

## „ZÁHADA“ KEČUPU

### **Pomůcky:**

rolička od toaletního papíru, kancelářský papír formátu A4

### **Postup:**

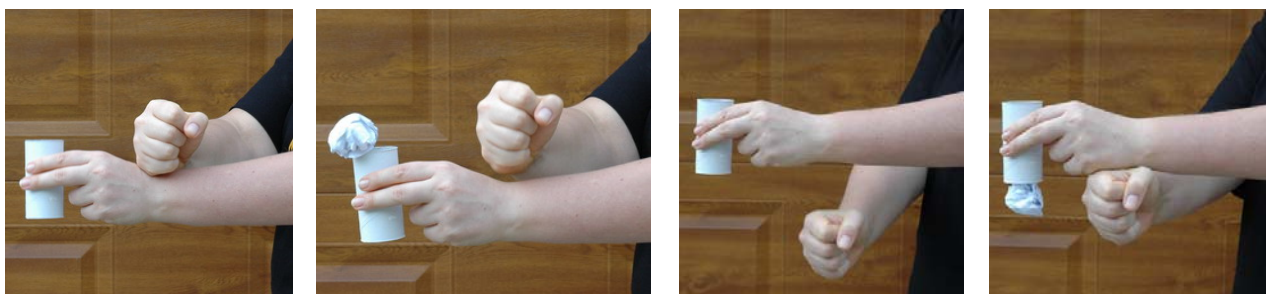
Kancelářský papír zmačkáme do tvaru „kuličky“, která se právě vejde do roličky od toaletního papíru. „Kulička“ nesmí o stěny roličky příliš drhnout, ale také nesmí roličkou ve svislé poloze volně propadávat.

Papírovou „kuličku“ umístíme zhruba doprostřed roličky a roličku ve svislé poloze vezme do jedné ruky. Vlastní experiment provedeme ve dvou krocích:

a) Druhou rukou lehce udeříme shora na zápěstí ruky, v níž držíme roličku s „kuličkou“. Po několika úderech se papírová „kulička“ objeví u horního okraje roličky.

b) „Kuličku“ vrátíme zpátky doprostřed roličky a tentokrát udeříme druhou rukou do ruky s roličkou zespodu. Po několika úderech papírová „kulička“ vypadne z dolního konce roličky.

Vysvětlete oba experimenty. Jak tyto experimenty souvisí se „záhadou“ kečupu?



## Vysvětlení:

Vysvětlení obou experimentů vyplývá z prvního Newtonova pohybového zákona, zákona setrvačnosti.

Úderem do ruky, která drží roličku, uvedeme do pohybu spolu s rukou i roličku. Vzhledem k malé třecí síle mezi „kuličkou“ a roličkou zůstává „kulička“ na rozdíl od roličky v relativním klidu (je v klidu vůči soustavě spojené s experimentátorem). Postupným poklepáváním na roličku se „kulička“ vzhledem k roličce stále pohybuje - ovšem v protisměru ke směru úderům. Proto po několika úderech „kulička“ z roličky vypadne.

Výsledná síla působící na „kuličku“ (ve svislém směru) je nulová: její tíhová síla je kompenzována třecí silou mezi „kuličkou“ a stěnou roličky. Při prudkém úderu do ruky s roličkou se síla na „kuličku“ nepřenesa a pohybuje se pouze rolička.

Téhož výsledku dosáhneme (vzhledem k relativnosti pohybu) i tehdy, pokud budeme pohybovat rukou s roličkou a narážet na druhou ruku, která je v klidu. Rukou s roličkou je ovšem nutno pohybovat opačným směrem než v případě pohybu volné ruky.

Právě provedené experimenty dávají návod, jak správně „vyklepat“ zbytky kečupu z láhve. Je nutné postupovat podle kroku b).