

TERMODİNAMİK DERSİ BONUS ÖDEVİ (25 PUAN)

Aşağıda kara delikler, paradokslar ve radyasyonla ilgili üç ödev seti bulunmaktadır. Lütfen bu setlerden birini seçiniz. Seçtiğiniz setteki ödevi en az 5, en fazla 10 adet düz beyaz A4 kağıda (kareli kağıt veya defterden yırtılmış sayfalar KULLANMAYINIZ) dolma kalem veya tükenmez kalemle (kurşun kalem KULLANMAYINIZ) yazınız.

Teslim tarihi: Ödevler final sınavından önce toplanacaktır.

Prof. Dr. Hüseyin ÇAVUŞ

i) Kara Delikler ve Kütleçekim (Zaman Genişlemesi ve Kırmızıya Kayma)

Ödev: Schwarzschild metriğini kullanarak, olay ufkuna çok yakın bir noktadan gönderilen ışığın, sonsuzdaki bir gözlemci tarafından neden sonsuz bir dalga boyunda (redshift) algılandığını matematiksel olarak gösteriniz. ("koordinat zamanı" ile "öz zaman (proper time)" arasındaki farkın açıklanması).

ii) Radyasyon Modeli: Madde ile Etkileşim (Zayıflatma Katsayıları ve Yarı Değer Kalınlığı (HVL))

Ödev: Işın yoğunluğunun madde içindeki azalmasını veren $I(x) = I_0 \exp(-\mu x)$ denklemini kullanarak; Kurşun, Beton ve Alüminyum için 1.25 MeV enerjideki Gama ışınlarını %99 oranında durduracak kalınlıkları hesaplayınız.

iii) Güneş Fiziği ve Termodinamik Paradokslar (Koronal Isınma ve Enerji Taşınımı)

Ödev: Güneş yüzeyi (Fotosfer) 5800 K iken, dış atmosferin (Korona) 10^6 K'ın üzerine çıkması Termodinamiğin 2. Yasası ile ilk bakışta çelişir gibi görünür. Isının düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklığa "kendiliğinden" yükselmeyeceğini akamayacağını bildiğimize göre, Korona'ya enerji taşıyan mekanizmanın neden "termal olmayan" (örneğin manyetik dalgalar veya manyetik ilmeklerin kopması) bir yöntem olması gerektiğini gerekçelendiriniz.