

1. Pomocí ekvivalentních a důsledkových úprav najděte řešení kvadratické rovnice $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$. Jak vypadá řešení pro $a = 0$? Návod: odečtete od levé strany rovnice vhodnou konstantu tak, aby se dala vyjádřit jako druhá mocnina výrazu $(\alpha x + \beta)$.
2. Cyklista jede prvních 15 km trasy po rovině rychlostí $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, pak stoupá 20 minut do kopce rychlostí $15 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a 10 minut sjíždí rychlostí $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Nakreslete graf cyklistovy rychlosti a dráhy cyklistou ujeté jako funkci času. Nakreslete graf jeho rychlosti jako funkci ujeté dráhy. Proč nemá smysl kreslit graf dráhy jako funkce rychlosti?
3. Nakreslete graf funkce $4 \sin(x - \frac{\pi}{4})$. V grafu nezapomeňte správně označit osy a zanést průsečíky funkce s osami. (Návod: Můžete zkusit vypočítat funkční hodnotu v závislosti na proměnné)
4. Dráha uražená částicí závisí na čase vztahem $s(t) = a_n \cdot t^n$. Určete její okamžitou rychlost a jednotku veličiny a_n pro libovolné celé kladné n (nebo alespoň $n = 2, 3, 4, 5$).
5. Někdy se při televizním přenosu jízdy auta zdá, že se kola auta netočí. Jaká může být rychlost auta? Najděte všechna řešení. Rozměr kola odhadněte. Pokud se u jiného auta jedoucího stejně rychle točí kola dozadu, je průměr jeho kol větší nebo menší? (náповěda: televize promítá asi 25 obrazů za sekundu)
6. Může nastat případ, kdy velikost průměrné a okamžité rychlosti tělesa, které se pohybuje nerovnoměrně, je stejná? Uvažte pro rovnoměrně zrychlený pohyb i pro obecně nerovnoměrný pohyb. (náповěda: uvažte, co popisuje průměrná rychlost. Načrtněte si nějakou konkrétní grafickou závislost rychlosti na čase.)
7. Vyjádřete pomocí základních jednotek soustavy SI jednotku energie (joule, J) a jednotku elektrického odporu (ohm, Ω). Kontrolou jednotek zjistěte, který z následujících vztahů pro výkon (P) elektrického proudu (I) procházejícího spotřebičem s elektrickým odporem R by mohl být správně: (a) $P = I^2/R$, (b) $P = I^2 \cdot R$.
8. Ze základních vlastností elektronu (hmotnost $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, náboj $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) a základních fyzikálních konstant (Planckova konstanta $\hbar = 1,05 \text{ J} \cdot \text{s}$, permitivita vakua $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) sestavte veličinu, jejíž jednotkou je délka, a spočítejte její hodnotu. Náповěda: $\text{C} = \text{A} \cdot \text{s}$, $\text{J} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$, $\text{N} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.
9. Ze základních vlastností elektronu (hmotnost $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, náboj $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) a základních fyzikálních konstant (Planckova konstanta $\hbar = 1,05 \text{ J} \cdot \text{s}$, rychlost světla $299792458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, permitivita vakua $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) sestavte veličinu, jejíž jednotkou je energie, a spočítejte její hodnotu. Náповěda: $\text{C} = \text{A} \cdot \text{s}$, $\text{J} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$, $\text{N} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.