Totální diferenciál

Zapište totální diferenciál funkce $F = F(X, D, S)$.

Derivace

Nechť $Z = Z(x, y) = 4y\left(x^3 - 3\right)$. Vypočtěte:

$$\frac{\partial Z}{\partial x}, \qquad \frac{\partial Z}{\partial y}, \qquad \frac{\partial^2 Z}{\partial x \partial y}, \qquad \frac{\partial^2 Z}{\partial y \partial x}$$

Jeden Maxwellův vztah

1. Z Gibbsovy formulace vnitřní enrgie ($dU = TdS - pdV$) a definičního vztahu pro Helmholtzovu energii ($F = U - TS$) odvoďte výrazy pro $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$ (Maxwellův vztah) a $\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V$.
2. Přečtěte si něco o životě J. C. Maxwella, J. W. Gibbse a H v. Helmhotlz. Potkali se všichni tři pánové? Mohli se vůbec potkat?

řešení

Totální diferenciál

$dF = \left(\frac{\partial F}{\partial X}\right)_{D,S} dX + \left(\frac{\partial F}{\partial D}\right)_{X,S} dD + \left(\frac{\partial F}{\partial S}\right)_{X,D} dS$

Derivace

$\frac{\partial Z}{\partial x} = 12yx^2$, $\frac{\partial Z}{\partial y} = 4(x^3 - 3)$, $\frac{\partial^2 Z}{\partial x \partial y} = 12x^2$, $\frac{\partial^2 Z}{\partial y \partial x} = 12x^2$

Jeden Maxwellův vztah

$\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V = -S$, $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V$