The generalized helix

I remind below the approximately statement of the recurrence theorem, given here without proof:

Theorem. Let C(t) be a smooth curve, with Frenet trihedron well determined at any point of its. In these circumstances, there's an infinite number of Frenet trihedrons that can be associated of given curve and the Frenet trihedron of the order k +1 can be obtained from the Frenet trihedron of the order k with the recurrence formulas

$$\vec{T}_{k+1} = \cos\theta_k \vec{T}_k + \sin\theta_k \vec{B}_k\,,$$
$$\vec{N}_{k+1} = -\sin\theta_k \vec{T}_k + \cos\theta_k \vec{B}_k\,,$$
$$\vec{B}_{k+1} = -\vec{N}_k\,,$$

where $\theta_{k+1} = \arctan\frac{\dot{\theta}_k}{\omega_k}$, aand $\omega_{k+1} = \sqrt{\dot{\theta}_k^{\,2} + \omega_k^{\,2}}$. Derivation can be make relative to canonical parameter of the given curve, in which case $\dot{\theta}_k$ and ω_k have the dimensions of a curvature, and respectively, of a torsion, or relative to time, if it is accepted that the mobile describes the given curve with a constant speed over time, in which case $\dot{\theta}_k$ and ω_k have the dimensions of a angular velocity. Frenet's trihedron of the first order (k = 1) is then just the proper and well known Frenet's trihedron.

Corollary. If there is a natural number k for which $\dot{\theta}_k = 0$, then $\theta_{k+1} = 0$ and $|\omega_{k+1}| = |\omega_k|$.
This result have a very important *geometric interpretation*, meaning that for any curve for that exist a natural number k such that $\dot{\theta}_k = 0$, there is *a single straight line* associated to given curve.

Definition 1. We call this straight line as *the characteristic straight line* of given curve, and the number k is called *the characteristic order* of curve.
The notion of characteristic order is a central concept in helical Physics, like quantum numbers from current Physics.

Definition 2. Existence of characteristic straigh line entitles us to generalize the notion of helix. Therefore, we call ***generalized helix of order k*** or, in short, *helix of order k* the curve for that $\dot{\theta}_k = 0$. We note that, in accordance with this definition, the proper helix is the helix of order *k* = 1.

Helical Physics has this name precisely because of the existence of generalized helix, completed with the following postulate:

The center of mass of any object in the Universe describes a generalized helix.

Elicea generalizată

Reamintesc mai jos enunțul aproximativ al teoremei de recurență, dată aici fără demonstrație:

Teoremă. Fie C(t) o curbă regulată, cu triedrul lui Frenet bine determinat în orice punct al său. În aceste condiții, există o infinitate de triedre ale lui Frenet care pot fi asociate curbei date, iar triedrul lui Frenet de ordinul *k*+1 poate fi obținut din triedrul lui Frenet de ordinul *k* cu formulele de recurență

$$\vec{T}_{k+1} = \cos\theta_k \vec{T}_k + \sin\theta_k \vec{B}_k \,,$$
$$\vec{N}_{k+1} = -\sin\theta_k \vec{T}_k + \cos\theta_k \vec{B}_k \,,$$
$$\vec{B}_{k+1} = -\vec{N}_k \,,$$

unde $\theta_{k+1} = \arctan\frac{\dot{\theta}_k}{\omega_k}$, iar $\omega_{k+1} = \sqrt{\dot{\theta}_k^{\,2} + \omega_k^{\,2}}$. Derivarea se poate face în raport cu parametrul canonic al curbei date, caz în care $\dot{\theta}_k$ şi ω_k au dimensiunile unei curburi şi, respectiv, torsiuni sau în raport cu timpul, dacă se admite că mobilul descrie curba dată cu o viteză constantă în timp, caz în care $\dot{\theta}_k$ şi ω_k au dimensiunile unei viteze unghiulare. Triedrul lui Frenet de ordinul unu (pentru *k* = 1) este atunci tocmai triedrul lui Frenet propriu-zis şi binecunoscut.

Corolar. Dacă există un număr natural *k* pentru care $\dot{\theta}_k = 0$, atunci $\theta_{k+1} = 0$ şi $|\omega_{k+1}| = |\omega_k|$.
Acest rezultat *are o interpretare geometrică* foarte importantă, în sensul că pentru orice curbă pentru care există un număr natural *k* astfel încât $\dot{\theta}_k = 0$, *există o dreaptă unică* asociată curbei date.

Definiția 1. Numim această dreaptă ca fiind *dreapta caracteristică* a curbei date, iar numărul *k* se numeşte *ordinul caracteristic* al curbei.
Ordinul caracteristic este o noțiune centrală în Fizica elicoidală, asemănător numerelor cuantice din Fizica actuală.

Definiția 2. Existența dreptei caracteristice ne îndreptăţeşte să generalizăm noțiunea de elice. De aceea, vom numi ***elice generalizată de ordinul k*** sau, mai pe scurt, *elice de ordinul k* acea curbă pentru care $\dot{\theta}_k = 0$. Observăm că, în conformitate cu această definiție, elicea propriu-zisă este elicea de ordinul *k* = 1.

Fizica elicoidală poartă acest nume tocmai datorită existenței elicei generalizate, completată cu următorului postulat:

Centrul de masă al oricărui corp din Univers descrie o elice generalizată.