

- **3.4.10** Oktaviáno byl s tatínkem v Alpách. Když vařili čaj, tak se mu zdálo, že jeho příprava (zejména vyluhování) trvala trochu déle, než tomu bylo u moře. Vzal si tedy stejné množství vody a stejný vařič a uvařil si čaj na jedné z vysokých hor a druhý den po návratu doma, u moře. Zjistil, že vyluhování čaje (barviva) trvalo na hoře opravdu trochu déle. Vysvětli, jak je to možné?

× ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ×

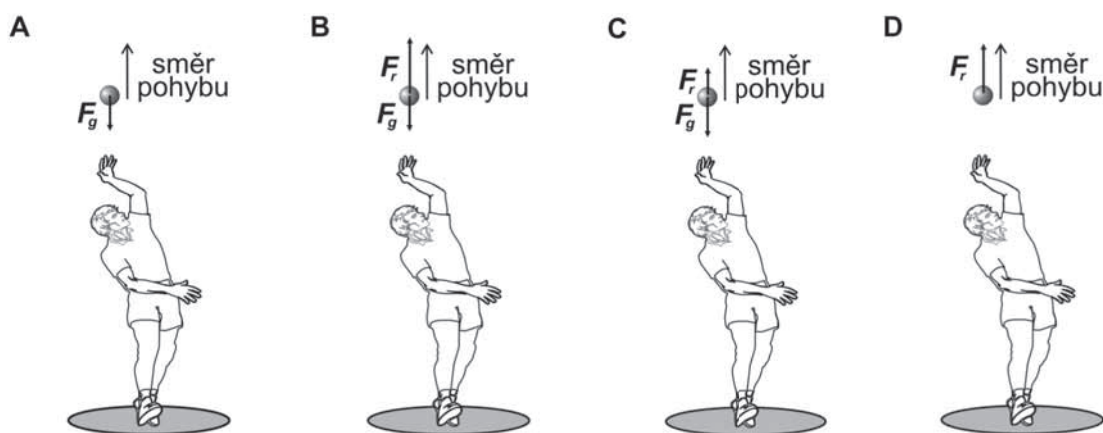
Správná odpověď: Ve vyšších nadmořských výškách je nižší tlak, voda vře při nižší teplotě, než je teplota varu při normálním tlaku (tj. při nižší teplotě než je 100 °C). V „chladnější“ vodě trvá vyluhování čaje proto trochu delší dobu než v nížině (u moře).

Typická chybná odpověď: Na horách je zima, u moře teplo.

Komentář: Pro správné řešení úlohy je potřebné vědět, že teplota varu závisí na vnějším (v tomto případě atmosférickém) tlaku, a tedy i na nadmořské výšce. Při nižším tlaku (ve vyšších nadmořských výškách, kde je atmosférický tlak nižší) vaří voda při nižší teplotě. Dále je třeba si uvědomit, že rychlost vyluhování čaje závisí na teplotě použité vody.

3.5 SÍLA A POHYB

- **3.5.1** Pavel si hází s míčkem. Na obrázcích je situace, kdy míček letí svisle vzhůru. Zakroužkuj obrázek, který správně zachycuje všechny síly, které na míček v daném okamžiku působí, i poměr jejich velikostí. Působení vzduchu neuvažuj.



× ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ×

Správná odpověď: A

Typická chybná odpověď: B Žák se domnívá, že na míček působí kromě gravitační síly ještě síla ruky, kterou Pavel míček vyhodil. Síla ruky musí být větší, aby míček letěl vzhůru.

Komentář: Pro úspěšné řešení úlohy je třeba správně chápat, co se rozumí ve fyzice pod pojmem síla. Síla popisuje vzájemné působení těles, je tedy důležité, aby žáci dokázali vždy, když mluví o síle, najít oba partnery, kteří na sebe působí. Ruka na míček působí silou jen do okamžiku, než ji míček opustí. Pro žáky je obtížné přijmout, že ač míček letí vzhůru, působí na něj síla směrem dolů. Je třeba, aby si uvědomili, že rychlost míčku směřujícího vzhůru se zmenšuje, a to právě díky působení gravitační síly. Kdyby výsledná síla směřovala vzhůru, musela by se rychlost míčku zvětšovat. Vyplyvá to z druhého Newtonova zákona.

Při řešení úlohy se objevuje častá miskoncepce, že při uvádění do pohybu přenášíme na těleso sílu. Síla je zde zaměňována s rychlostí či hybností. V dané situaci se pak žáci často domnívají, že během pohybu vzhůru se tato síla postupně zmenšuje. Co se vzájemné velikosti sil týče, projevuje se obvykle představa, že ve směru pohybu musí působit síla, a tedy „síla ruky“ směřující vzhůru musí být větší.