Questão 1. Derive:

a) $y = x^3 - x^2 + 37x - 52$
b) $y = 17x^{19} + 13\sqrt{x}$
c) $y = 5 + 3x^{-2}$
d) $y = \frac{4}{x} + \frac{5}{\sqrt{x}}$
e) $y = \frac{\sqrt{x}}{x+1}$
f) $y = \frac{x+\sqrt[4]{x}}{x^2+3}$
g) $y = 5x + \frac{x}{x-1}$
h) $y = x\ sen\ x$
i) $y = \frac{cos\ x}{x^2+1}$
j) $y = \frac{x+sen\ x}{x-cos\ x}$
k) $y = \frac{x^2+1}{sec\ x}$
l) $y = (x^3 + \sqrt{x})cossec\ x$
m) $y = x\ cotg\ x$
n) $y = cos\ 5x$
o) $y = sen\ (t^3)$
p) $y = sen\ (cos\ x)$
q) $y = (sen\ x + cos\ x)^2$
r) $y = \sqrt[3]{\frac{x-1}{x+1}}$
s) $y = cotg\ x^2$
t) $y = (x+1)^2$
u) $y = (3x+4)^3$
v) $y = (2x^3 + 4sen\ x)^2$
w) $y = (x^2 + cotg\ x^2)^2$
x) $y = cos\ (x^3 + 4x^2 + 5x)$
y) $y = ln(-2x)$
z) $y = xe^{3x}$

Questão 2. Derive:

a) $y = e^{-x}sen\ x$
b) $y = e^{-x^2} + ln\ (2x+1)$
c) $y = ln\ (x + \sqrt{x^2+1})$
d) $y = [ln(x^2+1)]^3$
e) $y = x^x sen\ x$
f) $y = (2x+1)^x$
g) $y = e^{(x-e^{3x})}$
h) $y = 10^x - 10^{-x}$
i) $y = 2^{x^2} + 3^{2x}$

Questão 3. Calcule $f', f''e\ f'''$ para:

a) $y = x^{100}$
b) $y = \frac{1}{x^7}$
c) $y = x^{-3}$
d) $y = \sqrt[3]{x}$
e) $y = 5x^2 - \frac{1}{x^3}$
f) $y = 4x^4 + 2x$

Questão 4. Derive implicitamente:

a) $y^3 + x^2y = x + 4$
b) $xe^y + xy = 3$
c) $5y + \cos y = xy$
d) $x^2 + y^2 = 100$
e) $x^3 - y^3 = 6xy$
f) $x^2y + 3xy^3 - x = 3$

Questão 5. Ache a equação da reta tangente à curva no ponto dado:

a) $f(x) = x^2$ e $x_0 = 2$
b) $f(x) = \frac{1}{x}$ e $x_0 = 2$
c) $f(x) = \sqrt{x}$ e $x_0 = 9$
d) $f(x) = x^2 - x$ e $x_0 = 1$
e) $f(x) = 5x + 4$ e $x_0 = 2$
f) $f(x) = sen\ x$ e $x_0 = 0$

Questão 6. Taxas relacionadas:

a) A que taxa o nível do líquido diminui dentro de um tanque cilíndrico vertical se bombearmos o líquido para fora a uma taxa de $3000\ l/min$? R: $\frac{-3}{\pi r^2} m/min$.

b) Um balão de ar quente subindo na vertical a partir do solo, é rastreado por um telêmetro colocado a $500\ pés$ de distância do ponto de decolagem. No momento em que o ângulo de elevação do telêmetro é $\frac{\pi}{4}$, o ângulo aumenta a uma taxa de $0{,}14\ rad/min$. A que velocidade o balão sobe nesse momento? R: $140\ pés/min$.

c) Uma viatura de polícia, vindo do norte e aproximando-se de um cruzamento em ângulo reto, está perseguindo um carro em alta velocidade, que no cruzamento toma a direção leste. Quando a viatura está a $0{,}6\ km$ ao norte do cruzamento e o carro a $0{,}8\ km$ a leste, o radar da polícia detecta que a distância entre a viatura e o fugitivo está aumentando a $20\ km/h$. Se a viatura está se deslocando a $60\ km/h$ no instante da medida, qual é a velocidade do fugitivo? R: $70\ km/h$.

d) Uma escada com $13\ m$ está em pé e apoiada em uma parede, quando sua base começa a escorregar, afastando-se da parede. No momento em que a base está a $12\ m$ da parede, ela escorrega a uma taxa de $5\ m/s$. A que taxa o topo da escada escorrega para baixo nesse momento? R: $-12\ m/s$.

Questão 7. Encontre os pontos críticos das funções abaixo:

a) $f(x) = sen\ x \cos x$

b) $f(x) = \cos x$

Questão 8. O lucro P (em milhares de reais) de uma companhia que gasta uma quantia s (em milhares de reais) em propaganda é $P = \frac{-1}{10}s^3 + 6s^2 + 400$. Calcule a quantia de dinheiro que a companhia deve investir em propaganda para obter o lucro máximo e diga qual é o lucro máximo.

Questão 9. Dada a função $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$, encontre o ponto de inflexão do gráfico e diga os intervalos onde o gráfico é côncavo para cima e para baixo.

Questão 10. Faça o gráfico das funções abaixo, utilizando todos os procedimentos de um estudo de funções (7 passos).

a) $f(x) = \frac{x^2}{(x-2)^2}$

b) $f(x) = \frac{2x}{x^2+1}$