

نماذج فريدمان :

مدلهای فريدمان :

النسبية العامة تتنبأ بكون غير استاتيكي، وقد كان اينشتاين يحاول تفادي هذه المسألة عندما أدخل الثابت الكوني لمعادلته، فاينشتاين وكثير من علماء الفيزياء في ذلك الوقت كانوا يعتقدون أن الكون استاتيكي وثابت، وكون استاتيكي ثابت لابد أن ينهار على نفسه إذا لم تكن هناك قوة أو طاقة تقاوم جاذبية المادة والطاقة الكونية.

نسبیت عام، جهانى نایستا (پویا) پیش بینی می کند. اینشتین هنگام وارد کردن ثابت کیهانی در معادله اش، می کوشید از این موضوع اجتناب ورزد. اینشتین و بسیاری از فیزیکدان های آن زمان معتقد بودند کیهان ایستا و ثابت است، و تا زمانی که انرژی یا نیرویی که در برابر گرانش ماده و نیروی کیهانی تاب بیاورد، وجود نداشته باشد، جهان ایستا (استاتیک)، لاجرم در خود فرو می ریزد.

لكن الفيزيائي الروسي الكسندر فريدمان حل هذه المسألة بصورة أخرى فبدلاً من ادخال الثابت الكوني للمعادلة وجد حلاً لنموذج غير ثابت للكون يتوافق مع النسبية العامة، وقد أبدى إينشتاين في النهاية موافقة على حل فريدمان واعترف بأنه كان مخطئاً بإدخاله الثابت الكوني وفرض كون استاتيكي، ولكن سيأتي أنه بعد ذلك قد اكتشفت الطاقة المظلمة وهي تعمل ضد الجاذبية أي إنها تكافئ عمل الثابت الكوني في مقاومة قوة الجاذبية للمادة والطاقة.

الکساندر فریدمان فیزیکدان روسی این مسئله را به روشی دیگر حل کرد. وی به جای اینکه ثابت کیهانی را وارد معادله نماید، راه حلی برای مدل غیرثابت کیهان که با نسبیت عام هماهنگی داشته باشد، ارائه نمود. در نهایت اینشتین موافقت خود را با راحل فریدمان ابراز داشت و اعتراف کرد که با وارد کردن ثابت کیهانی و ایستا فرض گرفتن جهان هستی، دچار اشتباه شده است. ولی در ادامه اشاره خواهیم کرد که پس از این ماجرا، انرژی تاریک کشف شد. انرژی تاریک ضد گرانش عمل می‌کند؛ یعنی هم‌رز عملکرد ثابت کیهانی در مقاومت کردن در برابر نیروی گرانش ماده و انرژی می‌باشد.

ثم تم اكمال ثلاثة نماذج لكون غير ثابت تسمى عادة بنماذج فریدمان، وبهذا فتح الباب أمام الكون المتمد الذي له بداية فقد توقعت نماذج فریدمان أن الكون متمد قبل أن يكتشف أدوين هابل من نتائج رصد المجرات انزياح تردد الضوء الصادر منها نحو اللون الأحمر وازدياد هذا الانزياح كلما ازدادت بعداً، وهذا وفق ظاهرة دوبلر يعني أنها تتباعد عن بعضها وبتسارع.

سپس سه مدل فریدمان برای جهان غیرثابت که معمولاً مدل‌های فریدمان نامیده می‌شود، کامل گشت. به این ترتیب درها به روی کیهان گسترش یافته - که آغاز و ابتدایی دارد - گشوده شد. مدل‌های فریدمان بر این نظر است که کیهان دارای انبساط و گسترده‌گی می‌باشد؛ پیش از آنکه ادوین هابل از طریق نتایج رصد کهکشانشان دریابد که تغییر بسامد نور ساطع شده از آنها به سمت رنگ سرخ تمایل دارد و هر چه فاصله بیشتر شود، این تغییر رنگ شدت می‌یابد. این به آن معنا است که بر اساس پدیده دوپلر کهکشانشان به سرعت در حال دور شدن از یکدیگر می‌باشند.

نماذج فریدمان هي:

مدلهای فریدمان عبارتاند از:

النموذج الأول: إنَّ الكون موجب التقوس كسطح كرة وإذا كان ممتدداً فإنه سينتهي به المطاف إلى الانكماش بفعل الجاذبية ولن يستمر تمدده دون توقف.

مدل اول: جهان مانند سطح کره دارای انحنای مثبت است و اگر انبساط داشته باشد، عملکرد جاذبه باعث می‌شود در نهایت کارش به انقباض کشیده شود و انبساط بدون توقف جهان، ادامه نخواهد یافت.

النموذج الثاني: إنَّ الكون سالب التقوس كسطح مكافئ زائدي أو سرج حصان وإذا كان ممتدداً فإن تمدده سيستمر دون توقف.

مدل دوم: جهان مانند سطح هذلولی سهموی یا زین اسب انحنای منفی دارد و اگر انبساط داشته باشد، انبساطش بدون توقف ادامه خواهد داشت.

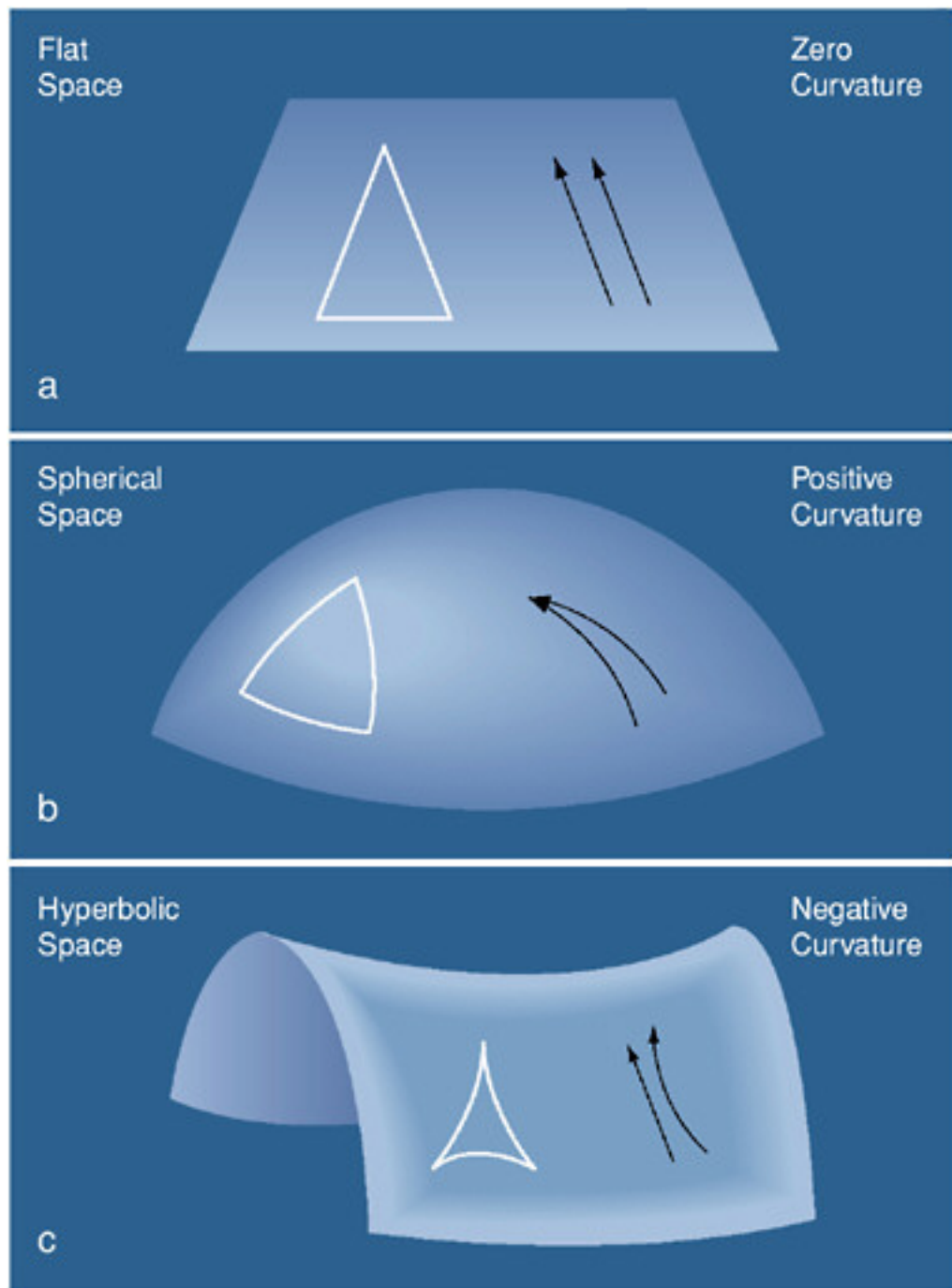
النموذج الثالث: إنَّ الكون صفري التقوس أو لنقل مسطح وإذا كان يتمدد فإن معدل تمدده سيتباطأ متجهاً نحو الصفر ولكنه لا يصل الصفر أبداً أي أنه سيتباطأ ولكنه لن يتوقف عن التمدد بشكل كامل وهكذا كون طاقته الموجبة التي توفرها المادة تساوي طاقته السالبة التي توفرها الجاذبية.

مدل سوم: جهان فاقد انحنای یا به عبارت دیگر مسطح است و اگر انبساط داشته باشد، میانگین انبساطش به تدریج کم شده، به صفر میل می‌کند ولی هیچگاه به صفر نمی‌رسد. یعنی آهنگ انبساطش کند می‌شود ولی به ایست

کامل نمی‌رسد و به این ترتیب انرژی مثبت آن که توسط ماده پدید می‌آید، با انرژی منفی که از جاذبه سرچشمه می‌گیرد برابر خواهد شد.

وکل نماذج فریدمان تتنبأ بأن المسافة بين المجرات كانت صفراً عند بداية الكون أي إن حجم الكون كان صفراً وكانت كثافته لا متناهية، ومعنى هذا أن نماذج فریدمان التي بنيت على النظرية النسبية تقول: إن هناك نقطة بدأ منها الكون تنهار عندها النظرية النسبية العامة نفسها وهذه النقطة تسمى بنقطة تفرد (singularity) بدأ عند هذه النقطة الانفجار العظيم.

تمام مدل‌های فریدمان پیش‌بینی می‌کنند که در ابتدای تشکیل جهان، فاصله بین کهکشان‌ها صفر بوده، زیرا حجم جهان صفر و در نتیجه چگالی آن بی‌نهایت بوده است و این به معنی آن است که مدل‌های فریدمان که براساس نظریه نسبیت بنا شده‌اند می‌گویند: نقطه‌ای وجود داشته است که جهان از آن آغاز شده است و در این نقطه، نظریه نسبیت عام از اعتبار ساقط می‌گردد. این نقطه، نقطه تکینگی (singularity) نامیده می‌شود و انفجار بزرگ از این نقطه آغاز شده است.



شکل 24: نماذج فریدمان (1)

1. المصدر:

NRC Nat. Res. Council., Washington. Connecting Quarks with the Cosmos: Eleven Science Questions for the New Century (2003) - page 82. Available at : http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10079&page=82

شکل 24: مدل‌های فریدمان

1- منبع:

NRC Nat. Res. Counc., Washington. Connecting Quarks with the Cosmos: Eleven Science
Question for the New Century (2003) – page 82.

قابل دسترس در نشانی:

http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10079&page=82
