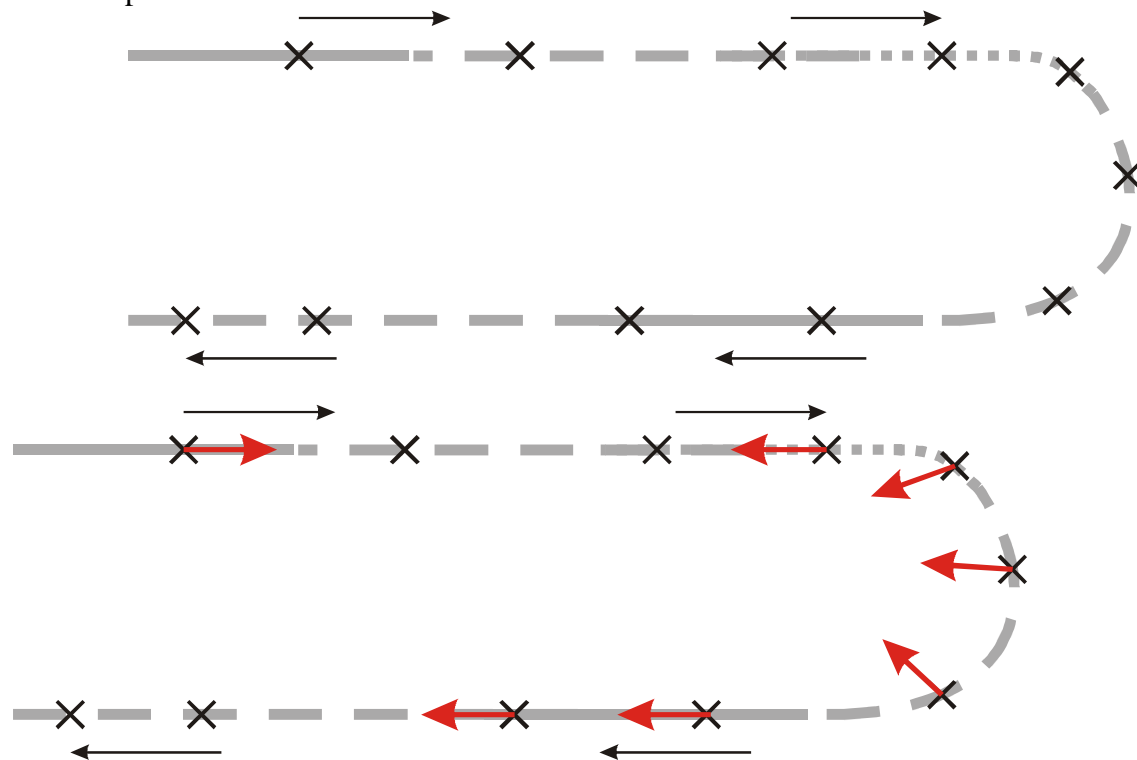


2.3.8 3. Newtonův zákon II

Předpoklady: 020307

Pomůcky: skateboardy, houba, balónek

Př. 1: Na obrázku je nakreslena trajektorie automobilu na části závodní dráhy. Automobil dráhu projel vyznačeným směrem. Plná čára znamená, že v daných místech automobil zrychloval, čárkovaná čára znamená rovnoměrný pohyb a tečkovaná zpomalování. Nakresli do míst označených křížky vektor výsledné síly, která působila na automobil.



V přímočaré části trati závisí vektor výsledné síly pouze na tom, zda auto zrychluje nebo zpomaluje \Rightarrow

- zrychlený pohyb \Rightarrow výsledná síla má stejný směr jako jízda automobilu,
- rovnoměrný pohyb \Rightarrow výsledná síla je nulová,
- zpomalený pohyb \Rightarrow výsledná síla má opačný směr než jízda automobilu.

V křivočaré části trati musí mít výsledná síla ještě dostředivou část, která zajistí automobilu normálové zrychlení nutné k udržení na trati.

Speciálním případem je první křížek v zatáčce. Automobil v tomto okamžiku zpomaluje a zároveň zatáčí. Výsledná síla tak bude dvě složky a bude částečně směřovat proti směru jízdy.

Př. 2: Stoupni si na skateboard, zatlač do zdi, tak aby ses neodrazil.

Příkaz nejde splnit, jakmile zatlačíme do zdi, zatlačí i zeď do nás partnerskou silou a tím rozjede skateboard.

Pedagogická poznámka: Dávám tento úkol nějakému zlobilovi a trochu si na něm zgustnu.

Př. 3: Proč odletí skateboard dozadu, když z něho scházím?

Tlačím nohou dozadu, aby mě skateboard odrazil dopředu. Skateboard je lehký, proto odletí velkou rychlostí.

Př. 4: Při střelbě je třeba dát pozor na to, že puška při výstřelu „kope“ (odrazí se směrem dozadu). Vysvětli.

Pokud má puška vystřelit kulku dopředu, musí na ní působit značnou silou (aby ji poměrně krátkou dobu výstřelu stihla urychlit na požadovanou obrovskou rychlost). Pokud puška působí na kulku dopředu, musí podle 3. Newtonova zákona působit také kulka na pušku stejně velkou silou opačného směru (tedy dozadu). Tato síla uvádí pušku do zpětného pohybu, který pak musíme utlumit.

Př. 5: Která síla uvádí do pohybu auto?

Není to síla motoru. Na náledí motor točí koly, ale auto se stejně nerozjíždí \Rightarrow auto uvádí do pohybu síla, která při náledí chybí – třecí síla mezi koly a silnicí.

Kola tlačí třecí silou zemi dozadu, země tlačí partnerskou silou auto dopředu.

Tato situace je vidět při rozjíždění na šterku – od kola dozadu vyletují kaménky.

Př. 6: Která síla uvádí do pohybu balónek?

Balónek vytlačuje vzduch dozadu \Rightarrow unikající vzduch tlačí balónek dopředu a tím ho uvádí do pohybu.

Př. 7: Sleduj let balónku po třídě. Co je na jeho průběhu zajímavého? Vysvětli.

V závěru pohybu balónek výrazně zrychlí.

Důvody:

- s tím, jak se balónek vyfukuje, se zmenšuje jeho hmotnost. Síla unikajícího vzduchu tak na konci letu urychluje jen velmi malou hmotnost a může tak udělit balónku větší zrychlení,
- na konci pohybu je balónek menší, působí na něj tak menší odpor vzduchu,
- balónek se nejhůře nafukuje, když je malý \Rightarrow v malém balónku je vyšší tlak \Rightarrow na konci letu je vzduch z balónku vystrkován větší silou \Rightarrow partnerská síla vzduchu, který tlačí balónek se také zvětší \Rightarrow na konci letu se balónek pohybuje s větším zrychlením.

Pedagogická poznámka: Na třetí důvod většinou nikdo nepřijde, ale všichni mají zkušenost s nafukováním balónků, takže si dokáží uvědomit, že na začátku je nafukování nejtěžší.

Př. 8: Která síla uvádí do pohybu kosmickou raketu.

Raketa se nemá od čeho odrážet (jako auto do země) \Rightarrow vypouští z trysek co největší rychlostí spálené plyny z motoru (jako balónek) \Rightarrow raketa působí na plyny směrem dozadu \Rightarrow plyny působí na raketu směrem dopředu.

Žáci přinesou příště: minimálně 20 cm dlouhou špejli, rozdělenou na dílky o velikosti 1 cm (viz. příští hodina), přesnost rozdělení je důležitá, s připravenou špejlí se žáci ještě před hodinou staví u učitele v kabinetě

Shrnutí: Pokud chceme uvést předmět do pohybu, musí se odrazit od jiného předmětu.