

物理学のフロンティア 第12回レポート問題

2019/7/23 担当：須山輝明

レポート提出について

提出先：教養科目物理学演習事務室(西3号館3階312号室)前のレポートボックス No. 3(担当者によりレポートボックス番号が異なります。また西3号館は休日及び平日の夜7時から翌朝7時まで施錠されていて入館できません)

提出期限：8月9日(金) 13:20

書式：任意。ただしレポートには学籍番号、氏名に加え「物理学のフロンティア第12回、須山先生レポート」と明記すること

レポート問題

問1

質量 m_1 , m_2 の2つの質点の連星系を考える。一周期の間に放射される重力波のエネルギーは束縛エネルギーに比べて非常に小さいとする。このとき、各瞬間瞬間の時刻では連星系は断熱的にケプラー運動し、ケプラー運動を決める軌道パラメーター(長軸半径 a , 離心率 ϵ)が非常にゆっくりと時間変化していると考えてよい。

- A) 放射される重力波のルミノシティを a, ϵ の関数として求めよ。
- B) 円軌道を考える。 $a = a_{\text{ini}}$ でスタートした連星系が重力波放射によって合体するまでの時間を求めよ。

問2

重力波を検出する方法を一つ自分で考えて、説明せよ。

=====

講義で使用したスライドで問題に関連するページが次の場所からダウンロードできるので、必要に応じて参照してよい。(7/25以降ダウンロード可能)

<http://www.th.phys.titech.ac.jp/cosmo/suyamaweb/home.html>