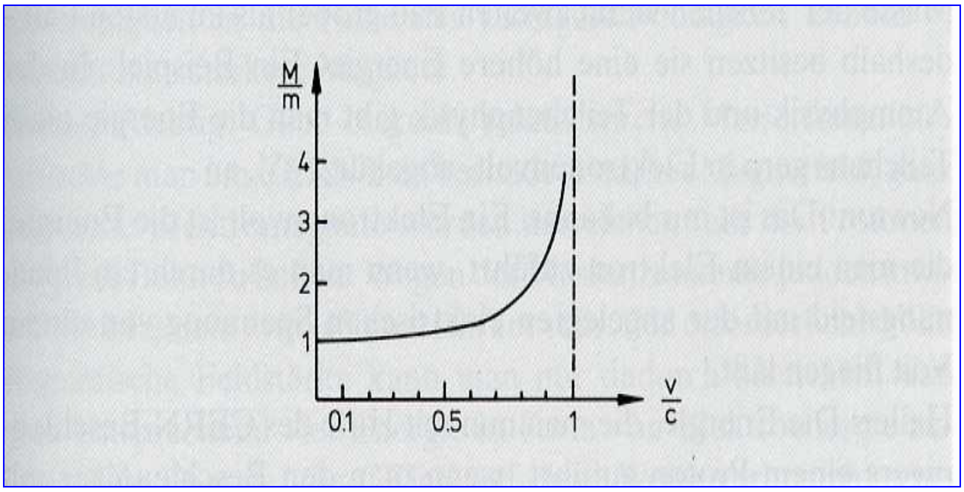
نسبي کتله:

داینشټاین د تیوري په اساس هره یوه ساکنه کتله چې سرعت یې لوړیږي نو کتله یې هم ورسره غټیږي. په ۱۹- شکل کې په افقي محورکې دکتلې (m) اودنور سرعت (c) تناسب او په عمود ي محور کی د کتلی غټیدل ښودل شوی دی . که فر ض کړوچې کتله لوړترین سرعت لکه د نور سرعت ته ورسیږي نوغټوالی یې د لا یتنا هي خواته ځي. دا په دې مانا چې په عملي صورت سره ددې امکان نه شته چې دا پیښه منځ ته را شي . داځکه چې د دې مقصد لپاره لا

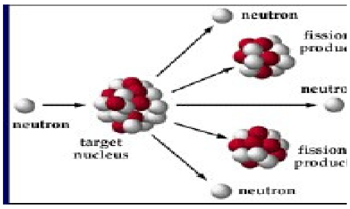


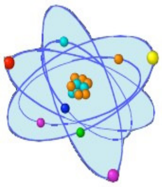
يتناهي انر ژي په کارده. نن ورځ د سويز هيواد په نړيواله کچه دهستې فزيک نامتوخيړنيزلابراتوار (CERN) کی چې ۲۷ کيلو متره اوږددی په عملی توګه نوموړي تيوري په ثبوت ر سيدلی ده. په دغه بې سياله نړيوال لابرا توار کي پروتونو ته تر څلورسوه ګيګا الکترون و لټ پورې په يوه خطي ګرڼدي کوونکي کې حرکي انرژي ورکول کيږي چې په نتيجه کې د پروتون کتله د سکون کتلې په پر تله څلورسوه 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 ور نږدې 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.





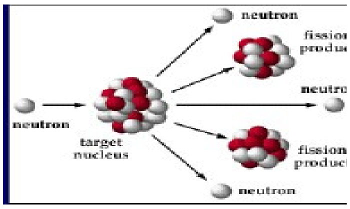
دو یمه بر خه

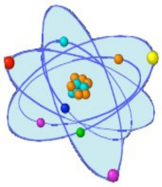
عمومي نسبي تیوري

په ۱۹۱٦ کال کې عمو مي نسبي تیوري خپره شوه کله چې البرت اینشټا ین تقریبا دوولس کاله وربانديې بخت وو. نوموړې تیوري په رښتیا 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 کیږي او یا دیوه بل څخه لیرې کیږي. څرنګه چې په کیهان کې یوه کتله منظم حرکت نه لري چې سم سیخ او په ثابت سرعت سره وړاندې وخوځیږي 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 نو البرت اینشټاین دعمومي نسبي تیوري مخ وینه وکړه. په عمومی نسبي تیوری کې داښودل شوې ده چې یوه کتله کولاې 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 کیږي 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 راښیي چې:

دجاذبې قوه دنورپه سرعت سره نه بلکه په یو لا یتنا هي سرعت سره انتقال کیږي. 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





دورکیدو څخه 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 دې چې دنور سرعت څخه بل هیڅ شی ګړندی نه دی. څرنګه چې اینشتاین په خپله نسبي تیوري باندې پوره باوردرلود نوزیار یې ایستلو چې دحل یوه لاره ورته ولټوي . نوموړې 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 نسبی تیوري بنسټ جوړوي:

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

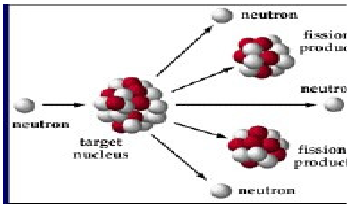
کله چې الکترو مقناطیسي وړانګې لکه د نورووړانګې دکیهان یوې کتلې د بیلګې په ډول لکه لمر د جا ذبې قوې په سیمه کې تیریږ ي نو د نوموړې قوې داغیزې په اساس د خپل سم سیخ خط السیر سمت څخه کږې کیږي.

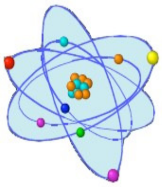
ب: د چټکو غرونو ساعتونه د سمې او کم ارتفاع ورته ساعتونو په پرتله وروسته ځي.

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 پلازمینې 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 سوکه 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 دپیښنورخلک د پکتیا خلکوپه پرتله اوږد عمر لري.

ج: په کیهان کې د جاذبې څپې شته دي

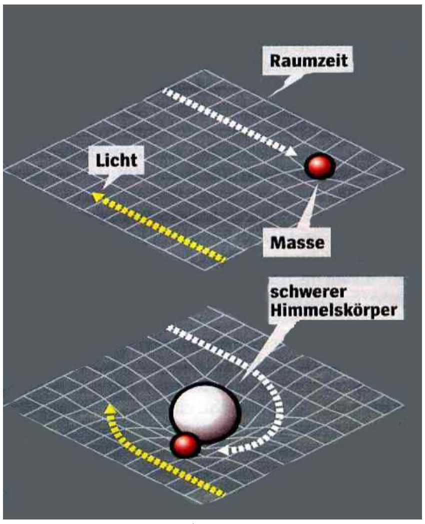
په کیهان کې د جاذبې څپې (Gravitation waves) شته دي چې دنور په سرعت سره هرلور ته خپریږي اونوموړې څپې د ډیرو درندوکتلوڅخه لکه لمرکله چې زیات تعجیل ورکړشي منځ ته راځي.





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

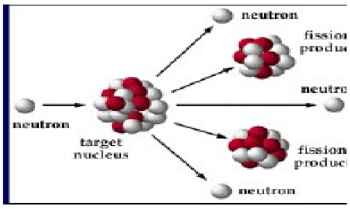
فضا تشه نه ده بلکه د ځای وخت څلورګونو ابعاد و په مرسته هرې خوا غوړېدلې ده. دا په دې مانا چې تر اوسه پورې دیوه جسم حجم چې ددریو ابعادو په مر سته ټاکل کېدلو یو څلورم بعد یوځای کېږي چې هغه د وخت بعد څخه عبارت دی او په دې اساس د فضا وخت کمیت ورڅخه جوړیږي. څرنګه چې هره کتله درنده ده نوله دې کبله د وخت ځای په سطحه باندې زورراوړي اوهلته یکې ژوره ننوځي. په د وهم شکل کې د عمومي نسبي تیوري بنسټ ښودل شوی دی. د نوموړې تیوري دپوهېدلو لپاره یو ورته بیلګه لکه دربړیوه جالی. په نظر کې نیسو. کله چې یوغونډاری شکله جسم دربړ په جالی کې کېږدو 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 یکې جوړوي.

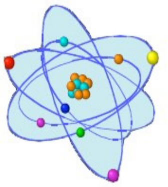


(۱۳- شکل)

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

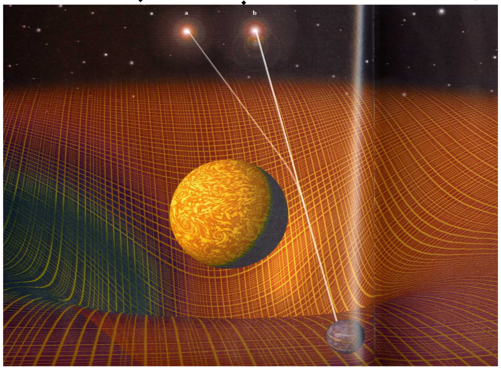
بې له کتلې څخه د وخت ځای سطحه هواره ده. رڼا او یوه کتله سم سیخ مخ ته خو ځیږي خو کله چې یوه درنده کتله لکه دلمر په شان یکې پرته وي نوهلته یوه ژوره کنده یکې جوړیږي چې ددغې منحني سطحې له کبله په ډیر لیرې واټن کې نورې کتلې د بیلګې په توګه لکه ځمکه مجبوروي چې په یوه مدارکې د لمرپه شاوخوا راوڅرخي. دا ینشتاین 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



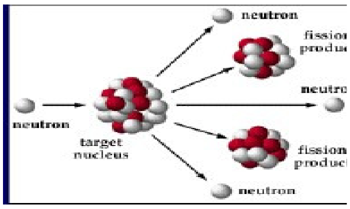


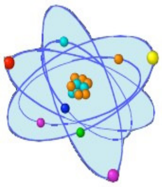
کړه وي نو کیدای شي چې ددوه ټکو تر منځ لنډ ترین تړون سم سیخ نه بلکه کوږهم کیدای شي.
دنوموړې تیوري په اساس باید چې درڼاوړانګې کله چې د یوې غټې کتلې په شاوخوا کې تیر
یږي خپل سمت بدل کړي او ددغې کتلې وخواته کږې شي.

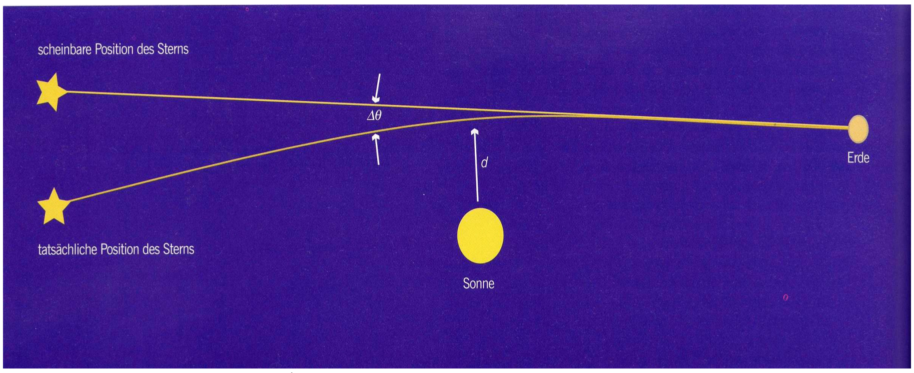
دالبرت اینشټا ین دغه مخ وینه او تیوري په ۲۹ دمای میاشت ۱۹۱۹ ع کال کې په عملي توګه
په ثبوت ورسیده کله چې دلمرد تیاره کیدلو پیښه (تندر) منځ ته راغله اوټولې نړۍ په خپلو
سترګوولیده. کله چې میاشت دلمرټول مخ پټ کړي نو یوازې په دغه ډول تیاره پیښه کې
داسمان ستورو موقعیت په رښتوني توګه لیدل کیدای شي. کله چې دیوه 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 لیندې ثانیه زاویې په کچه سره کږه کیږي. اینشټاین په دې هکله داسې مخ وینه
وکړه چې دستوري رڼا دسمت کوږوالي دلمرد جاذبې قوې اغیزه د نیوټن دقانون سره سم نه شي
کیدلای 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 نړۍ کې دیوه نابغه په صفت نامتوشو. دیادولوړ 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 ځاي 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 ۱۹۱۶ 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.







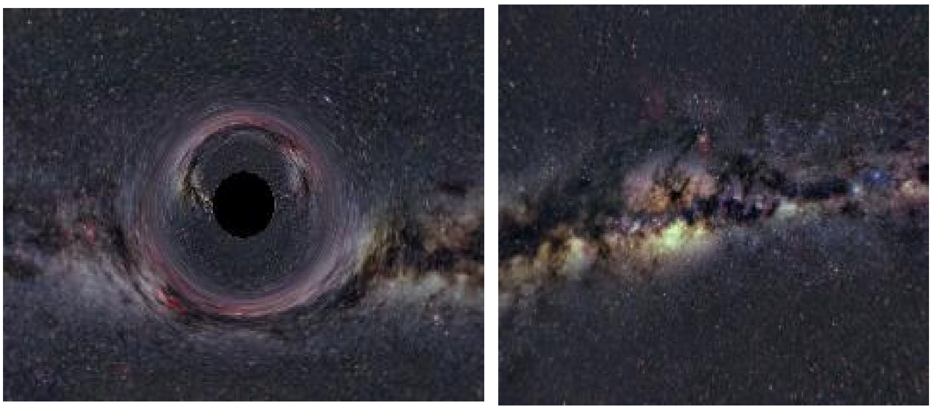
(۱۵- شکل)

۱۵- شکل: راښيي چې د لمر ترشا يو ستوري څخه نورلومړی سم سيخ وړاندې ځي خوکله چې د لمر کتلې ته ورنږدې شي خپل سمت يې تقريبا دوه لینډي ثانيه ($\theta\Delta = 2``$) په کچه سره کوږ کيږي او بيا د ځمکې خواته خو ځيږي.دورځې له خوا داسې ځرګنديږي چې ګڼه دغه رڼا سمه سيخه دستوري څخه راځي نو له دې کبله موږ دځمکې څخه دستوري اصلي موقعيت نه شو ليدلای بلکه په بل ځای کی يعنې مجازي موقعيت کې وينو .

تور سوري: (Black holes)

په ۱۹۱٦ ع کال کې البرت اينشتاين دعمومي نسبي تيوري په اړوند داسی مخ وينه وکړه چې په کيهان کې ګڼ تورسوري شته دي چې دهغوي جاذبه قوه دومره غټه ده چې که هره کتله دهغه غاړی ته ورنږدې شي نو دتل لپاره پکې ورکيږي. په ۱۱- شکل کې د کيهان يوتورسوری ښودل شوی دی چې قطر يې دولس کيلومتره او کتله يې دلمرپه پرتله اته واره غټه ده.

دشپږسوه کيلومتره واټن څخه دشودې لار(کوه کشان)ښی او تورسوری کيڼ اړخ ته
ليدل کيږی. داسمان ستوري لکه سپين ستوري ځليږي.



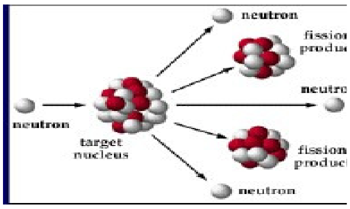
(۱٦- شکل)

تور سوري هغه وخت منځ ته راځي چې کې 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 اوهرې 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 دچاودني 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 سوری لیدل کیږي چې کتله یې دلمر په پرتله دوه ملیونه ځله غټه ده. د تورو سوریوخواص په لاندی ډول بیان کیدای شي:

* ۱- دفضاوخت کوږوالی اویا په بل عبارت دجاذبی قوه پکی لایتناهي قیمت لري.
* ۲- کله چې دنوروړانګی او یا بل جسم تر یوه ټاکلي سرحد څخه ورننږدي شي نو سمدلاسه دتور سوري له خوا جذب کیږ اود تل لپاره پکې ورکیږي.
* ۳- څرنګه 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:

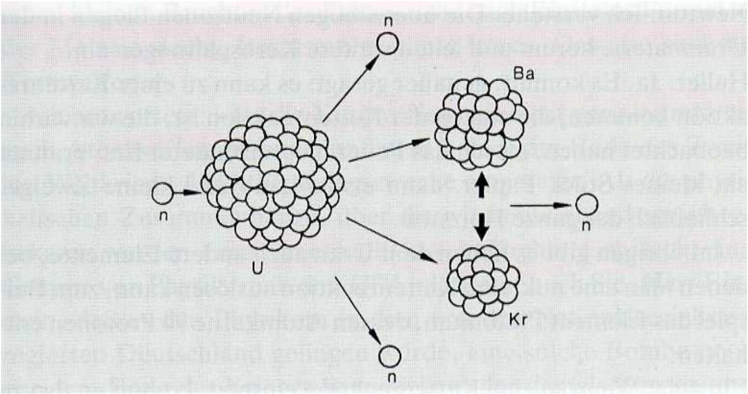
دسولې او جګړې په لاره کې دنسبي تیوري هر اړخیزه اغیزې ددوهمې عمومي جګړې په ترځ کې راجوتې شوې.



الف- داتوم بم تکنالوژي:

د ا ينشتاين د انرژي او کتلې تر منځ معادل اړيکې په عملي ډول سره په ۱۹۳۹ ع کال کی د اوتو هان (Otto Hahn) جرمنی کيميا پوه له خوا په ثبوت ور سيده کله چې ديورانيم ۲۳۸ راديو اکتيف ايزوټوپ هسته د يونويترون په واسطه وه و يشتل شوه او وچاودله چې په نتيجه کې دوه سپک عنصرونه باريم اوکريپتون او څونويترونه ، او د ګاما وړانګې لا س ته راغلې.

په ۱۲- شکل کې ديورانيم هستې د چاودنې کړنلاره ښودل شويدی.

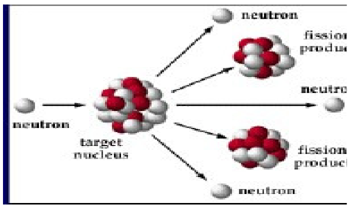


۱۷- شکل: ديورانيم هستې د چاودنې کړنلاره

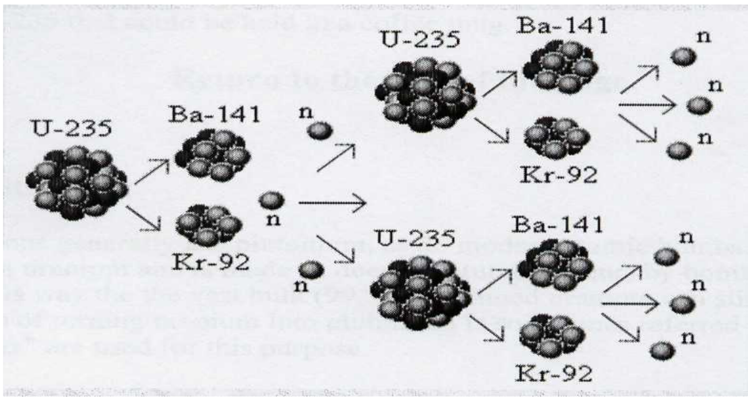
څرنګه چې ديورانيم هسته د ۹۲ پروتونو او ۱٤٦ نيوترونو څخه جوړه ده نو تجربو وښودله چې ديورانيم هستې کتله نسبت دمجموعه نوموړوپروتونواونويترونود کتلو څخه کوچنی ده . د کتلې دغه توپيريا دکتلې کمښت ته د کتلې نيمګړتيا (Mass defect) هم وايې او دتړون انرژي سره يوشان ده.

✍ دتړون انژي: هغه انرژي ده چې په هسته کې نويترونونه اوپروتونونه ديوه او بل سره د هستوي قوتونو په مرسته يوځای کلک ساتي.

دتړون انرژي د اينشتاين دفرمول له مخې دلته د يورا نيم په هسته کې د کنګل شوې انرژي په څيراغيزه لري داځکه چې که ديورانيم د يوې هستې د کتلې نيمګړتيا کچه د نور د سرعت مربع سره ضرب کړو نوهمدغه د تړون انرژي لا س ته راځي چې قيمت يې دوه سوه پنځه لس ميګا الکترون ولټ ته رسيږي.کله چې د يورا نيم هسته وچوي نو همدغه د تړون انرژي او يا په بل عبارت کنګل شوې انرژي د الکترو مقناطيسي او حرکي انرژي په ډول ازا ده کيږي.دا په دې مانا چې دنوموړې کړنلارې په بنسټ سرې کولای شې يو اتوم بمب يا يوه اتومي و سله جوړه کړې په دې شرط چې د يوه زنځيري تعامل په نتيجه کی په ډيره لوړه کچه لکه په



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



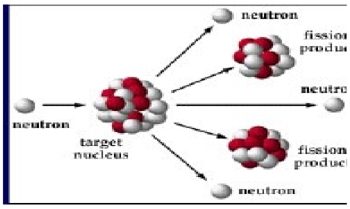
۱۸- شکل: د اتوم بم د ځنیري هستوي تعا مل کړنلار

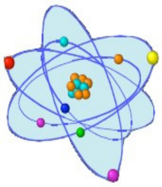
په نومړي فزیکي عملیه کې د البر ت اینشټاین دفرمول له مخې د یورانیم هستې زرمه برخه کتله په انر ژي بدلیږي چې د دوه سوه میګا الکترون ولټ انرژي سره سمون خوري. د البرت اینشټاین ددغې کوچنی معادلې په اساس نن ورځ اتوم بم ، هایدروجن بم او په هستوي بټیو کې د بریښنا د تولید لپاره ورځخه کار اخیستل کیږي. د نومړې معادلې زور هله نړې ته ځر ګندشوچې د اګست میاشت په اتمه نیټه ۱۹٤٥ ع کال دجاپان هیررو شیما په ښار باندې د کوچني هلک په نوم سره یو اتوم بم دامریکایی واکدارانو له خوا و غورځول شو او د تودوخې درجه یې په ملیونودرجو د سانتیګراد ته ور سیده. دنومړي اتوم بم د چاودنې قدرت شل ټنه تي .ان.تي وه. یوتي .ان.تي یا تري نیترو تولول د چاودنې موادو وا حدد ی چې یو کیلو ګرام ټ.ن.ټ.د ځلورنیم 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)

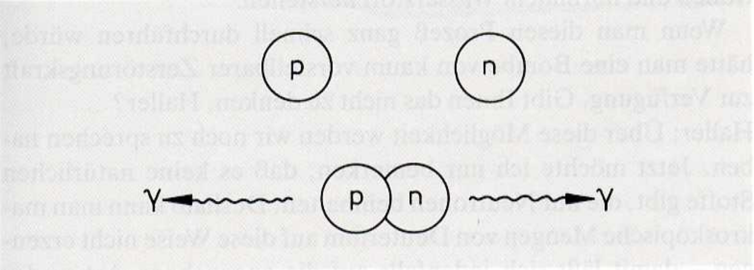
ب- د هایدروجن بم تکنالوژي:

یو بل ژوندی مثال چې د البرت اینشټاین 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 لاس ته راوستلو لپاره ګڼ کيمياوي تعاملونه جوت شويدي چې د هغوي څخه يې يو دلته ښيو. د بيلګي په ډول د ها يدروجن اتوم د کارکولو کړنلاره داسي پيل کيږي چي که يوپروتون اويونويترون د انرژي په ورکولو سره دومره سره نږدې کړو چې د يوه او بل سره ويلي شي نو په لمړي پړاو کې د درا نده هايدروجن يعني دويتريم هسته لاس ته راځي چې په ١٤ - شکل کې ښودل شوې ده.

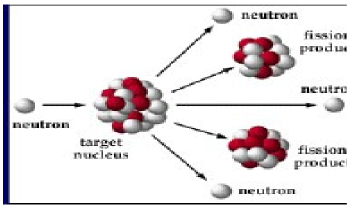


١٩ - شکل: کله چې يو پروتون او يونويترون سره ويلې کړو نو ددرانده ها يدروجن يا دويتريم هسته لاس ته راځي

په دې ترڅ کې دوه ګاماوړانګې د نور يا فوتون په شکل ور څخه راوځي. کله چې په دوهم پړاوکې د دويتريم دوه هستې سره ويلي شي نود تريتسيم يوه هسته، يوپروتون اوڅلورميګاالکترون ولټ انرژي ورڅخه لاس ته راځي. په داسي حال کې چې دويتريم په هسته کې يو پروتون اويونويترون 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:

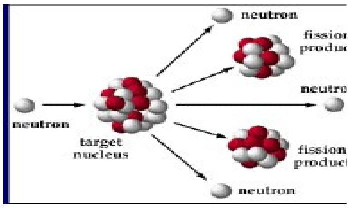
دويتريم + تريسيم = هيليم + نويترون + ١٧ ميګا الکترون ولټ انرژي

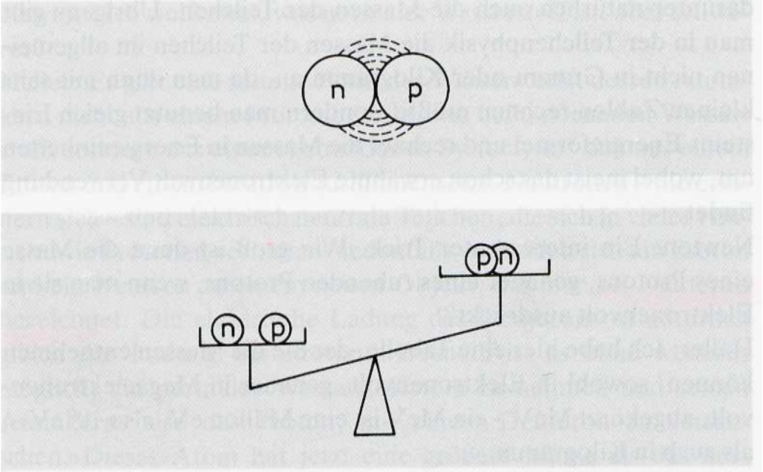
$$H^2 + H^3 \Rightarrow He + neutron + 17\ MeV$$



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

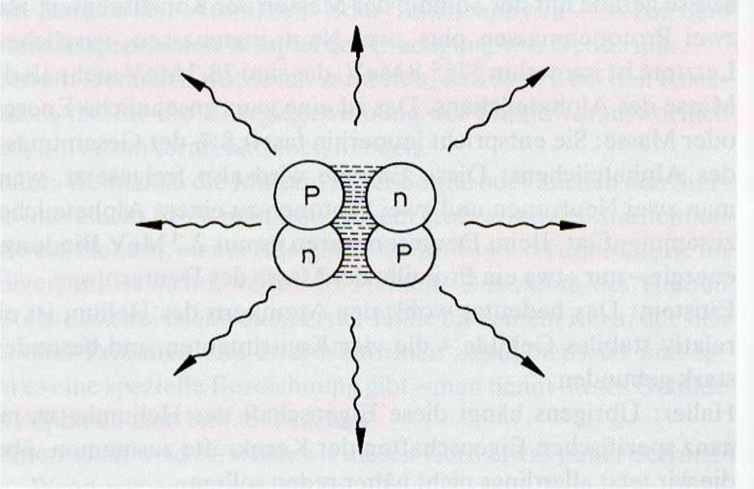
. په نومورې کړنلاره کې د هایدروجن هستې کتله (۱۸۷۵,۷ میګا الکترون ولټ) او دپروتون کتله (۹۳۸,۳ میګا الکترون ولټ) او د نیوترون کتله (۹۳۹,۶ میګا الکترون ولټ) میګا الکترون ولټ قیمت لري ځرنګه چې ددرانده هایدروجن او یا په بل نامه دویترون اتوم هسته د یو پروتون او یو نویترون څخه جوړه د ه نوسړی به داسی فکر کوي چې ګنه که د هغوی دواړو کتلی سره یو خای شي نو به د هایدروجن هستی کتله (۱۸۷۵,۷میګا الکترون ولټ) لاس ته راشي. خوپه رښتینيډول 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 یعني دوه عشاریه دوه میګا الکترون ولت انرژی يې نسبت د ها یدروجن هستې څخه زیا تیږي . دا په دي مانا چی که دهایدروجن هستې کتله د نویترون او پروتون دجمعي په کتله وویشو (۱۸۷۵,۷ : ۱۸۷۷,۹) نو صفر عشاریه یو په سلوکې د پروتون او نویترون د جمعې کتلي څخه کوچنی ده .





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

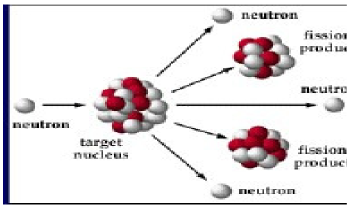
دانرژي او کتلې د معادل اړیکې په اساس دنویترون اود پروتون مجموعي کتلې او دغه د هایدروجن کتلې څخه زیاتی زرمه برخه کتله په انرژي بدلیږي او قیمت یې دوه عشار یه دوه میګا الکترون ولټه اندازه شوې ده. نوموړې انرژي د الکترو مقنا طیسي وړانګولکه ګاما وړانګې (فوتون) په ډول خپریږي. دا ځکه چې تجربو وښودله چې د هرې 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) ویلې 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.

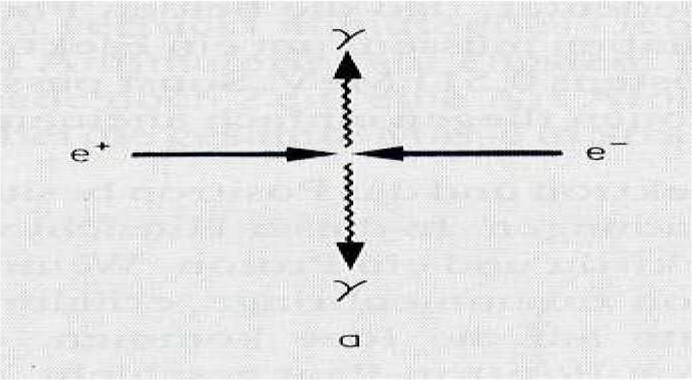


۲۱- شکل: کله چې دهایدروجن دوه درندې هستې (دویتریم) سره ویلې شي نو ور څخه د هیلیم هسته لا س ته راځي او دګاما وړانګې ور څخه خپریږي

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 څیرخپریږي. 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 یوځاې کیدلو یوه نامتو تجربه تر سره شوه چې په هغه کې یو ځل بیا د البرت اینشتاین دانرژي او کتلې معادل فرمول په ثبوت ورسیده .په نوموړې 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)

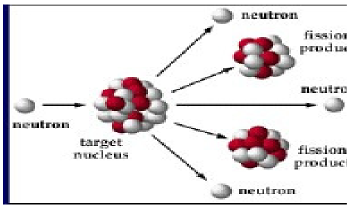
۲۲ – شکل : یوپو زیترون اویو الکترون سره یوځای کیږي او دمنځه ځي او په ځای یې دوه ګاماوړانګې پیدا کیږي

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

(ماده په انرژي بدلیږي)

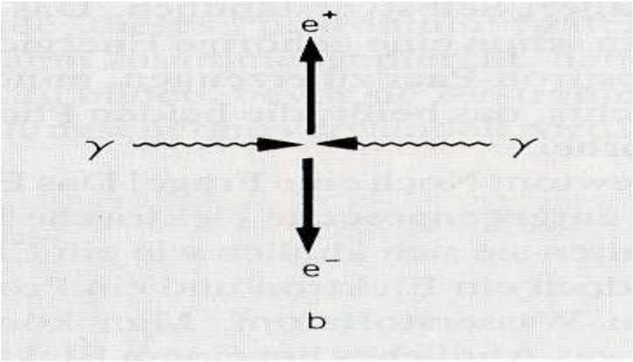
کله چې دغه دواړه زرې چې ورته ماده او ضد ماده ویل کیږي په ډېره کمه انرژي سره یوپه بل وویشتل شي نودغه دواړه زرې له منځه ځي اوپه ځای یې دوه ګاما وړانګې راوځي. دا په دې مانا چې د پوزیترون او الکترون دواړو زرو ټوله کتله په انرژي بدلیږي داځکه چې تجربو وښودله چې د هری ګاما وړانګې انرژي له نیمايي میګا الکترون ولټ سره مساوي ده او دالکترون د ساکن کتلې سره یو شان ده.

دالبرت اینشتاین دنومورې 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 ځیکلوترون (Zyclotron) یاني ایونونوکړندي کوونکو کې سرې کولای شي چې رادیوفارماکا عنصرونه د بیلګي په ډول فلوراتلس (F-18) چې بیالوژیکي نیمايي وخت یې یوسلولس دقیقو ته ر سیږي په مصنوعي توګه جوړیږي.نومورې عنصررادیو اکتیف دی نو له دې کبله یوپوزیترون دخپلې هستې څخه خپروي. کله چې ناروغ ته دغه فلورراديو فارماکا ورکړ شي نودوینې د لارې مازغوته 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.



✍ ځرنګه چې د سرطان ناروغې حجرې د روغو حجرو په پرتله زیات ګلوکوزته ضرورت لري نوله دې کبله زیات فلور (F-18)په خپل میتابالیزم کې په کار اچوي او په نتیجه ددغو ناروغو حجرو تشخیص د یوه سینتیګرام په مرسته سره تر سره کېږي.

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



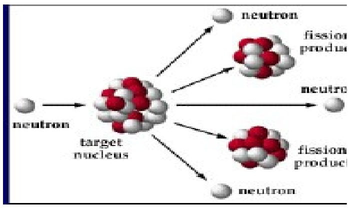
(۲۳- شکل)

یو پزیترن + یو الکترون = د ګاما یوه وړانګه + د ګاما یوه وړانګه

۲۳- شکل: د ګاما دوه وړانګې د یوبل سره مخامخ لګیږي او ورڅخه ماده لاس ته راځي یعني یعني کله چې د وه ګاما وړانګې سره یو ځای کړو نوورڅخه بیرته یو الکترون اویو پوزیترون لا س ته را ځي. دغه کړنلاره دمادی د پیدا ښت او نشتوالي یا د منځه تللوبیلګه شيي چې هم په لمراوهم په کیهان کې تل صورت نیسي.

داسی اټکل کیږي چې د لمر په ننه کې هره ثانیه شپږ سوه ملیونه ټنه هایدروجن هستې سره ویلې کیږي او پنځه سوه پنځه نوي هلیم هستې ورڅخه جوړیږي. دلته سوال دادی چې دا پنځه ملیونه ټنه هایدروجن هستې څه شوي؟ دالبر ت اینشتاین د فرمول له مخې د لمرپه منځ کې دغه پنځه ملیونه ها یدروجن کتلې کمښت په انرژي بدلیږي اود الکترومقناطیسي وړانګو ،اتوم زرو په شکل هرې خواته خپریږي. ګټه اخلي.

نوموړې انرژي د لمر حرارتي وړانګو په څېرځمکې ته هم رارسیږي. دلمر وړانګې چې عبارت له الکترومقناطیسي وړانګو څخه دی د کوچنیو زرو څخه جوړې دي او د فوتون په نامه سره هم یادیږي. تجربو وښودله چې نورپه ټاکلو حالتونو کې کله دالکترومقناطیسي څپې او کله دیوې ځانګړې انرژي ذرې خاصیت غوره کوي.



داسې اټکل کیږي چې پنځه ملیارده کاله نور به هم د لمرخخه وړانګې خپرې شي اوبیا نو دلمر کتله خلاصیږي او دهغې سره سم به د ځمکي 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. دنوموړي هستوي تعامل کیمیاوي معادله په لاندې ډول ده.

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

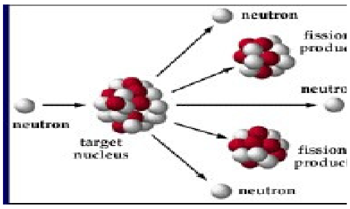
$$^{1}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{2}H + e^{+} + \nu \qquad e^{+} + e^{-} \rightarrow \gamma + \gamma$$

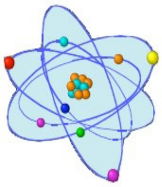
$$^{2}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{3}He + \gamma \qquad ^{2}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{3}He + \gamma$$

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

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 (۲۳۵) څخه 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 کنټرول لاندې ځنځیري هستوي تعامل په دوامداره توګه تر سره کیږي. نن ورځ د نړۍ دیرش په سلوکې بریښنا داتوم انرژۍ څخه تر لا سه کیږي.





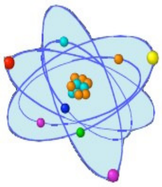
۲- دځمکی موقعیت ساتیلایت: (GPS)

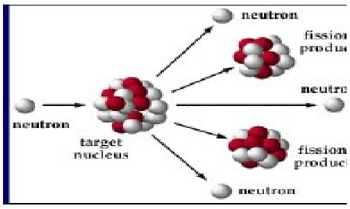
د ۱۹۷۰ ع کال څخه را په دې خوا په فضا کې د مصنوعي ساتلایت په سیستم کې د نسبي تیوري څخه ګټه اخیستل کیږي. که څه هم په لومړي وخت کې نوموړی سیستم یوازی د پوځي موخی لپاره په کار اچول کیده د بیلګی په ډول په ۱۹۹۱ ع کال کی د خلیج په جګړه کی د ورک شوو پوځیانو او د ماینونو پیداکولو لپاره ټاکل شوي وه خو بیا وروسته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

- د فضا څخه د ځمکې تو تود تکتونیک حرکت خاې را بر سیره کول
- په ډاګونوکې د ورک شوو عسکرو پیداکول.
- د ځمکې پر مخ دیوه ځای، تعمیر، الوتکو موټرو او سرکونو پیداکول چې دجي پي اس سیستم په مرسته نن ورځ تقریبا په یو سانتي متر سره دقیق ټاکل کیدای 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 ورو ځي 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 وربا ندې 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.

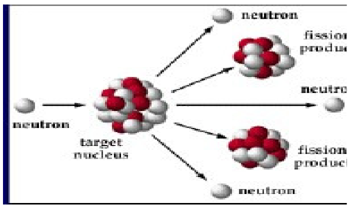
۵- په ټولنیزعلوموباندې د البرت اینشتاین د نسبي تیوري اغیزې:

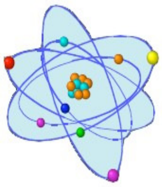
دفزیک په هکله د اینشتا ین انقلابي علمي کارونو په نړیواله کچه نه یوازی په طبیعي علوموبلکه په ټولنیزوعلومو په تیره بیا سیاسي، فرهنګي او ادب پوهانو هم اغیزه وکړه. د بیلګي په توګه په هسپانیه کې د پابلوپیکاسو (Picaso) دیوه نوي هنردر رسم کولوکړنلاري په هکله ، په اطریش هیواد کې ارواح پوه زیګمند فروید (Freud)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





هکله، په جرمني کې فرانځ کافکا (Kafka) دادبیاتو دیوې نوي طریقې په هکله نامتو او انقلابي اثرونه ولیکل.
لکه دافغان نامتوشاعراوفیلسوف رحمان بابا په څیر پخپله البرت اینشټاین هم د موزیک سره خوراډیره مینه درلوده اوکله به چې په موزیک کې غرق شو نوبه یې وویل:
اوس په شعوري ډول سره پوهیږم چې خدای په اسمان کې شته دی. اینشټاین ډیرښوقي اوخوښ طبیعته فزیک پوه وه. د بیلګې په ډول ویل کیږي ې چې یوه ورځ کوم ځوان هلک د اینشټاین څخه و پوښتل چې هغه ته نسبي تیوري بې له ریاضي څخه په اسانه ډول بیان کړي. اینشټاین ورته وویل:
* که چیرته دوه ساعته ته دیوې ښا یسته انجلۍ په څنګ کې کښیني نوبه داسې فکر کوې چې یوه دقیقه تیره شوه خو که چیرته یوه دقیقه په توده بخارۍ باندې کشیني داسې به فکر کوې چې دوه ساعته تیر شوه. داد نسبي تیوري فلسفه ده.
ویل کیږي چې اینشټاین په ۱۹۵۵ ع کال کې ځومیاشتی دمرګ دمخه د اف بي ای (FBI) له خوا په دې تورن شوې 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 اینشټاین ډیر خفه وه چې امریکایي واکدارانوددې پرځای چې په جرمني باندې اتوم بم وکاروي په جاپان باندې یې استعمال کړ . همدارنګه یې خپل وجدان او نړۍ ته داتوم بم د تیوري د موئسس په صفت ځان مسئول ګڼلو. همدا سبب وه چې البرت اینشټاین 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 اینشټاین د مرګ په وخت کې دا وصیت وکړچې ګنه دهغه لپاره قبرضرور نه دې دا ځکه چې زه په نړۍ کې هیڅ ځای اووطن نه لرم. د بیلګې په ډول پلارمې په ایتالیا ،زامن مې په سویزهیواد او مو ر مې په المان کې خښنه ده. چې داسې نصیب زما مل وي نو قبر ته څه ضرورت دی. همغه وو چې د البرت اینشټاین مړی یې وسوځولو اود هغه د وصیت سره سم یې هیره په هوا کې هر لورته و شیندله.



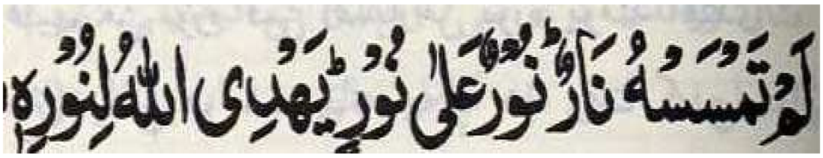


٦-البرت اينشتاين او مذهب:

اينشتاين پخپل يهودي مذ هب دومره کلک ولاړ نه وه خو په يو شکل يې د يوه داسې خداى شخه خبرې کولې چې دټول بشراو کايناتو او رب العالمين وه. نومورې ويل چې هره يوه پوهه لکه طبيعي علم او ټولنيزعلم بې له مذ هبه داسې ځرګندېږي لکه ديوه سړى غړي چې شل وي او برعکس يو مذهب بې له طبيعي علم څخه داسې ښکاري لکه چې سړى ړوند وي.

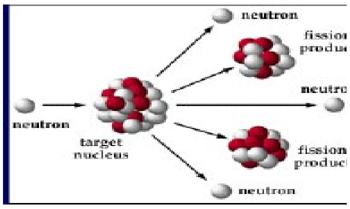
اينشتاين په خپل خداى عقيده درلوده اوويل يې چې دطبيعت قانونونه ښکاره اوځرګند مخ تر مخه ټاکل شويدي اوتوکلي يا احتمالي شکل نه لري. ځکه چې دطبيعت قانونونه د خداى قانونونه دي او خداى تعالى هيڅ کله د لو بوپه شيانو لکه مردکۍ ، بيېدۍ،قطعه بازي او مکعب ډوله شيانو لوبى نه کوي چې ايا يوه پيښه به کله، چيرته اود چا له خوا وشي.

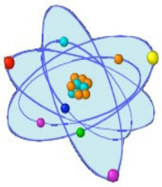
دا تراو سه نه ده ځرګنده چې اينشتاين د قران شريف څخه په کومه کچه دخپلي نسبي تيوري (Special Relativity Theory) په هکله ګټه را پورته کړې ده. خو دقران شريف په ٢٤ سوره النوراو ٣٥ ايات شريف کې دطبيعي علومو ديو ه قانون په هکله چې د نوريا رڼا په اړوند نازل شوى دى داسى لارشوونه کوي.


لم تمسسه نار نور على نور يهدى الله لنوره

ژباړه : ...... دزيتون ونې تېل چې رڼا وکړي له خپله ځانه له ډېرې صفايي او که څه هم نه وي رسېدلى دغو تيلو ته اور د ډيوې بلکه يوازې رڼا پررڼا د صافو تيلونو لاره ښيي الله نور خپل ته.....

تفسير: پخپله تېل ديوې مادې دخواصو مايع شکل دې. نو کله چې يوه ماده لکه تېل ډير سوچه شي او يا لکه يورانيم د وه سوه پنځه ديرش ډير غني او سوچه شي او بيا نومورې کتله دنور ضرب نورياني دنورسرعت په مربع سره ضرب شي نو انرژي په شکل دڼا 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 نورپر نور) = انرژي

نومورې معادله په لاندې ډول هم لیکلای شو:

نور ضرب نور = انرژي تقسیم پر تیلوکتله

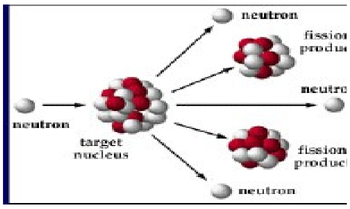
کله چي د اینشتاین دکتلي m او انرژي E معادلې چپه خوا په کتله وویشو نو ښۍ خوا ته یی یوازې د نور سرعت c په مربع سره c^2 پاتی کیږي.

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

په داسې حال کی چې 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 چې نور په نور (c×c) داسې معنی لري چې نورضرب د نور چې د اینشتاین د فرمول سره سمون خوري او نومورې سل کاله پخوامخ وینه کړې وه.

د هستې فزیک بنستیزقانونونه (Fundamental laws of Nuclear Physics)

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



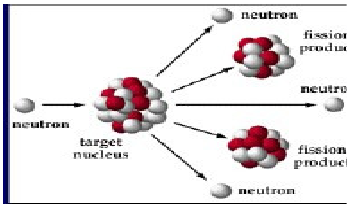
$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{236}_{92}U \xrightarrow[Zerfall]{spontaner} ^{144}_{56}Ba + ^{89}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n + 198\ MeV$$

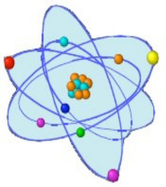
.

که څه هم په پورتنۍ معادله کې د ښي اړخ او دکیڼ اړخ د کتلې شمیره (دپروټونو او نویټرونومجموعي شمیر= نوکلیون شمیره) سره یوشان دی یاني (235 +1 = 3+144+89=236) دی نو دلته په زړه پورې اودحیرانتیا وړ پوښتنه پیداکیږي چې په نوموړي هستوي تعامل کې دپیداشوذرو حرکي انرژي چې دپا س معادلې په شي اړخ کې لیکل شوې ده یاني وروستی برخه (Therm) چې لږ څه دوه سوه میګا الکترون ولټ قبت لري (Energy= 198 MeV) دکومه ځایه راځي چې نوموړي ذرې هرې خواته خپروي ؟ دا ځکه چې په پورتنۍ معادله کې دشي اړخ دټولونویوپیداشوو ذرویاني د دریو نویټرونو ، کریپټون او باریم هستې دکتلو مجموعه دچپ اړخ یاني دیورانیم دوه سوه پنځه دیرش هستې بشپړ کتلې او د یونویټرون دمجموعي کتلې څخه لږڅه زیاته 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 یا ساتنې قانون(Mass conservation) تېپي شوی او یا په بل عبارت نه دې ساتل شوی. دکتلې دساتنې قانون په ډاګه کوي چې په یوه کیمیاوي تعامل کې دبرخه اخیستونکومرکباتواونوکلیونوکتله دمعادلې په هراړخ کې ثابت پاتې کیږي. دکتلې دساتلوقانون هغه وخت بیرته رښتونی قیمت او اعتبار پیداکوي کله چې دالبرت اینشټاین د کتلې او انرژي دمعادل اړیکې معادله په کار واچول شي. دا په دې مانا چې که په پاسنۍ معادله کې دحرکي انرژي برخه په کتله واړوواو بیا یې ببه(قیمت) د چپ اړخ سره جمع کړو نودښي اړخ او دچپ اړخ کتلو مجموعه بیرته دیوه او بل سره یوشان کیږي. د هستې کتلې نوموړې کمښت یا نیمګړتیا ته تنقیص کتله(نقص کتله) هم ویلای شو.

دکتلې کمښت یا دکتلې نیمګړتیا (Mass defect)

نن ورځ ډیرو هستوي څېړنو او دقیقو تجربودا په ډاګه کړې ده چې د هر یوه اتوم ځانګړې کتله د ددغې اتوم دنوکلیونو د مجموعي کتلې په پرتله کوچنې ده . د بېلګې په ډول که چیرته دتجربې په لومړي پړاو کې دهلیم اتوم ځانګړې کتله دیوه کتلې شپېکیرومېتر (Mass spectrometer) په مرسته سره وزن(وتلو) کړواو بیا د تجربې په دوهم پړاو کې د دنوموړي اتوم د هستې ددوه پروټونو اودوه نویټرونوکتلې په ځانګړي ډول یاني هر یو نوکلیون 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 دمجموعې 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.

$$M_{He} = \text{Neutron} + \text{Neutron} + \text{Proton} + \text{Proton}$$

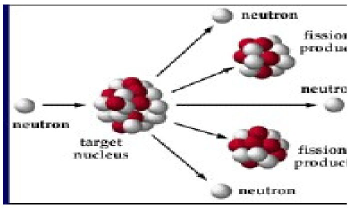
دهیلیم هستې کتله = یو پروتون کتله +یو پروتون کتله + یو نویترون کتله+یو نویترون کتله

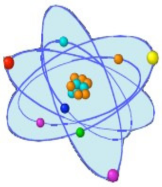
$$\Delta M = 2m_p+2m_n- M_{He}$$

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

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 ځانګړې 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 کړونودانیشتاین 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 دمېګاالکترونولټ

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= $4{,}031882\ u$

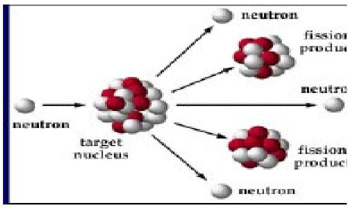
$2(1{,}007276470\ u) + 2\ (1{,}008665012\ u) = 4{,}031882\ u$

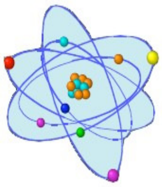
دا په دې مانا چې دازادو نوکلیونو کتله د یوځاې شوونوکلیونو په پرتله لکه چې د هلیم هستې ورڅخه جوړه ده چې دوه پروتونه او دوه نویترونو لري په $0{,}030376\ u$ اندازه لوړقیمت لري. دکتلې نوموړې توپیر یا کمښت کولاې شو چې دالبرت این شتاین دفرمول په مرسته په ارژي واړوو. کله چې د اتوم کتلې واحد $1u$ د نور سرعت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

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

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

$$\mathbf{28{,}3\ MeV = c^2 \times 0{,}030376\ u}$$



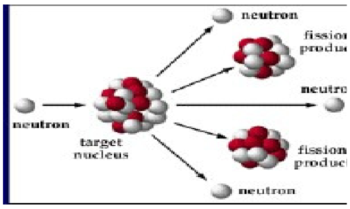


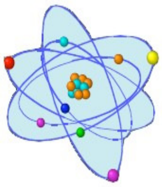
په لاندني جدول کې د ځینوهستوي ذرو کتله دالبرت اینشتاین دجادوګرۍ فرمول په بنسټ په انرژي اړول شوې ده.

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

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 بېخي ازادکړونویوه ټاکلي انرژي ورته په کارده. ټوله هغه انرژي چې دیوه اتوم هستې دټوټوټې کولو او د هغې څخه د نوکلیونو لکه پروتون اونویترون دبېلولپاره 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 شوې دی. هغه انرژي چې دهستود چاودني (Fission) او همدارنګه د هستو د و یلې کېدنې (Fusion) په کړنلاره کې ازاده کیږي اصلي بنسټ یې همدغه دهستې تړون انرژي جوړوي. کله چې یو پروتون او یو نویترون دومره سره یوځاي کړوچې دیوه اوبل سره بېخي 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





ځرګندیږي چې هغه عنصرونه چې دکتلې شمیره یې د پنځوځخه پورته ده دتړون انرژي یې دیوه پروتون او یا یو نو یترون لپاره لږ څه اته میګا الکترون ولټ (8 MeV) قېمت لري. څرنګه چې دډراندوهستو د بیلګې 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 کېدلو په کړنلاره کې انرژي ازاده کیږي چې هستوي معادله یې په لاندې ډول سره ده.

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

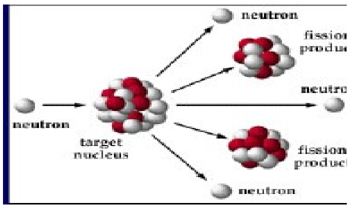
د هلیم هستې تړون B انرژي مساوي ده له دکتلې کمښت Δm ضرب دنورسرعت په مربع

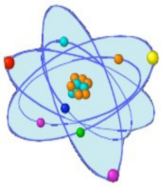
$\text{Nuclear binding energy} = \Delta m \times c^2$
$\{ [Z(m_p + m_e) + (A-Z)m_n] - M_{He})\} \times c^2 = B = \Delta mc^2$
$\Delta mc^2 = \text{Nuclear binding energy} = Zm_pc^2 + (A-Z)m_nc^2 - M_{He}c^2$

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: $H^2 =$ Atomic mass
2,013553u

د کتلې توپیر یې مساوي دی $\Delta M = 2,015941-2,013553 = 0,002388u$

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

$$\text{Nuclear binding energy} = \Delta m\ c^2$$

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

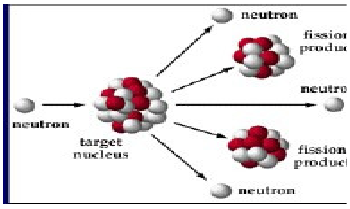
پایله: د تړون انرژي دټولې هستې انرژي صفر عشاریه یو په سلو کې تشکیلوي

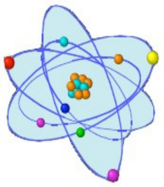
یادونه: کله چې داتوم کتلې واحد **1u** په انرژي اړوو نو لروچې:

$$1\ u = 1,66054x10\text{-}27\ kg = 931,494\ MeV/c^2$$

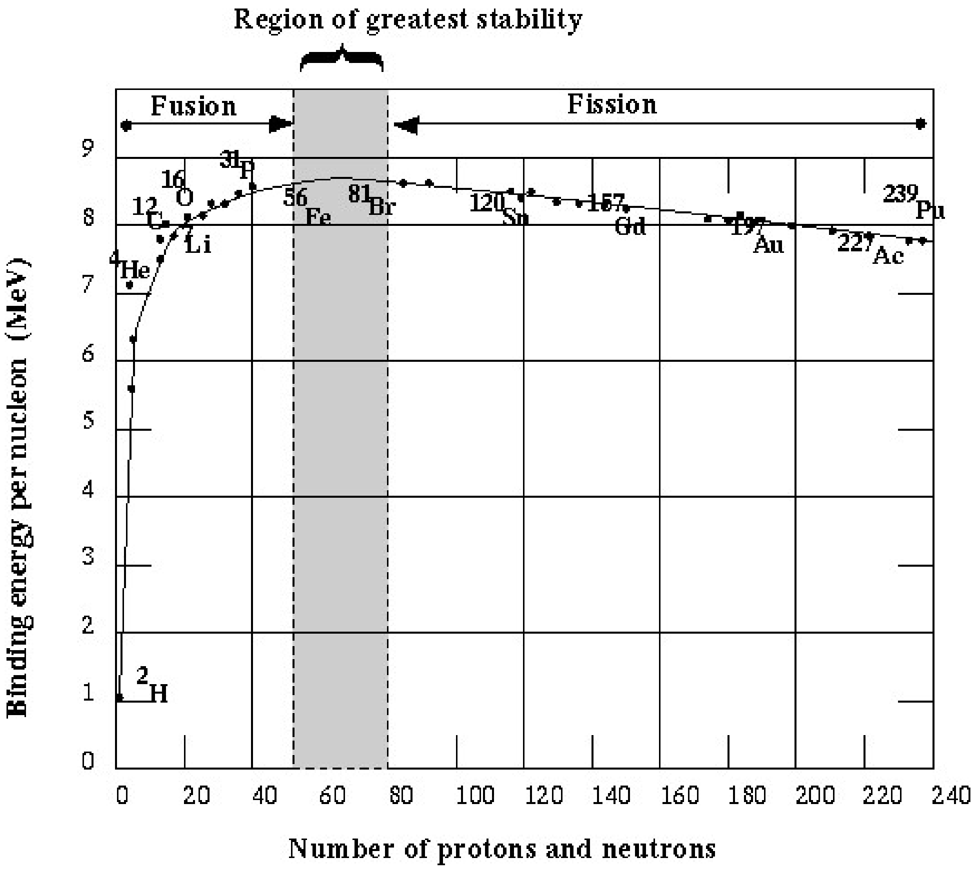
دنور سرعت په فضا کې مساوي دی $c = 3x10^8\ m/s$

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 ښرګندیږي چې نوموړې انرژي د کتلې شمیر په زیاتیدوسره پورته ځي تر څو چې دګراف څوکې یانې داوسپنې عنصرته ورسیږي. دا په دې مانا چې که د بېلګې په ډول کله چې دهایدروجن ایزوټوپو 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 داسې 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 تړلې دي اولږ



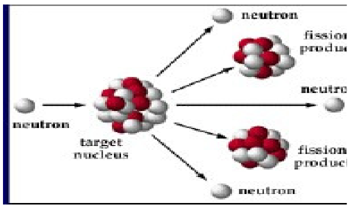


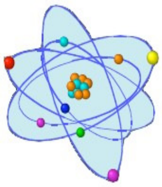
هستوي انرژي ورځخه لاس ته راځي. دبلې خوا دتړون انرژي ګراف ښيي اړخ ياني داوسپنې دکتلې شمير څخه وروسته (A=56) بيرته راټيټيږي تر څو چې دداراندو عنصروکتلې ښمير لکه يورانيم (A=238) ته ورسيږي. دتړون انرژي ګراف ښئ اړخ په ډاګه کوي چې که يوه درنده هسته لکه يورانيم دوه سوه اته دېرش، پلوتونيم او يايورانيم دوهسوه 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 ښيي 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 تر لاسه کيږي.





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

(Albert Einstein 1954)

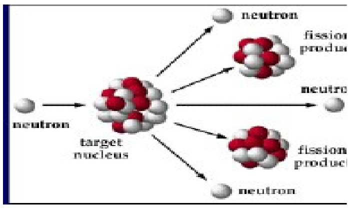
ژباړه:

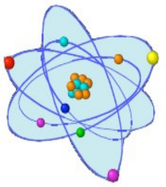
د اتوم بم بې ساري قدرت وکړای شوه چې په ټوله نړۍ کې بدلون راولي
خو د انسان دفکر په تګلاره کې يې بدلون راوستلای نه شو
(البرت اینشتاین ۱۹٥٤ م کال)

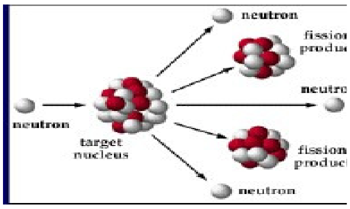
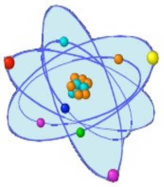
۹- اخځونه

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

$$d + t \rightarrow He + n \qquad (p + n) + (p + 2n) \rightarrow He + n$$


neutron
fission
neutron
target
nucleus
fission
neutron




neutron
fission
neutron
target
nucleus
fission
neutron