

نسبیت

تألیف: فرید نورعلی‌شاهی



انشاران آینده‌دانش

سرشناسه : نور علیشاهی - فرشید - ۱۳۳۶
 عنوان و نام پدیدآور : نسبیت / تألیف : فرشید نور علیشاهی
 مشخصات نشر : تهران: آینده دانش، ۱۳۹۵
 مشخصات ظاهری : ۲۸۶ ص، وزیری، مصور، نمودار
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۳۱-۱۲-۷
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : نسبیت / فیزیک
 موضوع : Relativity Physics
 رده بندی ۱ گره : ۱۳۹۵ ن ۵ ن ۹ ن / QC۱۷۳/۵۵
 رده بندی ۲ : ۵۳۰/۱۱
 شماره ۳ : ۴۳۷۰۶۴۱ : شناسایی ملی



نام کتاب: نسبیت
 تألیف: فرشید نور علیشاهی
 نام انتشارات: آینده دانش
 شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
 نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵
 چاپ و صحافی: شریف
 طراح جلد: حامی جلالی
 قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۳۱-۱۲-۷

کلیه حقوق این کتاب برای انتشارات آینده دانش محفوظ است
 آدرس: خیابان انقلاب خ وحید نظری کوچه قدیری پلاک ۲۲ واحد ۱
 فروشگاه شماره ۱: ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب پلاک ۷ فروشگاه آسان کتاب - تلفن: ۶۶۹۶۴۲۲۱
 فروشگاه شماره ۲: ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب کتابفروشی گلزار - تلفن: ۶۶۴۰۱۴۰۱
 فروشگاه اینترنتی: www.asanketab.com

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	مقدمه
۱۲	مقدمه‌ی ۱
۱۳	مقدمه‌ی ۲
۱۳	نظریه و اثر
۱۵	فصل اول
۱۶	۱-۱ هندسه و فیزیک
۱۷	۱-۲ زمان و مکان
۲۰	۱-۳ اصل ماکس
۲۱	۱-۴ هم‌ارزی جرم گرانشی و جرم اینرسی (هم‌ارزی ضعیف)
۲۲	۱-۵ پیامدهای اصل هم‌ارزی
۲۳	۱-۶ نظریه‌ی اثر ماکسول
۲۳	۱-۷ نظریه‌ی اثر لورنتس
۲۴	۱-۸ علیت و هم‌زمانی
۲۵	۱-۹ نسبیت عام
۲۷	فصل دوم
۲۸	۲-۱ هم‌زمانی نسبی است
۲۹	۲-۲ تبدیلات گالیلئ
۳۱	۲-۳ تبدیلات لورنتس
۳۳	۲-۴ نسبیت خاص انیشتین
۳۶	۲-۵ متریک فضا - زمان
۳۷	۲-۶ انقباض طول

۳۹	۷-۲ انبساط زمان.....
۵۰	۸-۲ تبدیل سرعت ها.....
۵۶	۹-۲ شتاب نسبی.....
۵۹	۱۰-۲ اثر دوپلر.....
۶۲	۱۱-۲ تکانه‌ی خطی (اندازه حرکت خطی).....
۶۴	۱۲-۲ هم‌ارزی جرم و انرژی.....
۶۶	۱۳-۲ انرژی در حال سکون و انرژی کل.....
۷۷	سائل.....
۸۵	فصل سوم.....
۸۶	۱-۳ لزوم فضای چهار بعدی.....
۸۷	۲-۳ مخروط میدوف.....
۸۸	۳-۳ متریک فضای مینکوفسکی.....
۹۰	۴-۳ ضرب داخلی در فضای مینکوفسکی.....
۹۳	۵-۳ چهار بردار سرعت ذره.....
۹۶	۶-۳ چهار بردار شتاب‌ذره.....
۱۰۲	۷-۳ چهار تکانه‌ی خطی ذره.....
۱۰۷	۸-۳ چهار بردار نیرو.....
۱۰۹	۹-۳ جرم عرضی و جرم طولی.....
۱۲۳	فصل چهارم.....
۱۲۴	۱-۴ مفهوم اولیه‌ی تانسور.....
۱۲۷	۲-۴ تقارن و پادتقارن.....
۱۲۷	۳-۴ جمع و تفریق دو تانسور.....
۱۲۸	۴-۴ ضرب خارجی دو تانسور (ضرب تانسوری).....
۱۲۹	۵-۴ قضیه‌ی خارج قسمت.....

- ۶-۴ تانسور الحاقی ۱۲۹
- ۷-۴ نماد کریستوفل ۱۳۰
- ۸-۴ مشتق یک بردار ۱۳۱
- ۹-۴ قوانین تبدیل ۱۳۶
- ۱۰-۴ مشتق‌گیری از هر تانسور دلخواه ۱۳۸
- ۱۱-۴ مشتق کامل در امتداد یک خم ۱۳۸
- ۱۲-۴ اشتاب در دستگاه مختصات کلی ۱۳۹
- ۱۳-۴ انحنا در دستگاه مختصات کلی ۱۴۰
- ۱۴-۴ ضرب داخلی کلی در یک فضا ۱۴۴
- ۱۵-۴ منحنی‌ها - مفر null curve ۱۴۴
- ۱۶-۴ ژئودزیک‌ها - انواع کوتاه‌ترین طول منحنی ۱۴۶
- ۱۷-۴ تانسور ریمانی ۱۴۶
- ۱۸-۴ انحنا ریمانی ۱۵۲
- ۱۹-۴ انحنا ریچی ۱۵۶
- ۲۰-۴ انحنا صفر و متریک اقلیدسی ۱۵۷
- ۲۱-۴ فضاهای ریمانی تخت ۱۵۸
- ۲۲-۴ تانسور انیشتن ۱۵۹
- ۲۳-۴ دیورژانس (واگرایی) یک میدان برداری ۱۵۹
- ۲۴-۴ سینماتیک ذره در دستگاه مختصات دکارتی ۱۶۰
- ۲۵-۴ سینماتیک ذره در دستگاه منحنی الخط ۱۶۰
- ۲۶-۴ قانون دوم نیوتن در دستگاه مختصات خمیده خط ۱۶۲
- ۲۷-۴ دیورژانس - لاپلاسین - کرل ۱۶۴
- ۲۸-۴ فضای رویدادها ۱۶۸
- ۲۹-۴ گروه لورنتس و متریک SR ۱۶۹

فصل پنجم ۱۷۵

۱-۵ نیروی لورنتس ۱۷۶

۲-۵ چهار بردار پتانسیل الکترومغناطیسی ۱۸۵

۳-۵ بحثی راجع به چگالی جریان الکتریکی ۱۹۸

مسائل: ۲۰۴

فصل ششم ۲۰۷

۱-۶ میدان گرانشی ۲۰۸

۲-۶ ساعت اتمی چیست؟ ۲۱۱

۳-۶ پییر مان خطوط طیفی به سمت سرخ ۲۱۲

۴-۶ اثر دایره انحنای ۲۲۱

۵-۶ متریک میدان های ایستا ۲۲۲

۶-۶ انحراف فضایی و حرارت زمانی ۲۲۵

۷-۶ فرمول بندی نسبیت عام ۲۲۸

۸-۶ معادلات میدان گرانشی در نسبیت عام ۲۳۱

۹-۶ متریک شوارتس شیلد ۲۳۵

۱۰-۶ مدارها در فضای شوارتس شیلد ۲۳۸

فصل هفتم ۲۴۵

سیاه چاله ها ۲۴۶

۱-۷ آزمایش هایی در تأیید نسبیت عام ۲۴۶

۲-۷ حرکت کلاسیکی کپلر ۲۴۶

۳-۷ مساله ی حضيض عطارد ۲۴۸

۴-۷ خمش نور ۲۵۱

۵-۷ جابه جایی قرمز گرانشی (جابه جایی به سمت قرمز) ۲۵۵

۶-۷ هندسه ی ورقه های الاستیک (کشسان) ۲۵۸

- ۷-۷ سیاه چاله ۲۶۰
- ۷-۸ سینگولاریته (نقاط تکیه) ۲۶۷
- ۷-۹ ذره‌ای که در میدان گرانش به طور شعاعی سقوط می‌کند ۲۶۸
- ۷-۱۰ مختصات ادینگتون - فینکل اشتاین ۲۶۹
- نکاتی تازه در مورد سیاه چاله‌ها ۲۷۰
- یک بحث کلاسیکی ۲۷۱
- تغییرات نیرو در یک سیاه چاله ۲۷۲
- پیوست ۲۷۵
- هندسه‌ی دلولی ۲۸۲
- هندسه‌ی ریمانی ۲۸۳

مقدمه‌ی ۱

خداوند را سپاس می‌گویم که توفیق تالیف کتاب حاضر که حاصل چندین سال تدریس و مطالعه می‌باشد را به من اعطا نمود. این علاقه که ریشه‌ی آن در سالهای پیش، زمانی که به عنوان دانشجو در کلاس درس اساتید بزرگوارم شرکت می‌کردم باز می‌گردد. البته از آن زمان تاکنون مدت زیادی گذشته است ولی این اشتیاق به کار در زمینه‌ی نسبیت همواره در من باقی بود تا با فرصت پیش آمده، جسارت به خرج دهم و قلمی در این موضوع بزنم. با این حال اقرار دارم که صد در صد کمی‌ها و کاستی‌هایی در آن وجود خواهد داشت که انشاء... اساتید بزرگوار و دلسوزان دانشمند از تذکر آن به اینجانب دریغ نفرمایند تا در چاپ بی‌بعدی رفع گردد.

متن برای تدریس درس نسبیت نوشته شده است و سعی شده مطالب روان، ساده و به همراه مثال‌های فراوان ارائه گردد. آخر هر فصل نیز مسائلی برای تمرین دانشجو طراحی شده تا تمرینات کامل گردد.

فرشید نورعلیشاهی

مقدمه ۲

انیشتن در دوران خود به صورت یک افسانه درآمد، چنانچه همه درباره‌ی او سخن می‌گویند. اما تعداد کسانی که از ماهیت کارهای او خبر دارند زیاد نیستند. اما به هر حال قرن بیستم قرن شهرت و افتخار انیشتن است.

زندگی و آثار

آلبرت انیشتن در ۱۸۷۹ به دنیا آمد و در ۱۹۵۵ در ایالات متحده‌ی آمریکا از دنیا رفت. او یکی از قربانیان یهودی‌ستیزی در آلمان بود. در آلمان نتوانست درس خود را تمام کند و خانواده‌ی او از آلمان به سوئیس مهاجرت کردند و توانست در آنجا درس خود را به اتمام برساند و به عنوان کارمند در اداری شرکت اختراعات در برن مشغول به کار شود. در این دوران به سختی به مطالعه پرداخت و نظریه‌ی نسبیت خاص را به صورت مقاله‌ای در ۱۹۰۵ به چاپ رسانید. این مقاله بسیار مهم بود و باعث شهرت فراوان او شد. در ۱۹۱۲ از طرف ویلهلم دوم برای تدریس در دانشگاه برلین به آلمان دعوت شد و در آنجا مشغول به کار گردید. او بیشتر نظریه پرداز بود تا شخصی تجربی‌گرا و اکثراً نظریه‌ها را مطرح می‌کرد و دیگران آزمایش‌های آن را طراحی می‌کردند. یکی از نظریه‌های او در باره‌ی "خمش فضا و خمیدگی در مسیر حرکت نور هنگامی که نور از نزدیکی یک توده‌ی با جرم سنگین می‌گذرد" در ۱۹۱۹ به وسیله‌ی آزمایش تأیید شد. در ۱۹۱۶ نظریه‌ی نسبیت عام را صورت‌بندی کرد. در ۱۹۲۱ برنده‌ی جایزه‌ی نوبل فیزیک شد. پس از روی کار آمدن رژیم نازی‌ها در آلمان در سال‌های دهه‌ی سی و آزار و اذیت فراوانی که آنها نسبت به یهودیان اعمال می‌کردند انیشتن ناچار شد در سال ۱۹۳۳ به ایالات متحده‌ی آمریکا مهاجرت کند و تا زمان مرگ در آنجا بماند. در آمریکا به استادی بخش مطالعات پیشرفته‌ی پرنه‌ستون نیوجرسی درآمد. در ضمن جنگ جهانی دوم از ترس آن که نازی‌ها به بمب اتمی دست پیدا نکنند، نامه‌ای به پرزیدنت روز ولت نوشت

و از او درخواست کرد که دولت آمریکا هم شروع به ساختن بمب مشابه نماید که به فاجعه‌ی هیروشیما انجامید. سال‌های بعد، روی نظریه‌ی وحدت میدان‌ها کار نمود که مرگ فرصت را از او گرفت.

او کتاب‌های متعددی را تألیف نموده است: معنی نسبیت (۱۹۲۳) - درباره‌ی روش فیزیک نظری (۱۹۳۳) - جهان آن گونه که من آن را می‌بینم (۱۹۳۴) - تکامل علم فیزیک از آن جمله هستند.

فرشید نورعلیشاهی

www.ketab.ir