# II.5. Dynamika Janusza B. Kępki.

## II.5.1. *Dynamika nieliniowa.*

Uwzględniając, że $\mathbf{v} = \lambda \cdot \nu$ z zależności **(II.1.4.)**, znajdujemy[1]:

$$\left.\begin{aligned} &\mathbf{D} = \mathbf{i} \cdot \mathbf{v}^2 \\ &\mathbf{i} = \frac{\mathbf{m}}{\lambda} = \boldsymbol{constant} \end{aligned}\right\} \qquad \textbf{(II.5.1.)}$$

lub

$$\left.\begin{aligned} &\mathbf{D} = \mathbf{j} \cdot \nu^2 \\ &\mathbf{j} = \mathbf{m} \cdot \lambda = \boldsymbol{constant} \end{aligned}\right\} \qquad \textbf{(II.5.2.)}$$

A więc inaczej niż u Arystotelesa, Galileo Galilei oraz Isaaca Newtona.

## II.5.2. *Moment energii.*

Ponieważ: $\mathbf{v}^2 = \lambda^2 \cdot \nu^2$, to z zależności **(II.4.5.)** oraz **(II.5.2.)**, znajdujemy:

$$\left.\begin{aligned} &\mathbf{N} = \mathbf{D} \cdot \lambda^2 = \mathbf{E} \cdot \lambda = \mathbf{m}\mathbf{v}^2\lambda = \mathbf{m} \cdot \gamma = \mathbf{j} \cdot \mathbf{v}^2 = \mathbf{h} \cdot \mathbf{v} \\ &\mathbf{j} = \mathbf{m} \cdot \lambda = \boldsymbol{constant} \end{aligned}\right\} \qquad \textbf{(II.5.3.)}$$

co definiuje nową wielkość fizyczną̃ *moment energii* **N.**

W ogólności, która z wielkości fizycznych w zależności **(II.5.3.)** przyjmuje stałe wartości, wynika z rozpatrywanego zagadnienia fizycznego.
Rozpatrzymy to na kilku przykładach.

## II.5.3. *Siły samoistne.*

Rozpatrzmy przypadek, w którym spełniony jest warunek:

$$\mathbf{N} = \mathbf{F} \cdot \lambda^2 = \boldsymbol{constant} \qquad \textbf{(II.5.4.)}$$

Z powyższego znajdujemy:

$$\mathbf{F} = \frac{\mathbf{N}}{\lambda^2} = \frac{\boldsymbol{constant}}{\lambda^2} \qquad \textbf{(II.5.5.)}$$

Z obserwacji znane są dwa rodzaje sił, których wartości są odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości. Są to siły elektryczne i grawitacyjne.

Istotne jest tu także zauważenie, że siły te nie są funkcją ruchu danego ciała materialnego.

Stąd z kolei wynika, że siły te są samoistną i pierwotną cechą materii.

---

[1] Równania dynamiki nieliniowej według zależności **(II.5.1.)** oraz **(II.5.2.)** podane zostały po raz pierwszy w literaturze przedmiotu w książce Janusza B. Kępki – *Ruch absolutny i względny*, Warszawa 1999.

Powyższe jest zgodne z obserwacjami Giovanniego A. Borelliego w przypadku oddziaływań grawitacyjnych (układ planetarny).

Z kolei, w latach 1772-3 Henry Cavendish (1731-1810) udowodnił eksperymentalnie, że oddziaływanie elektryczne jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości między dwoma ładunkami, i to niezależnie od ich wielkości. Jednak prace te nie były znane, i dopiero w 1879 r. opublikował je James Clark Maxwell.
Niezależnie od powyższego i na podstawie przeprowadzonych przez siebie eksperymentów,

Charles Augustin Coulomb (1736-1806) podał w 1785 r. wzór na oddziaływania elektryczne:

siła oddziaływania jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości dwu ładunków.

## II.5.4. *III prawo Johannesa Keplera.*

Zależność **(II.5.3.)** można przedstawić w postaci:

$$\mathbf{N} = \mathbf{m}\mathbf{v}^2\lambda = \mathbf{m}\cdot\omega^2\lambda^3 = 4\pi^2\mathbf{m}\frac{\lambda^3}{\mathbf{T}^2} = \mathbf{m}\cdot\gamma \neq 0 \qquad \textbf{(II.5.6.)}$$

gdzie: $\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{\mathbf{T}}$ jest częstotliwością radialną, zwaną też prędkością kątową, a która wyznaczona jest przez czas **T** obiegu planety po orbicie.

Z zależności **(II.5.6.)** znajdujemy:

$$\gamma\cdot\mathbf{k} = 4\pi^2 = \textit{constant} \qquad \textbf{(II.5.7.)}$$

gdzie:

$$\mathbf{k} = \frac{\mathbf{T}^2}{\lambda^3} \qquad \textbf{(II.5.8.)}$$

i jest to treść III prawa J. Keplera: *kwadraty okresów* **T** *obiegu planet są proporcjonalne do sześcianów ich średnich odległości* $\lambda$ *od Słońca*.

Wartości **k**, a tym samym i wartości $\gamma$, są różne dla różnych układów planetarnych, a co wprost wynika z zależności **(II.5.7.)**.

## II.5.5. *Prawo grawitacji Isaaca Newtona.*

Niech odległość między dwoma ciałami o masach **m** oraz **M** wynosi $\lambda$.
Moment energii ciała **m** względem ciała **M** jest taki że: $\mathbf{N} = \mathbf{m}\cdot\gamma$.
Podobnie, moment energii ciała **M** względem ciała **m,** wynosi: $\mathbf{N} = \mathbf{M}\cdot\Gamma$.
Z powyższego wynika równość momentów energii **N** oraz spełniony jest warunek **(II.5.4.)**:

$$\mathbf{N} = \mathbf{F}\cdot\lambda^2 = \mathbf{m}\cdot\gamma = \mathbf{M}\cdot\Gamma \neq 0 \qquad \textbf{(II.5.9.)}$$

A wobec tego:

$$\mathbf{G} = \frac{\gamma}{\mathbf{M}} = \frac{\Gamma}{\mathbf{m}} = \textit{constant} \qquad \textbf{(II.5.10.)}$$

Stała **G** odnosi się do dowolnych ciał o masach **M** oraz **m.**
W szczególnym przypadku może być, że **M** = **m**.

Z kolei, z ostatnich dwu zależności**,** mamy:

$$\mathbf{N = F \cdot \lambda^2 = m \cdot \gamma = M \cdot \Gamma = G \cdot M \cdot m \neq 0}$$

A wobec tego:
$$\mathbf{F = G\frac{M \cdot m}{\lambda^2}} \qquad \textbf{(II.5.11.)}$$

czyli zależność **(II.4.6.),** czyli prawo grawitacji Isaaca Newtona.

## II.5.6. *Prawo elektryczności Charlesa Coulomba.*

Łatwo zauważyć, że prawo Coulomba **(Eq. V.5.8.)** dla ładunków **Q** oraz **q** można otrzymać w podobny sposób jak prawo grawitacji I. Newtona **(Eq. II.5.11.)**, uwzględniając warunek równości momentów energii $\mathbf{N_e}$ według zależności **(II.5.9.)** oraz wynikający stąd warunek **(II.5.10.):**

$$\mathbf{N = F \cdot \lambda^2 = q \cdot \gamma = Q \cdot \Gamma \neq 0} \qquad \text{oraz} \qquad \mathbf{k = \frac{\gamma}{Q} = \frac{\Gamma}{q} = \textit{constant}}$$

Z powyższego, znajdujemy:
$$\mathbf{F = k\frac{Q \cdot q}{\lambda^2}} \qquad \textbf{(II.5.12.)}$$

czyli znane prawo elektryczności Charlesa Coulomba.