

ZDENĚK A nejen to. Z tohoto vztahu můžeš také snadno odvodit jednotku, ve které se velikost síly udává. Jaká je základní jednotka pro hmotnost?

KLÁRA Gram?

ZDENĚK Chyba! Pamatuj si jednu provždy, že základní fyzikální jednotkou pro hmotnost je kilogram a ne gram. Já vím, je to trochu nelogické, ale historicky je to tak dáno. A teď si vzpomeň na minulé rande. Jaká je jednotka pro zrychlení?

KLÁRA Metr za sekundu na druhou.

ZDENĚK Tak a teď obě jednotky spoj dohromady.

KLÁRA Kilogram krát metr za sekundu na druhou?

ZDENĚK Ano. Ale protože je to trochu neohrabaný název pro jednotku, fyzikové ji na počest Isaaca Newtona nazvali newton se zkratkou N. Ale jinak je to úplně totožná jednotka s prve uvedeným fyzikálním rozměrem.

KLÁRA A mohu si nějak představit sílu o velikosti jednoho newtonu?



ZDENĚK To je přibližně síla, kterou potřebuješ na to, abys na své dlani udržela těleso o hmotnosti 100 g, tedy zhruba jedné desetiny kilogramu. To může být pověštné Newtonovo jablko anebo třeba mini smart-phone.

KLÁRA Tak to zase není tak velká síla.

ZDENĚK Však také síly, které se vyskytují v běžném světě okolo nás, mají zpravidla mnohonásobně vyšší hodnoty. Na vytažení desetilitrového kbelíku s vodou ze studně potřebuješ sílu něco přes 100 N. Motor závodního auta vyvine při plné akceleraci sílu okolo 4000 N. Naše čelist při kousání potravy dokáže vyvinout sílu až 6000 N. Obří stavební jeřáb zvedá břemena silou až 400 000 N. A tažná síla startujícího raketoplánu je v prvních dvou minutách letu dokonce dva miliony newtonů.

MARTIN Nechci vás honit a už vůbec ne přerušovat, ale na tomto rande s Fyzikou musíme probrat ještě třetí Newtonův pohybový zákon.

KLÁRA Tak, pojďme na něj.

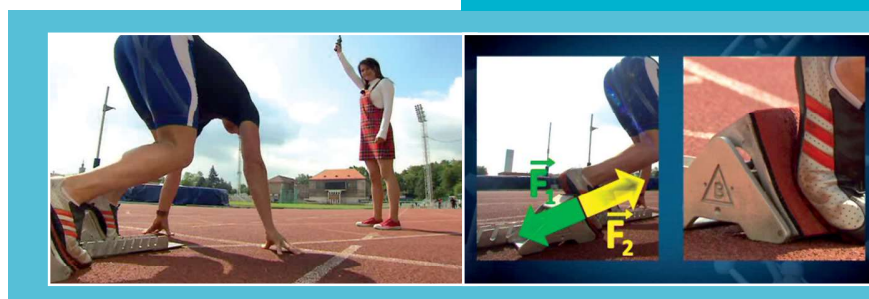


MARTIN Třetí Newtonův zákon se také často nazývá zákon akce a reakce. Říká přesně toto: Síly, kterými na sebe vzájemně působí dvě tělesa, jsou vždycky stejně velké, navzájem opačného směru a současně vznikají i zanikají.

KLÁRA Můžeme si to ještě jednou názorně vysvětlit?

ZDENĚK Představme si, že jedno těleso začne působit na druhé nějakou silou, kterou si nazveme „akce“. Pak v ten samý okamžik začne na oplátku to druhé těleso působit na první jinou silou, kterou si nazveme „reakce“. Obě

Při startu běžec zatlačí podrážkou svých bot do startovního bloku a ten stejně velkou silou, ale v opačném směru zase zatlačí do běžcovy nohy. Tím udělí zrychlení potřebné k vyběhnutí.

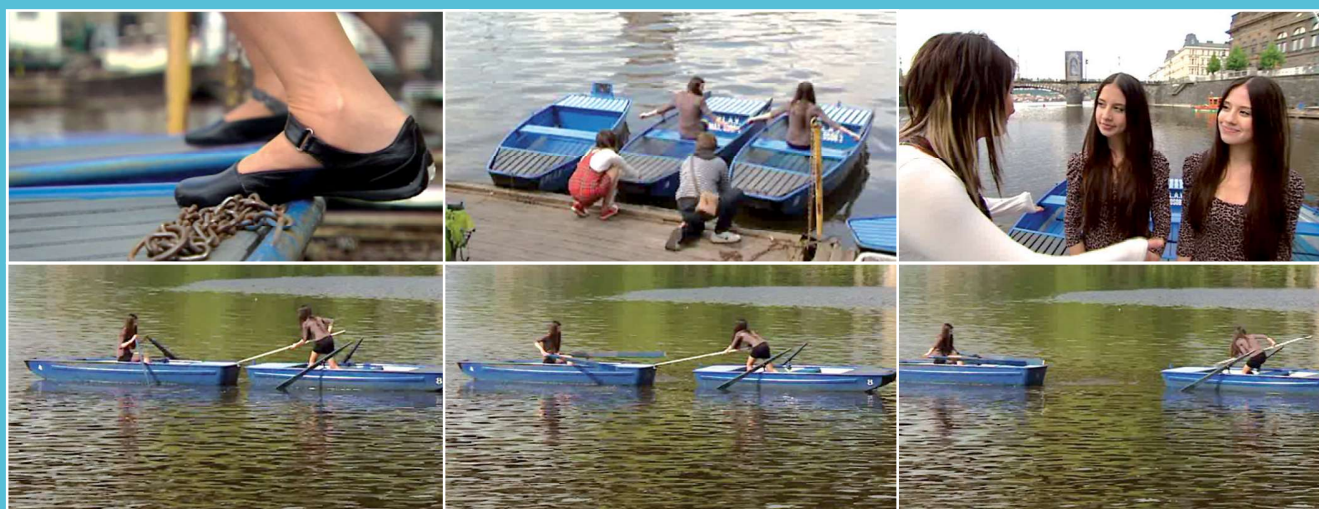


síly, tedy akce i reakce, jsou stejně velké, ale mají obrácený směr. Jakmile jedna z nich přestane působit, automaticky zanikne i ta druhá.

MARTIN Ale možná vám úplně postačí, když si budete pamatovat, že každá akce vyvolává stejně velkou reakci opačného směru. Něco ve smyslu, jak já do bráchy, tak brácha do mě. Teda, pokud nemáte sestru jako já.

ZDENĚK Náš svět je plný takových sourozeneckých dvojic sil. Někdy se ale docela složitě odhalují.

KLÁRA Natočili jsme následující experiment. Pozvala jsem na lodičky v centru Prahy dvě dívky – dvojčata. Dvojčata proto, aby holky byly srovnatelného vzrůstu i hmotnosti. Každé jsem objednala vlastní lodičku a jedné jsem na palubu navíc přibalila dlouhé bidlo. Pak jsem je nechala odplout dál od břehu na místo, kde je nestrhával proud řeky. Když se obě lodičky ustálily v klidu, dala jsem pokyn dívce, která u sebe měla bidlo, aby jím zkusila odstrčit svoji sestru. Jakmile bidlo začalo působit silou na druhou lodičku, začala i druhá lodička zpětně působit na bidlo. Ve výsledku tak neodjela jen odstrčená lod-



MARTIN Isaac Newton prý tyto síly zkoumal na modelech lodiček ve vědru s vodou.

ZDENĚK Ale legendy o Isaacu Newtonovi berme trochu bez záruky. Pravda ovšem je, že na vodní hladině se celkem dobře ilustruje vzájemné působení těles.

ka, ale naopak se rozjely obě lodičky stejnou rychlostí. Takhle námořní bitva prostě neměla vítěze. O to se postaral zákon akce a reakce. Pokud byste se na tento pokus chtěli podívat, najdete ho na webu České televize na odkazu www.ceskatelevize.cz/rsf/09 nebo si ho pusťte pomocí přiloženého QR kódu.

Dvojčata na stejných pramicích představovala dvě stejná tělesa. Když jedna dívka strčila do druhé, rozjely se obě se stejným zrychlením od sebe. Platilo: Jak já do ségry, tak ségra do mě. Tím jsme si ověřili platnost Třetího Newtonova zákona – zákona akce a reakce.