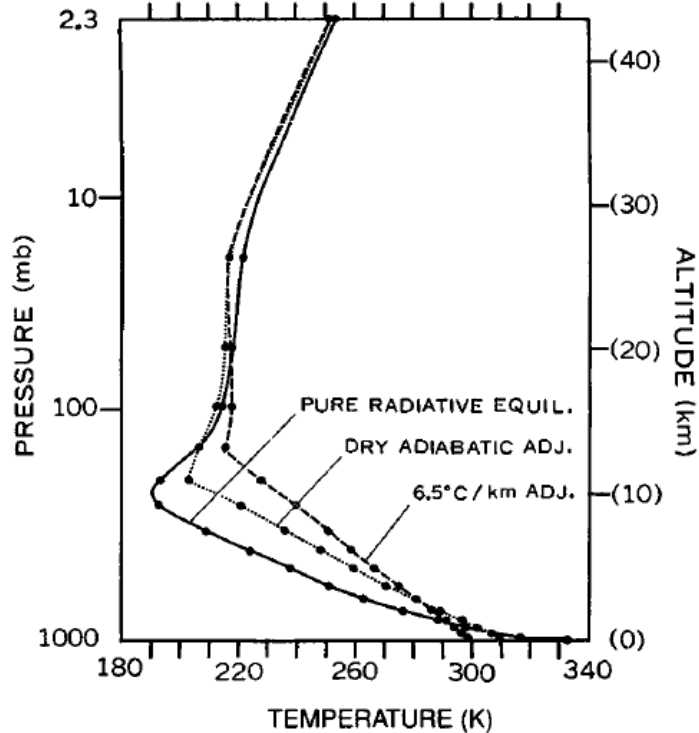


תרגיל בית 1, תורת האקלים. מועד הגשה – 30 לאפריל 2015
 השאלות לקוחות מהספר של הרטמן, פרק 3.

1. הניחו אטמוספירה עם שתי שכבות שכל אחת בולעת את כל הקרינה האינפרא אדומה שמגיעה אליה - כפי שפתרנו בכיתה, רק הניחו שקרינת השמש נבלעת 30% בכל אחת מהשכבות, ו-40% בקרקע. מה הטמפרטורה בקרקע ומה הטמפרטורה של כל אחת מהשכבות? כתבו את המשוואות עבור הקרקע, כל אחת מהשכבות והאטמוספירה כולה. כיצד שונה הפתרון מזה עבור המצב בו כל הקרינה נבלעת בקרקע?

2. חזרו למודל הרגיל של שתי שכבות אשר בולעות כל אחת את כל הקרינה הארוכה, כאשר כל הקרינה הקצרה נבלעת בקרקע, והוסיפו גם שטפי חום C_1 , C_2 בין הקרקע לשכבה אטמוספירית וכן בין שתי השכבות האטמוספיריות. הניחו שהאטמוספירה מגיעה לפרופיל טמפרטורה עם מפל אדיאבטי Γ וחשבו את הטמפרטורה של הקרקע ושל שתי השכבות האטמוספיריות. רמז- התחילו מלמעלה וחשבו כלפי מטה.
 $\Gamma=6.5\text{K/km}$, $H=240\text{W/m}^2$.

3. עבור המודל של שאלה 2, הניחו שהשכבה התחתונה מייצגת גובה של 2.5 קילומטר והשכבה העליונה מייצגת גובה של 5 קילומטרים, וחשבו מה הפרופיל של שווי משקל קרינתי, וצרו גרף המשווה פרופיל זה לפרופיל עם המצב בו יש התאמה קרינתית קונבקטיבית (radiative convective adjustment). השוו לגרף הבא. כיצד משתנים הפרופילים אם מזיזים את גובה השכבה העליונה למעלה בשני קילומטרים? כיצד משתנים השטפים C_1 , C_2 ? הסבירו את ההשפעה של העלאת השכבה העליונה.



4. הניחו שלעננים טרופים אלבדו של 0.6, לעומת אלבדו של 0.1 עבור אטמוספירה בלי עננים. הקרינה היא 400W/m^2 והקרינה הארוכה היוצאת היא $\text{OLR}=280\text{W/m}^2$. השתמשו במודל הפשוט שלמדנו בכיתה כדי למצוא את הטמפרטורה של ראש הענן (cloud top temperature) עבורה ההשפעה הכוללת של הקרינה היא אפס (השינוי באלבדו מבטל השינוי בקרינה היוצאת). העזרו בגרף המצורף כדי לראות אם ישנם אזורים באטמוספירה הטרופית עם טמפרטורות כאלו וציינו היכן. אם מניחים טמפרטורה בקרקע של 300 מעלות

קלוין, ומפל טמפרטורה של 5 מעלות לקילומטר – מה צריך להיות גובה הקצה עליון של עננים אלו כדי שהשפעות הקרינתיות של אורכי הגל הארוכים והקצרים יבטלו זה את זה?

