

COD Ontological Physics System:

The Structure of Existence through MI–DP Phase Geometry, the UH Complex Field, and the CQSO_X² Metrological System

Abstract

Complex Oscillator Dynamics (COD) proposes an ontological formulation of physical existence based on Multiplicative Invariance (MI), Dimensional Primitive (DP) realization, phase equilibrium, and self-consistent closure.

The fundamental physical entity is described as a Complex Quaternionic Spherical Oscillator (CQSO). In this framework, MI constitutes the fundamental invariant principle, while DP is not introduced as an independent principle but as the concrete physical realization of MI in directional and relational form. Multiple DPs organize into self-consistent phase geometry, and physical individuality is established through closure.

This structure is connected to the Universal Hamiltonian (UH) complex field,

$$U_H = \frac{1}{2}m|v|^2 - GM(r)m/r + i\alpha GM_T m/R,$$

where the MI coefficient

$$\alpha = M(r)R/(M_T r)$$

implies an exact equality between the magnitudes of the gravitational and complementary elastic-spatial field energies,

$$E_G = E_Q.$$

Using the global COD relation

$$c^2 = 2\sqrt{3} GM_T/R,$$

all field-energy components can be normalized by the total mass-energy scale $E_M = mc^2$.

This yields the invariant dual-field ratio

27 $E_G/E_M = E_Q/E_M = \alpha/(2\sqrt{3})$.

28 COD further distinguishes the invariant eigen-pair (m_0, r_0) from the complete ontological
 29 physical oscillator. The relations

30 $m_0/r_0 = M_T/R$

31 and

32 $m_0 r_0 = h/c$

33 define the invariant mass–spatial eigen-pair, whereas

34 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

35 and

36 $X^2 = M_T R c/h$

37 define the linear and area-energy MI organization. The complete ontological and physical
 38 unit oscillator is therefore identified as **CQSO_X²**, whose total mass is M_T and whose total
 39 mass-energy is $M_T c^2$.

40 The resulting framework connects invariant geometry, complex field energy, dimensional
 41 realization, and physical measurement within a single CQSO–Cosmos structure.

42

43 **I. Structure of Existence through MI, DP, and** 44 **Phase Equilibrium**

45 **I.1. CQSO as the Fundamental Structure of Physical** 46 **Existence**

47 The basic complex physical state of COD is represented by

48 $\Psi(r) = A(r)e^{i\Phi(r)}$.

49 Physical existence is characterized primarily by the relational structure among its constituent
 50 states rather than by isolated scalar quantities.

51 For coupled CQSO states,

52 $\Delta\Phi_{ij} = \Phi_i - \Phi_j.$

53 A representative self-consistency condition is

54 $\sum_j K_{ij} \sin(\Delta\Phi_{ij}) = 0,$

55 or, in compressed form,

56 $\Delta(\Delta\Phi) \rightarrow 0.$

57 The essential proposition of COD is therefore:

58 **Physical existence is a complex oscillatory structure in which MI-preserving relational**
59 **degrees of freedom form phase equilibrium and self-consistent closure.**

60

61 **I.2. Multiplicative Invariance — The Fundamental** 62 **Invariant Principle**

63 Multiplicative Invariance defines the relational identity preserved by a physical structure.

64 In its elementary form,

65 $ab = \text{invariant}.$

66 For the CQSO–Cosmos relation,

67 $M_T/m_0 = R/r_0 = X.$

68 Consequently,

69 $M_T r_0 = m_0 R$

70 and

71 $M_T/R = m_0/r_0.$

72 Mass and spatial scale are therefore treated not merely as independent quantities, but as
73 complementary eigenquantities constituting a common MI relation.

74 Thus,

75 **MI = Fundamental Invariant Principle.**

MI determines the relational condition that a physically self-consistent structure must preserve.

I.3. Dimensional Primitive — The Concrete Physical Realization of MI

DP is not postulated as a second fundamental principle parallel to MI.

Rather,

A Dimensional Primitive is the minimal directional and relational physical degree of freedom through which MI is concretely realized in complex phase geometry.

Accordingly,

$MI \rightarrow$ invariant relation

and

$DP \rightarrow$ directional realization of MI.

A DP is therefore not equivalent to a preassigned coordinate axis:

$DP \neq$ Coordinate Axis

but rather

$DP =$ Physical Directional Realization of MI.

Physical geometry consequently follows the hierarchy

$MI \rightarrow DP \text{ Realization} \rightarrow DP \text{ Organization} \rightarrow \text{Physical Geometry}.$

This distinction establishes MI as the governing invariant principle and DP as its physical implementation.

I.4. Phase Equilibrium and Closure

Multiple DPs form a physical structure through their phase relations and couplings.

100 For

101 $\Delta\Phi_{ij} = \Phi_i - \Phi_j$,

102 a representative equilibrium condition is

103 $\sum_j K_{ij} \sin(\Delta\Phi_{ij}) = 0$.

104 Phase equilibrium therefore represents a self-consistent organization of MI-realized

105 directional relations.

106 The ontological hierarchy of COD can be written as

107 MI — Preservation

108 ↓

109 DP — Physical Realization

110 ↓

111 Phase Equilibrium — Self-Consistent Organization

112 ↓

113 Closure — Physical Completion

114 and therefore

115 $MI \rightarrow DP \rightarrow \text{Phase Equilibrium} \rightarrow \text{Closure} \rightarrow \text{Existence}$.

116 Oscillation is intrinsic to this structure. Equilibrium denotes coherent oscillatory closure

117 rather than absence of physical activity.

118

119 **I.5. COD Definition of Space**

120 Space is not assumed to be an empty container existing independently of CQSO.

121 When MI is physically realized as DPs and those DPs form isotropic phase equilibrium,

122 relational physical geometry is established:

123 $MI \rightarrow DP \rightarrow \text{Isotropic Organization} \rightarrow \text{Phase Equilibrium} \rightarrow \text{Space}$.

124 Accordingly:

125 Space is the relational physical geometry formed when the MI of CQSO is realized through

126 minimal directional freedoms, or DPs, and these DPs form isotropic phase equilibrium.

127 Thus,

128 Space $\neq$ Pre-existing Container

129 and

130 Space = Isotropically Organized MI–DP Geometry.

131 Space itself is therefore part of the physical organization of CQSO.

133 I.6. The k^1 – k^4 CQSO Organizational Hierarchy

134 The same MI–DP principle can produce distinct physical organizations according to the

135 geometry of DP organization.

Mode	MI–DP Organization	Phase Geometry	Representative Physical Manifestation
k^1	Isotropic organization	Isotropic phase equilibrium	Space
k^2	Radial recursive organization	Radial phase gradient	Light / propagation
k^3	Organized noncommutative closure	Noncommutative condensation and 4π closure	Mass / Spin
k^4	Complete noncommutative MI closure	Complete MI closure	Extreme Closure / Core
k^1 – k^4	Integrated organization	Integrated CQSO manifold	Cosmos

136 Space, light, mass, spin, and extreme closure are therefore interpreted not as consequences of

137 unrelated fundamental mechanisms, but as

138 **distinct physical realization modes of the same MI principle through different**

139 **organizations of DPs.**

140

II. The UH Field Equation and Complex Energy Structure

II.1. Universal Hamiltonian Complex Field

The COD Universal Hamiltonian field is written as

$$U_H = \frac{1}{2}m|\mathbf{v}|^2 - GM(r)m/r + i\alpha GM_T m/R.$$

Define

$$K = \frac{1}{2}m|\mathbf{v}|^2,$$

$$E_G = GM(r)m/r,$$

and

$$E_Q = \alpha GM_T m/R.$$

Then

$$U_H = K - E_G + iE_Q.$$

Here,

$-E_G$ represents the gravitational condensation component,

while

$+iE_Q$ represents the complementary elastic-spatial component.

The sign and complex orientation therefore distinguish two complementary field functions rather than three independent energy reservoirs.

II.2. MI Equality of the Dual Field Energies

The COD MI coefficient is defined as

$$\alpha = M(r)R/(M_T r).$$

163 Substitution into the complementary field term gives

164 $E_Q = \alpha GM_T m/R$

165 $= [M(r)R/(M_T r)]GM_T m/R$

166 $= GM(r)m/r$

167 $= E_G.$

168 Therefore,

169 $E_Q = E_G.$

170 This equality is not introduced as an additional equilibrium assumption. It follows
171 algebraically from applying the MI definition of α to the UH field equation.

172 Defining

173 $P = E_G$

174 and

175 $Q = E_Q$

176 therefore gives

177 $P = Q.$

178 This constitutes the complementary energy equilibrium of the UH complex field.

179

180 **II.3. Complex Action-Energy Structure**

181 Define the complex action-energy structure as

182 $S = P + iQ.$

183 Because

184 $P = Q = E_G,$

185 it follows that

186 $S = E_G(1+i).$

187 Its norm is

188 $|S| = \sqrt{(E_G^2 + E_Q^2)}$

189 $= \sqrt{2} E_G,$

190 and

191 $|S|^2 = 2E_G^2.$

192 The fundamental physical condition is therefore simply

193 $P = Q.$

194 No angular parameter is required to define this equilibrium.

195 The two field components constitute orthogonal complementary components of a single
196 complex field structure.

197

198 **II.4. Mass-Energy Normalization**

199 Let the total mass-energy reference be

200 $E_M = mc^2.$

201 The global COD MI relation is

202 $c^2 = 2\sqrt{3} GM_T/R.$

203 Therefore,

204 $GM_T/R = c^2/(2\sqrt{3}).$

205 The complementary elastic-spatial field energy becomes

206 $E_Q = \alpha mc^2/(2\sqrt{3}).$

207 Since MI gives $E_G = E_Q,$

208 $E_G/E_M = E_Q/E_M = \alpha/(2\sqrt{3}).$

209 Numerically,
 210 $1/(2\sqrt{3}) = 0.28867513459\dots$
 211 and therefore
 212 $E_G/E_M = E_Q/E_M = 0.28867513459 \alpha$.
 213 This ratio is the fundamental normalized dual-field ratio of the present COD formulation.

214

215 **II.5. Dual-Component Structural Ratio and Complex** 216 **Norm**

217 Because E_G and E_Q are the two complementary field components, their scalar structural
 218 ratio relative to mass-energy is

219 $\eta_D = (E_G + E_Q)/E_M$.

220 Thus,

221 $\eta_D = \alpha/\sqrt{3}$

222 and

223 $1/\sqrt{3} = 0.57735026919\dots$

224 so that

225 $\eta_D = 0.57735026919 \alpha$.

226 The complex-action norm ratio is different:

227 $\eta_S = |S|/E_M$

228 $= \alpha/\sqrt{6}$.

229 Since

230 $1/\sqrt{6} = 0.40824829046\dots$

231 we obtain

232 $\eta_S = 0.40824829046 \alpha.$

233 Therefore,

234 $E_G/E_M = 0.28867513459\alpha,$

235 $E_Q/E_M = 0.28867513459\alpha,$

236 $(E_G + E_Q)/E_M = 0.57735026919\alpha,$

237 and

238 $|S|/E_M = 0.40824829046\alpha.$

239 These quantities must not be added as independent energy fractions.

240 In particular,

241 $|S| = \sqrt{E_G^2 + E_Q^2}$

242 is the norm generated by the two dual components, not a third component.

243 Indeed,

244 $E_G^2 + E_Q^2 = |S|^2.$

245

246 **II.6. COD Energy-Normalized Field Equation**

247 Normalizing the UH field by mc^2 gives

248 $U_H/(mc^2) = \frac{1}{2}(v/c)^2 - \alpha/(2\sqrt{3}) + i\alpha/(2\sqrt{3}).$

249 Define

250 $\gamma = \alpha/(2\sqrt{3})$

251 $= 0.28867513459\alpha.$

252 Then

253 $\tilde{U}_H = \frac{1}{2}(v/c)^2 - \gamma + i\gamma.$

254 For the intrinsic phase-geometric formulation, the kinetic contribution can be represented by
255 a normalized phase-organization energy

$$256 \quad \kappa_{\Phi} = K_{\Phi}/(mc^2).$$

257 The ontological field form then becomes

$$258 \quad \bar{U}_{\text{COD}} = \kappa_{\Phi} - \gamma + i\gamma$$

259 or equivalently,

$$260 \quad \bar{U}_{\text{COD}} = \kappa_{\Phi} + \gamma(-1+i).$$

261 The essential field equilibrium is

$$262 \quad |-\gamma| = |i\gamma|.$$

263 Thus the same MI coefficient determines both gravitational condensation and complementary
264 elastic-spatial organization.

265

266 **III. The COD CQSO Reference Metrological System**

267 **III.1. Global Cosmos Reference Pair**

268 The current COD global reference values are

$$269 \quad M_{\text{T}} = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$$

270 and

$$271 \quad R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}.$$

272 The global mass-spatial ratio is

$$273 \quad \mu = M_{\text{T}}/R.$$

274 The COD global relation is

$$275 \quad c^2 = 2\sqrt{3}G\mu$$

276 or equivalently,

277 $\mu = c^2/(2\sqrt{3}G).$

278 The pair (M_T,R) constitutes the global reference pair of the CQSO–Cosmos MI geometry.

279

280 **III.2. Invariant Mass–Spatial Eigen-Pair**

281 The quantities m_0 and r_0 are not themselves defined as the complete physical unit CQSO.

282 They constitute the invariant eigen-pair underlying its MI organization.

283 The ratio MI is

284 $m_0/r_0 = M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G).$

285 The product MI is

286 $m_0 r_0 = h/c.$

287 Their simultaneous solution gives

288 $m_0 = \sqrt{[hc/(2\sqrt{3}G)]}$

289 and

290 $r_0 = \sqrt{[2\sqrt{3}Gh/c^3]}.$

291 Thus,

292 $(m_0, r_0) = \text{Invariant Mass–Spatial Eigen-Pair}.$

293 The associated mass eigen-energy scale is

294 $E_{m0} = m_0 c^2.$

295 This quantity is an eigen-energy scale and must not be confused with the total mass-energy of
296 the complete physical CQSO_X².

297

298 **III.3. Linear MI Scale X**

299 The local invariant eigen-pair and global Cosmos pair are connected through

300 $X = M_T/m_0 = R/r_0.$

301 Thus,

302 $M_T = X m_0$

303 and

304 $R = X r_0.$

305 X therefore represents the common linear MI eigen-scale connecting mass and spatial
306 eigenvalues between the two levels.

307

308 **III.4. X^2 as Area–Energy MI Organization**

309 The second-order structure is

310 $X^2 = (M_T/m_0)(R/r_0).$

311 Therefore,

312 $X^2 = M_T R/(m_0 r_0).$

313 Using

314 $m_0 r_0 = h/c,$

315 we obtain

316 $X^2 = M_T R c/h.$

317 Accordingly, X^2 is not treated merely as the numerical square of a scaling factor.

318 Structurally, it represents the coupled product of the mass and radial MI scalings:

319 $X^2 = \text{Mass Scaling} \times \text{Radial Scaling}.$

320 Within COD, this constitutes an area-like second-order MI organization.

321 At the same time,

322 $M_T R = X^2 h/c.$

323 Multiplying by c^2/R gives

324 $M_{Tc^2} = X^2 hc/R$.

325 Thus X^2 also establishes an energy representation:

326 $E_{CQSO_X^2} = X^2 hc/R = M_{Tc^2}$.

327 Accordingly,

328 X^2 is the area-energy MI organization through which the invariant eigenstructure is

329 physically realized as the complete $CQSO_X^2$ oscillator.

330

331 **III.5. $CQSO_X^2$ — The Ontological and Physical Unit**

332 **Oscillator**

333 The distinction between an invariant eigenvalue and a complete physical entity is essential.

334 The hierarchy is

335 (m_0, r_0)

336 Invariant eigen-pair

337 ↓

338 X

339 Linear MI eigen-scale

340 ↓

341 X^2

342 Area-energy MI organization

343 ↓

344 $CQSO_X^2$

345 Complete ontological and physical oscillator.

346 Accordingly, the COD definition is

347 The ontological and physical unit oscillator is $CQSO_X^2$.

348 Its total mass is

349 $M(\text{CQSO_X}^2) = M_T$

350 and its total mass-energy is

351 $E(\text{CQSO_X}^2) = M_T c^2$.

352 Thus m_0 is an invariant mass eigenvalue, whereas M_T is the total physical mass of the
353 complete CQSO_X^2 organization.

354 This distinction prevents the eigenvalue m_0 from being incorrectly identified with the mass of
355 the complete physical oscillator.

356

357 **III.6. CQSO_X^2 Energy Structure**

358 Define the total CQSO_X^2 mass-energy as

359 $E_T = M_T c^2$.

360 This is the complete mass-energy reference:

361 $E_T/E_T = 1.000000000000$.

362 For the normalized MI reference $\alpha = 1$,

363 $E_G/E_T = 1/(2\sqrt{3})$

364 $= 0.28867513459$,

365 and

366 $E_Q/E_T = 1/(2\sqrt{3})$

367 $= 0.28867513459$.

368 The dual-component structural ratio is therefore

369 $(E_G + E_Q)/E_T = 1/\sqrt{3}$

370 $= 0.57735026919$.

371 The corresponding complex action-energy structure is
 372 $S = E_G + iE_Q$,
 373 and its norm ratio is
 374 $|S|/E_T = 1/\sqrt{6}$
 375 $= 0.40824829046$.
 376 These ratios describe independent geometric measures of the CQSO_X² field structure. They
 377 are not additive partitions of the total mass-energy.
 378 The correct relation is
 379 $E_G^2 + E_Q^2 = |S|^2$.

381 **III.7. CQSO_X² Reference Structure**

382 The COD metrological hierarchy can therefore be summarized as follows:

Level	Quantity	Structural Meaning
Invariant mass eigenvalue	m ₀	Mass eigen-scale
Invariant spatial eigenvalue	r ₀	Spatial eigen-scale
Product MI	m ₀ r ₀ = h/c	Eigen-pair invariant
Linear MI scale	X = M_T/m ₀ = R/r ₀	Common linear scaling
Area-energy MI organization	X ² = M_T R c/h	Second-order physical organization
Physical unit oscillator	CQSO_X ²	Complete ontological CQSO
Total CQSO_X ² mass	M_T	Total physical mass
Total CQSO_X ² mass-energy	E_T = M_T c ²	Total mass-energy reference
Dual field ratio	E_G/E_T = E_Q/E_T	α/(2√3)
Dual structural ratio	(E_G+E_Q)/E_T	α/√3
Complex norm ratio	S /E_T	α/√6

383 This establishes a clear distinction between eigenvalue, scaling, physical organization, and
 384 total energy.

IV. Unified Structure of COD Ontological Physics

The three parts now form one continuous structure.

I. Ontological Principle

MI

↓

DP realization

↓

Phase equilibrium

↓

Closure

↓

CQSO

II. Complex Physical Field

$$U_H = K - E_G + iE_Q$$

with

$$E_G = E_Q$$

and

$$S = E_G + iE_Q.$$

III. Physical Metrology

(m_0, r_0)

↓

X

408 ↓
409 X^2
410 ↓
411 $CQSO_X^2$
412 ↓
413 $M(CQSO_X^2) = M_T$
414 ↓
415 $E(CQSO_X^2) = M_T c^2$.
416 The complete logical chain is therefore
417 Invariant Eigenstructure
418 → MI
419 → DP Realization
420 → Phase Organization
421 → Closure
422 → Area-Energy Organization X^2
423 → Physical $CQSO_X^2$
424 → Complex Field Energy
425 → Cosmos.

426

427 **V. COD Ontological Physics — Core Relations**

428 The entire framework can be compressed into the following relations.

429 1. Ontological Structure

430 $MI \rightarrow DP \rightarrow \text{Phase Equilibrium} \rightarrow \text{Closure} \rightarrow \text{Existence}$

431 2. UH Complex Field

432 $U_H = K - E_G + iE_Q$

433 $E_G = E_Q$

$$434 \quad S = E_G + iE_Q$$

435 3. Energy Normalization

$$436 \quad E_G/E_M = E_Q/E_M = \alpha/(2\sqrt{3})$$

$$437 \quad (E_G + E_Q)/E_M = \alpha/\sqrt{3}$$

$$438 \quad |S|/E_M = \alpha/\sqrt{6}$$

439 with

$$440 \quad 1/(2\sqrt{3}) = 0.28867513459$$

$$441 \quad 1/\sqrt{3} = 0.57735026919$$

$$442 \quad 1/\sqrt{6} = 0.40824829046.$$

443 4. Invariant CQSO Eigen-Pair

$$444 \quad m_0/r_0 = M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$$

$$445 \quad m_0 r_0 = h/c$$

$$446 \quad m_0 = \sqrt{[hc/(2\sqrt{3}G)]}$$

$$447 \quad r_0 = \sqrt{[2\sqrt{3}Gh/c^3]}.$$

448 5. CQSO_X² Physical Organization

$$449 \quad X = M_T/m_0 = R/r_0$$

$$450 \quad X^2 = M_T R c/h$$

$$451 \quad M_T R = X^2 h/c$$

452 CQSO_X² = Ontological and Physical Unit Oscillator

$$453 \quad M(\text{CQSO_X}^2) = M_T$$

$$454 \quad E(\text{CQSO_X}^2) = M_T c^2$$

455 and equivalently,

456 $E(\text{CQSO_X}^2) = X^2hc/R.$

457

458 **VI. Core COD Eigen-Constants and** 459 **Eigenvalue Structure**

460 **VI.1. COD Natural Constants — Eigen-Geometry of G, c,** 461 **and h**

462 In COD, the natural constants G, c, and h are not regarded merely as a set of mutually
463 independent empirical constants. Rather, they are interpreted as eigen-structural quantities
464 connecting the MI mass–space geometry of the CQSO–Cosmos system.

465 The principal relations are as follows.

466 G Structure

467 The COD global relation is

468 $c^2 = 2\sqrt{3} \text{ GM_T/R}.$

469 Therefore,

470 $G_COD = c^2R/(2\sqrt{3}M_T).$

471 Using the present COD reference values

472 $M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$

473 $R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$

474 $c = 299792458 \text{ m/s},$

475 we obtain

476 $G_COD = 6.67429999985 \times 10^{-11} \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}.$

477 Taking the reference observed value as

478 $G_obs = 6.67430000000 \times 10^{-11} \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2},$

479 the difference is

480 $\Delta G = G_{\text{COD}} - G_{\text{obs}}$

481 $\approx -1.51833 \times 10^{-21} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2},$

482 and the relative difference is

483 $\Delta G/G_{\text{obs}} \times 100$

484 $\approx -2.27489 \times 10^{-9} \text{ \%}.$

485 Thus, for the present (M_T,R) reference pair, the COD value is effectively consistent with the
486 reference value of G at the displayed numerical precision.

487

488 **c Structure**

489 The COD global eigen-relation is

490 $c^2 = 2\sqrt{3} \text{ GM}_T/R.$

491 Therefore,

492 $c_{\text{COD}} = \sqrt{(2\sqrt{3} \text{ GM}_T/R)}.$

493 In the present metrological system, the exact SI-defined value

494 $c = 299792458 \text{ m/s}$

495 is used as the reference value.

496 Within COD, c is therefore interpreted not merely as a propagation speed, but as

497 the eigen-conversion coefficient connecting the global mass-space MI geometry to its energy
498 scale.

499 Under the present reference structure,

500 $c_{\text{COD}} = c_{\text{obs}} = 299792458 \text{ m/s}.$

501

502 **h Structure**
 503 The Product MI of the invariant CQSO eigen-pair is
 504 $m_{or0} = h/c$.
 505 Therefore,
 506 $h_COD = m_{or0}c$.
 507 Using the present COD invariant eigen-pair,
 508 $m_{or0} = 2.21021909430 \times 10^{-42} \text{ kg}\cdot\text{m}$,
 509 and therefore
 510 $h_COD = 6.62607015000 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.
 511 This agrees with the SI-defined value
 512 $h_obs = 6.62607015000 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.
 513 The agreement of h should not, however, be interpreted as an independent prediction, because
 514 the relation
 515 $m_{or0} = h/c$
 516 is itself used as a defining condition of the invariant eigen-pair.

517 _____

518 **VI.2. Comparison of the COD Natural**
 519 **Constants**

Constant	COD Eigen- Structural Relation	COD Value	Reference Value	Difference
G	$G = c^2R/(2\sqrt{3}M_T)$	$6.67429999985 \times 10^{-11}$	$6.67430000000 \times 10^{-11}$	$\approx -2.27489 \times 10^{-9} \%$
c	$c = \sqrt{(2\sqrt{3}GM_T/R)}$	299792458	299792458	Identical under the reference structure
h	$h = m_{or0}c$	$6.62607015000 \times 10^{-34}$	$6.62607015000 \times 10^{-34}$	Identical by definition

520 Thus, in COD, G , c , and h form the connected structure
521 $G \leftrightarrow M_T/R$
522 $c^2 \leftrightarrow G(M_T/R)$
523 $h/c \leftrightarrow m_0 c$.
524 Accordingly,
525 G represents the coupling strength of the mass–space ratio,
526 c represents the global energy-conversion scale of that geometry,
527 and
528 h represents the eigen-action scale associated with the CQSO mass–space Product MI .

529

530 **VI.3. Global Reference Eigen-Pair M_T** 531 **and R from Time-Independent Phase** 532 **Equilibrium**

533 In COD, M_T and R are not defined by reconstructing the Cosmos from an assumed temporal
534 evolution, age, or expansion history. The starting point is instead the self-consistent phase-
535 equilibrium structure of the complete CQSO–Cosmos system as a physically established
536 whole.

537 The fundamental condition of the global structure is therefore

538 Time-Independent Phase Equilibrium.

539 For complex CQSO states

$$540 \Psi_i = A_i e^{i\Phi_i},$$

541 a representative stationary phase-equilibrium condition of a multi-CQSO structure is

$$542 \sum_j K_{ij} \sin(\Phi_j - \Phi_i) = 0.$$

543 Equivalently,

544 $\text{Residual}_\Phi = 0.$

545 At the same time, the relational structure between CQSO components satisfies the
546 multiplicative-invariance condition

547 $\|Q_i\| \cdot \|P_j\| = \|P_i\| \cdot \|Q_j\|.$

548 The global reference state of the Cosmos is therefore defined in COD by the simultaneous
549 satisfaction of

550 **MI Preservation + Phase Equilibrium.**

551

552 **VI.3.1. Physical Meaning of M_T and R**

553 From this viewpoint, M_T and R are not two arbitrary and independently selected
554 cosmological parameters.

555 M_T represents the total mass eigen-quantity of the global CQSO organization, while R
556 represents the global spatial eigen-quantity of the same physical organization.

557 They are therefore treated as a paired representation of a single time-independent stationary
558 structure:

559 $(M_T, R) = \text{Global Stationary Mass-Spatial Eigen-Pair}.$

560 Their structural relation is

561 $M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G).$

562 COD therefore does not begin by treating M_T and R as two separate evolutionary variables.
563 Instead, it first identifies their global mass-space eigen-ratio,

564 $\mu_C = M_T/R.$

565 Thus,

566 $\mu_C = c^2/(2\sqrt{3}G).$

567 No independent temporal axis is required for this relation.

568

VI.3.2. Normalized Stationary Reference Eigen-Pair

The COD values

$$M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$$

and

$$R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$$

are not intended to represent cosmological quantities empirically measured to eleven significant decimal places through an extrapolated evolutionary history.

Rather, they are used as the

Normalized Stationary Reference Eigen-Pair

of the global CQSO structure, for which the MI relations, phase-equilibrium condition, and the corresponding relations among the natural constants G , c , and h are represented within one common normalized framework.

Accordingly, the eleven-digit numerical representation does not imply eleven-digit observational precision for the total mass or radius of the Cosmos.

It represents the numerical precision used to specify and test a theoretical stationary benchmark within the COD framework.

Therefore,

Observational Precision $\neq$ COD Benchmark Precision.

The distinction is essential.

VI.3.3. Self-Consistency Test of the Stationary Eigen-Pair

For the global reference eigen-pair

$$M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$$

$$R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m},$$

the COD global relation

594 $c^2 = 2\sqrt{3}GM_T/R$

595 gives

596 $G_COD = c^2R/(2\sqrt{3}M_T).$

597 Numerically,

598 $G_COD = 6.67429999985 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}.$

599 Compared with the reference value

600 $G_obs = 6.67430000000 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2},$

601 the relative difference is approximately

602 $-2.27489 \times 10^{-9} \%$.

603 The (M_T, R) reference pair therefore exhibits very high numerical consistency with the COD

604 global mass–space relation.

605 The logical role of this calculation must be stated precisely.

606 It is not intended to derive M_T and R again from G .

607 Rather,

608 it is a consistency test demonstrating that the selected time-independent stationary reference

609 pair (M_T, R) simultaneously satisfies the COD global eigen-geometric relation and the

610 corresponding natural-constant structure.

611 It should therefore not be confused with an independent prediction of G .

612

613 **VI.3.4. Correspondence with the Local CQSO Eigen-Pair**

614 The same mass–space relation applies to the invariant eigen-pair of the local CQSO structure:

615 $m_0/r_0 = M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

616 together with

617 $m_0r_0 = h/c.$

618 The simultaneous solution gives

619 $m_0 = \sqrt{[hc/(2\sqrt{3}G)]}$

620 and

621 $r_0 = \sqrt{[2\sqrt{3}Gh/c^3]}.$

622 Numerically,

623 $m_0 = 2.93116450448 \times 10^{-8} \text{ kg}$

624 and

625 $r_0 = 7.54041300283 \times 10^{-35} \text{ m}.$

626 COD therefore contains two structurally corresponding levels:

627 Local Invariant Eigen-Pair

628 (m_0, r_0)

629 and

630 Global Stationary Eigen-Pair

631 $(M_T, R).$

632 Both share the same time-independent mass–space eigen-ratio:

633 $m_0/r_0 = M_T/R.$

634 This common ratio establishes the MI correspondence between the local CQSO
635 eigenstructure and the global CQSO–Cosmos structure.

636

637 **VI.4. Identical X Scaling of M_T and R —** 638 **X as a Derived Structure**

639 The logical order is important: X is not introduced as the cause from which M_T and R are
640 generated.

641 The local invariant eigen-pair
 642 (m_0, r_0)
 643 and the global stationary reference eigen-pair
 644 (M_T, R)
 645 are first established within their respective structural levels.
 646 The common MI scale connecting the two levels is then obtained as
 647 $X = M_T/m_0 = R/r_0$.
 648 Numerically,
 649 M_T/m_0
 650 $= 5.80934675654 \times 10^{60}$
 651 and
 652 R/r_0
 653 $= 5.80934675654 \times 10^{60}$.
 654 Therefore,
 655 $X = 5.80934675654 \times 10^{60}$.
 656 Thus,
 657 Mass Scaling = Spatial Scaling = X .
 658 Consequently,
 659 $M_T = X m_0$
 660 and
 661 $R = X r_0$.
 662 The significance of X is therefore not that it is an independently inserted free parameter used
 663 to generate M_T and R .

664 Rather,

665 X is the common eigen-scale that emerges from the correspondence between the local CQSO
 666 invariant eigen-pair and the global Cosmos stationary eigen-pair, both governed by the same
 667 time-independent MI geometry.

668 The logical direction is therefore

669 $(m_0, r_0) \leftrightarrow (M_T, R) \rightarrow X$

670 rather than

671 $X \rightarrow (M_T, R).$

673 **VI.5. X^2 — Derivation of the Area–Energy**

674 **MI Structure**

675 X^2 likewise appears not as a prior cause of M_T and R , but as a second-order structural
 676 quantity derived from the complete correspondence between the local and global
 677 eigenstructures.

678 By definition,

679 $X^2 = (M_T/m_0)(R/r_0).$

680 Therefore,

681 $X^2 = M_T R / (m_0 r_0).$

682 Using the Product MI

683 $m_0 r_0 = h/c,$

684 we obtain

685 $X^2 = M_T R c/h.$

686 Numerically,

687 $X^2 = 3.37485097377 \times 10^{121}.$

688 Accordingly,

689 $M_T R = X^2 m_0 = X^2 h/c$.

690 Within this structure, X^2 is not a numerical quantity assumed in advance in order to generate
691 the absolute values of M_T and R .

692 Rather, it emerges from the fact that the mass scale and spatial scale between the

693 Local CQSO $\leftrightarrow$ Global CQSO

694 levels are governed by the same X .

695 It therefore represents a

696 second-order MI organization

697 of the complete CQSO structure.

699 **VI.6. Logical Structure of the Derivation**

700 The resulting COD structure can be summarized as follows:

701 Time-Independent Physical Structure

702 ↓

703 Phase Equilibrium

704 $\sum_j K_{ij} \sin(\Phi_j - \Phi_i) = 0$

705 ↓

706 MI-Preserving CQSO Geometry

707 ↓

708 Natural Eigen-Constant Relations

709 G, c, h

710 ↓

711 Local Invariant Eigen-Pair

712 (m_0, r_0)

713 ↓

714 Global Normalized Stationary Reference Eigen-Pair

715 (M_T, R)

716 ↓

717 Consistency Verification

718 $c^2 = 2\sqrt{3}GM_T/R$

719 ↓

720 Emergent Common Scaling

721 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

722 ↓

723 Second-Order MI Organization

724 $X^2 = M_T R c/h$

725 ↓

726 CQSO_ X^2 .

727 This ordering avoids using X to generate M_T and R and then using the same M_T and R to
728 reconstruct X .

729 Instead, X and X^2 appear after the correspondence between the local and global stationary
730 eigenstructures has been established.

731 At the present stage, therefore,

732 $M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$

733 and

734 $R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$

735 should not be described as absolute quantities independently calculated from G, c, and h
736 alone.

737 They are more precisely defined as

738 the Normalized Stationary Reference Eigen-Pair adopted within the time-independent phase-
739 equilibrium formulation of COD, whose consistency with the natural-constant relations, the
740 local invariant eigen-pair, and the resulting X and X² structures is subsequently tested.

741 Accordingly, the entire argument can remain strictly within the conceptual language of

742 Phase Equilibrium → Stationary Eigenstructure → MI Consistency

743 without invoking a temporal history, age, expansion trajectory, or other time-dependent
744 construction of the Cosmos.

745

746 **VI.7. Total Mass-Energy of CQSO_X²**

747 The total mass-energy associated with CQSO_X² is

748 $E_T = M_T c^2$.

749 For the present reference value of M_T,

750 $E_T = 1.53041389019 \times 10^{70} \text{ J}$.

751 From

752 $M_T R = X^2 h/c$,

753 multiplication by c²/R gives

754 $M_T c^2 = X^2 h c/R$.

755 Therefore,

756 $E_T = M_T c^2 = X^2 h c/R$.

757 The same total energy thus admits two equivalent representations.

758 Mass representation

759 $E_T = M_T c^2$

760 Area–energy MI representation

761 $E_T = X^2 h c / R$.

762 Accordingly,

763 X^2 is not merely an area-like geometrical scaling quantity; within the COD framework it is

764 the area–energy MI organization connecting the invariant eigenstructure to the total mass-

765 energy of CQSO_ X^2 .

767 **VI.8. Distinction Between the Invariant Eigen-Pair and**

768 **Physical CQSO_ X^2**

769 This distinction is fundamental to the COD metrological system.

Structure	Value	Structural Meaning
m_0	$2.93116450448 \times 10^{-8} \text{ kg}$	Invariant mass eigenvalue
r_0	$7.54041300283 \times 10^{-35} \text{ m}$	Invariant spatial eigenvalue
$m_0 r_0$	$2.21021909430 \times 10^{-42} \text{ kg}\cdot\text{m}$	Product MI = h/c
X	$5.80934675654 \times 10^{60}$	Common linear MI scale
X^2	$3.37485097377 \times 10^{121}$	Area–energy MI organization
CQSO_ X^2	—	Ontological and physical unit oscillator
$M(\text{CQSO_}X^2)$	$1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$	Total mass M_T
$R(\text{CQSO_}X^2)$	$4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$	Global spatial radius R
$E(\text{CQSO_}X^2)$	$1.53041389019 \times 10^{70} \text{ J}$	Total mass-energy $M_T c^2$

770 Therefore,

771 $m_0 \neq$ total mass of CQSO_ X^2

772 and

773 $r_0 \neq$ total radius of CQSO_ X^2 .

774 Rather, m_0 and r_0 constitute the invariant eigen-scales from which the complete CQSO_ X^2

775 organization is constructed through the common MI scaling X and its second-order

776 organization X^2 .

777

778 **VI.9. CQSO_X² Eigenvalue Hierarchy**

779 The complete COD metrological hierarchy can now be expressed as

780 Invariant Eigen-Pair

781 (m_0, r_0)

782 ↓

783 Linear MI Scaling

784 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

785 ↓

786 Second-Order Area–Energy Organization

787 $X^2 = M_T R c/h$

788 ↓

789 Ontological and Physical Unit Oscillator

790 CQSO_X²

791 ↓

792 Total Physical Pair

793 (M_T, R)

794 ↓

795 Total Mass-Energy

796 $E_T = M_T c^2.$

797 The entire hierarchy is therefore represented by the compact set of relations

798 $m_0 r_0 = h/c$

799 $M_T/m_0 = R/r_0 = X$

800 $M_T R = X^2 m_0 r_0$

801 $M_T R = X^2 h/c$

802 $E_T = M_T c^2 = X^2 h c/R.$

803

804 **VI.10. Unified COD Eigen-Constant–Eigenvalue Structure**

805 The COD natural constants and eigenvalues can finally be organized into one continuous
806 structural hierarchy:

807 G

808 $\downarrow$

809 $M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

810 $\downarrow$

811 c

812 $\downarrow$

813 $m_0/r_0 = M_T/R$

814 $\downarrow$

815 h

816 $\downarrow$

817 $m_0 r_0 = h/c$

818 $\downarrow$

819 (m_0, r_0)

820 $\downarrow$

821 X

822 ↓

823 X^2

824 ↓

825 $CQSO_X^2$

826 ↓

827 (M_T,R)

828 ↓

829 Cosmos

830 This can be summarized in a single proposition:

831 In COD, G , c , and h constitute the principal eigen-constants defining the MI geometry of the

832 $CQSO$ –Cosmos structure, while (m_0,r_0) forms its invariant mass–spatial eigen-pair. The

833 eigen-pair is connected to (M_T,R) through the identical linear MI scale X , and their coupled

834 second-order organization X^2 constitutes the complete ontological and physical unit oscillator

835 $CQSO_X^2$. Accordingly, the total mass of $CQSO_X^2$ is M_T , its global spatial scale is R , and

836 its total mass-energy is M_Tc^2 .

837 The entire COD metrological structure can therefore be compressed into

838 $(m_0,r_0) \rightarrow X \rightarrow X^2 \rightarrow CQSO_X^2 \rightarrow (M_T,R,E_T)$

839 with

840 $E_T = M_Tc^2 = X^2hc/R$.

841 This completes the connection from COD ontology $\rightarrow$ MI–DP geometry $\rightarrow$ UH complex

842 field $\rightarrow$ natural eigen-constants $\rightarrow$ invariant eigenvalues $\rightarrow$ physical $CQSO_X^2 \rightarrow$ **Cosmos**.

843

844 Conclusion

845 COD proposes that physical existence can be formulated directly through invariant relational

846 geometry. MI specifies the fundamental invariant relation; DP provides its concrete

847 directional realization; phase equilibrium organizes those realized relations into coherent

848 geometry; and closure establishes physical individuality.

849 Within this framework, space is interpreted as isotropically organized MI–DP geometry,
 850 while mass and spin correspond to noncommutatively organized and closed CQSO structures.
 851 The UH complex field provides an energetic representation of the same ontology.
 852 Application of the MI coefficient to the UH equation yields

853 $E_G = E_Q$,

854 establishing gravitational condensation and elastic-spatial organization as equal-magnitude
 855 complementary components of the complex field.

856 Normalization by total mass-energy produces three distinct geometric measures:

857 $\alpha/(2\sqrt{3})$, $\alpha/\sqrt{3}$, and $\alpha/\sqrt{6}$,

858 representing respectively the individual dual-field ratio, their scalar structural ratio, and their
 859 complex norm ratio. These quantities are related measures of one field geometry and must
 860 not be interpreted as additive fractions of the total energy.

861 The COD metrological system further distinguishes the invariant eigen-pair (m_0, r_0) from the
 862 complete physical oscillator. The eigen-pair defines the elementary MI scales, X defines their
 863 common linear scaling, and X^2 constitutes their area-energy organization. The complete
 864 ontological and physical oscillator is therefore CQSO_ X^2 , with

865 $M(\text{CQSO_}X^2) = M_T$
 866 and
 867 $E(\text{CQSO_}X^2) = M_T c^2 = X^2 h c / R$.

868 The resulting hierarchy is

869 Invariant Eigenstructure $\rightarrow$ MI $\rightarrow$ DP $\rightarrow$ Phase Equilibrium $\rightarrow$ Closure $\rightarrow$ X^2 Area-Energy
 870 Organization $\rightarrow$ CQSO_ X^2 $\rightarrow$ Complex Field $\rightarrow$ Cosmos.

871 Accordingly, COD treats space, mass-energy, field structure, and physical scale not as
 872 separate foundations, but as mutually connected manifestations of a single multiplicatively
 873 invariant CQSO geometry.

874 Complete individual $\rightarrow$ Complete whole.

COD 존재론적 물리학

MI-DP 위상기하, UH 복소 장 및 CQSO_X² 기준 계량체계에 의한 존재의 구조

초록

COD(Complex Oscillator Dynamics)는 물리적 존재를 승산불변(Multiplicative Invariance, MI), 차원 원형(Dimensional Primitive, DP)의 구현, 위상평형, 그리고 자기정합적 폐합에 기초하여 해석하는 존재론적 물리학 체계를 제안한다.

COD의 근본적인 물리적 존재구조는 CQSO(Complex Quaternionic Spherical Oscillator)이다. 이 체계에서 MI는 근본 불변원리이며, DP는 MI와 독립된 별도의 원리가 아니라 MI가 방향적·관계적 형태로 물리적으로 구현되는 구체적 실현원리이다. 복수의 DP는 자기정합적 위상기하를 형성하며, 폐합을 통하여 하나의 물리적 개체성을 이룬다.

이 구조는 다음 UH(Universal Hamiltonian) 복소 장방정식과 연결된다.

$$U_H = \frac{1}{2}m|\dot{\mathbf{v}}|^2 - GM(r)m/r + i\alpha GM_T m/R$$

여기서 MI 계수

$$\alpha = M(r)R/(M_T r)$$

를 적용하면 중력 장에너지와 이에 상보적인 탄성·공간 장에너지의 크기가 정확히 같아진다.

$$E_G = E_Q.$$

또한 COD의 전역관계

895 $c^2 = 2\sqrt{3} \text{ GM}_T/R$

896 를 이용하면 모든 장에너지를 질량에너지 $E_M = mc^2$ 에 대하여 정규화할 수
897 있으며,

898 $E_G/E_M = E_Q/E_M = \alpha/(2\sqrt{3})$

899 이라는 불변적인 쌍대 장에너지 비를 얻는다.

900 COD 는 또한 불변 고유쌍 (m_0, r_0) 와 완전한 존재론적·물리적 진동자를 구분한다.

901 $m_0/r_0 = M_T/R$

902 $m_0 r_0 = h/c$

903 는 불변 질량-공간 고유쌍을 정의하고,

904 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

905 및

906 $X^2 = M_T R c/h$

907 는 각각 선형 MI 척도와 면적-에너지 MI 조직을 정의한다.

908 따라서 완전한 존재론적·물리적 단위 진동자는 $CQSO_X^2$ 로 정의되며, 그

909 총질량은 M_T , 총질량에너지는 $M_T c^2$ 이다.

910 이로써 COD 는 불변기하, 복소 장에너지, 차원적 실현 및 물리적 계량을 하나의
911 CQSO-Cosmos 구조 안에서 연결한다.

912

913 I. MI·DP·위상평형에 의한 존재와 자연의 914 구조

I.1. 물리적 존재의 근본구조로서 CQSO

COD의 기본 복소 물리상태는

$$\Psi(r) = A(r)e^{i\Phi(r)}$$

로 표현된다.

물리적 존재의 핵심은 고립된 개별 스칼라값 자체보다 구성요소들이 형성하는 관계구조에 있다.

결합된 CQSO 상태에 대하여

$$\Delta\Phi_{ij} = \Phi_i - \Phi_j$$

이며, 대표적인 자기정합 조건은

$$\sum_j K_{ij} \sin(\Delta\Phi_{ij}) = 0$$

또는 압축하여

$$\Delta(\Delta\Phi) \rightarrow 0$$

으로 표현할 수 있다.

따라서 COD의 기본 명제는 다음과 같다.

물리적 존재는 MI를 보존하는 관계적 자유도들이 위상평형을 이루고 자기정합적으로 폐합된 복소 진동구조이다.

I.2. 승산불변 — 존재의 근본 불변원리

승산불변(MI)은 물리적 구조가 보존하는 관계적 동일성을 규정한다.

934 가장 기본적인 형태는

935 $ab = \text{invariant}$

936 이다.

937 CQSO–Cosmos 관계에서는

938 $M_T/m_0 = R/r_0 = X.$

939 따라서

940 $M_T r_0 = m_0 R$

941 이며,

942 $M_T/R = m_0/r_0$

943 이다.

944 따라서 질량과 공간척도는 단순히 서로 독립된 두 물리량이 아니라 하나의 공통
945 MI 관계를 구성하는 상보적 고유량으로 해석된다.

946 즉,

947 $MI =$ 근본 불변원리(Fundamental Invariant Principle)

948 이다.

949 MI 는 물리적으로 자기정합적인 존재구조가 보존해야 하는 관계조건을 규정한다.

950

951 **I.3. DP — MI 의 구체적 물리 실현원리**

952 DP 는 MI 와 병렬적으로 존재하는 두 번째 근본원리가 아니다.

953 Dimensional Primitive(DP)는 MI 가 복소 위상기하에서 최소의 방향적·관계적 물리
954 자유도로 구체화되는 실현원리이다.

955 따라서

956 $MI \rightarrow$ 불변관계

957 $DP \rightarrow MI$ 의 방향적 물리 실현

958 이다.

959 DP 는 미리 설정된 좌표축과 동일하지 않다.

960 $DP \neq$ Coordinate Axis

961 오히려

962 $DP = MI$ 의 물리적 방향 실현

963 이다.

964 따라서 물리적 기하는

965 $MI \rightarrow DP$ 실현 $\rightarrow DP$ 조직 $\rightarrow$ 물리적 기하

966 의 구조를 갖는다.

967 이 구분을 통해 MI 는 근본적인 불변원리로, DP 는 그 불변원리를 물리적으로
968 구현하는 구체적 실현원리로 자리한다.

969

970 I.4. 위상평형과 폐합

971 복수의 DP 는 위상관계와 결합관계를 통하여 하나의 물리적 구조를 형성한다.

972 $\Delta\Phi_{ij} = \Phi_i - \Phi_j$

973 일 때 대표적인 평형조건은

974 $\sum_j K_{ij} \sin(\Delta\Phi_{ij}) = 0$

975 이다.

976 따라서 위상평형은 MI 가 구현된 방향적 관계들이 자기정합적으로 조직된 상태를
977 의미한다.

978 COD 의 존재론적 위계는 다음과 같다.

979 MI — 보존

980 ↓

981 DP — 물리적 실현

982 ↓

983 Phase Equilibrium — 자기정합적 조직

984 ↓

985 Closure — 물리적 완결

986 따라서

987 $MI \rightarrow DP \rightarrow \text{Phase Equilibrium} \rightarrow \text{Closure} \rightarrow \text{Existence}$

988 이다.

989 진동은 이 구조에 내재한다. 평형은 물리적 활동의 부재가 아니라 정합적인
990 진동적 폐합을 의미한다.

991

I.5. COD 의 공간 정의

COD 에서 공간은 CQSO 와 독립적으로 선재하는 빈 용기로 가정되지 않는다.

MI 가 DP 라는 최소 방향 자유도로 물리적으로 구현되고, 이러한 DP 들이 등방적 위상평형을 형성하면 관계적 물리기하가 성립한다.

$MI \rightarrow DP \rightarrow \text{Isotropic Organization} \rightarrow \text{Phase Equilibrium} \rightarrow \text{Space}$

따라서 COD 의 공간 정의는 다음과 같다.

공간은 CQSO 의 MI 가 최소 방향 자유도인 DP 로 구현되고, 이러한 DP 들이 등방적 위상평형을 이룸으로써 형성되는 관계적 물리기하이다.

즉,

$\text{Space} \neq \text{Pre-existing Container}$

$\text{Space} = \text{Isotropically Organized MI-DP Geometry}$

이다.

따라서 공간 자체가 CQSO 의 물리적 조직구조에 포함된다.

I.6. CQSO 의 k^1 - k^4 조직계층

동일한 MI-DP 원리는 DP 의 조직기하에 따라 서로 다른 물리적 발현을 형성할 수 있다.

Mode	MI-DP 조직	위상기하	대표적 물리적 발현
k^1	Isotropic organization	등방 위상평형	Space
k^2	Radial recursive organization	방사형 위상경사	Light / Propagation

Mode	MI-DP 조직	위상기하	대표적 물리적 발현
k^3	Organized noncommutative closure	비가환 응집 및 4π 폐합	Mass / Spin
k^4	Complete noncommutative MI closure	완전 MI 폐합	Extreme Closure / Core
k^1-k^4	Integrated organization	통합 CQSO 다양체	Cosmos

1009 따라서 공간, 빛, 질량, 스핀 및 극단적 폐합은 서로 무관한 별개의 근본
1010 메커니즘으로 해석되지 않는다.

1011 이들은

1012 동일한 MI 원리가 서로 다른 DP 조직을 통해 구현된 상이한 물리적 발현양식
1013 으로 해석된다.

1014

1015 II. UH 장방정식과 복소 에너지 구조

1016 II.1. Universal Hamiltonian 복소 장

1017 COD 의 UH 장방정식은

$$1018 \quad U_H = \frac{1}{2}m|\mathbf{v}|^2 - \frac{GM(r)m}{r} + i\alpha\frac{GM_Tm}{R}$$

1019 로 표현한다.

1020 각 성분을

$$1021 \quad K = \frac{1}{2}m|\mathbf{v}|^2$$

$$1022 \quad E_G = \frac{GM(r)m}{r}$$

$$1023 \quad E_Q = \alpha\frac{GM_Tm}{R}$$

1024 로 정의하면,
1025 $U_H = K - E_G + iE_Q$
1026 가 된다.
1027 여기서
1028 $-E_G$ 는 중력적 응집 성분,
1029 $+iE_Q$ 는 이에 상보적인 탄성·공간 성분을 나타낸다.
1030 따라서 부호와 복소 방향은 세 개의 독립적인 에너지 저장고를 의미하는 것이
1031 아니라 하나의 장 안에서 서로 상보적인 물리적 기능을 구별한다.

1032

1033 II.2. MI 에 의한 쌍대 장에너지의 동등성

1034 COD 의 MI 계수를
1035 $\alpha = M(r)R/(M_T r)$
1036 로 정의한다.
1037 이를 탄성·공간 장에너지에 적용하면
1038 $E_Q = \alpha GM_T m/R$
1039 $= [M(r)R/(M_T r)]GM_T m/R$
1040 $= GM(r)m/r$
1041 $= E_G$.
1042 따라서
1043 $E_Q = E_G$.

1044 이 동등성은 별도의 평형조건으로 추가된 가정이 아니다.

1045 α 의 MI 정의를 UH 장방정식에 적용하면 직접 도출되는 대수적 결과이다.

1046 $P = E_G$

1047 $Q = E_Q$

1048 로 정의하면

1049 $P = Q$.

1050 따라서 UH 복소 장은 쌍대 에너지 평형구조를 갖는다.

1051

1052 II.3. 복소 작용에너지 구조

1053 복소 작용에너지를

1054 $S = P + iQ$

1055 로 정의한다.

1056 $P = Q = E_G$ 이므로

1057 $S = E_G(1+i)$.

1058 따라서

1059 $|S| = \sqrt{(E_G)^2 + (E_Q)^2}$

1060 $= \sqrt{2} E_G$

1061 이며,

1062 $|S|^2 = 2E_G^2$.

1063 여기서 근본적인 물리조건은

1064 $P = Q$

1065 이다.

1066 따라서 별도의 각도 매개변수를 도입하지 않고도 쌍대 에너지 평형을 완전하게
1067 표현할 수 있다.

1068 두 장성분은 하나의 복소 장구조를 구성하는 직교적 상보성분이다.

1069

1070 II.4. 질량에너지 정규화

1071 총질량에너지 기준을

1072 $E_M = mc^2$

1073 로 정의한다.

1074 COD 의 전역 MI 관계

1075 $c^2 = 2\sqrt{3} GM_T/R$

1076 로부터

1077 $GM_T/R = c^2/(2\sqrt{3})$

1078 을 얻는다.

1079 따라서

1080 $E_Q = \alpha mc^2/(2\sqrt{3})$.

1081 MI 에 의해 $E_G = E_Q$ 이므로

1082 $E_G/E_M = E_Q/E_M = \alpha/(2\sqrt{3}).$

1083 수치적으로

1084 $1/(2\sqrt{3}) = 0.28867513459...$

1085 이므로

1086 $E_G/E_M = E_Q/E_M = 0.28867513459\alpha.$

1087 이 값은 현재 COD 장구조의 기본적인 정규화 쌍대 장에너지 비이다.

1088

1089 **II.5. 쌍대성분 구조비와 복소 Norm**

1090 E_G 와 E_Q 는 두 상보적 장성분이므로 질량에너지에 대한 스칼라 구조비를

1091 $\eta_D = (E_G + E_Q)/E_M$

1092 로 정의할 수 있다.

1093 따라서

1094 $\eta_D = \alpha/\sqrt{3}$

1095 이며,

1096 $1/\sqrt{3} = 0.57735026919...$

1097 이므로

1098 $\eta_D = 0.57735026919\alpha.$

1099 이에 비해 복소 작용에너지의 norm 비는

1100 $\eta_S = |S|/E_M$

1101 $= \alpha/\sqrt{6}.$

1102 그리고

1103 $1/\sqrt{6} = 0.40824829046\dots$

1104 이므로

1105 $\eta_S = 0.40824829046\alpha$.

1106 따라서

1107 $E_G/E_M = 0.28867513459\alpha$

1108 $E_Q/E_M = 0.28867513459\alpha$

1109 $(E_G + E_Q)/E_M = 0.57735026919\alpha$

1110 $|S|/E_M = 0.40824829046\alpha$.

1111 이 값들은 서로 독립적인 에너지 구성비로 합산해서는 안 된다.

1112 특히

1113 $|S| = \sqrt{(E_G^2 + E_Q^2)}$

1114 는 두 쌍대성분으로부터 형성되는 복소 norm 이지 제 3 의 에너지 성분이 아니다.

1115 따라서 정확한 관계는

1116 $E_G^2 + E_Q^2 = |S|^2$

1117 이다.

1118

1119 **II.6. COD Energy-Normalized Field Equation**

1120 UH 장을 mc^2 로 정규화하면

1121 $U_H/(mc^2) = \frac{1}{2}(v/c)^2 - \alpha/(2\sqrt{3}) + i\alpha/(2\sqrt{3})$.

1122 여기서

1123 $\gamma = \alpha/(2\sqrt{3})$

1124 $= 0.28867513459\alpha$

1125 로 정의하면

1126 $\bar{U}_H = \frac{1}{2}(v/c)^2 - \gamma + i\gamma.$

1127 내재적인 위상기하 표현에서는 운동성분을 정규화된 위상조직 에너지

1128 $\kappa_\Phi = K_\Phi/(mc^2)$

1129 로 나타낼 수 있다.

1130 그러면 존재론적 장표현은

1131 $\bar{U}_{COD} = \kappa_\Phi - \gamma + i\gamma$

1132 또는

1133 $\bar{U}_{COD} = \kappa_\Phi + \gamma(-1+i)$

1134 가 된다.

1135 여기서 장의 본질적인 MI 평형관계는

1136 $|\neg\gamma| = |i\gamma|$

1137 이다.

1138 따라서 동일한 MI 계수가 중력적 응집과 상보적인 탄성·공간 조직을 동시에

1139 규정한다.

1140

1141 III. COD 의 CQSO 기준 계량체계

1142 III.1. Cosmos 전역 기준쌍

1143 현재 COD 에서 사용하는 전역 기준값은

1144 $M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$

1145 $R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$

1146 이다.

1147 전역 질량-공간 비를

1148 $\mu = M_T/R$

1149 로 정의한다.

1150 COD 의 전역관계는

1151 $c^2 = 2\sqrt{3}G\mu$

1152 이며, 동등하게

1153 $\mu = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1154 이다.

1155 따라서 (M_T, R) 은 CQSO-Cosmos MI 기하의 전역 기준쌍을 구성한다.

1156

1157 III.2. 불변 질량-공간 고유쌍

1158 m_0 와 r_0 는 그 자체로 완전한 물리적 단위 CQSO 를 의미하지 않는다.

1159 이들은 CQSO 의 MI 조직을 구성하는 불변 고유쌍(invariant eigen-pair)이다.

1160 Ratio MI 는

1161 $m_0/r_0 = M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1162 이고,

1163 Product MI 는

1164 $m_0 r_0 = h/c$

1165 이다.

1166 두 조건의 동시해는

1167 $m_0 = \sqrt{[hc/(2\sqrt{3}G)]}$

1168 $r_0 = \sqrt{[2\sqrt{3}Gh/c^3]}$

1169 이다.

1170 따라서

1171 $(m_0, r_0) = \text{Invariant Mass--Spatial Eigen-Pair}$

1172 로 정의한다.

1173 이에 대응하는 질량 고유에너지 척도는

1174 $E_{m0} = m_0 c^2$

1175 이다.

1176 이 값은 고유에너지 척도이며 완전한 물리적 CQSO_X²의 총질량에너지와
1177 구별되어야 한다.

1178

III.3. 선형 MI 척도 X

국소 불변 고유쌍과 전역 Cosmos 기준쌍은

$$X = M_T/m_0 = R/r_0$$

에 의해 연결된다.

따라서

$$M_T = X m_0$$

$$R = X r_0.$$

즉 X 는 두 계층 사이에서 질량과 공간의 고유값을 동시에 연결하는 공통 선형 MI 고유척도이다.

III.4. 면적-에너지 MI 조직으로서 X^2

2 차 구조는

$$X^2 = (M_T/m_0)(R/r_0)$$

이다.

따라서

$$X^2 = M_T R / (m_0 r_0).$$

여기에

$$m_0 r_0 = h/c$$

를 적용하면

1198 $X^2 = M_T R c/h$.

1199 따라서 X^2 는 단순히 하나의 scaling factor 를 수학적으로 제공한 값으로만
 1200 취급되지 않는다.

1201 구조적으로 X^2 는

1202 $X^2 = \text{Mass Scaling} \times \text{Radial Scaling}$

1203 이라는 질량-반경 MI 의 결합곱을 나타낸다.

1204 COD 에서는 이를 면적적 2 차 MI 조직(area-like second-order MI organization)으로
 1205 정의한다.

1206 한편

1207 $M_T R = X^2 h/c$.

1208 양변에 c^2/R 을 곱하면

1209 $M_T c^2 = X^2 h c/R$.

1210 따라서 X^2 는 동시에 에너지 표현을 갖는다.

1211 $E_CQSO_X^2 = X^2 h c/R = M_T c^2$.

1212 즉,

1213 X^2 는 불변 고유구조가 완전한 CQSO_ X^2 진동자로 물리적으로 구현되는 면적-
 1214 에너지 MI 조직이다.

1215

1216 III.5. CQSO_ X^2 — 존재론적·물리적 단위 진동자

1217 여기서는 불변 고유값과 완전한 물리적 존재를 명확히 구별해야 한다.

1218 그 계층은
 1219 (m_0, r_0)
 1220 불변 고유쌍
 1221 ↓
 1222 X
 1223 선형 MI 고유척도
 1224 ↓
 1225 X^2
 1226 면적-에너지 MI 조직
 1227 ↓
 1228 $CQSO_X^2$
 1229 완전한 존재론적·물리적 진동자
 1230 이다.
 1231 따라서 COD의 핵심 정의는 다음과 같다.
 1232 COD의 존재론적·물리적 단위 진동자는 $CQSO_X^2$ 이다.
 1233 그 총질량은
 1234 $M(CQSO_X^2) = M_T$
 1235 이고,
 1236 총질량에너지는
 1237 $E(CQSO_X^2) = M_T c^2$
 1238 이다.

1239 따라서 m_0 는 불변 질량 고유값이고, M_T 는 완전한 CQSO_X² 조직이 갖는
1240 총물리질량이다.

1241 이 구분을 통하여 m_0 를 완전한 물리적 진동자의 총질량으로 오인하는 것을
1242 방지한다.

1243

1244 III.6. CQSO_X² 에너지 구조

1245 CQSO_X²의 총질량에너지를

1246 $E_T = M_T c^2$

1247 로 정의한다.

1248 이는 완전한 총질량에너지 기준이므로

1249 $E_T/E_T = 1.000000000000.$

1250 $\alpha = 1$ 의 MI 정규화 기준에서는

1251 $E_G/E_T = 1/(2\sqrt{3})$

1252 $= 0.28867513459$

1253 이고,

1254 $E_Q/E_T = 1/(2\sqrt{3})$

1255 $= 0.28867513459$

1256 이다.

1257 따라서 쌍대성분 구조비는

1258 $(E_G + E_Q)/E_T = 1/\sqrt{3}$

1259 $= 0.57735026919$.

1260 복소 작용에너지 구조는

1261 $S = E_G + iE_Q$

1262 이고, 그 norm 비는

1263 $|S|/E_T = 1/\sqrt{6}$

1264 $= 0.40824829046$.

1265 이 비율들은 CQSO_X² 장구조를 서로 다른 방식으로 나타내는 독립적인 기하적

1266 계량값이다.

1267 이들을 총질량에너지의 가산적 구성비로 해석해서는 안 된다.

1268 정확한 관계는

1269 $E_G^2 + E_Q^2 = |S|^2$

1270 이다.

1271

1272 **III.7. CQSO_X² 기준 계량구조**

계층	물리량	구조적 의미
불변 질량 고유값	m_0	질량 고유척도
불변 공간 고유값	r_0	공간 고유척도
Product MI	$m_0 r_0 = \hbar/c$	고유쌍 불변량
선형 MI 척도	$X = M_T/m_0 = R/r_0$	공통 선형 scaling
면적-에너지 MI 조직	$X^2 = M_T R c/\hbar$	2 차 물리적 조직
물리적 단위 진동자	CQSO_X ²	완전한 존재론적 CQSO

계층	물리량	구조적 의미
CQSO_X ² 총질량	M_T	총물리질량
CQSO_X ² 총질량에너지	E_T = M_T c ²	총에너지 기준
쌍대 장에너지 비	E_G/E_T = E_Q/E_T	$\alpha/(2\sqrt{3})$
쌍대성분 구조비	(E_G+E_Q)/E_T	$\alpha/\sqrt{3}$
복소 norm 비	S /E_T	$\alpha/\sqrt{6}$

1273 이 구조는 고유값 → 척도 → 물리적 조직 → 완전한 존재 → 총에너지를
1274 명확하게 구별한다.

1275

1276 IV. COD 존재론적 물리학의 통합구조

1277 이제 I-III 은 서로 독립된 세 이론이 아니라 하나의 연속적인 물리구조를
1278 형성한다.

1279 I. 존재론적 원리

1280 MI

1281 ↓

1282 DP realization

1283 ↓

1284 Phase Equilibrium

1285 ↓

1286 Closure

1287 ↓

1288 CQSO

1289 II. 복소 물리장

1290 $U_H = K - E_G + iE_Q$

1291 그리고

1292 $E_G = E_Q$

1293 $S = E_G + iE_Q.$

1294 III. 물리적 계량

1295 (m_0, r_0)

1296 ↓

1297 X

1298 ↓

1299 X^2

1300 ↓

1301 $CQSO_{X^2}$

1302 ↓

1303 $M(CQSO_{X^2}) = M_T$

1304 ↓

1305 $E(CQSO_{X^2}) = M_T c^2.$

1306 따라서 전체 논리구조는

1307 Invariant Eigenstructure

1308 → MI

1309 → DP Realization

1310 → Phase Organization

1311 → Closure

1312 → X^2 Area–Energy Organization

1313 → Physical CQSO X^2
1314 → Complex Field Energy
1315 → Cosmos

1316 로 정리된다.

1317

1318 V. COD 존재론적 물리학 — 핵심 관계식

1319 전체 체계는 다음 관계들로 압축할 수 있다.

1320 1. 존재론적 구조

1321 $MI \rightarrow DP \rightarrow \text{Phase Equilibrium} \rightarrow \text{Closure} \rightarrow \text{Existence}$

1322 2. UH 복소 장

1323 $U_H = K - E_G + iE_Q$

1324 $E_G = E_Q$

1325 $S = E_G + iE_Q$

1326 3. 에너지 정규화

1327 $E_G/E_M = E_Q/E_M = \alpha/(2\sqrt{3})$

1328 $(E_G + E_Q)/E_M = \alpha/\sqrt{3}$

1329 $|S|/E_M = \alpha/\sqrt{6}$

1330 여기서

1331 $1/(2\sqrt{3}) = 0.28867513459$

1332 $1/\sqrt{3} = 0.57735026919$

1333 $1/\sqrt{6} = 0.40824829046$.

1334 4. CQSO 불변 고유쌍

1335 $m_0/r_0 = M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1336 $m_0 r_0 = h/c$

1337 $m_0 = \sqrt{[hc/(2\sqrt{3}G)]}$

1338 $r_0 = \sqrt{[2\sqrt{3}Gh/c^3]}.$

1339 5. CQSO_X² 물리적 조직

1340 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

1341 $X^2 = M_T R c/h$

1342 $M_T R = X^2 h/c$

1343 CQSO_X² = 존재론적·물리적 단위 진동자

1344 $M(\text{CQSO}_X^2) = M_T$

1345 $E(\text{CQSO}_X^2) = M_T c^2$

1346 그리고 동등하게

1347 $E(\text{CQSO}_X^2) = X^2 h c/R.$

1348

1349

1350 VI. COD 핵심 고유상수와 고유값 구조

1351 VI.1. COD 자연상수 — G, c, h 의 고유기하

1352 COD에서는 자연상수 G, c, h를 서로 독립적인 경험상수의 집합으로만 보지
1353 않는다. 오히려 이들은 CQSO-Cosmos 체계의 MI 질량-공간 기하를 연결하는
1354 고유구조량으로 해석된다.

1355 핵심 관계는 다음과 같다.

1356 G 구조

1357 COD 의 전역 관계는

1358 $c^2 = 2\sqrt{3} GM_T/R$

1359 이다.

1360 따라서

1361 $G_{COD} = c^2R/(2\sqrt{3}M_T)$

1362 이다.

1363 현재 COD 기준값

1364 $M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$

1365 $R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$

1366 $c = 299792458 \text{ m/s}$

1367 를 사용하면,

1368 $G_{COD} = 6.67429999985 \times 10^{-11} \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$

1369 를 얻는다.

1370 관측 기준값을

1371 $G_{obs} = 6.67430000000 \times 10^{-11} \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$

1372 로 두면,

1373 그 차이는

1374 $\Delta G = G_{\text{COD}} - G_{\text{obs}}$

1375 $\approx -1.51833 \times 10^{-21} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

1376 이며, 상대차이는

1377 $\Delta G / G_{\text{obs}} \times 100$

1378 $\approx -2.27489 \times 10^{-9} \%$

1379 이다.

1380 따라서 현재의 (M_T,R) 기준쌍에 대하여 COD 값은 표시된 수치 정밀도 범위에서
1381 G의 기준값과 사실상 정합한다.

1382

1383 c 구조

1384 COD의 전역 고유관계는

1385 $c^2 = 2\sqrt{3} \text{ GM}_T/R$

1386 이다.

1387 따라서

1388 $c_{\text{COD}} = \sqrt{(2\sqrt{3} \text{ GM}_T/R)}$

1389 로 쓸 수 있다.

1390 현재의 계량체계에서는 SI에서 정확하게 정의된 값

1391 $c = 299792458 \text{ m/s}$

1392 를 기준으로 사용한다.

1393 따라서 COD 에서 c 는 단순한 전파속도로만 해석되지 않고,

1394 전역 질량-공간 MI 기하를 그 에너지 척도와 연결하는 고유변환계수

1395 로 해석된다.

1396 현재 기준구조에서는

1397 $c_{\text{COD}} = c_{\text{obs}} = 299792458 \text{ m/s}$

1398 로 정합한다.

1399

1400 h 구조

1401 불변 CQSO 고유쌍의 Product MI 는

1402 $m_0 r_0 = h/c$

1403 이다.

1404 따라서

1405 $h_{\text{COD}} = m_0 r_0 c$

1406 이다.

1407 현재 COD 불변 고유쌍을 사용하면

1408 $m_0 r_0 = 2.21021909430 \times 10^{-42} \text{ kg}\cdot\text{m}$

1409 이고, 따라서

1410 $h_{\text{COD}} = 6.62607015000 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

1411 이다.

1412 이는 SI 정의값

1413 $h_{\text{obs}} = 6.62607015000 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

1414 와 일치한다.

1415 다만 h 의 이러한 일치는 독립적인 예측으로 해석해서는 안 된다. 그 이유는

1416 $m_0 r_0 = h/c$

1417 관계 자체가 불변 고유쌍의 정의조건으로 사용되기 때문이다.

1418

1419 **VI.2. COD 자연상수 비교**

상수	COD 고유구조 관계식	COD 값	기준값	차이
G	$G = c^2 R / (2\sqrt{3} M_T)$	$6.67429999985 \times 10^{-11}$	$6.67430000000 \times 10^{-11}$	$\approx -2.27489 \times 10^{-9} \%$
c	$c = \sqrt{(2\sqrt{3} G M_T / R)}$	299792458	299792458	기준구조상 동일
h	$h = m_0 r_0 c$	$6.62607015000 \times 10^{-34}$	$6.62607015000 \times 10^{-34}$	정의상 동일

1420 따라서 COD 에서 G, c, h 는 다음과 같은 연결구조를 형성한다.

1421 $G \leftrightarrow M_T/R$

1422 $c^2 \leftrightarrow G(M_T/R)$

1423 $h/c \leftrightarrow m_0 r_0$

1424 이에 따라

1425 G 는 질량-공간 비의 결합강도를,

1426 c 는 그 기하의 전역 에너지 변환척도를,

1427 h 는 CQSO 질량-공간 Product MI 와 연관된 고유 작용척도를

1428 각각 나타낸다.

1429

1430 VI.3. 시간독립 위상평형에 의한 전역 1431 기준 고유쌍 M_T 와 R

1432 COD 에서 M_T 와 R 은 가정된 시간적 진화, 우주의 연령 또는 팽창 이력으로부터
1433 Cosmos 를 역으로 재구성하여 정의하지 않는다. 그 출발점은 오히려 물리적으로
1434 성립한 전체로서 완전한 CQSO-Cosmos 체계가 이루는 자기정합적 위상평형
1435 구조이다.

1436 따라서 전역구조의 근본조건은

1437 시간독립 위상평형(Time-Independent Phase Equilibrium)

1438 이다.

1439 복소 CQSO 상태를

1440 $\Psi_i = A_i e^{i\Phi_i}$

1441 로 나타내면, 다중 CQSO 구조의 대표적인 정상 위상평형 조건은

1442 $\sum_j K_{ij} \sin(\Phi_j - \Phi_i) = 0$

1443 이다.

1444 동등하게,

1445 $\text{Residual}_\Phi = 0$

1446 이다.

1447 동시에 CQSO 구성요소 사이의 관계구조는 승산불변 조건

1448 $\|\mathcal{Q}_i\| \cdot \|\mathcal{P}_j\| = \|\mathcal{P}_i\| \cdot \|\mathcal{Q}_j\|$

1449 을 만족한다.

1450 따라서 COD 에서 Cosmos 의 전역 기준상태는

1451 MI 보존 + 위상평형

1452 을 동시에 만족하는 구조로 정의된다.

1453

1454 VI.3.1. M_T 와 R 의 물리적 의미

1455 이 관점에서 M_T 와 R 은 임의적이고 서로 독립적으로 선택된 두 개의 우주론적

1456 매개변수가 아니다.

1457 M_T 는 전역 CQSO 조직의 총질량 고유량을 나타내고, R 은 동일한 물리적
1458 조직의 전역 공간 고유량을 나타낸다.

1459 따라서 이들은 하나의 시간독립 정상구조를 나타내는 쌍으로 취급된다.

1460 $(M_T, R) =$ 전역 정상 질량-공간 고유쌍
1461 (Global Stationary Mass-Spatial Eigen-Pair)

1462 그 구조적 관계는

1463 $M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1464 이다.

1465 따라서 COD 는 M_T 와 R 을 서로 분리된 두 개의 진화변수로 취급하는 것에서
1466 출발하지 않는다. 대신 먼저 이들의 전역 질량-공간 고유비

1467 $\mu_C = M_T/R$

1468 를 설정한다.

1469 즉,

1470 $\mu_C = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1471 이다.

1472 이 관계에는 독립적인 시간축이 필요하지 않다.

1473

1474 VI.3.2. 정규화된 정상 기준 고유쌍

1475 COD 에서 사용하는 값

1476 $M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$

1477 및

1478 $R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$

1479 은 진화 이력을 외삽하여 우주론적 물리량을 유효숫자 11 자리 수준까지
1480 경험적으로 측정한 값이라는 의미로 제시되는 것이 아니다.

1481 오히려 이들은 전역 CQSO 구조에 대한

1482 정규화된 정상 기준 고유쌍

1483 (Normalized Stationary Reference Eigen-Pair)

1484 으로 사용된다.

1485 이 기준쌍에서는 MI 관계, 위상평형 조건, 그리고 자연상수 G, c, h 사이의
1486 대응관계가 하나의 공통된 정규화 체계 안에서 표현된다.

1487 따라서 11 자리의 수치표현은 Cosmos 의 총질량이나 반경이 관측적으로 11 자리
1488 정밀도까지 측정되었다는 의미가 아니다.

1489 이는 COD 체계 내부에서 이론적인 정상 기준상태를 명시하고 그 자기정합성을
1490 검증하기 위해 사용하는 이론적 기준 정밀도(theoretical benchmark precision)를
1491 나타낸다.

1492 따라서

1493 관측 정밀도 $\neq$ COD 기준 정밀도

1494 이다.

1495 이 구별은 중요하다.

1496

1497

VI.3.3. 정상 고유쌍의 자기정합성 검증

1498

전역 기준 고유쌍

1499

$$M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$$

1500

$$R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$$

1501

에 대하여 COD 전역 관계

1502

$$c^2 = 2\sqrt{3}GM_T/R$$

1503

를 적용하면

1504

$$G_{\text{COD}} = c^2 R / (2\sqrt{3}M_T)$$

1505

를 얻는다.

1506

수치적으로

1507

$$G_{\text{COD}} = 6.67429999985 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

1508

이다.

1509

이를 기준값

1510

$$G_{\text{obs}} = 6.67430000000 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

1511

와 비교하면 상대차이는 약

1512

$$-2.27489 \times 10^{-9} \%$$

1513

이다.

1514 따라서 (M_T,R) 기준쌍은 COD의 전역 질량-공간 관계와 매우 높은 수치적
1515 정합성을 보인다.

1516 여기서 이 계산의 논리적 역할을 정확하게 구분해야 한다.

1517 이 계산은 G로부터 M_T와 R을 다시 도출하기 위한 것이 아니다.

1518 오히려,

1519 선정된 시간독립 정상 기준쌍 (M_T,R)이 COD의 전역 고유기하 관계와 그에
1520 대응하는 자연상수 구조를 동시에 만족하는지를 확인하는 정합성 검증이다.

1521 따라서 이를 G에 대한 독립적인 예측과 혼동해서는 안 된다.

1522

1523 VI.3.4. 국소 CQSO 고유쌍과의 대응

1524 동일한 질량-공간 관계는 국소 CQSO 구조의 불변 고유쌍에도 적용된다.

1525 $m_0/r_0 = M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1526 그리고

1527 $m_0 r_0 = h/c$

1528 이다.

1529 두 식의 동시해는

1530 $m_0 = \sqrt{[hc/(2\sqrt{3}G)]}$

1531 및

1532 $r_0 = \sqrt{[2\sqrt{3}Gh/c^3]}$

1533 이다.

1534 수치적으로

1535 $m_0 = 2.93116450448 \times 10^{-8} \text{ kg}$

1536 $r_0 = 7.54041300283 \times 10^{-35} \text{ m}$

1537 이다.

1538 따라서 COD 에는 구조적으로 대응하는 두 계층이 존재한다.

1539 국소 불변 고유쌍

1540 (Local Invariant Eigen-Pair)

1541 (m_0, r_0)

1542 그리고

1543 전역 정상 고유쌍

1544 (Global Stationary Eigen-Pair)

1545 (M_T, R)

1546 이다.

1547 두 계층은 동일한 시간독립 질량-공간 고유비

1548 $m_0/r_0 = M_T/R$

1549 를 공유한다.

1550 이 공통비는 국소 CQSO 고유구조와 전역 CQSO–Cosmos 구조 사이의 MI
1551 대응관계를 성립시킨다.

1552

1553 VI.4. M_T 와 R 의 동일 X 척도 — 1554 결과구조로서의 X

1555 여기서 논리적 순서가 중요하다.

1556 X 는 M_T 와 R 을 생성하는 원인으로 먼저 도입되지 않는다.

1557 먼저 국소 불변 고유쌍

1558 (m_0, r_0)

1559 과 전역 정상 기준 고유쌍

1560 (M_T, R)

1561 이 각각의 구조적 계층에서 설정된다.

1562 그 다음 두 계층을 연결하는 공통 MI 척도를 계산하면

1563 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

1564 를 얻는다.

1565 수치적으로

1566 M_T/m_0

1567 $= 5.80934675654 \times 10^{60}$

1568 이고,
 1569 R/r_0
 1570 $= 5.80934675654 \times 10^{60}$
 1571 이다.
 1572 따라서
 1573 $X = 5.80934675654 \times 10^{60}$.
 1574 즉,
 1575 질량 척도 = 공간 척도 = X
 1576 이다.
 1577 따라서
 1578 $M_T = X m_0$
 1579 $R = X r_0$
 1580 가 성립한다.
 1581 X 의 의미는 M_T 와 R 을 생성하기 위해 독립적으로 삽입된 자유매개변수라는 데
 1582 있지 않다.
 1583 오히려,
 1584 X 는 동일한 시간독립 MI 기하에 의해 지배되는 국소 CQSO 불변 고유쌍과 전역
 1585 Cosmos 정상 고유쌍 사이의 대응관계에서 나타나는 공통 고유척도이다.
 1586 따라서 논리방향은

1587 $(m_0, r_0) \leftrightarrow (M_T, R) \rightarrow X$

1588 이며,

1589 $X \rightarrow (M_T, R)$

1590 가 아니다.

1591

1592 VI.5. X^2 — 면적-에너지 MI 구조의 도출

1593 X^2 역시 M_T 와 R 의 선행 원인으로 나타나는 것이 아니라, 국소 고유구조와
1594 전역 고유구조 사이의 완전한 대응관계로부터 도출되는 2차 구조량으로
1595 나타난다.

1596 정의에 따라

1597 $X^2 = (M_T/m_0)(R/r_0)$

1598 이다.

1599 따라서

1600 $X^2 = M_T R / (m_0 r_0)$

1601 이다.

1602 Product MI

1603 $m_0 r_0 = h/c$

1604 를 사용하면

1605 $X^2 = M_T R c/h$

1606 를 얻는다.

1607 수치적으로

1608 $X^2 = 3.37485097377 \times 10^{121}$.

1609 따라서

1610 $M_T R = X^2 m_0 r_0 = X^2 h/c$

1611 이다.

1612 이 구조에서 X^2 는 M_T 와 R 의 절대값을 생성하기 위해 미리 가정된 수치가
1613 아니다.

1614 오히려

1615 Local CQSO ↔ Global CQSO

1616 계층 사이의 질량척도와 공간척도가 동일한 X 에 의해 지배된다는 사실로부터
1617 나타난다.

1618 따라서 X^2 는 완전한 CQSO 구조의

1619 2차 MI 조직(second-order MI organization)

1620 을 나타낸다.

1621

1622 VI.6. 전체 도출의 논리구조

1623 결과적으로 COD 의 구조는 다음과 같이 정리할 수 있다.

1624 시간독립 물리구조

1625 ↓

1626 위상평형

1627 $\sum_j K_{ij} \sin(\Phi_j - \Phi_i) = 0$

1628 ↓

1629 MI 보존 CQSO 기하

1630 ↓

1631 자연 고유상수 관계

1632 G, c, h

1633 ↓

1634 국소 불변 고유쌍

1635 (m_0, r_0)

1636 ↓

1637 전역 정규화 정상 기준 고유쌍

1638 (M_T, R)

1639 ↓

1640 정합성 검증

1641 $c^2 = 2\sqrt{3}GM_T/R$

1642 ↓

1643 공통 척도의 출현

1644 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

1645 ↓

1646 2 차 MI 조직

1647 $X^2 = M_T R c/h$

1648 ↓

1649 $CQSO_X^2$

1650 이다.

1651 이러한 순서는 X 를 이용하여 M_T 와 R 을 생성한 뒤, 다시 동일한 M_T 와 R 을
1652 이용하여 X 를 재구성하는 방식을 피한다.

1653 대신 X 와 X^2 는 국소 고유구조와 전역 정상 고유구조 사이의 대응관계가 확립된
1654 이후에 나타난다.

1655 따라서 현재 단계에서

1656 $M_T = 1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$

1657 및

1658 $R = 4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$

1659 은 G , c , h 만으로부터 독립적으로 계산된 절대량이라고 기술해서는 안 된다.

1660 보다 정확하게는,
1661 COD의 시간독립 위상평형 정식화에서 채택된 정규화된 정상 기준
1662 고유쌍(Normalized Stationary Reference Eigen-Pair)이며, 이후 자연상수 관계,
1663 국소 불변 고유쌍, 그리고 그 결과로 나타나는 X 및 X^2 구조와의 정합성이
1664 검증되는 기준쌍
1665 으로 정의된다.
1666 따라서 전체 논증은 Cosmos의 시간적 역사, 연령, 팽창경로 또는 기타
1667 시간의존적 구성을 도입하지 않고도
1668 위상평형 $\rightarrow$ 정상 고유구조 $\rightarrow$ MI 정합성
1669 이라는 개념적 언어 안에서 일관되게 유지될 수 있다.

1670

1671 VI.7. CQSO_ X^2 의 총질량에너지

1672 CQSO_ X^2 의 총질량에너지는

1673 $E_T = M_{Tc}^2$

1674 이다.

1675 현재 값으로 계산하면

1676 $E_T = 1.53041389019 \times 10^{70} \text{ J.}$

1677 그리고

1678 $M_{TR} = X^2 h/c$

1679 에서

1680 $M_Tc^2 = X^2hc/R$

1681 이므로

1682 $E_T = X^2hc/R$.

1683 따라서 동일한 총에너지를 두 방식으로 표현할 수 있다.

1684 Mass representation

1685 $E_T = M_Tc^2$

1686 Area–energy MI representation

1687 $E_T = X^2hc/R$.

1688 즉,

1689 X^2 는 단순한 기하학적 면적척도가 아니라 CQSO_ X^2 의 총질량에너지를 구성하는

1690 면적–에너지 MI 조직이다.

1691

1692 **VI.8. 단위 고유쌍과 물리적 단위 CQSO_ X^2 의 구별**

1693 이 구별은 COD 계량체계에서 매우 중요하다.

구조	값	의미
m_o	$2.93116450448 \times 10^{-8} \text{ kg}$	불변 질량 고유값
r_o	$7.54041300283 \times 10^{-35} \text{ m}$	불변 공간 고유값
m_or_o	$2.21021909430 \times 10^{-42} \text{ kg}\cdot\text{m}$	Product MI = h/c
X	$5.80934675654 \times 10^{60}$	공통 선형 MI 척도
X^2	$3.37485097377 \times 10^{121}$	면적–에너지 MI 조직
CQSO_ X^2	—	존재론적·물리적 단위 진동자
$M(\text{CQSO}_X^2)$	$1.70281510070 \times 10^{53} \text{ kg}$	총질량 M_T

구조	값	의미
$R(\text{CQSO_X}^2)$	$4.38048738210 \times 10^{26} \text{ m}$	총 공간반경 R
$E(\text{CQSO_X}^2)$	$1.53041389019 \times 10^{70} \text{ J}$	총질량에너지 $M_T c^2$

1694 따라서

1695 $m_0 \neq \text{CQSO_X}^2$ 의 총질량

1696 이며,

1697 $r_0 \neq \text{CQSO_X}^2$ 의 총반경

1698 이다.

1699 이들은 완전한 CQSO_X^2 를 정의하는 불변 고유척도이다.

1700

1701 **VI.9. COD 고유값 계층**

1702 전체 계량구조는 다음과 같이 정리된다.

1703 Invariant Eigen-Pair

1704 (m_0, r_0)

1705 ↓

1706 Linear MI Scaling

1707 $X = M_T/m_0 = R/r_0$

1708 ↓

1709 Second-Order Area–Energy Organization

1710 $X^2 = M_T R c/h$

1711 ↓

1712 Physical Unit Oscillator

1713 $CQSO_X^2$

1714 ↓

1715 Total Physical Pair

1716 (M_T, R)

1717 ↓

1718 Total Mass-Energy

1719 $E_T = M_T c^2.$

1720 따라서 가장 압축된 관계는

1721 $m_o r_o = h/c$

1722 $M_T / m_o = R / r_o = X$

1723 $M_T R = X^2 m_o r_o$

1724 $M_T R = X^2 h/c$

1725 $E_T = M_T c^2 = X^2 h c / R$

1726 이다.

1727

1728 VI.10. COD 고유상수-고유값 통합구조

1729 결국 COD 의 자연상수와 고유값은 하나의 계층으로 연결된다.

1730 G

1731 ↓

1732 $M_T/R = c^2/(2\sqrt{3}G)$

1733 ↓

1734 c

1735 ↓

1736 $m_0/r_0 = M_T/R$

1737 ↓

1738 h

1739 ↓

1740 $m_0r_0 = h/c$

1741 ↓

1742 (m_0,r_0)

1743 ↓

1744 X

1745 ↓

1746 X^2

1747 ↓

1748 $CQSO_X^2$

1749 ↓

1750 (M_T,R)

1751 ↓

1752 $Cosmos$

1753 $0|다.$

1754 이를 한 문장으로 정리하면:

1755 COD 에서 G, c, h 는 CQSO–Cosmos MI 기하를 규정하는 핵심 고유상수이며,
1756 (m_0, r_0) 는 그 기하의 불변 질량–공간 고유쌍이다. 이 고유쌍은 동일한 선형 MI
1757 척도 X 를 통해 (M_T, R) 과 연결되고, 그 결합조직 X^2 는 완전한 존재론적·물리적
1758 단위 진동자 $CQSO_X^2$ 를 형성한다. 따라서 $CQSO_X^2$ 의 총질량은 M_T ,
1759 총공간척도는 R , 총질량에너지는 $M_T c^2$ 로 표현된다.

1760 그리고 VI 장의 가장 중요한 압축식은 이것으로 두는 것이 좋겠습니다.

1761 $(m_0, r_0) \rightarrow X \rightarrow X^2 \rightarrow CQSO_X^2 \rightarrow (M_T, R, E_T)$

1762 여기에

1763 $E_T = M_T c^2 = X^2 h c / R$

1764 까지 붙이면, COD 의 존재론 $\rightarrow$ 장방정식 $\rightarrow$ 자연상수 $\rightarrow$ 고유값 $\rightarrow$ 실제 물리적
1765 단위 $\rightarrow$ Cosmos 가 하나의 계량체계로 완전히 연결됩니다.

1766

1767

1768 결론

1769 COD 는 물리적 존재를 불변적인 관계기하 그 자체로부터 직접 구성할 수 있다고
1770 제안한다.

1771 MI 는 존재의 근본 불변관계를 규정하고, DP 는 이를 구체적인 방향적 물리
1772 자유도로 실현한다. 이렇게 구현된 DP 는 위상평형을 통하여 자기정합적 기하를
1773 형성하며, 폐합은 하나의 완전한 물리적 개체성을 성립시킨다.

1774 이 체계에서 공간은 등방적으로 조직된 MI–DP 기하로 해석되며, 질량과 스핀은
1775 비가환적으로 조직되고 폐합된 CQSO 구조에 대응한다.

1776 UH 복소 장방정식은 동일한 존재론을 에너지 구조로 표현한다. MI 계수 α 를 UH
 1777 장에 적용하면

1778 $E_G = E_Q$

1779 가 직접 도출되며, 중력적 응집과 탄성·공간 조직은 동일한 크기를 갖는 상보적
 1780 복소 장성분을 형성한다.

1781 총질량에너지에 대한 정규화는

1782 $\alpha/(2\sqrt{3}), \alpha/\sqrt{3}, \alpha/\sqrt{6}$

1783 이라는 세 가지 서로 다른 기하적 계량값을 제공한다. 이들은 각각 개별 쌍대
 1784 장에너지 비, 두 쌍대성분의 스칼라 구조비, 그리고 복소 norm 비를 나타내며
 1785 서로 더해지는 독립적인 에너지 구성비가 아니다.

1786 또한 COD의 계량체계는 (m_0, r_0) 라는 불변 고유쌍과 완전한 물리적 진동자를
 1787 명확히 구분한다. (m_0, r_0) 는 기본 MI 고유척도를 정의하고, X 는 공통 선형 MI
 1788 척도를, X^2 는 면적-에너지 MI 조직을 나타낸다.

1789 따라서 완전한 존재론적·물리적 단위 진동자는

1790 $CQSO_X^2$

1791 이며,

1792 $M(CQSO_X^2) = M_T$

1793 $E(CQSO_X^2) = M_T c^2 = X^2 h c / R$

1794 이다.

1795 결국 COD의 전체 존재구조는 다음과 같이 압축된다.

1796 불변 고유구조 $\rightarrow$ MI $\rightarrow$ DP $\rightarrow$ 위상평형 $\rightarrow$ 폐합 $\rightarrow$ X^2 면적-에너지 조직 $\rightarrow$
 1797 $CQSO_X^2 \rightarrow$ 복소 장 $\rightarrow$ Cosmos

- 1798 따라서 COD 는 공간, 질량-에너지, 장구조 및 물리적 척도를 서로 독립된
1799 기초요소로 출발시키지 않고, 하나의 승산불변 CQSO 기하가 서로 다른
1800 조직형태로 물리적으로 구현된 통합구조로 해석한다.
- 1801 완전한 개체 → 완전한 전체.