

2.2.9 Jiné pohyby, jiné rychlosti II

Předpoklady: 020208

Pomůcky: papíry s grafy

Př. 1: V tabulce je naměřeno prvních třicet sekund pohybu konkurenčního šneka. Vypočti:
 a) jeho průměrnou rychlost,
 b) okamžité rychlosti šneka v jednotlivých intervalech.

t [s]	0	5	10	15	20	30	50
s [mm]	0	11	30	42	48	73	124
Změna dráhy [mm]							
v [mm/s]							

t [s]	0	5	10	15	20	30	50
s [mm]	0	11	30	42	48	73	124
Změna dráhy [mm]		11	19	12	6	25	51
v [mm/s]		$11:5 =$ 2,2	$19:5 =$ 3,8	$12:5 =$ 2,4	$6:5 =$ 1,2	$25:10 =$ 2,5	$51:20 =$ 2,6

Průměrná rychlost šneka: $v = \frac{s}{t} = \frac{124}{50} \text{ mm/s} = 2,48 \text{ mm/s}$.

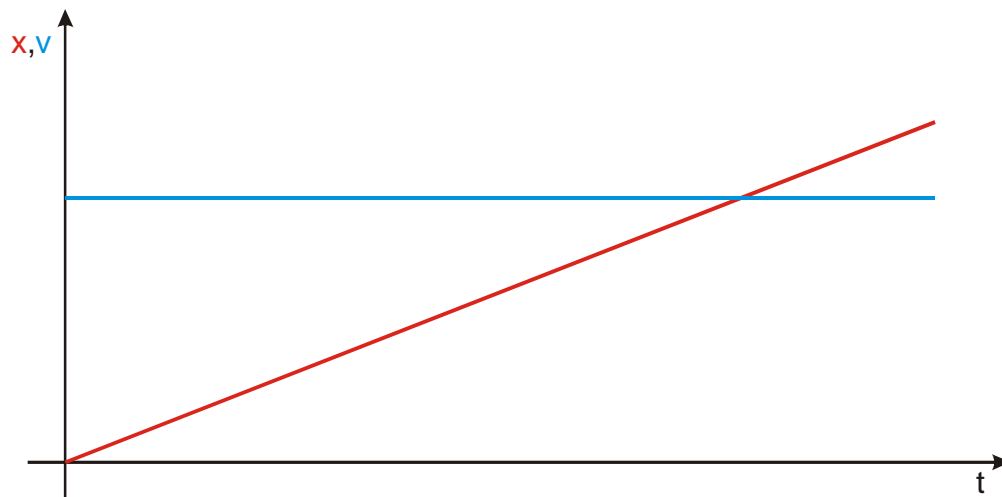
Pedagogická poznámka: Část žáků se určitě nechá načapat na nestejnou délku intervalů.

Pedagogická poznámka: U následujícího příkladu pohyby neměříme, jen si ukazujeme správné tvary grafů.

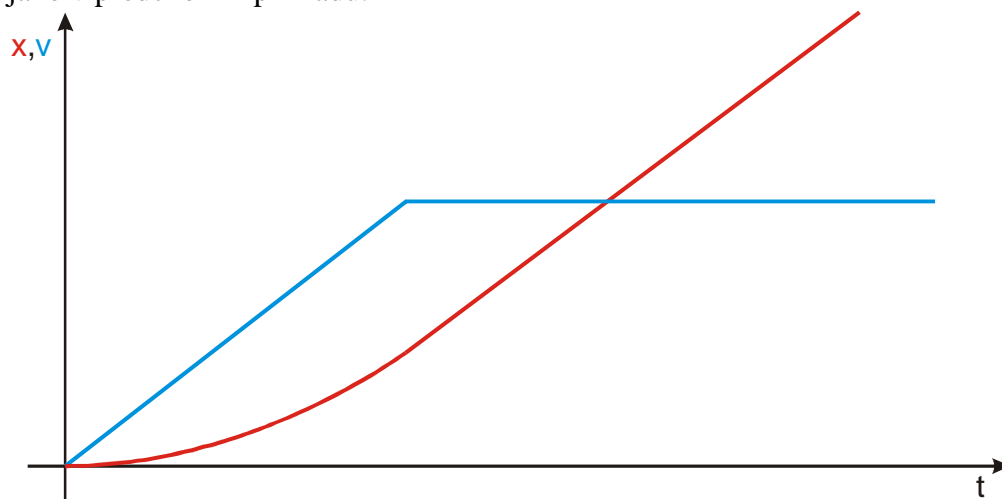
Př. 2: Nakreslete graf závislosti polohy na čase a rychlosti na čase pro následující pohyby:
 a) rovnoměrný pohyb auta po dálnici,
 b) pohyb válečku, který sjede z nakloněného sešitu na stůl, kde se pak rovnoměrně kutálí,
 c) pohyb krabíčky položené na stole poté, co do ní cvrnkeme,
 d) pohyb značky na nosném laně lanové dráhy.

a) rovnoměrný pohyb auta po dálnici

Rychlost se nemění (grafem rychlosti je vodorovná čára, která znamená pro každý okamžik stejnou hodnotu rychlosti), poloha přibývá pořád stejně rychle (grafem polohy je přímá nakloněná čára).

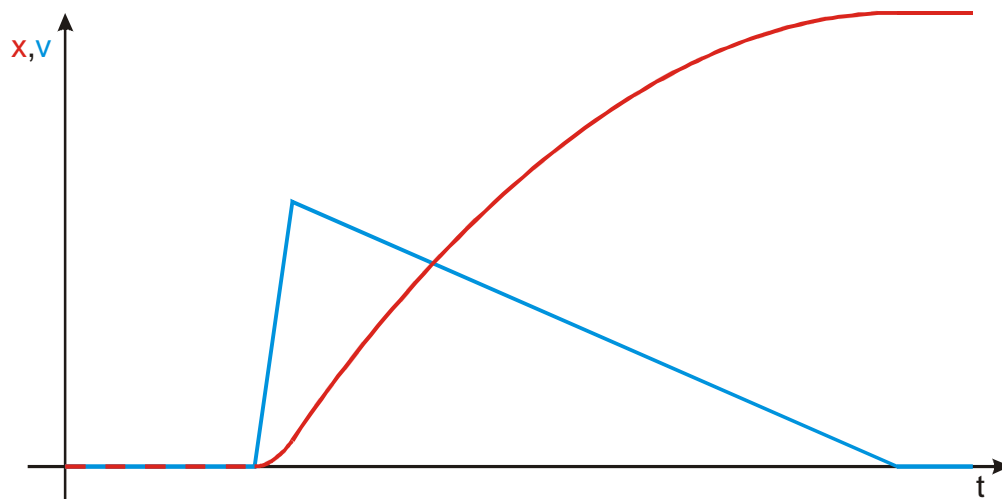


b) pohyb válečku, který sjede z nakloněného sešitu na stůl, kde se pak rovnoměrně kutálí
 Pohyb má dvě části. V první části váleček sjíždí z nakloněného sešitu a zrychluje: rychlost se zvětšuje (jako se zvětšovala poloha v předchozím bodu) a poloha se zvětšuje stále rychleji (graf je čím dál strmější). V druhé části váleček jede rovnoměrně \Rightarrow grafy mají stejný tvar jako v předchozím příkladu.



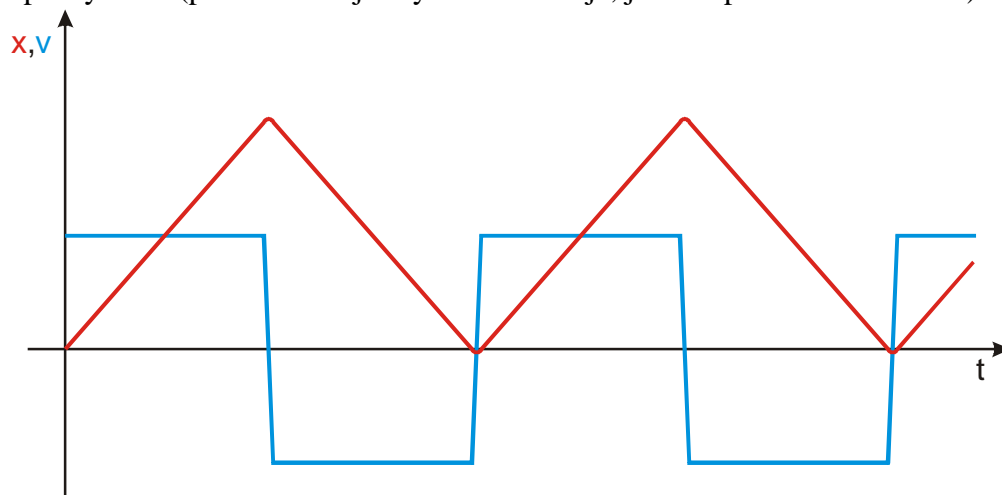
c) pohyb krabíčky položené na stole poté, co do ní cvrnkneme
 Pohyb krabíčky má čtyři části:

- krabíčka stojí: rychlost je nulová, poloha se nemění,
- do krabíčky cvrnkáme: rychlost se velmi rychle zvýší, poloha začne velmi rychle narůstat se zvětšující se rychlostí,
- krabíčka se postupně zastavuje: rychlost se rovnoměrně zmenšuje, poloha se zvětšuje, ale čím dál pomaleji,
- krabíčka stojí: rychlost je nulová, poloha se nemění.



d) pohyb značky na nosném laně lanové dráhy.

Pohyb značky se neustále opakuje. Nejdříve se pohybuje stále stejnou rychlostí jedním směrem (poloha se pořád stejně rychle zvětšuje), pak se rychlost velmi rychle změní na opačný směr (poloha se stejně rychle zmenšuje, jako se předtím zvětšovala).



Pedagogická poznámka: Při kontrole postupujeme po bodech, aby po každém zkontrolovaném bodu byl alespoň krátký čas na korekce řešení následujícího. Pohyb nejprve slovně rozebereme, pak ukážu graf a nechám žákům čas, aby si rozmysleli, kde začínají a končí jednotlivé části pohybu. Pak si teprve graf projdeme na tabuli a ukážeme si zajímavá místa.

Pedagogická poznámka: Při studiu grafů dalších změn je třeba zkoušet i hodnoty (jednotlivá tečka) a změny (rozdíl dvou hodnot), mnozí žáci to mají problém rozlišit.

Pedagogická poznámka: Na řešení následujících příkladů mají žáci k dispozici papíry s jednotlivými grafy. Pokud mají být následující příklady efektivní, je vytištění papírů nutné ze dvou důvodů: z obrazu na zdi se jen velmi obtížně a velmi nepřesně odečítají hodnoty, není možné na zeď promítnout více než jeden graf a žáci tak nemohou postupovat různými rychlostmi.

Př. 3: V grafu Minerální vody a sodovky bez přísad zjisti:
a) Kolik litrů minerálních vod se prodalo v letech 1995 a 2005?

- b) V kterém období spotřeba rostla? V kterém období klesala?
- c) Na jaké úrovni se spotřeba minerálních vod a sodovky v ČR téměř stabilizovala?
- d) Kolikrát se spotřeba mezi roky 1993 a 2003 spotřeba zvýšila?
- e) Kdy rostla spotřeba minerálek nejrychleji?

a) Kolik litrů minerálních vod se prodalo v letech 1995 a 2005?

1995 – 370 000 litrů

2005 – 810 000 litrů

b) V kterém období spotřeba rostla? V kterém období klesala?

Vzrůst spotřeby: 1993 – 2000, 2001 – 2003, 2007 – 2008

Pokles spotřeby: 200 – 2001, 2003-2007, 2008-2009

c) Na jaké úrovni se spotřeba minerálních vod a sodovky v ČR téměř stabilizovala?

Okolo 800 000 litrů od roku 2004.

d) Kolikrát se spotřeba mezi roky 1993 a 2003 spotřeba zvýšila?

Z 180000 na 8500 tedy téměř 4,5 krát.

e) Kdy rostla spotřeba minerálek nejrychleji?

Mezi roky 1996 a 1997.

Př. 4: V grafu Zahájené a dokončené byty v ČR zjistí.

a) V kterém roce bylo zahájena výstavba největšího počtu bytů?

b) V kterém roce byla dokončena výstavba nejmenšího počtu bytů?

c) Ve kterých letech se počet zahájených bytů držel na přibližně stejné úrovni? Na jaké?

d) Počty dokončených bytů se vyvíjely přibližně takto, nejdříve jejich počet klesal, poté stoupal a pak začal zase klesat. Ve kterých letech se trend měnil?

e) Jaký je typický časový posun mezi počty zahájených a dokončených bytů?

a) V kterém roce bylo zahájena výstavba největšího počtu bytů?

V roce 2006 43000.

b) V kterém roce byla dokončena výstavba nejmenšího počtu bytů?

V roce 1995 13 000.

c) Ve kterých letech se počet zahájených bytů držel na přibližně stejné úrovni? Na jaké?

Od roku 2006 do roku 2008 na 43 000.

d) Počty dokončených bytů se vyvíjely přibližně takto, nejdříve jejich počet klesal, poté stoupal a pak začal zase klesat. Ve kterých letech se trend měnil?

Klesal do roku 1995, pak stoupal do roku 2007 a pak opět klesal.

e) Jaký je typický časový posun mezi počty zahájených a dokončených bytů?

Okolo 2 let (s tímto posunem se graf dokončených bytů nejvíce podobá grafu zahájených bytů).

Př. 5: V grafu Evidování uchazeči o zaměstnání zjistí.

a) Nejvyšší a nejmenší počet nezaměstnaných.

- b) Ve kterých obdobích se nezaměstnanost téměř neměnila?
- c) Kdy nezaměstnanost nejrychleji klesala? Kdy nejrychleji rostla?
- d) Je možné porovnat průměrný růst nezaměstnanosti v letech 1995 až 1999 s průměrným růstem v letech 2000 až 2004.
- e) Pokus se popsat trendy ve vývoji nezaměstnanosti podobně, jako byly v bodě d) předchozího příkladu popsány trendy vývoje dokončených bytů.

a) Nejvyšší a nejmenší počet nezaměstnaných.

Nejnižší počet nezaměstnaných: rok 1995, 150 000 nezaměstnaných.

Nejvyšší počet nezaměstnaných: rok 2010, 560 000 nezaměstnaných.

b) Ve kterých obdobích se nezaměstnanost téměř neměnila?

Nezaměstnanost se téměř neměnila mezi lety: 2000 a 2001, 2003 a 2004, 2007 a 2008.

c) Kdy nezaměstnanost nejrychleji klesala? Kdy nejrychleji rostla?

Nejrychleji nezaměstnanost klesla mezi lety 2006 a 2007, v delším období to pak bylo do roku 2005 do roku 2007.

Nejrychleji narostla nezaměstnanost mezi lety 2008 a 2009. Nejdelší období nejrychlejšího růstu bylo mezi lety 1996 a 1999.

d) Je možné porovnat průměrný růst nezaměstnanosti v letech 1995 až 1999 s průměrným růstem v letech 2000 až 2004.

Mezi lety 2000 a 2004 byl průměrný růst nezaměstnanosti daleko menší než mezi lety 1995 a 1999.

e) Pokus se popsat trendy ve vývoji nezaměstnanosti podobně, jako byly v bodě d) předchozího příkladu popsány trendy vývoje dokončených bytů.

Nezaměstnanost pomalu klesala od roku 1993 do roku 1995, kdy začala prudce stoupat až do roku 1999. Do roku 2000 nezaměstnanost trochu poklesla, po roce 2001 pak začala opět ale pomaleji stoupat až do roku 2004. V roce 2004 začala nezaměstnanost klesat. Pokles skončil v roce 2007. Mezi lety 2008 a 2009 nezaměstnanost prudce vzrostla. Od roku 2010 pak opět začala klesat.

Shrnutí: