



1) Derivujte:

a) $f_1: y = x^2 + x^3$

b) $f_2: y = \frac{1}{x^2} + \frac{4}{x^3}$

c) $f_3: y = \sqrt{x^2 + 1}$

d) $f_4: y = \frac{x+1}{x-1}$

e) $f_5: y = \sqrt{x^2 + 1} (x^3 + 2)$

2) Vypočítejte parciální derivace uvedené v závorce:

a) $pV = nRT \quad \left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_T$

b) $H = a + bT + cT^2 + \frac{d}{T} \quad \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)$

c) $f(x, y) = 4x^3 - 2y^2 + 3xy^2 + 5y^3 \quad \left(\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)_y, \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)_x\right)$

d) $\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT \quad \left(\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_T, \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V\right)$

3) Integrujte:

a) $\int (2 - x^3)^2 x^2 dx$

b) $\int \sqrt{2xy} dy$

c) $\int \left(a + bT + \frac{c}{T}\right) dT$, kde a, b, c jsou konstanty

4) Integrujte:

$$\int_{p_1}^{p_2} \frac{RT}{p} dp, \quad \text{kde } R \text{ a } T \text{ jsou konstanty}$$

5) Řešte rovnice

a) $2x dx + dy = 0$

b) $y' - y = 0$



Výsledky:

1)

a) $y' = 2x + 3x^2$

b) $y' = -2x^{-3} - 12x^{-4}$

c) $y' = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$

d) $y' = -\frac{2}{(x-1)^2}$

e) $y' = \frac{5x^4+3x^2+2x}{\sqrt{x^2+1}}$

2)

a) $\frac{-nRT}{V^2}$

b) $b + 2cT - \frac{d}{T^2}$

c) $12x^2 + 3y^2; -4y + 6xy + 15y^2$

d) $-\frac{nRT}{(V-nb)^2} + \left(\frac{2n^2a}{V^3}\right); \frac{nR}{V-nb}$

3)

a) $\frac{4x^3}{3} - \frac{2x^6}{3} + \frac{x^9}{9} + C$

b) $\frac{2}{3}\sqrt{2x} \cdot y^{\frac{3}{2}} + C$

c) $aT + \frac{bT^2}{2} + c \ln T + C$

4) $RT \ln \frac{p_2}{p_1}$

5)

a) $y = -x^2 + C$

b) $y = C \cdot e^x, C \in \mathbb{R} - \{0\}$



- 1) Napište elektronovou konfiguraci pro:
 - a) Fe^{3+}
 - b) S^{2-}
 - c) Au

- 2) Kolikrát je degenerovaný f orbital?

- 3) Proč nemůže existovat orbital $1d$?

- 4) Nakreslete schéma molekulových orbitalů pro:
 - a) H_2
 - b) N_2
 - c) O_2
 - d) HF

- 5) Určete celkový počet atomových orbitalů pro hlavní kvantové číslo
 - a) $n=2$
 - b) $n=3$
 - c) $n=4$

- 6) Jaký je nejvyšší možný počet elektronů na orbitalech $4f$, $5d$, $5f$, $6s$, $6p$?

- 7) Kterému prvku přísluší elektronová konfigurace: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

- 8) Kolik nepárových elektronů mají:
 - a) S
 - b) Ni
 - c) As

- 9) Diamagnetické prvky nemají nepárové elektrony, zatímco paramagnetické mají alespoň jeden takový elektron. Rozhodněte, které z následujících prvků mají diamagnetické vlastnosti:
 - a) K
 - b) Ba
 - c) I
 - d) Sn
 - e) Al



Přírodovědecká
fakulta

KFC/FC1
Matematický základ