

Rychlost hmotného bodu

Představme si osobní automobil a náklad'ák. Obě vozidla vyjedou z téhož místa a jedou po téže silnici do místa, které je vzdáleno od místa ze kterého vozidla vyjela, dejme tomu 30 km. *Tvar silnice určuje i tvar trajektorie.* Až obě vozidla dojedou do závěrečného bodu (vzdáleného oněch 30 km), urazí *stejně dráhy*. Přesto pohyby obou vozidel *jsou rozdílné (nejsou stejné!)*. Osobní automobil (jak jistě víte, pokud někam cestujete) jezdí větší rychlostí než náklad'ák – ze zkušenosti víme, že se prostě nestává, že by náklad'ák předjížděl osobní auta. Osobáky, oproti tomu, předjíždějí náklad'áky celkem pravidelně. Fyzikální veličina, která v tomto případě odlišuje pohyby obou vozidel, je **průměrná rychlost**.

Průměrná rychlost v_p je podíl dráhy s a času t , za který hmotný bod urazí právě tuto dráhu:

$$v_p = s/t$$

Jednou z nejpoužívanějších fyzikálních jednotek je $\text{m/s} = \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (neboli *metr za sekundu*). Velmi často se udává rychlost, především u dopravních prostředků, v $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ (*kilometr za hodinu*). Převáděcí vztah mezi jednotkou rychlosti $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ a jednotkou rychlosti $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ je **3,6**. Hned si tento vztah odvodíme, ale kvůli častému výskytu je skoro lepší, abyste si toto číslíčko zapamatovali.

$$1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 1000\text{m}/3600\text{s} = 1/3,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\text{Pro opačný převod platí } 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$$

Během pohybu se rychlost samozřejmě mění, nejdříve se hmotný bod rozjíždí, pak jede stálou rychlostí. Rychlost se může měnit i podle podmínek na silnici, při průjezdu obcí. Až vozidlo dorazí do cíle, auto musí zbrzdit a samozřejmě zastavit. Velmi často potřebujeme ovšem určit průměrnou rychlost na určitém úseku cesty (přesnější je říci trajektorii pohybu). Příkladem zde může být právě průjezd obcí. Tyto jednotlivé úseky, které rozsekáme na části, které značíme Δs (Δ je řecké písmeno delta) a určíme doby Δt , za které vozidlo urazí právě ty úseky, které chceme změřit.

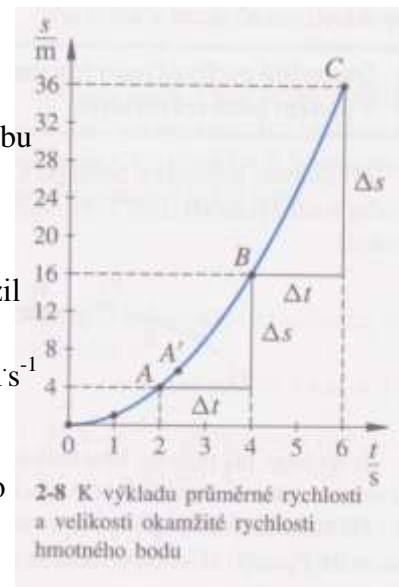
Průměrná rychlost se v daném úseku trajektorie pohybu spočítá jako:

$$v_p = \Delta s / \Delta t$$

Z grafu můžeme vyčíst, že mezi na úseku mezi body A a B hmotný bod urazil $\Delta s = 16 \text{ m} - 4 \text{ m} = 12 \text{ m}$ za dobu odpovídající $\Delta t = 4 \text{ s} - 2 \text{ s} = 2 \text{ s}$. Průměrná rychlost tedy odpovídá $\Delta v_p = 12 \text{ m} / 2 \text{ s} = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Od bodu B do bodu C hmotný bod za stejnou dobu urazil $\Delta s = 36 \text{ m} - 16 \text{ m} = 20 \text{ m}$. Jeho průměrná rychlost na tomto úseku dráhy odpovídá $\Delta v_p = 20 \text{ m} / 2 \text{ s} = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

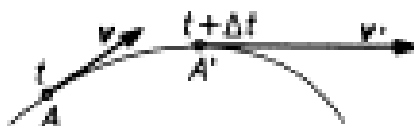
Průměrná rychlost závisí na volbě časového intervalu. Zvolíme-li časový interval $\Delta t = 4 \text{ s}$, je poloha hmotného bodu v bodě C (s počátkem v A) a průměrnou rychlost spočítáme jako $\Delta v_p = (36 - 4) \text{ m} / (6 - 2) \text{ s} = 8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$



Rychlost určená pomocí dvou velmi blízkých bodů (z grafu tomu odpovídá bod A') se nazývá rychlost okamžitá. Velikost okamžité rychlosti v určitém bodě trajektorie a v určitém čase je definována jako průměrná rychlost ve velmi malém časovém intervalu na velmi malém úseku trajektorie.

Průměrná rychlost je skalární veličinou (k jejímu definování nám stačí znát pouze její velikost). Okamžitá rychlost je však veličina vektorová (k jejímu definování musíme znát kromě její velikosti i její směr).

Okamžitá rychlost má vždy směr tečny k trajektorii hmotného bodu v daném bodě trajektorie.



BEDNAŘÍK, Milan; ŠIROKÁ, Miroslava. *Fyzika pro gymnázia : Mechanika*. 4. Praha : Prometheus, 2010. 288 s. ISBN 978-80-7196-382-0.