Dvě auta jedou ze stejného místa týmž směrem. První z klidu se zrychlením o velikosti $3\ \mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^{-2}$. Druhé rovnoměrným pohybem rychlostí o velikosti $54\ \mathrm{km} \cdot \mathrm{h}^{-1}$.
Za jak dlouho a v jaké vzdálenosti od startu (místo startu nepočítáme) se auta setkají? Řešte početně i graficky.

Druhé auto bude dohánět první, jelikož první startuje rychlostí $54\ \mathrm{km} \cdot \mathrm{h}^{-1}$, kdežto druhé auto se rozjíždí „z nuly“. Druhé auto však neustále zrychluje (první jede stále stejnou rychlostí), takže za nějakou dobu dohoní auto první.

Auta se setkají tehdy, když se jejich ujeté dráhy budou rovnat (to dá rozum).

$$\boldsymbol{s_1 = s_2}$$

První auto jede rovnoměrným pohybem, pro jeho dráhu tak platí:

$$s_1 = vt$$

Druhé auto jede pohybem rovnoměrně zrychleným s nulovou počáteční rychlostí, pro jeho dráhu tedy platí:

$$s_2 = \frac{1}{2}at^2$$

$$\boldsymbol{vt = \frac{1}{2}at^2}$$

Vyjádřením času z této rovnice dostaneme dobu, za jak dlouho se auta setkají.

$$\boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{2v}}{\boldsymbol{a}} = \frac{2 \cdot 15}{3}\ s = \boldsymbol{10\ s}$$

(Ta „patnáctka“ ve zlomku je převedení $54\ \mathrm{km} \cdot \mathrm{h}^{-1}$ na $\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^{-1}$.)

Dosadíme-li tento výsledný vztah pro dobu do rovnice pro dráhu (je jedno do jaké, z obou to vyjde stejně), dostaneme vzdálenost, ve které se setkají.

Dosadíme tedy za $\boldsymbol{t}$ třeba do rovnice

$$s_1 = v\boldsymbol{t}$$

$$s_1 = v\frac{\boldsymbol{2v}}{\boldsymbol{a}} = \frac{\boldsymbol{2v^2}}{\boldsymbol{a}} = \frac{2 \cdot 15^2}{3}\ m = \boldsymbol{150\ m}$$

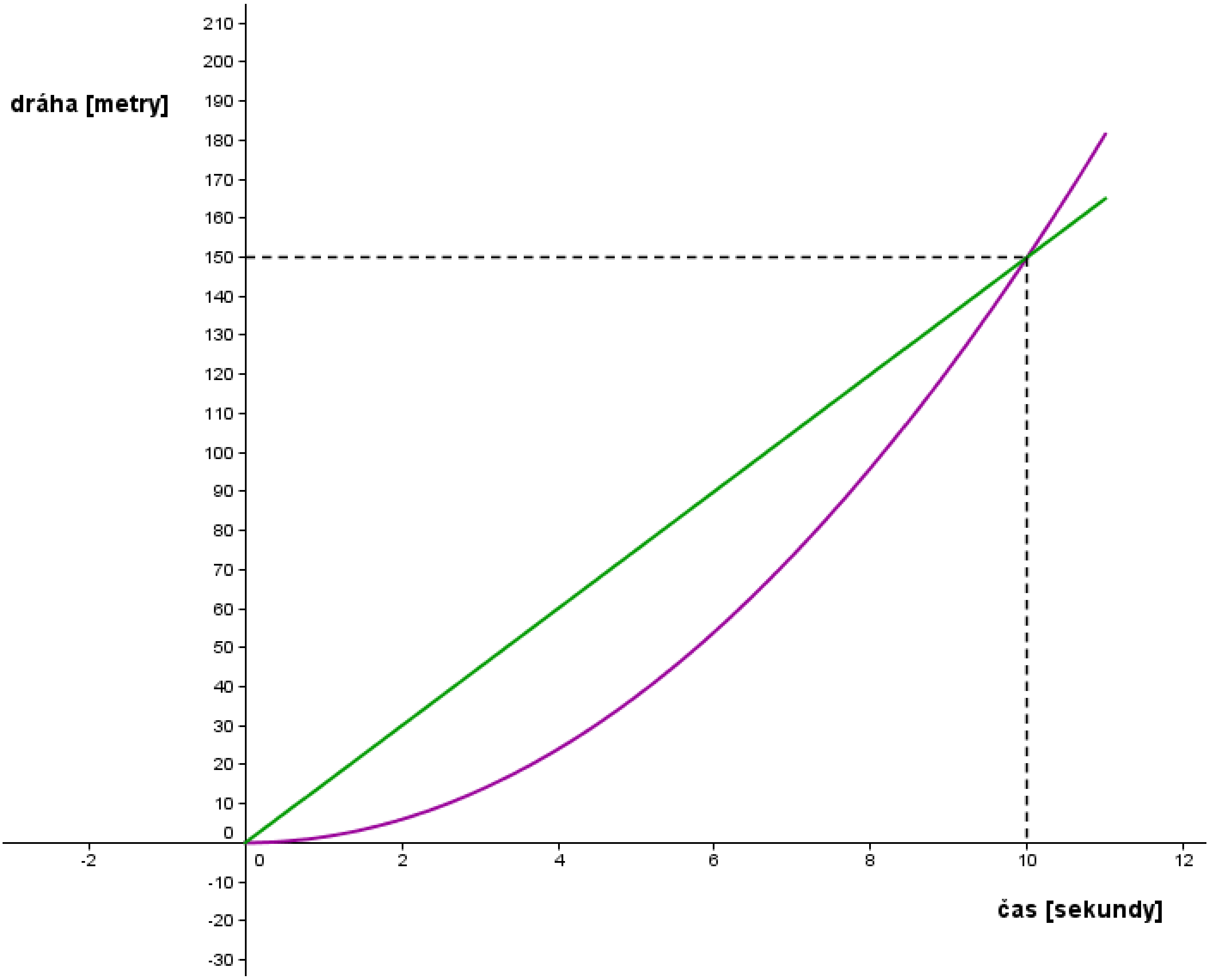
Pokud bychom dosadili do rovnice

$$s_2 = \frac{1}{2}at^2$$

dostaneme samozřejmě stejný výsledek (zkuste).

Auto se setkají za 10 sekund ve vzdálenosti 150 metrů od startu.

Grafické řešení



Zelený graf (část přímky) vyneseme tak, že dosazujeme do vztahu

$$s = vt$$

jednotlivé hodnoty času a vynášíme příslušné hodnoty dráhy.

Fialový graf (část paraboly) vyneseme podobně – dosazováním do vztahu

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