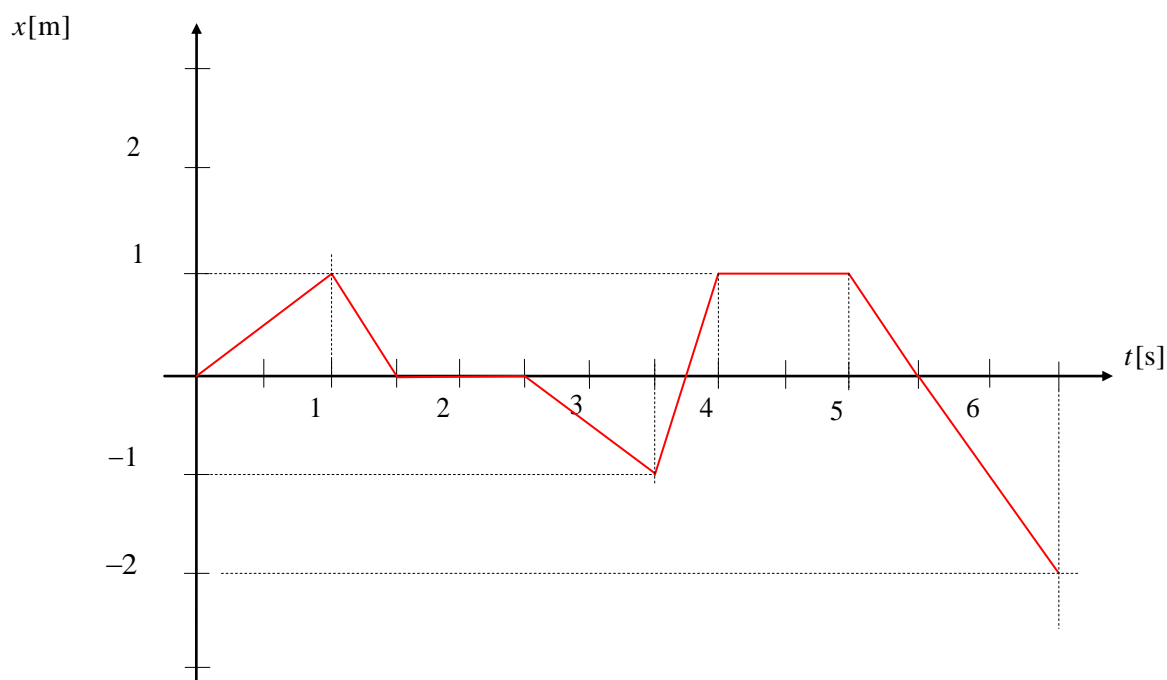


Téma 1. Veličiny popisující pohyb těles – popis pohybů

Úloha 1.1

Hmotný bod se pohybuje po ose x tak, že jeho poloha je v závislosti na čase popsána funkcí $x(t)$ znázorněnou grafem na obrázku.



Jaký typ pohybu vykonává hmotný bod v jednotlivých časových intervalech? Jakou rychlostí $v_x(t)$ a s jakým zrychlením $a_x(t)$ se v jednotlivých intervalech pohybuje? Sestavte tabulku. Pozn.: Ve skutečnosti je graf hladký, zde je obrázek pouze schematický.

Úloha 1.2

Automobil (hmotný bod) jezdí po rovném úseku silnice (osa x). Na daném úseku je velikost rychlosti omezena na 90 km h^{-1} . Následující tabulka ukazuje jeho okamžitou rychlost ve vyznačených okamžicích. Vznikají tak časové úseky (časy v minutách) (i) ... $[0,0; 0,5]$, (ii) ... $[0,5; 1,0]$, (iii) ... $[1,0; 1,5]$, (iv) ... $[1,5; 2,0]$.

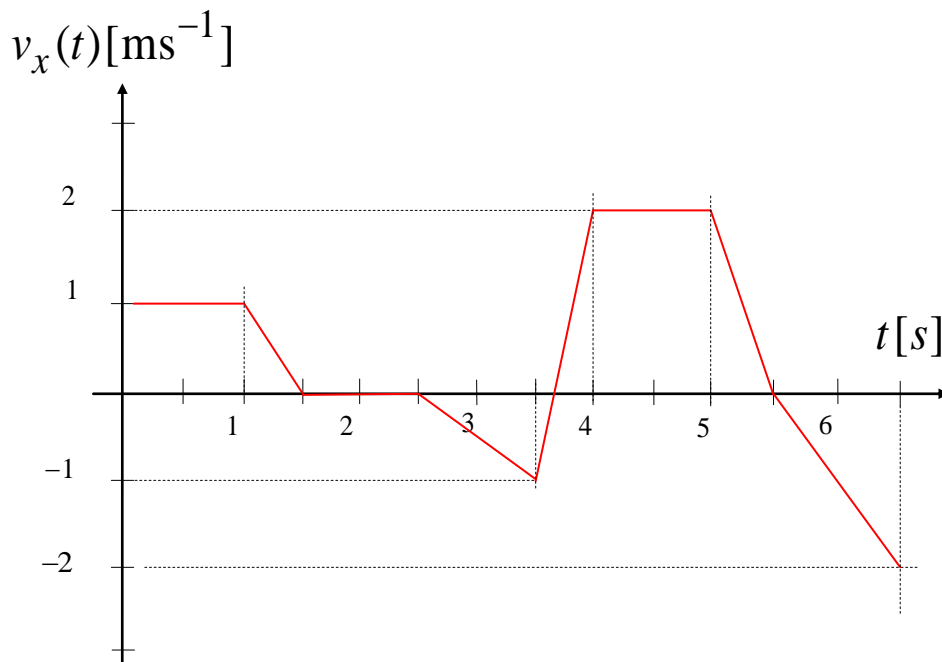
	čas [min]	x[km]	$v_x [\text{km h}^{-1}]$
1	0,0	0,0	0
2	0,5	0,8	85
3	1,0	1,2	-55
4	1,5	0,2	-30
5	2,0	0,0	0

Dobu trvání případných změn směru jízdy považujte za zanedbatelnou (i když to není realistické). Překročil řidič v některém úseku předepsanou velikost rychlosti? Zdůvodněte. Návod: Počítejte velikost rychlosti automobilu v jednotlivých intervalech, jako kdyby byl pohyb rovnoměrný.

$v_x [\text{ms}^{-1}]$

Úloha 1.3

Následující graf znázorňuje časovou závislost rychlosti hmotného bodu pohybujícího se po ose x . (Zlomky na křivce grafu by znamenaly, že v nich není definováno zrychlení. Ve skutečných situacích je samozřejmě křivka hladká.) Vektor rychlosti $\vec{v}(t)$ má jedinou složku, proto označme $\vec{v}(t) = v_x(t)$. V této úloze rozumíme pod pojmem „zrychlený“, resp. „zpožděný pohyb“ situaci, kdy velikost rychlosti hmotného bodu roste, resp. klesá.



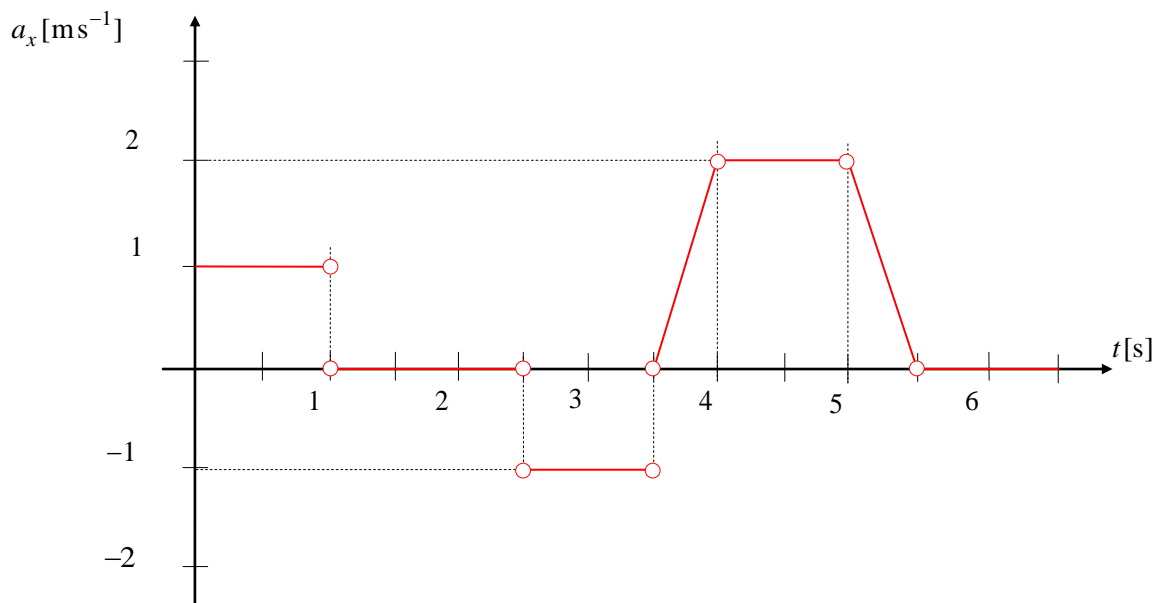
Určete, v kterých časových intervalech se hmotný bod pohybuje rovnoměrně zrychleně, rovnoměrně zpožděně, kdy se pohybuje rovnoměrně. Pohybuje se stále jedním směrem, nebo se směr mění? Vše zdůvodněte.

Úloha 1.4

Dva hmotné body se pohybují podél osy x tak, že v okamžiku $t = 0,0$ s je jejich souřadnice měřená podél osy x nulová. První bod se pohybuje rovnoměrně přímočaře rychlostí v_x , druhý rovnoměrně zrychleně se zrychlením a_x a s nulovou rychlostí v okamžiku $t = 0,0$ s. Souřadnice obou bodů je shodná v okamžiku $t = 4,0$ s. Určete rychlost prvního bodu.

Úloha 1.5

Následující graf znázorňuje časovou závislost zrychlení hmotného bodu pohybujícího se po ose x . Vektor zrychlení $\vec{a}(t)$ má tedy jedinou složku, $\vec{a}(t) = a_x(t)$, obdobně pro vektor rychlosti, resp. polohový vektor je $\vec{v}(t) = v_x(t)$, resp. $\vec{r}(t) = x(t)$. Určete, v kterých časových intervalech se hmotný bod pohybuje rovnoměrně zrychleně, rovnoměrně zpožděně, kdy se pohybuje rovnoměrně, kdy nerovnoměrně. Vše zdůvodněte.



Úloha 1.6

Vodorovná kruhová točna může vzhledem k laboratorní vztažné soustavě S , kterou považujeme za inerciální, rotovat kolem svislé osy procházející středem točny. Točna rotuje s úhlovou rychlostí $\vec{\omega}(t)$ (její velikost obecně závisí na čase). V okamžiku $t = 0$ s na točnu volně položíme minci (hmotný bod) do vzdálenosti r od osy rotace. Tření mezi točnou a mincí je zanedbatelné. Vztažnou soustavu pevně spojenou s točnou označme S' . Zvolte vhodně soustavy souřadnic v obou vztažných soustavách a запиšte závislost polohy, rychlosti a zrychlení mince na čase

- vzhledem k soustavě S ,
- vzhledem k soustavě S' .

Úloha 1.7

Hmotný bod se pohybuje po ose x tak, že mění svou polohu podle údajů uvedených v tabulce:

	interval [s]	poloha $x(t)$ [m]	rychlost [m s^{-1}]	zrychlení [m s^{-2}]
1.	[0,0; 2,0]	$2,0 - 0,5t$		
2.	[2,0; 3,0]	$1,0 - 3,0(t - 2,0)$		
3.	[3,0; 5,0]	$-2,0 - 1,0(3,0 - t)$		
4.	[5,0; 8,0]	konstantní		

Proměnná t značí čas v sekundách. Funkce vyjadřující závislost polohy hmotného bodu na čase je spojitá. (Odhlédněte od skutečnosti, že funkce $x(t)$ není v hraničních bodech uvedených intervalů hladká. V reálné situaci hladká být musí.) Doplňte tabulku.