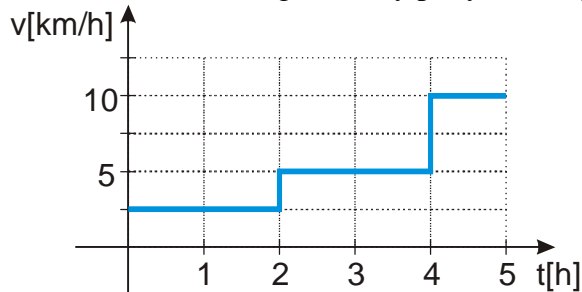


## 1.1.10 Rovnoměrný pohyb V

**Předpoklady:** 1109

**Př. 1:** Dokresli do obrázku graf dráhy pohybu, který je zachycen grafem rychlosti.

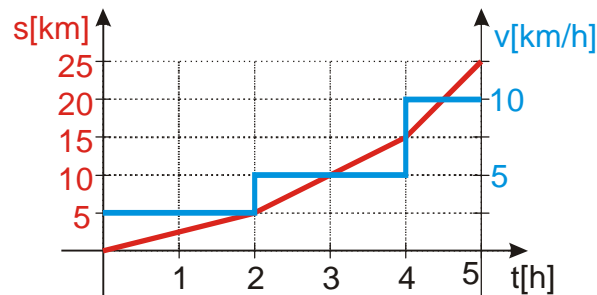


Spočteme dráhy, které předmět urazil během jednotlivých částí pohybu.

od 0. do 2. hodiny: rychlost  $v = 2,5$  km/h  $\Rightarrow s = vt = 2,5 \cdot 2$  km = 5 km

od 2. do 4. hodiny: rychlost  $v = 5$  km/h  $\Rightarrow s = vt = 5 \cdot 2$  km = 10 km

od 4. do 5. hodiny: rychlost  $v = 10$  km/h  $\Rightarrow s = vt = 10 \cdot 1$  km = 10 km



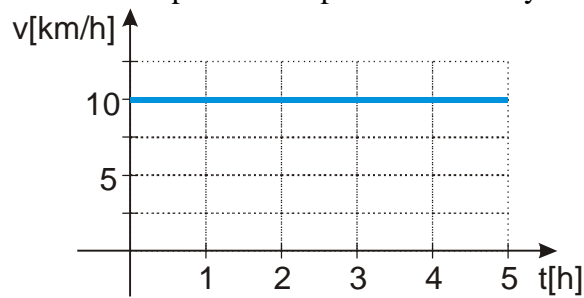
V obrázku je opět krásně vidět, jak se s velikostí rychlosti zvyšuje strmost grafu dráhy.

**Pedagogická poznámka:** Je zajímavé sledovat, jak se studenti vypořádají s tím, že do grafu se nekreslí přímo hodnoty vypočítané nad obrázkem. Můžete se zmínit, že ve skutečnosti nad obrázkem počítáme  $\Delta s$ .

I v tomto okamžiku se občas objevují záchvěvy vzorce  $s = vt$ , kterým studenti spočítají po poslední část pohybu dráhu  $s = vt = 10 \cdot 5$  km = 50 km.

V budoucnosti se ukáže vcelku důležité, když se naučíme, jak v grafu rychlosti najít ураženou dráhu.

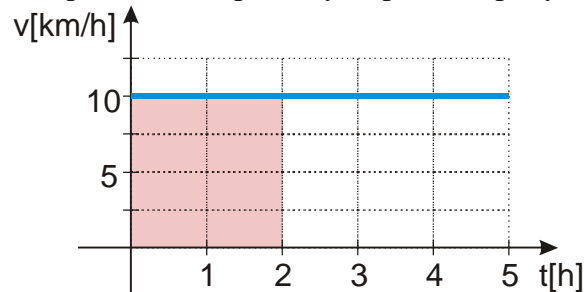
**Př. 2:** Na obrázku je nakreslen graf rychlosti rovnoměrného pohybu. Vyznač v grafu dráhu, kterou urazí předmět za první dvě hodiny.



Dráha za první dvě hodiny:  $s = vt = 10 \cdot 2 \text{ km} = 20 \text{ km}$

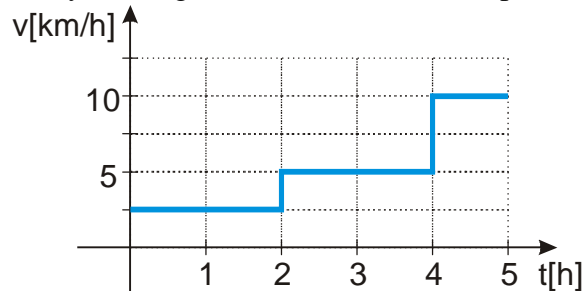
Vzorec  $s = vt$ , který jsme pro výpočet použili, odpovídá vzorci pro výpočet obsahu obdélníka  $S = ab$ . V našem konkrétním případě:  $S = ab = vt = 10 \cdot 2$ .

Kreslíme obdélník, kde jedna jeho strana o délce 10 odpovídá rychlosti a druhá strana o délce 2 odpovídá času, po který se předmět pohyboval.



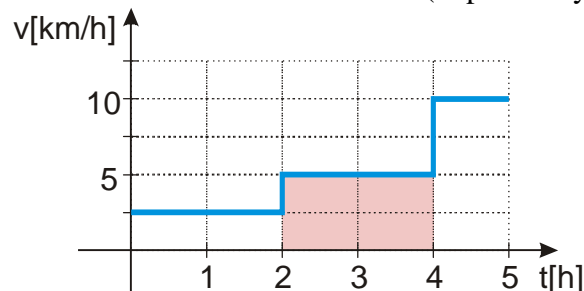
**Př. 3:** Na obrázku je nakreslen graf rychlosti rovnoměrného pohybu.

- Vyznač v grafu dráhu, kterou urazí předmět mezi 2. a 4. hodinou pohybu.
- Vyznač v grafu dráhu, kterou urazí předmět během celého pohybu.



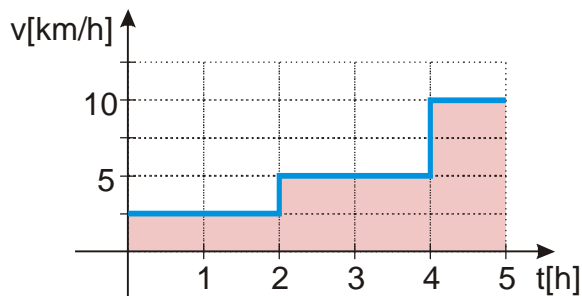
a) Vyznač v grafu dráhu, kterou urazí předmět mezi 2. a 4. hodinou pohybu.

kreslíme obdélník os stranách 5 (odpovídá rychlosti) a 2 (odpovídá času od 2. do 4. hodiny)



b) Vyznač v grafu dráhu, kterou urazí předmět během celého pohybu.

V předchozím grafu je vyznačena dráha pro část pohybu stejným způsobem označíme dráhu pro zbývající části pohybu



**Dráhu, kterou urazí během pohybu libovolný předmět, můžeme v grafu rychlosti zobrazit jako plochu pod čarou grafu.**

**Př. 4:** Ze skladu vyjely dva stavební stroje, aby se přemístily na stavbu nové dálnice. Buldozer (na korbě nákladního auta) jel 2 hodiny rychlostí 30 km/h pak zastavil a po hodině opět pokračoval rychlostí 50 km/h. Po dvou hodinách jízdy dojel do cíle, kde zastavil. Parní válec jel po celou dobu stálou rychlostí 20 km/h, dokud nedorazil do cíle. Nakresli do jednoho obrázku grafy závislosti dráhy obou strojů na čase. Pomocí nakreslených grafů urči, kdy a kde se stroje setkaly. Nakresli do druhého obrázku graf závislosti rychlosti obou strojů na čase.

Jak daleko stroje jely?

Buldozer:

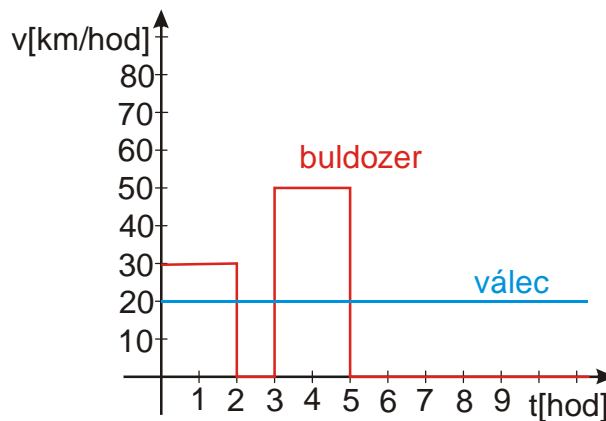
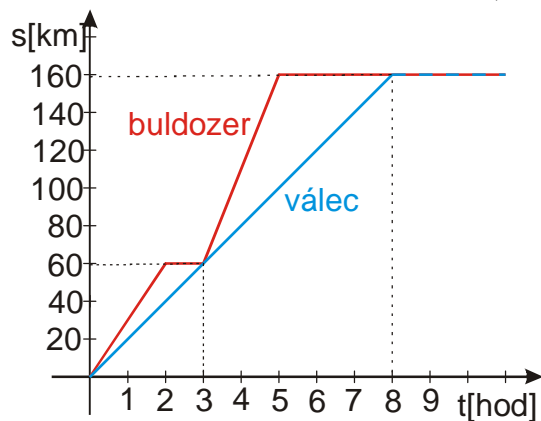
$$2 \text{ hodiny rychlostí } 30 \text{ km/h} \Rightarrow s = vt = 2 \cdot 30 \text{ km} = 60 \text{ km}$$

$$2 \text{ hodiny rychlostí } 50 \text{ km/h} \Rightarrow s = vt = 2 \cdot 50 \text{ km} = 100 \text{ km}$$

$\Rightarrow$  celkem 160 km od skladu

Za jak dlouho urazil celou vzdálenost parní válec?

$$\text{jel } 160 \text{ km, rychlostí } 20 \text{ km/h} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{160}{20} \text{ h} = 8 \text{ h}$$



Z grafu závislosti dráhy na čase je vidět, že stroje se potkaly po třech hodinách jízdy na 60 km a po osmi hodinách v cíli na 160 km.

**Pedagogická poznámka:** Studenti z mě dosud neznámého důvodu občas zapomínají obě dráhy ujeté buldozerem sčítat a tak jim vychází, že buldozer ujel celkově  $s = vt = 2 \cdot 50 \text{ km} = 100 \text{ km}$ .

Upozorněte studenty, aby nejdříve udělali do jednoho obrázku grafy dráhy. Grafy rychlostí slouží spíše k zamětnání rychlejší části třídy.

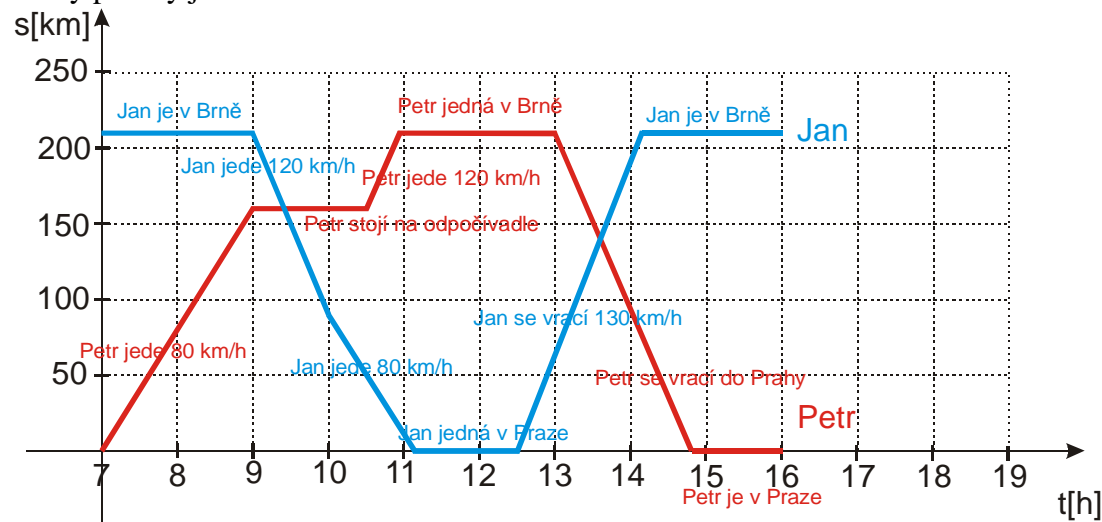
**Pedagogická poznámka:** Následující příklad o této hodině nestihnáme. Většinou si pouze stihneme říct, jak budeme kreslit graf polohy obou řidičů, dohodneme se, kde budeme v obrázku znázorňovat Prahu a kde Brno a začneme obrázek kreslit. Kdo ho nestihne o hodině, musí ho do příští hodiny dokreslit doma. Na začátku příští hodiny pak dopočítáváme s pomocí nakresleného grafu zbývající úkoly ze zadání. Proto je zbytek řešení uveden až v další hodině.

**Př. 5:** Petr vyjede v sedm hodin ráno po dálnici z Prahy do Brna rychlostí 80 km/h. Po dvou hodinách jízdy zastaví na odpočívadle. Po hodině a půl se vydá opět na Brno a dojede do něj rychlostí 120 km/h. V Brně absolvuje dvouhodinové jednání a ve 13:00 se začne vracet do Prahy rychlostí 120 km/h. Jan vyrazí v 9 hodin z Brna směrem na Prahu rychlostí 120 km/h. Po hodině jízdy dojede kolonu a tak jízdu dokončí rychlostí 80 km/h. V Praze se staví na jednání dlouhém 1,5 hodiny a ve 12:30 se vydá do Brna rychlostí 130 km/h. Vzdálenost Praha-Brno je 210 km. Nakresli graf polohy obou řidičů. Kdy dorazí Petr do Brna? Kdy dorazí Jan do Prahy? Kdy se oba vrátí domů? Kdy a kde se potkají v průběhu cesty?

Co musí graf zachytit:

- řidiči nevyjíždějí ze stejného místa
- řidiči se vrací

⇒ kreslíme graf polohy, jedno z měst (například Praha) bude v počátku, druhé na 210 km (Brno), postupně procházíme pohyb obou řidičů za zakresluje jednotlivé úseky. Grafy polohy jsou na obrázku.



**Shrnutí:** Dráhu, kterou urazí během pohybu libovolný předmět, můžeme v grafu rychlosti zobrazit jako plochu pod čarou grafu.