

Rychlost hmotného bodu

Příklad: Cesta z Hradce Králové do Prahy po dálnici je dlouhá 100 km. Pan Jetel jel autem a cesta mu trvala 56 min. Pan Pospíchal jel také autem, vyjel však pozdě, a proto pospíchal, jenže před Prahou stál 20 minut v koloně, kvůli dopravní nehodě na 13. kilometru. Cesta mu trvala 1h 16 min. Pan Šílený jel na motorce šílenou rychlostí, před kolonou na chvíli zpomalil, pak ale kolonu objel a do Prahy dojel za 48 min.

- Jakou rychlostí jeli pánové Jetel, Pospíchal a Šílený?
- Nakreslete graf závislosti dráhy na čase pro pohyb všech tří dopravních prostředků.

Všechny dopravní prostředky budeme vzhledem k jejich zanedbatelným rozměrům vůči dráze, kterou urazily, za hmotné body. Trajektorie je pro všechny tři dopravní prostředky stejná – manévr okolo kolony je vůči dráze, kterou urazily, opět zanedbatelný.

Ze zadaných údajů můžeme vypočítat pouze **průměrnou rychlost**:

$$v_p = s / t$$

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

Jednotka: $m \cdot s^{-1}$, $km \cdot h^{-1}$

Převody:

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

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

Graf závislosti dráhy hmotného bodu na čase \neq trajektorie hmotného bodu!!

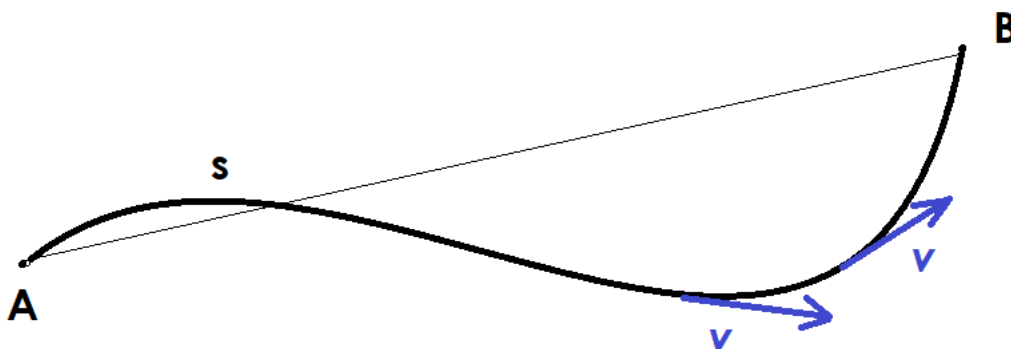
Průměrná rychlost v daném úseku (křivočaré) trajektorie: $v_p = \Delta s / \Delta t$

Průměrná rychlost závisí na tom, na kterém úseku trajektorie ji měříme.

Budeme-li délku úseku zkracovat ($\Delta s \rightarrow 0$) dostaneme **okamžitou rychlost**.

Velikost okamžité rychlosti v daném bodě trajektorie a v daném čase je definována jako průměrná rychlost ve velmi malém časovém intervalu na velmi malém úseku trajektorie.

Okamžitá rychlost je vektorová veličina. Má vždy směr tečny k trajektorii hmotného bodu v daném bodě trajektorie



velikost okamžité rychlosti	směr okamžité rychlosti	druh pohybu
<i>se nemění</i>	<i>se nemění</i>	<i>rovnoměrný přímočarý</i>
<i>se nemění</i>	<i>se mění</i>	<i>rovnoměrný křivočarý</i>
<i>se mění</i>	<i>se nemění</i>	<i>nerovnoměrný přímočarý</i>
<i>se mění</i>	<i>se mění</i>	<i>nerovnoměrný křivočarý</i>

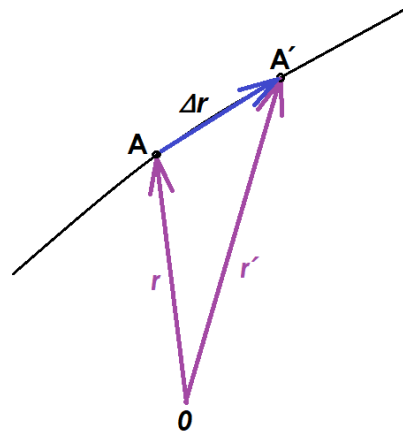
Okamžitou rychlost hmotného bodu můžeme definovat pomocí změn polohového vektoru:

$$\Delta r = r' - r; \Delta t \text{ je malé}$$

$$v = \Delta r / \Delta t$$

(dělíme vektor skalárem)

Okamžitá rychlost v má stejný směr jako vektor Δr , tedy **směr tečny k trajektorii hmotného bodu, a je orientována ve směru změny polohového vektoru.**



JVe 24. 10. 2018