1. Obliczyć pochodne następujących funkcji:

   a) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^4 + \frac{13}{5}x^5 - 2x^6, \quad g(x) = 5x^{15} - x^2 + \frac{1}{3}x - 2$

   b) $f(x) = 3x^{\frac{7}{3}} - 14x^{\frac{13}{4}} + \frac{4}{7}x^{-\frac{1}{2}} + 7^{\frac{3}{2}}, \quad g(x) = \dfrac{2-x^2}{\sqrt{2+\sqrt{3}}}$

   c) $f(x) = 4x\sqrt[3]{x}, \quad g(x) = \frac{4}{x^3}$

   d) $f(x) = \sqrt[5]{x^2}, \quad g(x) = 5\sqrt[3]{x^7}$

   e) $f(x) = x^3 \cos x, \quad g(x) = \sin x \cos x, \quad h(x) = x \ln x$

   f) $f(x) = (5x^7 - 2x^3 + x - 20)e^x, \quad g(x) = (9x^7 + 3x^{-5} - 3x^{-11})2^x, \quad h(x) = x \arcsin x$

   g) $f(x) = \dfrac{4x^7 + 3x^5 - 2x^4 + 7x - 2}{3x^4}, \quad g(x) = \dfrac{2-x^2}{2x^3 + x + 3}, \quad h(x) = \dfrac{8x^3}{x^3 + x - 1}$

   h) $f(x) = \dfrac{3x^2}{7x^5 - x + 2}, \quad g(x) = \dfrac{x^2 - 2x + 3}{x^2 + 2x - 3}, \quad h(x) = \dfrac{5}{2x^2 - 5x + 1}$

   i) $f(x) = \sqrt{3x^2 - 7x + 12}, \quad g(x) = (4x^5 - 7x^3 + 14x^2 - 5)^3$

   j) $y = \sin 4x, \quad s = (3t+1)^7, \quad v = (4z^2 - 5z + 13)^{\frac{1}{3}}$

   k) $f(x) = \cos^3 x, \quad g(x) = \operatorname{tg}^4 x, \quad h(x) = \arcsin \frac{2}{x}$

   l) $f(x) = e^{-x}, \quad g(x) = e^{4x^3 - 6x + 1}, \quad h(x) = e^{\sin x}$

   m) $f(x) = 5^x + 2^x, \quad g(x) = 2 \cdot 7^x - 1, \quad h(x) = 4^x - x^2 + 16$

   n) $f(x) = 7 \cdot 5^{10x}, \quad g(x) = 5 \cdot 10^{3x}, \quad h(x) = 3^x \cdot x^3$

   o) $f(x) = 10 \ln x + e^x, \quad g(x) = \ln 3x, \quad h(x) = 5 \ln 10x$

   p) $f(x) = 3 \ln \frac{5}{x-2}, \quad g(x) = \ln \sin x, \quad h(x) = \log_3 x$

   r) $f(x) = \log_5 (x^2 - 1), \quad g(x) = \log_4(36 - x^2), \quad h(x) = \sqrt{\ln x}$

   s) $f(x) = x^x, \quad g(x) = x^{\sin x}, \quad h(x) = x^{5x}$, dla $x > 0$

2. Obliczyć pochodne:

   a) $\left[\ln\left(\dfrac{x^2+2}{x^4+7}\right)\right]' =$

   b) $\left[\left(\dfrac{x^2+2x+1}{x^3+27}\right)^3\right]' =$

   c) $\left[\left(3 + \dfrac{1}{x^2}\right) \cdot \ln\sqrt{x} + e^3\right]' =$

   d) $\left[\left(\sqrt{x} + \dfrac{2}{x}\right) \cdot \ln(x^2+4) + \sqrt[3]{2}\right]' =$

   e) $\left[\left(6\sqrt[3]{x} - \dfrac{3}{x^3}\right) \cdot e^{x^2+5x+4} + \sqrt{2}\right]' =$

   f) $\left[\left(3x^2 - \dfrac{1}{x} + \sqrt{x}\right) \cdot e^{\sin x + 5} + e^3\right]' =$

   g) $\left(\sqrt{\ln\left[\arcsin \dfrac{x^2+5x+7}{x^2+1}\right]}\right)' =$

h) $\left(\sqrt[3]{1+\frac{5}{\operatorname{tg} x}} \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{x}\right)' =$

i) $\left(e^{\sin^3 x+7} \cdot \cos\sqrt{x^2+1} + \sqrt{7}\right)' =$

j) $\left(\sin\left[\ln\sqrt{\frac{x^3+4x^2+1}{x^2+2}}\right]\right)' =$

k) $\left(\operatorname{arc}\operatorname{tg}\sqrt[3]{\operatorname{tg} x} \cdot e^{\arcsin\left(\frac{1}{x}\right)} + \sqrt{2}\right)' =$

l) $\left(\ln\left[\frac{\cos^2 x+1}{\sin x}\right] \cdot \cos\sqrt{\frac{3}{x}}\right)' =$

m) $\left(e^{\sqrt{\arcsin\frac{1}{x}}} \cdot \ln\frac{\sin(4x^2+5x+2)}{\operatorname{ctg} x}\right)' =$

n) $\left(\left[\cos^3(\operatorname{arctg}\sqrt[5]{x^7}) \cdot \operatorname{tg}\frac{3}{x^4} + \sqrt{2}\right]^3\right)' =$

o) $\left(\left(\operatorname{arctg}\frac{1}{x}\right)^{\ln(2x)}\right)' =$

p) $\left(\operatorname{tg}^4(\cos 7x) \cdot \sin\frac{\operatorname{arctg}(e^x)}{x^3} + \sqrt{3}\right)' =$

q) $\left(\ln\left[\sqrt{\arcsin(e^{\sqrt[3]{x^2}})} \cdot \operatorname{ctg}(\ln x)\right]\right)' =$

r) $\left(\left(\arcsin\frac{3}{x^3}\right)^{\cos\sqrt[3]{x}}\right)' =$

3. Obliczyć drugą pochodną następujących funkcji:

a) $f(x) = x^3 + 8x^2 + 5, \quad g(x) = 6x^7 + x^{-6} - 3x^{-9}, \quad h(x) = (x^2+1)e^x$

b) $f(x) = \operatorname{arctg} 2x, \quad g(x) = x \cdot e^{\sin x}, \quad h(x) = x^4 \sin x$

c) $f(x) = 6^x + 3, \quad g(x) = \log_3 2x, \quad h(x) = \ln(1+x^2)$

d) $f(x) = \arccos x, \quad g(x) = (\arcsin x)^2, \quad h(x) = (x^3-2)^{15}$

4. Obliczyć trzecią pochodną funkcji:

a) $f(x) = \sqrt[5]{x^3}$

b) $y = \frac{1+x}{1-x}$

c) $f(t) = \sin(1-3t)$

d) $y = e^{2x-x^2}$

e) $f(x) = x^2 \ln x$