

" FISIKA STATISTIK "

Kontrak Perkuliahan

Dosen pengampu : Dr. I Wayan Dristik, M.Si.
Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.

SKS : 3

Tugas 50% : Pemecahan masalah

Akan membahas tentang :

- Thermodynamika
- Relativitas
- Fungsi gamma
- Pers. stirling
- Faktorial
- Menghubung "

Tugas : Mengembangkan, menambahkan, menjabarkan

Soal tes sebelum masuk perkuliahan fisika statistik :

$$1. \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \dots$$

$$\text{Jawab : } \frac{3}{6} + \frac{2}{6} =$$

$$= \frac{5}{6}$$

Tahapan : 1. Kertas yang dalam kurung ()

2. Ekspansi

3. x dan : } tergantung posisi yang awal.

4. + dan -

Perkemuan 2 Baca dan pelajari materi di v-class (karnaval PKIP)

"FISIKA STATISTIK"

Fisika statistik itu mempelajari tentang partikel yang berwujudnya tidak jelas.

- Fisika statistik adalah kajian mengenai gerak dari suatu ~~keadaan~~ partikel yang sifatnya tidak dapat diatur oleh manusia.
- Materi yang perlu di dalam belajar fisika statistik adalah dasar-dasar termodinamika dan matematika terapan untuk menggambarkan sifat suatu partikel.
 - Aproksimasi Sterling.

.. Aproksimasi Sterling ..

↳ Nilai faktorial bilangan besar

Faktorial : Perkalian

$$\ln N! = ?$$

$$N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot N$$

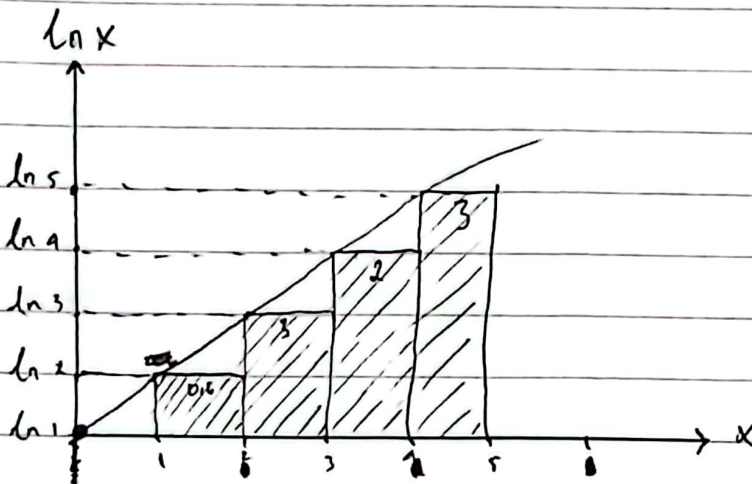
$$\ln N! = \ln 1 + \ln 2 + \ln 3 + \dots + \ln N$$

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



Partikel terbatas

Grafik hubungan $\ln x$ dengan x



dik :

$$l_1 = 0$$

$$l_2 = 0.6$$

$$l_3 = 1$$

$$l_4 = 2$$

$$l_5 = 3$$

x	$\ln x$
1	0
2	0.6
3	1
4	2
5	3

Maka nilai $\ln 5!$ adalah ?

$$\begin{aligned} \ln 5! &= \ln 1 + \ln 2 + l_1 + \ln 4 + \ln 5 \\ &= 0 + 0.6 + 1 + 2 + 3 \\ &= 6.6 \end{aligned}$$

$$\ln N! = \sum_{x=1}^N \ln x \rightarrow \text{Partikel terbatas}$$

$$2 \int_1^N \ln x \, dx \rightarrow \text{Partikel tak terbatas}$$

Gunakan integral parsial

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

→ Pen. beda

Misal : $u = \ln x$

$$dv = dx$$

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

$$v = x$$

maka,

$$= x \ln x \Big|_1^N - \int_1^N x \cdot \frac{1}{x} dx$$

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

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

$$N \gg 1 \quad (N \cong 1000)$$

Contoh soal matematika :

$$1.) \frac{1}{(c+v)} + \frac{1}{(c-v)} = \dots ?$$

Jawab :

$$= \frac{(c-v) + (c+v)}{(c+v)(c-v)}$$

$$= \frac{c-v + c+v}{(c+v)(c-v)}$$

$$= \frac{2c}{(c+v)(c-v)}$$

$$= \frac{2c}{c^2 - v^2}$$

$$2. \left| \frac{1A}{\sqrt{c^2 + v^2}} + \frac{1A}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \dots ? \right.$$

Jawab

$$= \frac{1A}{\sqrt{c^2 + v^2}} + \frac{1A}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

$$= \frac{1A}{c + v} + \frac{1A}{c - v}$$

$$= \frac{(1A(c - v)) + (1A(c + v))}{(c + v)(c - v)}$$

$$= \frac{1Ac - 1Av + 1Ac + 1Av}{(c + v)(c - v)}$$

$$= \frac{21Ac}{c^2 - v^2}$$

Lanjut materi

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

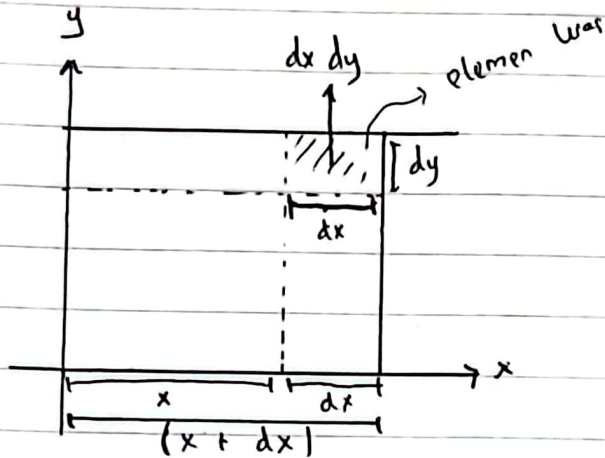
$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = 1$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ay^2} dy = 1$$

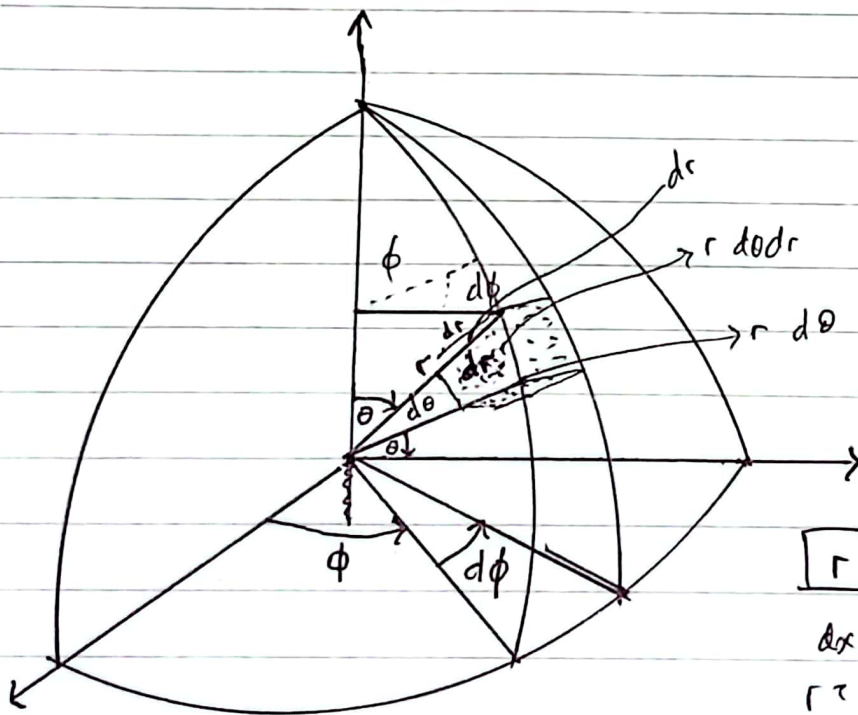
$$\left. \begin{array}{l} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = 1 \\ \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ay^2} dy = 1 \end{array} \right\} \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} a(x^2+y^2) dx dy = \dots ? \quad \int^2 \rightarrow \frac{\pi}{a}$$

Koordinat kartesius.



Koordinat bola.



$$r dr d\theta$$

$$dx dy = r d\theta dr$$

$$r^2 = x^2 + y^2$$

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

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

$$\int_{\theta=0}^{2\pi} \int_{r=0}^{\infty} e^{-ar^2} r dr d\theta$$

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

$$= \frac{2\pi}{2a} \int_0^{\infty} e^{-ar^2} d(ar^2)$$

$$= \frac{2\pi}{2a} (-e^{-ar^2} \Big|_0^{\infty})$$

$$= -\frac{2\pi}{2a} (0-1)$$

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

persen di awal kod. = Γ mula

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

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

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

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

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

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

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

$$= \sqrt{\pi} \frac{d}{da} (a^{-1/2})$$

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

Jadi,

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