Porsche zrychlí *rovnoměrně* zrychleným pohybem z 0 km · h^{-1} na 100 km · h^{-1} za 5 sekund. Určete dráhu, kterou za tuto dobu urazí.

Použijeme vztah pro výpočet dráhy rovnoměrně zrychleného pohybu.

$$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

v_0 je počáteční rychlost (rychlost, kdy začínáme měřit čas). Ta je ale v tomto příkladě nulová (auto se rozjíždí z klidu). Můžeme tedy psát:

$$s = 0 \cdot t + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

Dobu (*t*) známe, ta je 5 sekund. Neznáme však velikost zrychlení (*a*). Vyjádříme ho však ze vztahu pro velikost zrychlení rovnoměrně zrychleného pohybu.

$$a = \frac{v}{t}$$

Nyní dosadíme tento vztah do předešlé rovnice:

$$s = \frac{1}{2}\frac{v}{t}t^2 = \frac{1}{2}vt$$

Dosazením čísel do výsledného vztahu dostaneme výsledek; 100 km · h^{-1} si ještě převedeme na metry za sekundu → 100 km · h^{-1} ≐ 27,78 m · s^{-1}.

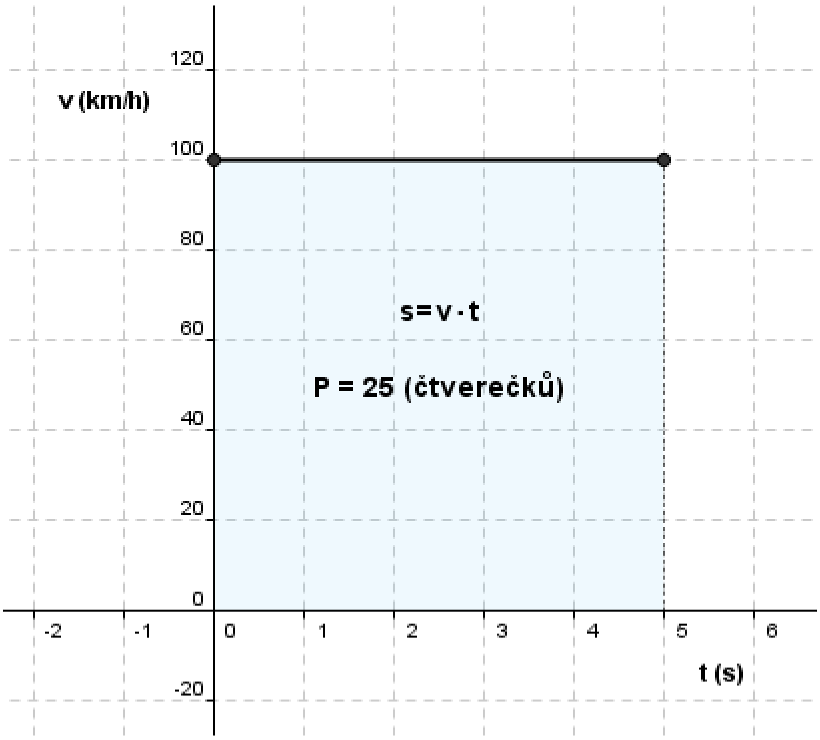
$$s = \frac{1}{2}vt = \frac{1}{2} \cdot 27{,}78 \cdot 5\ m$$

$$\boldsymbol{s = 69{,}45\ m}$$

Porsche při zrychlení rovnoměrně zrychleným pohybem z 0 km · h^{-1} na 100 km · h^{-1} za 5 sekund urazí dráhu 69,45 m.

Je v zadání důležité slovo „*rovnoměrně*“?
Ano, je. Pokud bychom toto slovo vynechali, zrychlení by nemuselo být rovnoměrné a ujetá dráha by tak mohla být různá. Ukážeme si to na grafech (vizte, prosím následující stranu).

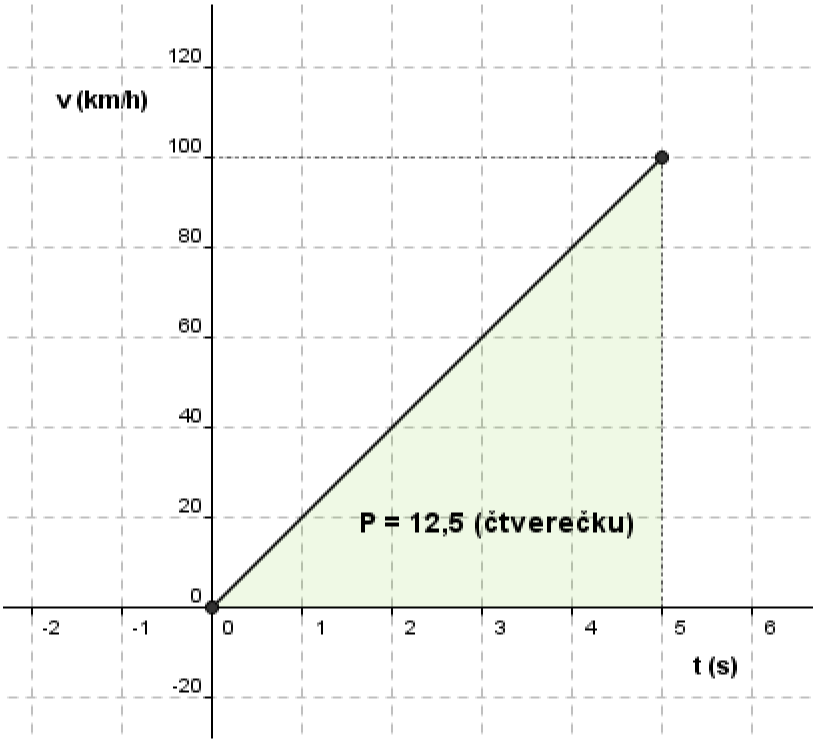
Pokud jede automobil rovnoměrně – po dobu, měření času nezrychluje, ale jede už rychlostí 100 km · h^{-1} – graf závislosti rychlosti na čase vypadá:



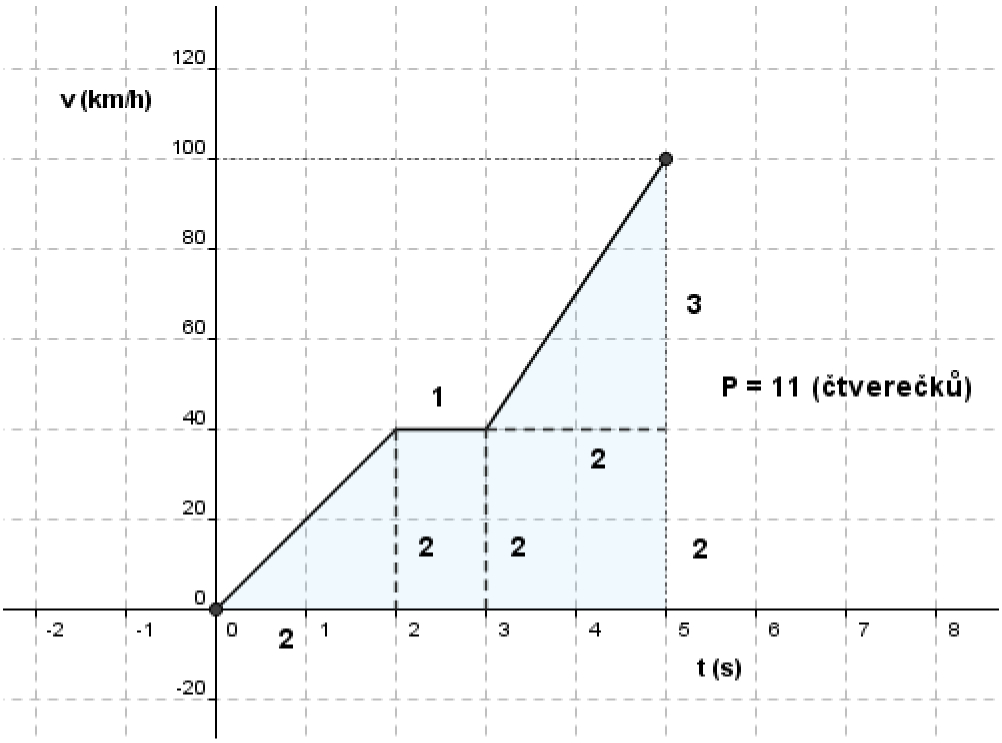
Jelikož $s = v \cdot t$, je velikost dráhy dána velikostí plochy barevného obdélníku (jeho strany totiž jsou v a t). Abychom se nemuseli zabývat jednotkami, velikost dráhy určujeme geometricky → zkrátka, čím větší plocha (více čtverečků), tím delší ujetá dráha.

Obecně je pak velikost dráhy určena *velikostí plochy pod křivkou* určující velikost rychlosti v daném okamžiku. Zkrátka velikost plochy mezi křivkou grafu a osou *x*.

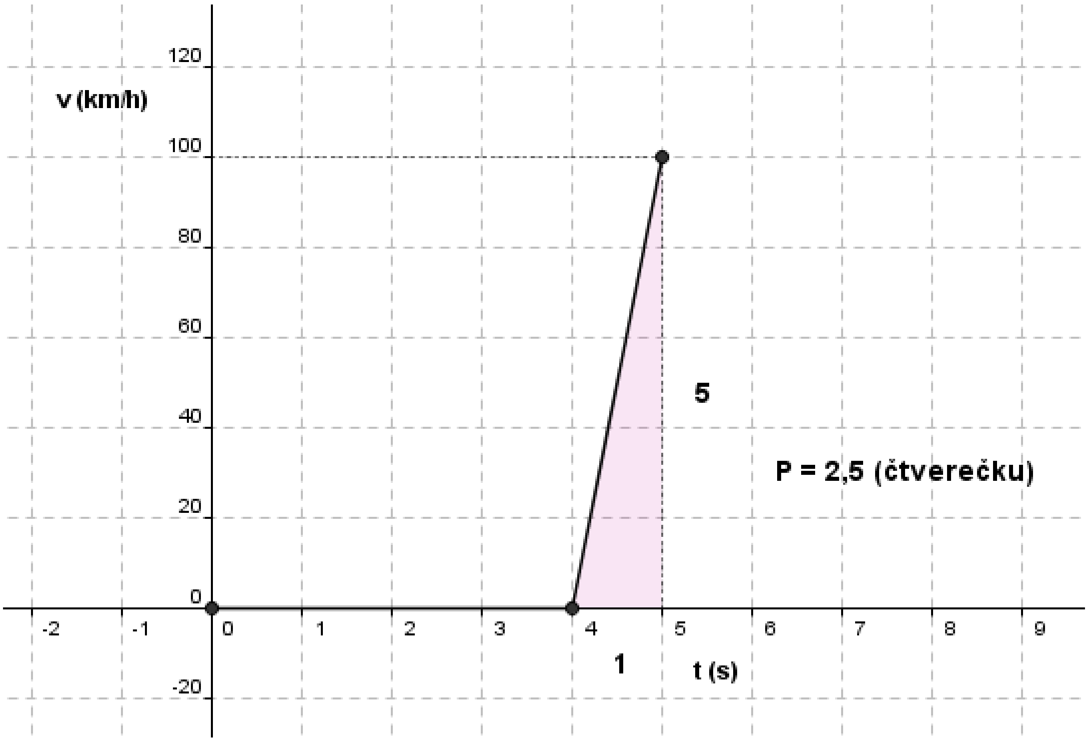
Následující grafy ukazují různě dlouhou dráhu při různých zrychleních.



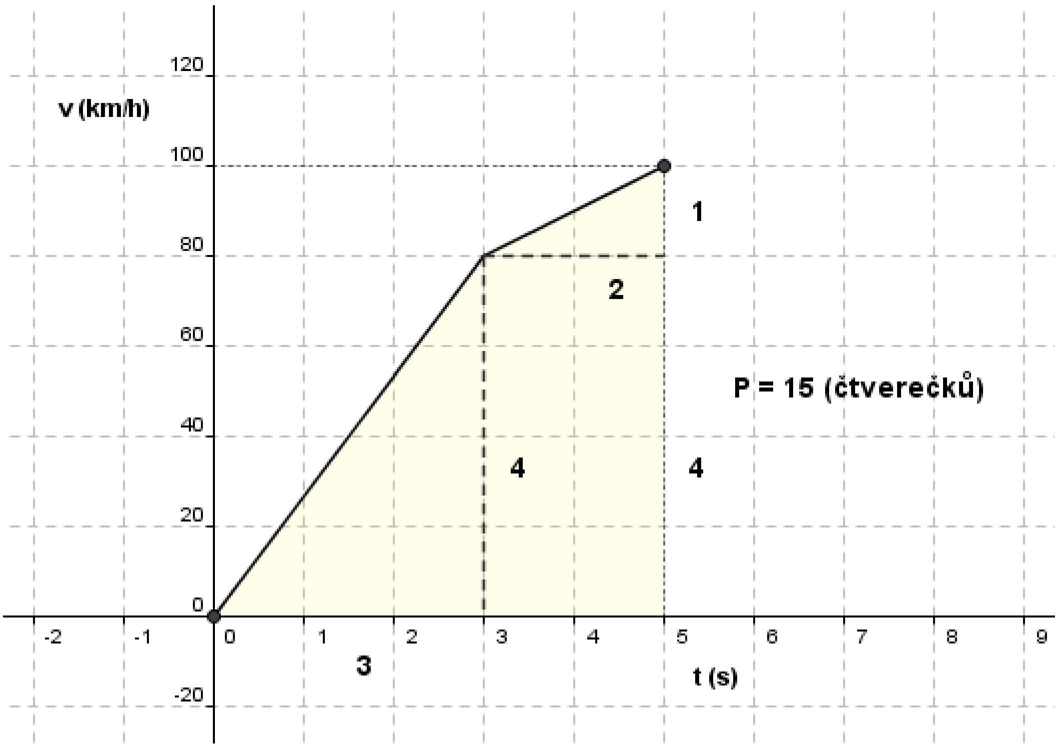
Graf znázorňující náš příklad. Jak by se pomocí tohoto grafu dala spočítat ujetá dráha? Vyšel by stejný výsledek, jako při výše uvedeném postupu?



V tomto případě auto první dvě sekundy zrychlovalo, poté jednu sekundu jelo rovnoměrným pohybem rychlostí 40 km · h^{-1} a poslední dvě sekundy opět zrychlovalo s jiným zrychlením. Čísla na obrázku udávají velikost stran dílčích ploch ve čtverečcích. Z grafu tak můžeme snadno vyčíst, jak velkou dráhu Porsche urazilo v jednotlivých časových úsecích.



Zde auto nejprve 4 sekundy stálo a pak během jedné (poslední) sekundy zrychlilo z 0 km · h^{-1} na 100 km · h^{-1}; což je ale nereálné.



Za první 3 sekundy auto zrychlilo na 80 km · h^{-1}, a za zbylé 2 sekundy zrychlilo na 100 km · h^{-1}. Velikost zrychlení v posledních 2 sekundách byla menší – křivka je méně strmá.