



פרופ' ניר שביב

ש ש ל כ

אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 77501
מבחן מועד א' – חורף תשע"ד

- המבחן הוא ללא כל חומר עזר, פרט לפריטים הבאים:
- דפי הנוסחאות המצורפים עם הבחינה
- מחשבון
- משך המבחן שעתיים וחצי.
- בבחינה שני חלקים. בחלק הראשון יש לענות על 3 מתוך 4 שאלות ואילו בחלק השני יש לענות על 2 מתוך 3 השאלות. **בטבלה למטה, יש להקיף את מספרי השאלות שברצונכם שיבדקו.**
- את התשובות, כולל הדרך, יש לכתוב בטופס הבחינה. רצוי להעזר במחברת משבצות כדפי טיוטא. בסוף הבחינה יש להגיש את הטופס וניתן להגיש את המחברת. תוכלו למצוא עותק של טופס הבחינה באתר הקורס.
- שימו לב שסכום הניקוד הוא 99. עד שתי נקודות נוספות הן בעבור סדר. (לכן רצוי להשתמש בטיטא!)

בהצלחה!

הקיפו את שאלות לבדיקה:	1	2	3	4	5	6	7	סדר	סה"כ
לשימוש הבדק:									

1. (15 נק') הסבירו (אין צורך לחשב) מהו **השיא של גמוב** ומה קובע את מרכזו.

הסבר:

2. (15 נק') הסבירו מדוע כוכבים בעלי מסה **גבוהה** על הסדרה הראשית הם קונבקטיביים בליבתם.

הסבר:

3. (15 נק') רדיוס **צדק** הוא 70000 ק"מ והוא סובב סביב השמש במרחק של 5.2 יחידות אסטרונומיות. חשבו מה היתה **המגניטודה הבולומטרית הנראית** של צדק אילו השמש הייתה בעלת אותו הרדיוס כמו רדיוסה היום, אך הטמפ' בשפה הייתה פי שתיים יותר גבוהה.

4. (15 נק') נתונים **מקורות המאירים בעצמת בולומטרית זהה** (דהיינו, אנרגיה ליח' זמן זהה) **ובצפיפות אחידה ליח מרחק co-moving** . חשבו כמה מקורות יש עד הסחה לאדום z נתונה. מצאו תשובה המדויקת עד סדר שני (דהיינו סדר מוביל + אחד נוסף).

תשובה:

5. (27 נק') נסתכל על **מודל מקורב לכוכבים הומוגניים הדומים לשמש** על הסדרה הראשית – דהיינו נניח כוכבים השורפים מימין בעזרת ראקציות ה-PP, ושהאטימות (ליחידת מסה) אחידה בכוכב ואינה תלויה בטמפ', אך כן תלויה לינארית בצפיפות ובכמות המתכות. כמו כן, נניח כי הלחץ הכולל נשלט ע"י לחץ הגז. חישבו בקרוב באיזה פקטור תשתנה הטמפ' האפקטיבית של הכוכב אם כמות "המתכות" Z תגדל בפקטור 2.

תשובה:

המשך תשובה לשאלה מס' _____

6. (27 נק') אם היינו חיים **בעולם עם d מימדים מרחביים**, מה היה המקדם הפוליטרופי γ שמתחתיו כוכבים היו לא יציבים וקורסים?

תשובה:

המשך תשובה לשאלה מס' _____

7. (27 נק') נבחן יקום שטוח ($k=0$) המכיל רק רכיב של קבוע קוסמולוגי (ללא חומר וללא קרינה), המקיים שצפיפות האנרגיה היא קבועה $\epsilon_A = const$ (במרחב ובזמן!).
- א. הראו שהיקום יקיים $a(t) = a_0 \exp(H_0(t-t_0))$ תחת תנאים אלו.
- ב. מהו גיל היקום (במונחים של H_0, t_0) בהסחה לאדום $z=1$?
- ג. מהו המרחק co-moving בין שני גופים שלצופה היום נראים מופרדים אחד מהשני בזווית $d\Omega = 0.01 \text{ rad}$ ושפלטו את אורם ב- $z=1$?
- ד. ננח פוטון נפלט היום ($t=0$). מהו המרחק co-moving שהוא יעבור עד לזמן $t_f > t_0$?
- ה. האם ליקום היה מפץ גדול? (נמקו!)
-

תשובה:

המשך תשובה לשאלה מס' _____