

Auto zrychlí rovnoměrně zrychleným přímočarým pohybem z $0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ na $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ za 5 sekund. Potom jede rovnoměrně přímočaře rychlostí o velikosti $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po dobu 3 sekund. Poté začne brzdit rovnoměrně zrychleným (zpomaleným) pohybem a za 10 sekund zastaví. Nakreslete grafy závislosti rychlosti a dráhy na čase (do jednoho obrázku).

Závislost rychlosti na čase

- Auto prvních 5 sekund *rovnoměrně* zrychluje až na rychlost $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Do grafu tedy vynesu bod o souřadnicích [5; 10]; úsečkou pak spojím počátek s tímto bodem. Dostanu tak graf závislosti rychlosti na čase během prvních 5 sekund. Velikost zrychlení na tomto úseku pak vypočítám dle vztahu:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Rychlost tedy závisí na čase vztahem

$$v = a \cdot t$$

- Potom jede po dobu 3 sekund rovnoměrně přímočaře. Rychlost tedy nezvyšuje ani nesnižuje. Grafem je tedy rovnoběžka s osou x. Jelikož nemění velikost ani směr rychlosti, pohybuje se s nulovým zrychlením.
- Poté 10 sekund snižuje rychlost z hodnoty $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ až do úplného zastavení. Grafem je klesající křivka (úsečka). Více – viz obrázek.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Rychlost závisí na čase vztahem

$$v = v_0 - a \cdot t$$

Závislost dráhy na čase

- Prvních 5 sekund závisí dráha na čase vztahem

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

Za zrychlení dosadíme výše vypočítané $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Za čas budeme postupně dosazovat 1; 2; 3; 4 a 5 (sekund). Dostaneme tak dráhu, kterou auto urazí tyto časové intervaly, body vyneseme do grafu a proložíme křivkou. Nejprve, pro přehlednost, si napíšeme tabulku závislosti dráhy na čase.

t [s]	0	1	2	3	4	5
s [m]	0	1	4	9	16	25

- Pro rovnoměrný pohyb platí pro dráhu vztah $s = v \cdot t$. Po dosazení dostaneme následující tabulku, jejíž hodnoty také vyneseme do grafu. Auto jede rychlostí $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po dobu 3 sekund.

t [s]	1	2	3
s [m]	10	20	30

Při vynášení do grafu si však musíme uvědomit, že auto už nějakou dráhu před tím urazilo. K hodnotám je tedy potřeba přičíst předešlou dráhu a dobu. První údaj z této tabulky tedy do grafu vyneseme jako bod o souřadnicích **[5+1; 25 + 10] → [6; 35]**.

- Pro úsek, kdy auto brzdí, platí pro dráhu vztah

$$s = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

Za zrychlení dosadíme výše vypočítaný $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Za čas budeme postupně dosazovat 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 a 10 (sekund).

t [s]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s [m]	9,5	18	25,5	32	37,5	42	45,5	48	49,5	50

Při vynášení do grafu opět k tabulkovým hodnotám přičítáme hodnoty předešlé (z předchozích úseků).

Pokud sečteme tučně zvýrazněná čísla z tabulek, dostaneme celkovou dráhu, kterou auto ujelo:

$$\mathbf{25 \text{ (m)} + 30 \text{ (m)} + 50 \text{ (m)} = 105 \text{ (m)}}$$

Křivka určující závislost dráhy na čase by pak měla mít maximální hodnotu 105. Pokud se podíváme na graf, vidíme, že to sedí. Také obsah plochy pod křivkou určující průběh rychlosti by měl být 105 (metrů).

Vypočítáme obsahy vyznačené v grafu a sečteme je. Tak dostaneme obsah plochy pod křivkou určující průběh rychlosti.

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10 + 3 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 = 105 \text{ (m)}$$

