

nikterak nezávisí na rychlosti, jakou se těleso pohybuje. To plyne z naší zkušenosti, že pod vlivem stálé síly roste rychlost tělesa úměrně *době* působení síly. Změna rychlosti tělesa za jednotku času (zrychlení) má tedy pořád touž velikost. Podle toho, co jsme si řekli na konci minulého odstavce, nemění se v průběhu zrychlování pohybu tělesa ani jeho hmota (v opačném případě by se měnilo zrychlení). Při tomto odvození jsme opět mlčky předpokládali, že platí jednoduchý zákon skládání rychlostí. Domnívali jsme se, že rychlost tělesa například koncem druhé vteřiny vypočteme, sečteme-li jednoduše jeho rychlost na konci první vteřiny a tu rychlost, kterou těleso během druhé vteřiny získalo navíc působením síly.

Tak ale můžeme postupovat jen do té doby, pokud rychlost tělesa bude mnohem menší než rychlost světla. Při rychlostech srovnatelných se světelnou už není možno používat staré pravidlo pro skládání rychlostí. Místo toho je třeba rychlosti skládat podle zákonů teorie relativity, a tehdy — jak už víme — dostaneme vždy o něco menší výsledek než při pouhém sčítání podle způsobu v běžném životě tak osvědčeného. Znamená to, že při velké rychlosti pohybu tělesa nebude už jeho rychlost vzrůstat úměrně *době* působení síly, ale pomaleji.

To je celkem pochopitelné, víme-li, že existuje hraniční rychlost. Čím více se rychlost tělesa přibližuje rychlosti světla, tím pomaleji a pomaleji dále vzrůstá (při stále téže působící síle), takže hraniční rychlosti těleso nikdy nedosáhne.

Hmotu tělesa jsme mohli pokládat za nezávislou na rychlosti do té doby, dokud jsme měli rozumný důvod tvrdit, že rychlost tělesa vzrůstá úměrně *době* působení síly čili že zrychlení tělesa je stále stejné. Jakmile — *při vysokých rychlostech* — tato úměrnost mizí a velikost zrychlení tělesa při stále stejně velké působící síle klesá, *hmota tělesa začíná záviset na rychlosti pohybu*. Protože při neustálém působení síly klesá velikost zrychlení na velmi nepatrné hodnoty — neboť hraniční rychlost nemůže být překročena —, znamená to, že *hmota tělesa při zvyšování rychlosti stále roste a dosahuje při rychlosti světla nekonečně velké hodnoty*.

Výpočet ukazuje: *při pohybu tělesa jeho hmota vzrůstá tolikrát, kolikrát se zmenšuje jeho délka*. Hmota Einsteinova expresu bude tedy

při rychlosti vlaku $240\,000\text{ km/vt}$ $\frac{10}{6}$ krát větší (vlak bude o více než polovinu těžší), než když se začal rozjíždět.

Je úplně přirozené, že při malých rychlostech, zanedbatelných ve srovnání s rychlostí světla, nemusíme brát změnu hmoty v úvahu, právě tak jako můžeme zanedbávat závislost rozměrů tělesa na rychlosti nebo také závislost časového rozdílu mezi dvěma událostmi na rychlosti, jíž se pohybují pozorovatelé těch událostí.

Při pozorování pohybu rychlých elektronů lze přímo ověřit závislost