

I. Bagian Pilihan Ganda

1. Diketahui vektor $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{b} = 3\hat{i} + 5\hat{k}$, $\vec{c} = -2\hat{i} - 4\hat{j} + \hat{k}$, dan $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$. Vektor \vec{u} adalah

- A. $5\hat{i} + 6\hat{j} + \hat{k}$ C. $2\hat{i} - 2\hat{j}$ E. $7\hat{i} - 8\hat{j} - 2\hat{k}$
B. $3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ D. $7\hat{i} + 8\hat{j} - 2\hat{k}$

2. Diketahui $A(1, 2, 3)$, $B(3, 3, 1)$, dan $C(7, 5, -3)$, Jika A , B , dan C segaris (kolinear), maka $\vec{AB} : \vec{BC}$ adalah

- A. 1 : 2 C. 2 : 5 E. 7 : 5
B. 2 : 1 D. 5 : 7

3. Diketahui bahwa $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ m \end{pmatrix}$, dan $\vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 5 \end{pmatrix}$. Jika $\vec{a} \perp \vec{b}$, maka hasil dari $\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c} = \dots$

- A. $\begin{pmatrix} 6 \\ 14 \\ 0 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 6 \\ 14 \\ 10 \end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix} 6 \\ 14 \\ 14 \end{pmatrix}$
B. $\begin{pmatrix} 6 \\ 14 \\ 6 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 6 \\ 14 \\ 12 \end{pmatrix}$

4. Diketahui vektor $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - x\hat{k}$, $\vec{b} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$, dan $\vec{c} = 2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$. Jika $\vec{a} \perp \vec{c}$, maka nilai dari $(\vec{a} + \vec{b}) \bullet (\vec{a} - \vec{c})$ adalah

- A. -4 C. 0 E. 4
B. -2 D. 2

5. Diketahui vektor $\vec{u} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ dan $\vec{v} = 3\hat{i} + 9\hat{j} - 12\hat{k}$. Jika vektor $2\vec{u} - a\vec{v}$ tegak lurus terhadap \vec{v} , maka nilai $a = \dots$

- A. -1 C. 1 E. 3
B. $-\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{3}$

6. Diketahui vektor $\vec{u} = (2, -1, 3)$ dan $\vec{v} = (-3, 2, 6)$. Panjang proyeksi vektor skalar $3\vec{u} + 2\vec{v}$ pada vektor \vec{v} adalah \dots

A. $13\frac{3}{4}$

C. $18\frac{2}{7}$

E. $22\frac{3}{4}$

B. $15\frac{5}{7}$

D. $21\frac{5}{7}$

7. Diketahui vektor $\vec{u} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ dan $\vec{v} = \hat{i} + \hat{j} + m\hat{k}$. Panjang proyeksi \vec{u} pada \vec{v} adalah $\frac{2}{3}\sqrt{3}$. Bila $m > 0$, maka nilai $m + 2 = \dots$

A. 2

C. 5

E. 15

B. 3

D. 9

8. Misalkan $A(t^2 + 1, t)$ dan $B(1, 2)$ sehingga panjang vektor proyeksi \vec{OA} terhadap \vec{OB} lebih dari $\frac{4}{\sqrt{5}}$. Nilai t yang mungkin adalah \dots

A. $-3 < t < 1$

C. $t < -3$ atau $t > 1$

E. $1 < t < 3$

B. $t < -1$ atau $t > 3$

D. $-1 < t < 3$

9. Vektor \vec{z} adalah proyeksi vektor $\vec{x} = (-\sqrt{3}, 3, 1)$ pada vektor $\vec{y} = (\sqrt{3}, 2, 3)$. Panjang vektor \vec{z} adalah \dots

A. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{3}{2}$

E. $\frac{5}{2}$

B. 1

D. 2

10. Diketahui $\vec{p} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ dan $\vec{q} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + n\hat{k}$. Jika panjang proyeksi vektor \vec{p} pada \vec{q} adalah 2, maka $n = \dots$

A. 1

C. 4

E. 8

B. 3

D. 6

11. Jika \vec{u} dan \vec{v} adalah dua vektor satuan yang membentuk sudut 45° , maka $(\vec{u} + \vec{v}) \bullet \vec{v} = \dots$

A. $\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$

C. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

E. $2\sqrt{2}$

B. $\frac{2 - \sqrt{2}}{2}$

D. $\sqrt{2}$

12. Diketahui \vec{a} , \vec{b} , dan \vec{c} adalah vektor satuan yang membentuk sudut 60° satu sama lain. Nilai $(\vec{a} + \vec{b}) \bullet (\vec{b} - \vec{c}) = \dots$

A. $\frac{1}{8}$

C. $\frac{1}{2}$

E. 2

B. $\frac{1}{4}$

D. 1

13. Diketahui titik $A(1, 0, -2)$, $B(2, 1, -1)$, dan $C(2, 0, -3)$. Sudut antara vektor \vec{AB} dengan \vec{AC} adalah \dots

A. 30°

C. 60°

E. 120°

B. 45°

D. 90°

14. Diketahui vektor $\vec{a} = (2, -3, 1)$ dan $\vec{b} = (1, -2, 3)$. Nilai sinus sudut antar vektor \vec{a} dan \vec{b} adalah \dots

A. $\frac{5}{7}$

C. $\frac{5}{14}\sqrt{3}$

E. $\frac{2}{7}\sqrt{6}$

B. $\frac{11}{14}$

D. $\frac{5}{11}\sqrt{3}$

15. Diketahui vektor $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j}$ dan $\vec{b} = -\hat{i} + \hat{k}$. Nilai sinus sudut antara kedua vektor tersebut adalah \dots

A. $-\frac{1}{2}$

C. $\frac{1}{2}$

E. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

B. 0

D. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

16. Panjang vektor \vec{a} , \vec{b} , dan $(\vec{a} - \vec{b})$ berturut-turut adalah 3, 4, dan $\sqrt{37}$. Besar sudut antara vektor \vec{a} dan vektor \vec{b} adalah

A. 30°

C. 60°

E. 150°

B. 45°

D. 120°
17. Diketahui titik $A(5, 1, 3)$, $B(2, -1, -1)$, dan $C(4, 2, -4)$. Besar sudut $ABC = \dots$

A. $\frac{\pi}{2}$

C. $\frac{\pi}{3}$

E. 0

B. $\frac{\pi}{2}$

D. $\frac{\pi}{6}$
18. Diketahui $|\vec{a}| = 2\sqrt{3}$ dan $|\vec{b}| = 4$. Jika vektor \vec{a} tegak lurus dengan $(\vec{a} + \vec{b})$, maka sudut antara vektor \vec{a} dengan vektor \vec{b} adalah

A. 150°

C. 90°

E. 30°

B. 120°

D. 60°
19. Diketahui limas $T.ABC$ mempunyai koordinat $T(1, 0, 3)$, $A(0, 0, 0)$, $B(5, 0, 0)$, dan $C(1, 4, 0)$. Jika θ merupakan sudut antara \vec{TB} dan \vec{TC} , maka nilai $\cos \theta$ adalah

A. $-\frac{9}{25}$

C. $\frac{3}{25}$

E. $\frac{9}{25}$

B. $-\frac{3}{5}$

D. $\frac{3}{5}$
20. Jika sudut antara vektor $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - r\hat{k}$ dan $\vec{b} = r\hat{i} - r\hat{j} - 2\hat{k}$ adalah 60° . Nilai r positif yang memenuhi adalah

A. $\sqrt{2}$

C. 0

E. $-\sqrt{2}$

B. 1

D. -1

21. Diketahui vektor $\vec{u} = (0, 2, 2)$ dan $\vec{v} = (-2, 0, 2)$. Proyeksi vektor ortogonal \vec{u} pada \vec{v} adalah \dots

- A. $-\hat{i} + \hat{k}$ C. $-\hat{i} - \hat{k}$ E. $2\hat{i} - \hat{k}$
 B. $-\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{k}$ D. $-2\hat{i} + \hat{k}$

22. Proyeksi ortogonal vektor $\vec{a} = 4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ pada $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ adalah \dots

- A. $\frac{13}{14}(2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})$ C. $\frac{8}{7}(2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})$ E. $4\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$
 B. $\frac{15}{14}(2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})$ D. $\frac{9}{7}(2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})$

23. Diketahui vektor $\vec{a} = \hat{i} - 5\hat{j} + 2\hat{k}$ dan $\vec{b} = 8\hat{i} + m\hat{k}$. Panjang proyeksi vektor \vec{b} pada \vec{a} adalah $\frac{1}{5}|\vec{a}|$. Vektor proyeksi ortogonal \vec{b} pada \vec{a} adalah \dots

- A. $-\frac{8}{5}\hat{i} - 5\hat{j} + \frac{6}{5}\hat{k}$ C. $\hat{i} + 5\hat{j} + 2\hat{k}$ E. $\frac{1}{5}\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$
 B. $\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$ D. $\frac{1}{5}\hat{i} - \hat{j} + \frac{2}{5}\hat{k}$

24. Diketahui bahwa $|\vec{a}| = \sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 1$, dan $|\vec{a} - \vec{b}| = 1$. Panjang vektor $(\vec{a} + \vec{b})$ adalah \dots

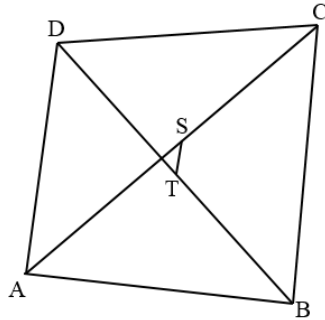
- A. $\sqrt{3}$ C. $\sqrt{7}$ E. 3
 B. $\sqrt{5}$ D. $2\sqrt{2}$

25. Misalkan panjang vektor \vec{a} adalah 1 dan panjang vektor \vec{b} adalah 4 serta $\vec{a} \bullet \vec{b} = 3$. Panjang vektor $2\vec{a} - \vec{b}$ adalah \dots

- A. $\sqrt{2}$ C. 3 E. $2\sqrt{3}$
 B. $2\sqrt{2}$ D. $\sqrt{3}$

26. Diketahui vektor $\vec{a} = (2, -2\sqrt{2}, 4)$, $\vec{b} = (-1, p, q)$, dan $\vec{c} = (3, \sqrt{2}, -1)$. Jika vektor \vec{a} berlawanan arah dengan vektor \vec{b} , nilai $(\vec{a} - \vec{b}) \bullet (\vec{b} - \vec{c}) = \dots$
- A. -18 C. -6 E. 18
B. -12 D. 6
27. Jika $\vec{a} + \vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$ dan $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{14}$, maka $\vec{a} \bullet \vec{b} = \dots$
- A. 0 C. $\frac{1}{2}$ E. 2
B. $\frac{1}{4}$ D. 1
28. Diketahui vektor $\vec{k} = (9, 0, -6)$, $\vec{l} = (2, 4, -1)$, $\vec{m} = (2, 1, 2)$, dan $\vec{n} = (1, -3, -2)$. Jika $\vec{k} = a\vec{l} + b\vec{m} + c\vec{n}$, maka $2a + 5b - 7c = \dots$
- A. -12 C. 0 E. 12
B. -5 D. 1
29. Jika $(\vec{u} + \vec{v})$ tegak lurus dengan $(\vec{u} - \vec{v})$, maka pernyataan berikut ini yang paling tepat adalah \dots
- A. $|\vec{u} + \vec{v}| = |\vec{u} - \vec{v}|$
B. $|\vec{u}| = |\vec{v}|$
C. $\vec{u} = \vec{v}$
D. arah $\vec{u} =$ arah \vec{v}
E. \vec{u} tegak lurus dengan \vec{v}
30. Diketahui titik $A(2, 1, -4)$, $B(2, -4, 6)$, dan $C(-2, 5, 4)$. Titik P membagi AB sehingga $AP : PB = 3 : 2$. Vektor yang diawali oleh \vec{PC} adalah \dots
- A. $(-4, 3, -6)$ C. $(-4, 3, 6)$ E. $(-4, 7, 2)$
B. $(-4, -7, 2)$ D. $(4, -7, -2)$

31. $ABCD$ adalah segi empat sembarang. Titik S dan T masing-masing titik tengah AC dan BD . Jika $\vec{ST} = u$, maka $\vec{AB} + \vec{AD} + \vec{CB} + \vec{CD} = \dots$



- A. \vec{u}
B. $2\vec{u}$
- C. $3\vec{u}$
D. $4\vec{u}$
- E. $8\vec{u}$

32. Diketahui tiga buah vektor, yakni $\vec{u} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{v} = \hat{i} + n\hat{j} - 2\hat{k}$, dan $\vec{w} = \hat{i} + m\hat{j} - p\hat{k}$ saling tegak lurus. Nilai $m + n + p = \dots$

- A. $\frac{1}{2}$ C. $1\frac{1}{2}$ E. $2\frac{1}{2}$
B. 1 D. 2

33. Jika $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|a| = 3$, $|b| = 5$, dan $|c| = 7$, maka besar sudut antara \vec{a} dan \vec{b} sama dengan \dots

- A. $\frac{\pi}{6}$
B. $\frac{\pi}{4}$
- C. $\frac{\pi}{3}$
D. $\frac{\pi}{2}$
- E. $\frac{2\pi}{3}$

34. Diberikan vektor $\vec{u} = (a, b, c)$ dan $\vec{v} = (b, a, 3)$. Jika $\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}|^2$ dan $|\vec{u} - \vec{v}|^2 = 5$, maka nilai $c^3 + 2c + 2$ yang mungkin adalah \dots

- A. -2 C. 2 E. 14
B. -1 D. 5

35. Diketahui vektor-vektor $\vec{u} = b\hat{i} + a\hat{j} + 9\hat{k}$ dan $\vec{v} = a\hat{i} - b\hat{j} + a\hat{k}$. Sudut antara vektor \vec{u} dan \vec{v} adalah θ dengan $\cos \theta = \frac{6}{11}$. Proyeksi ortogonal \vec{u} pada \vec{v} adalah $\vec{p} = 4\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$. Nilai dari $b = \dots$

A. $\sqrt{2}$

C. $2\sqrt{2}$

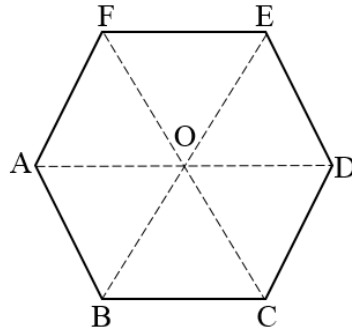
E. $4\sqrt{2}$

B. 2

D. 4

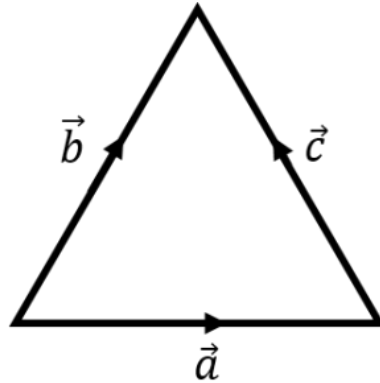
II. Bagian Uraian

1. Diketahui $ABCDEF$ adalah segi enam beraturan dengan pusat O . Jika vektor $\vec{AB} = \vec{u}$ dan $\vec{AF} = \vec{v}$, tentukan vektor-vektor di bawah ini dalam \vec{u} dan \vec{v} .



- \vec{OA}
 - \vec{AE}
 - \vec{AD}
2. Pada persegi panjang $OPQR$, diketahui M titik tengah QR dan N titik tengah PR . Jika $\vec{u} = \vec{OP}$ dan $\vec{v} = \vec{OQ}$, nyatakan \vec{MN} dalam \vec{u} dan \vec{v} .
3. Diberikan vektor $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ and $\vec{b} = 4\hat{i} - \hat{j} - 8\hat{k}$. Jika vektor $(\vec{a} + \vec{b})$ tegak lurus dengan \vec{a} , tentukan vektor satuan yang memiliki arah yang sama dengan \vec{b} .
4. Jika $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 6$, dan $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$, maka tentukan:
- $|\vec{a} + \vec{b}|$;
 - $|\vec{a} - \vec{b}|$;
 - $|2\vec{a} - \vec{b}|$.
5. Jika $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 9$, dan $\vec{a} \bullet \vec{b} = 5$, tentukan:
- besar $(\vec{a} - \vec{b})$;
 - besar $(2\vec{a} - 3\vec{b})$.

6. Diberikan segitiga sama sisi dengan panjang sisi 4 satuan seperti gambar.



Tentukan hasil dari $\vec{a} \bullet (\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$.

7. Diketahui koordinat $A(0, 4, 6)$, $B(-2, 0, 4)$, dan $C(2, 2, 2)$. Titik P terletak pada AB sedemikian sehingga $AP : PB = 1 : 3$. Tentukan:
- Koordinat P ;
 - Proyeksi vektor \vec{AP} pada \vec{AC} ;
 - Proyeksi skalar \vec{AP} pada \vec{AC} .
8. Diketahui balok $OABC.DEFG$ dengan $|\vec{OA}| = 4$, $|\vec{OC}| = 3$, dan $|\vec{OD}| = 6$. Tentukan proyeksi skalar \vec{OF} pada \vec{OB} .
9. Diketahui segi empat $ABCD$ dengan titik P pada AC sehingga $\vec{AP} = \frac{1}{3}\vec{AC}$ dan titik Q pada BD sehingga $\vec{BQ} = \frac{1}{3}\vec{BD}$. Buktikan bahwa $3\vec{PQ} = 2\vec{AB} + \vec{AD} - \vec{AC}$.