

Ε. Παπαντωνόπουλος,
 Αναπληρωτής Καθηγητής
 ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
 ΣΧΟΛΗ ΗΦΑΡΜ. ΜΑΘ. & ΦΥΣ.
 ΕΠΙΤΗΜΣΕΝ
 ΤΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
 ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9
 157 73 ΑΘΗΝΑ
 Τηλ.: +(30)-210-772 3024
 Fax : +(30)-210-772 3025
 E-mail: papage@hua.gr



Ε. Παπαντωνόπουλος
 Associate Professor
 NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
 FACULTY OF APPLIED SCIENCES
 PHYSICS DEPARTMENT
 ZINGRAPOU CAMPUS
 GR 157 73 ATHENS - GREECE
 Phone: +(30)-210-772 3024
 Fax : +(30)-210-772 3025
 E-mail: papage@hua.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2006

**ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΛΕΥΤΕΡΗΣ ΠΛΙΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΑΟΣ
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: ΔΥΟ ΗΜΕΡΕΣ**

Θέμα 1 (μονάδες 30) (→ ΚΕΨΑΛΑΡΙΟ 5%, ο κλις σαν βετρό)

- Α. Πώς υπολογίζεται η λαμπρότητα και η ενεργής φερμούκρασία του Ήλιου;
- β. Τι πληροφορίες πείρνουμε από το γάστρα οικτός του Ήλιου;
- γ. Βάν η απόσταση Γης-Ηλίου είναι 1.50×10^{11} cm και η περίοδος περιστροφής ανά έτος γης 1 ημ. ως προς την Ήλιο $T = 3.16 \times 10^7$ sec υπολογίστε την μάζα του Ήλιου εάν $G = 6.67 \times 10^{-8} \text{ gm}^{-1} \text{cm}^3 \text{sec}^{-2}$.
- δ. Εάν η ακτίνα του Ήλιου είναι $R_0 = 6.96 \times 10^{10}$ cm σε ποιά μορφή βρίσκεται το εσωτερικό του και τι συνέπειες έχει αυτό στην μεταφορά ενέργειας από το πυρήνα στην ατμόσφαιρά του;
- ε. Τι πληροφορίες δίνει το Virial θεώρημα για την βαρυτική ενέργεια του Ήλιου;

Θέμα 2 (μονάδες 20)

- α. Υπολογίστε την ταχύτητα διασυνήργειας από την επιφάνεια ενός κοστέρα μάζας M και ακτίνας R .
- β. Πώς αρίζεται η ακτίνα Schwarzschild και ποιά είναι η σημασία της στην φυσική των μελανών οπάνω;
- γ. Πώς μετοιβάλλεται το μήκος κύματος ενός φωτωνίου που πλήσσεται μία μελανή οπή και τι συμβαίνει όταν οτάσσει στον ορίζοντά της;
- δ. Τι είναι ακτινοβολία Hawking και τι συνέπειες έχει για την εξέλιξη της μελανής οπής;

Θέμα 3 (μονάδες 30)

- Διατητικόστε και εξηγήστε τον νόημο του Hubble.

Πώς μετρούμε εξωγαλαξίας αποστάσεις χωρίς την μέθοδο των προτύπων φωτεινότητας;

Χρησιμοποιώντας την σχέση Fisher-Tully

$$L \propto r^4 \quad (1)$$

όπου υπάρχει η ταχύτητα(θιασπορά) ενός γαλαξία, περιγράφετε πώς υπολογίζεται η στοιχείωση του Hubble H_0 .

Εάν ισχύει ο νόμος του Hubble πότε δείξετε ότι το σύγκριτο διαστάσης αυμογενώς και ισοτρόπως.

~~Θέμα 4 (μονάδες 20)~~

Ηράστε την μετρική Robertson-Walker και συζητήστε τη περιγράφεται.

Η Friedmann εξίσωση σύνολο

$$\frac{\dot{D}^2}{D^2} - \frac{8\pi G}{3}\rho_m = -\kappa \frac{c^2}{D^2}. \quad (2)$$

Αναγνωρίστε όλους τους όρους και εξηγήστε την χορηγοληπτική τους σημασία.

Βρείτε ποις μεταβλήται χρονικά η απόσταση ενός επίπεδου σύμπλοκος.