Fyzika I. KME 1 – 1. paralelka, přednášející Ilona Ali Bláhová

4. Kinematika hmotného bodu středoškolsky: pohyb rovnoměrný přímočarý, pohyb rovnoměrně zrychlený, pohyb po kružnici.

1 Pohyb rovnoměrný přímočarý.

Hmotný bod – hmotnost m přidělená bodu o nekonečně malých rozměrech

Pro rovnoměrný přímočarý pohyb hmotného bodu (tělesa) platí následující vztah

$$s = v\,t,\ \ [s] = \mathrm{m}, [t] = \mathrm{s}, [v] = \mathrm{m.s^{-1}} \tag{1}$$

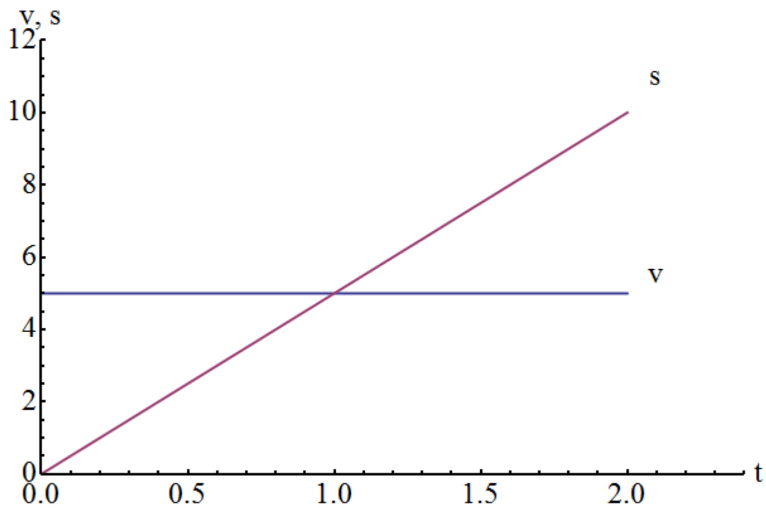

Figure 1: Závislost dráhy a rychlosti na čase pro pohyb rovnoměrný přímočarý.

2 Pohyb rovnoměrně zrychlený

$$s = \frac{1}{2}\,a\,t^2,\ \ [a] = \mathrm{m.s^{-2}} \tag{2}$$

$$v = a\,t \tag{3}$$

Pokud budeme předpokládat nenulovou počáteční rychlost v_0 a nenulovou počáteční dráhu s_0

$$s = \frac{1}{2}\,a\,t^2 + v_0\,t + s_0 \tag{4}$$

$$v = a\,t + v_0 \tag{5}$$

Pro pohyb rovnoměrně zpomalený bude platit

$$s = -\frac{1}{2}\,a\,t^2 + v_0\,t + s_0 \tag{6}$$

$$v = -a\,t + v_0 \tag{7}$$

3 Pohyb po kružnici

3.1 Rovnoměrný pohyb po kružnici

Souvoslost mezi obvodovou rychlostí v a úhlovou rychlostí ω je vyjádřená následujícím vztahem

$$v = \omega\,r,\ [\omega] = \mathrm{rad{\cdot}s^{-1}} = \mathrm{s^{-1}} \tag{8}$$

Úhlovou rychlost ω můžeme vyjádřit v závislosti na frakvenci f nebo na periodě T pomocí následujících vztahů

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T},\ \ [f] = \mathrm{s^{-1}},\ \ [T] = \mathrm{s} \tag{9}$$

Úhel φ se vyjádří pomocí úhlové rychlosti ω takto

$$\varphi = \omega\,t, [\varphi] = \mathrm{rad} \tag{10}$$

Při pohybu po kružnici je definováno dostředivé zrzchlení a_d

$$a_d = \frac{v^2}{R},\ \ [a_d] = \mathrm{m.s^{-2}} \tag{11}$$

3.2 Rovnoměrně zrychlený pohyb po kružnici

Při rovnoměrném pohybu po kružnici uvažujeme konstantní nenulové úhlové zrychlení ε. Pro úhlovou rychlost ω pak platí

$$\omega = \varepsilon\,t,\ \ [\varepsilon] = \mathrm{s^{-2}} \tag{12}$$

Pro úhel φ pak můžeme psát

$$\varphi = \frac{1}{2}\,\varepsilon\,t^2, [\varphi] = \mathrm{rad} \tag{13}$$

Pokud budeme předpokládat nenulovou počáteční úhlovou rychlost ω_0 a nenulový počáteční úhel φ_0, pak platí

$$\omega = \varepsilon\,t + \omega_0 \tag{14}$$

$$\varphi = \frac{1}{2}\,\varepsilon\,t^2 + \omega_0\,t + \varphi_0 \tag{15}$$

3.3 Rovnoměrně zpomalený pohyb po kružnici

$$\omega = -\varepsilon\,t + \omega_0 \tag{16}$$

$$\varphi = -\frac{1}{2}\,\varepsilon\,t^2 + \omega_0\,t + \varphi_0 \tag{17}$$