

# Solusi UN Paket 11

## MATA PELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika  
Jenjang : SMA/MA  
Program Studi : IPA

## WAKTU PELAKSANAAN

Hari/Tanggal : Rabu, 17 April 2013  
Jam : 07.30 – 09.30

## PETUNJUK UMUM

1. Periksalah Naskah Sola yang Anda terima sebelum mengerjakan soal yang meliputi:
  - a. Kelengkapan jumlah halaman atau urutannya.
  - b. Kelengkapan dan urutan nomor soal.
  - c. Kesesuaian Nama Mata Uji dan Program Studi yang tertera pada kanan atas Naskah Soal dengan Lembar Jawaban Ujian Nasional (LJUN).
  - d. Pastikan LJUN masih menyatu dengan naskah soal.
2. Laporkan kepada pengawas ruang ujian apabila terdapat lembar soal, nomor soal yang tidak lengkap atau tidak urut, serta LJUN yang rusak atau robek untuk mendapat gantinya.
3. Tulislah Nama dan Nomor Peserta Ujian Anda pada koklom yang disediakan di halaman pertama butir soal.
4. Isilah pada LJUN Anda dengan:
  - a. Nama peserta pada kotak yang disediakan, lalu hitamkan bulatan di bawahnya sesuai dengan huruf di atasnya.
  - b. Nomor Peserta dan Tanggal Lahir pada kolom yang disediakan, lalu hitamkan bulatan bulatan di bawahnya sesuai huruf/angka di atasnya.
  - c. Nama Sekolah, Tanggal Ujian, dan bubuhkan Tanda Tangan Anda pada kotak yang disediakan.
5. Pisahkan LJUN dari Naskah Ujian secara hati-hati dengan cara menyobek pada tempat yang ditentukan.
6. Tersedia waktu 120 menit untuk mengerjakan Naskah Soal tersebut.
7. Jumlah soal sebanyak 40 butir, pada setiap butir soal terdapat 5 (lima) pilihan jawaban.
8. Tidak diizinkan menggunakan kalkulator, HP, tabel matematika atau alat bantu hitung lainnya.
9. Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas ruang ujian.
10. Lembar soal boleh dicorat-coret, sedangkan LJUN tidak boleh dicorat-coret.

## SELAMAT MENGERJAKAN

1. Diketahui premis-premis berikut:

Premis 1: Jika kesadaran akan kebersihan meningkat maka sampah yang berserakan berkurang.

Premis 2: Jika sampah yang berserakan berkurang maka saluran air lancar.

Premis 3: Jika saluran air lancar maka masyarakat bahagia.

Kesimpulan dari premis-premis tersebut adalah....

- A. Kesadaran akan kebersihan meningkat tetapi masyarakat tidak bahagia.
- B. Masyarakat bahagia dan kesadaran akan kebersihan meningkat.
- C. Jika masyarakat bahagia maka kesadaran akan kebersihan meningkat.
- D. Jika kesadaran akan kebersihan meningkat maka masyarakat bahagia.
- E. Jika sampah yang berserakan berkurang maka masyarakat bahagia.

**Solusi:**

**Kaidah Silogisme:**

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ q \rightarrow r \\ \hline \therefore p \rightarrow r \end{array}$$

Dengan demikian,

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ q \rightarrow r \\ r \rightarrow s \\ \hline \therefore \dots \end{array} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} p \rightarrow r \\ r \rightarrow s \\ \hline \therefore p \rightarrow s \end{array}$$

Jadi, kesimpulan yang sah dari ketiga premis tersebut adalah “Jika kesadaran akan kebersihan meningkat maka masyarakat bahagia.”  $\rightarrow$  [D]

2. Pernyataan setara dengan “Jika Budin sarapan pagi, maka ia tidak mengantuk di kelas” adalah....

- A. Jika Budin sarapan pagi maka ia mengantuk di kelas.
- B. Jika Budin mengantuk di kelas maka ia sarapan pagi.
- C. Jika Budin mengantuk di kelas maka ia tidak sarapan pagi.
- D. Jika Budin tidak sarapan pagi maka ia mengantuk di kelas.
- E. Jika Budin tidak sarapan pagi maka ia tidak mengantuk di kelas.

**Solusi:**

Konsep:  $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p \equiv \sim p \vee q$

Jadi, pernyataan tersebut setara dengan pernyataan “Jika Budin mengantuk di kelas maka ia tidak sarapan pagi.”  $\rightarrow$  [C]

3. Bentuk sederhana dari  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{5}}{4\sqrt{3} - 3\sqrt{5}} = \dots$

- A.  $\frac{12 + 4\sqrt{15}}{3}$ .
- B.  $\frac{15 + 4\sqrt{15}}{3}$ .
- C.  $\frac{27 + 7\sqrt{15}}{3}$ .
- D.  $\frac{29 + 9\sqrt{15}}{3}$ .
- E.  $\frac{33 + 11\sqrt{15}}{3}$ .

**Solusi:**

$$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{4\sqrt{3}-3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{4\sqrt{3}-3\sqrt{5}} \times \frac{4\sqrt{3}+3\sqrt{5}}{4\sqrt{3}+3\sqrt{5}} = \frac{12+3\sqrt{15}+4\sqrt{15}+15}{48-45} = \frac{27+7\sqrt{15}}{3} \rightarrow [C]$$

4. Diketahui  ${}^2\log 3 = p$  dan  ${}^3\log 5 = q$ . Hasil dari  ${}^5\log 12 = \dots$

- A.  $\frac{q+1}{p^2}$
- B.  $\frac{2+p}{pq}$
- C.  $\frac{2q+1}{pq}$
- D.  $\frac{2+p}{p}$
- E.  $\frac{2q}{pq}$

**Solusi:**

$${}^5\log 12 = \frac{{}^2\log 12}{{}^2\log 5} = \frac{{}^2\log 4 + {}^2\log 3}{{}^2\log 3 \times {}^3\log 5} = \frac{2+p}{pq} \rightarrow [B]$$

5. Akar-akar persamaan  $x^2 + (a-1)x + 2 = 0$  adalah  $\alpha$  dan  $\beta$ . Jika  $\alpha = 2\beta$  dan  $a > 0$  maka nilai  $a = \dots$

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 6
- E. 8

**Solusi:**

Akar-akar persamaan  $x^2 + (a-1)x + 2 = 0$  adalah  $\alpha$  dan  $\beta$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -a+1 \dots (1)$$

$$\alpha = 2\beta \dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2\beta + \beta = -a+1$$

$$\beta = \frac{-a+1}{3}$$

$$\alpha = 2\beta = \frac{2(-a+1)}{3}$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = 2$$

$$\frac{2(-a+1)}{3} \times \frac{-a+1}{3} = 2$$

$$(-a+1) = 9$$

$$-a+1 = \pm 3$$

$$a = -2 \text{ atau } a = 4$$

Karena  $a > 0$ , maka  $a = 4$ .  $\rightarrow [C]$

6. Nilai  $a$  yang menyebabkan fungsi kuadrat  $f(x) = (a-1)x^2 + 2ax + (a+4)$  definit positif adalah....

- A.  $a < \frac{4}{3}$
- B.  $a < 1$
- C.  $a > 1$
- D.  $a > \frac{4}{3}$
- E.  $1 < a < \frac{4}{3}$

**Solusi:**

Kita mengetahui bahwa jika  $f(x) = ax^2 + bx + c$  adalah definit positif, maka haruslah  $a > 0$  dan  $D = b^2 - 4ac < 0$ .

$$f(x) = (a-1)x^2 + 2ax + (a+4)$$

$$a-1 > 0$$

$$a > 1 \dots (1)$$

$$D = b^2 - 4ac < 0$$

$$(2a)^2 - 4(a-1)(a+4) < 0$$

$$4a^2 - 4a^2 - 12a + 16 < 0$$

$$-12a + 16 < 0$$

$$a > \frac{4}{3} \dots (2)$$

Dari  $(1) \cap (2)$  menghasilkan  $a > \frac{4}{3} \rightarrow [D]$

7. Diketahui persamaan kuadrat  $mx^2 - (2m-3)x + (m-1) = 0$ . Nilai  $m$  yang menyebabkan akar-akar persamaan kuadrat tersebut real dan berbeda adalah....

- A.  $m > \frac{13}{12}, m \neq 0$
- B.  $m < \frac{9}{8}, m \neq 0$
- C.  $m > \frac{9}{8}, m \neq 0$
- D.  $m < \frac{9}{4}, m \neq 0$
- E.  $m > \frac{9}{4}, m \neq 0$

**Solusi:**

Kita mengetahui bahwa jika persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$  mempunyai akar-akar real dan berbeda, maka haruslah  $a \neq 0$  dan  $D = b^2 - 4ac > 0$ .

$$mx^2 - (2m-3)x + (m-1) = 0$$

$$m \neq 0 \dots (1)$$

$$[-(2m-3)]^2 - 4m(m-1) > 0$$

$$4m^2 - 12m + 9 - 4m^2 + 4m > 0$$

$$-8m + 9 > 0$$

$$m < \frac{9}{8} \dots (2)$$

Dari (1)  $\cap$  (2) diperoleh  $m > \frac{9}{8}, m \neq 0 \rightarrow [C]$

8. Utami membeli 2 buku tulis dan 1 pulpen dengan harga Rp4.000,00. Nisa membeli 4 buku tulis dan 3 pulpen yang sama dengan harga Rp9.000,00. Fauzi membeli 1 buku tulis dan 2 pulpen, untuk itu ia harus membayar sebesar....
- Rp2.000,00
  - Rp2.500,00
  - Rp3.000,00
  - Rp3.500,00
  - Rp4.000,00

**Solusi:**

Ambillah harga sebuah buku tulis dan sebuah pulpen adalah  $b$  dan  $p$  rupiah.

$$2b + p = 4.000$$

$$p = 4.000 - 2b \dots (1)$$

$$4b + 3p = 9.000 \dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh

$$4b + 3(4.000 - 2b) = 9.000$$

$$4b + 12.000 - 6b = 9.000$$

$$2b = 3.000$$

$$b = 1.500$$

$$p = 4.000 - 2b = 4.000 - 2 \times 1.500 = 1.000$$

Jadi, Fauzi membeli 1 buku tulis dan 2 pulpen, untuk itu ia harus membayar sebesar

$$1 \times \text{Rp}1.500,00 + 2 \times \text{Rp}1.000,00 = \text{Rp}3.500,00 \rightarrow [D]$$

9. Persamaan lingkaran yang berpusat di titik  $(2, -1)$  berdiameter  $4\sqrt{10}$  adalah....
- $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 35 = 0$
  - $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 35 = 0$
  - $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 33 = 0$
  - $x^2 + y^2 + 4x - 2y - 35 = 0$
  - $x^2 + y^2 + 4x - 2y - 33 = 0$

**Solusi:**

$$\text{Diameter lingkaran } d = 4\sqrt{10}$$

$$\text{Jari-jari lingkaran } r = \frac{d}{2} = 2\sqrt{10}$$

Persamaan lingkaran dengan pusat  $(a, b)$  dan jari-jari  $r$  adalah  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ .

Jadi, persamaan lingkarannya adalah

$$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = (2\sqrt{10})^2$$

$$x^2 + y^2 - 4x + 2y + 4 + 1 = 40$$

$$x^2 + y^2 - 4x + 2y - 35 = 0 \rightarrow [B]$$

10. Diketahui  $(x + 2)$  adalah faktor suku banyak  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 11x + p$ . Salah satu faktor linear lainnya dari suku banyak tersebut adalah....
- $(2x + 1)$
  - $(2x - 3)$

- C.  $(2x+3)$   
 D.  $(x+3)$   
 E.  $(x-3)$

**Solusi:**

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 11x + p$$

$$f(-2) = 2(-2)^3 - 3(-2)^2 - 11(-2) + p = 0$$

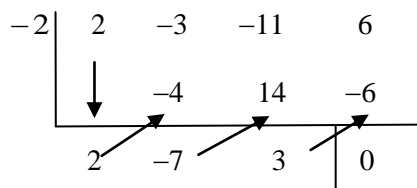
$$-16 - 12 + 22 + p = 0$$

$$p = 6$$

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 11x + 6$$

$$\therefore f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 11x + 6 = (x-2)(2x^2 - 7x + 3) = (x+1)(2x-1)(x-3)$$

Jadi, salah satu faktor linear lainnya dari suku banyak tersebut adalah  $(x-3)$ .  $\rightarrow$  [E]



11. Diketahui fungsi  $f(x) = x - 4$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 7$ . Fungsi komposisi  $(g \circ f)(x) = \dots$

- A.  $x^2 - 3x + 3$   
 B.  $x^2 - 3x + 11$   
 C.  $x^2 - 11x + 15$   
 D.  $x^2 - 11x + 27$   
 E.  $x^2 - 11x + 35$

**Solusi:**

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$= g(x-4)$$

$$= (x-4)^2 - 3(x-4) + 7$$

$$= x^2 - 8x + 16 - 3x + 12 + 7$$

$$= x^2 - 11x + 35 \rightarrow$$
 [E]

12. Diketahui  $g(x) = \frac{x-4}{2x+7}$ ,  $x \neq -\frac{7}{2}$ . Invers fungsi  $g(x)$  adalah  $g^{-1}(x) = \dots$

- A.  $\frac{7x-4}{2x+1}, x \neq -\frac{1}{2}$   
 B.  $\frac{x-2}{7-4x}, x \neq \frac{7}{4}$   
 C.  $\frac{2x-7}{x+4}, x \neq -4$   
 D.  $\frac{x+4}{2x-7}, x \neq \frac{7}{2}$   
 E.  $\frac{7x+4}{1-2x}, x \neq \frac{1}{2}$

**Solusi:**

**Cara 1:**

$$g(x) = \frac{x-4}{2x+7}, x \neq -\frac{7}{2}$$

$$x = \frac{y-4}{2y+7}$$

$$2xy + 7x = y - 4$$

$$(2x-1)y = -7x-4$$

$$y = \frac{-7x-4}{2x-1}$$

$$g^{-1}(x) = \frac{7x+4}{1-2x}, x \neq \frac{1}{2} \rightarrow [E]$$

**Cara 2:**

Kita mengetahui bahwa jika  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ , maka  $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$

$$g(x) = \frac{x-4}{2x+7}, x \neq -\frac{7}{2} \rightarrow g^{-1}(x) = \frac{-7x-4}{2x-1} = \frac{7x+4}{1-2x}, x \neq \frac{1}{2} \rightarrow [E]$$

13. Luas daerah parkir 1.760 m<sup>2</sup>. Luas rata-rata untuk mobil kecil 4 m<sup>2</sup> dan mobil kecil 20 m<sup>2</sup>. Daya tampung maksimum hanya 200 kendaraan. Biaya parkir mobil kecil Rp1.000,00/jam dan mobil besar Rp2.000,00/jam. Jika dalam satu jam terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan datang, penghasilan maksimum tempat parkir adalah....

- A. Rp176.000,00  
B. Rp200.000,00  
C. Rp260.000,00  
D. Rp300.000,00  
E. Rp340.000,00

**Solusi:**

Ambillah banyak mobil kecil dan besar adalah  $x$  dan  $y$  buah.

$$\begin{cases} 4x+20y \leq 1.760 \\ x+y \leq 200 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+5y \leq 440 \\ x+y \leq 200 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

$$f(x, y) = 1000x + 2000y$$

$$x+5y = 440 \dots (1)$$

$$x+y = 200 \dots (2)$$

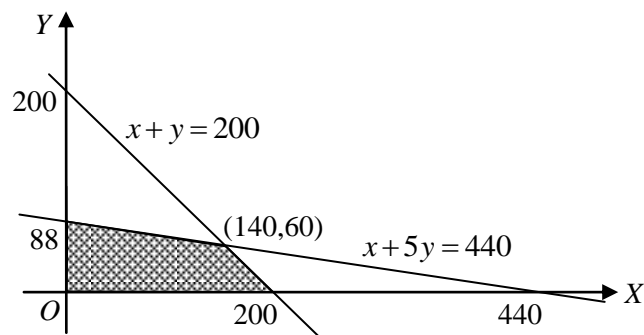
Persamaan (1) –persamaan (2) menghasilkan  
 $4y = 240$

$$y = 60$$

$$x+60 = 200$$

$$x = 140$$

Koordinat titik potong garis  $x+5y = 440$  dan  $x+y = 200$  adalah (140,60)



Titik $(x, y)$	$f(x, y) = 1000x + 2000y$	Keterangan
$(0,0)$	$1000 \times 0 + 2000 \times 0 = 0$	
$(200,0)$	$1000 \times 200 + 2000 \times 0 = 200.000$	
$(140,60)$	$1000 \times 140 + 2000 \times 60 = 260.000$	Maksimum
$(0,88)$	$1000 \times 0 + 2000 \times 88 = 176.000$	

Jadi, penghasilan maksimum tempat parkir adalah Rp260.000,00.  $\rightarrow [C]$

14. Diketahui matriks  $A = \begin{pmatrix} 1 & a \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & b \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ , dan  $C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 7 & c \end{pmatrix}$ . Jika  $AB = C$ , maka  $a+b+c = \dots$

- A. 3  
B. 5

- C. 7
- D. 9
- E. 11

**Solusi:**

$$AB = C$$

$$\begin{pmatrix} 1 & a \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & b \\ -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 7 & c \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3-a & b+a \\ 7 & 2b-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 7 & c \end{pmatrix}$$

$$3-a=1$$

$$a=2$$

$$b+a=4$$

$$b+2=4$$

$$b=2$$

$$2b-1=c$$

$$2 \times 2 - 1 = c$$

$$3=c$$

$$\therefore a+b+c=2+2+3=7 \rightarrow [C]$$

15. Diketahui vektor  $\vec{a} = 2i - j$ ,  $\vec{b} = 2i - k$ , dan  $\vec{c} = 3i + j + 2k$ . Hasil  $\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$  adalah....

- A.  $-i + 2j - 4k$
- B.  $5i - 3j$
- C.  $i - 2j + 2k$
- D.  $i - 3j + 4k$
- E.  $i - 2j + 4k$

**Solusi:**

$$\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2+4-3 \\ -1+0-1 \\ 0-2-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix} = 3i - 2j - 4k \rightarrow [-]$$

16. Diketahui vektor  $\vec{a} = 2i + j + 3k$  dan  $\vec{b} = -i + 2j + 2k$ . Sudut  $\theta$  adalah sudut antara vektor  $\vec{a}$  dan  $\vec{b}$ . Nilai  $\sin \theta = \dots$

- A.  $\frac{1}{10}\sqrt{7}$
- B.  $\frac{1}{7}\sqrt{7}$
- C.  $\frac{1}{7}\sqrt{14}$
- D.  $\frac{\sqrt{35}}{7}$
- E.  $\frac{2}{7}\sqrt{14}$

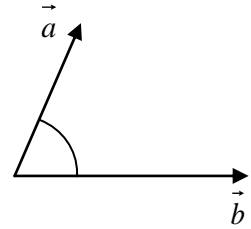
**Solusi:**

Kita mengetahui bahwa jika diberikan vektor  $\vec{a}$  dan  $\vec{b}$ , maka berlaku  $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{\|\vec{a}\| \|\vec{b}\|}$



$$\cos \theta = \frac{\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}}{\sqrt{2^2+1^2+3^2} \sqrt{(-1)^2+2^2+2^2}} = \frac{-2+2+6}{\sqrt{14}\sqrt{9}} = \frac{6}{3\sqrt{14}} = \frac{2}{\sqrt{14}}$$

$$\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \left(\frac{2}{\sqrt{14}}\right)^2} = \sqrt{\frac{14-4}{14}} = \sqrt{\frac{5}{7}} = \frac{\sqrt{35}}{7} \rightarrow [\text{D}]$$



17. Diketahui vektor  $\vec{p} = 11i + 4j + 3k$  dan  $\vec{q} = 2i + 5j + 11k$ . Proyeksi vektor orthogonal  $\vec{p}$  terhadap  $\vec{q}$  adalah....

- A.  $2i - 5j - 11k$
- B.  $-i - \frac{5}{2}j - \frac{11}{2}k$
- C.  $i + \frac{5}{2}j + \frac{11}{2}k$
- D.  $-i + \frac{5}{2}j + \frac{11}{2}k$
- E.  $-i - 5j - 11k$

**Solusi:**

Kita mengetahui bahwa proyeksi vektor orthogonal  $\vec{a}$  pada  $\vec{b}$  adalah  $\vec{c} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b}$

$$\vec{c} = \frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{|\vec{q}|^2} \vec{q} = \frac{\begin{pmatrix} 11 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 11 \end{pmatrix}}{2^2 + 5^2 + 11^2} \vec{q} = \frac{22 + 20 + 33}{4 + 25 + 121} \vec{q} = \frac{75}{150} \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 11 \end{pmatrix} = i + \frac{5}{2}j + \frac{11}{2}k \rightarrow [\text{C}]$$

18. Koordinat bayangan titik  $A(-1,3)$  jika dicerminkan terhadap garis  $x=4$  dan dilanjutkan pencerminan terhadap sumbu  $Y$  adalah....

- A.  $(9,-3)$
- B.  $(-9,3)$
- C.  $(9,3)$
- D.  $(-9,-3)$
- E.  $(-3,-9)$

**Solusi:**

Kita mengetahui bahwa bayangan titik  $P(x,y)$  oleh pencerminan terhadap garis  $x=a$  adalah  $P'(2a-x,y)$ .

Bayangan titik  $P(x,y)$  oleh pencerminan terhadap garis  $y=b$  adalah  $P'(x,2b-y)$ .

Bayangan titik  $P(x,y)$  yang dicerminkan terhadap sumbu adalah  $P'(-x,y)$

Bayangan titik  $A(-1,3)$  jika dicerminkan terhadap garis  $x=4$  adalah  $A'(2 \cdot 4 + 1, 3) = A'(9,3)$

Bayangan titik  $A'(9,3)$  yang dicerminkan terhadap sumbu  $Y$  adalah  $A''(-9,3)$ .  $\rightarrow [\text{B}]$

19. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $^2\log(x+2) + ^2\log(x-2) \leq ^2\log 5$  adalah....

- A.  $\{x | x \geq -2\}$
- B.  $\{x | x \geq 2\}$

- C.  $\{x | x \geq 3\}$   
 D.  $\{x | 2 \leq x \leq 3\}$   
 E.  $\{x - 2 \leq x \leq 2\}$

**Solusi:**

$${}^2\log(x+2) + {}^2\log(x-2) \leq {}^2\log 5$$

$$x+2 > 0$$

$$x > -2 \dots (1)$$

$$x-2 > 0$$

$$x > 2 \dots (2)$$

$${}^2\log(x+2) + {}^2\log(x-2) \leq {}^2\log 5$$

$${}^2\log(x+2)(x-2) \leq {}^2\log 5$$

$$(x+2)(x-2) \leq 5$$

$$x^2 - 4 \leq 5$$

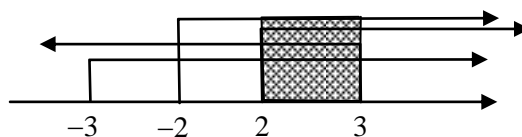
$$x^2 - 9 \leq 0$$

$$(x+3)(x-3) \leq 0$$

$$-3 \leq x \leq 3 \dots (3)$$

Dari (1)  $\cap$  (2)  $\cap$  (3) diperoleh

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{x | 2 \leq x \leq 3\}$ .  $\rightarrow$  [D]



20. Persamaan grafik fungsi seperti pada gambar adalah....

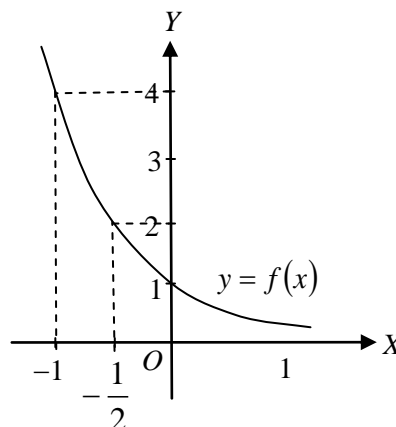
A.  $y = \left(-\frac{1}{2}\right)^x$

B.  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

C.  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

D.  $y = \left(-\frac{1}{4}\right)^x$

E.  $y = 2^x$



**Solusi:**

Ambillah persamaan fungsi eksponen adalah  $y = \left(\frac{1}{a}\right)^x + k$

$$(0,1) \rightarrow y = \left(\frac{1}{a}\right)^x + k$$

$$1 = \left(\frac{1}{a}\right)^0 + k$$

$$1 = 1 + k$$

$$k = 0$$

$$\therefore y = \left(\frac{1}{a}\right)^x$$

$$(-1,4) \rightarrow y = \left(\frac{1}{a}\right)^x$$

$$4 = \left(\frac{1}{a}\right)^{-1}$$

$$4 = a$$

$$\therefore y = \left(\frac{1}{4}\right)^x \rightarrow [C]$$

21. Diketahui suatu barisan aritmetika dengan suku ke-3 = 4 dan suk ke-7 = 16. Jumlah 10 suku pertama dari deret tersebut adalah....

- A. 115
- B. 125
- C. 130
- D. 135
- E. 140

**Solusi:**

Kita mengetahui bahwa suku ke- $n$  dari barisan aritmetika dirumuskan sebagai  $u_n = a + (n-1)b$ .

$$u_7 - u_3 = 16 - 4$$

$$a + 6b - (a + 2b) = 12$$

$$4b = 12$$

$$b = 3$$

$$b = 3 \rightarrow u_3 = 4$$

$$a + 2b = 4$$

$$a + 2 \times 3 = 4$$

$$a = 4 - 6 = -2$$

Jumlah  $n$  suku pertama dari barisan aritmetika adalah  $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)b]$

$$S_{10} = \frac{10}{2}[2(-2) + (10-1)3] = 115$$

Jadi, jumlah 10 suku pertama dari deret tersebut adalah 115.  $\rightarrow [A]$

22. Seutas tali dipotong menjadi 8 bagian. Panjang masing-masing potongan tersebut mengikuti barisan geometri. Potongan tali yang paling pendek 4 cm dan potongan tali yang paling panjang 512 cm. Panjang tali semula adalah....

- A. 512 cm
- B. 1.020 cm
- C. 1.024 cm
- D. 2.032 cm
- E. 2.048 cm

**Solusi:**

Barisan geometri:  $u_1, u_2, u_3, \dots, u_8$

$$u_1 = a = 4$$

$$u_8 = 512$$

$$\frac{u_8}{u_1} = \frac{512}{4}$$

$$\frac{u_1 r^7}{u_1} = 128$$

$$r^7 = 128$$

$$r = \sqrt[7]{128} = 2$$

Jumlah  $n$  suku pertama dari barisan geometri adalah  $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$

$$S_8 = \frac{4(2^8 - 1)}{2 - 1} = 1.020$$

Jadi, panjang tali semula adalah 1.020 cm.  $\rightarrow$  [B]

23. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan rusuk 6 cm. Jarak titik  $E$  ke garis  $AG$  adalah....

- A.  $2\sqrt{3}$  cm
- B.  $3\sqrt{2}$  cm
- C.  $2\sqrt{6}$  cm
- D.  $3\sqrt{6}$  cm
- E.  $6\sqrt{2}$  cm

**Solusi:**

Menurut Teorema Pythagoras:

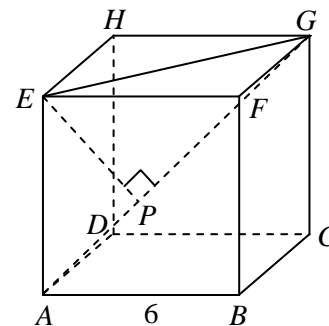
$$BE = \sqrt{EF^2 + FG^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$AG = \sqrt{AE^2 + EG^2} = \sqrt{6^2 + (6\sqrt{2})^2} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

Lambang  $[ABC]$  menyatakan luas  $\triangle ABC$

$$[AGE] = \frac{1}{2} AG \times EP = \frac{1}{2} AE \times EG$$

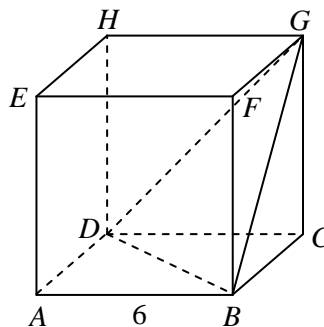
$$EP = \frac{AE \times EG}{AG} = \frac{6 \times 6\sqrt{2}}{6\sqrt{3}} = 2\sqrt{6} \text{ cm}$$



Jadi, jarak titik  $E$  ke garis  $AG$  adalah  $2\sqrt{6}$  cm  $\rightarrow$  [C]

24. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  memiliki panjang rusuk 6 cm. Sudut  $\alpha$  adalah sudut antara garis  $CG$  dan bidang  $BDG$ . Nilai  $\cos \alpha$  adalah....

- A.  $\frac{1}{4}\sqrt{3}$
- B.  $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
- C.  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
- D.  $\frac{1}{3}\sqrt{6}$
- E.  $\frac{1}{2}\sqrt{6}$



**Solusi:**

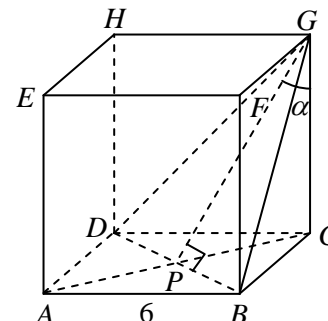
Perhatikan  $\triangle BDG$  adalah segitiga sama sisi, dengan  $BD = BG = DG$  adalah diagonal sisi kubus.

Menurut **Teorema Pythagoras:**

$$BD = \sqrt{BC^2 + CD^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$GP = BG \sin \angle GBP = 6\sqrt{2} \sin 60^\circ = 6\sqrt{2} \times \frac{1}{2}\sqrt{3} = 3\sqrt{6} \text{ cm}$$

$$\angle(ABCD, DBG) = \alpha$$



$$\cos \alpha = \frac{CG}{GP} = \frac{6}{3\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{1}{3}\sqrt{6} \rightarrow [D]$$

25. Diketahui segi-8 beraturan dengan panjang jari-jari lingkaran luar  $r$  cm. Keliling segi-8 tersebut adalah....

- A.  $r\sqrt{2-\sqrt{2}}$  cm
- B.  $4r\sqrt{2-\sqrt{2}}$  cm
- C.  $8r\sqrt{2-\sqrt{2}}$  cm
- D.  $4r\sqrt{2+\sqrt{2}}$  cm
- E.  $8r\sqrt{2-\sqrt{2}}$  cm

**Solusi:**

Ambillah sudut pusat  $\alpha = \frac{360^\circ}{n} = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$  dan  $s$  adalah panjang sisi segi-8.

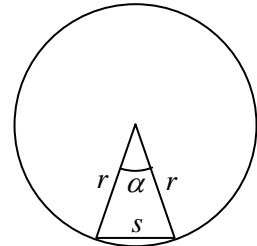
Menurut **Aturan Kosinus:**

$$s^2 = r^2 + r^2 - 2 \cdot r \cdot r \cdot \cos \alpha = 2r^2 - 2r^2 \cos 45^\circ = 2r^2 - 2r^2 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$= 2r^2 - r^2\sqrt{2}$$

$$s = \sqrt{2r^2 - r^2\sqrt{2}} = r\sqrt{2-\sqrt{2}}$$

$\therefore$  keliling segi-12 beraturan yang jari-jari lingkaran luarnya  $r$  cm adalah  $8r\sqrt{2-\sqrt{2}}$  cm.  $\rightarrow [C]$



26. Himpunan penyelesaian persamaan  $\cos 2x + 3\cos x + 2 = 0$  untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$  ....

- A.  $\{60^\circ, 120^\circ, 270^\circ\}$
- B.  $\{120^\circ, 240^\circ, 270^\circ\}$
- C.  $\{90^\circ, 240^\circ, 270^\circ\}$
- D.  $\{120^\circ, 180^\circ, 240^\circ\}$
- E.  $\{120^\circ, 150^\circ, 270^\circ\}$

**Solusi:**

$$\cos 2x + 3\cos x + 2 = 0$$

$$2\cos^2 x - 1 + 3\cos x + 2 = 0$$

$$2\cos^2 x + 3\cos x + 1 = 0$$

$$(2\cos x + 1)(\cos x + 1) = 0$$

$$\cos x = -\frac{1}{2} \text{ (diteima) atau } \cos x = -1 \text{ (ditolak)}$$

$$x = 120^\circ \text{ atau } 240^\circ \text{ atau } x = 180^\circ$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{120^\circ, 180^\circ, 240^\circ\}$ .  $\rightarrow [D]$

27. Nilai dari  $\frac{\cos 115^\circ + \cos 5^\circ}{\sin 115^\circ + 5^\circ} = \dots$

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

E.  $\sqrt{3}$

**Solusi:**

$$\frac{\cos 115^\circ + \cos 5^\circ}{\sin 115^\circ + 5^\circ} = \frac{2 \cos 60^\circ \cos 55^\circ}{2 \sin 60^\circ \cos 55^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{3}$$

28. Nilai dari  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{25x^2 - 9x - 16} - 5x + 3) = \dots$

A.  $-\frac{39}{10}$

B.  $-\frac{9}{10}$

C.  $\frac{21}{10}$

D.  $\frac{39}{10}$

E.  $\infty$

**Solusi:**

**Cara 1:**

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{25x^2 - 9x - 16} - 5x + 3) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \sqrt{\left(5x - \frac{9}{10}\right)^2} - 5x + 3 \right] = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 5x - \frac{9}{10} - 5x + 3 \right) = \frac{21}{10} \rightarrow [C]$$

**Cara 2:**

Kita mengetahui bahwa jika  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{ax^2 + bx + c} - \sqrt{ax^2 + px + q}) = \frac{b-p}{2\sqrt{a}}$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{25x^2 - 9x - 16} - 5x + 3) = \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{25x^2 - 9x - 16} - \sqrt{25x^2 - 30x + 9}) = \frac{-9 + 30}{2\sqrt{25}} = \frac{21}{10} \rightarrow [C]$$

29. Nilai  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2(x-1)}{x^2 - 2x + 1} = \dots$

A. 0

B. 1

C. 2

D. 4

E.  $\infty$

**Solusi:**

**Cara 1:**

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2(x-1)}{x^2 - 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2(x-1)}{(x-1)^2} = \left[ \lim_{x-1 \rightarrow 0} \frac{\sin(x-1)}{(x-1)} \right]^2 = 1^2 = 1 \rightarrow [B]$$

**Cara 2:**

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2(x-1)}{x^2 - 2x + 1} = \frac{(x-1)^2}{(x-1)^2} = 1 \rightarrow [B]$$

30. Dua bilangan bulat  $m$  dan  $n$  memenuhi hubungan  $2m + n = -40$ . Nilai minimum dari  $p = m^2 + n^2$  adalah....

A. 405

B. 395

C. 320

D. 260

E. 200

**Solusi:**

$$2m + n = -40$$

$$n = -40 - 2m$$

$$p = m^2 + n^2 = m^2 + (-40 - 2m)^2 = m^2 + 1600 + 160m + 4m^2 = 5m^2 + 160m + 1600$$

$$p' = 10m + 160$$

Nilai stasioner  $p$  dicapai jika  $p' = 0$ , sehingga

$$10m + 160 = 0$$

$$m = -16$$

$$p_{\min}(-16) = 5(-16)^2 + 160(-16) + 1600 = 320 \rightarrow [C]$$

31. Hasil dari  $\int_0^2 3(x+1)(x-6)dx = \dots$

A. -58

B. -56

C. -28

D. -16

E. -14

**Solusi:**

$$\begin{aligned} \int_0^2 3(x+1)(x-6)dx &= \int_0^2 (3x^2 - 15x - 18)dx = \left[ x^3 - \frac{15}{2}x^2 - 18x \right]_0^2 = 2^3 - \frac{15}{2} \times 2^2 - 18 \times 2 - 0 \\ &= 8 - 30 - 36 = -58 \rightarrow [A] \end{aligned}$$

32. Nilai dari  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin^2 t \cdot \cos t) dt = \dots$

A. 2

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

C. 1

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

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

**Solusi:**

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin^2 t \cos t) dt = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin^2 t) d \sin t = \left[ \frac{1}{3} \sin^3 t \right]_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{3} \sin^3 \frac{\pi}{2} - \frac{1}{3} \sin^3 0 = \frac{1}{3} \rightarrow [E]$$

33. Hasil dari  $\int \frac{(2x-3)dx}{\sqrt{2x^2-6x+5}} = \dots$

A.  $\frac{1}{2} \sqrt{2x^2-6x+5} + C$

B.  $\sqrt{2x^2-6x+5} + C$

C.  $\frac{2}{3} \sqrt{2x^2-6x+5} + C$

D.  $2\sqrt{2x^2 - 6x + 5} + C$

E.  $\frac{1}{\sqrt{2x^2 - 6x + 5}} + C$

**Solusi:**

$$\int \frac{(2x-3)dx}{\sqrt{2x^2 - 6x + 5}} = \frac{1}{2} \int \frac{1}{\sqrt{2x^2 - 6x + 5}} d(2x^2 - 6x + 5) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{-\frac{1}{2} + 1} (2x^2 - 6x + 5)^{\frac{1}{2} + 1} + C$$

$$= (2x^2 - 6x + 5)^{\frac{1}{2}} + C = \sqrt{2x^2 - 6x + 5} + C \rightarrow [B]$$

34. Luas daerah yang diarsir pada gambar berikut dapat dinyatakan dengan rumus....

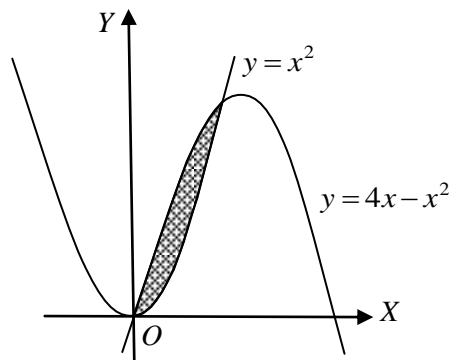
A.  $L = \int_0^2 [(4x - x^2) - x^2] dx$

B.  $L = \int_0^2 [(4 - x^2) - x^2] dx$

C.  $L = \int_0^2 [x^2 - (4x - x^2)] dx$

D.  $L = \int_0^2 [x^2 + (4x - x^2)] dx$

E.  $L = \int_0^2 [(x^2 - 4x) + x^2] dx$



**Solusi:**

Fungsi-fungsi integral adalah  $y = x^2$  dan  $y = 4x - x^2$ .

Batas-batas integral:

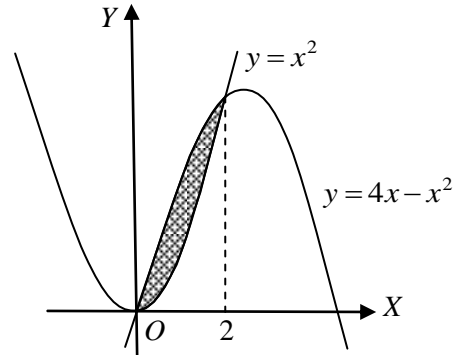
$$x^2 = 4x - x^2$$

$$2x^2 - 4x = 0$$

$$2x(x - 2) = 0$$

$$x = 0 \text{ atau } x = 2$$

$$V = \int_0^2 [(4x - x^2) - x^2] dx \rightarrow [A]$$



35. Daerah yang dibatasi oleh  $y = x^2 + 1$  dan  $y = x + 3$  diputar  $360^\circ$  mengelilingi sumbu X. Volume yang terjadi adalah....

A.  $36\frac{3}{5}\pi$  satuan volume

B.  $36\frac{1}{5}\pi$  satuan volume

C.  $32\frac{3}{5}\pi$  satuan volume

D.  $23\frac{2}{5}\pi$  satuan volume

E.  $23\frac{1}{5}\pi$  satuan volume



**Solusi:**

Fungsi-fungsi integral adalah  $y = x^2 + 1$  dan  $y = x + 3$ .

Batas-batas integral:

$$x^2 + 1 = x + 3$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

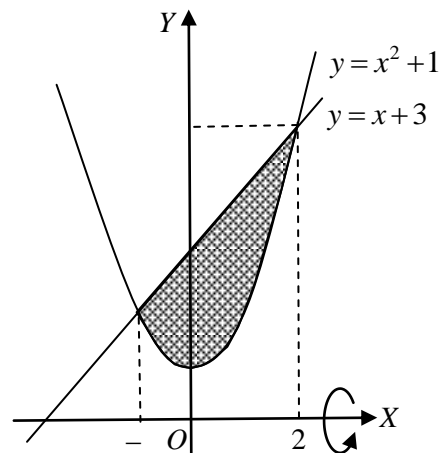
$$x = 2 \text{ atau } x = -1$$

$$V = \pi \int_{-1}^2 \left[ (x+3)^2 - (x^2+1)^2 \right] dx = \pi \int_{-1}^2 (x^2 + 6x + 9 - x^4 - 2x^2 - 1) dx$$

$$= \pi \int_{-1}^2 (8 + 6x - x^2 - x^4) dx = \pi \left[ 8x + 3x^2 - \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{5}x^5 \right]_{-1}^2$$

$$= \pi \left[ 16 + 12 - \frac{8}{3} - \frac{32}{5} - \left( -8 + 3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \right) \right] = \pi \left( 33 - \frac{9}{3} - \frac{33}{5} \right) = \pi \left( 30 - 6\frac{3}{5} \right)$$

$$= 23\frac{2}{5} \pi \text{ satuan volume} \rightarrow [D]$$



36. Tabel berikut memuat data data tinggi badan sejumlah siswa.

Tinggi (cm)	Frekuensi
150 – 154	4
155 – 159	5
160 – 164	10
165 – 169	5
170 – 174	6

Kuartil bawah dari data pada tabel tersebut adalah....

- A. 157,3
- B. 157,5
- C. 158,0
- D. 167,3
- E. 168,0

**Solusi:**

Kelas kuartil bawah terletak pada data ke  $\frac{n}{4} = \frac{30}{4} = 7,5$ , yaitu 155 – 159 .

Rumus kuartil atas adalah  $Q_1 = L_1 + \frac{\frac{n}{4} - fk_1}{f_1} \times p$

$$Q_1 = 154,5 + \frac{\frac{30}{4} - 4}{5} \times 5 = 154,5 + 3,5 = 158,0 \rightarrow [C]$$

37. Dari angka-angka 2, 3, 4, 5, 6, dan 8 akan dibentuk bilangan terdiri dari tiga angka berlainan. Banyak bilangan antara 300 dan 700 yang dapat dibentuk dari angka-angka tersebut adalah....

- A. 144
- B. 120
- C. 100
- D. 80
- E. 24

**Solusi:**

4	5	4
---	---	---

Banyak bilangan yang dapat dibentuk adalah  $4 \times 5 \times 4 = 80 \rightarrow [D]$

38. Dua keluarga yang masing-masing terdiri dari 2 orang dan 3 orang yang ingin foto bersama. Banyak posisi foto yang berbeda dengan anggota keluarga yang sama selalu berdampingan adalah....

A. 24  
B. 36  
C. 48  
D. 72  
E. 96





**Solusi:**

Banyak posisi foto yang berbeda dengan anggota keluarga yang sama selalu berdampingan adalah  $2 \times 2 \times 3! = 2 \times 2 \times 6 = 24 \rightarrow [A]$

39. Erik suka sekali main skateboard. Dia mengunjungi sebuah toko bersama SKATERS untuk mengetahui beberapa model.

Di toko ini dia dapat membeli skateboard yang lengkap. Atau, ia juga dapat membeli sebuah papan, satu set roda yang terdiri dari 4 roda, satu set sumbu yang terdiri dari dua sumbu, dan satu set perlengkapan kecil untuk dapat merakit skateboard sendiri.

Daftar barang dan model/jenis skateboard di toko ini sebagai berikut:

Barang	Model/Jenis	
Skateboard Lengkap		
Papan		
Dua set roda yang terdiri dari 4 roda		
Satu set sumbu yang terdiri dari dua sumbu		
Dua set perlengkapan kecil (seperti baut, mur, dan karet)		

Toko itu menawarkan tiga macam papan, dua macam set roda, dan dua macam set perlengkapan kecil. Hanya ada satu macam set sumbu.

Berapa banyak skateboard berbeda yang dapat dibuat oleh Erik?

- A. 6
- B. 8
- C. 10
- D. 12
- E. 24

**Solusi:**

Banyak skateboard berbeda yang dapat dibuat oleh Erik adalah  $2 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2! = 24 \rightarrow [E]$

40. Sebuah film dokumenter menayangkan perihal gempa bumi dan seberapa sering gempa bumi terjadi. Film itu mencakup diskusi tentang keterkiraan gempa bumi. Seorang ahli geologi menyatakan “Dalam dua puluh tahun ke depan, peluang bahwa sebuah gempa bumi akan terjadi di kota Zadia adalah dua per tiga.” Manakah di bawah ini yang paling mencerminkan maksud pernyataan ahli geologi tersebut?

- A.  $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$ , sehingga antara 13 dan 14 tahun dari sekarang akan terjadi sebuah gempa bumi di kota Zadia.
- B.  $\frac{2}{3}$  lebih besar dari pada  $\frac{1}{2}$ , sehingga kita dapat meyakini bahwa akan terjadi sebuah gempa bumi di kota Zadia pada suatu saat dalam 20 tahun ke depan.
- C. Peluang terjadinya sebuah gempa bumi di kota Zadia pada suatu saat dalam 20 tahun ke depan lebih tinggi dari pada peluang tidak terjadinya gempa bumi.
- D. Kita tak dapat mengatakan apa yang akan terjadi, karena tidak seorang pun dapat meyakinkan kapan sebuah gempa bumi akan terjadi.
- E. Pasti akan terjadi gempa bumi 20 tahun yang akan datang, karena sudah diperkirakan oleh ahli geologi.

**Solusi:**

Peluang terjadinya sebuah gempa bumi di kota Zadia pada suatu saat dalam 20 tahun ke depan lebih tinggi dari pada peluang tidak terjadinya gempa bumi.  $\rightarrow [C]$