

Modern physics; problems and solutions, Persian

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

Hossen Javadi

*Invited professor of the Faculty of Science at Azad Islamic University, Tehran campuses
Tehran, Iran*

Javadi_hossein@hotmail.com

چکیده:

برخی مشکلات عمده و حل نشده در فیزیک نظری وجود دارد و چنین به نظر می‌رسد که نظریه‌های موجود قادر به حل آنها نیستند، به این معنی که پدیده‌ای خاص یا نتایج مشاهدات تجربی با نظریه‌های موجود قابل توضیح نیستند.

برخی دیگر با مشکلات آزمایشی مواجه می‌شوند، یعنی در ایجاد آزمایش برای آزمون نظریه‌های پیشنهادی با جزئیات بیشتر است. آیا می‌توان دریافت که چگونه می‌توان نسبیت عام و مکانیک کوانتوم را به‌طور کامل با هم سازگار کرد (احتمالاً به‌عنوان یک نظریه کوانتومی)؟ [1] در این مقاله برخی از مهمترین مشکلات فیزیک مدرن مطرح و راه حل‌هایی نیز برای آنها ارائه شده است.

کلید واژه: نسبیت، میدان کوانتومی، فوتون، فوتون مجازی، گراویتون و ذرات بنیادی

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

مقدمه:

آیا اساساً فضا-زمان پیوسته است یا گسسته؟ آیا یک نظریه سازگار مشتمل بر گراویتون فرضی که حامل نیروی گرانش باشد، وجود دارد یا خودش محصولی مجزا از ساختار فضا-زمان است (مانند نظریه گرانش کوانتومی حلقه)؟ آیا در مقیاس‌های بسیار کوچک یا بسیار بزرگ، انحرافی از پیش‌بینی‌های نسبیت عام وجود دارد یا در شرایط نهایی از یک نظریه گرانش کوانتومی دیگر پیروی می‌کند؟ [2]

به‌طور کلی، برخی پرسش‌های بی‌پاسخ و یا مفاهیم پیچیده در فیزیک مدرن وجود دارد. این موارد به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف: سوالاتی که فیزیک مدرن برای آنها پاسخی ندارد و فیزیکدانان بر این باورند که به‌دلیل ناتوانی نظریه‌هاست.

ب: مفاهیم پیچیده‌ای که غیر واقعی به‌نظر می‌رسند و فیزیکدانان آنها را مشکلات فیزیک مدرن نمی‌دانند. مفاهیم و معادلاتی در فیزیک (مکانیک کلاسیک، نسبیت و مکانیک کوانتومی) وجود دارد که ما می‌توانیم با استفاده از آنها به‌درکی جدید و متفاوت از آزمایش‌های فیزیکی برسیم و توانایی بازنگری صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن را خواهیم داشت.

با استفاده از بازنگری صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن، می‌توانیم مفاهیم پیچیده فیزیک مدرن را ساده‌تر بیان کنیم و به‌بسیاری از سوالات بی‌پاسخ در فیزیک مدرن، پاسخ دهیم.

بازنگری صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن، ابزار قدرتمندی است که درک ما را از فضا-زمان عمیق‌تر می‌کند و می‌تواند یک گام مهم در درک بهتر ماهیت کنش‌های فیزیکی باشد و راهی عملی و آسان‌تر برای یکسان‌سازی نیروهای بنیادی است.

پرسش‌ها و مفاهیم پیچیده

در ادامه تعدادی از مهمترین سوالات بی‌پاسخ و مفاهیم پیچیده فیزیک مدرن آورده شده است و در پایان هر سوال، مرجعی برای حل آن نیز ارائه شده است.

1- **بی‌نهایت‌ها در فضا-زمان:** فرض کنید که جهان آشکار بر اثر گرانش فرو بریزد، آیا در جهان نیرویی وجود دارد که بتواند با فروریزش گرانشی جهان مقابله کند؟ به‌عبارت دیگر، پس از فرو ریزش جهان، چگونه و چه قانونی (یا نیرویی) باعث گسترش دوباره جهان خواهد شد؟ تکینگی گرانشی یا فضا-زمان گرانشی، محلی است که در آن مقادیری که برای اندازه‌گیری میدان گرانشی استفاده می‌شود، بینهایت می‌شود و به‌دستگاه مختصات بستگی ندارد. این مقادیر، خمیدگی ثابت اسکالر فضا-زمان است که شامل اندازه‌گیری چگالی ماده می‌باشد. به‌منظور اثبات نظریه تکینگی پنروز-هاوکینگ، یک فضا-زمان با

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

یک تکینگی تعریف می‌شود که شامل ژئودزیک است (ژئودزیک یا جهان خط در نسبیت عام، تعمیم مفهوم خط راست به فضا-زمان خمیده است) و نمی‌تواند به شیوه‌ای صاف ادامه یابد. پایان چنین ژئودزیکی یک تکینگی تکینگی در نظر گرفته می‌شود. این یک تعریف متفاوت است که برای اثبات قضایا مفید است. دو نوع از مهمترین تکینگی‌های فضا-زمان، تکینگی خمیده و تکینگی مخروطی هستند. تکینگی‌ها همچنین می‌توانند با توجه به اینکه دارای افق رویداد هستند یا نه (تکینگی‌های برهنه) تقسیم‌بندی شوند.

با توجه به نسبیت عام، حالت اولیه جهان، با انفجار یک تکینگی، یا انفجار بزرگ (بیگ بنگ) آغاز شد. هر دو نظریه نسبیت عام و مکانیک کوانتومی در توصیف انفجار بزرگ با شکست مواجه می‌شوند. سوال این است، اگر جهان فرو ریزد، آیا به چگالی بی‌نهایت و حجم صفر می‌رسد؟ یا نیرویی وجود دارد که با آن مقابله خواهد کرد؟ (برای پاسخ [3] را ببینید).

2- نسبیت خاص: بررسی اصول نسبیت خاص، گاهی با سئوالات جدید همراه است. برخی از سئوالات مانند، "آیا سرعت ثابت نور (انرژی - فوتون)، ناشی از یک حادثه طبیعی است؟" یا "چه تفاوتی بین ویژگی‌های جرم و انرژی وجود دارد در حالی که سرعت انرژی ثابت است؛ سرعت ماده می‌تواند تغییر کند و نمی‌تواند به سرعت نور برسد؟". در عین حال زمانی که فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی رخ می‌دهد، مقداری از ماده به انرژی تبدیل می‌شود. در طول این فرایندها چه اتفاقی روی می‌دهد که مقداری از جرم (ماده) با سرعت غیر ثابت به انرژی با سرعت ثابت تبدیل می‌شود؟ (برای پاسخ [4] را ببینید).

3- با توجه به نظریه‌های فیزیک ذرات بنیادی و مسائل مربوط به انرژی، در تولید و واپاشی زوج ماده-ضدماده ویژگی‌های مشترکی بین ماده و انرژی وجود دارد که باید در نظر گرفته شود. سرعت ثابت فوتون یک ویژگی است که می‌تواند از ماده به انرژی انتقال یابد و بالعکس. همچنین تغییرات جرم، ساختار ماده و ارتباط آن با میدان‌ها، با رابطه بین انقباض طول (کاهش در حجم) و جرم نسبیتی قابل تأمل است. صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن تغییرات جرم را توضیح می‌دهد که خود با ابهام توجیه فیزیکی (نه مشاهدات آزمایشگاهی) همراه است. به عبارت دیگر، سرعت بی‌نهایت در مکانیک کلاسیک است جای خود را به جرم بی‌نهایت در نسبیت می‌دهد. (برای پاسخ [4] را ببینید).

4- این ممکن است یک سوال غیر معمول در فیزیک به نظر برسد، در این حال توجه و بررسی آن ممکن است ما را به حل برخی از مشکلات در این علم هدایت کند. همانطور که هر فیزیکدانی می‌داند، در مکانیک کوانتوم و نسبیت، میدان و جرم-انرژی به عنوان دو کمیت فیزیکی جدا از هم پذیرفته شده‌اند. در نسبیت عام، فضا-زمان جایگزین گرانش شد، نتیجه آن شد که گرانش یک نیروی اساسی نیست. مکانیک کوانتومی یک مجموعه بسیار خوبی از مدل‌های ریاضی است که کارکرد نیروهای اساسی را نشان می‌دهد، اما توضیح نمی‌دهد که آنها چگونه کار می‌کنند. مانع اصلی در راه متحد کردن چهار نیروی و همه‌ی ذرات بنیادی چیست؟ همچنین ما در مکانیک کوانتوم نمی‌دانیم که یک ذره باردار چگونه میدان الکتریکی یا فوتون مجازی تولید می‌کند و بسیاری از سئوالات بی پاسخ دیگر. ممکن است فکر کردن در مورد آنها بی‌فایده به نظر برسد و یا شاید هم بتواند گامی در جهت پیدا کردن یک نظریه ابرتقارن باشد. آیا ممکن است نیرو، انرژی و جرم قابل تبدیل به یکدیگر باشند؟ اگر نه، چرا؟ اگر آری، چگونه؟ (برای پاسخ [5] را ببینید).

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

5- در اواخر قرن نوزدهم فیزیک با بحران سرعت نور و انرژی مواجه شد. ماکس پلانک نظریه کوانتومی تابش خود را ارائه کرد. این نظریه در طول قرن گذشته توسعه داده شد و به مکانیک کوانتومی و مدل ذرات بنیادی رسید. اینشتین نظریه نسبیت خاص را برای سرعت نور ارائه کرد. در این نظریه سرعت نور در دستگاه مرجع لخت ثابت و برابر "C" است، و همچنین سرعت نور، حد سرعت است. از سوی دیگر، نور مرئی بخش کوچکی از طیف تابش الکترومغناطیسی است. سوال این است: ثابت بودن سرعت نور: یک قانون طبیعی است یا یک حادثه طبیعی است؟! (برای پاسخ [4] را ببینید).

6- معادلات میدان اینشتین یا معادلات اینشتین، معادلات دینامیکی نیستند که بتوانند توصیف کنند ماده و انرژی چگونه هندسه فضا-زمان را تغییر می‌دهند، این هندسه خمیده منبع مهم تفسیر میدان گرانشی است. اینشتین سعی کرد ساختار هندسی فضا را با معادلات ریاضی مطرح کند. بنابراین، او از هندسه ناقلیدسی استفاده کرد. سه نکته قابل توجه در معادلات اینشتین وجود دارد:

الف- معادلات میدان اینشتین به‌طور مستقیم از اصل هم‌ارزی به‌دست نیامده است. این معادلات ساده‌ترین معادلات مناسب برای نسبیت عام می‌باشد.

ب- یک توضیح فیزیکی برای مسیر نور در میدان گرانشی وجود دارد. اگر چه توضیح دستگاه مرجع یک مفهوم فیزیکی است، در نسبیت عام هیچ‌گونه توضیحی از چگونگی اثر میدان گرانشی روی فوتون وجود ندارد. پس چگونه می‌توان این پدیده را با مکانیک کوانتومی را توضیح داد؟

ج- در نسبیت عام، فضا-زمان یک کمیت پیوسته است. اما تغییر فرکانس فوتون و تولید انرژی کوانتیده هستند. جابجایی به‌سمت آبی گرانش blueshift (یا انتقال به‌سرخ redshift) یک مورد خاص از اثر میدان گرانشی روی فوتون است. سوال این است: چگونه می‌توانیم blueshift جابجایی به‌سمت آبی گرانش را با توجه به رابطه بین انرژی فوتون و فرکانس آن توضیح دهیم؟ (برای پاسخ [6] را ببینید).

7- عامل مهم در رابطه بین جرم و انرژی کمیت C است، با توجه به پدیده تولید و واپاشی زوج الکترون-پوزیترون، چرا فوتون با سرعت ثابت حرکت می‌کند، اما ما می‌توانیم سرعت ماده و ضد ماده (الکترون و پوزیترون) را تغییر دهیم؟ ماده دارای چه ویژگی منحصر به‌فردی است که می‌تواند به فوتون (انرژی) تبدیل شود که با سرعت ثابت نور C حرکت می‌کند؟ این واقعیت فیزیکی که اجسام / ذرات نمی‌توانند در سرعت‌های بالاتر از سرعت نور superluminal سفر کنند، از ساختار ماده و مکانیسم کنش بین میدان و جرم سرچشمه می‌گیرد که می‌توانیم با ارائه‌ی یک اصل، سرعت نور را از انرژی به‌ماده (جرم) تعمیم دهیم. در جابجایی به‌سمت آبی گرانش blueshift، انرژی فوتون و در نتیجه فرکانس آن افزایش می‌یابد. چه مکانیسمی در افزایش انرژی فوتون وجود دارد که باعث افزایش فرکانس آن می‌شود؟ آیا در رابطه هم‌ارزی جرم و انرژی نتایجی بیشتر از آنچه که قبلاً شناخته شده وجود دارد؟ (برای پاسخ [7] را ببینید).

8- همه نظریه‌های امروزی به‌طور ضمنی بیان می‌کنند که جهان باید حتی در خالی‌ترین مناطق آن شامل تراکم شدید انرژی باشد. اثرات گرانشی این پدیده که آن را انرژی خلأ می‌نامند، یا می‌بایست جهان را مدت‌ها پیش درهم تنیده باشد یا باعث گسترش آن به‌مقداری بسیار بیش از اندازه کنونی شده باشد.

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

مدل استاندارد نمی‌تواند برای فهمیدن این نکته که مسئله ثابت کیهان شناسی نامیده می‌شود، کمکی کند. [8] (برای پاسخ [4] را ببینید).

9- مدت‌های دراز بر این گمان بودند که انبساط عالم بسیار آهسته است، چون مواد تشکیل دهنده جهان تحت جاذبه گرانشی یکدیگر هستند. در حال حاضر ما می‌دانیم که گسترش جهان شتاب‌دار است و آنچه که باعث این شتاب است (و انرژی تاریک نام دارد) در فیزیک مدل استاندارد جایی ندارد [8].

10- دلایل بسیار خوبی وجود دارد که در اولین کسرهای ثانیه از انفجار بزرگ، جهان در مرحله انبساط بسیار سریعی به نام مرحله تورم قرار داشته است. میدان‌هایی که می‌توانسته‌اند تورم را ایجاد کنند، در محدوده مدل استاندارد قرار نمی‌گیرند. [8] (برای پاسخ [4] را ببینید).

11- مدل استاندارد نمی‌تواند گرانش را در بر گیرد، زیرا ساخت این نیرو با سه نیروی دیگر یکسان نیست. وقتی که می‌گوییم مدل استاندارد نمی‌تواند پدیده‌ای را توجیه کند، منظوری این نیست که نظریه تاکنون نتوانسته است آن را توجیه کند، ولی روزی خواهد توانست. بلکه مدل استاندارد بسیار مقید است و هرگز نخواهد توانست این پدیده‌ها را توضیح دهد. [8]

12- ریچارد فاینمن یک بار به کنایه گفت: "در زمان چه اتفاقی می‌افتد وقتی که هیچ چیز دیگری نیست." اما جولیان باربور در مخالفت گفت: اگر هیچ اتفاقی نمی‌افتد، اگر هیچ چیز تغییر نمی‌کند، آنگاه زمان متوقف خواهد شد. برای زمان چیزی نیست اما تغییر هست. این تغییر است که ما رویدادهای اطراف خود درک می‌کنیم، نه زمان. به عبارت ساده‌تر، زمان وجود ندارد. [9] تلاش برای درک زمان زیر مقیاس پلانک، به مقطع بسیار عجیب و غریب در فیزیک منجر شده است. به طور خلاصه مشکل این است که در سطوح اساسی‌ترین واقعیت‌های فیزیکی، زمان وجود ندارد. اگر چنین است، پس زمان چیست؟ و چرا این چنین بسیار واضح و سمگراانه در تجارب و در همه جا حاضر است؟ (برای پاسخ [10] را ببینید). سیمون ساندروز می‌گوید: "معنای زمان در فیزیک معاصر به مشکل وحشتناکی تبدیل شده است. تا کنون وضعیت بسیار ناراحت کننده است، بهترین کار این است که اعلام عرفانی کنیم." [11] برخورد فیزیکی به مسئله زمان شاید راهگشا باشد. سوال این است، ماهیت فیزیکی زمان چیست؟ کدام موجودات فیزیکی در گذر زمان نیستند؟ (برای پاسخ [10] را ببینید).

13- در الکتروپدینامیک کوانتومی (QED) یک ذره‌ی باردار به‌طور مداوم، ذرات تبدالی حامل نیروی الکترومغناطیسی منتشر می‌کند. این فرایند هیچ تأثیری بر خواص ذره‌ی باردار از جمله جرم و بار الکتریکی آن ندارد. این پدیده چگونه قابل توجیه است؟ اگر یک ذره‌ی باردار به‌عنوان یک تولیدکننده (ژنراتور) دارای خروجی است که به‌عنوان فوتون مجازی شناخته می‌شود، ورودی آن چیست؟ (برای پاسخ [5] را ببینید).

14- انرژی نقطه صفر که انرژی نقطه صفر خلاء کوانتومی نیز نامیده می‌شود، کمترین انرژی ممکن یک سیستم فیزیکی مکانیک کوانتومی است که انرژی حالت پایه آن است. تمام سیستم‌های مکانیک کوانتومی، تحت نوسانات حتی در حالت پایه خود، دارای انرژی نقطه صفر هستند که نتیجه طبیعت شبه موج آنهاست. طبق اصل عدم قطعیت، هر سیستم فیزیکی مستلزم به‌داشتن انرژی نقطه صفر است که بیشتر از حداقل چاه

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

پتانسیل کلاسیک آن است. این از نتایج حرکت، حتی در صفر مطلق است. به‌عنوان مثال، هلیوم مایع تحت فشار اتمسفر، در هر درجه حرارتی به‌خاطر انرژی نقطه صفرش منجمد نمی‌شود. اگر انرژی نقطه صفر در (خلأ) وجود دارد، چگونه ما می‌توانیم آن را بدون استفاده از اصل عدم قطعیت توصیف کنیم؟ (برای پاسخ [5] را ببینید).

15- در مکانیک کوانتومی، مفهوم ذره توسط اصل عدم قطعیت هایزنبرگ پیچیده است، چرا که حتی یک ذره بنیادی، بدون ساختار داخلی، حجم غیر صفر را اشغال می‌کند. با این وجود تمایزی بین ذرات بنیادی مانند الکترون، فوتون یا کوارک که دارای ساختار داخلی نیستند با ذرات مرکب مانند پروتون که دارای ساختار داخلی هستند وجود دارد. بر اساس مکانیک کوانتومی که فوتون یک ذره بدون ساختار است، چگونه می‌توان رابطه بین انرژی و فرکانس فوتون یا تولید و واپاشی زوج (الکترون - پوزیترون) را توضیح داد؟ (برای پاسخ [12] را ببینید).

16- در الکترودینامیک کوانتومی QED، ذرات باردار (به‌عنوان مثال، الکترون و پوزیترون) از طریق انتشار و جذب فوتون (ذراتی که نیروی الکترومغناطیسی را حمل می‌کنند) با یکدیگر کنش دارند. این فوتون‌ها مجازی هستند و قابل مشاهده یا تشخیص نیستند، زیرا به‌هر صورت وجود آنها قانون بقای انرژی و اندازه حرکت را نقض می‌کند. اگر میدان الکترومغناطیسی به‌صورت نیروی ذره‌ی باردار تعریف شده است، بسیار گمراه‌کننده است که گفته شود خود میدان شامل فوتون‌هایی است که عامل نیروی ذره‌ی باردار هستند که به‌وسیله آن جذب می‌شود. یا به‌سادگی با آن برخورد می‌کند - نظیر آنچه که در پدیده‌ی فوتوالکتریک - اتفاق می‌افتد. دافعه الکتریکی بین دو الکترون به‌شرح زیر قابل درک است: یک الکترون، فوتونی را ساطع می‌کند و پس می‌زند. الکترون دوم فوتون را جذب کرده و اندازه حرکت آن را کسب می‌کند. واضح است که پس زدن الکترون اول و تأثیر الکترون دوم بر فوتون، الکترون‌ها را از یکدیگر می‌راند. این برای نیروهای دافعه است. چگونه از این طریق می‌توان جاذبه را نشان داد؟ اصل عدم قطعیت آن را امکان پذیر می‌کند. جاذبه بین الکترون و پوزیترون به‌شرح زیر است: الکترون، فوتونی را با اندازه حرکتی در جهت مخالف پوزیترون متساعد می‌کند و در نتیجه به سمت پوزیترون رانده می‌شود. این امر مستلزم مقداری آشنایی با اندازه حرکت فوتون است. طبق اصل عدم قطعیت، باید در مورد موقعیت یک عدم قطعیت وجود داشته باشد - این می‌تواند در سمت دیگر پوزیترون باشد، به‌طوری که موجب اصابت و پس زدن آن به‌طرف الکترون می‌شود. آیا راهی برای توضیح فوتون مجازی (در واقع کنش بین ذرات باردار) بدون استفاده از اصل عدم قطعیت وجود دارد؟ (برای پاسخ [5] را ببینید).

17- در فیزیک، گراویتون یک ذره‌ی بنیادی فرضی است که حامل نیروی گرانش در چارچوب نظریه میدان کوانتومی است. در صورت وجود، گراویتون باید بدون جرم باشد، به‌عبارت دیگر باید جرم حالت سکونش صفر باشد (زیرا برد نیروی گرانش نامحدود است) و باید اسپین آن نیز 2 باشد. دلیل آن این است که منبع گرانش در نسبیت عام - تانسور تنش، انرژی و اندازه حرکت - یک تانسور رتبه دوم است، در مقایسه با الکترومغناطیس که منبع چهار جریان آن یک تانسور رتبه اول است و اسپین فوتون یک است

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

(فوتون حامل نیروی الکترومغناطیسی است). علاوه بر این، می‌توان نشان داد که هر میدان بدون جرم با اسپین 2 را نمی‌توان از گرانش تشخیص داد (با گرانش غیر قابل تشخیص است)، زیرا یک ذره بدون جرم با اسپین 2 باید با تانسور تنش-انرژی، اندازه حرکت جفت شود (در کنش باشد)، در همان مسیر میدان گرانشی است. این نتیجه نشان می‌دهد که اگر یک ذره بدون جرم با اسپین 2 کشف شود، باید گراویتون باشد، به طوری که تنها تأیید تجربی مورد نیاز برای گراویتون به سادگی ممکن است از کشف یک ذره بدون جرم با اسپین 2 به دست آید. با این حال هنوز گراویتون کشف نشده است، دلیل آن چیست؟ (برای پاسخ [4] را ببینید).

به دلیل موفقیت‌های بزرگ در نظریه میدان کوانتومی (به طور خاص، مدل استاندارد) رفتار نیروهای شناخته شده طبیعت توسط ذرات بنیادی حامل این نیروها (بوزون‌ها) توصیف می‌شود که در آن: فوتون حامل نیروی الکترومغناطیسی، کنش قوی توسط گلوئون‌ها، و کنش ضعیف توسط بوزون‌های W و Z ، موجب شد که وجود گراویتون‌ها نیز وارد فرضیه شود. این یک فرضیه است که کنش گرانشی توسط یک ذره حامل نیروی گرانشی - که هنوز کشف نشده - انجام می‌شود و آن را گراویتون نامیدند. نسبت عام را باید به محدوده‌ی مکانیک کلاسیک، تقلیل داد تا با قانون جهانی گرانش نیوتن تطبیق یابد. با این حال، تلاش برای گسترش مدل استاندارد به گراویتون با مشکلات نظری جدی در انرژی‌های بالا (فرآیندهایی با انرژی‌های نزدیک به-مقیاس پلانک یا بالاتر از آن) مواجه است. زیرا به دلیل وجود بی‌نهایت‌های ناشی از اثرات کوانتومی قابل حل نیست. (در اصطلاحات فنی، گرانش بازهنجارپذیر نیست *gravitation is non-renormalizable*). از آنجا که نسبت عام و مکانیک کوانتومی کلاسیک در چنین انرژی‌هایی ناسازگار است، از دیدگاه نظری وضعیت کنونی، معقول نیست. مدل‌هایی از گرانش کوانتومی ارائه شده است که نشان دهنده تلاش‌ها برای حل این مشکلات است، اما این مدل‌ها گمانه زنی بیش نیستند. فاینمن می‌گوید: "تا زمانی که شما مانند گذشته فکر می‌کنید، به همان نتایجی خواهید رسید که تا به حال به دست آورده‌اید. آیا یک تعریف جدید از گراویتون راه حل مشکل گرانش کوانتومی است؟ با توجه به بازنگری صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن، می‌توان به این پرسش‌ها پاسخ داد. (برای پاسخ [5,12] را ببینید).

نتیجه:

در آغاز قرن بیستم، قانون دوم نیوتن با توجه به سرعت حد c و جرم نسبیتی اصلاح شد. در این مقاله، با استدلال‌های مختلف و بررسی برخی از پدیده‌های فیزیکی، تلاش شد ضرورت بررسی صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن نشان داده شود. امروزه در پژوهش‌های منتشر شده فیزیکی، مشکلات متعدد و سوالات بی‌پاسخی مطرح شده است که بدون در نظر گرفتن ساختار داخلی ذرات بنیادی، همچنان بی‌جواب باقی خواهند ماند. علاوه بر این، تعریف کلاسیک از انرژی که انرژی را به عنوان توانایی انجام کار تعریف می‌کند، نمی‌تواند کنش میان ذرات در انرژی‌های بالا را توضیح دهد. درک درست موجودات فیزیکی، انرژی و ساختمان فوتون، ما را قادر به درک ساختار ماده خواهد کرد. با توجه به ساختمان فوتون و با استفاده از تعریف جدید برای گراویتون،

فیزیک مدرن، مشکلات و راه حل‌ها

بار الکتریکی و ذرات باردار، دیدگاه ما در مورد فیزیک مدرن تغییر خواهد کرد. همچنین این رویکرد ابزار جدیدی برای ما فراهم می‌کند تا بر مشکلات فیزیکی غلبه کنیم و فیزیک را در مسیری بهتر از گذشته قرار دهیم. این نگرش نشان می‌دهد که چگونه ذرات فیزیکی شکل می‌گیرند و چه زمانی تقارن‌های فیزیکی خود به خود شکسته می‌شوند. علاوه بر این، با استفاده از بازنگری صورت نسبیتی قانون دوم نیوتن م‌توان انبساط جهان را بهتر و واقعی‌تر از گذشته توضیح داد.

References:

- [1] Alan Sokal "Don't Pull the String Yet on Superstring Theory", July 22, 1996 New York Times
- [2] List of unsolved problems in physics, From Wikipedia;
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_unsolved_problems_in_physics
- [3] Javadi, Hossein, "Graviton and cosmology equations, before the Big Bang", General Science Journal, 2015, [Online available] [http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B\\$cat_name%7D/View/6120](http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B$cat_name%7D/View/6120)
- [4] Javadi, Hossein, "Graviton and Newton's second law", General Science Journal, 2015, [Online available] [http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B\\$cat_name%7D/View/6112](http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B$cat_name%7D/View/6112)
- [5] Javadi, Hossein, "Graviton and virtual photons", General Science Journal, 2015, [Online available] [http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B\\$cat_name%7D/View/6119](http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B$cat_name%7D/View/6119)
- [6] H. Javadi, F. Forouzbakhsh, "Interactions between real and virtual spacetimes", IJFPS, Vol 4, No 4, pp 114-121, Dec , 2014, [Online available] http://fundamentaljournals.org/ijfps/downloads/75_IJFPS_Dec_2014_114_121.pdf
- [7] H. Javadi, et, at, "New Discoveries and the Necessity of Reconsidering the Perspectives on Newton's Second Law" , Journal of Nuclear and Particle Physics, 2012, [Online available] <http://article.sapub.org/10.5923.j.jnpp.20120203.02.html#Ref>
- [8] [1] Kane, G., 2003, the dawn of physics beyond the standard model, Scientific American, vol. 288(6), p.68-75.
- [9] Barbour, Julian "The End of Time: The Next Revolution in Physics [Paperback]", 2001, ISBN-10: 0195145925, Book Description
- [10] Javadi, Hossein, "Graviton: physical time and thermodynamics", General Science Journal, 2015, [Online available] [http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B\\$cat_name%7D/View/6125](http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B$cat_name%7D/View/6125)
- [11] Folger, Tim, "Time May Not Exist" 2007, Discover, <http://discovermagazine.com/2007/jun/in-no-time>
- [12] Javadi, Hossein, "Graviton: Virtual photon and Quantum Chromodynamics", General Science Journal, 2015, [Online available] [http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B\\$cat_name%7D/View/6136](http://gsjournal.net/Science-Journals/%7B$cat_name%7D/View/6136)