0. Ota käyttöön samanlainen tyyliarkki/otsikointi kuin harjoituksissa 3.

1. Palataan hetkeksi kolmansien harjoitusten asiaan: Määrittele symbolin `lauseke` arvoksi $\sqrt{x}(1+x^2)$. Laske symbolin '`lauseke`' derivaatta ja aseta se *samalla* symbolin '`deri`' arvoksi. Laske myös integraalifunktio ja aseta se *samalla* symbolin '`inte`' arvoksi. Vapauta nyt '`lauseke`' laskentaytimen muistista ja tiedustele symbolien '`deri`' ja '`inte`' arvoja. Symbolin '`lauseke`' häviäminen muistista ei siis vaikuta näihin kahteen muuhun symboliin, vaikka ne määriteltiinkin symbolin '`lauseke`' avulla.

2. Tehdään määrittelyt nyt toisella tavalla. Aseta symboli `lauseke` uudestaan kuten edellä. Aseta myös symbolit '`deri`' ja '`inte`' kuten edellä, mutta käytä asetusoperaattorina tavallisen asetuksen '=' sijasta *viivästettyä* asetusta ':='. Tiedustele nyt symbolien arvoja. Muuta symbolin '`lauseke`' arvoa tai poista se muisista ja tiedustele muutoksen jälkeen muiden symbolien arvoja. Huomaatko eron tavallisen ja viivästetyn asetuksen välillä?

3. Viivästetyn asetuksen avulla voidaan myös määritellä omia komentoja. Esim. `f[n_]:=n+2` määrittelee komennon `f`, joka laskee parametrinsa arvon lisättynä kahdella. Huomattavaa ovat juuri viivästetty asetus ja muuttujatyypitys (tästä tulee `n_` määrittelyssä). Määrittele komento `p1`, joka laskee parametrinsa kolmannen potenssin. Laske tätä käyttäen luku 321^3.

4. Saman asian voi tehdä myös käyttäen `Function`-komentoa. Määrittele näin funktio `p2`, joka laskee parametrinsa kuudennen potenssin. Laske tätä käyttäen luku 765^{6^6}.

5. Määrittele funktio, `numero[a,b,c]`, joka laskee annetuista parametreista luvun $(\sin a \cdot b^c \cdot \sqrt{c})^a$. Laske esimerkiksi `numero[13,15,1]`

6. Mathematica osaa laskea symbolisia (äärettömiäkin) summia. Laske
$$\sum_{n=1}^{20} \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad , \quad \sum_{n=2}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{2^n(n-1)} \quad \text{ja} \quad \sum_{n=1}^{p} n^4$$

7. Määrittele funktio `summaus[n]`, joka laskee summan luvuista $\frac{1}{3}^k$ luvun `k` käydessä läpi arvot $1, 2, \ldots, n$. Piirrä tämän kuvaaja välillä $[10, 15]$.

8. Differentiaali- ja integraalilaskennassa (Calculus) törmätään usein raja-arvon käsitteeseen. Laske raja-arvot
$$\lim_{x\to 0} \frac{\sin^2 x \cos^2 x}{x^2} \quad , \quad \lim_{x\to\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x \quad \text{ja} \quad \lim_{x\to 1} \frac{\sin(x-1)}{x^2-1}$$

9. Samasta aihepiiristä löytyy myös Taylorin sarjakehitelmän käsite. Etsi funktioille $e^{\sin x}$ ja $\log(\cos x)$ kymmenennen asteen Taylorin polynomit (Series) pisteessä $x_0 = 0$.