

Fisika Statistik

Date.

No.

■ Fisika Statistik adalah kajian mengenai gerak suatu Partikel, yang sifatnya tidak bisa diatur oleh manusia.

■ Belajar Fisika Statistik adalah dasar termodinamika, terapan untuk menggambarkan Prangkai Suatu Partikel.

Aproksimasi Sterling

$$\ln N! : ?$$

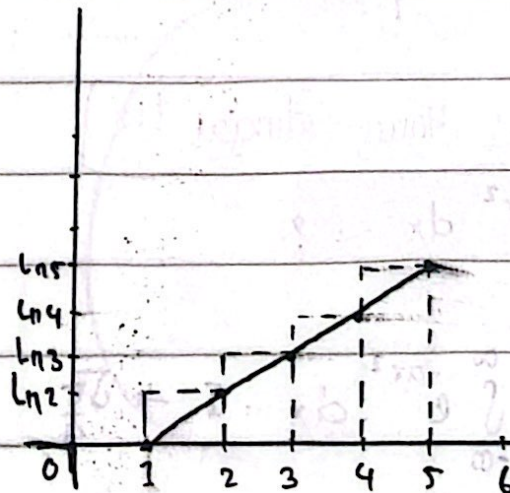
$$N! : 1, 2, 3, 4 \dots N$$

$$\ln N! : \ln 1 + \ln 2 + \ln 3 + \dots + \ln N$$

$$= \sum_{x=1}^N \ln x$$

Untuk menjawab hal tersebut diatas, Sterling membuat Grafik

No	x	$\ln x$
1.	0	1
2.	1	2
3.	2	3
4.	3	4
5.	4	5
6.	5	6



Date.

No.

$$\ln N! : \sum_{x=1}^N \ln x \quad \text{Penjumlahan Partikel terbatas}$$

Penjumlahan Partikel tak terbatas.

$$\int_1^N \ln x \, dx \rightarrow \text{Gunakan Integral Parsial}$$

$$\int_a^b u \, dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v \, du$$

Misal $u = \ln x$ $dv = dx$

$$du = \frac{1}{x} dx \quad v = x$$

$$\text{Maka: } x \ln x \Big|_1^N - \int_1^N x \frac{1}{x} dx$$

$$= (N \ln N - 0) - (N - 1)$$

$$\ln N! : N \ln N - N + 1$$

Untuk $N \gg 1$ ($N \approx 1000$)

$$\text{Maka } \int_1^N \ln x \, dx : \ln N! : N \ln N - N$$

Hai Yang Harus diingat !!!

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx : ?$$

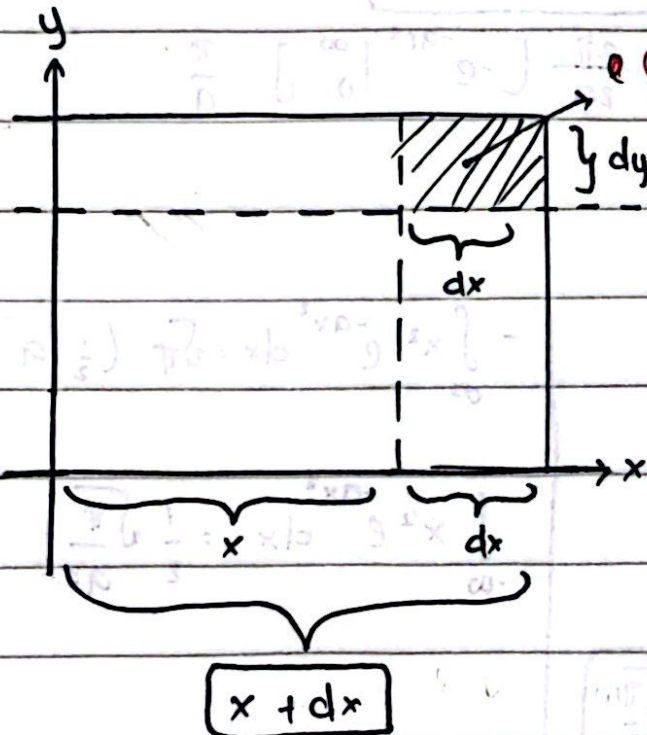
Misal $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx : I \rightarrow \sqrt{\frac{\pi}{a}}$

Date.

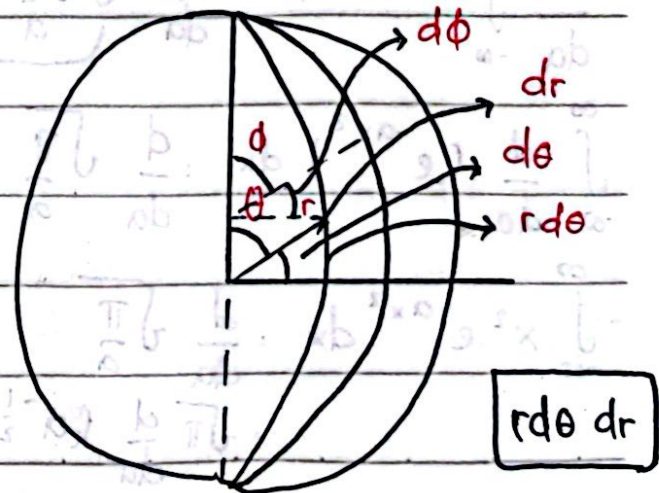
No.

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ay^2} dy : I \rightarrow \frac{\sqrt{\pi}}{a}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-a(x^2+y^2)} dx dy = I^2$$



Ditransformasikan kedalam
koordinat x dan y



Date.

No.

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2+y^2)} dx dy$$

$$= \int_0^{2\pi} d\theta$$

$$\int_0^{2\pi} \int_0^{\infty} e^{-ar^2} r dr d\theta$$

$$= \theta \Big|_0^{2\pi}$$

$$= 2\pi \int_0^{\infty} e^{-ar^2} r dr$$

$$\int_0^{\infty} e^{-x} dx$$

$$= \frac{2\pi}{2a} \int_0^{\infty} e^{-2r^2} d(ar^2) = \frac{2\pi}{2a} [-e^{-ar^2} \Big|_0^{\infty}] = \frac{\pi}{a}$$

$$I^2 = \frac{\pi}{a}$$

$$- \int_{-\infty}^{\infty} x^2 e^{-ax^2} dx = \sqrt{\pi} \left(\frac{1}{2} a^{-3/2} \right)$$

$$I = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 e^{-ax^2} dx = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{a^3}}$$

$$\frac{d}{da} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = \frac{d}{da} \left[\sqrt{\frac{\pi}{a}} \right]$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{d}{da} (e^{-ax^2}) dx = \frac{d}{da} \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

$$- \int_{-\infty}^{\infty} x^2 e^{-ax^2} dx = \frac{d}{da} \sqrt{\frac{\pi}{a}} = \sqrt{\pi} \frac{d}{da} (a^{-1/2})$$