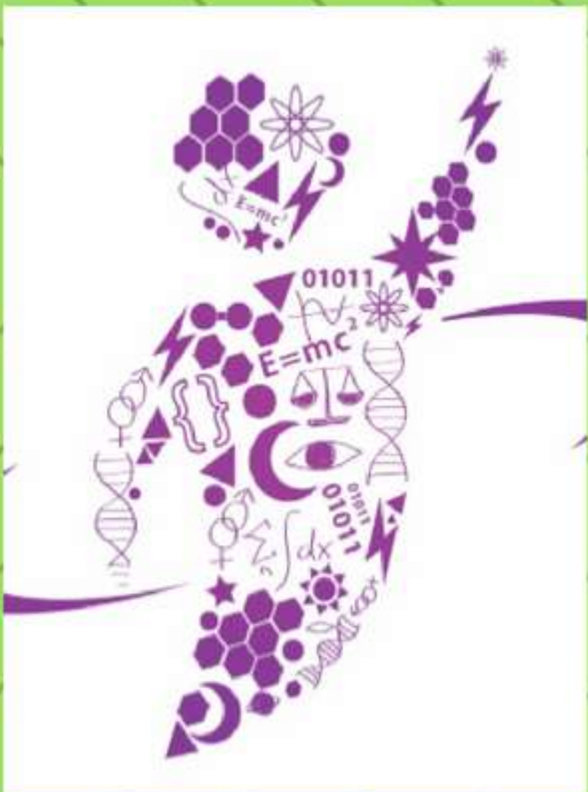
PAKET 2

PELATIHAN ONLINE

2019

SMA
FISIKA

po.alcindonesia.co.id



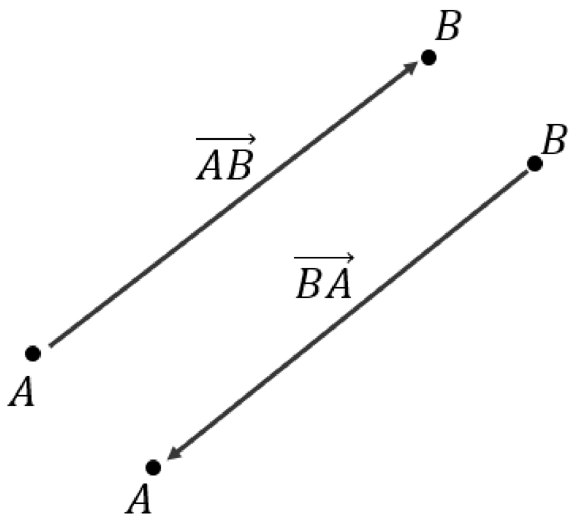
WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

VEKTOR

Vektor merupakan objek geometri yang memiliki besar dan arah (*direction*). Selain vektor, terdapat juga skalar yang berarti besar dari vektor (*magnitude*). Berikut merupakan contoh diagram vektor.



Penulisan vektor sesuai titik awalnya. Sebagai contoh, vektor $\overrightarrow{AB}$ merupakan vektor dari titik A menuju titik B. Sedangkan vektor $\overrightarrow{BA}$ merupakan vektor dari titik B menuju titik A. Maka, dapat disimpulkan bahwa,

$$\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{BA}$$

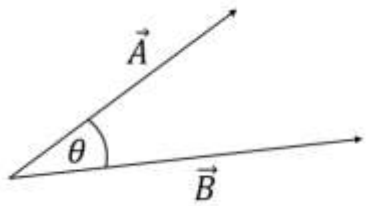
Magnitudo, atau besar vektor adalah panjang dari gari yang menghubungkan titik A dan B. Skalar atau magnitudo biasanya dilambangkan dengan $|\overrightarrow{AB}|$

$$|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{BA}|$$

Penjumlahan vektor bersifat komutatif.

Perkalian Vektor
Terdapat dua jenis perkalian vektor, yaitu perkalian titik dan perkalian silang.

Dot Product
Perkalian titik merupakan perkalian dua vektor yang menghasilkan nilai skalar. Jenis perkalian titik ini bersifat komutatif.



Secara umum, vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ dapat ditulis sebagai berikut (dengan titik acuan origin).

$$\vec{A} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{pmatrix} = A_x\hat{x} + A_y\hat{y} + A_z\hat{z}$$
$$\vec{B} = \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix} = B_x\hat{x} + B_y\hat{y} + B_z\hat{z}$$

Sehingga, operasi perkalian titik yang dimaksud adalah

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}| \cos\theta = \vec{B} \cdot \vec{A}$$

Pada perkalian titik, komponen vektor yang berlainan mempunyai hasil 0.

$$\hat{x} \cdot \hat{y} = 0;\ \hat{x} \cdot \hat{z} = 0;\ \hat{y} \cdot \hat{z} = 0$$

Sedangkan komponen vektor sejenis, mempunayi hasil perkalian 1

$$\hat{x} \cdot \hat{x} = 1;\ \hat{y} \cdot \hat{y} = 1;\ \hat{z} \cdot \hat{z} = 1$$

Maka,

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$

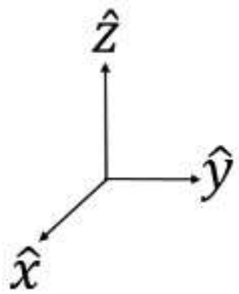
Cross Product

Perkalian silang vektor memiliki hasil berupa vektor juga. Jenis perkalian silang non-komutatif, dikarenakan hasilnya vektor, mempunyai arah dan besar.

Berkebalikan dengan perkalian titik, jika perkalian titik mengalikan 2 vektor yang tegak lurus menghasilkan 0, berbeda dengan perkalian silang. Perkalian silang akan 0 jika dikalikan dengan arah yang sejajar (komponen yang sama).

$$\hat{x} \times \hat{x} = 0;\ \hat{y} \times \hat{y} = 0;\ \hat{z} \times \hat{z} = 0$$

Berdasarkan asas tangan kanan, kita akan mendapatkan sebuah koordinat kartesian 3 dimensi sebagai berikut (kita akan lakukan perkalian silang untuk tiap-tiap komponen dengan asas tanga kanan).



$$\hat{x} \times \hat{y} = \hat{z} \qquad \hat{y} \times \hat{x} = -\hat{z}$$
$$\hat{z} \times \hat{x} = \hat{y} \qquad \hat{x} \times \hat{z} = -\hat{y}$$
$$\hat{y} \times \hat{z} = \hat{x} \qquad \hat{z} \times \hat{y} = -\hat{x}$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = \left|\vec{A}\right|\left|\vec{B}\right| \cos\theta \, \hat{n}$$

Dimana $\hat{n}$ merupakan satuan vektor yang saling tegak lurus dengan 2 vektor tersebut. Asumsikan secara umum, vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ dapat ditulis sebagai berikut (dengan titik acuan origin).

$$\vec{A} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{pmatrix} = A_x\hat{x} + A_y\hat{y} + A_z\hat{z}$$
$$\vec{B} = \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix} = B_x\hat{x} + B_y\hat{y} + B_z\hat{z}$$

Maka,

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix}$$
$$= A_xB_y\,\hat{z} + A_xB_z(-\,\hat{y}) + A_yB_x(-\hat{z}) + A_yB_z\,\hat{x} + A_zB_x\,\hat{y} + A_zB_y(-\hat{x})$$
$$\vec{A} \times \vec{B} = \hat{z}\left(A_xB_y - A_yB_x\right) + \hat{y}\left(A_zB_x - A_xB_z\right) + \hat{x}\left(A_yB_z - A_zB_y\right)$$

ANALISIS DIMENSI

Analisis dimensi merupakan cabang ilmu fisika untuk mempelajari dan mengetahui serta menganalisa dimensi dari suatu sistem. Analisis dimensi digunakan untuk memeriksa ketepatan dari suatu rumus atau persamaan tertentu.

Besaran

Besaran merupakan sesuatu hal yang mempunyai nilai (*magnitude*) dan dapat diukur secara kuantitatif (dapat dinyatakan dalam angka numeric). Sebagai contoh dari besaran adalah panjang, suhu, waktu, luas, volume, dan sebagainya. Pada dunia fisika, kita mengenal dua jenis besaran, yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok adalah besaran yang telah ditentukan terlebih dahulu atau tidak bisa didapatkan dari besaran pokok lainnya. Sedangkan besaran turunan adalah besaran yang dapat dicari dari besaran pokok (perpaduan antara besaran pokok lainnya).

Satuan
Satuan merupakan satuan ukur besaran.

Dimensi
Dimensi mempunyai makna yang sama dengan satuan, yaitu untuk menyatakan besaran. Dimensi merupakan simbol untuk menunjukan besaran tersebut.

Satuan dan Dimensi Besaran Pokok

Besaran Pokok	Satuan Internasional	Dimensi
Panjang	Meter (m)	L
Massa	Kilogram (kg)	M
Waktu	Sekon (s)	T
Suhu	Kelvin (K)	θ
Kuat Arus Listrik	Ampere (A)	I
Jumlah zat	Mol	N
Intensitas Cahaya	Kandela (Cd)	J

SOAL

Untuk nomor 1,2, dan 3
Terdapat 3 titik pada suatu ruangan 3 dimensi, yaitu $O(2,4,6)$, $P(-1,3,-1)$ dan $Q(-2,0,0)$. Jika ketiga titik ini dihubungkan, akan membentuk sebuah segitiga.

1. Tentukan jumlah $OP + PQ + QO$.
   a. 19,23
   b. 19,24
   c. 19,25
   d. 19,26
   e. 19,27

2. Tentukan jumlah besar sudut $O - P + Q$.
   a. 3,89°
   b. 4,33°
   c. 4,49°
   d. 5,13°
   e. 5,25°

3. Tentukan besar luas segitiga.
   a. $9\sqrt{2}$
   b. $8\sqrt{3}$
   c. $9\sqrt{3}$
   d. $7\sqrt{5}$
   e. $14\sqrt{3}$

Untuk nomor 4,5 dan 6
Terdapat 3 titik pada suatu ruangan 3 dimensi, yaitu $D(1,4,-1)$, $E(3,3,4)$ dan $F(5,-5,0)$. Jika ketiga titik ini dihubungkan, akan membentuk sebuah segitiga.

4. Tentukan jumlah $DE + EF + FD$.
   a. 24,51
   b. 24,52
   c. 24,53
   d. 24,54
   e. 24,55

5. Tentukan jumlah besar sudut $D - F + E$.

a. $113{,}79°$
b. $113{,}78°$
c. $113{,}77°$
d. $113{,}76°$
e. $113{,}75°$

6. Tentukan besar luas segitiga.
   a. $\sqrt{600}$
   b. $\sqrt{607}$
   c. $\sqrt{614}$
   d. $\sqrt{621}$
   e. $\sqrt{628}$

7. Tentukan dibawah ini yang merupakan segitiga siku-siku.
   a. $A(-1{,}5,-3)$, $B(7,-3,-3)$, dan $C(4,-1,-3)$
   b. $A(2{,}5,-3)$, $B(1{,}0,-3)$, dan $C(4,-1{,}12)$
   c. $A(1,-4,-3)$, $B(7,-3{,}0)$, dan $C(-7,-1,-3)$
   d. $A(2{,}2,-3)$, $B(8{,}3,-3)$, dan $C(3{,}2{,}1)$
   e. $A(-2{,}1{,}0)$, $B(2{,}3{,}1)$, dan $C(5,-3{,}1)$

8. Terdapat suatu hubungan antara besaran energi panas Q, kapasitas kalor C dan perubahan suhu ΔT sebagai berikut
$$Q = C\,\Delta T$$
   Tentukan dimensi dari kapasitas kalor.
   a. $MLT^{-2}\theta^{1}$
   b. $ML^{2}T^{-2}\theta^{-1}$
   c. $MLT^{-1}\theta^{-2}$
   d. $MLT\theta^{-1}$
   e. $ML^{-1}T^{-2}\theta^{-1}$

9. Hasil pengukuran kapasitas kalor C suatu zat pada suatu sistem mempunyai fungsi terhadap temperature T dan dapat dinyatakan dalam
$$C = \alpha T + \beta T^{3}$$
   Tentukan satuan yang mungkin dari α dan β
   a. J untuk α dan JK^{-2} untuk β
   b. JK^{2} untuk α dan J untuk β
   c. JK untuk α dan JK^{3} untuk β
   d. JK^{-2} untuk α dan JK^{-4} untuk β
   e. J untuk α dan JK untuk β
10. Terdapat sebuah hubungan antara konstanta Planck h, frekuensi f dan energi dari satu partikel cahaya (foton) E.

$$hf = E$$

Tentukan dimensi dari konstanta Planck

a. MLT^{-2}
b. ML^2T^{-2}
c. MLT^{-1}
d. ML^2T^{-1}
e. MLT

11. Sebuah kawat lurus panjang dipanasi salah satu ujungnya. Ternyata, temperatur tiap bagian kawat bergantung pada jarak yang diukur dari ujung kawat yang dipanasi. Berikut merupakan persamaannya

$$T(x) = T_0\left(\frac{\alpha}{x} + \beta x^2\right)$$

Tentukan satuan untuk T_0, α, dan β berturut-turut

a. °F, m, m^{-2}
b. °F, m^2, m^{-3}
c. K, m, m^{-2}
d. ℃, m^2, m
e. °F, m^{-1}, m^{-2}

12. Paman Karju siang itu sedang duduk dibawah apel untuk menghabiskan waktunya sembari istirahat. Tak disangka, buah apel jatuh tepat di kepala paman Karju. Paman Karju ingin mengetahui tinggi apel h itu sebelum jatuh dengan menghubungkannya pada percepatan gravitasi g dan waktu tempuh t. Tentukan persamaan ketinggian apel.

a. kgt
b. kgt^2
c. $k\frac{g}{t}$
d. $k\frac{t}{g}$
e. kg^2t

13. Persamaan gaya mengenai viskositas dikenal sebagai gaya Stokes

$$F_{Stokes} = 6\pi R\eta v$$

Dimana R adalah radius benda, v adalah kecepatan benda sesaat dan η merupakan konstanta viskositas. Tentukan dimensi dari konstanta viskositas η.

a. ML^2T^{-1}
b. MLT^{-1}
c. $ML^{-1}T^{-1}$
d. ML^2T^2
e. ML^2T

14. Persamaan gaya gravitasi dibawah ini hanya berlaku pada massa titik

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

G merupakan konstanta universal gravitasi, r merupakan jarak antar benda dan m massa benda.

Tentukan dimensi dari konstanta gravitasi G

a. $M^{-1}L^3T^{-2}$
b. ML^2T
c. ML^3T^2
d. $M^{-2}L^2T$
e. $M^{-3}L^2T^{-1}$

15. Terdapat interaksi pada benda-benda bermuatan yang menimbulkan gaya, yang disebut gaya Coulomb. Persamaan ini hanya berlaku untuk muatan titik.

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

q merupakan muatan benda, r merupakan jarak antar muatan dan ε_0 merupakan konstanta permetivitas pada ruang vakum. Tentukan dimensi dari ε_0. Untuk informasi tambahan, arus listrik merupakan total muatan yang mengalir tiap waktu.

a. $M^{-1}L^3T^{-2}I^{-1}$
b. $M^{-1}L^{-3}T^4I^2$
c. MLT^4I^2
d. $M^{-2}L^{-2}T^3I^{-4}$
e. $M^{-1}L^3TI^2$

16. Terdapat sebuah planet yang memiliki keunikan pada massa jenisnya. Massa jenisnya tidak homogen, alias berubah-ubah terhadap jarak dari pusat, yaitu r (fungsi terhadap r). Berikut merupakan persamaan massa jenisnya.

$$\rho(r) = \varphi\frac{1}{r^2}$$

Tentukan dimensi dari φ.

a. $M^{-1}L^2$
b. $M^{-1}L^{-3}$
c. $M^{-1}L^3$
d. ML^{-2}
e. ML^{-1}

17. Diketahui bahwa kecepatan cahaya dapat dinyatakan dalam persamaan berikut ini

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$$

Dimana ε_0 merupakan permetivitas ruang vakum dan μ_0 permebilitas ruang vakum. Tentukan dimensi dari μ_0

a. $M^{-1}L^{3}T^{-2}I^{-1}$
b. $M^{-1}L^{-5}T^{6}I^{2}$
c. $MLT^{4}I^{2}$
d. $MLT^{-2}I^{-2}$
e. $M^{-1}L^{3}TI^{2}$