

A FIZIKA KORLÁTOSSÁGA

1. Bevezető

A valós világban, így a fizikában is kizárólag korlátos mennyiségek, mérőszámok fordulhatnak elő, ez a természetről kialakított általános képből következik. A fizikusok, természettudósok már nagyon régen feltételezték, illetve különböző módon megpróbálták igazolni világunk végeességét. Ez a világegyetem térbeli és időbeli korlátosságát jelenti. A legsikeresebb korlátos kozmológiai modellt Albert Einstein általános relativitáselmélete tartalmazza.

A fizikai mennyiségek korlátosságára jó példa a fény sebessége, ugyanis jelenleg nincs általánosan elfogadott, meggyőző kísérleti bizonyíték ennél nagyobb sebesség létezésére. Az alsó korlátok létezésére felhozhatjuk példaként a hőmérsékleti skála abszolút nulla pontját. De létezik a hőmérsékletnek felső korlátja is, ugyanis elméleti számítás szerint:

$$T \leq \sqrt{\hbar c^5 / G k^2} \text{ Kelvin}; \quad (k = \text{Boltzmann állandó}). \quad (1.1)$$

Ha a tömeg alsó korlátját kell megadnunk, először a neutrínók tömegére gondolunk, mely a mérések szerint egy elektronvolt alatt vannak. Ha mégis kiderülne, hogy valamelyik neutrínó tömege a fotonéhoz hasonlóan zérus, akkor a természetben létező *legkisebb ismert tömeg* az elektron tömege lenne (és természetesen ennek az antirészecske párja, a pozitron tömege). További fontos fizikai mennyiségek alsó korlátai: az elemi töltés (a kvarkok töltése elméletileg még ennél is kisebb, az elemi töltés egyharmada, illetve kétharmada), a legkisebb hatás (Planck állandó), a feles spin (a Planck állandó fele). A legfontosabb fizikai felső korlát a fénysebesség, mint felső határsebesség, erre a korlátra épül a speciális relativitáselmélet. Nagyon különleges az a felismerés, hogy az általános relativitáselmélet is egy felső korlátra, a fizikai erő nagyságának felső korlátjára épül.

A fizikai mennyiségek alsó, illetve felső korlátainak tehát alapvető (fundamentális) szerepük van a fizika tudományában. A témát jól összefoglalja egy angol nyelvű Internetes enciklopédia, melynek szerzője: *Christoph Schiller*, a címe: *Motion Mountain; The Adventure of Physics*, 21. verzió (1997 november). A terjedelmes anyag (1500 oldal) szabadon letölthető az Internetről pdf formában:

<http://www.motionmountain.net/index.html>

Aki a fizika alapjai iránt érdeklődik, feltétlenül olvassassa ezt a komoly munkát, rendkívül érdekes és tanulságos. Az enciklopédiában számos utalást, megállapítást találunk a fizikai limitekre (alsó és felső korlátokra), azok fizikai jelentőségével együtt.

2. Speciális fizikai állandók és korlátok

A legfontosabb fizikai elméletekben a következő korlátok érvényesek:

Speciális relativitáselmélet; a sebességre érvényes korlát: $v \leq c$

Általános relativitáselmélet; az erő nagyságának korlátozása: $F \leq c^4 / 4G$

Kvantummechanika; az S hatásra érvényes korlát: $S \geq \hbar / 2$

Ma már meggyőző indokaink vannak arra, hogy egy sikeres, egzakt fizikai elmélet létezésének szükséges (de természetesen nem elegendő) feltétele az itt felsorolt korlátok teljesülése.

Jelenleg még nem létezik általánosan elfogadott kvantumgravitációs elmélet, noha a modern elméleti fizika meggyőződéssel állítja, hogy az alapvető kölcsönhatások mindegyikének léteznie kell kvantummechanikai hátterének. Különös fizikai problémákat vet fel az általános relativitáselmélet (a gravitáció egzaktnek tekintett klasszikus elmélete) és a kvantummechanika közös alapokon történő egyesítése, amely a relativitáselmélet négydimenziós téridő geometriájában megoldhatatlannak látszik.

A kvantumgravitációs kutatások legrégebbi kiindulópontja a Planck egységek (*Planck skála*) bevezetése volt, amelyek bizonyos értelemben elméleti fizikai korlátoknak felelnek meg. (A Planck skálát maga *Max Planck* javasolta.) A gravitációs állandó, a fénysebesség és a Planck állandó kombinálásával definiálhatók a mechanika egyfajta, természetesnek vélt alapmennyiségei. Ezek a *Planck távolság*, *Planck idő*, és a *Planck tömeg*:

$$L_p = \sqrt{\hbar G / c^3}; T_p = \sqrt{\hbar G / c^5}; M_p = \sqrt{\hbar c / G}. \quad (2.1)$$

Ezen alapmennyiségek kombinálásával megadhatók további Planck egységek, mint az erő, impulzus, energia, stb. Az idézett fizikai enciklopédiában további érdekes részleteket ismerhetünk meg a Planck egységek (*Planck scales*) elméleti vonatkozásairól.

Különböző megfontolásokkal az eredeti Planck egységeket, a lényegét nem érintő módon, megváltoztatják. Az említett internetes fizikai enciklopédiában a gravitációs állandót kettes szorzóval szerepeltetik a (2.1) eredeti definíciókban. Az általam felismert *Q-fizikában* a három alapvető fizikai mennyiség (*c*, *G*, *h-vonás*) SI számértékei felírhatók a $Q = 2 / 9$ racionális szám közel egész-számú hatványaiként:

<http://www.geocities.com/fhunman/qfiz.pdf>

A Q-fizikában célszerű a gravitációs állandó felével számolni:

$$G_0 \equiv G / 2. \quad (2.2)$$

A Q-fizika természetesen megengedi az *X* fizikai mennyiség következő alakú felírását is:

$$X = Q^S; Q \equiv 2 / 9; S = 0, \pm 1 / 2, \pm 1, \pm 3 / 2, \dots \quad (2.3)$$

A Q-fizikában a három alapvető fizikai állandó (SI rendszerben):

Fénysebesség: $c = 299792458 \text{ m / s}; S = -12.977... \cong -13$

G állandó fele: $G_0 = 3.3371... \cdot 10^{-11} \text{ SI}; S = 16.038... \cong 16$

Planck állandó: $\hbar = 1.0546 \times 10^{-34} \text{ Js}; S = 52.015... \cong 52$

A Planck egységek SI értékei, valamint a Q hatványai:

Planck távolság: $L_p = \sqrt{\hbar G_0 / c^3} = 1.142... \times 10^{-35} \text{ m}; S = 53.492... \cong 53.5$

Planck idő: $T_P = \sqrt{\hbar G_0 / c^5} = 3.812... \times 10^{-44} s; S = 66.469... \cong 66.5$

Planck tömeg: $M_P = \sqrt{\hbar c / G_0} = 3.077... \cdot 10^{-8} kg; S = 11.499... \cong 11.5$

A Planck egységek definíciójából első látásra következik, hogy ezek Q félegész hatványaival kifejezhetők, a számítások is ezt igazolták (a jelen munka végén, a *Függelékben* található a számítási program).

A Planck (felső) határfrekvencia a Planck idő reciproka, amelyet a mai elméleti fizika a frekvencia felső határának tekint:

$$\omega_P \equiv 1/T_P = \sqrt{c^5 / \hbar G_0} = 2.623... \times 10^{+43} Hz \quad (2.4)$$

Egyik dolgozatomban elméleti megfontolások alapján javasoltam a frekvencia alsó határát SI rendszerben:

$$\omega_0 = \frac{\hbar}{Dc^2} = 1.173... \cdot 10^{-51} s \cong Q^{78} s; \quad (D = 1 kgs^2) \quad (2.5)$$

Ennek ismeretében megadható az *energia legkisebb kvantuma (morzsája)*:

$$E_0 = m_0 c^2 = \frac{1}{4} \hbar \omega_0 \equiv \frac{\hbar^2}{4Dc^2} = 3.093... \times 10^{-86} J \quad (2.6)$$

Az elméleti levezetés megtalálható:

<http://www.geocities.com/fhunman/massfreq.pdf>

A Planck egységek a három alapvető fizikai konstans, a fénysebesség, gravitációs állandó és a Planck állandó lehető legegyszerűbb kombinációi. Az már teljesen légből kapott feltételezés, hogy a Planck mennyiségek egyben a fizikai korlátokkal kapcsolatosak. Ha tudományosan gondolkozunk, csak annyit mondhatunk, hogy a Planck egységek, illetve azokból megalkotható további fizikai mennyiségek valamilyen szempontból kitüntetett fizikai mennyiségek lehetnek. Megkérdőjelezhető speciálisan a Planck tömegnek fizikai korlát értelmezése, ugyanis a Planck tömeg az ismert elemi részek tömegénél jóval nagyobb, viszont a hétköznapi gyakorlatban túl kicsi érték. Erre egy olyan erőltetett mondás született, hogy a Planck tömeg az elemi részek tömegének a felső korlátja. Mivel jelenleg nincs véglegesen és általánosan elfogadott kvantumgravitációs elmélet, így a Planck egységek fizikai korlátok, illetve kitüntetett fizikai állandók státusza sem elméletileg, sem kísérletileg még egyelőre nem bizonyított.

A fizikában eddig felmerült fontos kérdésekre az idő adta meg a választ (vagy a kérdés értelmetlenné vált). A jelen munkában bevezetett frekvencia, tömeg és energia alsó korlátok valós fizikai szerepét az idő fogja igazolni, vagy cáfolni.

Függelék (számítások)

Planck egységek (Planck skála) és Q-fizika:

```

REM PLANCK.BAS 2009. januar Sarkadi Dezso
REM POWER BASIC
X$ = "===== PLANCK.BAS ====="
CLS: PRINT: PRINT X$: PRINT
DEFDBL A-Z REM DUPLA PONTOSSAG
PI = 4 * ATN(1) REM PI SZAMITASA
REM =====
Q0 = 2 / 9: QL = LOG(Q0) REM Q = Q0 NEVLEGES
REM =====
C0 = 299792458# REM FENYSEBESSEG(SI)
R = LOG(C0) / QL
PRINT "C0="; C0, "C0="; R
REM =====
GK = 6.6742D-11 REM GRAVITACIOS ALLANDO(SI)
G0 = GK / 2 REM GRAV.ALL. REDEFINIALT(SI)
R = LOG(G0) / QL
PRINT "G0="; G0, "G0="; R
REM =====
HV = 1.054571596D-34 REM PLANCK ALLANDO / 2PI(SI)
R = LOG(HV) / QL
PRINT "HV="; HV, "HV="; R
REM =====
LP = SQR(HV * G0 / C0^3) REM PLANCK HOSSZUSAG
R = LOG(LP) / QL
PRINT "LP="; LP, "LP="; R
REM =====
TP = SQR(HV * G0 / C0^5) REM PLANCK IDO (sec)
R = LOG(TP) / QL
PRINT "TP="; TP, "TP="; R
FP = 1 / TP REM PLANCK FREKVENCIA (Hz)
PRINT "FP="; FP, "FP="; -R
REM =====
MP = SQR( HV * C0 / G0) REM PLANCK TOMEK (kg)
R = LOG(MP) / QL
PRINT "MP="; MP, "MP="; R
REM =====
OMM = HV / C0^2 REM LEGKISEBB KORFREKVENCIA
R = LOG(OMM) / QL
PRINT "OMM="; OMM, "OMM="; R
END
===== PLANCK.BAS =====
C0 = 299792458 C0 = -12.97712539818752
G0 = 3.337100040745611E-11 G0 = 16.03862533674946
HV = 1.054571596E-34 HV = 52.01511485722941
LP = 1.142856213057555E-35 LP = 53.49255819427071
TP = 3.812157986501298E-44 TP = 66.46968359245822
FP = 2.623186141657719E+43 FP = -66.46968359245822
MP = 3.077965681267166E-8 MP = 11.49968206114622
OMM = 1.173369145401954E-51 OMM = 77.96936565360444

```