

Ujian Akhir Semester IF2123 Aljabar Linier dan Geometri  
Semester I tahun akademik 2022/2023  
Kamis, 7 Desember 2023  
Waktu: 120 menit

*Berdoalah terlebih dahulu sebelum ujian dimulai.*

**A. Pilihan Ganda**

**Tuliskan jawaban soal pilihan ganda di bawah ini pada lembar jawabanmu, hanya berupa huruf jawaban saja (A, B, C, D, E, dst). Setiap soal bernilai 4.**

1. Penemu dari aljabar quaternion adalah
  - A. Sir William Rowan Dijkstra
  - B. Sir William Rowan Atkinson
  - C. Sir William Ronald Dijkstra
  - D. Sir William Ronald Hamilton
  - E. Sir William Ruben Hamilton
  - F. Tidak ada jawaban yang benar
2. Aljabar quaternion sesungguhnya adalah
  - A. Bukan bilangan kompleks
  - B. Bilangan kompleks duplet
  - C. Bilangan kompleks triplet
  - D. Bilangan kompleks tuplet
  - E. Bilangan kompleks quadruplet
  - F. Bilangan kompleks quintuplet
  - G. Semua jawaban salah.
3. Dalam aljabar quaternion jika  $q$  adalah quaternion maka tanpa syarat apapun terkait nilai  $q$ , maka pastilah berlaku  $qq^{-1} = q^{-1}q = 1$ . Pernyataan tersebut adalah
  - A. Benar
  - B. Salah
4. Jika  $z_1 = (2-3i)/(1+i)$  dan  $z_2 = (5-2i)/(3+4i)$ , maka nilai dari  $z_1 + z_2$  adalah :
  - A.  $(7 - 5i)/(4 + 5i)$
  - B.  $(7 - 5i)/(-1 + 7i)$
  - C.  $(4 - 19i)/(4 + 5i)$
  - D.  $(25+2i)/(-1+7i)$
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
5. Sebuah vektor  $v = (1, 1, 1)$  diputar sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam, mempunyai bayangan  $v' = (1.707, 0.293, 0)$ . Sumbu putar dari rotasi tersebut adalah :
  - A.  $(1,1,0)$
  - B.  $(1,0,1)$

- C. (0,1,1)  
 D. (1,0,0)  
 E. Tidak ada jawaban yang benar
6. Dalam perkalian geometri jika sebuah vektor dikalikan dengan bivektor hasilnya adalah :  
 A. Kombinasi dari skalar, vektor dan bivektor  
 B. Kombinasi skalar dan bivektor  
 C. Kombinasi vektor dan trivektor  
 D. Kombinasi skalar, vektor, bivektor, dan trivektor  
 E. Tidak ada jawaban yang benar
7. Berapakah hasil dari operasi aljabar kompleks berikut  $\frac{1+5i}{-3i}$   
 A.  $-\frac{15}{9} + \frac{1}{9}i$   
 B.  $\frac{15}{9} + \frac{3}{9}i$   
 C.  $-\frac{5}{3} + \frac{1}{3}i$   
 D.  $-\frac{5}{3} + \frac{3}{3}i$   
 E. Tidak ada jawaban yang benar
8. Diketahui  $a = e_1 + 3e_2$  dan  $b = 4e_1 + 7e_2$ , hitunglah perkalian geometri dari  $ab$   
 A.  $-17 + 12(e_1 \wedge e_2)$   
 B.  $17 + 12(e_1 \wedge e_2)$   
 C.  $17 - 12(e_1 \wedge e_2)$   
 D.  $-17 - 12(e_1 \wedge e_2)$   
 E. Tidak ada jawaban yang benar
9. Tentukan bayangan bilangan kompleks  $z = 2 - 6i$  jika diputar sejauh 60 derajat berlawanan arah jarum jam  
 A.  $z' = 1 - 4i + 3\sqrt{3}$   
 B.  $z' = 1 - 4i + 2\sqrt{3}$   
 C.  $z' = 1 - 3i + 3\sqrt{3}$   
 D.  $z' = 1 - 4i + 4\sqrt{3}$   
 E. Tidak ada jawaban yang benar
10. Hasil  $I^7$  adalah (Keterangan:  $I$  adalah *pseudoscalar* di  $\mathbb{R}^3$ ):  
 A. 1  
 B. -1  
 C.  $e_{123}$   
 D.  $e_{213}$   
 E.  $-e_{123}$   
 F.  $-e_{312}$   
 G. Tidak ada jawaban yang benar
11. Vektor  $z = 3e_1 - 5e_2$  diubah menjadi bilangan kompleks sekawan (*conjugate*) menjadi:  
 A.  $3 - 5I$   
 B.  $3 + 5I$   
 C.  $-3 - 5I$

- D.  $-3 + 5I$
- E.  $5 - 3I$
- F.  $5 + 3I$
- G. Tidak ada jawaban yang benar

12. Volume *parallelepiped* yang dibentuk oleh vektor-vektor  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ , dalam hal ini  $a = 2e_1$ ,  $b = e_1 + 2e_2$ , dan  $c = 3e_3$  adalah
- A. 17
  - B. 12
  - C. 7
  - D. 8
  - E. Tidak ada jawaban yang benar

**B. Essay**

**Jawablah soal uraian di bawah ini pada lembar jawaban**

1. Jika diketahui bahwa  $q_1$  dan  $q_2$  adalah quaternion maka apakah

$$|q_1 q_2| = |q_1| |q_2|$$

Jika ya, buktikanlah. Jika tidak juga buktikanlah. (10)

2. Diketahui notasi quaternion dan operasinya sebagai berikut:

$$v = (3, -1, -2), r = (2, 4, -4), \theta = \frac{\pi}{4}$$

- a. Berikan nilai quaternion  $q$  yang mewakili rotasi sebesar  $\theta$  terhadap sumbu  $r$
- b. Berikan nilai quaternion  $p$  mewakili vektor  $v$
- c. Hitunglah  $qp$
- d. Hitunglah invers dari  $q$ , catatan:  $q^{-1}$
- e. Berdasarkan jawaban c dan d, hitung  $v' = (qp) q^{-1}$  (3 + 3 + 4 + 3 + 4)

3. Tentukan tiga buah bilangan kompleks yang memenuhi  $z^3 = i$  (imajiner) (10)

4. Diberikan tiga buah vektor (satu vector belum diketahui) sebagai berikut:

$$a = 2e_1 + e_2 - e_3$$

$$b = e_1 - e_2 - e_3$$

- a) Jika  $B$  adalah multivektor,  $B = ab$ , maka jika  $B = cb$ , hitunglah vektor hitunglah  $c$
- b) Tentukan perpotongan bidang yang dibentuk oleh vektor  $a$  dan  $b$  dengan bidang yang dibentuk oleh vektor  $b$  dan  $c$

(7,5 + 7,5)

5. Prediksi nilai anda untuk mata kuliah ini (A/AB/B/BC/C/D/E) (2)