**Beaivvášsevnnjodeamis sevdnjes fáddii: duohtavuohta oidnosa don bealde**

**Ođđa máilmmigovva**

Dán jagi dievvá čuohte jagi das go **Albert Einstein** gávnnai almmolaš gorrálasvuođateoriija. Einstein mihttomearrin lei ipmirdit gravitašuvnna, muhto su teoriija moivii maiddái min oaivila áiggis ja gomuvuođas.

Klassihkalaš fysihka ja árgajurddašeami mielde gomuvuohta lea dušše dáhpáhusaid čájáhuslávdi ja áigi muitala, gokko bokte čájálmasaš leat. Gomuvuođa dáhpáhusat eai váikkut áiggi johtui, iige gomuvuohta rievdda áiggis. Gáržžes gorrálasvuođateoriija lea iktán jagi 1905, ahte áigi ja gomuvuohta eai leat sierra, muhto hábmejit earutkeahtes oppalašvuođa, áigegomuvuođa.

Almmolaš gorrálasvuođateoriija čujuhii, ahte áige-gomuvuohta vuorrováikkuha ávdnasiin. Gomuvuohta ovdána áiggis, ja áigi johtá eará láhkai eará báikkiin, dan mielde, makkár ávnnas gomuvuođas lea, ja áigegomuvuohta mearrida ávdnasa lihkastagaid.

Klassihkalaš fysihka mielde gravitašuvnnas lea jearaldat das, ahte mássat gesset nuppit nuppiid beallái. Almmolaš gorrálasvuođateoriija lea čujuhan, ahte dát ii doala deaivása. Dan sadjái bihtát rievdadit birrasa áigegomuvuođa, mii dasto váikkuha nuppiid bihtáid lihkastagaide.

Ovdamearkan Beaivváš ii gease Eatnama beallásis. Dan sadjái Beaivváš sojaha áigegomuvuođa birrasisttis, ja dán dihtii Eatnama luodda sodjá. Beaivváža dahkan nuppástus áigegomuvuhtii lea smávis, nuba luottaid sodjan lea smávis, ja Eana johtá measta njuolga. Dát sáhttá orrut ártet – iigo Eana jođe jorbadasluotta (dahje dárkileappot dáddjon ellipsaluotta), mii lea oalle nu guhkkin njuolgadis go vejolaš? Vástádus lea: ii, Eana ii jođe jorbadasluottas go guorahallat dan luotta áigegomuvuođas, iige dušše gomuvuođas.

Seammás go Eana lihkada gomuvuođas jorbadasas, dat johtá ovddasguvlui áiggis. Jus Eana gierdodási smiehttá pláhtan, mas leat guokte oli ja áiggi das beanta goalmmát ollivuohtan, nu Eatnanspábba johtá bajás áiggis seammás go dat johtá gomuvuođas. Eana badjána hihtásit botnjaseaddji spirála mielde boahttevuhtii.

Eatnamis manná jahki johtit Beaivváža birra. Eana gaska Beaivvážis lea sullii gávcci čuovgaminuhta, dahjege sullii 500 čuovgasekundda. Jagis leat 30 miljon sekundda, nappo jus eatnanspáppa luotta suonjar livččii mehtera, de spirála okta gierdu badjánivččii 60 kilomehtera bajás: luotta allodat lea smávis, Eatnanspábba johtá measta njuolga.

**Čilgehusat ja einnostusat**

Almmolaš gorrálasvuođateoriija govva áigegomuvuođas ja gravitašuvnnas earrána mearkkašahtti láhkai das, maid árabut lei navdojuvvon. Nana čuoččuhusat gáibidit nana duođaštusmateriála. Diehtagis áššit duođaštuvvojit veardidemiin teoriijaid áicamiidda. Duođaštanmateriálat leat guovtteláganat: lea vejolaš čilget jo dahkkon áicamiid ja einnostit boahttevaš áicamiid.

Almmolaš gorrálasvuođateoriija ii čilge seammá gravitašuvnna eará sániiguin, dan maŋŋá gravitašuvdna láhtte eará láhkai go klassihkalaš fysihka mielde.

Okta mearkkašahtti ášši, man almmolaš gorrálasvuođateoriija čilgii lei Merkuriusa luotta botnjaseapmi. Merkurius johtá ellipsa hápmásaš luottas, mii botnjasa gulul. Áicojuvvon botnjaseamis stuorámus oassi čilgejuvvo dainna, ahte eará planehtat heađuštit Merkuriusa johtima Beaivváža birra.

Jagi 1859 rájes leamašan diehtu, ahte Merkurius luodda goittotge botnjasa sullii 7-8 % eanet go maid Newton gravitašuvdnateoriija einnosta. Dán figge čilget earret eará dainna, ahte Beaivváža lahka lei ođđa ja dovdameahttun planehta, man namma lea Vulkanus. Planehta ii leat gávdnon, muhto das leamašan dasto menestuvvan karrieara [populárakultuvrras](http://en.memory-alpha.org/wiki/Vulcan_%28planet%29). Almmolaš gorrálasvuođateoriija čilgii botnjaseami dainna, ahte Beaivváža dahkan áigegomuvuođa sodjan dagaha vehá earálágan lihkastaga go klassihkalaš deaddofápmu.

**Čuovgga máhccaseapmi**

Dego buohkat dihtet, de lea álkit hutkat čilgehusaid áššiide, maid juo diehtá, go einnostit boahttevaš áššiid. Nuba almmolaš gorrálasvuođateoriija vuosttaš aitosaš iskkus laktásii čuovgga máhccaseami einnosteapmái Beaivváža lahka.

Beaivváš váikkuha birastahtti áigegomuvuhtii. Čuovga lihkada áigegomuvuođas. Nuba Beaivváš váikkuha čuovgga lihkastagaide, ii dušše planehtaid ja eará massiivvalaš bihtáid lihkastagaide. Beaivváš máhccu čuovgasuotnjariid dađi eanet, mađi lagabus Beaivváža dat johtet. Váikkuhus lea viehka unni, nuba dan áicamin galgá geahččat čuovgasuotnjariid mat johtet hui lahka Beaivváža. Čuovgga máhccaseapmi rievdada almmi čuovgagálduid, dego násttiid, navdojuvvon báikkiid. Dán sáhttá áicat veardidettiin násttiid gorálaš báikkiid dalle go čuovga johtá lahka Beaivváža ja dalle go dat johtá guhkkin.

Váttisvuohtan lea dat, ahte Beaivváš lea hui šerres, nuba dan lahka násttiid lea váttis áicat. Dás beaivvášsevnnjodeapmi boahtá govvii: Dalle Beaivváža skearru lahka násttiid lea álki oaidnit. Jagi 1919 čuovgga máhccaseami mihtideapmi čađahuvvui lihkolaččat, ja oidne ahte násttiid báikkit rivde gráđa duhádas lahki veardde, almmolaš gorrálasvuođateoriija einnostusa mielde.

**Sevdnjes ávdnasa guvlui**

Čuovgga máhccaseami einnostusa dáhkideami mielde almmolaš gorrálasvuođateoriija dohkkehuvvui ja Einstein šattai beakkánin. Teoriija einnostusaid leat das maŋŋá dáhkiduvvon bunttaid mielde. Farga bođii ovddal goittotge čuolbma: jus váldit vuhtii dušše ávdnasa, mii oidno, de násttit galaksain ja galaksat galaksačoagganemiin eai lihkat numo teoriija einnosta. Dárbbašuvvo gusto juogo ođđa gravitašuvdnateoriija dahje ođđa ávnnas. Dábálaččat állanit ođđa ávdnasa guvlui, ja go dan ii oainne, dasa lea addon namma sevdnjes ávnnas.

**Seavdnjodaga historjá**

Vuosttas geardde tearpma sevdnjes ávnnas geavahii astronoma **Jacobus Kapteyn** jagi 1922 go čujuhii ávdnasii, man áicca dušše dan bokte, mo dan gravitašuvdna váikkuha oidnojeaddji ávdnasa lihkastagaide.

Jagi 1932 astronoma **Jan Oort** čuoččuhii, ahte lea áican sevdnjes ávdnasa Lodderáidalasas. Oort mihtidii dakkár násttiid lihkastagaid, mat lihkat beanta Lodderáidalasa skearru vuostá. Násttiid leaktu lea sorjavaš dasa, man olu mássá lea skearrus: Mađi losit skearru, dađi stuorát gravitašuvdnaváikkuhus, ja dađi johtileappot násttit lihkadit.

Jan Oort:a eai goittotge muitte sevdnjes ávdnasa gávdnan olmmožin dan váivves siva dihtii, ahte son lei vearis. Su áican násttiid lihkastagaš namalassii čilgejuvvojit ollásit oidnojeaddji ávdnasiin. Nuba sevdnjes ávdnasa gávdnan lea mannan **Fritz Zwickyn** nammii. Zwicky ii guorahallan násttiid lihkastagaid galaksas, muhto galaksaid lihkastagaid galaksačoagganemiin, maid gravitašuvdna lea čohkken gihppui galaksaid čoakkáldahkan. Idea lei seámmá go Oort:as: Mađi eanet mássá, dađi stuorát leaktu. Zwicky árvvoštalai jagi 1933 mihtiduvvon leavttuin, ahte Coma-galaksačoagganeamis lei olu sevdnjes ávnnas.

Zwicky jurddaboađus lea gávnnahuvvon doallevažžan, muhto dan áigge dat ii lean almmolaččat dohkkehuvvon. Zwicky muitaledje lean dan oaivilis, ahte dán sivva lei astronomaid gaskadássásašvuođas. Muhto astronomalaš áicamiid dulkon lea váttis, ja sevdnjes ávnnas lea idea, man dohkkeheapmin dárbbašit olu duođaštusmateriála.

1970-logus **Vera Rubin** dutkkai dan, mo násttit lihkadit galaksain. Nuppe láhkai go Oort, son vuojuid násttiide, mat johte birra galaksa dásis, iige dakkáriidda, mat lihkadit beanta dási vuostá. Muhto idea lei vuot ohpit seammá: mađi stuorit leaktu, dađi eanet mássá. Rubin gávnnahii, ahte násttiid gierdoleavttuid čilgemii dárbbašii olu sevdnjes materiála.

**Duođaštusmateriála**

Jahkelogiid áigge lea čoggon olu earálágan áicamat, maid sevdnjes ávnnas lea čilgen ja einnostan. Doaisttážii dat buot leat laktásan gravitašuvdnii. Okta mearkkašahtti dán lágan áican, násttiid ja galaksaid lihkastagaid lassin, laktása čuovgga máhccaseapmái. Go gáiddus galaksaid jea eará čuozáhagaid čuovga johtá máilmmiávvosa čađa, dat sáhttá deaivat mássáčoagganemiid (dego galaksaid ja galaksačoagganemiid) , mat leat stuorát go Beaivváš, ja dan dihtii máhccot čuovgga olu eanet. Daid váikkuhusaid govain sáhttá oaidnit čielgasit čalmmiiguin, nuppe láhkai go Beaivváža dahkan smávva máhccuma.

Čuovgga gravitašuvnna vehkiin máhccu čuozáhaga gohčodit gravitašuvdnalinsan. Ihtaga lea álki ipmirdit mielčuovvu gova vehkiin. Jus gasku ii livččii gravitašuvdnalinsa, de čuozáhat oidnošii dušše ovtta perspektiivvas, njuolgga ovddabealde. Muhto linssa mássa máhccu čuovgasuotnjariid, nu ahte dakkár suotnjarat, mat muđuid livčče mannan min meattá, deivetge midjiide. Jus linsa lea spábbasymmetralaš ja njuolgga min ja čuozáhaga gaskkas, de čuozáhat ii oidno dušše ovtta guovllus, muhto dan govva botnjasa Einstein gierddan gohčoduvvon riekkisin.

Dán govas linsa lea guovdu gasku oidnojeaddji rukses galaksa, mii lea botnjalahttán duogábeale alit galaksa gova rieggán.

Dán govas lea muhtun beakkán gravitašuvdna, galaksačoagganeapmi Abell 1689. Dat ii leat seammá spábbasymmetralaš go ovddit gova galaksa, ja dan dihtii duogábeale čuozáhagaid čuovga ii daga rieggá, muhto luovos šerres geavllit.

**Seavdnjatvuođa luondu**

Mii sevdnjes ávnnas dasto lea? Dat ii sádde čuovgga iige njama čuovgga, nappo dat lea oaidnemeahttun. 1970-logu loahpas ii lean dieđus, ahte dat ii čoaggan makkárge dovddus partihkkaliin. Jáhkkimis jearaldat lea dovdameahttun vuođđopartihkkaliin. Dat leat oaidnemeahttumat dan dihtii, ahte dain ii leat šleađgavárrehus - oaidnima vuođđun lea das, ahte čuovga galká šleađgavárrehusain. Jus partihkkalis ii leat šleađgavárrehus, dat ii vuorrováikkut čuovggain, iige dan sáhte oaidnit. Seamma sivas sevdnjes ávdnasa ii sáhte guoskat: guoskama vuođđun lea, ahte partihkkaliid šleađgavárrehusat hilgot nubbi nuppi dahje gesset nubbi nuppi beallásis. Sevdnjes ávnnas manná čađa min fuomáškeahttá.

Sullii 80 % máilmmiávvosa ávdnasis (mássás mihtiduvvon) lea sevdnjes ávnnas, dušše sulaid 20 % lea dábálaš ávnnas, mii čoaggana atomaađđamis ja elektronain.

Ávnnas, man ii sáhte oaidnit iige guoskat, sáhttá orrut ártet. Sevdnjes ávnnas lea goittotge olu oktageardánut go ávnnas mii oidno. Oidnojeaddji ávdnasa partihkkalat vuorrováikkuhit gaskaneaset ja čuovggain dat hábmejit máŋggamohkat ovttastumiid: atomaid, molykylaid, sealaid. Sevdnjes ávdnasa partihkkalat eai čatnas oktii dahje vuorrováikkut mearkkašahtti láhkai earret gravitašuvnna bokte: daid ipmirdeapmi lea álki

**Ođđa gravitašuvdna?**

Áicamat čujuhit, ahte juoga ođđa dárbbašuvvo, ja sevdnjes ávnnas heive govvii. Muhto Merkuriusa lihkastagaid čilgii gravitašuvdnateoriija, iige sevdnjes ávnnas leat áicojuvvon eará go gravitašuvnna bokte. Sáhtašiigo leat nu, ahte dásge jearaldat ođđa gravitašuvdnateoriijas, iige ođđa ávdnasis? Prinsihpas dát lea vejolaš. Duostilis geahččalemiin fuolatkeahttá oktage ii leat lihkostuvvan hukset gravitašuvdnateoriija, mii čilgešii buot daid áicamiid, maid sevdnjes ávnnas čilge, ja mii livččii soabalašvuođas daid hui dárkkes mihtidemiiguin, maid almmolaš gorrálasvuođateoriija sihkkarastimiin lea dahkkon.

Sevdnjes ávnnas lea lagabui čuohte jagi boares hypotesa, mii lea menestumiin čilgen vássán ja einnostan boahttevaš áššiid. Dan sáhttá vel jierpmálaččat eahpidit, muhto dutkamuša guovddáš gažaldat ii leat šat sevdnjes ávdnasa dihtton, muhto dan iešvuođat.

**Sihkkarvuohta seavdnjadasas**

Oinnolaš ávdnasa lihkastagaid čuovvun muitala das, makkár lea oaidnemeahttun máilbmi. Merkurius luotta badjelmearálaš botnjaseami čilgii ođđa gravitašuvdnaláhka, almmolaš gorrálasvuođateoriija. Násttiid ja galaksaid leavttuid čilge jáhkkimis sevdnjes ávnnas. Sihkkarvuođa dás oažžu dušše sevdnjes ávdnasa áicamiin eará go gravitašuvnna bokte. Dat lea váttis, go sevdnjes ávdnasis ii leat elektrovnnalaš várrehus, muhto leat máŋggat čuozáhagat, main geažos áigge ohccojuvvojit sevdnjes ávdnasa partihkkalat. Sevdnjes ávdnasa partihkkalat sáhttet gávdnot lagašboahtteáiggisge, muhto sáhttá leat maiddái nu, ahte daid vuorrováikkuhusat leat nu heajut, ahte daid eai goassige gávnna.