Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

Jan Plašil

Fysikalní příspěvek k nauce o veličinách imaginárních

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 7 (1878), No. 3, 173--175

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/122861

$$f(\xi, \eta) = 0,$$

opíše příslušný pol a křivku $3n$-tého stupně

$$f(x, y) = 0.$$

Upotřebíce dřívější zkráceniny, můžeme psáti

$$\xi = \frac{x}{3} - \frac{2pK}{3H}$$

$$\eta = \frac{y}{3} + \frac{2p^2y}{3H}. \qquad (16)$$

Popisuje-li ve zvláštním případu bod t přímku, jejíž rovnice jest

$$a\xi + b\eta + c = 0,$$

tu odpovídá jí pomocí rovnic příbuznosti (16) křivka třetího stupně

$$(ax + by + 3c)H - 2p(aK - bpy) = 0$$

mající tři realní asymptoty. Křivka tato rozpadne se v parabolu a přímku úběžnou, je-li základní kuželosečka parabola.

Fysikalní příspěvek k nauce o veličinách imaginárních.

Píše

Dr. J. Plašil v Litomyšli.

Původní pojem veličin pomyslných či imaginarních jest, že jakožto sudá odmocnina z negativních čísel nebo v poslední instanci $\sqrt{-1}$ značí, kdykoli se v počtu objeví, nemožnost nebo nesmyslnost dané úlohy asi v tom smyslu, jako nelze sobě mysliti lichý počet bodů rozdělený ve dvě poloviny. Mnohostranným bádáním seznáno však, že veličiny ty nejsou naprosto bez realního významu a sice ani v mathematice ani ve fysice. Mějme na zřeteli tuto poslední, neboť v mathematice jest význam ten obecně znám, z něho pochází také název veličin *lateralních.*

Realní význam výrazu $\sqrt{-1}$ ve fysice ustanovil poprvé *Fresnel.* Známo, že chvění směrem x naznačiti lze vzorcem

$$x = a \sin \frac{t}{T} 360{}^*) \ldots \qquad (1)$$

kdež a značí rozchvěj nad rovnovážnou polohu t. j. amplitudu, T dobu výchvějnou a t libovolnou její část. Totéž chvění lze také naznačiti vzorcem

$$x = -a \sin \frac{360^0}{T}\left(T + \frac{T}{2}\right) \ldots \qquad (2)$$

t. j. místo rozchvěje kladné lze dáti zápornou, čili vzorec (1) násobiti negativní jednicí, počalo-li jen chvění o půl doby výchvějné dříve. Pošineme-li počátek chvění ještě jednou o $\frac{T}{2}$, bude

$$x = + a \sin \frac{360^0}{T}\left(t + \frac{T}{2} + \frac{T}{2}\right) =$$

$$a \sin \frac{360^0}{T}(t + T) = a \sin \frac{t}{T} 360^0 \ldots \qquad (3)$$

Z toho patrno, že násobiti vzorec (1) negativní jednicí a pošinouti počátek chvění o $\frac{T}{2}$ jsou úkony vzájemně se rušící, dvojím násobením negativní jednicí nic se nemění. Poněvadž

$$(-1)(-1) = +1 \text{ a } \sqrt{-1} \, . \, \sqrt{-1} = -1,$$

soudil Fresnel, že i násobení $\sqrt{-1}$ lze považovati za totožné s jakousi změnou doby měnné; budiž změna ta τ, pak bude náležeti k výrazu (1) znásobenému dvakrát $\sqrt{-1}$ či -1 změna doby měnné $2\tau = \frac{T}{2}$. Z toho jde

$$\tau = \frac{T}{4} \ldots \qquad (4)$$

i bude pak

$$a \sin \frac{t}{T} 360^0 = a i \sin \frac{360^0}{T}\left(t + \frac{T}{4}\right) \ldots \qquad (5)$$

t. j. *„imaginarní amplituda značí chvění, jehož počátek jest vzhledem ke chvění s toutéž amplitudou realní o čtvrtinu doby výchvějné pošinut“.*

---

*) Viz. Dr. A. Majer „Fysika pro vyšší školy“.

Podotknouti dlužno, že tento význam veličiny $\sqrt{-1}$ byl dříve znám, nežli význam geometrický, jenž patrně z fysikalního povstal. Neboť značí-li obvod kružnice dobu výchvějnou s počátkem určitým A,*) bude A' náležeti k $\frac{T}{2}$, a poloměr, jejž rozpůlivše oblouk AA' bodem B vedeme, stojí na průměru AA' kolmo, B pak náleží $\frac{T}{4}$.

Důkaz jedné věty o binomických součinitelích pomocí počtu pravděpodobnosti.

Sepsal

Al. Zdrahal, technik v Praze.

Je-li v osudí a kuliček bílých a b černých a vytáhneme-li jedním hmatem r kuliček, může nastati $r+1$ různých výjevů. Buď totiž mezi r kuličkami vytaženými objeví se všechny co černé, aneb 1 bílá a $r-1$ černých, neb dvě bílé a $r-2$ černých atd.; neb konečně samé bílé. Že jeden kterýkoliv z těchto výjevů nastane, jest jistota. Označíme-li mathematické pravděpodobnosti jednotlivých těch výjevů postupně:

$$p_{0,r},\ p_{1,r-1},\ p_{2,r-2},\ \ldots\ldots\ p_{r-1,1},\ p_{r,0},$$

je součet

$$p_{0,r}+p_{1,r-1}+p_{2,r-2}+\ldots\ldots+p_{r-1,1}+p_{r,0}=1 \qquad (1)$$

Že jeden určitý z těch výjevů nastane, na př. ten, v němž vytáhne se n kuliček bílých a $r-n$ černých, vyjadřuje mathematická pravděpodobnosť rovnicí

$$p_{n,n-r}=\frac{\binom{a}{n}\binom{b}{r-n}}{\binom{a+b}{r}}\ \ldots. \qquad (2)$$

---

*) Příslušný výkres si každý snadno sestrojí.