Poetická fyzika

Jan Bečvář[*], *Plzeň*

Milí studenti! Jistě jste již dávno zjistili, že důkladné znalosti z oboru fyziky jsou pro existenci moderního člověka naprosto zásadní. Poslední fyzikální poznatky pohánějí technický rozvoj Mílovými kroky (jedná se o kroky jistého Míly Kroupy z Dolních Počernic).

Naprostá nutnost obšírných fyzikálních znalostí se však již dávno nevztahuje pouze na podivínské vědce a pološílené vynálezce všeho možného. Fyzika se dnes promítá prakticky do všech oblastí lidského bytí. Tentokrát se vás pokusím přesvědčit, že fyzika může výrazně napomoci mnohým literárním fandům k pochopení moderní poezie. Jako ilustrační text jsem zvolil několik básní německého autora Christiana Morgensterna, které u nás vyšly v překladu Josefa Hiršala pod názvem „*Písně šibeničních bratří*“.

Vrabec a klokan

Za plotem klokan bez hnutí
na vrabce zírá v pohnutí.

Vrabec, jenž sedí na stavení,
nejeví zvláštní potěšení.

A to tím spíš, že cítí: Jsem
okukován tím klokanem.

Čepýří chmýří, dostal zlost –
teď už je toho vskutku dost!

Stěží se může udržet...
Co kdyby ho ten klokan snědʔ!

Ten otáčí však za hodinu –
bůhví, co je v tom za příčinu,

a možná, že v tom důvod není –
svou hlavu směrem od stavení.

Hned první báseň vzbudí v pozorném čtenáři nemalé pochybnosti. Píše se zde o klokanovi, který se chystá sežrat vrabce. V Austrálii jsem sice nikdy nebyl, takže toho o klokanech mnoho nevím, ale že by požírali drobné opeřence, to se mi příliš nezdá. Ani moje sestra, která Austrálii procestovala křížem krážem, nic podobného neviděla. Není ale třeba propadat beznaději, je tady fyzika, aby celý spor rozřešila.

Dlouhé klokanovo rozhodování má, jako všechny přírodní jevy, svoji logiku. Nesmíme zapomínat, že běh zvířecích životů je řízen výhradně nemilosrdným bojem o přežití. Jeho podstatou je efektivní shánění potravy. Dříve, než klokan na vrabce zaútočí, si musí důkladně promyslet, je-li útok vůbec v jeho silách a pakliže ano, jestli se mu vyplatí.

[*] jan@leutron.com

Jako první se nabízejí zřejmé vztahy pro průměrnou rychlost chůze obou výletníků:

$$v_K = \frac{s_K}{t_K},\ v_P = \frac{s_P}{t_P}. \tag{1, 2}$$

Dále víme, že oba šli stejnou cestou, tedy urazili stejnou dráhu:

$$s_K = s_P. \tag{3}$$

Palmström pochodoval o $2\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$ větší rychlostí než Korf. Dříve než však tento vztah zapíšeme, učiňme dohodu, že místo základních jednotek ($\mathrm{m}, \mathrm{s}, \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$) budeme užívat jednotky doplňkové ($\mathrm{km}, \mathrm{h}, \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$), poněvadž v těchto jednotkách jsou zadány všechny vstupní hodnoty a převádět je všechny na jednotky základní by byla pouze zbytečná komplikace. Dále se dohodneme, že v zápisech jednotlivých vztahů budeme zpočátku pro jednoduchost jednotky úplně vynechávat a úlohu budeme řešit pouze numericky. Nyní tedy již můžeme zapsat:

$$v_P = v_K + 2. \tag{4}$$

Dále víme, že v cíli ukazovaly Palmströmovy i Korfovy hodinky stejný čas. Palmströmovy hodinky k němu dospěly běžným způsobem, ale Korfovy hodinky běžely celou cestu „pozpátku". Poněvadž na startu měli oba přesně poledne (obě ručičky směřující svisle vzhůru k dvanáctce), můžeme usoudit, že součet obou časů je právě 12 hodin. Palmströmovy ručičky totiž do cílové polohy dospěly obvyklým dopředným pohybem, Korfovy ručičky však do stejné polohy dospěly opačným směrem. Dohromady tak vlastně oboje ručičky proběhly celý ciferník, a tudíž dohromady běžely právě těch zmiňovaných 12 hodin:

$$t_K + t_P = 12. \tag{5}$$

Konečně poslední informace uvedená v zadání: ve chvíli, kdy Palmström protínal cílovou pásku, měl za sebou Korf právě $13{,}5\ \mathrm{km}$. Označme tuto vzdálenost s_0. Víme, že tuto vzdálenost Korf urazil svojí typickou rychlostí v_K, a že na ní potřeboval Palmströmovu celkovou dobu pochodu, tj. t_P. Díky tomu můžeme zapsat

$$s_0 = v_K \cdot t_P$$

$$v_K \cdot t_P = 13{,}5. \tag{6}$$

Tím máme dokončen matematický zápis zadání a můžeme se pustit do bádání. Nejedná se v podstatě o nic jiného, než o soustavu šesti rovnic o šesti neznámých.

Nejprve to nejjednodušší – dosaďme ze vztahů (1), (2) do rovnice (3):

$$v_K \cdot t_K = v_P \cdot t_P$$

a do výsledného vztahu pak z rovnic (4) a (5):

$$v_K \cdot (12 - t_P) = (v_K + 2) \cdot t_P. \tag{7}$$

Při poslední úpravě jsme měli na paměti, že v poslední dosud nevyužité rovnici (6) se vyskytují právě proměnné v_K a t_P, proto se uvedeným dosazením zbavíme „přebytečných" proměnných v_P a t_K. Celý problém jsme tak již zjednodušili na soustavu dvou rovnic (6) a (7) o dvou neznámých. Úpravami (7) dostáváme:

$$6 \cdot v_K - t_P = v_K \cdot t_P \tag{8}$$

Po vyjádření t_P ze vztahu (6):

$$t_P = \frac{13{,}5}{v_K} \tag{9}$$

dosadíme zpět do (8):

$$6 \cdot v_K - \frac{13{,}5}{v_K} = v_K \cdot \frac{13{,}5}{v_K},$$

$$6 \cdot v_K^2 - 13{,}5 \cdot v_K - 13{,}5 = 0 \qquad (10)$$

a celý problém se nám již scvrkl na jednoduchou kvadratickou rovnici. Jak sami jistě snadno zjistíte, rovnice má dva kořeny: $v_{K1} = 3$, $v_{K2} = -0{,}75$. Druhý kořen nemá v našem případě smysl (Korf se určitě nepohyboval zápornou rychlostí) a tedy můžeme zapsat výsledek (teď už s jednotkami):

$$v_K = 3\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}.$$

Snadno rovněž odvodíme zbylé dvě neznámé ze zadání, tj. Palmströmovu rychlost a celkovou délku pochodu:

$$v_P = 5\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}},$$

$$s_K = s_P = 22{,}5\ \mathrm{km}.$$

Na první pohléd možná složitě vypadající příklad, ale po přehledném matematickém zápisu všech známých fakt a s trochou té matematiky nakonec poměrně snadná záležitost.

Musíme rovněž uznat, že poslední báseň již smazala všechny pochyby vyvstalé u prvních dvou ukázek. Místo zbytečného fantazírování se autor zaměřil na popis vcelku zajímavého vynálezu, který by mohl mnohému opozdilci splnit neocenitelnou službu. Jen tak dál!

Čtvrtá a poslední ukázka z Morgensternovy originální tvorby nemá již s fyzikou tolik společného. Nicméně může posloužit i jako pěkný rébus, jehož řešení je v některých případech pořádně zapeklité, takže vaše mozkové závity se opět pěkně provětrají. A pokud chcete, můžete zkusit vymyslet i nějaké pokračování.

Na prvního čtenáře, který do redakce časopisu zašle nějaké vtipné pokračování níže uvedené básničky-rébusu, včetně řešení svého pokračování, čeká malá odměna.

Nové názvy navržené přírodě

Pampevlk
Tygrhart
Plazoret
Děsnýš císařský
Sýdřeň koprsa
Brejmyslivec
Dědkučka maršál
Kudyzík krkonošský
Kotrok říční
Bědava
Žrahlt
Pětikráska
Moudiloďka
Lenostoj čtyřprstý
Protilička rolní
Štikaď samice

Brskonopí
Ránocel menší
Vidamýžď
Škrvrána
Seloká rybničná
Chahája potoční
Slepavka
Kuklava
Kožál
Červenín
Ekzémník
Mokrk
Mžikev
Ostřída
Kuřenka

V článku byly uvedeny čtyři básně z knihy Christiana Morgensterna (1871–1914) „Písně šibeničních bratří" vydané nakladatelstvím Mladá fronta (edice Květy poezie) v roce 2000. Jedná se o nejznámější překlad Morgensternovy poezie pořízený Josefem Hiršalem.

Poznámka na závěr: Morgensternovy básničky byly též často inspirací mnoha hudebníkům, kteří se je pokoušeli s většími či menšími úspěchy hudebnit. Mezi nejznámější a nejzdařilejší počiny v tomto směru se řadí „Veliké lalulá" a další skladby skupiny Stromboli či „Krychle" populárního plzeňského uskupení Disharmonici.