

Gömbszimmetrikus tömegeloszlás esetén a középponttól r távolságra található részecskére csak az r sugarú gömbben levő $M = 4\pi r^3 \rho_0/3$ tömegű anyag gravitációs vonzása hat, az is úgy, mintha az összes tömeg a középpontban helyezkedne el. Ekkora tömeg esetén a szökési sebesség (vagyis az a határsebesség, amekkorával rendelkező test a középponttól mért kezdeti r távolságból tetszőlegesen messzire eljuthat):

$$v_0 = \sqrt{\frac{2fM}{r}} = r\sqrt{\frac{8f\pi\rho_0}{3}},$$

ahol f a Newton-féle gravitációs állandó.

Amennyiben Hr nem kisebb, mint ez a kifejezés, azaz

$$H \geq \sqrt{\frac{8f\pi\rho_0}{3}},$$

akkor a gömb örökké tágulni fog.

Székelly Attila (Kecskemét, Református Kollégium, 12. o.t.)

Megjegyzések. 1. Belátható, hogy a megadott kezdeti feltételek esetén a gömb tömegeloszlása a mozgás során mindvégig homogén marad.

Gáspár Merse Előd (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 12. o.t.)

2. A távoli galaxisok fényének Doppler-eltolódásából a csillagászok arra következtettek, hogy a világegyetem egésze a feladatban megadott ún. Hubble-törvénynek megfelelően tágul (H a Hubble-állandó). Az Univerzum ρ_0 átlagsűrűségétől függ, hogy ez a tágulási folyamat valaha megfordul-e, vagy pedig vég nélkül folytatódik. A távcsövekkel megfigyelhető (látható) anyag sűrűsége csak kb. egytizede a visszaforduláshoz szükséges kritikus sűrűségnek, de erős érvek szólnak amellett, hogy számottevő mennyiségű „sötét anyag” is jelen van a csillagközi térben.

Ballók István (Gödöllő, Premontrei Szent Norbert Gimn., 11. o.t.)