

Kepes György szakkollégiumi előadás

Eszterházy Károly Főiskola, Eger

2012. 03. 27

A 2011-es fizikai Nobel-díj: A gyorsulva tánguló Világegyetem - magyar szemmel

összefoglalta

Csörgő Tamás

fizikus, az Európai Akadémia tagja,
az MTA Doktora

MTA KFKI Részecske és Magfizikai Kutató Intézet

a <http://www.nobelprize.org/> alapján

Perlmutter, Schmidt és Riess

kik ők és milyen kérdésekre adtak választ?



„Távoli szupernovák megfigyeléséért és a Világegyetem gyorsulva történő tágulásának felfedezéséért.”

Saul Perlmutter

sz. 1959, USA
munkahelye:
LBNL, USA
a díj 1/2-ét



„Távoli szupernovák megfigyeléséért és a Világegyetem gyorsulva történő tágulásának felfedezéséért.”

Brian P. Schmidt

sz. 1967, USA
munkahelye:
Ausztráliai Nt. Uni
a díj 1/4-ét



„Távoli szupernovák megfigyeléséért és a Világegyetem gyorsulva történő tágulásának felfedezéséért.”

Adam G. Riess

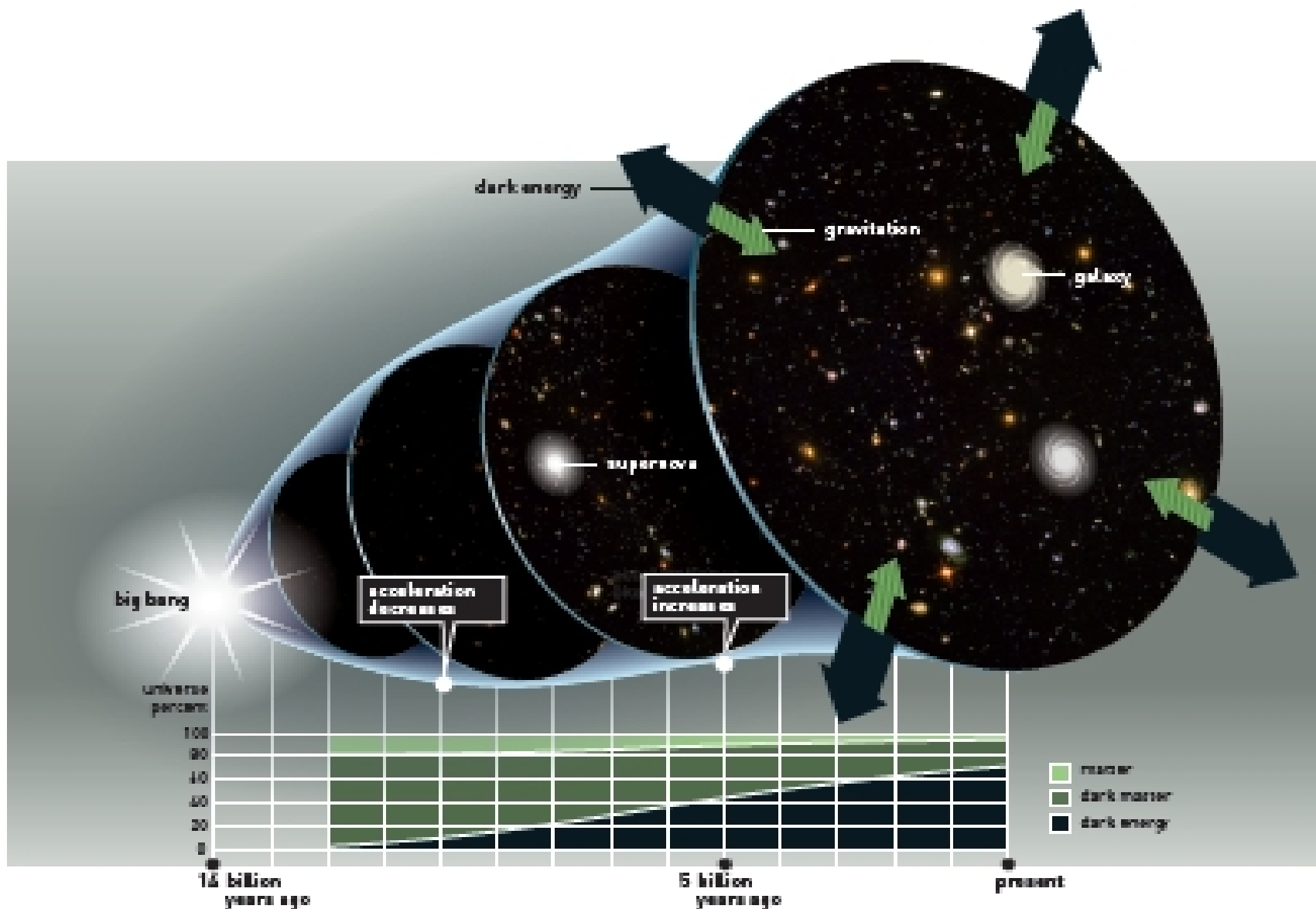
sz. 1969, USA
munkahelye:
John Hopkins Uni.
a díj 1/4-ét

Mindhárman a szupernovák kutatói.

Mi pedig az általuk megismert, gyorsulva táguló világegyetem „lakói” vagyunk.



Eredményük: a gyorsulva táguló Világ



Csillagok és csillagvárosok



G. Bruno
gondolata

Csillagok és
csillagvárosok,
galaxisok

Galaxisunk:
a Tejút ma
ismert képe

Kezdetben:
a távoli
fényforrás
csillag?
csillagvárosok?

A Hubble űrtávcső képeiből



Ma már:

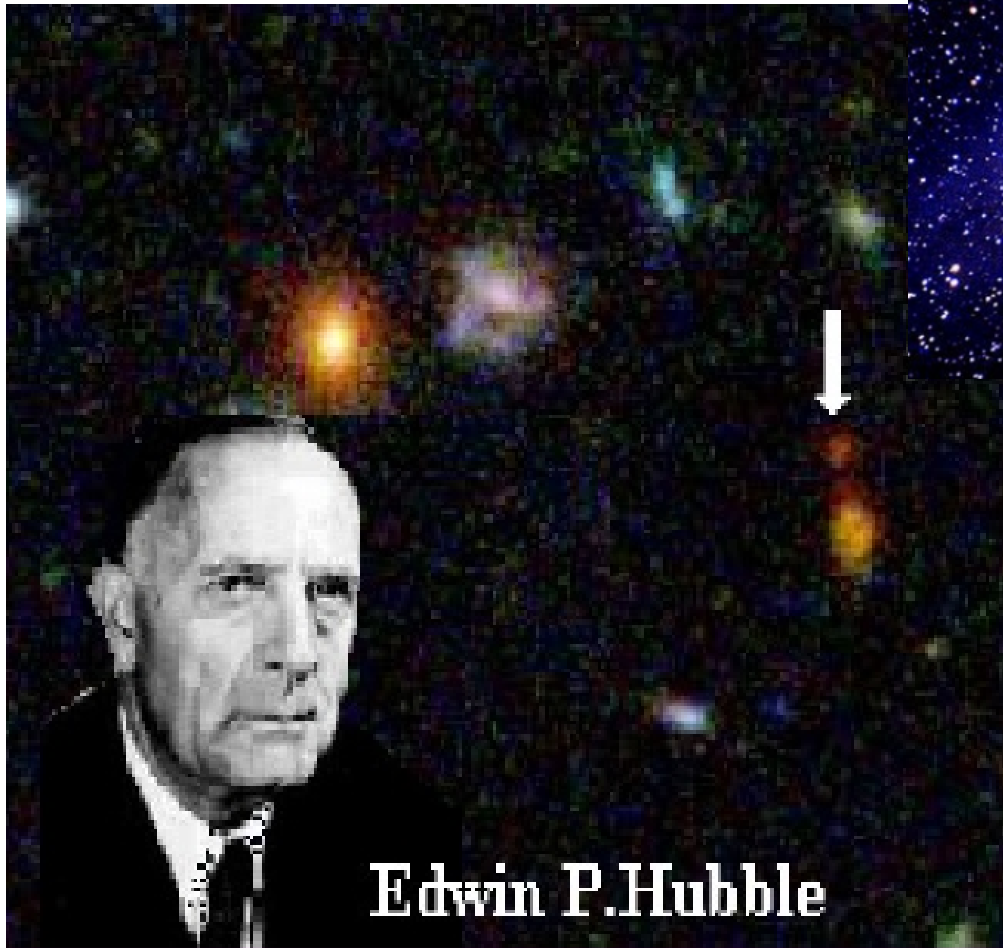
rengeteg
csillagváros,
galaxis ismert.

Az első lépés:

E. Hubble

Az első Tejúton
kívüli objektum

Standard gyertyák: változócsillagok



Edwin P. Hubble



Copyright 1995 by Jerry Lodriguss

1923, E. Hubble:

Az Androméda-köd
kétséget kizáróan
a Tejúton kívüli

Távolságmérés Egységgyertyákkal

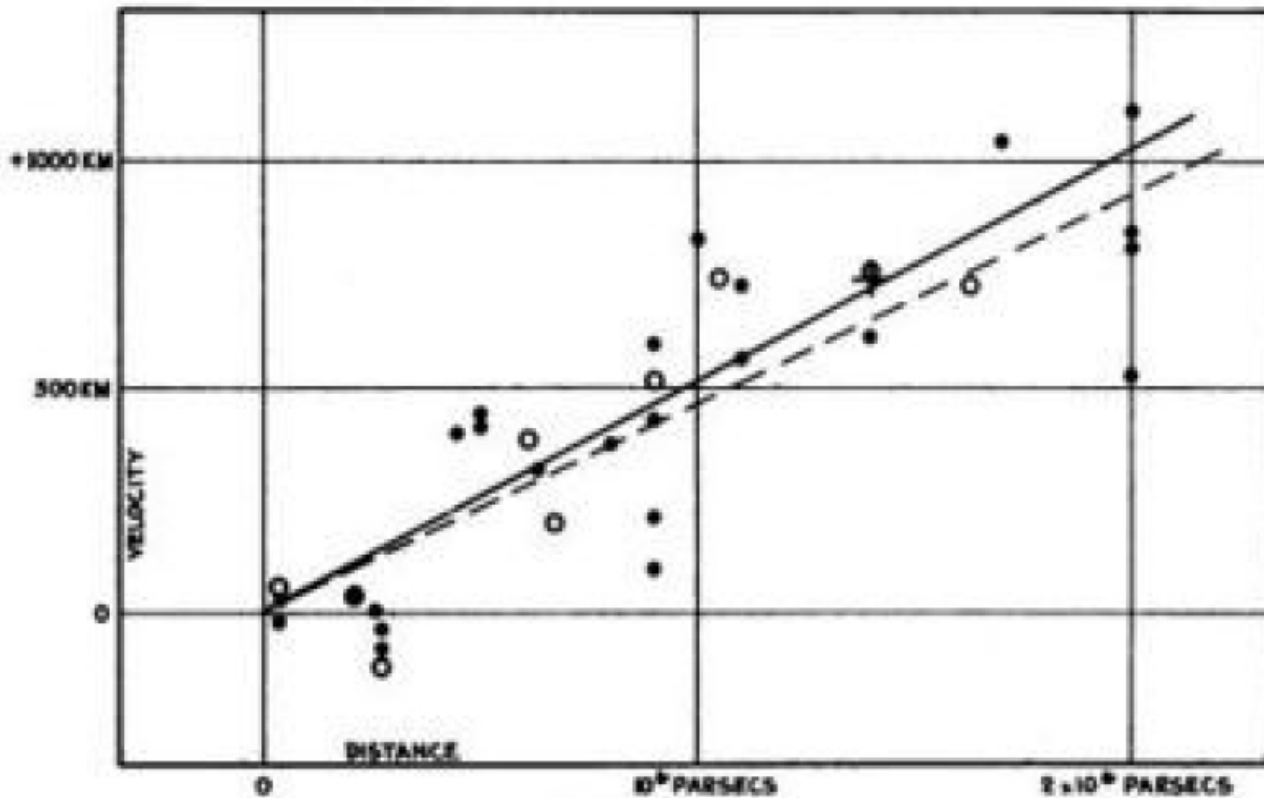


A Világegyetem
távolságainak
méréséhez
„standard”
- állandó
fényességű -
gyertyák
szükségesek.

Kezdetben:
Cefeidák
(változócsillagok).

Nagy skálán:
nem elég
fényesek

Hubble-törvény: $v = H r$

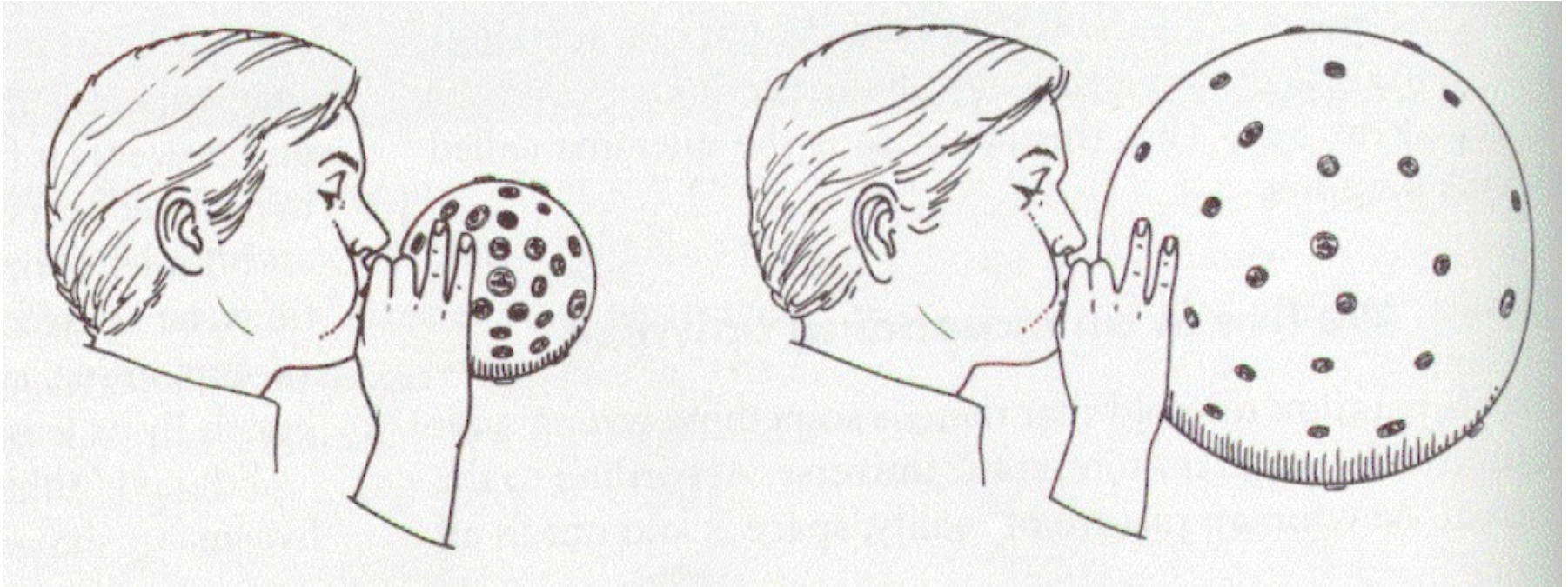


Hubble: $v = H r$

(minél távolabbi a galaxis, annál gyorsabban távolodik)

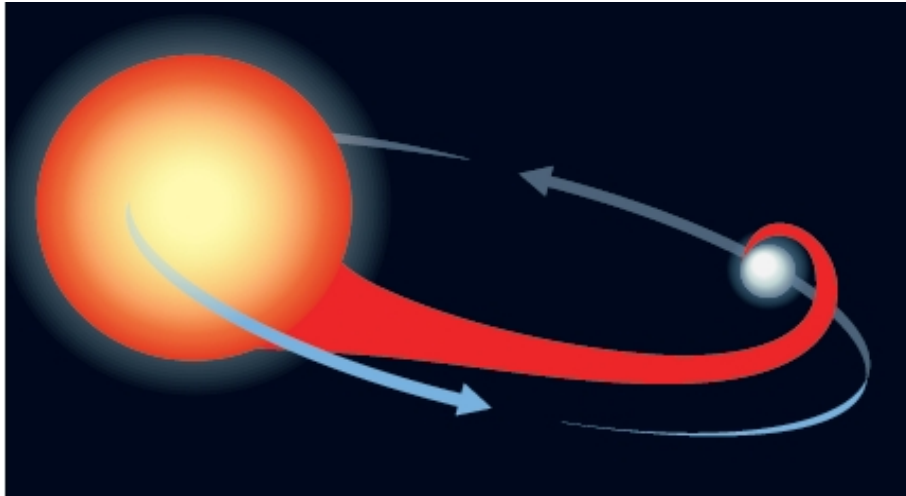
→ **A Világegyetem tágul**

A Világegyetem tágul

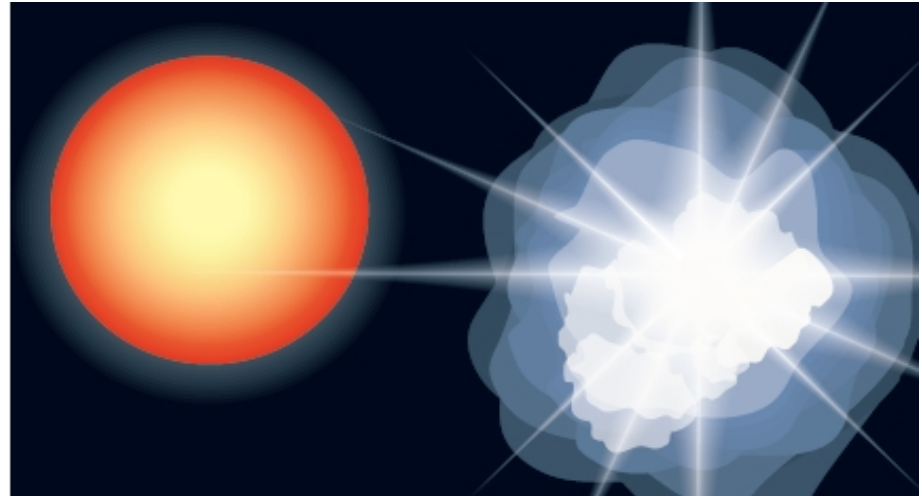


A Világegyetem tágul,
a tömegvonzás (gravitáció)
a tágulást ismereteink szerint **lassítja**

Új Egységgyertyák: Ia típusú Szupernovák

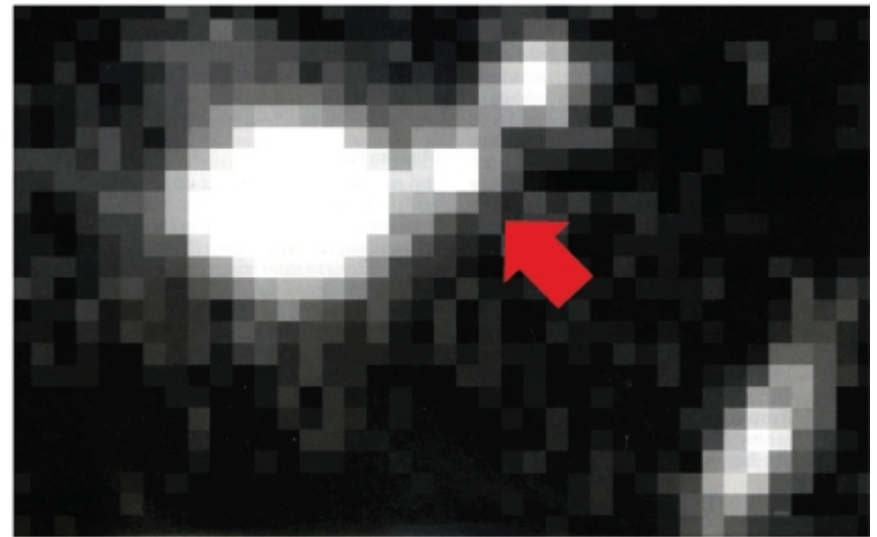
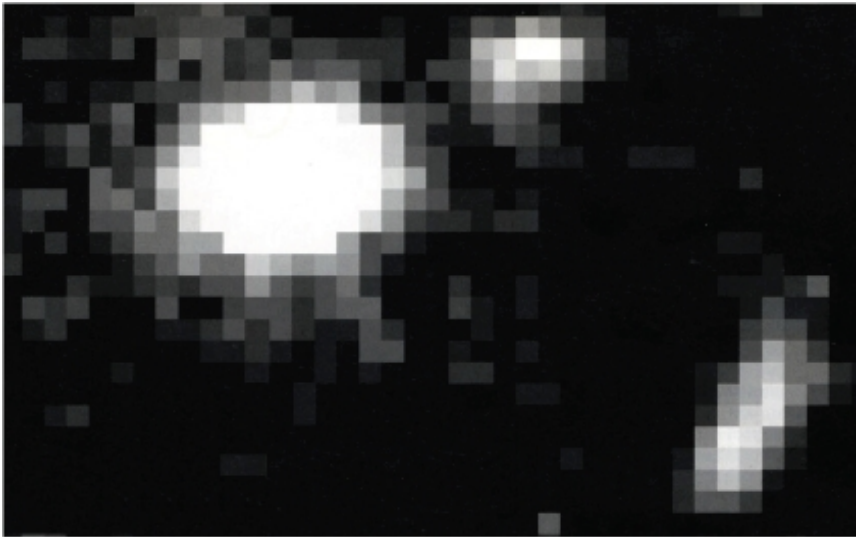


Fehér törpe és vörös óriás
csillagkettős, anyagáramlás
1.4 naptömeg kritikus
Utána szupernova robbanás
(Chandrashekar határ)



Ismert tömegű
csillagok
szupernova
robbanása
mindig
ugyanolyan
módon fénylik

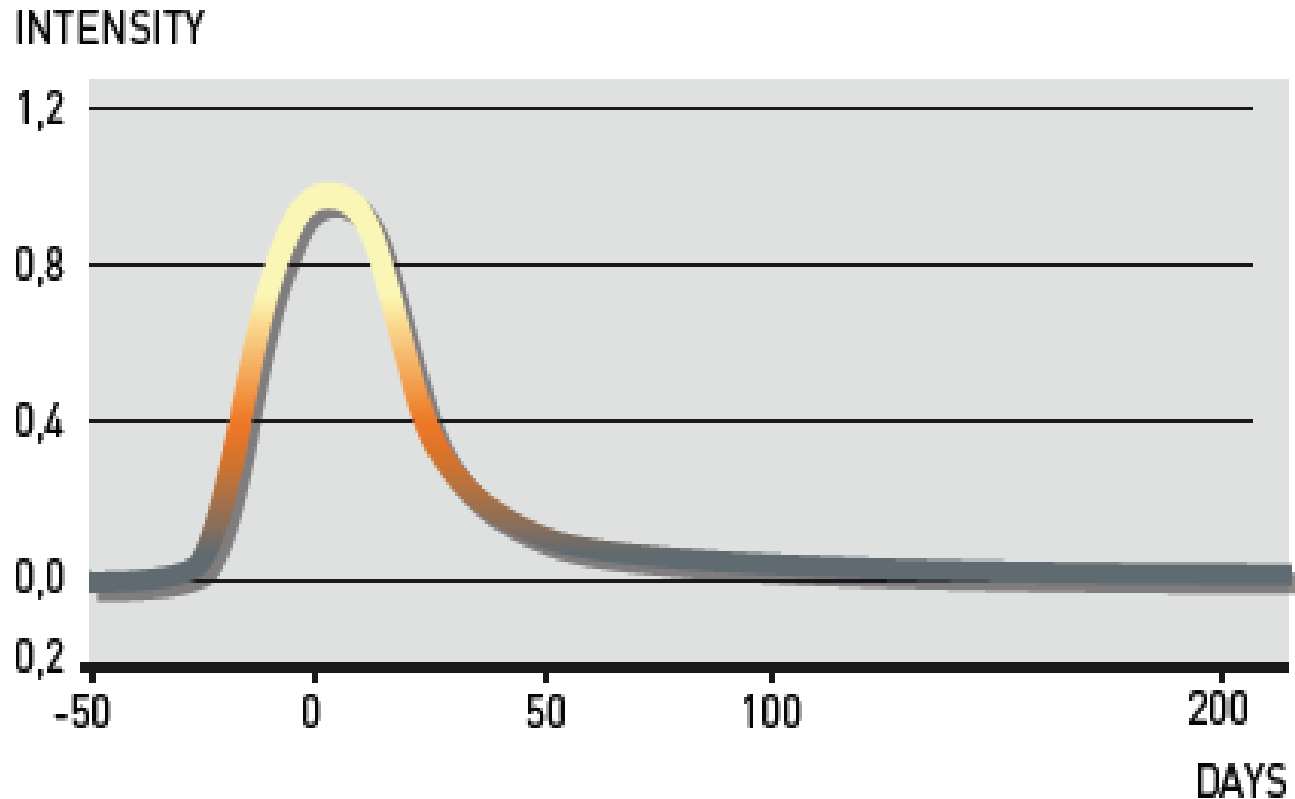
Megfigyelési módszer



CCD kamerák
(Boyle és Smitt
Nobel díja, 2008)

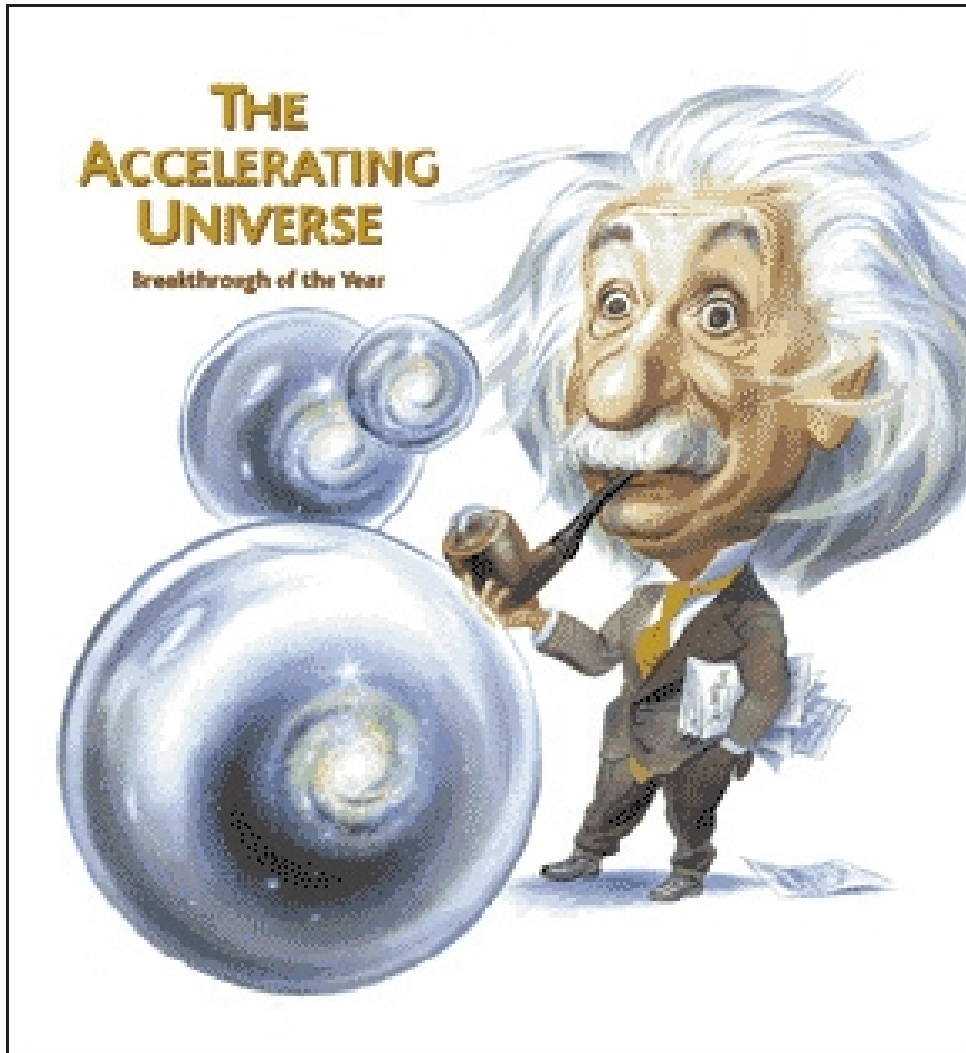
újholdkor és 2 hét
múlva
Új fényes források
automatizált
keresése

Az új „Egységgyertya”



Korai észlelés kell
Csúcs magassága
Jel lefutása azonos

A felfedezés: a világegyetem tágulása gyorsul

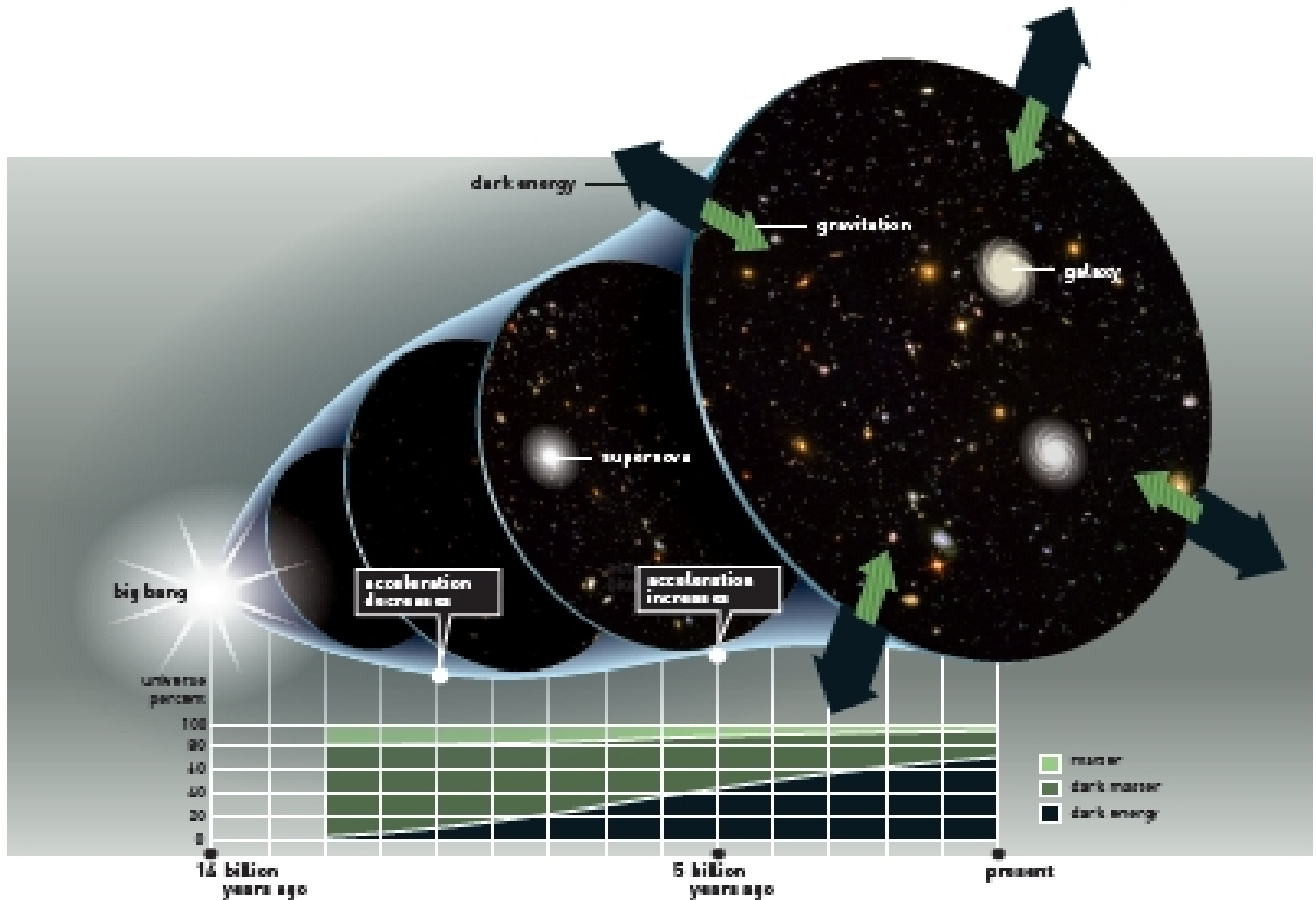


Einstein legnagyobb
„tévedése”

Kozmológiai állandó
negatív nyomás
sötét energia

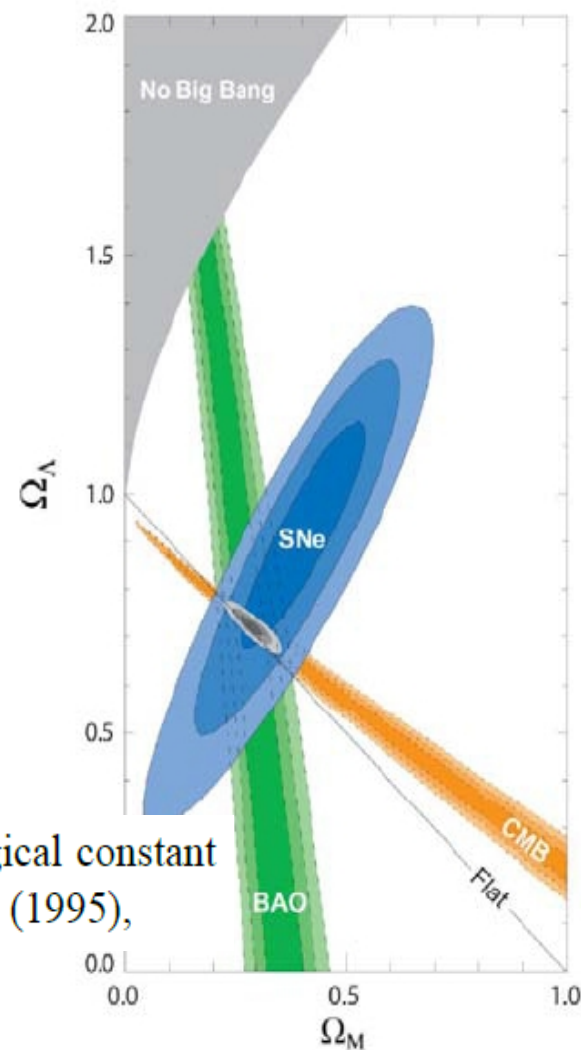
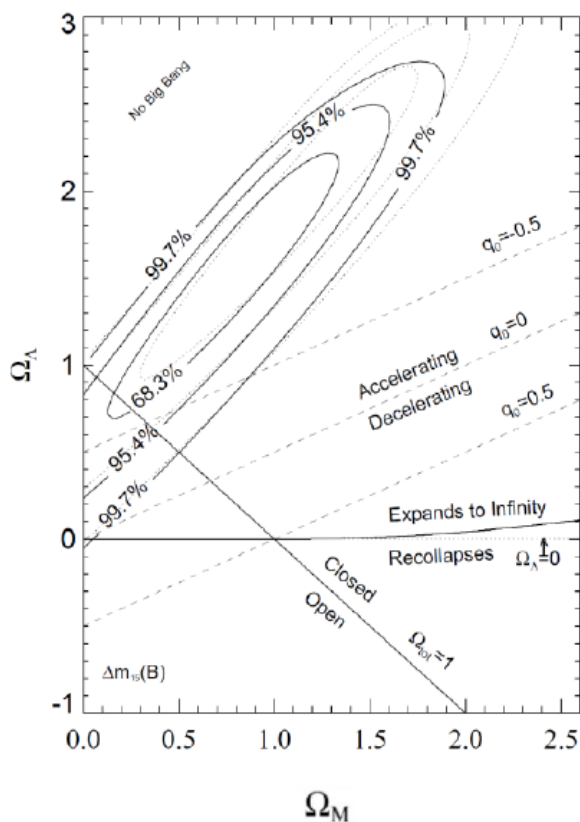
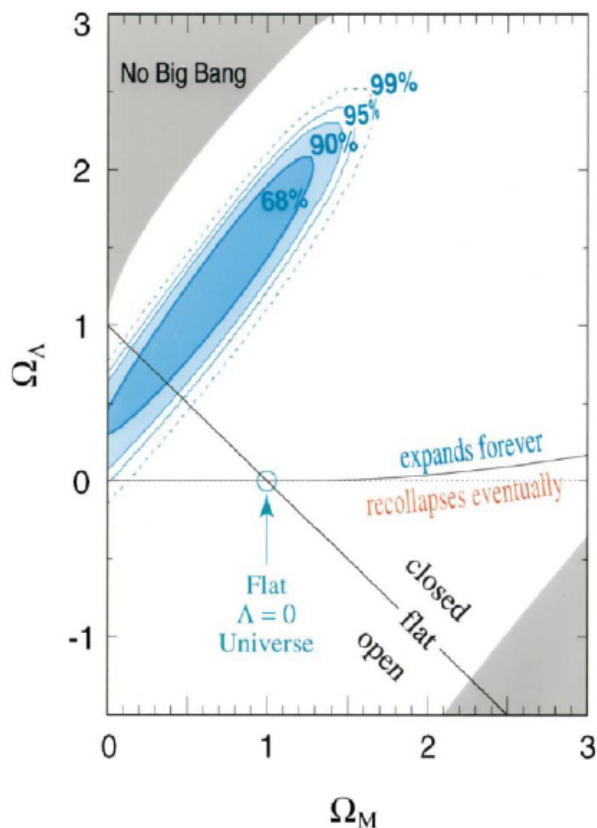
domináns,
a Világegyetem
GYORSULVA
tágul

Mégegyszer: gyorsulva tágul a Világ



A 2011-es fizikai Nobel díj, szakmai

A díjazott eredmények: 1995-2001-ből



[17] A. Goobar and S. Perlmutter, "Feasibility of measuring the cosmological constant Λ and mass density Ω using type Ia supernovae", *Astrophys. J.*, **450**, 14-18, (1995),

[27] A.G. Riess et al., "Observational evidence from supernovae for an accelerating universe and a cosmological constant", *Astron. J.*, **116**, 1009-1038, (1998),

[28] S. Perlmutter et al., "Measurement of Ω and Λ from 42 high-redshift supernovae", *Astrophys. J.*, **517**, 565-586, (1999),

Magyar szemmel

Holba Á, Horváth, Lukács, Pál cikkei: 1991-1994

ONCE MORE ON QUASAR PERIODICITIES

ÁGNES HOLBA, I. HORVÁTH and B. LUKÁCS
Central Research Institute for Physics, Budapest, Hungary

and

G. PÁL

Konkoly Observatory of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

(Received 5 April, 1994; accepted 20 June, 1994)

Abstract. In an earlier paper Arp, Bi, Cha and Zhu investigated various quasar samples and recognized a periodicity of remarkable degree in them. Their conclusion was that the existence of such a periodicity is a counter-evidence against the cosmological origin of quasar redshifts. Since this question is of great importance in a cosmological context, here we reanalyze some of the samples together with a galaxy sample of the pencil-beam survey of Broadhurst *et al.* Our result is that on the plane of cosmological parameters (Ω_0, λ_0) there is a non-negligible region where two quasar samples and the galaxy sample are simultaneously fairly periodic. Pure periodicity is still compatible with cosmological principles, at least on length scales much longer than the period length. So the regularities can fit into a cosmological context.

1. Introduction

Four years ago Arp *et al.* (1990) called attention on some periodicity in quasar redshifts. This periodicity seems quite significant, and appears in various samples selected in different ways. The fact behind is some aggregations of quasars near the redshifts 0.06, 0.30, 0.60, 0.96, 1.41, 1.96, 2.6 and 3.5; five of these peaks were reported already in the earlier literature. In the variable $\ln(1+z)$ these peaks are almost equidistant with the step length 0.206. Confidence levels have been reported above 99%.

Arp *et al.* give an extensive analysis of the problem, and here we do not want to question the existence of such a regularity, but would rather like to put it into cosmological context. Recently we have analyzed a galaxy sample measured by Broadhurst *et al.* (1990). The sample goes up to $z \approx 0.4$, and shows also some regular peaks. Galaxy spectra are measured and interpreted much better than quasar ones, and anyway, galaxies are seldom believed to be local objects. Our question was: do such Universe models exist in which the peaks ("walls") are tendencionally equidistant? Otherwise the Universe would be anthropocentric: growing or shrinking steps of a structure of thousand Mpc's would point to a center near us. Such cosmologies are improbable. It have turned out that in a fairly substantial (Ω_0, λ_0) region the galaxy peaks are roughly equidistant, and the parameter values are compatible with the well established observational constraints (Pál *et al.*, 1992; Holba *et al.*, 1992).

Now, one may observe that for $\Lambda = \Omega = 0$ (where $\Omega = \rho/\rho_{cr}$) in a collinear sample the cosmological comoving distance is proportional to $\ln(1+z)$, which

Astrophysics and Space Science 222: 65–83, 1994.
© 1994 Kluwer Academic Publishers. Printed in Belgium.
ONCE MORE ON QUASAR PERIODICITIES

77

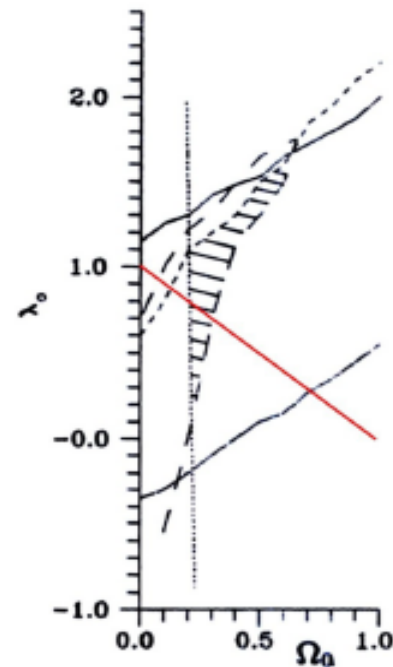


Fig. 8. The admissible region of regularity on the (Ω_0, λ_0) plane. Solid: 80% significance border of regularity for galaxies. Long dash: Same for radio quasars. Short dash: Same for optical quasars. Dotted: Lower density limit. Hatched: The admissible region.

Magyar szemmel:

Marshallbot a Ti tarsolyotokban is

Astrophysics and Space Science 222: 65–83, 1994.
© 1994 Kluwer Academic Publishers. Printed in Belgium.
ONCE MORE ON QUASAR PERIODICITIES

77

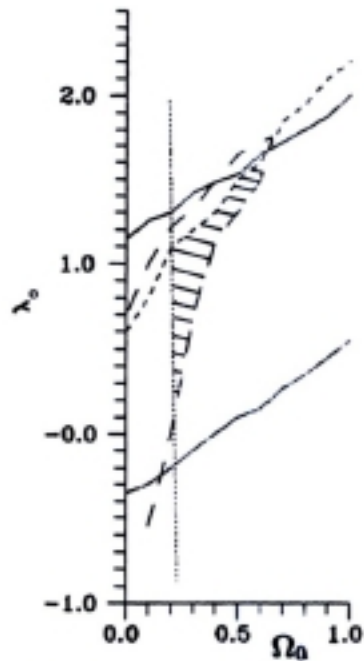
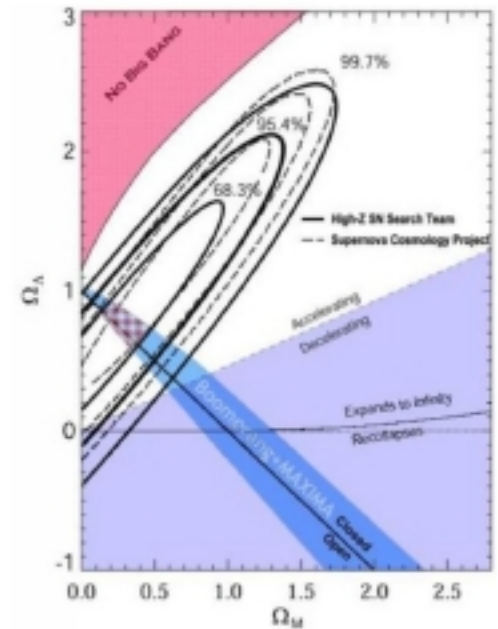
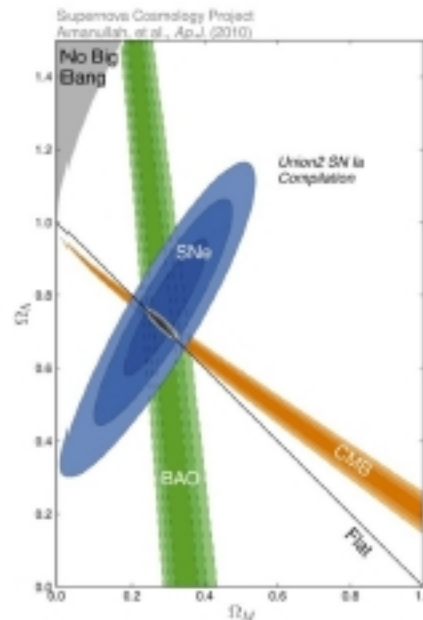


fig. 8. The admissible region of regularity on the (Ω_0, λ_0) plane. Solid: 80% significance border of regularity for galaxies. Long dash: Same for radio quasars. Short dash: Same for optical quasars. Dotted: Lower density limit. Hatched: The admissible region.



Köszönöm a figyelmet!

