

امتحان در خانه درس نسبت عام ۲- پاییز ۹۵

دانشکده فیزیک- دانشگاه صنعتی شریف

تاریخ تحویل: شنبه ۹ بهمن ۱۳۹۵

- لطفا نام، نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را بر روی برگه تحویلی جواب مرقوم فرمایید.
- امتحان در خانه ۵ نمره پایان ترم را دربردارد.
- هر یک از دانشجویان محترم سوال مختص به خود را دارد.
- (سوال ها شامل دو باز محاسبه re-derivation از دو مقاله یا یک فصل کامل از کتاب گرانش پادمانابان است.)

(۱) نسبیت عام - گرانش تعمیم یافته

مسئله انرژی تاریک و ماده تاریک انگیزه بررسی مدل های گرانش تعمیم یافته سازگار را دو چندان کرده است. یکی از مدل های اسباب بازی که برای توصیف انبساط تند شونده کیهان مطرح شده است. مدل های $f(R)$ است. برای آشنایی با ضرب و تقسیم های انجام شده در گرانش تعمیم یافته

الف) مقاله <https://arxiv.org/abs/astro-ph/0610532>

The Large Scale Structure of $f(R)$ Gravity Yong-Seon Song, Wayne Hu, Ignacy Sawicki
را باز محاسبه انجام دهید.

ب) در راستای مدل های گرانش تعمیم یافته یکی از ایده های جدید، مسئله میانگین انسامبلی بر روی مدل های گرانش سازگار است. این ایده که در مقاله <https://arxiv.org/abs/1606.01887> Ensemble Average Theory of Gravity Nima Khosravi را باز محاسبه انجام دهید.

(۲) سیاهچاله های اولیه و کیهان اولیه

پارادایم تورم در کیهان اولیه از یک سو و پیش بینی نسبیت عام برای وجود سیاهچاله ها مفهومی با عنوان سیاهچاله های اولیه را ایجاد کرده است.

الف) برای آشنایی با مفهوم مدل های تورمی و ارتباط آن با سیاهچاله های اولیه مقاله زیر را باز محاسبه کنید:

<https://arxiv.org/abs/1209.2652>

The Effect of Curvaton Decay on the Primordial Power Spectrum Hassan Firouzjahi, Anne Green, Karim Malik, Moslem Zarei

ب) ایده دیگر درباره آشکارسازی سیاهچاله های اولیه ارتباط آن با امواج گرانشی تصادفی *stochastic* است. این

ایده در مقاله <https://arxiv.org/abs/1612.06264>

Stochastic gravitational waves associated with the formation of primordial black holes Tomohiro Nakama, Joseph Silk, Marc Kamionkowski
 مطرح شده است. این مقاله را باز محاسبه انجام دهید.

(۳) رهیافت ADM و δN

برای بررسی رشد اختلالات در کیهان اولیه از رهیافت تجزیه $3+1$ و دلتای N استفاده می شود.
 برای این مبحث فصل ۱۲ کتاب پادمانابان را به صورت کامل باز محاسبه نمایید.

Gravitation: Foundations and Frontiers
Textbook by Thanu Padmanabhan 2010 - Cambridge University Press

(۴) ترمودینامیک سیاهچاله ها و امواج گرانشی

یکی از داستان های عمیق نسبیت عام که ارتباط نزدیکی با نظریه میدان های کوانتومی دارد، مسئله ترمودینامیک سیاهچاله است.

برای این مبحث فصل ۱۴ کتاب پادمانابان را به صورت کامل باز محاسبه نمایید.

Gravitation: Foundations and Frontiers
Textbook by Thanu Padmanabhan 2010 - Cambridge University Press

با احترام

شانت باغرام
