

O vzájemnosti sil v přírodě.

Podává Dr. G. A. Lindner, ředitel c. k. ústavu učít. v Kutné Hoře.

Výsledky novějších prací přírodovědeckých dospěly již tak daleko, že se netýkají pouze jednotlivých výjevů a zákonů přírodních, nýbrž že nám otevírají nenadálé pohledy na průběh světový a na poměr, v němž jest naše země jakožto maličká část všehomíra k celku světovému.

Co v přírodě shledáváme, jsou látky a síly. Lučba nám dokazuje, že veškerá tělesa, jak živá tak mrtvá, jak ústrojná tak neústrojná jsou pouze kombinacemi 63 prvků — a meteority na zem padající, jakož i spektrální analýse nasvědčují tomu, že tytéž prvky i mimo naši zemi v soustavě světové se nalezejí. Avšak hmota sama o sobě jest mrtvá a nemůže nic dokázati; jí oživuje toliko síla, která jí hýbe. Jí uchváčena jsouc nabývá hmota významných tvarův. Sprostý uhel se přeměňuje novým seřazením svých částíček ve vzácný diamant; kyslík a vodík, uhlík a dusík, fosfor a železo tvoří tělo lidské. Působením rozmanitých sil povstávají rozličné výtvořky a výjevy přírodní, jakož i bytosti, které se nám jakožto jedinci čili individua ve všech třech říších přírody objevují. Vstupují na jeviště světa, když jistá kombinace látek a sil je do života volá — odstupují z jeviště, když nová kombinace látek a sil je přeměnila tak, že vlastnosti a tvar, jméno a individualitu ztrácejí. To se nazývá smrtí; jedinci hynou, ale celek trvá dále — v přírodě není žádného zničení.

Nebo hynutí jednotlivců není ještě ničením ani látek ani sil. Fysika nám oznamuje důležitý zákon, že zásoba látky na celém světě se nemění, zůstávajíc při všech proměnách stálou. — Však ještě důležitější jest druhý zákon, který teprv nejnovější výzkumy na jisto postavily: zákon, že i zásoba sil v celém světě se nemění. Jestli to tak zvaný princip o zachování energie, princip, o jehožto zbudování nejpřednější badatelé našeho věku: Grove, Colding, Thomson, Carnot a Joule, Mayer a Helmholtz po dlouhý čas pracovali.

Zjistiti tento princip stálo mnoho a obtížné práce. V přírodě nalezáme totiž veliké množství sil. Tu máme především tíži čili tíhu, která se jakožto zvláštní případ všeobecné gravitace jeví, máme rozličné molekulární síly, máme chemické příbuzenství, máme magnetičnost a električnost, máme teplo a světlo. Tyto síly se však ustavičně mění, jedna přechází v druhou; síla chemického příbuzenství uhlíku s kyslíkem ustupuje, ješto tyto látky hoříce slučují se a místo nich jeví se teplo a světlo; magnetičnost se mění v električnost a naopak, jak nám obzvláště Faraday okázal, atd. Mélo-li se dokázati, že při těchto výměnách nic nepřichází na zmar, musily se veškeré síly měřiti a vespolek přirovnávati.

Dlouhou řadou výzkumů provedlo se toto přirovnávání pro jednotlivé kombinace přírodních sil. Dokázalo se totiž obšírnými pracemi, jaké teplo se zbuzuje, když kilogram uhlí shoří, aneb jakou lučební čili elektrolytickou práci jistý galvanický proud vykonává; jenom jedna kombinace sil tvořila obtíže — jestli to přirovnávání mechanického pohybu s teplem. Pád a ráz na jedné straně, určité množství tepla na druhé straně jsou totiž věci tak nepodobné sobě, že mezi nimi nebylo snadno vytknouti rovnici, která by vnitřní jich souvislost značila.

Že pohyb s teplem souvisí co nejužěji, bylo sice ode dávna známo. Třením dvou dřev, tedy pohybem rozdělal si Robinson oheň — a pálením uhlí, tedy teplem ženeme parní stroje a po železné dráze vlaky. Všude, kde se mechanický pohyb třením neb rázem ruší, vidíme na jeho místě jeviti se teplo. Každý kovář může na kovadlině kus studeného železa pouhým bušením rozžaviti, aneb, nemá-li dosti síly ramen, alespoň otepliti. Když vystřelíme kouli dělovou na kovovou desku obrněné lodi, tu nám zvěstuje náhlé zablesknutí na místě, na které koule narazila, že se zastavená energie jejího pohybu proměnila v teplo. Aby se pojednou zastavil vlak, plnou rychlostí ujíždějící, jest věcí nemožnou; znamenitá energie, kterou jeví taká hmota s takou rychlostí se pohybující, musí prvé v jinou způsobu změněna býti. To se děje tím, že tak zvaná brzda (Bremse) na všech vozích se zarazí, tak že stráví se síla, kteráž v podobě tepla třením zpuzeného vlak táhne nebo tlačí. Rumford zhotovil přístroj, na němž tolik tepla vyvozuje se třením kovového čepu, který se v kovové pánvi rychle otáčí, že se tím voda, která okolo čepu se nalezá, až vaří. Zde se tedy opět mechanický pohyb převádí v teplo. Uvážíme-li, co nezužitkováno jest dosud mechanické síly při tekoucích vodách, zejména v krajinách alpských, poznáme, že bychom si teplo a jeho účinky rozumějším způsobem mohli zjednatí, nežli hubením lesů.

Právě uvedené výjevy svědčí zřejmě o vzájemnosti mezi pohybem a teplem. Zbývalo ještě ustanoviti, jaká míra mechanického pohybu se rovná určité míře tepla. Mech. pohyb jest tím větší, čím větší jest hmota a čím výše se zdvihá; měříme jej tedy dle metro-kilogramu. Síla jednoho metro-kilogramu jest ta, která jeden kilogram na jeden metr výšky zdvihnouti může. Množství tepla (nikoli teplotu, jakožto stupeň tepla, která se teploměrem měří) posuzujeme dle váhy vody, která se jím v jistou teplotu zahřívá. Jednotkou tepla nazýváme tedy množství tepla, kterým se kilogram vody o stupeň otepluje.

Nastala tedy otázka, jaké teplo se tvoří, když se jeden metro-kilogram pohybu stráví aneb jak a co práce se vykoná, když se jednotka tepla spotřebuje? Odpověď na tuto otázku jest číslo, které nám udává tak zvanou mechanickou rovnomocninu tepla. Shledalo se, že se jednotka tepla rovná 424 metro-kilogramům, t. j. že toto teplo se spotřebuje, ano se jím kilogram na 424 metrů výše pozdvihne.

Nepatrným se zdá býti tento výzkum, a přece vidíme, kterak se v tomto okamžiku tři národové o čest tohoto vynálezu hádají. A v skutku nelze říci, zdali Colding nebo Joule, Mayer nebo Helmholtz pravým objevitelem tohoto důležitého zákona jest. Obyčejně se má za to, že praktický lékař v Heilbronu Dr. Mayer r. 1842. tento zákon odhalil.

Jeho objevení zůstalo dlouho nepovšimnuto; nyní vidíme, kterak se nejpřednější badatelé této myšlenky chápají a zimničným chvatem na vše strany ji sledují, aby pamětihodné důsledky o minulosti a budoucnosti naší planety z ní vyvodily. Na základě zákona o zachovávání energie vypočítává se nyní, jak dlouho asi svět, totiž náš svět, již stojí, a jak dlouho ještě může státi. Prvé nežli se na tyto výsledky podíváme, dokážeme na některých pokusech, že se výjevy přírodní skutečně jen záměnou sil provádějí.

Pozorujme galvanickou baterii. Ona nám musí všeliké práce vykonávati a jest vůbec nejpovolnějším služebníkem člověka, který její pomocí mohutné ano i nebezpečné síly po jednoduchých drátech přivádí tam, kde jich jest potřebí. Baterie záleží z členů. V takové baterii nalezají se chemické protivy zinku a kyseliny

sírové v značném nevyrovnaném napnutí, aniž by se tím nějaký účinek jevil, pokud se póly baterie dobrým vodičem nespojí. Jakmile se však kruh baterie pomocí polárního drátu uzavře, nastane vyrovnávání onoho napnutí v podobě galvanického proudu, který se drátem jako nějakým průplavem pohybuje. Zároveň počne zinek v baterii hořeti, právě tak, jako kdybychom jej v kyselině sírové rozpouštěli; avšak teplo, které se tímto hořením zbuzuje, neobjevuje se v baterii, která chladnou zůstává, nýbrž daleko od ní, po případě, jako při telegrafování po transatlantickém telegrafickém laně, o několik tisíc mil dále uvolňuje se na místě, kde ho potřebujeme, a sice buď jakožto teplo samé, aneb vykonává nám následkem další záměny sil rozličné práce dle toho, do jakých přístrojů právě vstupuje. Přivedeno jsouc do Morseova zapisovacího přístroje proměňuje se v magnetičnost měkkého železa, která kotvu nad ní se vznášející přitahuje a tím telegrafické znamení odlehlým krajinám s velikou rychlostí přináší. Totéž teplo může se však při elektrickém osvětlení proměnit v světlo, když elektrický proud od jedné špičky uhlové k druhé přecházeti necháme, k čemu ovšem silné baterie jest zapotřebí, aby se tak veliký odpor překonal. Elektrickým proudem můžeme vodu rozkládati a dobývati z ní vodíku jakožto paliva, ovšem velmi drahého; elektrickým proudem můžeme stroje hnáti t. nazv. elektrické hybostroje č. motory. Ačkoli tato hýbající síla byla by jedna z nejdražších, které známe, přece se jí už skutečně hnaly lodky na Nevě v Petrohradě. Tentýž elektrický proud, který nám tak užitečné práce vykonává, může však i k tomu sloužiti, aby v podunajských torpédech zapaloval střelný prach neb dynamit a turecké monitory do povětří vyhazoval.

Práce, kterou vykonává galvanická baterie, způsobuje se na útraty zinku, který shořuje v té míře, v jaké stroj pracuje. Spotřebou jistého množství zinku může se jen určitá míra práce vykonati, právě tak, jako shořením jednoho kilogramu uhlí dosíci lze jen určitého mechanického efektu. Tytéž účinky však, které rozličnými přístroji pomocí galvanické baterie na útraty strávení jistých kovů a kyselin způsobujeme, lze vyvoditi též suchou cestou beze všeho chemické činění, a sice tak nazvaným magnetoelektrickým strojem. Připomínám však, že žádný stroj není s to, nějakou sílu sám ze sebe vydávati; šrouby a válce, kola a paky nejsou pramenem síly. Stroj nedovede nic, nežli směr síly změnit aneb jednu sílu přeměnit v druhou, jí rovnomocnou. Stroj, o kterém mluvíme, jest tak zřízen, že se jím může mechanický pohyb převáděti na električnost a její účinky, jak hned uvidíme.

(Dokončení.)