

Boris Lindblom
Kumla Allé 30 D
13553 Tyresö
boris.lindblom@tele2.se

GRAVITATION PÅ PLANETEN ETHERUS

Innehållsförteckning

Inledning	2
1 Energin hos en massa i rörelse	2
2 Gravitation och ljushastighet	2
2.1 Inledning.....	2
2.2 Ljushastighetens beroende av gravitationsparametrarna.....	3
3 En länk mellan Newton och Einstein.....	3
3.1 Gravitationsfält från en massa i rörelse	3
3.2 Massa - Energi - Frekvens.....	4
3.3 Gravitationspotential och dopplereffekt.....	4
3.4 Gravitationskraft från en massa i rörelse.....	5
4. Gravitationsstrålning	6
5 En test av teorin med ett överraskande resultat.....	7
5.1 Inledning.....	7
5.2 Beräkningar	7
6 Gravitoner, mörk materia och mörk energi	9

Inledning

Denna berättelse är en redovisning av de fysikaliska egenheter som uppträder på och kring planeten Etherus belägen i närheten av stjärnan Alpha i en fjärran galax. Det genomgående temat är den speciella och allmänna relativitetsteorin med tyngdpunkten lagd på den senare. Förutsättningarna för alla beräkningar är;

Tiden ses som absolut.

Universum är uppfyllt av ett ljusbärande medium (eter).

Ljushastigheten beror av gravitationspotentialen.

1 Energin hos en massa i rörelse

För att utröna hastighetens inverkan på energin hos en massa har Etherusforskarna gjort en kalkyl enl. följande.

En ljuskälla med frekvensen f_0 får belysa en massa m_0 . Ljuset består av fotoner med energin $E = h f_0$ per foton med tillhörande impuls $P = E/c$. Vid reflexion mot massan överförs en del av fotonens energi och impuls till massan som därvid sätts i rörelse med en ökande hastighet v . Denna hastighet resulterar i en dopplershöjning av inkommande fotoner till frekvensen $f_1 = f_0(1-v/c)$. Vid återspeglning utsätts fotonen för en förnyad dopplershöjning p.g.a.

återsändarens hastighet till frekvensen $f_2 = f_1 / (1+v/c) = f_0(1-v/c) / (1+v/c)$. Fotonens energiförlust $dE = h(f_0 - f_2) = E(1 - f_2/f_0)$ måste motsvaras av en energiökning hos massan m enligt $dE_m = dm c^2$. Vidare måste fotonens impulsförändring $dP = (1 + f_2/f_0) E/c$ motsvaras av en ökning av massans impuls enligt $dP_m = d(mv) = dm v + m dv$.

Sålunda; $f_2 = f_0(1-v/c)/(1+v/c)$ $E(1 - f_2/f_0) = dm c^2$ $(1 + f_2/f_0) E/c = dm v + m dv$

Ekvationssystemet medger en elimination av fotonenergin E med resultatet;

$$(dm/dv)/m = v/(c^2 - v^2)$$

Diff. ekvationens lösning är; $m = m_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2} = \gamma m_0$ **Därmed; $E_m = \gamma m_0 c^2$**

Energin kan skrivas om i en mycket bestickande form enligt;

$$E_m = m_0 c^2 / \gamma + \gamma m_0 v^2$$

En möjlig tolkning av detta samband är att den första termen skulle kunna ses som viloenergin för massan inbäddad i ett rörelsemönster med hastigheten v . Den andra termen skulle då representera energiinnehållet i detta rörelsemönster.

2 Gravitation och ljushastighet

2.1 Inledning

Fotonen betraktas som bekant som en masslös partikel med energin $E = h v$. Om m får beteckna fotonens "relativistiska massa" blir energin $E = m c^2$ och impulsen $P = m v$. Det anses att energin hos en foton minskar genom rödförskjutning om den färdas i riktning från en graviterande massa. Motsatt effekt, energiökning genom blåförskjutning sägs uppträda om fotonen färdas i riktning mot gravitationskällan. Forskarna på Etherus tolkar fenomenen på ett annat sätt. **Man anser att fotonens energi och impulsbelopp bevaras vid en kontinuerlig passage genom ett gravitationsfält.** Man anser att rödförskjutningen beror på att energin hos ett emitterande objekt i vila nära en gravitationskälla är lägre än motsvarande för ett objekt längre från gravitationskällan.

Fotonens energi och impuls i en gravitationsfri omgivning betecknas;

$$E_0 = m_0 c_0^2 \quad |P_0| = m_0 c_0$$

Om fotonens hast. v och massa m påverkas av gravitationen måste följande ekv. satisfieras.

$$E = m_0 c_0^2 = m c^2 \quad |P| = m_0 c_0 = m v$$

Dessa samband resulterar i; $m = m_0 c_0^2 / c^2$ och $v = c^2 / c_0$
där c ses som en funktion av gravitationspotentialen.

Massans ökning med c_0^2 / c^2 kan delas upp i två termer enl. $c_0 / c \times c_0 / c$. Den första termen antas bero på en reell massökning orsakad av ett tätare etermedium. Den andra termen uppfattas som en dynamisk effekt orsakad av fotonens färd genom ett inhomogent medium. (jfr. den relativistiska massökningen för en massiv kropp i fritt fall). Om kroppens (fotonens) fria fall hejdas (lokalisering) reduceras energin enligt;

$$E = m_0 (c_0 / c \times c_0 / c) \times c^2 \Rightarrow m_0 (c_0 / c) \times c^2 = m_0 c_0 c$$

2.2 Ljushastighetens beroende av gravitationsparametrarna

Om slutsatserna som drogs i avsnitt 2.1 beträffande energi och massinnehåll hos en "lokaliserad" foton utvidgas att gälla generellt för materia har vi för ett statiskt fall:

$$E = m c^2 = m_0 c_0 c = m_E \times c_0^2 \text{ där } m_E = m_0 \times c / c_0 \text{ ger ett entydigt mått på energin.}$$

För den tröga (tunga) massan gäller; $m_i = m_0 c_0 / c$ ($i \approx$ inertial)

Den statiska gravitationskraften är derivatan av E m.a.p. avståndet till gravitationskällan.

$F = dE / dr = m_0 c_0 dc / dr$, att jämföras med det normala gravitationsuttrycket; $m M G / r^2$ där m står för den tunga massan m_i . $F = m_0 c_0 dc / dr = m_i \times M G / r^2$, ger, $c dc / dr = M G / r^2$
Med integrationsresultatet;

$$c = c_0 \sqrt{1 - \frac{2MG}{c_0^2 r}}$$

3 En länk mellan Newton och Einstein

3.1 Gravitationsfält från en massa i rörelse

Hur ser gravitationsfältet ut omkring en massa i rörelse? Ett enkelt resonemang kring frågan kan föras i anslutning till nedanstående figurer. Fig.3.1 visar två massor i parallell rörelse med lika hastighet v . Fig.3.2 visar ett roterande binärt system där massornas hastigheter är helt motriktade.

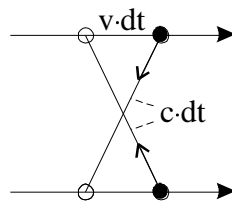


Fig.3.1

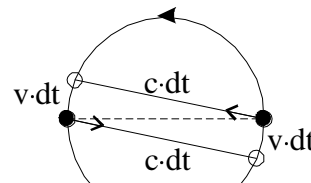


Fig.3.2

De ofyllda cirklarna representerar massornas lägen vid tiden t och de fyllda cirklarna visar motsvarande lägen vid tiden $t + dt$. Tiden dt utgör gravitationsfältets utbredningstid mellan massorna. Till följd av gravitationens ändliga utbredningshastighet får gravitationskrafterna, i figurerna antydda med pilar, förutom den normalt attraherande karaktären även en komponent längs med rörelseriktningen. I Fig.3.1 ser det ut som om massorna ömsesidigt skulle bromsa varandra. I Fig.3.2 med motriktade hastigheter verkar det som acceleration i rörelseriktningen skulle vara för handen. Naturligtvis kan ingen av figurerna visa de sanna riktningarna för gravitationskrafterna. Om energin skall förbli konstant kan varken acceleration eller retardation i rörelsens riktning tolereras. I det följande ges en möjlig förklaring till fenomenet.

3.2 Massa - Energi - Frekvens

Massa förknippas med energiinnehållet $E = M c^2$. För elektromagnetisk strålningsenergi gäller att: $E = h\nu$. Om energibeskrivningen för strålning appliceras på massa fås följande relationer; $M c^2 = h \nu_M$ eller $M = h \nu_M / c^2 = \text{konst.} \times \nu_M$

Frekvensen ν_M kan uppfattas som ett mått på den takt i vilken massan M påverkar sin omgivning med "gravitationskvanta". Gravitationspotentialen på avståndet S från massan M är:

$$\Phi = \Phi_0 - MG/S = \Phi_0 - \Delta\Phi \quad \text{Med } M \text{ enligt ovan fås; } \Delta\Phi = \text{konst.} \times \nu_M / S$$

Den statiska gravitationskraften på en testmassa m fås som:

$$F = m \times d\Phi/dS = m \times \text{konst.} \times \nu_M / S^2$$

3.3 Gravitationspotential och dopplereffekt

Fig.3.3 visar en momentan fältbild kring en massa i rörelse med hastigheten $V = C/2$ som med jämna tidsintervall kontinuerligt emitterar "gravitationsfronter". Vid beräkning av gravitationskrafter i detta dynamiska sammanhang måste frekvensen ν_M i det tidigare skapade uttrycket för potentialen Φ ersättas med den frekvens ν_F som uppfattas i fältpunkten. Denna avviker från frekvensen ν_M vid källpunkten till följd av dopplereffekt, vilket tydligt framgår i figuren. En kort härledning av dopplereffekten görs nedan i anslutning till Fig.3.4. Denna beskriver en situation med en massa i rörelse med den konstanta hastigheten V . Massans läge vid tiden $t = 0$ har angivits med en ofylld cirkel. Massans läge vid tiden t är angiven med en fylld cirkel. Fältpunkten är en fix punkt på den cirkel (egentligen sfär) dit gravitationsfältet med utbredningshastigheten c nått vid tiden t .

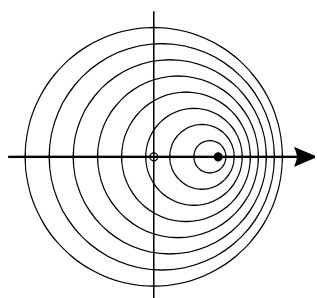


Fig.3.3

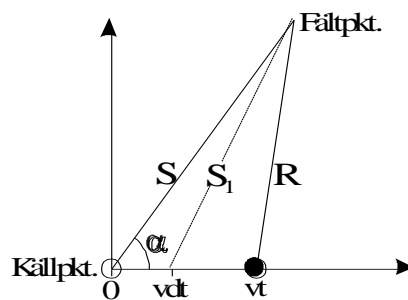


Fig.3.4

Dopplereffekten är en konsekvens av att tidsdifferensen mellan signaler (händelser), här kallade 1 och 2, inte är densamma i källpunkt och fältpunkt.

	Signal 1	Signal 2	Tidsdiff. sign. 2-1
Sändningstider	0	dt	dt
Mottagningstider	$0 + S/c$	$dt + S_1/c$	$dt + (S_1 - S)/c$

Med hjälp av cosinusteoremet fås: $S_1^2 = S^2 + v^2 dt^2 - 2Svdt \cos\alpha$

Om dt går mot noll går; $S_1^2 \Rightarrow S^2 - 2Svdt \cos\alpha$ Seriutveckling ger; $S_1 = S - vdt \cos\alpha$

Med ; $V/c = \beta$ kan fältpunktens tidsdifferens skrivas: $dt_F = dt (1 - \beta \cos\alpha)$

Till tidsdifferenser hör frekvenser enligt: $\nu_M = 1/dt$ och $\nu_F = 1/dt_F = \nu_M / (1 - \beta \cos\alpha)$

Gravitationspotentialen i fältpunkten kan nu skrivas;

$$\Phi = \Phi_0 - \text{konst.} \times \nu_M / S(1 - \beta \cos\alpha) = \Phi_0 - \Delta\Phi$$

Efter normering med; $\text{konst.} \times \nu_M = 1$ fås;

$$\Delta\Phi = \frac{1}{S(1 - \beta \cos\alpha)}$$

3.4 Gravitationskraft från en massa i rörelse

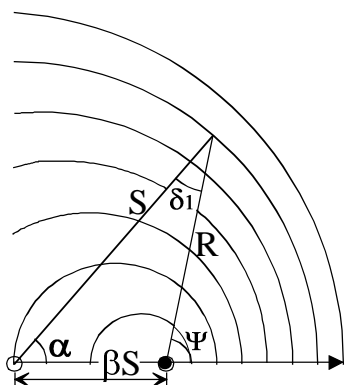


Fig.3.5

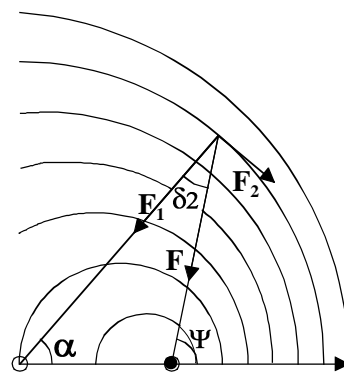


Fig.3.6

Enligt tidigare avsnitt har vi den normerade gravitationspotentialen i fältpunkten:

$$\Phi = \Phi_0 - \frac{1}{S(1 - \beta \cos \alpha)}$$

Gravitationskraften (per kg testmassa) utgörs av rumsgradienten för potentialen som har två ortogonala komponenter:

$$F_1 = -\frac{d\Phi}{dS} = \frac{1}{S^2(1 - \beta \cos \alpha)} \quad \text{och} \quad F_2 = -\frac{d\Phi}{S d\alpha} = \frac{\beta \sin \alpha}{S^2(1 - \beta \cos \alpha)^2}$$

F_2 kan skrivas: $F_2 = F_1 \times \frac{\beta \sin \alpha}{1 - \beta \cos \alpha}$

Vektorsumman blir: $F = F_1 \sqrt{1 + \left(\frac{\beta \sin \alpha}{1 - \beta \cos \alpha}\right)^2} = F_1 \frac{\sqrt{1 + \beta^2 - 2\beta \cos \alpha}}{1 - \beta \cos \alpha}$

Vinkeln δ_1 i Fig.3.5 kan beräknas med hjälp av cosinusteoremet.

$$\beta^2 S^2 = S^2 + R^2 - 2RS \cos \delta_1 \quad \text{och} \quad R^2 = S^2 + (\beta S)^2 - 2\beta S^2 \cos \alpha$$

Ur dessa ekvationer fås: $\cos \delta_1 = \frac{1 - \beta \cos \alpha}{\sqrt{1 + \beta^2 - 2\beta \cos \alpha}}$

För vinkeln δ_2 i fig. 3.6 gäller; $\cos \delta_2 = \frac{F_1}{F} = \frac{1 - \beta \cos \alpha}{\sqrt{1 + \beta^2 - 2\beta \cos \alpha}}$

Vinklarna är som synes identiska. Enligt denna analys är således vektorsumman av krafterna F_1 och F_2 alltid riktad mot den graviterande massans nuläge.

Potentialen som funktion av α och S kan skrivas som en funktion av Ψ och R med hjälp av konverteringssambanden;

$$\cos \alpha = \beta \sin \psi^2 + \cos \psi \sqrt{1 - \beta^2 \sin \psi^2} \quad S = R \frac{\beta \cos \psi + \sqrt{1 - \beta^2 \sin \psi^2}}{1 - \beta^2}$$

$$\Phi_{[\Psi, R]} = \Phi_0 - \frac{1}{R \sqrt{1 - \beta^2 \sin \Psi^2}}$$

Kraftkomponenten i R-riktningen fås som derivatan av $\Phi_{[\Psi, R]}$ m.a.p. R .

$$F_R = \frac{1}{R^2 \sqrt{1 - \beta^2 \sin \Psi^2}}$$

Resultatet redovisas i nedanstående figur.

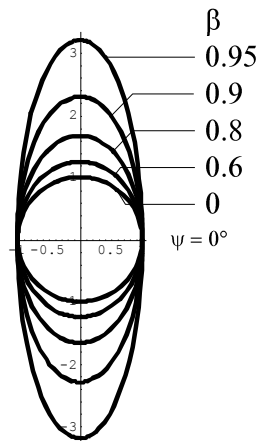


Fig. 3.7

För partiklar med en hastighet som närmar sig ljusets måste hänsyn tas till potentialens beroende av ψ . Vinkelberoendet resulterar i en potentialgradient och därmed en kraft vinkelrätt mot R .

$$F_{\psi} = \frac{d\Phi}{R d\psi} = - \frac{\beta^2 \sin\psi \cos\psi}{R^2 (1 - \beta^2 \sin^2\psi)^{3/2}}$$

Den totala kraften F fås slutligen genom kvadratisk addition av F_R och F_{ψ} .

$$F = \frac{1}{R^2} \sqrt{\frac{1 - \beta^2 (2 - \beta^2) \sin^2\psi}{(1 - \beta^2 \sin^2\psi)^3}}$$

4. Gravitationsstrålning

En sökning efter de fysikaliska samband som beskriver gravitationsstrålning ger ett tämligen magert resultat. Förutom de beskrivningar, som inskränker sig till analogier med elektromagnetisk strålning, finns diverse utomordentligt svårbegripliga redogörelser att tillgå. EM-strålning uppträder i ett flertal moder i samband med elektriska laddningars accelererade rörelse. Dessa moder benämns elektrisk resp. magnetisk (dipol, quadrupol, oktopol) strålning med i tur och ordning avtagande styrka. Min hypotes är att gravitationsstrålning kan skrivas;

$$P_{Grav} = \frac{G}{c^3} \left(k_2 + k_4 \left(\frac{v}{c} \right)^2 + \dots \right) \times F_{acc}^2$$

F_{Acc} är kraften vinkelrätt mot hastighetsvektorn v . **Med motiveringen att impuls och impulsmoment är konserverade storheter anses dipolkonstanten k_2 vara noll.** Begreppet gravitationsstrålning syftar normalt på quadrupoltermen med i mitt fall konstanten k_4 .

Begrepp	Elektricitet	Gravitation
Fältkälla, testobjekt	- q, q	m, m
Fältpotential	$-\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$	$-\frac{mG}{r}$
Fältstyrka = acc.	$\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$\frac{mG}{r^2}$
Facc.	$q \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$m \frac{mG}{r^2}$
p (dipolmoment)	q×distans	m×distans
p''	$q \times acc. = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$m \times acc. = \frac{m^2 G}{r^2} = Facc.$

I det följande belyses relationerna mellan elektricitet och gravitation med antagandet att massa kan jämföras med elektrisk laddning. Relevanta begrepp redovisas i ovanstående tabell. Formerna på de elektriska sambanden blir identiska med gravitationssambanden om;

$$q \rightarrow m \quad G \rightarrow \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

Enligt Erik Hallén:s Elektricitetslära (ekv. 31,66) är momentanvärdet av strålningseffekten från en elektrisk dipol;

$$P_{Rad\ El\ Dipol} = \frac{\mu_0}{6\pi c} \dot{p}^2 = \frac{2}{3} \frac{1}{4\pi\epsilon_0 c^3} \dot{p}^2$$

Motsvarande värde för dipolstrålning i gravitationssammanhang skulle bli;

$$P_{Rad\ Grav\ Dipol} = \frac{2}{3} \frac{G}{c^3} F_{acc}^2$$

Om strålningseffekten fördelas lika på de två massorna m , m fås per massa halva värdet enligt ovan. **Detta skulle innebära att om gravitationell dipolstrålning existerade skulle denna kunna skrivas;**

$$P_{Rad\ Grav\ Dipol} = \frac{G}{3 c^3} F_{acc}^2$$

5 En test av teorin med ett överraskande resultat

5.1 Inledning

Resultaten från avsnitt 3 har applicerats på en något förenklad variant av den berömda dubbel-pulsaren PSR 1913 +16. Förväntningarna var att beräkningarna skulle redovisa en bromsande kraft på systemets massor i paritet med data för gravitationsstrålningen. Besvikelsen blev stor när teorin visade sig förutsäga en kraft i accelererande riktning med ett belopp som översteg den förväntade bromskraften med ca: 16000 ggr. **En analys av resultatet visar, att den positiva effekten tolkad som produkten av hastigheten gånger gravitationskraftens komponent i hastighetens riktning, med förbluffande noggrannhet kan beskrivas med sambandet;**

$$P = \frac{G}{3 c^3} F_{acc}^2$$

Detta resultat är identiskt med hypotesen för dipolstrålningseffekten enl. avsnitt 4. På Etherus har man därför dragit slutsatsen att gravitationell dipolstrålning existerar och att denna till nära 100 % utbalanseras av den positiva effekten enl. ovan.

5.2 Beräkningar

Enligt avsnitt 3.5 är gravitationskraften på en massa M_2 från en massa M_1 i linjär rörelse (med $v \ll c$) riktad mot M_1 's position vid tidpunkten för fältets ankomst till massan M_2 . Med detta som utgångspunkt har ett symmetriskt binärsystem analyserats. Terminologin definieras med hjälp av figurerna nedan.

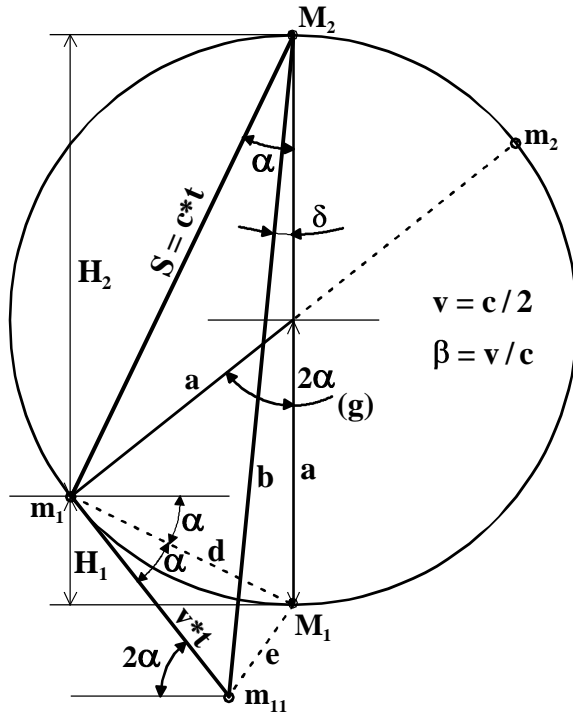


Fig. 7.1

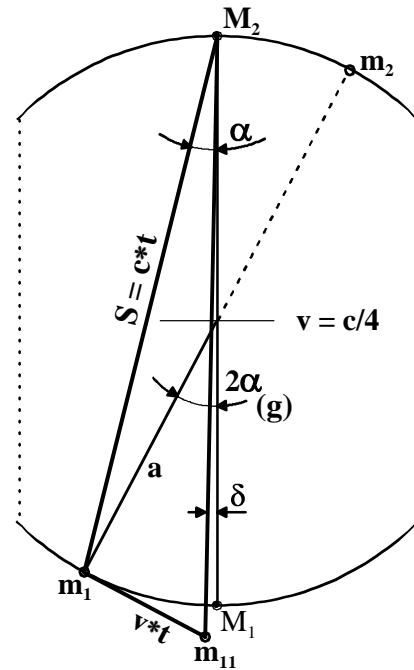


Fig. 7.2

Figuren 7.1 med den extrema banhastigheten $c/2$ tjänstgör endast som demonstrations-exempel för att tydliggöra begreppsdefinitionerna. m_{11} visar det läge som m_1 skulle ha vid tiden t om den fortsatte med linjär hastighet i tangentens riktning.

Avstånden S och d kan direkt beräknas som; $S = 2a \cos[\alpha]$ $d = 2a \sin[\alpha]$

Bågen $m_1 - M_1$ är; $v t = \beta S = a 2 \alpha$ vilket ger; $\beta = a 2 \alpha / S$

Med serieutveckling fås; $\beta = \alpha + \alpha^3/2$ Ur detta samband kan α lösas som en funk. av β .

En serieutveckling av resultatet ger; $\alpha = \beta - 0,5 \beta^3$

Med cosinusteomet applicerat på de tre trianglarna;

$$m_1 m_{11} M_2 \quad m_1 m_{11} M_1 \quad m_{11} M_1 M_2$$

kan vinkeln δ beräknas.

$$\sin[\delta] = \frac{4 \beta^3}{3} - \frac{469 \beta^5}{120} \dots$$

$$\text{För kraftbalans krävs att; } F_{acc} = \frac{M v^2}{a} = F_{grav} \cong \frac{M M G}{4 a^2} \quad \text{Detta ger; } M = \frac{4 a v^2}{G}$$

Kraften i hastighetens riktning blir; $F_v = \sin[\delta] \times F_{acc}$

$$\text{med tillhörande effekt; } P_v = v \times F_v = \frac{v \sin[\delta]}{F_{acc}} \times F_{acc}^2 = \text{Term} \times F_{acc}^2$$

$$\text{Med Term} = \frac{v \sin[\delta]}{M v^2 / a} = \frac{G \sin[\delta]}{c^3 \beta^3 4} \quad \text{fås slutligen;}$$

$$\text{Term} = \frac{G}{c^3} \left(\frac{1}{3} - \frac{469}{480} \frac{v^2}{c^2} + \dots \right)$$

En fullständigare (och mer komplicerad) beräkning där hänsyn tas till m_1 :s accelererade rörelse ger resultatet:

$$\text{Term} = \frac{G}{c^3} \left(\frac{1}{3} - \frac{17}{15} \frac{v^2}{c^2} + \dots \right)$$

Beräkningarna visar att M_1 (och M_2) tillförs effekten; $P = \frac{G}{3 c^3} F_{acc}^2$.

För systemets fortbestånd krävs att motsvarande effekt strålar ut i form av dipolstrålning. Det balanserade energiutbytet mellan massa och eter måste helt enkelt

vara förklaringen till gravitationskraften. Impulsmomentet förblir konstant tack vare existensen av en dipolstrålning.

Den andra termen i ”Term” avhandlas i den kompletta filen ”Etherus”.

6 Gravitoner, mörk materia och mörk energi

På Etherus har man hört talas om existensen av ett neutrinoflöde från Solen. Det antyds i vetenskapliga tidsskrifter att dessa neutriner kan skifta karaktär under färden. Massans förmodade dipol-strålning (enligt tidigare avsnitt) kan tänkas ha liknande egenskaper som dessa neutriner. Ett lämpligt begrepp för denna strålning vore gravitonstrålning. För att universum inte skall översvämmas av dessa gravitoner får man tänka sig en sönderfalls-process där gravitonernas energi återförs till etern. Om etern får ett energitillskott återspeglas detta i en förhöjning av ljushastigheten c .

Universums expansion uttrycks med hjälp av Hubble konstanten $\sim 72 \text{ km/s/Mpc}$ (hast./avst.) Avståndet till det avlägsna objektet kan ersättas med en tid $= \text{Mpc}/c$. Dopplerfrekvensen kan förklaras om ljusets hastighet ses öka med tiden.

Som visats tidigare i detta dokument påverkas ljushastigheten av närvaron av materia. Om mängder av utspridd materia infångas av tunga stjärnor och galaxer kan resultatet resultera i en förhöjning av ljushastigheten med tiden.

Den avlägsna informationen genererad med ett gammalt värde på c analyseras på jorden med det dagsaktuella c -värdet och tolkas felaktigt som ett bevis på en Doppler effekt orsakad av mörk energi.

En förklaring av fenomenet mörk materia kan göras om hänsyn tas till en effekt av ”frame dragging”. Om ett objekt flyter omkring ett gravitationscentrum M med samma hastighet som en roterande eter V_{frame} kan ingen accelerationskraft uppstå. För kraftbalans krävs att hastigheten uppgår till $V_{\text{frame}} + V_{\text{Newton}}$ ($\text{Sqrt}[MG/r]$.)