



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Zadání:

Za vozidlem s nadměrným nákladem pohybujícím se rychlostí 16 km/h vyrazilo za 2,5 hodiny doprovodné vozidlo, které jej musí dostihnout do 45 minut. Jakou musí (resp. může) jet rychlostí?

Řešení:

Pracujeme buď v novém okně nebo sledujeme soubor za_sebou_2.ggb. Jednotlivé kroky je možné sledovat pomocí Zápisu konstrukce (pokud není v pravé části okna otevřena, tak z menu na horní liště vybrat **Zobrazení** a **Zápis konstrukce (ZKx)**), kde je možné se pohybovat po jednotlivých krocích pomocí šipek. Změna vlastností (změna barev, přejmenování objektů a nastavení rozsahu os) v zápisu konstrukce není).

1. Nastavení rozsahu os podle zadání úlohy:

- Rozsah os nastavíme x min: x max: y min: y max:

2. Zobrazíme graf funkce *nn* pro pohyb vozidla s nadměrným nákladem:

- Rychlost vozidla vyjadřuje, jakou dráhu s ujede automobil za daný čas t tedy $v=s/t$. V našem případě jede automobil rychlostí 16 km/h neboli ujede 16 km za jednu hodinu. Pokud volíme rychlost pomocí parametru, tak v km za hodinu.
- Dráhu s v závislosti na čase t vyjádříme pomocí vztahu $s=v \cdot t$.
- V našem případě $s=v \cdot t$ (ale protože máme osy označené x a y , tak $a: y= v \cdot x$)
- Funkci *nn* zadáme na dolní liště **Vstup**: $nn: y= 16 \cdot x$. **ZK1**

3. Vyznačíme bod, kdy vyjíždí doprovodné vozidlo:

- Doprovodné vozidlo vyjíždí o 2,5 h později než vozidlo s nadměrným nákladem. Zobrazíme bod $A=(2.5,0)$ ležící na ose x , který vyznačuje počátek cesty doprovodného vozidla.
- Bod A zadáme na dolní liště **Vstup**: $A=(2.5,0)$. **ZK2**

4. Vyznačíme hranici pro nejpozdější možné setkání obou vozidel:

- Doprovodné vozidlo musí dostihnout vozidlo s nadměrným nákladem nejpozději za 45min (0.75h) tj. v čase $c = 2.5 + 0.75$.
- Nejzazší hranici pro setkání obou vozidel vyznačíme pomocí přímky procházející bodem $B=(2.5+0.75,0)$ a kolmé k ose x .
- Bod zadáme na dolní liště **Vstup**: $B=(2.5 + 0.75,0)$. **ZK3**
- Přímku f kolmou pomocí ikony na nástrojové liště. (Po volbě ikony, klikneme na bod B a osu x). **ZK4**

5. Sestrojíme nejzazší bod setkání obou vozidel.

- Průsečík C funkce dv a přímky f je nejzazším bodem, kdy doprovodné vozidlo musí dohonit vozidlo s nadměrným nákladem. (Průsečík zadáváme pomocí ikony na nástrojové liště, kliknutím na pravý dolní roh této ikony rozbalíme nabídku pro práci s bodem a vybereme **Průsečík** a klikneme do předpokládaného průsečíku na

nákresně (nebo klikneme postupně na graf funkce nn a pak na přímku f). Na nákresně se objeví průsečík C). ZK5

- Přímka g procházející body A , C reprezentuje funkci pro pohyb doprovodného vozidla, které dohoní vozidlo s nadměrným nákladem přesně za 45 minut. ZK6

6. Zobrazíme graf funkce dv pro pohyb doprovodného vozidla:

- Protože doprovodné vozidlo vyjede o 2,5 hodiny později, změní se vztah pro výpočet dráhy na $s = v \cdot (t - 2,5)$, tedy v našem případě $dv: y = vdv(x - 2,5)$.
- Abychom mohli rychlost doprovodného vozidla zjišťovat experimentálně, vytvoříme posuvník vdv . Vybereme ikonu  na nástrojové liště a kliknutím na Nákresnu umístíme posuvník a zvolíme název a interval (zde od 0 do 150).
- Funkci dv zadáme na dolní liště **Vstup**: $dv: y = vdv(x - 2,5)$.
- Rychlost doprovodného vozidla vdv měníme kliknutím na ikonu  a posouváním bodu na posuvníku. ZK7

7. Sestrojíme skutečný bod setkání obou vozidel:

- Sestrojíme průsečík D funkcí nn a dv (podobně jako v bodě 3 bod B). ZK8

8. Pomocí posuvníku můžeme měnit rychlost doprovodného vozidla a hledat řešení úlohy pomocí návodných otázek, které pak doplníme výpočtem:

- Kde leží průsečík D vzhledem k přímce f (bodu C), aby byla úloha splněna?
- Co můžeme říci o grafu funkce dv a přímce f , pokud bude úloha splněna?
- Jak se bude lišit funkce vd při vyšší a nižší rychlosti (vdv)?