

מבוא למתמטיקה שמושית - פתרון 1 - אביב תשס"ד

1. מקומה של חזית גל ההדף של פצצה אטומית נתון ע"י $R(t, E, \rho, p_0)$, כאשר t^* - הזמן שחלף מרגע הפיצוץ, E - אנרגיית הפיצוץ, ρ_0 צפיפות האויר ו- p_0 הלחץ האטמוספרי.

	E	ρ_0	t	R	p_0
L	2	-3	0	1	-1
M	1	1	0	0	1
T	-2	0	1	0	-2

(א)

$$\Pi_1 = R \left(\frac{\rho_0}{Et^2} \right)^{1/5} \quad \Pi_2 = p_0 \left(\frac{t^6}{E^2 \rho_0^3} \right)^{1/5}$$

ולכן

$$R = \left(\frac{Et^2}{\rho_0} \right)^{1/5} \phi \left(p_0 \left(\frac{t^6}{E^2 \rho_0^3} \right)^{1/5} \right)$$

(ב) נניח דמיונות חלקית. כש- E גדול מאוד:

$$\phi(\Pi_2) \cong A \Pi_2^\alpha$$

כאשר A קבוע. נקבל

$$R \approx \left(\frac{Et^2}{\rho_0} \right)^{1/5} A p_0^\alpha \left(\frac{t^6}{E^2 \rho_0^3} \right)^{\alpha/5}$$

אנו רוצים להבטיח שני דברים: שהרדיוס ילך ויגדל עם t , ושמחירות ההתפשטות תהיה פונקציה עולה של E . זה יובטח לנו אם

$$-\frac{1}{3} < \alpha < \frac{1}{2}$$

	U	ν	x	y	ψ
L_x	1	0	1	0	1
L_y	0	2	0	1	1
T	-1	-1	0	0	-1

.2

$$\eta = y\sqrt{\frac{U}{\nu x}} \qquad \phi = \frac{\psi}{\sqrt{U\nu x}}$$

לכן לפתרון צריכה להיות הצורה

$$\psi = \sqrt{U\nu x} f(\eta)$$

נציב במשוואה ובתנאי הגבול ונקבל

$$f^{(3)} + \frac{1}{2} f f'' = 0$$

$$f'(0) = f(0) = 0$$

$$f' \xrightarrow[\eta \rightarrow \infty]{} 1$$