

Nuovo meccanismo e formula analitica per comprendere la costante di gravitazione G

Dott. Nader Butto

<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=101356>

Sommario

La natura della gravità e di G non sono ben note. In questo articolo viene proposto un nuovo meccanismo che spiega l'origine e l'essenza della costante di gravitazione G . Basandoci sulla relatività generale, il vuoto viene considerato come un superfluido con una densità misurabile. Corpi rotanti trascinano il vuoto e creano un vortice con gradiente di pressione. La forza di trascinamento del vuoto fluido che scorre nel braccio del vortice è calcolato relativamente al vuoto statico e si ottiene un valore che è numericamente uguale a G . Applicando il principio di Archimede si determina che G equivale al volume del vuoto spostato da una forza equivalente al suo peso che corrisponde alla forza di trascinamento del vuoto. Si conclude che la costante di gravitazione G esprime la forza necessaria per spostare un metro cubo di vuoto che pesa un Kilogrammo in un secondo. Pertanto G non è una costante fisica fondamentale ma piuttosto un'espressione della resistenza incontrata dalla forza gravitazionale nel vuoto.

Parole chiave

Costante Gravitazionale, Densità del Vuoto, Forza di Trascinamento, Formazione di Vortici, Volume Specifico della Portata, Principio di Archimede.

1. Introduzione

La costante di gravitazione, indicata con la lettera G , è una costante fisica empirica centrale per calcolare gli effetti gravitazionali nella legge di gravitazione universale di Newton e nella teoria della relatività generale di Einstein. La gravità è più accuratamente descritta dalla teoria della relatività generale (proposta da Albert

Einstein nel 1915), che descrive la gravità non come una forza ma come una conseguenza della curvatura dello spazio-tempo causata da un' irregolare distribuzione della massa. L'esempio più estremo di questa curvatura dello spazio-tempo è rappresentato dal buco nero, dal quale nulla può sfuggire una volta passato il suo orizzonte degli eventi, neppure la luce.

Nel 1687 Newton pubblicò Principia che ipotizzava la legge dell' inverso del quadrato della gravità universale.

La legge di Newton stabilisce che ogni oggetto nell'universo attira ogni altro oggetto con una forza che, è direttamente proporzionale al prodotto delle masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza. Questa affermazione è matematicamente espressa dalla seguente e ben nota equazione:

$$F_g = G (m_1 \cdot m_2 / r^2)$$

Dove m_1 e m_2 sono le masse che interagiscono e r è la distanza vettoriale che le separa. La costante gravitazionale di Newton, G , è considerata una costante universale il cui valore è

$$G = 6,67408 (31) \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

Il valore numerico di G fu inizialmente determinato dal fisico inglese Cavendish nel 1798 attraverso la misurazione della forza di attrazione tra due sfere con l'aiuto di una bilancia di torsione.

Più di trecentocinquanta anni dopo la scoperta della gravità da parte di Newton, non esiste ancora una spiegazione teoretica che spieghi il meccanismo della gravità. Come conseguenza, la natura della gravità e l'essenza di G non sono comprese. Né si conosce un modo per descrivere l'origine di G usando una formula analitica. L'attuale variazione dei valori si attesta approssimativamente attorno allo 0,05% che è più di dieci volte l'incertezza di misura e perciò sembra che conosciamo G solo con tre cifre significative. Questo è veramente poco rispetto ad altre costanti fisiche, alcune delle quali hanno incertezze nell'ordine di 10^8 . Determinando l'origine fisica definitiva della gravità e dell' associata costante G si potrebbero fornire importanti informazioni nella fondamentale comprensione dell' universo.

In questo articolo è descritta l'origine e l'essenza di G ed è espressa una formula matematica per calcolare il suo valore.

Il punto di partenza è il vuoto superfluido che ha una densità calcolabile basata sulla misura dell'espansione dell'universo e la determinazione della costante di Hubble. Infine la gravità è descritta come l'effetto della forza di trascinamento dei pianeti

rotanti i quali generano un vortice che curva lo spazio-tempo, genera un gradiente di pressione e il fluire del vuoto verso il centro del vortice. Il risultato del calcolo della forza di trascinamento del flusso con il vuoto ci dà lo stesso valore della costante G .

La natura superfluida del vuoto

Sono stati precedentemente proposti modelli che descrivono la teoria della gravità basata sull'idea che lo spazio fisico possa essere "riempito" con un mezzo costitutivo continuo caratterizzato da specifiche proprietà. Il vuoto può quindi essere composto da un substrato fondamentale (su scala quantica) come un mezzo con stato elastico-solido, un fluido o un condensato di Higgs.

Secondo la teoria del vuoto superfluido, il vuoto fisico è descritto come un superfluido quantistico che si comporta come un fluido con minima viscosità ed elevata conducibilità termica. Esso è un fluido perfetto nel senso che non è particolato e non possiede memoria strutturale. Se perturbato non ha la tendenza a tornare allo stato fisico iniziale.

La teoria del vuoto superfluido propone un meccanismo di generazione della massa che può rimpiazzare o supportare il meccanismo elettrodebole di Higgs. È stato dimostrato che le masse di particelle elementari possono derivare in seguito all'interazione col vuoto superfluido. Questo fenomeno è simile al meccanismo della generazione dei Gap nei superconduttori.

Inoltre il primo postulato della relatività generale afferma che la sorgente di un campo gravitazionale è il tensore energia impulso di un fluido perfetto. Questo tensore di energia impulso contiene quattro componenti diverse da zero, cioè la densità del fluido perfetto e la pressione del fluido perfetto su ciascuno dei tre assi fisici. Secondo la relatività generale, un fluido perfetto è definito come un fluido senza viscosità ed elevata conducibilità termica.

2. Densità del vuoto

Sebbene non ci sia consenso sulla densità del vuoto, il suo valore dipende principalmente dalla relatività generale. Possiamo perciò misurare la densità dell'energia del vuoto attraverso l'osservazione astronomica che determina la curvatura dello spazio-tempo e l'espansione dell'universo. La misura dell'espansione dell'universo basata sulla relazione tra la velocità della galassia (v) e la sua distanza (d)

$$v = H_0 \cdot d$$

Questa relazione è la ben nota legge di Hubble. Essa indica una costante espansione del cosmo, dove le galassie si allontanano l'una dall'altra ad una velocità costante per unità di distanza così oggetti più distanti si muovono più velocemente di quelli più vicini.

L'espansione dell'universo è stata studiata in differenti maniere. La missione WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), completata nel 2003, rappresenta un passo in avanti importante nel determinare con precisione l'espansione dell'universo e calcolare la densità del vuoto.

Un altro metodo è usare Boss (Byron Oscillation Spectroscopic Survey) che studiando più di 140.000 galassie estremamente brillanti, conosciute come quasars serve come "metro di misura" per gli scienziati che tracciano le variazioni di densità dell'universo. Triplicando di quasi tre volte il numero dei quasars studiati in precedenza, oltre a implementare una nuova tecnica, gli scienziati furono in grado di calcolare con maggiore precisione il tasso di espansione di 42 miglia (68 Km) per secondo per un milione di anni luce guardando indietro nel tempo.

E' importante notare che lo studio del tasso di espansione dell' universo ha dimostrato che l'universo è vicino ad una densità critica. La densità critica è il valore al quale l'universo è in equilibrio e l'espansione si arresta.

La densità è tipicamente espressa come una frazione della densità richiesta per soddisfare la condizione critica attraverso l'uso di un parametro conosciuto come omega (Ω) dove $\Omega = \rho/\rho_{critica}$. Il limite per la densità critica è descritto da $\Omega=1$. Per valori di Ω minori di uno (conosciuto come "universo aperto"), il destino finale dell'universo è una "morte fredda". In questo caso l'universo si espande per sempre anche se ad un ritmo sempre decrescente. Per valori di Ω maggiori di uno, l'universo è "chiuso" e ad un certo punto collasserà su se stesso e finirà in con un "Big Crunch". Per valore di Ω uguale a uno, l'universo è definito "piatto"; questo universo ha una densità critica e l' espansione si arresta solo dopo un tempo infinito. Attualmente, la somma stimata dei contributi dei parametri totali di densità Ω_0 è $\Omega_0 = 1,02 \pm 0,02$, ciò indica che l'universo è vicino alla densità critica.

Quindi la densità critica che traccia la linea di confine tra le soluzioni aperta o chiusa dei modelli cosmologici standard è

$$\rho_{cr} = 3H^2/8\pi G = 1.88(h^2) \times 10^{-29} \text{ g/cm}^3$$

Dove ρ_{cr} è la densità critica, H è il valore attuale della costante Hubble e $h \equiv H_0/71 \text{ Km} \cdot \text{sec}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. $H_0/71 \text{ Km} \cdot \text{sec}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ (WMPA valore per il parametro Hubble).

La telecamera a infrarossi fu installata sul telescopio Hubble nel 2009 e le misurazioni astronomiche utilizzate per calcolare la costante di Hubble ottenne un valore leggermente superiore con limitati margini di errore.

Il telescopio spaziale Hubble può determinare le distanze delle Cefeidi (un tipo di stella variabile) della Via Lattea, attraverso un accurata separazione dei loro spettri dalle stelle più blu che tendono a circondarle.

In una recente pubblicazione Riess segnalò che

$$H_0 = 73.24 \text{ Km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$$

Dove Mpc è uguale a $3.09 \cdot 10^{19}$ Km

Il più recente risultato pubblicato nell' anno 2017 e la densità cosmologica ρ_c (con lieve incertezza) è quindi calcolata

$$\rho_{c,0} = 3H_0^2/8\pi G = 11.11(\pm 1.05) \cdot 10^{-27} \text{ Kg/m}^3$$

Meccanismo della gravità

Secondo la relatività generale l'attrazione gravitazionale osservata tra le masse deriva dalla deformazione dello spazio-tempo causata da queste. Il potenziale gravitazionale generato da una massa, che dipende dalla distanza radiale dalla massa influenza la velocità dello scorrere del tempo negli orologi, la misura delle distanze e la velocità della luce. Questo fatto è spiegato con la relatività generale e supportato da valide prove sperimentali. Non c'è tuttavia la descrizione della causa della curvatura dello spazio.

In questo articolo viene proposto un modello nuovo che spiega la forza gravitazionale e la curvatura dello spazio-tempo. L'interazione delle masse rotanti all'interno del vuoto produce un effetto di trascinamento, formazione del vortice, curvatura dello spazio - tempo e la risultante forza di gravità. Tutte le particelle e i corpi celesti sono immersi in questo vuoto fluido. Tutte le particella di materia ruotano attorno al proprio asse ed esercitano un effetto di trascinamento sul vuoto circostante. Questo crea un piccolo vortice attorno alla particella anche se è posizionata all' interno di un corpo statico. La somma degli effetti dovuti a tutte le particelle costituenti creano una forza gravitazionale che deriva dalla massa. In un corpo celeste in rotazione, le particelle rotanti hanno velocità traslazionale che trascina il vuoto circostante. Esso segue il caso della forza di trascinamento" normale" per un corpo che si muove in modo lineare, tale che il movimento rotatorio crea un vortice attorno al corpo celeste.

Il vortice risultante dalla massa rotante crea una pressione dinamica che è più bassa nella regione centrale più vicina al centro del vortice. Questa pressione aumenta con la distanza dal centro del vortice. Questo comportamento è in accordo col principio di Bernoulli, il quale afferma che per un fluido non viscoso un aumento della velocità del fluido avviene simultaneamente ad una diminuzione della pressione o una diminuzione dell' energia potenziale del fluido. Il gradiente di questa pressione spinge il fluido a curvarsi attorno al centro dell' asse del vortice. Questa pressione dinamica causa la forza di gravità ed è proporzionale al quadrato della distanza "r" dall' asse secondo la legge dell'inverso del quadrato. Questa legge afferma che una specifica grandezza fisica o intensità è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente di quella grandezza.

Il flusso nelle braccia del vortice (creato dal gradiente di pressione) viaggia alla velocità della luce rispetto al vuoto statico circostante. Questo crea una resistenza tra il vuoto statico e il flusso del braccio del vortice. Resistenza è un termine comune che si riferisce ad ogni forza che si oppone al movimento. Quando un fluido si muove in un fluido come un vortice, fa esperienza di due forme di forza di attrito. Forze normali al movimento sono indicate come resistenza alla pressione e forze di taglio dovute al flusso lungo le superfici "parallele" al movimento (bordi) sono indicate come trascinamento viscoso.

La resistenza è causata dalle molecole che colpiscono una superficie e ritornano. Questo causa un cambiamento nel momento lineare e provoca una normale forza. La forza di trascinamento viscoso deriva dall' attrazione tra le molecole dovuta alla velocità relativa tra il flusso e il fluido statico.

La forza di trascinamento su ogni oggetto è proporzionale alla densità del fluido e al quadrato della velocità del relativo flusso tra l' oggetto in movimento e il fluido statico secondo la seguente formula

$$F_d = 1/2 \rho v^2 A C_D$$

F_d è la forza di trascinamento, definita come la componente di forza nella direzione della velocità del flusso, ρ è la densità della massa del fluido, v è la velocità del flusso relativa all' oggetto, A è l' area di interazione, C_D è il coefficiente di resistenza.

In fluidodinamica, il coefficiente di resistenza è una quantità senza dimensione, che è usata per quantificare l' attrito viscoso o forze di taglio su un oggetto in un mezzo fluido. Il coefficiente di resistenza è il rapporto tra la forza di attrito e il prodotto dell' area per la forza generata dalla pressione dinamica.

$$C_D = F_d / 1/2 \rho v^2 A$$

Tuttavia se non c'è nessun dato sul coefficiente di resistenza e la forza di trascinamento la formula menzionata sopra non può essere usata per determinare il coefficiente di resistenza.

Un altro metodo per calcolare il coefficiente di resistenza è utilizzare il numero di Reynolds. Il coefficiente di resistenza di un oggetto è considerato una funzione del numero di Reynolds basato sulla velocità relativa tra l' oggetto rotante ed il fluido circostante. Il numero di Reynolds è il rapporto tra la forza di inerzia (resistenza al cambiamento o al moto) e la forza di attrito viscoso.

$$Re = (\rho u^2) / (\mu u / L)$$

$$Re = \rho u L / \mu$$

$$Re = u L / \nu$$

Dove

Re = numero di Reynolds (adimensionale)

ρ = densità (Kg/m³)

u = velocità media del flusso relativa al vuoto (velocità della luce: unità di misura nel SI: m/s)

μ = viscosità dinamica (Ns/m²)

L = lunghezza caratteristica (m)

$\nu = \mu / \rho$ = viscosità cinematica (m²/s)

In generale il coefficiente di resistenza non è una costante assoluta per una determinata forma del corpo. Velocità maggiori, oggetti maggiori, e più bassa viscosità, come accade nel nostro caso, contribuiscono ad aumentare il numero di Reynolds.

Sebbene non ci siano teoremi che relazionano il numero di Reynolds alla turbolenza, i flussi con numero di Reynolds maggiori di 5000 sono tipicamente turbolenti, mentre quelli con basso numero di Reynolds sono laminari. Come il numero di Reynolds cresce, le forze inerziali diventano più forti delle forze viscosi e viene generato lo strato limite laminare. Perciò, il coefficiente di resistenza diminuisce col crescere del numero di Reynold.

Il grafico di C_d vs. Re è mostrato nella figura n.1

Secondo la figura n. 1 il valore del coefficiente di resistenza può essere stimato.

Pianeti e grandi corpi celesti hanno numeri di Reynolds grandi. Si può perciò dedurre che questi oggetti hanno un coefficiente di resistenza che si trova tra 0.1 e 0.2.

4. Forza di trascinamento del vuoto

Se il vuoto è considerato come un liquido che viaggia alla velocità della luce e avendo dato la sua densità, la forza di trascinamento può essere calcolata applicando la formula della forza di trascinamento.

L' equazione della forza di trascinamento è trasformata nell' equazione della pressione dividendo entrambe le parti per l'area . Si ottiene così:

$$F_d/A = P = \frac{1}{2} \rho v^2 C_D$$

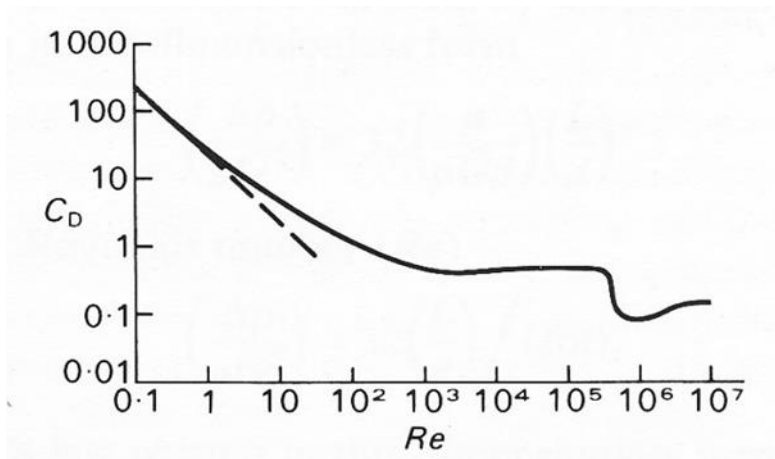


Fig.1 C_D VS. Re per una sfera. La curva tratteggiata rappresenta i risultati teorici per piccoli valori di Re .

Dove p è il gradiente di pressione generato dal trascinamento. La pressione di trascinamento del vuoto è costante perché è derivato dalla conservazione del momento usando densità e velocità.

Se la densità del vuoto è $11.11 \cdot 10^{-27} \text{ Kg/m}^3$, $v=c= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ e il coefficiente di resistenza è tra 0,1 e 0,2

Sostituendo p per v^2 e C_D (0.13349) nell' equazione data:

$$P= 6.67383255 \cdot 10^{-11} \text{ Kg/m}\cdot\text{s}^2 \text{ oppure } \text{N/m}^2$$

Il risultato è un numero che è numericamente uguale al valore di G , ovvero $(6.67384 \pm 0.0008) \cdot 10^{-11} \text{ Kg/m} \cdot \text{s}^2$ oppure $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$.

Questa pressione di trascinamento è la pressione richiesta per muovere l'equivalente volume specifico per secondo (volume specifico).

Nella meccanica dei fluidi, un fluido si sposta quando un corpo è immerso in esso ovvero l'oggetto sposta il fluido e occupa il suo spazio. In questo caso la forza di trascinamento generata dal gradiente di pressione è ciò che sposta il vuoto fluido. Il volume del vuoto spostato è equivalente al volume del flusso del fluido generato dal gradiente di pressione.

In termodinamica il volume specifico è definito come il numero dei metri cubi occupati da un Kg di una particolare sostanza o il rapporto tra il volume della sostanza e la sua massa. E' il reciproco della densità, ed è una proprietà intrinseca della materia. L' unità standard del volume specifico è metro cubo per kilogrammo ($\text{m}^3 \cdot \text{Kg}^{-1}$). Il volume specifico è definito come il numero dei metri cubi occupati da un kilogrammo di una particolare sostanza che fluisce nell' unità di tempo. Questo è equivalente al flusso specifico per unità di peso perché m^3/s rappresenta il flusso specifico.

Secondo il principio di Archimede, il peso di un fluido spostato è direttamente proporzionale al suo volume. La grandezza della forza richiesta per contrastare

flusso è equivalente al peso del flusso spostato. Perciò, il tasso di spostamento del volume specifico per Kg per secondo (costante G) sarebbe proporzionale alla pressione necessaria per muovere il peso di quel volume, che è equivalente alla forza di trascinamento.

Perciò G è la forza di resistenza che la gravità deve superare per muovere il peso di un metro cubo di vuoto.

5. Discussione.

In questo articolo viene proposto un nuovo meccanismo gravitazionale in relazione alla rotazione di un pianeta nel vuoto superfluido. Pianeti in rotazione trascinano l' energia del vuoto attorno alle loro particelle e curvano lo spazio-tempo creando un flusso a forma di vortice. Sebbene questa idea non sia nuova perché la relatività generale aveva predetto che la rotazione dei pianeti trascina il vuoto superfluido e "deforma" lo spazio- tempo, non esisteva spiegazione per la curvatura dello spazio-tempo. Nel modello proposto, la curvatura dello spazio- tempo è l' effetto e non la causa della gravità.

Secondo il modello proposto, un pianeta che ruota trascina il vuoto da ogni direzione verso il suo centro e crea un vortice con un gradiente di pressione che trascina il vuoto fluido dalla periferia verso il centro del vortice. Perciò il vuoto superfluido che fluisce dalla periferia verso il centro del vortice "curva" lo spazio-tempo e genera la pressione che spinge gli oggetti verso il centro del vortice. Gli oggetti che ostacolano il flusso saranno spinti verso il centro del vortice. Questa è l' origine della forza di gravità.

Il modello del vortice non è nuovo. Un gran numero di filosofi utilizzarono l'idea dei vortici cosmici per spiegare la creazione. Nell' antichità questi filosofi comprendevano Empedocle, Leucippo, Democrito e Aristotele.

Durante il rinascimento questa idea venne sviluppata da R. Decartes, J. MacCullagh, J.J. Thomson e W. Thomson (Lord Kelvin). Questi scienziati tuttavia non seppero tradurre la loro idea in una formula rigorosa e matematica e le loro scoperte vennero descritte come speculazioni filosofiche. Negli anni recenti, differenti teorie proposero come causa della gravità, il meccanismo dei vortici di etere, come il modello dei vortici gravitazionali. La teoria tuttavia non spiegava il meccanismo della formazione dei vortici. Inoltre non prevedeva, calcolava o descriveva l' essenza di G .

Nel modello proposto, la forza di trascinamento creata dall' interazione tra una massa ed il vuoto attorno ad essa è considerata essere l' origine della formazione dei vortici.

La teoria della resistenza della gravità fu originariamente proposta da Nicolas Fatio de Duillier nel 1690 ed in seguito da Georges-Louis Le Sage nel 1748. Essi proposero una spiegazione meccanica per la forza gravitazionale di Newton in termini di flussi di

minuscole particelle inosservabili che colpivano tutti gli oggetti materiali da ogni direzione.

Secondo questo modello, due corpi materiali si proteggono l'un l'altro dai corpuscoli impattanti. Questo porta ad un netto squilibrio nella pressione esercitata dall' impatto dei corpuscoli sui corpi che tende ad avvicinare i corpi. Questa spiegazione meccanica della gravità non fu largamente accettata, sebbene sia stata ancora studiata occasionalmente dai fisici fino all' inizio del XX secolo. Attualmente tuttavia è stata definitivamente screditata.

Secondo la relatività generale, la rotazione dei pianeti è trascinata da una forza sconosciuta. Tale "resistenza" implica che c'è un attrito nel movimento dello spazio-tempo rispetto ad una massa dove si verifica un "attrito inerziale". Le formule della relatività generale mostrano il requisito del moto tangenziale quando il mezzo è un superfluido. La spiegazione del trascinamento inerziale non fornisce una causa identificante basata su una teoria fondamentale. La forza di attrito inerziale è spiegata dalla teoria della rotazione spaziale del vortice. Dove si afferma che la forza di gravità è indipendente dalle masse e dalla densità dei corpi. Le masse dei pianeti tuttavia sono state determinate basandosi sulla legge della conservazione del momento angolare: essi si crearono nei centri di torsioni dello spazio attraverso l' accumulo di materia. La stessa forza che ha creato i corpi celesti continua ad esistere ed esercita una forza di trascinamento inerziale che ne mantiene la rotazione.

Questa teoria non esclude la forza di trascinamento come causa della rotazione dei corpi celesti. Tuttavia viene proposta la formazione del vortice causata da una massa rotante. In entrambi gli scenari c'è la formazione di un vortice e un gradiente di pressione che attira il vuoto fluido verso il centro del pianeta come dimostrato da esperimenti con sfere rotanti in un liquido.

Al fine di ottenere G , la forza di trascinamento del vuoto che scorre è calcolata relativamente al vuoto statico circostante che dipende in primo luogo dalla densità del vuoto e dal quadrato della velocità del flusso secondo la formula della forza di trascinamento.

6. Conclusioni

I risultati qui presentati suggeriscono fortemente che G è in relazione alla struttura e alle proprietà del vuoto fisico, dove il vuoto viene considerato come un mezzo caratterizzato da specifiche proprietà come densità, viscosità e velocità. La densità del vuoto è calcolata basandosi sul valore corrente della costante di Hubble. Viene proposto un nuovo meccanismo per la gravità secondo cui la forza di gravità è il risultato del gradiente di pressione de vuoto che è generato dalla forza di trascinamento di un pianeta che ruota. Viene calcolata la forza di trascinamento del vortice creato da un corpo rotante e si scopre che ha lo stesso valore numerico di G .

Inoltre si conclude affermando che la forza di gravità è una forza "di spinta" che cede una parte del suo momento ad una massa prima di scontrarsi con essa e la spinge in avanti verso il centro del vortice. Pertanto G non è una costante fisica fondamentale, al contrario è un' espressione della resistenza incontrata dalla forza di gravità nel vuoto.

Questo articolo propone un nuovo approccio alla comprensione la gravità. Questo porterà quindi un contributo significativo per comprenderne il meccanismo.

Limite.

Il valore della densità usato per calcolare la forza di trascinamento è basato sulle recenti misure astronomiche. Questo valore che è stato determinato essere $11.11 \cdot 10^{-27} \text{ Kg/m}^3$ è ancora legato ad una incertezza di (± 1.05) che può provocare un significativo cambiamento del valore di G . Inoltre sebbene il valore del coefficiente di resistenza utilizzato per calcolare la forza di trascinamento fosse entro i valori dell' intervallo, è un valore stimato.

Sono necessarie ulteriori ricerche per con confermare questa teoria.

Ringraziamenti

L'autore vuole ringraziare Enango (<http://www.enango.com/>) per la revisione del testo inglese.

Questa ricerca non riceve alcuna specifica sovvenzione da agenzie di finanziamento del settore pubblico, commerciale o no profit.

Conflitti di interesse

L'autore dichiara di non avere conflitti di interesse per la pubblicazione di questo documento.

Riferimenti

1. J. H. Poynting "Gravitation," In Chisholm, Hugh. Encyclopædia Britannica. 12 (11th ed.) (1911).
2. M. F. Podlaha and T. Sjodin, "On universal fields and de Broglie's waves," NuovoCimento B 79, 85 (1984).
3. The NIST Reference on Constants, Units, and Uncertainty, (<http://physics.nist.gov/cuu/Constants/> NIST (2016)).
4. F. Winterberg, "Substratum approach to a unified theory of elementary particles," Z. Naturforsch. A 43, 1131-1150 (1988).

5. T. Quinn, C. Speake, The Newtonian constant of gravitation—a constant too difficult to measure? An introduction. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2014 Oct 13; 372(2026): 20140253. doi: 10.1098/rsta.2014.0253
6. V. P. Dmitriev, "The elastic model of physical vacuum," *Mech. Solids* 26, 60-71 (1992).
7. M. A Consoli, "Weak, attractive, long range force in Higgs condensates," *Phys. Lett. B* 541, 307-313 (2002).
8. S. Liberati and L. Maccione, "Astrophysical constraints on Planck scale dissipative phenomena," *Phys. Rev. Lett.* 112, 151301 (2014).
9. K. G. Zloshchastiev, "Spontaneous symmetry breaking and mass generation as built-in phenomena in logarithmic nonlinear quantum theory," *Acta Phys. Polon.* B42, 261-292 (2011).
10. A. V. Avdeenkov and K. G. Zloshchastiev, "Quantum Bose liquids with logarithmic nonlinearity: Self-sustainability and emergence of spatial extent," *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* 44, 195303 (2011).
11. B. F. Schutz, "A First Course in General Relativity", sections 4.6 & 4.7, Cambridge University Press (2009) .
12. Hubble E (1929) A relation between distance and radial velocity among extragalactic nebulae. *Proc Natl Acad Sci USA* 15(3):168-173
13. Wilkinson Microwave Anisotropy Probe, (<http://map.gsfc.nasa.gov/>), (2013).
14. Physical Constants", 2010. Dawson, Kyle S. et al. The Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS) of SDSS-III, *Astronomical Journal* January 2013.
15. R. L. Oldershaw, "The self-similar cosmological paradigm - A new test and two new predictions," *Astrophys. J.* 322, 34-36 (1987).
16. M. Tegmark et al., "Cosmological parameters from SDSS and WMAP," *Phys. Rev. D.* 69, 103501 (2004).
17. A. G. Riess (Johns Hopkins U. & Baltimore, Space Telescope Sci.) et al. A 2.4% Determination of the Local Value of the Hubble Constant, *Cosmology and Nongalactic Astrophysics*, Apr 5, pp 31 2016.
18. V. Bonvin, et al H0LiCOW V. New COSMOGRAIL time delays of HE0435-1223: H0 to 3.8% precision from strong lensing in a flat Λ CDM model *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 2017
19. Drag equation, (https://en.wikipedia.org/wiki/Drag_equation#cite_note-1).

20. Reynolds number, (https://en.wikipedia.org/wiki/Reynolds_number#cite_note-NASA-4#cite_note-NASA-4).
21. Fox and McDonald (1973). *Introduction to fluid mechanics*, p. 406. John Wiley, New York
22. Clancy, L. J. *Aerodynamics*, section 4.17, John Wiley & Sons (1975).
23. S. Orlov, "Foundation of vortex gravitation, cosmology and cosmogony", *International Journal of Astronomy* 2012, 1(1): 1-16 DOI: 10.5923/j.astronomy.20120101.01
(<http://article.sapub.org/10.5923.j.astronomy.20120101.01.html>)
24. https://en.wikipedia.org/wiki/Le_Sage%27s_theory_of_gravitation
25. M. R Edwards, *Pushing Gravity: New Perspectives on Le Sage's Theory of Gravitation* (illustrated ed.). pp. 65, Indiana University (2002).
26. J. N. Islam, *Rotating Fields in General Relativity*. pp. 6, 18-20, Cambridge University Press (1985).