

**SELEKSI MASUK  
UNIVERSITAS INDONESIA**

# **SIMAK UI**

## **Matematika IPA**

**Kode Soal : 954, 504, 509 dan 511**



**Universitas Indonesia**

**Editor & Pembahasan**

**Ahmad Fauzi, S.Pd**

<http://akar-kuadrat.blogspot.com>



# Universitas Indonesia

## MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 13

1. Jika suku banyak  $x^3 + ax^2 + bx - 3$  dibagi  $x - 2$  sisanya 27, jika dibagi  $x + 1$  sisanya 3, maka jika dibagi  $x - 1$  sisanya sama dengan ...

(A) -2 (D) 2  
(B) -1 (E) 3  
(C) 1

2. Misalkan  $x_1$  dan  $x_2$  bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat  $x^2 - (2k+4)x + (3k+4) = 0$ . Jika  $x_1, k, x_2$  merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- $n$  deret tersebut adalah ...

(A)  $1 - (-1)^n$  (D)  $2(-1)^n$   
(B)  $1 + (-1)^n$  (E) -1  
(C)  $-(-1)^n$

3. Persamaan  $4x^2 - (2m+3)x + m+1 = 0$  mempunyai akar-akar  $a$  dan  $b$ . Harga terkecil dari  $a^2 + b^2 - 2ab$  dicapai pada  $m = \dots$

(A)  $-\frac{1}{2}$  (D) 5  
(B)  $\frac{1}{2}$  (E) 6  
(C)  $1\frac{1}{2}$

4. Jika  $\begin{cases} 3x + 5y = b^{\log 4} \\ x - 3y = \sqrt[3]{216} \end{cases}$  dan  ${}^3\log a = x + y$ , maka  $a = \dots$

(A) 2 (D) 12  
(B) 7 (E) 16  
(C) 9

5. Penyelesaian pertidaksamaan  $2x^2 + |x| > 1$  adalah .....

(A)  $x < -\frac{1}{2}$  atau  $x > \frac{1}{2}$   
(B)  $x < -1$  atau  $x > 1$   
(C)  $-1 < x < -\frac{1}{2}$   
(D)  $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$   
(E)  $x < -\frac{1}{2}$  atau  $x > 0$

6. Hasil jumlah akar-akar persamaan yang dinyatakan dengan  $\left| \begin{matrix} x^2 + 3x & 2x + 1 \\ x + 5 & 4 \end{matrix} \right| = 3$  adalah ...

(A)  $-\frac{1}{2}$   
(B)  $\frac{1}{2}$   
(C) 1  
(D)  $\frac{3}{2}$   
(E) 4

7. Jika  $a$  sudut lancip dan  $\sin \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{x-1}{2x}}$ , maka  $\operatorname{tg} a =$

...

- (A)  $\sqrt{\frac{x^2-1}{x}}$  (D)  $\sqrt{x^2-1}$   
 (B)  $\sqrt{\frac{x-1}{x}}$  (E)  $x$   
 (C)  $\frac{1}{x}$

8. Fungsi  $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$  yang didefinisikan pada interval  $(0, 2\pi)$  mencapai nilai maksimum untuk titik  $x = \dots$

- (A)  $\frac{\rho}{6}$  (D)  $\frac{\rho}{2}$   
 (B)  $\frac{\rho}{4}$  (E)  $\frac{3\rho}{4}$   
 (C)  $\frac{\rho}{3}$

9. Jika suku banyak  $f(x)$  habis dibagi oleh  $(x-1)$ , maka sisa pembagian  $f(x)$  oleh  $(x-1)(x+1)$  adalah ...

- (A)  $\frac{-f(-1)}{2}(1+x)$  (D)  $\frac{f(-1)}{2}(1-x)$   
 (B)  $\frac{-f(-1)}{2}(1-x)$  (E)  $\frac{f(-1)}{2}(x-1)$   
 (C)  $\frac{f(-1)}{2}(1+x)$

10. Nilai dari  $\lim_{q \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sec^2 q}{(\sec^2 5q)} = \dots$

- (A) 15 (D) 35  
 (B) 25 (E) 40  
 (C) 30

11. Jika  $\sin x - \cos x = p$ , maka  $\sin 2x = \dots$

- (A)  $2p$   
 (B)  $1-2p$   
 (C)  $p^2-1$   
 (D)  $p^2-2p+1$   
 (E)  $1-p^2$

12.  $\int \frac{x^2+4x-1}{x^2-1} dx = \dots$

- (A)  $4x+2\ln|3x-2|+C$   
 (B)  $4x+4\ln|3x-2|+C$   
 (C)  $2x+2\ln|3x-2|+C$   
 (D)  $x+2\ln|x^2-1|+C$   
 (E)  $x+\ln|x^2-1|+C$

13. Pada kubus  $ABCD.EFGH$ ,  $x$  adalah sudut antara bidang  $ACH$  dan bidang  $EGD$ . Nilai  $\sin 2x = \dots$

- (A)  $\frac{1}{3}$   
 (B)  $\frac{2}{9}\sqrt{2}$   
 (C)  $\frac{1}{3}\sqrt{2}$   
 (D)  $\frac{4}{9}\sqrt{2}$   
 (E)  $\frac{2}{3}\sqrt{2}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 14 sampai nomor 15

14. Jika fungsi  $f(x) = bx^2 - (b+2)x - 5$  mempunyai nilai tertinggi saat  $x = \frac{1}{4}$ , maka ...

- (1)  $b = 4$   
 (2)  $b = -4$   
 (3) fungsi turun pada interval  $[-1, \frac{5}{4}]$   
 (4) fungsi naik pada interval  $(-\infty, \frac{1}{4}]$

15. Grafik fungsi  $y = x^2 - (a+3)x + (a+2)$  memotong sumbu  $x$  di dua titik  $(x_1, 0)$  dan  $(x_2, 0)$ . Jika  $0 < x_1 < x_2$  dan  $x_2 > 2$  maka ...

- (1)  $a < -1$   
 (2)  $a > -2$   
 (3)  $a > -1$   
 (4)  $a > 0$



# Universitas Indonesia

## MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. Jika titik puncak fungsi kuadrat

$y = (a - 1)x^2 + ax + 4$  adalah  $\left(1, \frac{39}{4}a^2\right)$ , maka jarak antar titik potong fungsi kuadrat tersebut dengan sumbu  $x$  adalah ....

- (A)  $\frac{2}{19}\sqrt{1101}$   
 (B)  $\frac{21}{3}\sqrt{2}$   
 (C)  $\frac{2}{3}\sqrt{21}$   
 (D)  $2\sqrt{13}$   
 (E)  $\frac{2}{3}$

2. Jika  $(x, y, z)$  memenuhi sistem persamaan berikut:

$$\frac{2}{(x-1)^2} + \frac{4}{(y+2)^2} + \frac{5}{z^2} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{4}{(x-1)^2} - \frac{2}{(y+2)^2} - \frac{1}{z^2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{(x-1)^2} + \frac{6}{(y+2)^2} - \frac{2}{z^2} = 1,$$

maka nilai dari  $(x-1)^2 + (y+2)^2 + z^2 = \dots$

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 4  
 (D) 9  
 (E) 16

3. Jika  $\int_1^4 f(x)dx = 6$ , maka  $\int_1^4 f(5-x)dx = \dots$

- (A) 6  
 (B) 3  
 (C) 0  
 (D) -1  
 (E) -6

4. Nilai  $x$  yang memenuhi

$$|x-1| + |x-2| + |x-3| \geq 6 \text{ adalah } \dots$$

- (A)  $0 \leq x \leq 4$   
 (B)  $x \leq -2$  atau  $x \geq 4$   
 (C)  $x \leq 0$  atau  $x \geq 4$   
 (D)  $x \leq 1$  atau  $x > 3$   
 (E)  $x < 1$  atau  $x \geq 4$

5. Jika nilai maksimum dari  $\frac{m}{15 \sin x - 8 \cos x + 25}$  adalah 2, maka nilai  $m$  adalah ....

- (A) 4  
 (B) 16  
 (C) 36  
 (D) 64  
 (E) 84

6. Jumlah  $p$  suku pertama dari suatu barisan aritmetika ialah  $q$  dan jumlah  $q$  suku pertama ialah  $p$ . Maka jumlah  $(p+q)$  suku pertama dari barisan tersebut adalah ....

- (A)  $p+q$   
 (B)  $(p+q)/2$   
 (C)  $p+q+1$   
 (D)  $-(p+q)$   
 (E)  $-(p+q+1)$

7. Misalkan sudut pada segitiga  $ABC$  adalah  $A, B, C$ .  
Jika  $\sin B + \sin C = 2 \sin A$ , maka nilai dari  
 $\tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2}$  adalah ....

- (A)  $\frac{1}{3}$   
(B)  $\frac{4}{3}$   
(C)  $\frac{1}{2}\sqrt{6}$   
(D)  $\frac{1}{6}\sqrt{3}$   
(E)  $\frac{21}{12}$

8. Persamaan  $(a-1)x^2 - 4ax + 4a + 7 = 0$  dengan  $a$   
bilangan bulat mempunyai akar-akar positif.  
Selisih akar terbesar dengan akar terkecil adalah ....

- (A) 1 (D) 4  
(B) 2 (E) 5  
(C) 3

9. Misalkan  $f(x) = (\sqrt{2} + 1) \sin x + (\sqrt{2} - 1) \cos x$ .  
Nilai maksimum untuk  $(f(x))^2$  di mana  $x$  bilangan  
riil adalah ....

- (A) -6 (D) 3  
(B) -3 (E) 6  
(C) 0

10. Sebuah polinom  $p(x)$  mempunyai suatu maksimum  
lokal di  $(-2, 4)$ , suatu minimum lokal di  $(1, 1)$ ,  
suatu maksimum lokal di  $(5, 7)$  dan tidak ada titik  
kritis lain. Maka  $p(x)$  memotong sumbu  $x$  di ....

- (A) 1 titik (D) 4 titik  
(B) 2 titik (E) 5 titik  
(C) 3 titik

11. Pada kubus  $ABCD.EFGH$ , titik  $K$  terletak pada  
rusuk  $GH$  sehingga  $HK : GH = 1 : 2$ . Titik  $M$   
terletak pada rusuk  $EF$  sehingga  
 $EM : MF = 1 : 2$ . Jika  $\alpha$  adalah sudut yang  
terbentuk antara irisan bidang yang melalui titik  
 $A, C, K$  dan irisan bidang yang melalui  $A, C, M$ ,  
maka nilai dari  $\cos \alpha$  adalah ....

- (A)  $\frac{3}{11}$   
(B)  $\frac{4}{11}$   
(C)  $\frac{5}{11}$   
(D)  $\frac{7}{11}$   
(E)  $\frac{9}{11}$

Gunakan *Petunjuk C* dalam menjawab soal nomor 12 .

12. Jika  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  dan  $g(x) = \sqrt{x}$ , maka daerah asal  
dan daerah hasil dari  $(g \circ f)(x)$  adalah ....

- (1) daerah asal  $\{x | -\infty < x < 1, 1 < x < \infty\}$   
(2) daerah asal  $\{x | 1 < x < \infty\}$   
(3) daerah hasil  $\{y | -\infty < y < 0, 0 < y < \infty\}$   
(4) daerah hasil  $\{y | 0 < y < \infty\}$



# Universitas Indonesia

## MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. Jumlah nilai terbesar dan terkecil dari  $\frac{x^2 + 14x + 9}{x^2 + 2x + 3}$  untuk setiap nilai  $x$  riil adalah ....

(A) -3 (D) 1  
(B) -2 (E) 2  
(C) -1

2. Jika nilai maksimum dari  $\frac{m}{15 \sin x - 8 \cos x + 25}$  adalah 2, maka nilai  $m$  adalah ....

(A) 4 (D) 64  
(B) 16 (E) 84  
(C) 36

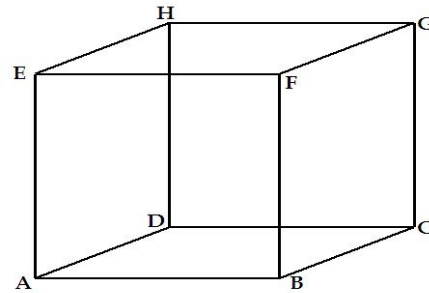
3. Diketahui  $2x^2 + 3px - 2q$  dan  $x^2 + q$  mempunyai faktor yang sama, yaitu  $x - a$ , di mana  $p, q$ , dan  $a$  merupakan konstanta bukan nol. Nilai  $9p^2 + 16q$  adalah ....

(A) -2 (D) 1  
(B) -1 (E) 2  
(C) 0

4. Jumlah  $p$  suku pertama dari suatu barisan aritmetika ialah  $q$  dan jumlah  $q$  suku pertama ialah  $p$ . Maka jumlah  $(p + q)$  suku pertama dari barisan tersebut adalah ....

(A)  $p + q$  (D)  $-(p + q)$   
(B)  $(p + q)/2$  (E)  $-(p + q + 1)$   
(C)  $p + q + 1$

5.



Jika rusuk kubus = 6 cm, jarak antara titik  $C$  dan bidang  $DBG$  adalah ....

(A) 2 cm  
(B)  $2\sqrt{2}$  cm  
(C)  $2\sqrt{3}$  cm  
(D)  $2\sqrt{6}$  cm  
(E)  $4\sqrt{2}$  cm

6. Vektor  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  adalah vektor-vektor unit yang masing-masing membentuk sudut  $60^\circ$  dengan vektor lainnya. Maka  $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot (\vec{b} - \vec{c})$  adalah ....

(A)  $-\frac{1}{4}$   
(B)  $-\frac{1}{2}$   
(C)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$   
(D)  $\frac{1}{4}$   
(E)  $\frac{1}{2}$

7. Jika  $f(x) = -x^n(x-1)^n$ , maka  $f(x^2) + f(x)f(x+1)$  adalah ....

- (A)  $-(x+1)^n x^n$
- (B)  $(x^2-1)^n - x^n(x-1)^n$
- (C)  $-x^{2n}(x^2-1)^n - [-(x+1)^n x^n]$
- (D) 0
- (E) 1

8. Jika  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$  memenuhi persamaan  $\frac{1-\sin x}{\cos x} + \frac{2\cos x}{1+\sin x} = 8\cos x$ , maka nilai  $\sin x = \dots$

- (A) -1
- (B)  $-\frac{5}{8}$
- (C) 0
- (D)  $\frac{5}{8}$
- (E) 1

9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\sin 2x + 1} - \sqrt{\tan 2x + 1}}{x^3} = \dots$

- (A) -8
- (B) -4
- (C) -2
- (D) 2
- (E) 4

10. Diketahui  $f$  adalah fungsi dimana  $f'(x) = \frac{1}{x^2+1}$ .  
Jika  $g(x) = f(3x-1)$ , maka  $g'(x) = \dots$

- (A)  $\frac{1}{(3x-1)^2+1}$
- (B)  $\frac{3}{(3x-1)^2+1}$
- (C)  $\frac{3}{(3x-1)^2}$
- (D)  $\frac{1}{(3x-1)^2}$
- (E)  $\frac{-3}{(3x-1)^2+1}$

11. Jika  $\int_1^4 f(x)dx = 6$ , maka  $\int_1^4 f(5-x)dx = \dots$

- (A) 6
- (B) 3
- (C) 0
- (D) -1
- (E) -6

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 12.

12. Diketahui 2 buah deret  $A$  dan  $B$  sampai suku ke- $n$  adalah sebagai berikut:

$$A : 1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1),$$

$$B : 1 + 4 + 7 + \dots + (3n-2).$$

Di bawah ini, yang benar untuk deret  $B - A$  adalah ....

- (1)  $s_{12} = 66$
- (2)  $s_{13} = 91$
- (3)  $s_{14} = 91$
- (4)  $s_{15} = 120$



# Universitas Indonesia

## MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12.

1. Misalkan  $A$  adalah suatu matriks  $2 \times 2$ . Jika  $A^2 - 5A + 7I = 0$  maka jumlah elemen-elemen diagonal utama dari matriks  $A$  adalah ....

(A) 2 (D) 5  
(B) 3 (E) 6  
(C) 4

2. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan  $(a, b)$  adalah ....

(A) 0  
(B) 1  
(C) 2  
(D) 3  
(E) tak berhingga

3. Misalkan  $f(x)$  adalah suatu polinomial derajat tiga yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya sama dengan 12. Maka sisa dari pembagian  $f(x+6)$  oleh  $x^2 + 1$  adalah ....

(A)  $7x - 6$  (D)  $x - 6$   
(B)  $x + 6$  (E)  $x + 1$   
(C)  $6x - 7$

4. Nilai-nilai  $x$ , untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$  yang memenuhi  $\sin x + \sin 2x > \sin 3x$  adalah ....

(A)  $0^\circ < x < 120^\circ, 180^\circ < x < 240^\circ$   
(B)  $0^\circ < x < 150^\circ, 180^\circ < x < 270^\circ$   
(C)  $120^\circ < x < 180^\circ, 240^\circ < x < 360^\circ$   
(D)  $150^\circ < x < 180^\circ, 270^\circ < x < 360^\circ$   
(E)  $0^\circ < x < 135^\circ, 180^\circ < x < 270^\circ$

5. Pada suatu barisan geometri dengan  $r > 1$ , diketahui dua kali jumlah empat suku pertama adalah tiga kali jumlah dua suku genap pertama. Jika di antara suku-suku tersebut disisipkan empat bilangan, dengan cara: antara suku kedua dan ketiga disisipkan satu bilangan, dan antara suku ketiga dan keempat disisipkan tiga bilangan, maka akan terbentuk barisan aritmatika dengan beda  $r$ . Jumlah bilangan yang disisipkan adalah ....

(A) 14 (D) 32  
(B) 24 (E) 42  
(C) 28

6. Jika  $\sin x - \sin y = -\frac{1}{3}$  dan  $\cos x - \cos y = \frac{1}{2}$ , maka nilai dari  $\sin(x+y)$  = ....

(A)  $\frac{12}{13}$   
(B)  $\frac{12}{15}$   
(C)  $\frac{12}{17}$   
(D)  $\frac{12}{19}$   
(E)  $\frac{12}{21}$



7. Sebuah kerucut tegak tanpa alas diletakkan terbalik. Sebuah bola berdiameter 16 cm dimasukkan ke dalam kerucut sehingga semua bagian bola masuk ke dalam kerucut. Kerucut dengan volume terkecil yang mungkin mempunyai ukuran tinggi ....
- (A)  $8\sqrt{2}$  cm  
(B)  $8\sqrt{3}$  cm  
(C)  $16\sqrt{2}$  cm  
(D) 24 cm  
(E) 32 cm
8. Misalkan salah satu akar dari persamaan  $(k-5)x^2 - 2kx + k - 4 = 0$  bernilai lebih dari 2 dan salah satu akar yang lain bernilai kurang dari 1, maka himpunan semua bilangan  $k$  yang memenuhi adalah ....
- (A)  $\{k \in R | 5 < k < 24\}$   
(B)  $\{k \in R | 5 < k < 20\}$   
(C)  $\{k \in R | 15 < k < 24\}$   
(D)  $\{k \in R | k > 5\}$   
(E)  $\{k \in R | k > 24\}$
9. Misalkan fungsi  $f : R \rightarrow R$  dan  $g : R \rightarrow R$  didefinisikan dengan  $f(x) = 1 + \frac{1}{x}$  dan  $g(x) = 1 - \frac{1}{x}$ . Batas nilai  $x$  di mana berlaku  $(f \circ g)(x) < (g \circ f)(x)$  adalah ....
- (A)  $-1 < x < 1$   
(B)  $-1 < x < 0$   
(C)  $0 < x < 1$   
(D)  $x < -1$  atau  $x > 1$   
(E)  $-1 < x < 0$  atau  $0 < x < 1$
10. Jika daerah yang dibatasi oleh sumbu  $y$ , kurva  $y = x^2$  dan garis  $y = a^2$  dimana  $a \neq 0$  diputar mengelilingi sumbu  $x$  volumenya sama dengan jika daerah itu diputar mengelilingi sumbu  $y$ . Nilai  $a$  yang memenuhi adalah ....
- (A)  $\frac{5}{8}$   
(B)  $\frac{3}{8}$   
(C)  $\frac{2}{5}$   
(D)  $\frac{8}{5}$   
(E)  $\frac{5}{2}$
11. Diberikan kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 2 cm. Titik  $P$  terletak pada rusuk  $FG$  sehingga  $FP = 2PG$ . Jika  $\alpha$  adalah bidang irisan kubus yang melalui titik  $B, D$  dan  $P$ , maka luas bidang  $\alpha$  adalah ....  $\text{cm}^2$
- (A)  $\frac{8}{9}\sqrt{22}$   
(B)  $\frac{6}{9}\sqrt{22}$   
(C)  $\frac{5}{9}\sqrt{22}$   
(D)  $\frac{3}{9}\sqrt{22}$   
(E)  $\frac{1}{9}\sqrt{22}$
12.  $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$
- (A)  $\frac{1}{b}$   
(B)  $b$   
(C)  $-b$   
(D)  $-\frac{1}{b}$   
(E) 1