

Nama : Nada Nadidah

NPM : 2013022035

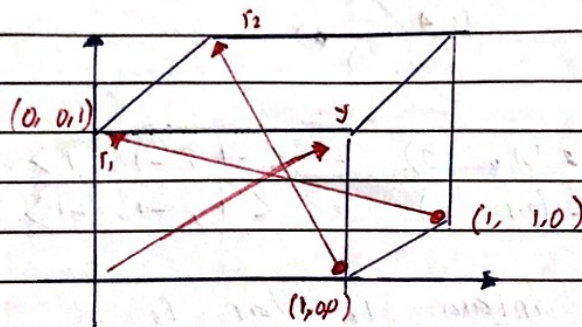
Prodi : Pendidikan Fisika A

Problem 13

Find the angle between the body diagonals of a cube.

Penyelesaian:

1. Membiarkan r_1 dan r_2 menjadi vektor perpindahan untuk diagonal tubuh yang memiliki titik awal pada simpul yang berdekatan dalam kubus satuan, misalkan pada gambar dibawah ini:



$$r_1 = (0, 0, 1) - (1, 1, 0) = \langle -1, -1, 1 \rangle$$

$$r_2 = (0, 0, 1) - (1, 0, 0) = \langle -1, 1, 1 \rangle$$

* Gunakan definisi produk titik antara r_1 dan r_2

$$r_1 \cdot r_2 = |r_1| |r_2| \cos \theta$$

* Untuk θ , sudut antara r_1 dan r_2

$$\cos \theta = \frac{r_1 \cdot r_2}{|r_1| |r_2|}$$

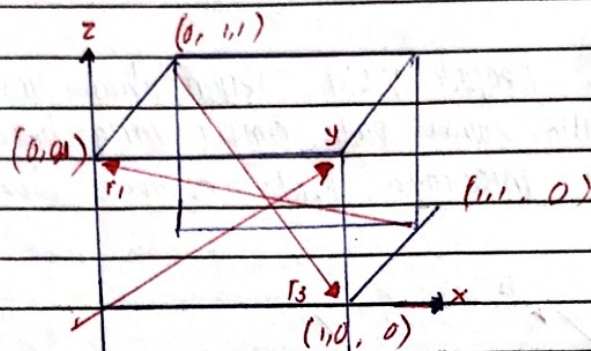
$$\begin{aligned} &= \frac{(-1, -1, 1) \cdot (-1, 1, 1)}{\sqrt{(-1)^2 + (-1)^2 + 1^2} \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 1^2}} \\ &= \frac{(-1)(-1) + (-1)(1) + (1)(1)}{\sqrt{3} \sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$\theta = \frac{1}{3}$$

Sudut diagonal yang berdekatan :

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{1}{3} \right) = 70,5^\circ$$

kemudian membiarkan r_1 dan r_3 menjadi vektor perpindahan untuk diagonal yang memiliki titik awal pada simpul yang berlawanan dalam kubus satuan, misalnya ditunjukkan pada gambar di bawah



$$r_1 = (0,0,1) - (0,1,1) = \langle -1, -1, 1 \rangle$$

$$r_3 = (1,0,0) - (0,1,1) = \langle 1, -1, -1 \rangle$$

* Definisi produk antara r_1 dan r_3

$$r_1 \cdot r_3 = |r_1| |r_3| \cos \alpha$$

* untuk α , sudut antara r_1 dan r_3

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{r_1 \cdot r_3}{|r_1| |r_3|} \\ &= \frac{(-1, -1, 1) \cdot (1, -1, -1)}{\sqrt{(-1)^2 + (-1)^2 + 1} \sqrt{1^2 + (-1)^2 + (-1)^2}} \\ &= \frac{(-1)(1) + (-1)(-1) + (1)(-1)}{\sqrt{3} \sqrt{3}} \\ &= \frac{1}{3} \end{aligned}$$

Oleh karena itu, sudut antara diagonal tersebut yang berlawanan adalah : $\alpha = \cos^{-1} \left(-\frac{1}{3} \right) \approx 109,5^\circ$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, } \alpha + \theta &= 109,5^\circ + 70,5^\circ \\ &= 180^\circ \end{aligned}$$