

Special Relativity

Fall 2020

Lecture Note 7

نیت خاص

پاییز ۱۳۹۹

جلد ۷

پارادوکس نزدیک و انفجار

این پارادوکس سوالی است که برای فهمیدنش نیاز داریم به الفبای اول و حل پارادوکس حادثه زینت

فرض کنید که نزدیک به طول همراه L_0 به سمت انفجار غده ای با طول L_0 با سرعت ثابت

v در حال حرکت است. اگر سرعت به اندازه کافی بزرگ باشد، از دید ناظر وابسته به انفجار غده

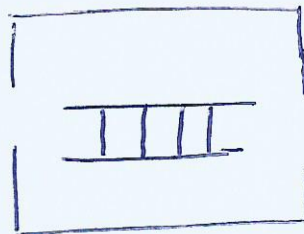
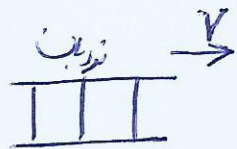
طول نزدیک منقبض شده و با فالتور لا فالتاب داخل آن جای گیرد

از روی دگر ناظر همراه نزدیک مشاهده می کنند که غده با سرعت v به سمت نزدیک می آید

مشاهده می کنند که انفجار غده با فالتور لا کوچه کلاه است در نتیجه نزدیک در آن جای

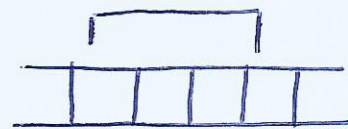
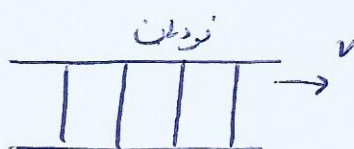
نخواهد گرفت. نفس جای زیر را مشاهده کنند

از دید ناظر انفجار غده



انفجار غده

از دید ناظر تربان



انفجار غده

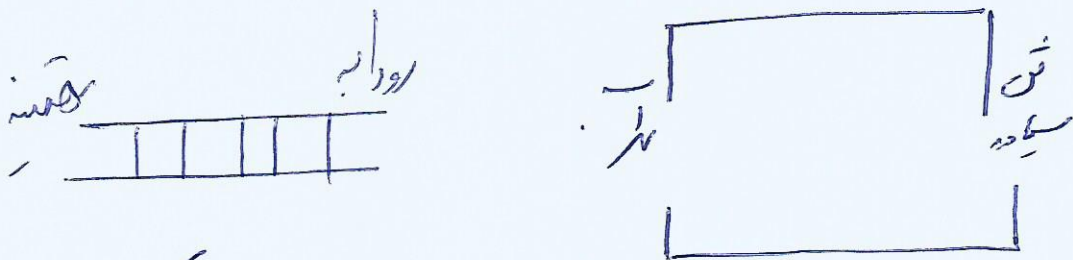
2,

این دو روالتیست و در تضاد با هم نیستند زیرا در باره خود حقیقت رویداد اتفاق در

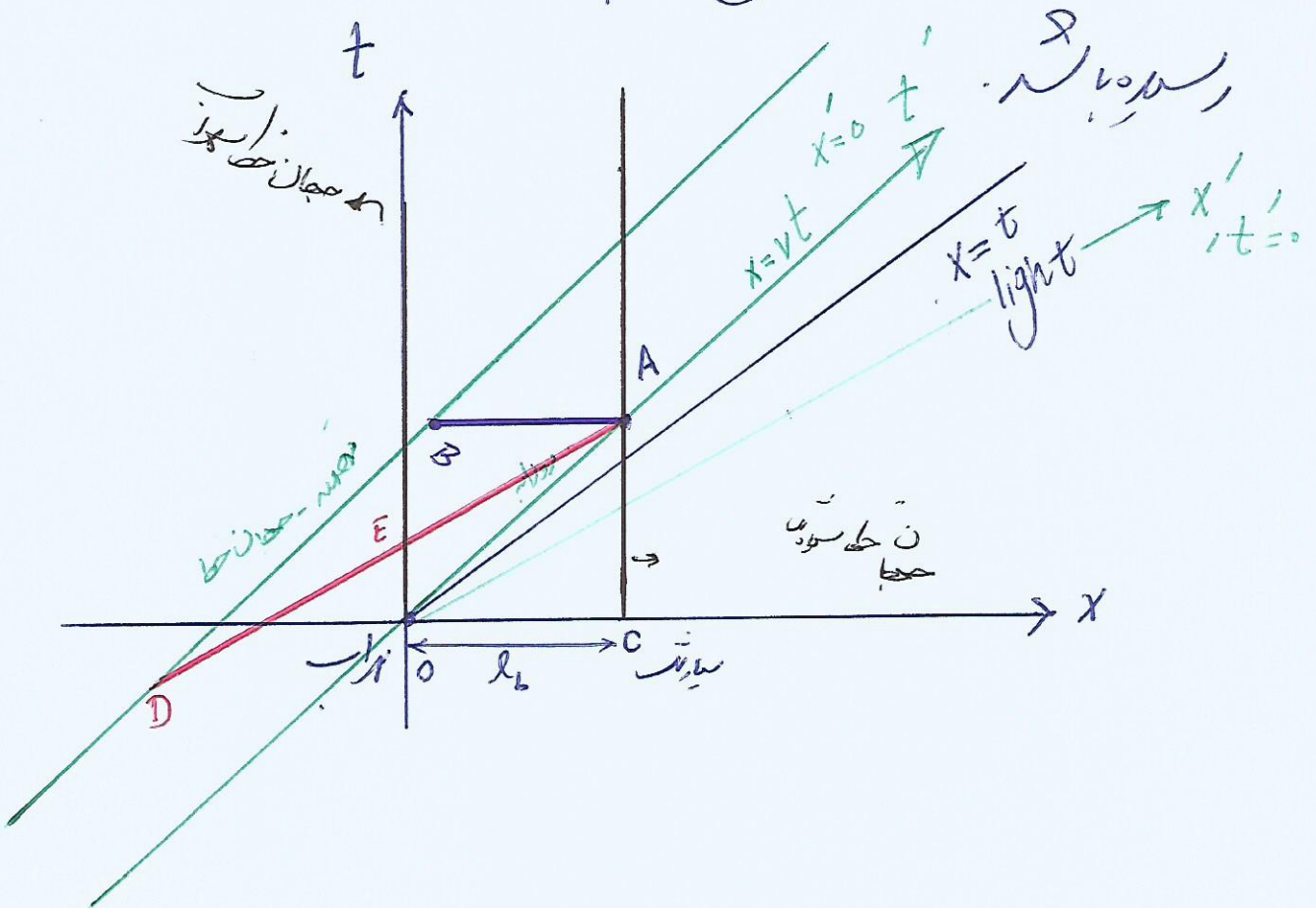
تضاوت زمان صحبت می کنند برای هر که هر از این مسئله بسیاری است و هر کس در مورد

منفردانه کی اتفاق می افتد آن را رسم کنیم. برای رسیدن به ترتیب در ابتدا، انحراف

افضا رخ می آید استفاده از دو رویداد همزمان به ترتیب (ابتداء انحراف) نزدیک زمان را در دست دارند



منفردانه اتفاق می افتد زیرا از نقطه ای مشخص که ابتدا کی نزدیکان (رویداد) به ابتدا غلط (هراس)



نقطه A، ورودی برخورد ورودی است، این درین معناست که ابتدای نزدیک

انتهای این بار عدد شده است. حل برای این که این سؤال جواب دهیم، که این نزدیک در

این بار عدد جای گرفته است باید بررسی کرد که کدام یک از نظرها ؟

سپس در هر برای جواب به این سؤال به خط هفتا خود را رسم کنند (خط انقباض)

موازی محور X. این خط، همان خط تقصیر (نمانده انتهایی نزدیک) را در نقطه B

قطع می کند، از این رو AB طول نزدیک از در این سطح است، این طول کوچکتر از

OC طول کونکند است پس نزدیک جای گیرد.

حال که آمد، ورودی تقصیر که با خط ... در حال حرکت نقطه هفتا در مدار A که

قطع خط هفتا (خط قرمز) همان خط تقصیر به دست می آید. این خط هفتا

که موازی محور X است، همان خط تقصیر را در نقطه D قطع می کند

حال AD طول نزدیک که طول هفتا نیز هست از طول انبار عدد AE نزدیکتر است

از این رو، ورودی تقصیر شده می کنند که نزدیک در داخل انبار عدد جای گرفته است

که این سطح تقصیر دارد، جواب خیر! زیرا مقادیر AB، OC و مقادیر AD،

AE، در جهت ورودی متفاوت در تقصیر است!

4

مشده انبار غله و نردبان را می توانیم بچیده تر کنیم و سعی کنیم از آن پارادوکسی رقم نزنیم

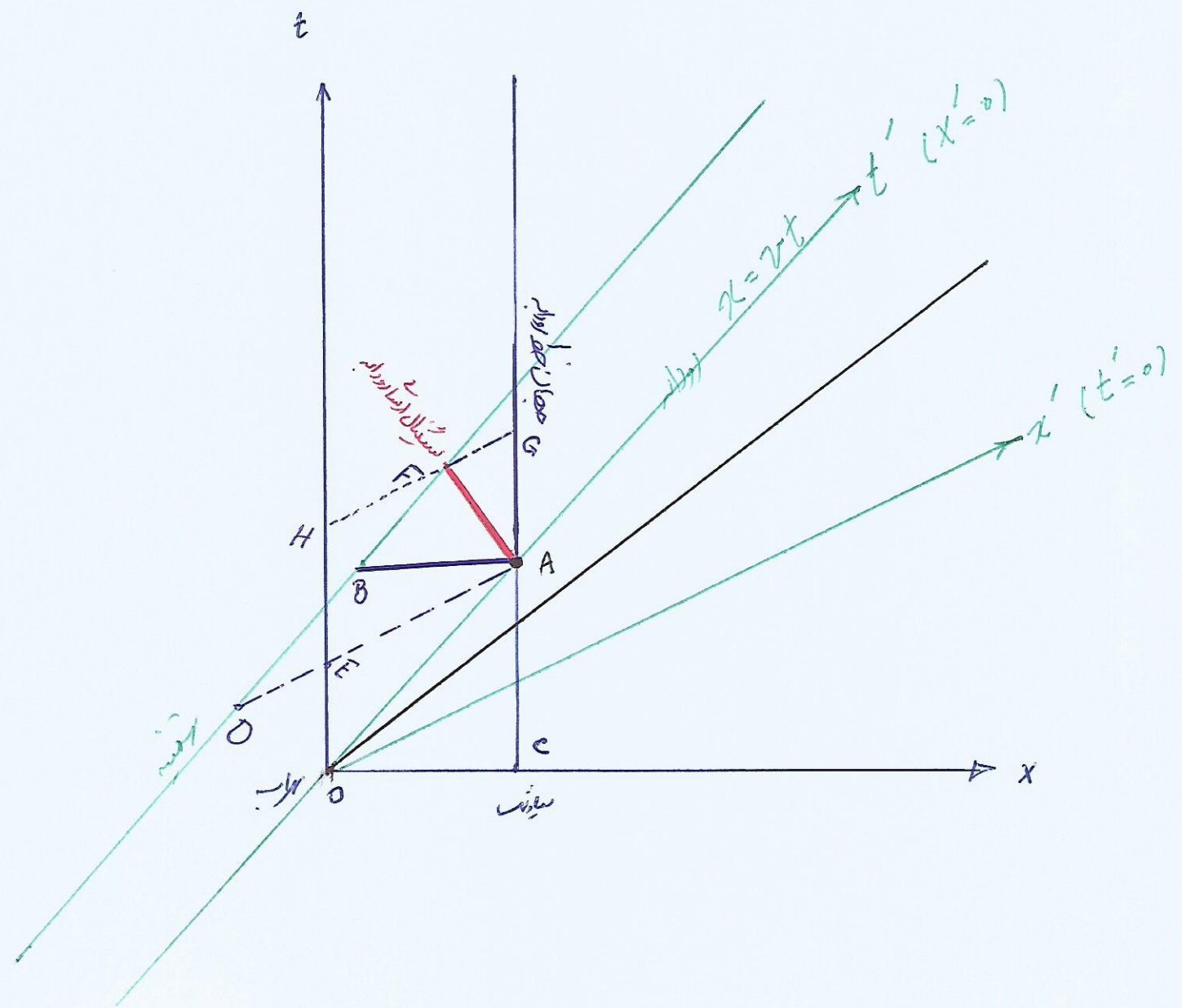
این پارادوکس می تواند نکات آموزنده ای را به همراه داشته باشد

در صورتی که اندک نردبان به انتهای انبار غله رسیده در ابتدای انبار غله، نردبان

سقوط می کند در داخل انبار غله جابجایی نردبان (در نگاه اول بسیار زیاد) و یا خیر (بویا به آینه)

و اهمیت فیزیکی کدام است ؟

برای درک این مشده نمودار فضا-زمان آن را مجدداً رسم می کنیم



5 آفاق جدید بدین ترتیب است که در روداد A که ابتدای نزدیک به انتهای انبار غله است.

8 (قطع جهان خط رودابه و سیاهوش)؛ جهان خط رودابه تغییر کرده و همراه جهان خط سیاهوش می شود.

بدین معنا که در انبار غله "بسته شده است". این بدین معنا است که رودابه دیگر

فاصله نیست؛ و کتاب گرفته است. این آفاق را رودابه مانده به انتهای نزدیک (پایین)

خبر دهد. از این رو سگنالی اخطار 45 با سیاهوشی تک (به سمت آینه ارسال می شود).

9 در نقطه F، آینه خبر می رسد؛ فوراً جهان خط آینه می کشد.

10 در این لحظه آینه خط آینه را می کشد روداد را خط FG، و صوتی محور X می کشد.

اسم خط آینه جهان خط رودابه؛ راه G قطع می کنند.

11 واضح است که $GH > GF$ ، و این بدین معنا است که نزدیکان در انبار غله جا گرفته اند.

جانب است؛ درگاه نامرئی که در روداد می آید و پس صحیح بود، همانند

درگاه. در طول که در رسم باقی مانده بود و گویا خود را حفظ کرده بود.

12 منت و سیاهی که از پارادوکس ها در جهت خاص آن نماند است که نمی نامد

13 فاکت می رسد. آینه آخر نیز بدین طول را نامرئی همراه که هرگز بازدهی را از برای همراهِ
از راه نمی کشد.

نمودارهای فضای زمان و خطوط هم‌زمانی

در محاسبات قبلی نشان دادیم که نسبت ناورد را در نسبت‌های خالص (طول‌های زمان به صورت زیر است)

$$(\Delta s)^2 = (c\Delta t)^2 - (\Delta x)^2 - (\Delta y)^2 - (\Delta z)^2$$

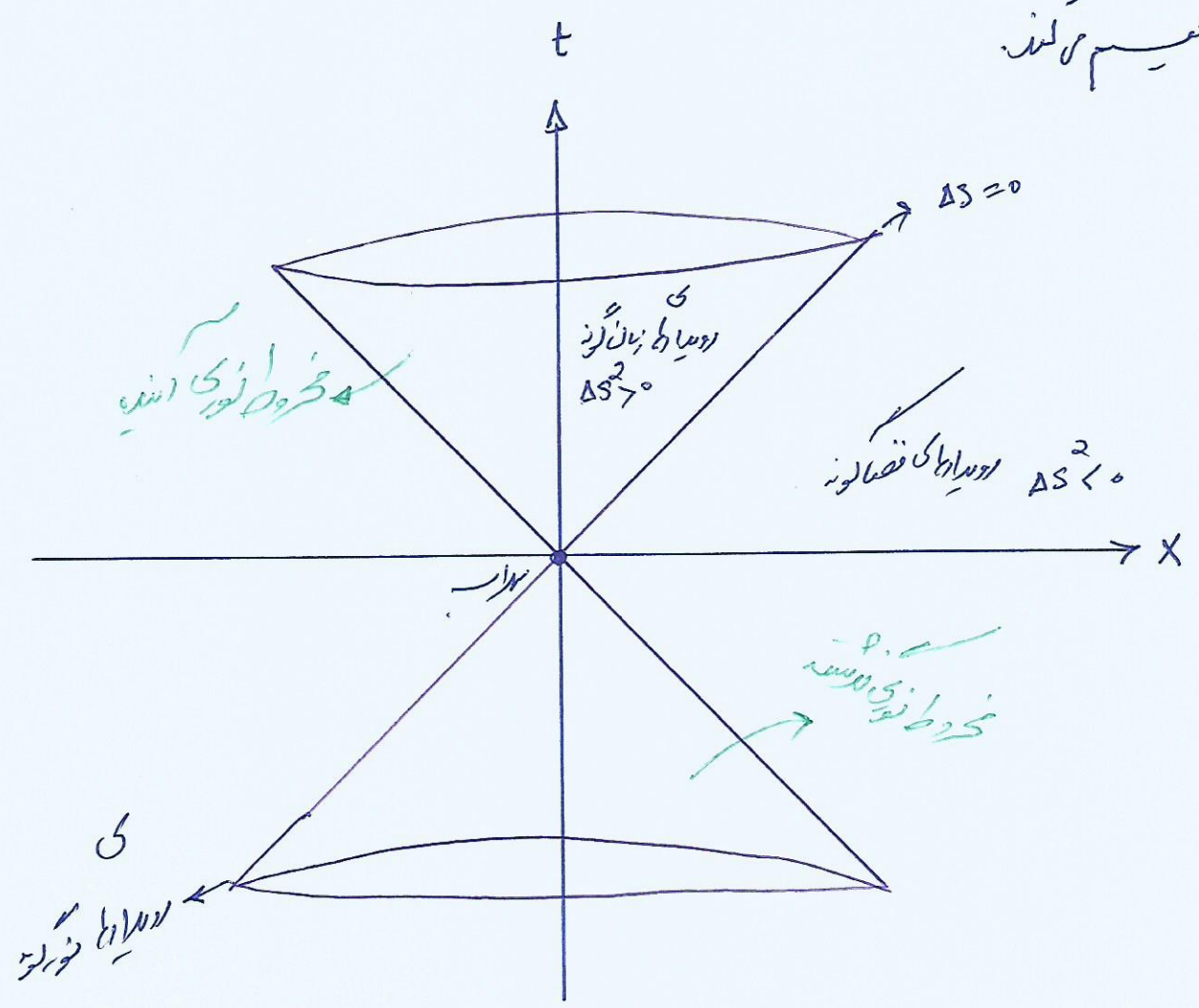
این مؤلف نمودار فضای زمان را به ۳ ناحیه رویدادهای

زمانگونه $(\Delta s)^2 > 0$

فضاگونه $(\Delta s)^2 < 0$

نورگونه $(\Delta s)^2 = 0$

تقسیم می‌کنند



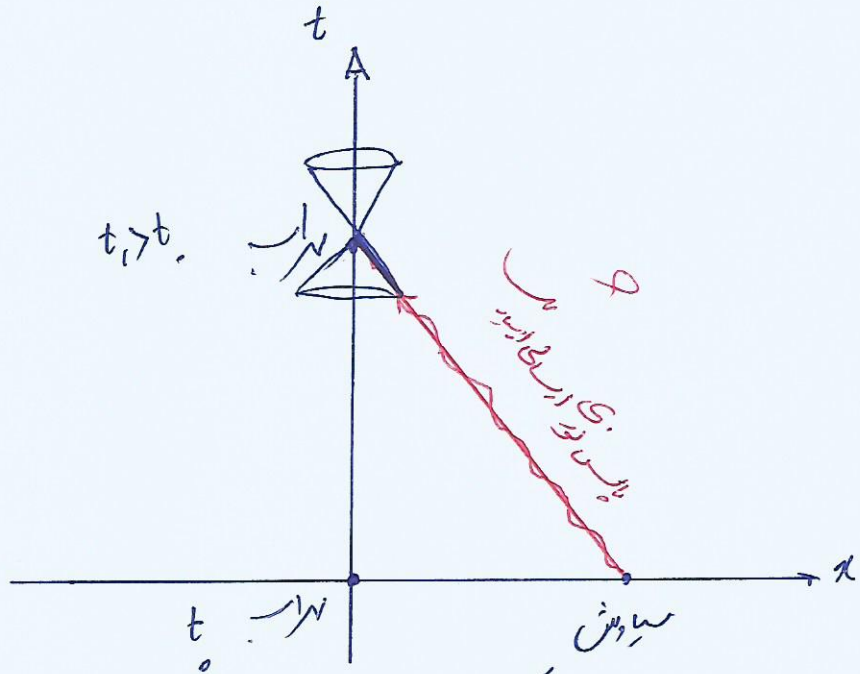
تمام ابعاد هائی که در شرط نوری زمان گونه هستند می مانند در ارتباط علی تداعی باشند

نقطه مهم این است که ساختار علی قضا-زمان را باید در نقطه به طور جداگانه در آن "رسم کرد"

به طور مثال سحاب و سیارک، در نمودار قضا-زمان زیر در ارتباط علی تداعی نیستند

و فاصله آن ها قضا-گونه است

حال اگر سیارک یک پالس نوری ارسال کند، در آینده این پالس فضا-گونه را با سحاب خواهد کرد



ت_۰ سیارک
ت_۱ سحاب
ت_۱ > t_۰
ت

نقطه مهم این که اگر رود رود در یک دستگاه مختصات قضاگونه باشد، با هیچ تبدیل

لورنتسی نمی توان آن ها را زمان گونه کرد

ت_۰
ت
ت_۱
ت_۱ > t_۰
ت

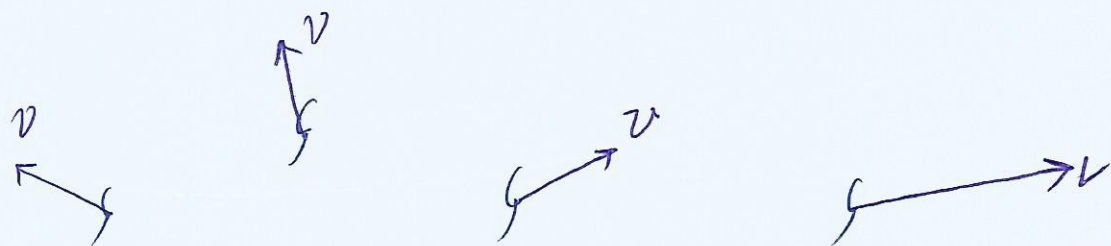
تاریخ زمینه‌های Cosmic Microwave background Radiation (CMB)

از زمان شوش تا اکتشاف، فرض بر این بود که علم ازینی و آری است. این که فرض باشد که
 که منجر از اوایل قرن بیستم انجام دادند و کرد. از این ها به نام شده که آن سنی از
 همچنان است که با اندازه‌گیری فواصل که نشان ها و حرکت دور آن ها، متوجه

استوار گمان شدند. قانون هابل - لومتر Hubble-Lemaitre law

به صورت ریاضی است که $v = H r$ که v سرعت دوری و r فاصله است

از که نشان راه سیدی و H حاصله فیزیکی از آن حالات



MW



همان طور که در طرح در می بیند

حرکت ها مشابه با فاصله از زمین می باشد

این مشاهده، اسخ مسؤل را برانگیخت که اگر کوان هم اکنون در حال انقباض است

این درگذشته همان در صفت بسیار کم فشرده و در محال بوده است ۹
 این سوال را فرزند آن بزرگی پرسیدند، حتی گالوف محاسبه انجام داد در فوتون ها
 حاصل از اسمع همان محال خواهد بود.

در دهه ۶۰ میلادی رابرت ایچ دیکی Robert H. Dicke همراه شراکش

James Peebles, Wilkinson, Ralph شرح به بیان

سوال کردند آن ها به دنبال کشف فوتون های همان اولیه بودند در همین حین

و پس از آن در دانشگاه پدیده صورت کاسه اتفاق افتاد اسمع تا پس از کشف کردند

تا پس در طول موج میکروویو با دما 3 kelvin که از تمام جهات یکسان به

صورت همگن تدریجی می رسد.

فیزیک اسمع تا پس این است که در همان اولیه پدیده ها از فوتون، الکترون و فوتون

وجود دارد، سطح مقطع اندکش بسیار بزرگ است و در نتیجه طول موجش آزاد می باشد

فوتون ها بسیار کم است به معنی کم همان کیده، ρ_{photon} است.

باب ۱۶ همان، علم سردی سود از بزرگی فوتون ها و به پهنای طیفش می رسد.

اینک که بهمان به جرمی رسد که اینها را هیدروژن و هلیوم می کشند

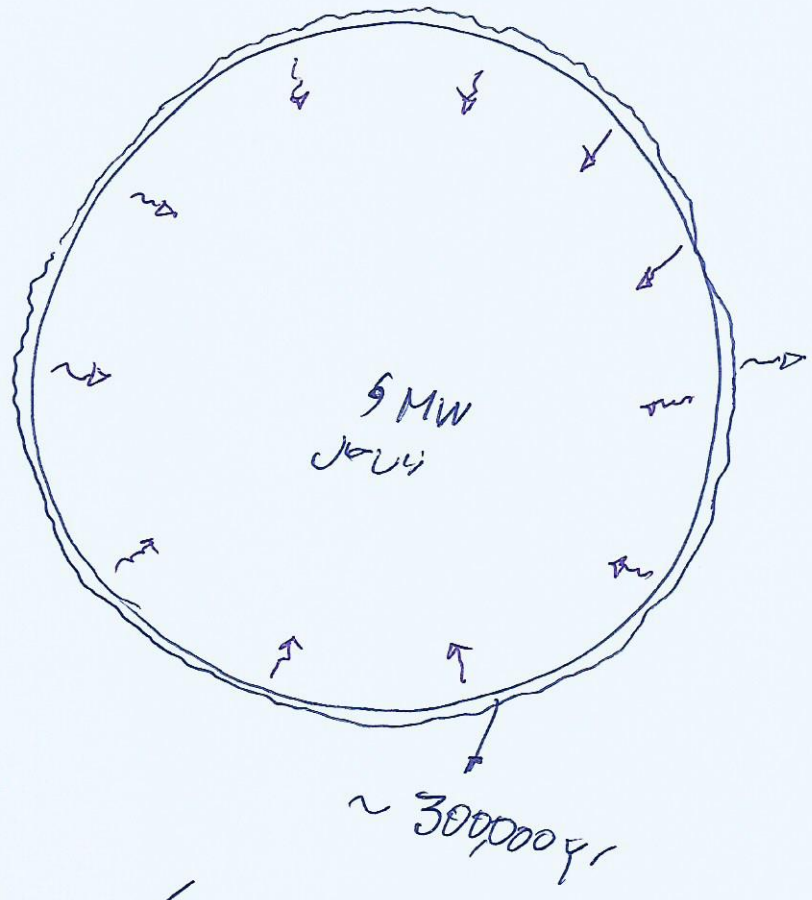
در نتیجه فوتون ها شش ازادی کنند زیرا سطح سطح برهم کنش فوتون با اتم

هیدروژن بسیار کمتر از پروتون ها را اکترون ها است. این اتفاق در مقیاس

کمی به صورت آبی در زمان $300,000 \text{ year}$ پس بعد از شروع این

اتفاق افتاده است. این فوتون ها از تمام جهات به بیرون می کشند

همانند شعله آبی



اجزای اتم
پرتوهای

در درکنا به عبارتی به اتم تابش با شیب خاص را واکاوی خواهد کرد