Jan Sommer
Ze školní praxe

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 26 (1897), No. 1, 57--60

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/109192

Bodem tím sestrojme si přímku hlavní ^1N v rovině ϱ, jejíž průmět $^1N'$ s H rovnoběžný jest. Průsečík průmětu $^1N'$ se stopou M jest stopou $^2m = l$ přímky ^1N, kterou prochází přímka ^1N rovnoběžná se stopou N. V průsečíku této přímky ^1N se svislou přímkou $b'a$ máme bod b, který se stopou ^1m určuje přímku L, protínající přímku K v hledaném bodu s. —

Tak jako tyto úlohy bylo by lze řešiti i úlohu: stanoviti odchylku přímky od roviny a jiné úlohy metrické.

Ze školní praxe.

Pro žáky škol středních upravil

J. Sommer,

professor v Praze.

A. *Váhy můstkové.* (Obr. viz v učebnici Reiss-Theurerově s. 36.) Nejjednodušší decimálkou byla by dvojzvratná páka AOB, na niž by zboží Q přímo v bodě B se mohlo zavěsiti. Podmínka rovnováhy byla by $P : Q = 1 : 10$. To však není vždy možno a proto připojujeme k páce desetinné můstek, na nějž klademe zboží Q. Ukažme, že účinek zboží ležícího na můstku jest týž, jako kdyby působilo přímo v bodě B. Váhu Q rozložme na dvě souběžné složky

$$q_1 + q_2 = Q,$$

z nichž q_1 působí v D a tím také v B; q_2, působí v bodě E na páku GEF a stlačuje ji dolů silou X dle podmínky

$$X \cdot GF = q_2 \cdot EF. \tag{1}$$

Síla X přenáší se spojením GC na páku desetinnou a způsobuje v bodě B tah Y dle rovnice

$$Y \cdot OB = X \cdot OC. \tag{2}$$

Jsou-li poměry pák tak voleny, aby $Y = q_2$, působí v bodě B složky $q_1 + q_2 = Q$, jakž bylo žádáno.

Násobením rovnic (1) a (2) obdržíme

$$Y \,.\, OB \,.\, GF = OC \,.\, EF \,.\, q_2.$$

Jest patrno, že $Y = q_2$ tehdy, bude-li

$$OB \,.\, GF = OC \,.\, EF$$

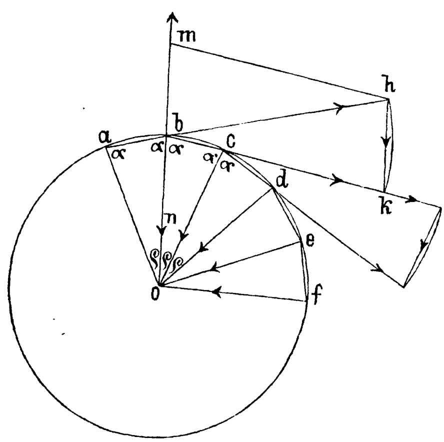
čili

$$OC : OB = GF : EF,$$

což určuje podmínku správné decimálky vedle poměru

$$AO : OB = 10 : 1.$$

B. *Jakých sil jest potřebí k vytvoření stejnoměrné rotace hmotného bodu?* (Viz obr.).



Uvažujme nejprve, jakých sil jest potřebí, aby hmota m pohybovala se konstantní rychlostí $c = bh$ pravidelným n-úhelníkem *abcd*... vepsaným do kruhu, jehož poloměr jest r.

Má-li se tělo pohybovati směrem *ab*, nutno, aby v a působila na bod hybný *okamžitá* síla $= m.c$, směrem *ab*, jež by vytvořila rychlost pohybu. Budiž *ab* dráha za kratičkou dobu τ vykonaná, tak že $ab = c \,.\, \tau$.

V bodě b opustil by hybný bod n-úhelník, puzen jsa setrvačností směrem *bh* dále, kdyby tu nepočala působiti síla nová, mající vytvořiti rychlost v, jež by s rychlostí $c = bh$ vytvořila pohyb po sousední straně *bc* a to s rychlostí $c = bk$. Jest tudíž

bk rychlost výsledná, bh a neznámé v její složky. Z $\triangle$ rychlostí bhk plyne, že hledaná složka $v \#\, hk \#\, bn$. Ježto $bn \parallel hk$, půlí přímka $bn \sphericalangle abc$ a prochází středem kruhu.

Aby tedy hybný bod nevyšinul se z n-úhelníku, jest třeba, aby vždy po době τ v každém vrcholu b, c, d ... stal se směrem do středu náraz, který by vytvořil přírůstek rychlosti v.

Kdyby $n = \infty$ a tudíž $\varrho = aob \doteq o$ a tak i $\tau \doteq o$, splynul by n-úhelník s kruhem. Body a, b, c staly by se sousedními, ab, bc... tečnami a nárazy přetržité proměnily by se v sílu *trvalou, dostředivou* $= f = m.a$, kdež a značí zrychlení t. j. přírůstek rychlosti za 1 vteřinu. Ježto $hk = v$ jest přírůstek rychlosti za dobu τ, bude

$$a = \frac{v}{\tau}.$$

Poněvadž $\sphericalangle hbk = \varrho \doteq 0$, nelíší se hk valně od kruhu opsaného z b poloměrem $bh = c$ a tudíž $v = c \,.\, \varrho$.

A poněvadž $ab = c \,.\, \tau = r \,.\, \varrho$. bude

$$a = \frac{c \,.\, \varrho}{\tau} = \frac{c^2}{r}$$

a síla dostředivá

$$f = \frac{mc^2}{r}.$$

K vytvoření stejnoměrné rotace hmoty m v kruhu, jehož poloměr jest r, rychlostí c jest třeba 1. *okamžité síly tečné*, jež by vytvořila rychlost c a 2. *trvalé síly dostředivé* $= \dfrac{mc^2}{r}$.

Vhodné příklady: Jízda ledě v obloucích, velocipedista (kůň) zahýbající kolem rohu, kyvadlo odchylené z polohy rovnovážné a vhodně voleným nárazem kolmo k rovině kyvu v pohyb uvedené.

C. *Síla odstředivá.* Je-li tělo nuceno pohybovati se v kruhu (tím, že jest pevně se středem kruhu spojeno, aneb že jinak jest na dráhu kruhovou vázáno), vzniká tímto nuceným pohybem následkem setrvačnosti snaha vzdáliti se od středu rotace čili vzniká síla odstředivá, jejíž vznik a velikost odvodíme takto:

Mysleme si opět, že tělo se pohybuje v pravidelném n-úhelníku $abcd\ldots$ rychlostí $c = bh$. Mění-li se v sousedním okamžiku τ směr ab v bc, rozkládá se tu rychlost bh ve složky $bk = c$ a $bm \,\#\, kh$. Složkou bk děje se pohyb dále a složka bm jdoucí směrem odstředivým ruší se odporem dráhy nebo niti ob. Podobně jako v B. možno ze složky bm vytvořiti sílu odstředivou a ukázati, že se $=$ síle dostředivé.

Poznámka. Uveřejnění těchto poznámek stalo se pouze ohledem na žáky, neboť jsme jisti, že mnozí pp. kollegové totéž podobně vykládají.

Úlohy.

Úloha 1.

Ustanoviti obecný člen a součet arithmetické posloupnosti, ve které

$$a_n + a_{n-1} + a_{n-2} = 3\,(4n - 5).$$

Řed. *A. Strnad.*

Úloha 2.

Jsou-li x_1, x_2 kořeny rovnice

$$x^2 + mx + n = 0,$$

při které podmínce jest $x_1^4 + x_2^4$ minimum?

Týž.

Úloha 3.

Řešiti rovnici

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x\,(x+1)} + \frac{1}{(x+1)\,(x+2)} + \ldots + \frac{1}{(x+n-1)(x+4)} = \frac{3}{2n}.$$

Prof. dr. *Ant. Pleskot.*