

<https://www.youtube.com/watch?v=CACoRqzJFuU>

Where does Gravity REALLY come from? | What causes it 🙄🙄

Odkud se gravitace OPRAVDU bere || a až dojdete nakonec tohoto povídání, stejně se nedozvíte >odkud se gravitace bere< ||

7 323 zhlédnutí

0:00

**(01)-** in the last lecture we talked about the version of the theory of relativity that einstein put forth in 1905. this theory which is now known as the special theory of relativity describes how lengths in space and durations of time are different to observers moving at different speeds in different frames of reference and although special relativity predicts many observed phenomena correctly this theory is also incomplete and even einstein himself was aware that it was incomplete from early on for one thing special relativity can only be applied to objects that are moving at a constant rate of speed in this sense special relativity is like a theory for your car that describes how it moves and behaves with its cruise control on but that doesn't know anything about the brake pedal or the accelerator and secondly in the theory of gravity that existed at the time the newtonian theory of gravity gravity's attraction works instantaneously pulling bodies together across great distances in space without any time delay but according to special relativity nothing can move faster than the speed of light this made it hard to reconcile special relativity with this aspect of newtonian gravity so in at least two different ways einstein's theory of special relativity left us with important and unanswered questions shortly after publishing his special theory of relativity einstein began to work toward creating an even more complete and far-reaching theory of space and time it took him another decade but eventually einstein came up with an expanded and complete general form of his theory this theory the general theory of relativity was not only a theory of space and time but also provided us with a deeper and more powerful way to think about the phenomenon we call gravity in around 1907 einstein had his first important conceptual breakthrough that would put him on the road to general relativity thinking about how he might be able to incorporate acceleration and gravity into his theory he came up with something we now call the equivalence principle to understand this concept imagine that you're in an impenetrable chamber you can't hear see or otherwise know anything about what's going on outside of the chamber toward one side of the chamber you feel a force this force feels just like gravity does it pulls you toward one side of the chamber and it allows you to walk normally along what feels like the bottom of the chamber but is this really the force of gravity instead what feels like gravity to you might be the consequence of the chamber being accelerated when you're in an elevator that's speeding up or accelerating you feel a downward force that makes you feel slightly heavier than normal and when the elevator is slowing down you feel an upward force making you slightly lighter the fact is that the force of gravity feels exactly the same as the effects of acceleration so to someone sealed in the chamber there's no way to know whether the force that they're experiencing is in fact gravity or is instead the consequence of the chamber being accelerated this is the essence of einstein's equivalence principle and although we didn't know exactly where it would lead him yet this insight made einstein begin to speculate that acceleration and gravity might be very deeply interconnected to better appreciate the nature of the equivalence principle consider what we mean when we use the word mass in newtonian physics there are two very different kinds of quantities that we sometimes call mass the first of these is the kind of mass that resists acceleration we call this inertial mass something with a lot of inertial mass like a boulder for example requires a

lot more force to move than something with much less inertial mass like a baseball the second kind of mass is the mass that gravity acts upon we call this kind of mass gravitational mass the weird and surprising thing is that the inertial mass of an object always seems to be exactly equal to its gravitational mass as far as we know there are no objects in our universe with more inertial mass than gravitational mass or vice versa for some reason unknown before einstein the inertial mass and gravitational mass of an object were always exactly the same but einstein's equivalence principle provided us with an insight as to why this was the case after all einstein was beginning to think that the force of gravity was really just

.....

**(01)-** v minulé přednášce jsme hovořili o verzi teorie relativity, kterou Einstein předložil v roce 1905. tato teorie, která je nyní známá jako speciální teorie relativity, popisuje, jak se délky v prostoru a trvání času liší od pozorovatelů pohybující se různými rychlostmi v různých vztažných soustavách, a přestože speciální teorie relativity předpovídá mnoho pozorovaných jevů správně, tato teorie je také neúplná a dokonce i sám einstein si byl vědom, že byla od počátku neúplná, protože speciální teorie relativity může být aplikována pouze na objekty, které se pohybují. při konstantní rychlosti v tomto smyslu je speciální teorie relativity jako teorie pro vaše auto, která popisuje, jak se pohybuje a chová se zapnutým tempomatem, ale která neví nic o brzdovém pedálu nebo plynu a za druhé v teorii gravitace, která existovala v době Newtonovy teorie gravitace, gravitační přitažlivost funguje tak, že okamžitě přitahuje tělesa k sobě na velké vzdálenosti. prostor bez jakékoli časové prodlevy, ale podle speciální teorie relativity se nic nemůže pohybovat rychleji než rychlost světla, což ztěžovalo sladění speciální teorie relativity s tímto aspektem newtonovské gravitace, takže nám einsteinova teorie speciální relativity přinejmenším dvěma různými způsoby zanechala důležité a nezodpovězené otázky krátce po zveřejnění své speciální teorie relativity einstein začal pracovat na vytvoření ještě úplnější a dalekosáhlejší teorie prostoru a času, trvalo mu to další desetiletí, ale nakonec einstein přišel s rozšířenou a úplnou obecnou formou své teorie. teorie obecná teorie relativity nebyla jen teorií prostoru a času, ale také nám poskytla hlubší a mocnější způsob, jak přemýšlet o jevu, kterému říkáme gravitace, kolem roku 1907, kdy Einstein měl svůj první důležitý koncepční průlom, který ho přivedl na svět. cesta k obecné relativitě přemýšlet o tom, jak by mohl být schopen začlenit zrychlení a gravitaci do svého t bože, přišel s něčím, čemu nyní říkáme princip ekvivalence, abychom pochopili tento koncept, představte si, že jste v neproniknutelné komoře, kterou neslyšíte, nevidíte ani nevíte nic o tom, co se děje mimo komoru směrem k jedné straně komory. pociťte sílu, kterou tato síla pociťuje stejně jako gravitace, táhne vás k jedné straně komory a umožňuje vám normálně chodit po tom, co se cítíte jako dno komory, ale je to skutečně gravitační síla místo toho, co vám připadá jako gravitace může to být důsledek zrychlení komory, když jste ve výtahu, který zrychluje nebo zrychluje, cítíte sílu směřující dolů, díky které se cítíte o něco těžší než normálně, a když se výtah zpomaluje, cítíte sílu směrem nahoru, díky které jste o něco lehčí skutečnost je taková, že gravitační síla pociťuje přesně totéž jako účinky zrychlení, takže pro někoho uzavřeného v komoře neexistuje způsob, jak zjistit, zda je síla, kterou je vystaven, eriening je ve skutečnosti gravitace nebo je místo toho důsledkem zrychlení komory, to je podstata einsteinova principu ekvivalence, a přestože jsme nevěděli přesně, kam ho to povede, tento poznatek přiměl Einsteina začít spekulovat, že zrychlení a gravitace by mohly být velmi hluboce propojené, abychom lépe pochopili podstatu principu ekvivalence, zvažte, co máme na mysli, když používáme slovo hmotnost v newtonovské fyzice existují dva velmi odlišné druhy veličin, které někdy nazýváme hmotnost, první z nich je druh hmoty, který odolává zrychlení této setrvačné hmotnosti říkáme něco s velkou setrvačnou hmotností, jako je například balvan, který vyžaduje mnohem větší sílu k pohybu než něco s mnohem menší setrvačnou hmotností, jako je baseballový míček, druhý druh hmotnosti je hmotnost, na

kteřou působí gravitace, tomuto druhu říkáme. **Na hmotnosti gravitační hmotnosti je zvláštní a překvapivé, že setrvačná hmotnost objektu se vždy zdá být přesně rovna jeho gravitační hmotnosti, !!!! pokud víme, neexistují v našem vesmíru žádné objekty s větší setrvačnou hmotností než gravitační hmotnost. Nebo naopak z nějakého důvodu neznámého před einsteinem setrvačná hmotnost a gravitační hmotnost objektu byly vždy přesně stejné,** ale Einsteinův princip ekvivalence nám poskytl s pochopením, proč tomu tak bylo, když si Einstein začal myslet, že gravitační síla je ve skutečnosti jen

.....

**(02)-** acceleration in some sense and if this was the case then it might not be all that surprising that gravitational mass was really just the same thing as inertial mass well before einstein constructed his theory of general relativity he recognized a particularly important consequence of the equivalence principle beams of light should be subtly deflected or bent by the force of gravity a few years later in 1911 he published an article that pointed this out he entitled this article on the influence of gravity on the propagation of light and in it einstein presented a calculation showing that a ray of light passing by the sun should be deflected by about 0.83 arc seconds or about 1 4 000 of a degree a very subtle effect indeed but one that could in principle be tested but under normal circumstances any light that was deflected by the sun would be lost in the much brighter sea of ordinary sunlight in order to see or detect the deflected beam of light as it skims past the sun the light of the sun would have to be blocked out so in order for such a measurement to succeed it would have to be made under the conditions of a nearly perfect solar eclipse the next solar eclipse was predicted to take place three years later in 1914 at that time einstein hoped that his prediction in the equivalence principle along with it would be proven correct in many applications beams of light had long been used as the very definition of a straight line if the sun's gravity could bend the trajectory of a ray of light then at least in some sense gravity could change the geometry of space with this insight **einstein** began to recognize the deep connection that exists between what we call gravity and the geometry of space and time but even **einstein** was not yet any position to really understand this connection in order to build the theory he was beginning to imagine **einstein** would have to dig much deeper into the mathematics of geometry deeper than any physicist had ever gone before in high school you probably took a geometry class and in that class you're almost certainly taught a system of geometry that's called euclidean geometry your teacher might not have told you that they were teaching you euclidean geometry but they were until einstein came along physics was entirely based on euclidean geometry to almost everyone at the time euclidean geometry was seen as the only reasonable way to think about space euclidean geometry is named after the ancient greek philosopher and mathematician euclid and everything about it can be derived from five basic rules sometimes called axioms or postulates when you hear these postulates they seem very self-evident for example one of euclid's postulate says that any two points in space can be connected by a straight line and another says that all right angles are equal to each other pretty uncontroversial right but one of euclid's postulates his fifth postulate turns out to be on less solid footing this fifth postulate says for any straight line there's exactly one straight line that is parallel to it that passes through any given point in space among other things this last postulate can be used to show that two parallel lines will never meet or cross one another in your high school geometry class you're probably taught this postulate as an indisputable fact after all it seems so obvious it's hard to even imagine that it might not be true throughout most of history euclid's postulates were treated as self-evident and indisputable but in the first half of the 19th century a few mathematicians started to think about systems of geometry that broke one or more of these postulates in particular a number of mathematicians had managed to develop self-consistent geometrical frameworks that do not adhere to euclid's fifth postulate the one about parallel

lines in these new non-euclidean geometries two parallel lines do not necessarily remain parallel instead two straight lines that are parallel to each other at one point in space can come together or diverge from one another as you follow them along their paths in these geometrical systems it can be shown that the three angles of a triangle don't always add up to 180 degrees they can add up to a larger or smaller number and the ratio of a circle circumference to its diameter doesn't have to be equal to the number pi within these non-euclidean systems much of what you learned in high school geometry out not to be true but just because a mathematician can write down a weird geometrical system doesn't mean that it's real in any physical sense

.....

**(02)-** ale Einsteinův princip ekvivalence nám poskytl s pochopením, proč tomu tak bylo, když si Einstein začal myslet, že **gravitační síla je ve skutečnosti jen zrychlení v určitém smyslu**, **a pokud tomu tak bylo**, pak by nemuselo být tak překvapivé, že gravitační hmotnost byla ve skutečnosti stejná jako setrvačná hmota. Dlouho předtím, než Einstein zkonstruoval svou teorii obecné relativity, **rozpoznal zvláště důležitý důsledek principu ekvivalence** paprsky světla by měly být jemně vychylovány nebo ohýbány gravitační silou o několik let později v roce 1911 publikoval článek, který na to poukázal, nazval tento článek o vlivu gravitace na šíření světla a v něm Einstein představil výpočet, který ukazuje, že paprsek světla procházející kolem slunce by měl být odchýlen o asi 0,83 úhlové sekundy nebo asi 1 4 000 stupně, což je skutečně velmi jemný efekt, ale takový, který lze v zásadě testovat, ale za normálních okolností jakékoli světlo, které bylo vychýleno Slunce by se ztratilo v mnohem jasnějším moři běžného slunečního světla, aby vidělo nebo detekovalo odchýlený paprsek světla, když prolétá kolem slunce. Slunce by muselo být zakryto, takže aby takové měření uspělo, muselo by být provedeno za podmínek téměř dokonalého zatmění Slunce, k dalšímu zatmění Slunce se předpovídalo o tři roky později v roce 1914 v té době Einstein doufal, že jeho předpověď v principu ekvivalence spolu s tím se ukáže jako správná v mnoha aplikacích, paprsky světla se dlouho používaly jako samotná definice přímky. Pokud by gravitace Slunce mohla ohnout trajektorii paprsku světla, pak alespoň v určitém smyslu mohla gravitace změnit geometrii prostoru s tímto vzhledem, Einstein začal rozpoznávat hluboké spojení, které existuje mezi tím, co nazýváme gravitace, a geometrií prostoru a času, ale ani Einstein ještě nebyl v pozici, kdy by tomuto spojení skutečně porozuměl vybudovat teorii, o které si začínal myslet, že Einstein bude muset sáhnout mnohem hlouběji do matematiky geometrie hlouběji, než kdy předtím na vysoké škole šel jakýkoli fyzik. tool, pravděpodobně jste chodili na hodinu geometrie a v té třídě vás téměř jistě učí systém geometrie, který se nazývá euklidovská geometrie, váš učitel vám možná neřekl, že vás učili euklidovskou geometrii, ale byli, dokud nepřišel Einstein, fyzika byla zcela založena na euklidovské geometrii téměř každému v té době euklidovská geometrie byla považována za jediný rozumný způsob uvažování o vesmíru euklidovská geometrie je pojmenována po starověkém řeckém filozofovi a matematikovi Euklidovi a vše o ní lze odvodit z pěti základních pravidel někdy nazývaných axiomy nebo postuláty když slyšíte tyto postuláty, zdají se být velmi samozřejmé, například jeden z euklidovských postulátů říká, že libovolné dva body v prostoru mohou být spojeny přímkou, a další říká, že všechny pravé úhly jsou si navzájem rovny docela nekontroverzní právo, ale jeden z euklidovských jeho pátý postulát se ukazuje jako na méně pevných základech, tento pátý postulát říká pro všechny rovné čáry existuje přesně jedna přímka, která je s ní rovnoběžná a prochází jakýmkoli daným bodem v prostoru, mimo jiné tento poslední postulát lze použít k tomu, aby ukázal, že dvě rovnoběžné čáry se ve vaší hodině geometrie na střední škole nikdy neseťkají ani nekříží pravděpodobně učil tento postulát jako nezpochybnitelný fakt, koneckonců se to zdá tak zřejmé, že je těžké si vůbec představit, že by to nemuselo být pravdivé po většinu historie Euklidovy postuláty byly

považovány za samozřejmé a nezpochybnitelné, ale v první polovině 19. stol. matematici začali uvažovat o systémech geometrie, které porušily jeden nebo více z těchto postulátů, zejména řadě matematiků se podařilo vyvinout samokonzistentní geometrické rámce, které se nedrží euklidova pátého postulátu, ten o paralelních liniích v těchto nových neeuklidovských geometriích **dvě rovnoběžné čáry nemusí nutně zůstat rovnoběžné místo dvou přímk, které jsou vzájemně rovnoběžné v jednom bodě prostoru se mohou scházet nebo se od sebe rozcházet**, když je sledujete po jejich drahách v těchto geometrických systémech, lze ukázat, že součet tří úhlů trojúhelníku ne vždy dává dohromady 180 stupňů, ale mohou dát dohromady větší nebo menší číslo a poměr obvodu kruhu k jeho průměru se v těchto neeuklidovských systémech nemusí rovnat číslu  $\pi$ , mnoho z toho, co jste se naučili na střední škole o geometrii, nemusí být pravda, ale jen proto, že matematik může napsat zvláštní geometrický systém neznamená, že je skutečný v jakémkoli fyzikálním smyslu

.....

**(03)-** mathematics is certainly useful to physicists but not all mathematical possibilities are realized in nature what these 19th century mathematicians had done was to prove that logic and reason alone don't force us to accept euclidean geometry there are in fact other self-consistent possibilities whether or not those possibilities have anything to do with our physical world remained an open question intrigued by these strange new systems of geometry a handful of mathematicians and physicists began to consider whether they might have anything to do with our physical world but despite a few intermittent shows of interest most physicists didn't take these exotic geometries very seriously that is until einstein placed them at the very heart of the general theory of relativity but this doesn't mean that he had a working theory yet he did not there was still a long way for him to go before he or anyone else would be able to come up with a workable theory that could connect the force of what we call gravity with the geometry of space and time to complete his theory einstein needed to produce an equation or perhaps a set of equations that could be used to relate the distribution of matter and energy with the geometry of space and time these equations are known as the gravitational field equations or sometimes just the field equations with the correct gravitational field equations one could calculate things like how objects should move through space under the influence of gravity without these equations you can't do much at all with einstein's theory the missing equations were essential and einstein knew it einstein spent much of 1912 working with his friend and colleague marcel grossman on precisely this problem in doing so they found themselves taking two very different approaches at times einstein adopted a mostly physical strategy in doing so he relied primarily on his intuition for physics something that einstein had in spades he thought it was important that he come up with a set of field equations that mimic the newtonian equations of gravity under certain circumstances and that respected some basic and long-standing physical principles like the laws of conservation of energy and conservation of momentum einstein also insisted that the equivalence principle must somehow be manifest in these equations at other times however einstein took a very different and much less physical approach in these instances einstein focused instead on the formal mathematics of the problem just for the record i want to say that this was no ordinary math problem to incorporate gravity into a system of non-euclidean geometry is an incredibly difficult task and it involves what is known as tensor analysis graduate students in physics departments sometimes take a whole course on this topic and that course is often seen as one of the most difficult and let's keep in mind that in a course like that the students are just trying to learn the math einstein was trying to invent it in any case neither of these two strategies worked out particularly well for einstein his physical strategy led to equations that had some features that he liked that had some serious mathematical problems in particular these equations were not covariant which means that they couldn't be self-

consistently applied in all frames of reference any equations that were not covariant couldn't be the right equations and einstein knew it from the more mathematical approach einstein came up with some very elegant and entirely covariant field equations in fact these equations were quite similar but yet different from those that would ultimately appear in the final version of einstein's theory but at this point in time einstein became convinced that these equations didn't align well enough with the predictions of newtonian gravity if this had been true these new field equations would lead to erroneous predictions for some well-measured things like the orbits of planets for example we now know however that einstein was wrong about this this early set of field equations does in fact mimic the newtonian predictions in the correct limit but einstein didn't know that at the time einstein also objected in the grounds of these equations don't respect the conservation of energy or momentum for these and other reasons einstein jettisoned the set of field equations considering how close they were to the right answer this was almost certainly a mistake instead einstein embraced the equations that came from his physical strategy which were in fact much more problematic than the ones he had decided to throw out so in 1913 einstein and grossman published a paper entitled an outline of a generalized theory of relativity and of a theory of gravitation conceptually this

**(03)-** matematika je jistě pro fyziky užitečná, ale ne všechny matematické možnosti jsou v přírodě realizovány, tím, co tito matematici 19. století udělali, bylo dokázat, že logika a rozum samy o sobě nás nenutí přijmout euklidovskou geometrii, ve skutečnosti existují jiné sebe-stálé možnosti, zda tyto možnosti mají nebo nemají něco společného s naším fyzickým světem, zůstaly otevřenou otázkou, kterou tyto podivné nové systémy geometrie zaujaly, hrstka matematiků a fyziků začala zvažovat, zda mohou mít něco společného s naším fyzickým světem, ale navzdory několik přerušovaných projevů zájmu většina fyziků nebrala tyto exotické geometrie příliš vážně, dokud je Einstein nepostavil do samého středu obecné teorie relativity, ale to neznamená, že měl fungující teorii, ale neměl ji. ještě dlouhá cesta, než on nebo kdokoli jiný bude schopen přijít s funkční teorií, která by dokázala spojit sílu toho, čemu říkáme gravitace, s geometrií prostoru a času, aby dokončil svou teorii, kterou Einstein potřeboval k vytvoření rovnice nebo možná soubor rovnic, které by mohly být použity ke spojení distribuce hmoty a energie s geometrií prostoru a času, tyto rovnice jsou známé jako rovnice gravitačního pole nebo někdy jen rovnice pole se správnými rovnicemi gravitačního pole, z nichž lze vypočítat věci jako jak by se předměty měly pohybovat prostorem pod vlivem gravitace bez těchto rovnic nemůžete s einsteinovou teorií vůbec mnoho dělat chybějící rovnice byly zásadní a einstein věděl, že einstein strávil většinu roku 1912 prací se svým přítelem a kolegou marcelem Grossmanem na přesně tento problém při tom zjistili, že občas uplatňovali dva velmi odlišné přístupy, einstein při tom přijal většinou fyzikální strategii, spoléhal se primárně na svou intuici pro fyziku něco, co měl Einstein v piky, považoval za důležité, aby přišel s množinou rovnic pole, které za určitých okolností napodobují newtonovské rovnice gravitace a které respektují některé základní a dlouhodobé fyzikální principy, jako jsou zákony zachování energie a zachování hybnosti, einstein také trval na tom, že princip ekvivalence se v těchto rovnicích musí nějak projevit. jindy však Einstein v těchto případech zvolil velmi odlišný a mnohem méně fyzikální přístup, einstein se místo toho zaměřil na formální matematiku problému. Jen pro pořádek chci říci, že to nebyl obyčejný matematický problém začlenit gravitaci do systému ne-euklidovská geometrie je neuvěřitelně obtížný úkol a zahrnuje to, co je známo jako tenzorová analýza, postgraduální studenti na katedrách fyziky někdy absolvují celý kurz na toto téma a tento kurz je často považován za jeden z nejobtížnějších a mějme na paměti, že v kurzu jako že se studenti jen snaží naučit matematiku, einstein se ji snažil vymyslet, každopádně žádná z těchto dvou strategií nefungovala pro einsteina zvlášť dobře, jeho fyzikální strategie vedla k rovnicím,

keré měly některé rysy, které se mu líbily a měly nějaké vážné matematické problémy konkrétně tyto rovnice nebyly kovariantní, což znamená, že nemohly být samostatně aplikovány ve všech vztažných soustavách, žádné rovnice, které nebyly kovariantní, nemohly být správnými rovnicemi a einstein to věděl z matematického přístupu, se kterým Einstein přišel některé velmi elegantní a zcela kovariantní rovnice pole ve skutečnosti byly tyto rovnice docela podobné, ale přesto se lišily od těch, které se nakonec objevily v konečné verzi einsteinovy teorie, ale v tomto okamžiku se einstein přesvědčil, že tyto rovnice nejsou dostatečně v souladu s předpovědi newtonovské gravitace, pokud by to byla pravda, tyto nové rovnice pole by vedly k chybným předpovědím pro některé dobře změřené věci, jako jsou například oběžné dráhy planet, nyní však víme, že Einstein se v tomto mýlil, tato raná sada rovnic pole se v fakt napodobuje newtonovské předpovědi ve správném limitu, ale einstein nevěděl, že v té době einstein také namítal v základech těchto rovnic nerespektují zachování energie nebo hybnosti z těchto a dalších důvodů einstein odhodil sadu rovnic pole vzhledem k tomu, jak blízko byli ke správné odpovědi, to byla téměř jistě chyba, místo toho Einstein přijal rovnice, které vycházely z jeho fyzikální strategie, které byly ve skutečnosti mnohem problematičtější než ty, které se rozhodl vyhodit, takže v roce 1913 einstein a Grossman publikovali práce s názvem nástin zobecněné teorie relativity a teorie gravitace koncepčně toto

.....

**(04)-** paper contained all the major elements that would later make up the general theory of relativity but in this version many of the details were far from correct and importantly this version of the theory was not covariant and thus was not mathematically self-consistent by calling this paper an outline einstein himself seems to have been acknowledging that this couldn't be the final answer but it still rep still represented an important landmark in the way to einstein's ultimate theory for decades scientists had noticed that the orbit of the planet mercury doesn't precisely agree with the behavior that is predicted by newtonian gravity it's close but it's not in perfect agreement more specifically the orientation of the ellipse that makes up mercury's orbit rotates by a small amount each year this is called the precession of the perihelion of mercury's orbit and by einstein's time the rate of this procession had been measured to be off or in disagreement with the newtonian prediction by about 43 arc seconds per century or about 0.01 degrees per century some scientists had even imagined that there might be another planet somewhere nearby that was gently tugging on mercury and slightly altering its orbit a planet that they named vulcan but vulcan it turns out doesn't exist we now know that mercury's orbit doesn't agree with a newtonian prediction because the newtonian prediction is slightly wrong to make a more accurate prediction we need einstein's theory of general relativity but the version of this theory that einstein published in 1913 doesn't lead to the right answer to this question either instead of the correct rate of 43 arc seconds per century this version of einstein's theory predicted only 18. einstein worked out this calculation himself and he knew that it was a problem for his theory as time went on einstein also became increasingly concerned that his theory wasn't covariant and therefore wasn't internally self-consistent in early 1914 einstein wrote something in a letter that i think does a good job of capturing his feelings at the time here's what he said nature shows us only the tale of the lion but i have no doubt that the lion belongs with it even if he cannot reveal himself all at once einstein was confident that there was in fact a great theory out there to be discovered a theory that would connect the geometry of space and time with the force of gravity but he also knew that he hadn't found that theory yet he'd seen the lion's tale but not yet the lion at this point in the story einstein had spent three years searching for the correct field equations that would complete his theory of gravity geometry and acceleration and now it was 1914 the year that the solar eclipse i mentioned before was predicted to take place with this event it was thought

that one could measure the deflection of starlight around the sun with enough accuracy to test einstein's notion of the equivalence principle and to test the basis of the general theory of relativity with this goal in mind a group of astronomers set out on an expedition to crimea where the eclipse of the sun would be total but only a few weeks before the eclipse the first world war broke out and the astronomers were captured by the russian army i guess they must have seemed like likely spies to the russians but in any case the astronomers were held as prisoners for a matter of weeks which was long enough to make it impossible for them to make any measurements of that year's solar eclipse einstein of course was very disappointed by this missed opportunity but in reality he had just dodged a bullet einstein didn't know it at the time but his equations he was using were incorrect leading him to predict the wrong amount of deflection by the sun the correct amount of deflection was actually twice as large as the value that einstein had calculated and published if the team of astronomers had been able to carry out their measurement they very likely would have shown that einstein was wrong discrediting him and all the work that he had done up to that point but of course no one could have known this at the time einstein did know however that the current version of his field equations had problems they were still not covariant and on top of this einstein knew that they predicted the wrong behavior for mercury's orbit but despite these problems einstein gradually became more instead of less confident in the validity of his incorrect result a full decade had passed since he first published his special theory of relativity and i'm sure he must have been very frustrated and exhausted after so many years of effort in any case it was around this time that einstein began to present publicly the incorrect version of his theory in a week-long series of lectures in june of 1915 einstein einstein presented the incorrect version

**(04)-** článek obsahoval všechny hlavní prvky, které by později tvořily obecnou teorii relativity, ale v této verzi mnoho detailů nebylo ani zdaleka správné a co je důležité, tato verze teorie nebyla kovariantní, a proto nebyla matematicky konzistentní. Tím, že Einstein sám nazval tento článek obrysem, zdá se, že sám Einstein uznal, že to nemůže být konečná odpověď, ale stále to představovalo důležitý mezník na cestě k Einsteinově konečné teorii po celá desetiletí vědci zaznamenali, že oběžná dráha planety rtuť **Merkur** přesně nesouhlasí s chováním, které je předpovězeno Newtonskou gravitací, je blízko, ale není v dokonalé shodě, konkrétněji orientace elipsy, která tvoří orbitu rtuti, **Merkura** se každý rok o malé množství otočí, **pootočí** tomu se říká precese perihélia oběžná dráha rtuti **Merkuru** a v Einsteinových časech byla rychlost tohoto procesí naměřena mimo nebo v rozporu s newtonovskou předpovědí asi o 43 obloukových sekund za století nebo asi 0,01 stupně za století, někteří vědci si dokonce představovali, že někde poblíž může být další planeta která jemně tahala za rtuť **Merkura** a mírně měnila její oběžnou dráhu planetu, kterou pojmenovali vulkán, ale vulkán, jak se ukázalo, neexistuje, nyní víme, že oběžná dráha rtuti **Merkuru** nesouhlasí s newtonovskou předpovědí, protože newtonovská předpověď je mírně chybná. Přesnější předpověď potřebujeme Einsteinovu teorii obecné relativity, ale verze této teorie, kterou einstein publikoval v roce 1913, nevede ke správné odpovědi na tuto otázku ani místo správné rychlosti 43 obloukových sekund za století tato verze einsteinovy teorie předpovídala teprve 18. einstein vypracoval tento výpočet sám a věděl, že je to pro jeho teorii problém, jak čas šel, einstein se také stále více znepokojoval, že jeho teorie není kovariantní, a proto není vnitřně konzistentní na začátku roku 1914 einstein napsal něco v dopise, o čem si myslím, že dobře vystihuje jeho tehdejší pocity, tady je to, co řekl, příroda nám ukazuje pouze příběh o lvu, ale nepochybuji o tom, že lev k němu patří, i když se nemůže úplně odhalit. Kdysi byl einstein přesvědčen, že ve skutečnosti existuje velká teorie, kterou bylo třeba objevit, teorii, která by spojovala geometrii prostoru a času se silou gravitace, ale také věděl, že tuto teorii ještě nenašel, kterou viděl. Lví příběh, ale lev v tomto bodě příběhu ještě ne, **einstein strávil tři**



roky hledáním správných rovnic pole, Já 4 roky hledal správný rozměr gravitační konstanty, aby rovnice byla parabolou... bohužel se mi to nepodařilo (proto, že jsem našel dva vzorečky – dvě řešení pro jednu G-konstantu) které by dokončily jeho teorii gravitační geometrie a zrychlení, a nyní to byl rok 1914, kdy bylo zatmění Slunce, o kterém jsem se zmínil dříve. Předpovídalo se, že k této události dojde, předpokládalo se, že lze změřit ohyb hvězdného světla kolem Slunce s dostatečnou přesností, aby bylo možné otestovat einsteinovu představu o principu ekvivalence a otestovat základ obecné teorie relativity. Hlavním předpokladem pro OTR bylo, aby velcí fyzikové četli malého fyzika Einsteina, což se jemu podařilo (!) s ohledem na tento cíl. Astronomů se vydalo na výpravu na Krym, kde mělo být úplné zatmění Slunce, ale jen pár týdnů před zatměním vypukla první světová válka a astronomové byli zajati ruskou armádou, myslím, že museli vypadat jako pravděpodobní špióni Rusům, ale v každém případě byli astronomové drženi jako vězni několik týdnů, což byla dost dlouhá doba na to, aby jim znemožnila jakákoliv měření toho roku zatmění Slunce, Einstein byl samozřejmě touto promarněnou příležitostí velmi zklamán, ale ve skutečnosti byl právě se vyhnul kulce, einstein to v té době neznal, ale jeho rovnice, které používal, byly nesprávné, což ho vedlo k předpovědi nesprávné velikosti výchylky od Slunce, správná velikost výchylky byla ve skutečnosti dvakrát větší než hodnota, kterou einstein vypočítali a zveřejnili, pokud by tým astronomů byl schopen provést svá měření, velmi pravděpodobně by prokázali, že Einstein se mýlil a zdiskreditovali jeho všechnu práci, kterou do té doby vykonal, ale nikdo to samozřejmě nemohl vědět. V té době však einstein věděl, že současná verze jeho rovnic pole má problémy, stále nebyly kovariantní a kromě toho einstein věděl, že předpověděli špatné chování pro oběžnou dráhu rtuti, ale navzdory těmto problémům se einstein postupně stal více než méně jistým v platnosti jeho nesprávného výsledku uplynulo celé desetiletí od doby, kdy poprvé publikoval svou speciální teorii relativity, a jsem si jistý, že musel být po tolika letech úsilí velmi frustrovaný a vyčerpaný, v každém případě to bylo v této době, kdy einstein začal veřejně prezentovat nesprávnou verzi své teorie v týdenní sérii přednášek v červnu 1915 einstein einstein představil nesprávnou verzi

.....

**(05)-** of his theory to a group of physicists and mathematicians at a university in germany going into considerable detail among those in attendance was david hilbert one of the world's most brilliant mathematicians and perhaps one of the greatest and most influential mathematicians of all time hilbert immediately took a great interest in einstein's new theory in hindsight we can see that einstein already had all of the most important physical pieces of his theory correctly in place elements like the equivalence principle among others but einstein's math was inconsistent and at times incorrect hilbert seems to have recognized this and he began to work toward producing a correct and complete form of the general relativity perhaps before einstein himself would be able to do so with einstein and hilbert both working toward the same goal the remaining months of 1915 became a race to see he would be the first to complete the greatest and most celebrated theory in the history of physics but before einstein would be able to make any further progress towards this goal he would first have to recognize the fumbles and missteps that he had already made this happened gradually and by october he had finally realized how serious the problems were with the current version of the theory at long last einstein abandoned it completely in its place einstein returned to his earlier work focusing on the results that he had produced years earlier while pursuing the more mathematical version of his strategy after spending weeks looking over the notebooks that he had produced in those earlier years einstein began to recognize some of the conceptual mistakes that he had made at the time apparently there's something to be said for looking at something with fresh eyes einstein gradually became convinced that using this approach it was possible to construct an entirely covariant form of the field equations exactly the thing

that his theory was missing at the time furthermore he could see how those equations would incorporate the equivalence principle and how they would match the predictions of newtonian gravity for things like planetary orbits there was still an excruciating math problem ahead of him but for the first time einstein saw the way forward to the final version of his theory over the entire month of november 1915 einstein worked feverishly toward the goal of producing the final correct and totally covariant form of his field equations by the middle of this month he had gotten pretty close but not yet to the final answer at this point however he saw how it would be possible to correctly predict the details of mercury's orbit something that he had failed to do up until that point einstein also recognized by this time that his old prediction for the deflection of light had been incorrect he now knew that it was a lucky break that the eclipse of 1914 had never been measured during this time however einstein was extremely anxious that hilbert was going to beat him to the final answer after spending an entire decade on this problem the thought of hilbert getting the credit must have been consuming for einstein but in mid-november einstein received a copy of hilbert's paper presenting his version of the field equations in many ways hilbert's results were similar to einstein's own work hilbert had in fact made many of the same realizations einstein had recently made but neither hilbert nor einstein had the correct version of the equations that they were both looking for at least not yet finally on november 25th 1915 einstein presented the equations that are found in every textbook on relativity today by only the thinnest of margins einstein had beaten hilbert to the correct answer this final version of the gravitational field equations is entirely covariant and completely mathematically self-consistent they predict the orbit of mercury and the deflection of light entirely correctly and they suffer from no physical or mathematical problems this they describe how our universe truly is and how it truly behaves einstein's final equations are also mathematically elegant and despite being unusually hard to put to use in practice they're actually quite simple from a conceptual point of view these equations relate a set of mathematical quantities known as tensors some of these tensors describe the geometry of space while another describes how matter and other forms of energy are distributed throughout space technically speaking einstein's field equations are a set of 10 different equations each of these equations are related and interconnected to the others and to find a useful solution you generally have to solve all 10 of these equations at the same time these equations are particularly difficult to solve because they are what mathematicians call non-linear which means that when you change one input you in very invariably end up changing a bunch of other things at the same time einstein himself had to use various simplifying

.....

**(05)-** z jeho teorie skupině fyziků a matematiků na univerzitě v Německu, která šla do značných podrobností mezi přítomnými, byl **David Hilbert**, jeden z nejskvělejších matematiků světa a možná jeden z největších a nejvlivnějších matematiků všech dob. Hilbert okamžitě projevil velký zájem o Einsteinovu novou teorii, zpětně můžeme vidět, že einstein již měl všechny nejdůležitější fyzikální části své teorie správně na místě prvky, **jako je mimo jiné princip ekvivalence**, ale Einsteinova matematika byla nekonzistentní a občas se zdá, že Hilbert to rozpoznal to a začal pracovat na vytvoření správné a úplné **formy** obecné teorie relativity, možná dříve, než to sám einstein bude schopn udělat sám, když einstein a Hilbert oba pracují na stejném cíli, zbývající měsíce roku 1915 se staly závodem o to, kdo uvidí. Byl by první, kdo dokončil největší a nejslavnější teorii v dějinách fyziky, ale než by Einstein mohl učinit další pokrok směrem k tomuto cíli, musel by nejprve rozpoznat přehmaty a přešlapy, které již udělal, k tomu došlo postupně a v říjnu si konečně uvědomil, jak vážné jsou problémy se současnou verzí teorie. Nakonec ji einstein na její místo úplně opustil a einstein se vrátil ke své dřívější práci a zaměřil se na výsledky, které vytvořil před lety, zatímco se věnoval matematickéjšímu verze své strategie poté, co strávil týdny prohlížením

poznámkových bloků, které vytvořil v těch dřívějších letech, einstein začal rozpoznávat některé koncepční chyby, kterých se v té době dopustil, zjevně existuje něco, co lze říci, když se na něco díváte novými očima, einstein postupně nabyl přesvědčení, že pomocí tohoto přístupu je možné sestavit zcela kovariantní formu rovnic pole přesně to, co jeho teorii v té době chybělo, **a navíc viděl, jak by tyto rovnice zahrnovaly princip ekvivalence** a jak by odpovídaly předpovědím newtonovská gravitace pro věci, jako jsou oběžné dráhy planet, **měl před sebou stále mučivý matematický problém**, ale einstein poprvé viděl cestu vpřed ke konečné verzi své teorie během celého měsíce listopadu 1915 einstein horečně pracoval na cíli vytvořit konečná správná a zcela kovariantní forma jeho rovnic pole v polovině tohoto měsíce se dostal docela blízko, ale v tuto chvíli ještě ne ke konečné odpovědi, ale viděl, jak by bylo možné správně předpovědět podrobnosti o oběžné dráze **rtuti. Merkuru**. Nepodařilo se mu to do té doby, einstein také v té době poznal, že jeho stará předpověď o odklonu světla byla nesprávná, nyní věděl, že to byla šťastná náhoda, že zatmění v roce 1914 nebylo v této době nikdy změřeno, ať byl einstein extrémně znepokojený tím, že ho Hilbert porazil ke konečné odpovědi poté, co strávil celou dekádu nad tímto problémem, **představa, že by Hilbert získal uznání, musela Einsteina vyčerpávat**, ale v polovině listopadu dostal einstein kopii hilbertova článku představujícího svou verzi rovnice pole v mnoha ohledech byly hilbertovy výsledky podobné einsteinově vlastní práci hilbert ve skutečnosti provedl mnoho stejných uvědomění, jaké nedávno učinil Einstein, ale ani hilbert, ani einstein neměli správnou verzi rovnic, kterou oba hledali, alespoň zatím ne. Konečně 25. listopadu 1915 Einstein představil rovnice, které se dnes nacházejí v každé učebnici relativity jen s těmi nejtenčími okraji. Předpovídají oběžnou dráhu rtuti a ohyb světla zcela správně a netrpí žádnými fyzikálními ani matematickými problémy, popisují, jak náš vesmír skutečně je a jak se skutečně chová, einsteinovy konečné rovnice jsou také matematicky elegantní a navzdory tomu, že je neobvykle obtížné je použít v praxi **jsou vlastně docela jednoduché z koncepčního hlediska**, tyto rovnice se týkají **souboru matematických veličin známých jako tenzory**, některé z těchto tenzorů popisují geometrii prostoru, zatímco jiné popisují, jak jsou hmota a jiné formy energie distribuovány v prostoru, technicky řečeno **Einsteinovy rovnice pole jsou sadou 10 různých rovnic**, každá z těchto rovnic souvisí a propojena s ostatními, a abyste našli užitečné řešení, musíte obecně vyřešit všech 10 těchto rovnic současně, protože tyto rovnice se řeší obzvláště obtížně, **protože jsou to, co matematici nazývají nelineární**, což znamená, že když změníte jeden vstup, velmi vždy skončíte tím, že změníte spoustu dalších věcí ve stejnou dobu, sám einstein musel používat různá zjednodušující

.....

**(06)-** approximations to make the initial predictions of his theory these days relativists often use supercomputers to find approximate but potentially very accurate solutions to these equations so in 1915 einstein completed and published his general theory of relativity this theory is widely considered einstein's greatest contribution to science and perhaps the greatest scientific accomplishment of the 20th century if not of all time before einstein physicists thought of gravity simply as a force that attracts massive objects toward one another and in a sense this is correct gravity does pull us downward and toward the earth and gravity keeps the earth in its orbit by pulling it toward the sun but this view of gravity the newtonian view fails to recognize the greater significance of the phenomenon we call gravity what einstein had discovered is that gravity is not merely a force but is instead the very manifestation of the shape or geometry of space and time according to einstein the presence of mass and other energy changes the geometry of the surrounding space and time curving or warping it and this curving or warping causes objects to move through space differently than they would have otherwise when an object moves through space far away from any massive bodies and without being pulled or pushed by any forces it simply moves forward in a straight line well

according to einstein when the earth moves in its orbit around the sun it too is moving in a straight line the presence of the sun has reshaped the geometry of the solar system bending space and transforming the earth's trajectory gravity isn't a force at all according to einstein it's geometry which is a consequence of mass and energy by explaining gravity in terms of geometry einstein overturned hundreds of years of established physics furthermore his theory was not only profoundly creative and mathematically elegant it is also right by this i mean that the predictions of this theory agree extremely well with any number of observations that have been made to date no experiment or other test has been found to conflict with the predictions of general relativity maybe one day we'll find some circumstance under which einstein's theory fails but nothing like that has been found so far in modern times scientists and engineers have found ways to measure and test the effects of general relativity with incredibly high precision for example in order for the satellites to make up the global positioning system to determine the locations on the surface of the earth with the 5 to 10 meter precision that is currently possible they have to keep time with an accuracy of about 20 nanoseconds or so but according to general relativity time passes differently for the satellites than it does on the surface of the earth because of the differences in the earth's gravity and the corresponding curvature of space and time without taking general relativity into account the global positioning system would only be accurate within a kilometer or so the fact that the gps satellites can determine my location to within a distance of only a few meters is only possible because they take into account the effects of general relativity to summarize in this lecture we talked about einstein's greatest achievement the general theory of relativity although this is certainly an example of something that einstein got very right he did make a number of mistakes along the way in the next lecture we'll take a look into one of the most interesting predictions of the theory something that einstein in fact got quite wrong the prediction that i'm talking about is the existence of the strange objects known as black holes [Music]

29:09  
you

.....

**(06)-** aproximace k vytvoření počátečních předpovědí jeho teorie v dnešní době relativisté často používají superpočítače k nalezení přibližných, ale potenciálně velmi přesných řešení těchto rovnic, takže v roce 1915 Einstein dokončil a publikoval svou obecnou teorii relativity. Tato teorie je široce považována za největší Einsteinův přínos pro vědu a možná největší vědecký úspěch 20. století, ne-li všech dob, Úspěch nápadu i matematického zpracování. Úspěch nápadu proto, že Příroda je opravdu taková jak jí Einstein >vysvětlil<. (\*) vysvětlil „účinek křivosti dimenzí“ jakožto „fyzikální sílu“ a posléze i ostatní fyzikální svět pochopil, že gravitace není >síla< . [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_355.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_355.jpg) . Ještě více úžasným objevem byla ekvivalence **setrvačné hmotnosti** se svou „kolegíní“ **gravitační hmotnosti**. Já pak při studiu nelinearity OTR jsem si uvědomil neobyčejně prostou pravdu, že **Einstein opsal od Newtona ""rozměry"" ke gravitační konstantě**, [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_364.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_364.jpg) aby rovnici OTR ""narovnal"" do rozměrové „správnosti“, rovnosti..., [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_391.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_391.jpg) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_354.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_354.jpg) což je netriviálně špatně (!) Je to podvod. A to mě přivedlo k tomu, že ta rovnice po odstranění chyby bude lineární pro svět QM, tj, do interakcí hmotových elementů, rovnice interakcí ve dvouznakovém provedení.

$R_{\mu\nu} - 1/2 R \cdot g_{\mu\nu} = (8\pi G/c^4) T_{\mu\nu}$  a po vypuštění rozměrů u gravitační konstanty

se „stane zázrak“, že rovnice se změjí na lineární

$$\frac{x^1 \cdot t^{-1/3}}{x^0 \cdot t^{+1/3}} \cdot \frac{x^1 \cdot t^{-1/3}}{x^0 \cdot t^{+1/3}} \cdot \frac{x^1 \cdot t^{2/3}}{x^0 \cdot t^{4/3}} \rightarrow UUD \rightarrow \text{proton} \rightarrow \frac{x^3 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^2}$$

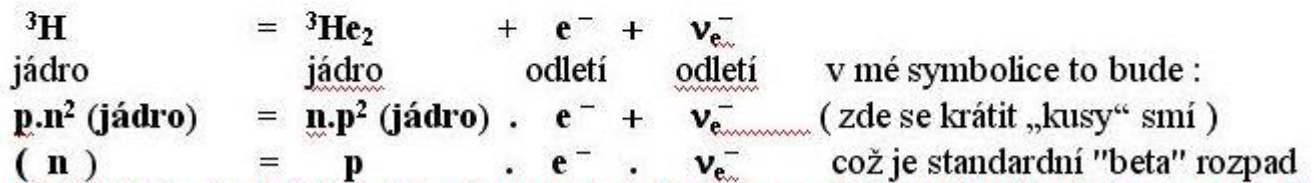
obdobně bude „stavěn“ neutron a ... a elektron má svou jinou „rodinnou stavbu“

$$p^6 \cdot n^6 \cdot e^{-6} \rightarrow \text{uhlík}$$

$$\left(\frac{x^3 \cdot t^0}{x^3 \cdot t^2}\right)^6 \cdot \left(\frac{x^3 \cdot t^1}{x^3 \cdot t^3}\right)^6 \cdot \left(\frac{x^2 \cdot t^2}{x^2 \cdot t^1}\right)^6 = \frac{\alpha x_i^{48} \cdot \beta t_j^{18}}{\gamma x_a^{48} \cdot \delta t_b^{36}} \rightarrow \text{vzorec uhlíku}$$

... přičemž  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  jsou číselné koeficienty (nevím co prezentují, možná natočení os) a indexy  $i, j, a, b$  prezentují jednotlivé nezaměnitelné dimenze (od každé ze dvou veličin), které se tím pádem v matematické rovnici nedají krátit (pokud je rovnice zjednodušena a vedena bez indexů).

Například klasickou rovnici „beta rozpadu“ zapíší takto :



Předpokládám, že si už dovedete představit stavbu hmoty pomocí dvouznačkové techniky ... postupně lze takto přepsat do dvouznačkové řeči celá chemie, pak biologie a pak šroubovice DNA

$$p + p^- = \underline{J/\Psi^0} + \underline{\pi^-} + \underline{\pi^+}$$

$$\frac{x^3 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^2} \cdot \frac{x^0 \cdot t^2}{x^3 \cdot t^0} = \frac{x^3 \cdot t^4}{x^3 \cdot t^4} \cdot \frac{x^1 \cdot t^1}{x^1 \cdot t^1} \cdot \frac{x^1 \cdot t^1}{x^1 \cdot t^1} \quad \left| \begin{array}{l} 8 \ 8 \\ 8 \ 8 \end{array} \right.$$

$${}^3\text{H} = {}^3\text{He}_2 + e^- + \underline{\nu_{e^-}}$$

v mé symbolice to bude :

$$\frac{p \cdot n^2}{n} = \frac{n \cdot p^2}{p} \cdot \frac{e^- + \underline{\nu_{e^-}}}{e^- + \underline{\nu_{e^-}}}$$

což je standardní "beta" rozpad a v mé symbolice je takto :

$$\frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} = \frac{x^3 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^2} \cdot \frac{x^2 \cdot t^2}{x^2 \cdot t^1} \cdot \frac{x^0 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^1} \quad \left| \begin{array}{l} 5 \ 5 \\ 5 \ 5 \end{array} \right. \quad \text{O.K.}$$

$$\mu^- = e^- + \underline{\nu_{\mu}} + \underline{\nu_{e^-}}$$

$$\frac{x^1 \cdot t^2}{x^1 \cdot t^1} = \frac{x^2 \cdot t^2}{x^2 \cdot t^1} \cdot \frac{x^1 \cdot t^1}{x^1 \cdot t^0} \cdot \frac{x^0 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^1} \quad \left| \begin{array}{l} 4 \ 4 \\ 4 \ 4 \end{array} \right.$$

pro **m+n dimenzí** ( 3+3 dimenze budou **fyzikální** a další n+m dimenze budou **matematické** ) a tak se stane OTR rovnicí dvouveličinovou pro svět v mikrosvětě → interakce hmoty s hmotou v zápisové technice dvou znaků

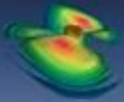
A tady skončil ten Einstein, dál než  $\check{c}p = M$  nešel.

... už nehledal  $\check{c}p = \check{c}p$ ... [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_047.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_047.jpg) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eb/eb\\_002.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eb/eb_002.pdf) aj.

Takže nějaké objasnění mám pro paní Tomi Notovou, do její žádosti o vysvětlení, kde v přírodě platí, že **A (rovná se) B**..., že fyzika to neví, respektive to ví jen tehdy, když do té rovnice „dodá“ „**k**“... **A = k · B** a protože **nalevo jsou dimenze časoprostorové a napravo je hmotnost-(hmota)**, tak fyzikům nezbyvá než..., tedy zbývá z nouze **cnost**, z dvou řešení to, které si vybrali oni, dát tam „bulharskou konstantu“, např. G, udělá **gambit**, který „opíše retrográdně rozměry“ : **A = (A/B) · B**, hotovo. Není pro ně třeba zkoumat „co je uvnitř „M“, rozměrová analýza sedí.

To druhé řešení dělám já, že **za „M“ dodám dvouveličinové vyjádření**, a tím pádem bude : **„časoprostor málo křivý = časoprostor hodně křivý, sbalený do lokálních geonů a ty jsou vzájemně propojeny“**, čili i ta hmoty je z těch dvou veličin časoprostorových kombinací (křivých stavů 3+3D) postavená, jsou to **elementy-geony-vlnobalíčky** a z nich neskutečný počet propletených konglomerátů – Standardní model částic..., z nich molekuly, z nich sloučeniny až dojdeme k DNA..., to vše je „uloženo“ v tom písmenku „M“..., takže fyzikové došli zatím do polohy  $\check{c}p = M$ , dál ne, já už jsem došel do polohy  $\check{c}p = \check{c}p$  a to v neskutečně zajímavých transformací „současné znakové řeči pro elementární částice do mé dvouznakové řeči pro elementární částice a pak obojí do interakčních rovnic.

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}R g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$



## Matematická krása Einsteinovy teorie

Hledá se: metrický tenzor  $g_{ab}$  (10 nezávislých složek)

(dead or alive)

Odměna: znalost prostoročasové geometrie

Popis: splňujě Einsteinovy rovnice gravitačního pole

### geometrie prostoročasu = rozložení hmoty

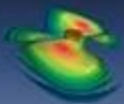
$$R_{ab} - \frac{1}{2}R g_{ab} + \Lambda g_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ab}$$

- Ricciho tenzor:  $R_{ab} = \sum_{c=0}^3 R^c{}_{acb}$
- Riemannův tenzor křivosti:  $R^c{}_{adb} = \Gamma^c{}_{ab,d} - \Gamma^c{}_{ad,b} + \sum_{e=0}^3 \Gamma^e{}_{ab} \Gamma^c{}_{ed} - \sum_{e=0}^3 \Gamma^e{}_{ad} \Gamma^c{}_{eb}$
- Ricciho skalární křivost:  $R = \sum_{a,b=0}^3 g^{ab} R_{ab}$
- Christoffelovy symboly:  $\Gamma^c{}_{ab} = \frac{1}{2} \sum_{d=0}^3 g^{cd} (g_{da,b} + g_{db,a} - g_{ab,d})$

'čárka' označuje parciální derivaci dle prostoročasových souřadnic  $x^a$ :  $f_{c,d} = \frac{\partial f_c}{\partial x^d}$

Soustava 10 nelineárních parciálních diferenciálních rovnic 2. řádu pro složky  $g_{ab}$   
(... aneb matematická hrůza ...)

12 /



## Einsteinův gravitační zákon

Pruská královská akademie věd, čtvrtek 25. listopadu 1915

Východí principy OTR:

- 1 *Obecná kovariance*: fyzikální zákony mají ve všech vztažných soustavách stejný tvar
- 2 *Princip ekvivalence*: setrvačná a gravitační hmota jsou totožné

### geometrie prostoročasu = rozložení hmoty

$$R_{ab} - \frac{1}{2}R g_{ab} + \Lambda g_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ab}$$

... Einsteinovy rovnice gravitačního pole ...

<u>Geometrie:</u>	$R_{ab}$	Ricciho tenzor	$R$	Ricciho skalární křivost
	$g_{ab}$	<b>metrický tenzor</b> (naše neznámá)	$\Lambda$	kosmologická konstanta

<u>Zdroje:</u>	$T_{ab}$	tenzor energie a hybnosti
----------------	----------	---------------------------

Nelinearita: hmota  $\rightarrow$  křivost 'arény'  $\rightarrow$  pohyb hmoty  $\rightarrow$  změna křivosti  $\rightarrow$  etc.

Zahajujeme pojetí Vesmíru jako třiveličinové „ $x^a$ ; „ $t^b$ “ ; „ $M^c$ “  
 ( pohybová rovnováha „musí“ mít tři veličiny ..... „ $x^a$ “ ; „ $t^b$ “ ; „ $M^c$ “ )

$$\begin{matrix} A \\ ( m \cdot a ) \end{matrix} = \mathbf{1} \begin{matrix} A \\ ( m \cdot a ) \end{matrix} = F(a); \text{ pozor na tautologii}$$

$$\frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{x^1}{t^2} = \frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{x^1}{t^2} \quad \left| \begin{array}{l} 46 \\ 46 \end{array} \right.$$

( gravitační rovnováha „musí“ mít tři veličiny ) ..... „ $x^a$ “ ; „ $t^b$ “ ; „ $M^c$ “ )

$$\begin{matrix} B \\ ( m \cdot M \cdot x^{-2} ) \end{matrix} = \mathbf{1} \begin{matrix} B \\ ( m \cdot M \cdot x^{-2} ) \end{matrix} = F(g); \text{ pozor na tautologii}$$

$$\left( \frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{x^1 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{1}{x^2} \right) = \left( \frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{x^1 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{1}{x^2} \right) \quad \left| \begin{array}{l} 68 \\ 68 \end{array} \right.$$

( ekvivalence pohybové a gravitační hmotnosti vede k rozměrové nerovnováze  $\rightarrow$  )

$$\begin{matrix} A \\ ( m \cdot a ) \end{matrix} = ? \begin{matrix} B \\ ( m \cdot M \cdot x^{-2} ) \end{matrix} \quad \text{Einstein: křivý } \checkmark p = \text{hmotnost}$$

$$\frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{x^1}{t^2} = ? \left( \frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{x^1 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \cdot \frac{1}{x^2} \right) \quad \left| \begin{array}{l} 47 \\ 66 \end{array} \right.$$

$$v^2 \cdot x = \mathbf{1} \quad M \quad \text{Einstein: křivý } \checkmark p = \text{hmotnost}$$

$$\frac{x^3}{t^2} = \mathbf{1} \quad \frac{x^3 \cdot t^1}{x^0 \cdot t^3} \quad \left| \begin{array}{l} 33 \\ 33 \end{array} \right.$$

V pojetí dvouveličinovém, provedeme odsubstituování „ $M^c$ “, tj. dosazení časoprostorových dimenzí za „ $M^c$ “, a bude ve vesmíru rovnováha veličin „ $x^a$ “ a „ $t^b$ “ ( i rozměrů i jednotek ), viz  $\rightarrow$

$$\frac{x^a}{t^a} = \frac{x^b}{t^b} \quad \text{bez const. G-rozměrovky; a matematik pomůže s vylepšením zápisu}$$



## 75 let OTR + 30 let OTR v pojetí HDV

Einstein geniální byl. Bohužel ještě kousek geniality mu chybělo. Kdyby se zadíval na svou rovnici  $R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = (8\pi G/c^4) \cdot T_{ik}$

lidově-myslitelským filtrem vidění jako já, už i Einsteina tenkrát před sto lety mohla napadnout myšlenka HDV, tedy, že Vesmír je svou podstatou pouze dvouveličinový... že na levé straně rovnice má „křivý stav časoprostoru“ a na pravé straně má také „křivý stav dimenzí časoprostoru“ protože i hmota je svou „vnitřní strukturou“ sestrojena překroucením-zvlnobalíčkováním-zabalením lokálních čp-míst = kokonů = geonů = klonů, tj. elementárních částic z těch dimenzí čp (majících po „zamotání do klubička, vlastnosti hmotové“) sestrojených tím křivením dimenzí dvou veličin ((Jen otázkou doplňkovou by bylo zda čp je 3+1 dimenzionální anebo 3+3D dimenzionální a proč může tak být)). Einstein byl geniální a chyběl mu do HDV jen kousíček a příčinou proč mu ten kousíček chyběl byl jeho geniální předchůdce Newton, který do rovnice gravitace přidal G-konstantu, a bohužel k ní/ do ní „při-vrazil“ rozměry a to jen a jen a jen proto, aby mu v papírové rovnici vyšla rozměrová (veličinová rovnováha) a... a bohužel Einstein od Newtona tuto gr. konstantu G i se vpašovanými rozměry opsal a nezamyslel se už nad tím... , v tu chvíli bylo pro něj důležitější a a vele-důležitější zachovat princip ekvivalence  $F(a) = F(g)$  i s tou rovností rozměrů-veličin-jednotek, tj. včetně „pseudo-rozměrovky-G“...; Bohužel. Kdyby přemýšlel jako já, že „pseudokonstanta gravitační“ jen zastírá problém : „proč je křivý časoprostor ekvivalentní hmotě“, určitě by se zamyslel a napadla by ho ona „fantasmagorie“ jako mě, že i „m“-hmotnost-hmota-látka-pole je sestrojena z dimenzí časoprostorových. Je nepochybně zarážející, že v celé fyzikální vědě jsou stanoveny a definovány „fyzikální veličiny“ a není mezi nimi – do tabulky – zasazena „hmota“. Hmotnost je vlastnost a to veškeré hmoty, hmoty ať už ona je v jakémkoliv tvaru, velikosti a uspořádání a složitosti...; (kdy a v jakém smyslu nelze zaměnit hmotnost za hmotu ??, tedy v rovnicích ono písmenko „m“. Sám slavný Kulhánek, což není lidový myslitel jako jsem já pro něj, píše, zde : <https://www.aldebaran.cz/studium/otr.pdf> str. 48 a nejen tu, o hmotě, látce, nikoliv o hmotnosti v rovnicích OTR, a ve všech rovnicích fyziky) →  
„křivý čp 3+1D“ = „m-hmotnost-hmota“

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_037.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_037.pdf) ; Vymazáním rozměrů u „G“ se z nelineární rovnice stane lineární a z ní pak nová zápisová technika pro interakce zdvou znaků, tj. dvou veličin a jejich dimenzí [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_078.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_078.pdf) ; historie mých snah [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_083.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_083.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_095.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_095.pdf) ;

a o toto mi jde → [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_137.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_137.pdf) ;

Myslím si, že na gravitaci není podstatná složitost rovnic, ne, nějaké tenzory, deset rovnic, apod., ale zásadní problém je v otázce PROČ platí princip ekvivalence? Prostě p r o č ? A pak proč má gravitační konstanta „své rozměry“? Proč?

**(07)-** než einsteinovští fyzici mysleli na gravitaci jednoduše jako na sílu, která k sobě přitahuje masivní objekty a v jistém smyslu je to správné, gravitace nás táhne dolů a k Zemi. a gravitace udržuje Zemi na její oběžné dráze tím, že ji přitahuje ke Slunci, ale newtonovský pohled na gravitaci nedokáže rozpoznat větší význam jevu, který nazýváme gravitace, co

Einstein objevil, že gravitace není pouze síla, ale je to samotný projev tvaru nebo geometrie prostoru a času podle Einsteina přítomnost hmoty a jiné energie mění geometrii okolního prostoru a času zakřivení nebo deformace. Přítomnost... přítomnost, to není podstata...; přítomnost člověka pro spalničky je důležitá, jistě, ale není to podstata těch spalniček..., jistě, bez člověka by spalničky nebyly, ale člověk sám o sobě, jeho přítomnost, není podstata té nemoci... a toto zakřivení nebo deformace způsobuje, že se objekty pohybují prostorem jinak, než by se pohybovaly jinak, jak jinak?, když se objekt pohybuje prostorem daleko od jakýchkoliv hmotných těles a aniž by byl tažen nebo tlačěn jakýmikoli silami, panuje setrvačnost  $m \cdot a$  jednoduše se podle Einsteina pohybuje vpřed v přímé linii, a přitom kolem sebe v časoprostoru dělá důlek... když se Země pohybuje na své oběžné dráze kolem Slunce, také se pohybuje v přímce, přítomnost slunce přetvořila geometrii sluneční soustavy ohýbání prostoru a transformace zemské trajektorie gravitace není podle Einsteina vůbec silou, je to geometrie, která je důsledkem hmoty geometrie důsledkem HMOTNOSTI, nikoliv hmoty... a energie vysvětlením gravitace v termínech geometrie Einstein převrátil stovky let zavedené fyziky, navíc jeho teorie byla nejen hluboce kreativní a matematicky elegantní, matematicky elegantní je TEORIE i bez přesnosti matematiky, elegantní je nápad, že na levé straně rovnice máme časoprostor a na pravé straně rozložení hmotnosti (ve hmotě) a k tomu máme ještě tu „gravitační bulhačskou konstantu“, která vyladí kreativní matematiku aby zaplácala elegantní podvod...; ale je také správná, tím chci říct, že předpovědi této teorie se velmi dobře shodují s jakýmkoliv počtem pozorování, která dosud nebyla provedena žádný experiment nebo bylo zjištěno, že jiný test je v rozporu s předpověďmi obecné relativity, možná jednoho dne najdeme nějakou okolnost, za níž Einsteinova teorie selže, tou okolností je švindl s gravitační konstantou... a jednoho dne už jsem na to přišel před 20ti lety! bohužel to nikdo nechte a pokud tak si poťape rukou na čelo že jsem nevzdělaný blázen... ale nic takového nebylo dosud nalezeno v moderní době vědci a inženýři našli způsoby, jak měřit a testovat účinky obecné teorie relativity s neuvěřitelně vysokou přesností, jistě... přesnost bude i s konstantou i bez konstanty protože (z)křivený „čp“ je-bude  $x^3/t^2$  ... a HMOTNOST je  $x^3 \cdot t^1/x^0 \cdot t^3$  například aby satelity vytvořily systém globálního určování polohy a určovaly polohy na povrchu Země s přesností 5 až 10 metrů, jak je v současné době možné, aby držely čas s přesností asi 20 nanosekund nebo tak, ale podle obecné teorie relativity plyne čas pro družice jinak než na povrchu Země jistě, to není ve sporu s predikcí „křivení dimenzí“ (jedna z časových dimenzí je křivena jinak než druhé dvě časové dimenze) (stejně jako při pohybu rakety rychlostí  $v \rightarrow c$  v jednom směru „ $x \equiv t_1 =$  nějaké tempo,  $y \equiv t_2 = 0$ ,  $z \equiv t_3 = 0$  je jedna časová dimenze křivena jinak než ty druhé dvě dimenze. Tady námitky nevyhrajou. kvůli rozdílům v zemské gravitaci a odpovídajícímu zakřivení prostoru a času  $t_1$  a možná i  $t_2$  bez zohlednění obecné teorie relativity. Globální polohový systém by byl přesný pouze v rámci jednoho kilometru, skutečnost, že satelity GPS dokážou určit mou polohu na vzdálenost pouhých několika metrů, je možná pouze proto, že berou v úvahu účinky obecné teorie relativity, jistě!!, účinky „hmotností“ na tempo plynutí času  $t_1$ ;  $t_2$ ;  $t_3$  jsou zřejmé a evidentní a nebourají ani OTR, ani HDV... které shrnujeme v této přednášce. Mluvil o Einsteinově největším úspěchu, obecné teorii relativity, největším úspěchem není až tak ono >precizní matematické zpracování< jako reálná pravda, že HMOTNOST  $x^3 \cdot t^1/x^0 \cdot t^3$  zakřivuje „časoprostor“  $x^3/t^2$  ...;  $x^3 \cdot t^1/x^0 \cdot t^3 = x^3/t^2$  i když je to jistě příklad něčeho, co Einstein udělal velmi správně, udělal na cestě řadu chyb, v příští přednášce se podíváme na jednu z nejzajímavějších předpovědí teorie, něco, co se Einstein ve skutečnosti dost mýlil, předpověď, o které mluvím, je existence podivných objektů známých jako černé díry [Hudba] 29:09 vy.

Takže ? Odkud se vlastně opravdu gravitace bere ?

.....

JN, 03.03.2024