

# Eduversal Mathematics Competition 2024

## TATA TERTIB PESERTA

1. Peserta datang ke ruang ujian minimal 20 menit sebelum waktu pelaksanaan ujian berlangsung.
2. Masuk ke ruang ujian dan duduk di tempat yang sudah ditentukan oleh Panitia.
3. Waktu yang diberikan kepada peserta 135 menit, dengan rincian 15 menit untuk mengisi data diri peserta di LJK dan daftar hadir serta 120 menit untuk menyelesaikan soal ujian.
4. Selama ujian berlangsung peserta tidak diperkenankan keluar ruangan untuk ke kamar kecil.
5. Isilah lembar jawaban dengan cara menghitamkan bulatan secara penuh pada jawaban yang dipilih. Tidak dibenarkan mengisi dengan cara menyilang atau memberikan ceklist.
6. Kerjasama dalam bentuk apapun, mencontek, dan lain sebagainya yang bertujuan untuk mencurangi ujian akan berakibat langsung didiskualifikasinya peserta.
7. Dilarang menggunakan kalkulator ataupun alat bantu hitung lainnya.
8. Menjaga ketenangan selama ujian berlangsung.
9. Apabila waktu masih tersedia dan peserta sudah selesai mengerjakan soal maka peserta harus tetap di dalam ruangan ujian minimal 50 menit dari awal dimulainya ujian.
10. Peserta yang sudah selesai wajib menjaga ketenangan di luar ruang ujian
11. Tas beserta isinya dan HP dalam kondisi off (nonaktif) milik peserta diletakkan di depan kelas.
12. Peserta hanya diperkenankan membawa Kartu Peserta Ujian, pensil 2B, pulpen, penghapus karet, dan rautan serta alat tulis.
13. Tidak diperkenankan meminjam alat tulis dari peserta lain selama ujian berlangsung.
14. Isilah semua data di LJK dengan benar. Segala bentuk kesalahan pengisian berpotensi LJK tidak terbaca dengan benar.
15. Soal Babak Final EMC terdiri dari 30 Soal Pilihan Ganda, 10 Isian Singkat, dan 1 Tie-Breaker Soal Uraian. Soal Uraian bersifat opsional. Soal Uraian hanya akan dinilai apabila peserta masuk peringkat 25 Besar Nasional dan mendapat nilai yang sama dengan peserta lain.

## PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN KOMPUTER (LJK)

1. Isilah hanya menggunakan pensil 2B.
2. Lembar Jawaban tidak boleh kotor, basah, robek, atau terlipat.
3. Isilah lembar jawaban dengan cara menghitamkan bulatan secara penuh pada jawaban yang dipilih. Jika salah, hapus sebersih mungkin dengan karet penghapus kemudian hitamkan bulatan yang menurut Anda benar.
4. Untuk Soal Isian Singkat, tuliskan jawaban Anda pada kotak yang disediakan, lalu hitamkan bulatan di bawahnya sesuai dengan huruf di atasnya.
5. Apabila jawaban merupakan bilangan 1 digit, tulis jawaban di kolom pertama.
6. Apabila jawaban merupakan bilangan 2 digit, tulis jawaban di dua kolom pertama.
7. Tuliskan Nama Peserta pada kotak yang disediakan, lalu hitamkan bulatan di bawahnya sesuai dengan huruf di atasnya.
8. Tuliskan ID Peserta **sesuai yang tertera di kartu peserta Anda yang berjumlah 5 digit**.
9. Tuliskan kode soal sesuai dengan yang tertera di buku soal.
10. Pilihlah kelas yang sesuai dengan kelas Anda.
11. Tanda Tangan di tempat yang telah disediakan.

Selamat Berkompetisi - Semoga Sukses !

1. Pada persamaan di bawah  $a$  dan  $b$  lebih besar dari nol.

$$\sqrt{a+bx} + \sqrt{b+ax} = \sqrt{a-bx} + \sqrt{b-ax}$$

Maka  $x =$  \_\_\_\_.

- A) 0
- B) 10
- C) 100
- D) 1

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

2. Misalkan  $\triangle ABC$  segitiga samasisi dengan lingkaran luar  $O$  dan  $D$  satu titik terletak pada busur  $BC$  pada lingkaran  $O$ .

Jika panjang  $DB = 4$  dan  $DC = 3$ , maka panjang dari  $DA$  adalah \_\_\_\_.

- A) 3,5
- B) 1
- C) 5
- D) 7

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

3. Misalkan  $x$  dan  $y$  bilangan real positif lebih besar dari 1, yang memenuhi

$$y^{8x} = x^{2024},$$

$$x^{2y} = y^{2024}.$$

Maka nilai dari  $\sqrt{xy}$  adalah \_\_\_\_.

- A) 2024
- B) 1012
- C) 506
- D) 253

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

4. Aku adalah sebuah bilangan, ketika aku ditambahkan 1 dan di hitung akarku, lalu hasilnya dibagi 9 dan dijumlahkan dengan 4 maka akan diperoleh hasil 9.

Maka berapa nilaiku?

- A) 2024
- B) 2025
- C) 11
- D) 1

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

5. Diberikan sebuah deret dengan  $x_0 = 2024$ , dan  $x_{n+1} = \frac{1+x_n}{1-x_n} \quad n > 0$ ,

Tentukan nilai  $x_{2024}$ .

- A) 2023
- B) 0
- C) 2024
- D) 1

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

6. Aku adalah sebuah bilangan bulat yang merupakan selisih dari faktor bilangan prima terbesar dari 2024 dan 2020.

Berapakah nilaiku?

- A) 101
- B) 78
- C) 23
- D) 53

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

7. Aku adalah bilangan pecahan campuran yang dihasilkan oleh Tahun dibagi dengan bulan dan dibagi lagi oleh hari. dimana hari, bulan, dan tahun adalah waktu ujian final EMC tahun ini.

Maka siapakah aku?

- A)  $\frac{2024}{11 \times 16}$
- B)  $11\frac{1}{2}$
- C)  $\frac{23}{2}$
- D) 11,5

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

8. Bentuk pecahan paling sederhana dari bilangan real  $0.2024$  adalah\_\_\_\_\_

- A)  $\frac{184}{909}$
- B)  $\frac{253}{1250}$
- C)  $\frac{2024}{9999}$
- D)  $\frac{2024}{10000}$

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

9. Luas persegi yang memiliki keliling 4 unit adalah \_\_\_\_\_ unit persegi.

A) 8  
B) 1  
C) 2  
D) 4

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

10. Garis  $x + 2y + 3 = 0$  digeser 2 satuan ke kanan dan dicerminkan terhadap sumbu  $y$ .

Hasil akhirnya adalah garis dengan persamaan \_\_\_\_\_.

A)  $x - 2y - 3 = 0$   
B)  $x - 2y + 1 = 0$   
C)  $x - 2y - 3 = 0$   
D)  $x - 2y - 1 = 0$

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

11. Setiap titik sudut dari segi enam beraturan diwarnai secara independen, baik merah maupun biru, dengan probabilitas yang sama. Probabilitas bahwa segi enam tersebut dapat diputar sehingga semua titik sudut biru berakhir pada posisi yang awalnya merupakan titik sudut merah adalah  $\frac{m}{n}$ , di mana  $m$  dan  $n$  adalah bilangan bulat positif yang relatif prima.

Berapakah  $m + n$ ?

(catatan: jika titik biru jumlahnya 0, tidak termasuk kondisi yang jika diputar agar berakhir pada posisi titik merah.)

A) 92  
B) 94  
C) 93  
D) 91

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

12. Lima pasangan suami istri berdiri dengan jarak yang sama mengelilingi sebuah lingkaran dalam urutan acak. Peluang setiap pria berdiri berhadapan secara diametral dengan pasangannya adalah  $\frac{m}{n}$ , di mana  $m$  dan  $n$  adalah bilangan bulat positif yang relatif prima. Nilai dari  $m + n$  adalah \_\_\_\_\_.

A) 945  
B) 944  
C) 946  
D) 943

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

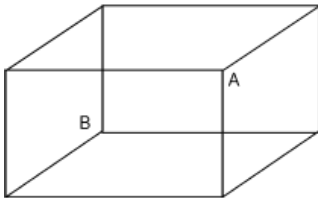
13. Titik  $(0, 0)$ ,  $(a, 10)$  dan  $(b, 20)$  merupakan titik-titik sudut dari sebuah segitiga sama sisi.

Tentukan nilai dari  $a \times b$ .

- A) 0  
B) 40  
C)  $10\sqrt{2}$   
D)  $20\sqrt{2}$

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

14. Seekor semut hendak merayap di sepanjang permukaan kubus dalam dari titik A ke titik B. Kubus tersebut memiliki alas berbentuk persegi dengan sisi 3 unit dan tinggi kubus adalah 1 unit.



Jarak terdekat yang ditempuh semut dari A ke B adalah \_\_\_\_ unit.

- A) 6  
B) 4  
C) 5  
D) 3

(Benar +8, Salah -2, Kosong 0)

15. Di segitiga  $ABC$ ,  $\angle ABC = 45^\circ$ . Titik  $D$  berada pada segmen  $BC$  sehingga  $2|BD| = |CD|$  dan  $\angle DAB = 15^\circ$ .

Tentukan nilai  $\angle ACB$ .

- A)  $30^\circ$   
B)  $45^\circ$   
C)  $75^\circ$   
D)  $60^\circ$

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

16. Sebuah kelompok terdiri dari sepuluh siswa mengikuti ujian yang skala nilainya berupa bilangan bulat dari 1-10. Dalam kelompok itu, diketahui tepat enam siswa mendapatkan nilai ujian lebih besar dari 6, serta tepat tiga siswa mendapatkan nilai ujian lebih besar dari 8.

Jika nilai yang paling sering muncul adalah 5 dan nilai tersebut muncul tepat tiga kali, maka banyaknya nilai berbeda yang muncul adalah \_\_\_\_.

- A) 5  
B) 3  
C) 4  
D) 6

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

17. Tiga buah lingkaran dengan jari-jari 10, 3, dan 2 unit ditempatkan sehingga menyinggung satu-sama lain. Kemudian ketiga pusat lingkaran tersebut dihubungkan dengan garis sehingga membentuk segitiga.

Luas segitiga tersebut adalah \_\_\_\_ unit persegi.

- A) 45
- B) 15
- C) 30
- D) 60

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

18. Diketahui pada persamaan kuadrat  $2x^2 + bx + c = 0$ , jumlah kedua akarnya adalah 5 dan hasil kali kedua akarnya adalah -14.

Berapakah hasil dari  $\frac{c-2}{b}$  ?

- A) -1
- B) -3
- C) 1
- D) 3

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

19. Himpunan  $A, B, C$  berturut-turut memiliki 3, 4, 2 anggota.

Banyaknya tripel fungsi  $(f, g, h)$  dengan  $f : A \rightarrow B, g : B \rightarrow C$ , dan  $h : A \rightarrow C$  adalah \_\_\_\_.

- A)  $2^4 3^6$
- B)  $2^6 3^4$
- C)  $2^3 6^4$
- D)  $2^{13}$

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

20. Sebuah belah ketupat memiliki luas 480 unit persegi dan keliling 104 unit.

Lingkaran terbesar yang bisa diletakkan di dalam belah ketupat tersebut memiliki luas \_\_\_\_ unit persegi.

- A)  $169\pi$
- B)  $\frac{120^2}{13^2}\pi$
- C)  $\frac{60^2}{7^2}\pi$
- D)  $121\pi$

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

21. Sebut bilangan bulat positif  $n$  sebagai bilangan ekstra-14 jika jumlah sisa pembagian  $n$  dengan 2, 3, 4, 5 dan 6 adalah 14.

**Banyaknya bilangan bulat positif ekstra-14 kurang dari 60 ada \_\_\_\_.**

- A) 2
- B) 3
- C) 1
- D) 5

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

22. Himpunan  $A$  memiliki 7 anggota, himpunan  $B$  memiliki 5 anggota, dan himpunan  $A \cup B$  memiliki 8 anggota.

**Banyaknya himpunan bagian tak-kosong dari  $A \cap B$  adalah \_\_\_\_.**

- A) 16
- B) 15
- C) 256
- D) 255

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

23. Andi ingin menukarkan uang Rp100.000 menjadi uang-uang dengan pecahan lebih kecil yaitu Rp2.000 dan Rp5.000. Ternyata banyaknya uang yang didapat Andi adalah 38 lembar. Setelah Andi pulang, dia menemukan bahwa 10% dari uang-uang pecahan Rp2.000 yang ia dapatkan ternyata rusak sehingga tidak bisa dipakai.

**Berapa sisa uang Andi yang masih bisa dipakai?**

- A) Rp90.000
- B) Rp76.000
- C) Rp84.000
- D) Rp94.000

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

24. Banyaknya bilangan bulat  $x$  yang memenuhi persamaan berikut adalah \_\_\_\_.

$$5^x + 12^x = 13^x$$

- A) 0
- B) 3
- C) 1
- D) 2

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

25. Pada sebuah ujian di kelas 12A, rata-rata nilai siswa putra adalah 75 dan rata-rata nilai siswi putri adalah 90.

Jika rata-rata kelas adalah 80, maka perbandingan banyaknya siswa putra dan siswi putri adalah \_\_\_\_.

- A) 3 : 1
- B) 3 : 2
- C) 2 : 1
- D) 4 : 3

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

26. Misalkan  $a, b$  dan  $c$  bilangan real berbeda yang tidak bulat sedemikian sehingga

$$a + \frac{4}{b} = b + \frac{4}{c} = c + \frac{4}{a}.$$

Tentukan nilai dari  $|abc|$ .

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

27. Fungsi  $f$  didefinisikan dengan  $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$

dimana  $a, b, c$ , dan  $d$  adalah bilangan real bukan nol dan memiliki sifat

$$f(20) = 20, f(24) = 24 \text{ dan } f(f(x)) = x$$

untuk semua nilai  $x$  kecuali  $-\frac{d}{c}$ .

Tentukan nilai  $y$  sehingga tidak ada bilangan real  $x$  yang memenuhi  $f(x) = y$

- A) 22
- B) 26
- C) 24
- D) 20

(Benar +20, Salah -5, Kosong 0)

28. Nilai dari perkalian semua pembagi dari  $2024^4$  adalah \_\_\_\_.

- A)  $2024^4$
- B)  $2024^{252}$
- C)  $2024^{1012}$
- D)  $2024^{490}$

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

29. Misalkan  $S$  adalah himpunan semua bilangan rasional positif  $r$  sehingga ketika dua bilangan  $3r$  dan  $35r$  ditulis sebagai pecahan dalam bentuk paling sederhana, jumlah pembilang dan penyebut dari satu pecahan sama dengan jumlah pembilang dan penyebut dari pecahan lainnya. Jumlah semua

elemen  $S$  dapat dinyatakan dalam bentuk  $\frac{m}{n}$ , di mana  $m$  dan  $n$  adalah bilangan bulat positif yang relatif prima.

Nilai dari  $m + n$  adalah \_\_\_\_.

- A) 233  
B) 44  
C) 189  
D) 123

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

30. Tentukan penjumlahan dari sisa dari  $a^{220}$  jika dibagi dengan 2024, untuk semua bilangan  $a$  yang saling prima dengan 2024 dan kurang dari 2024.

- A) 2022  
B) 1320  
C) 440  
D) 880

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

31. Suku banyak  $P(x) = x^3 - x + k$  memenuhi  $P(-1)P(1) \leq 0$ , dengan  $k$  suatu konstanta.

Nilai  $P(2)$  adalah \_\_\_\_\_. Catatan: tuliskan jawabannya berupa angka.

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

32. Misalkan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  merupakan barisan bilangan bulat sedemikian sehingga

(i)  $-2 \leq x_i \leq 1$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$ ;

(ii)  $x_1 + x_2 + \dots + x_n = 10$ ;

(iii)  $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 80$ ;

Tentukan nilai maksimum dari  $x_1^3 + x_2^3 + \dots + x_n^3$ .

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

33. Parabola  $y = x^2$  memotong garis  $y = 1$  dan  $y = -x + n$  pada tepat tiga titik berbeda A, B, C.

Pembulatan ke bawah dari keliling segitiga ABC adalah \_\_\_\_.

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

34. Misalkan  $x$  bilangan real sehingga bilangan berikut juga merupakan bilangan real:

$$y = \sqrt{\lfloor x^2 \rfloor - x^3}$$

Nilai maksimum  $x^3$  adalah \_\_\_\_.

Keterangan:  $\lfloor a \rfloor$  berarti bilangan bulat terbesar yang lebih kecil dari atau sama dengan  $a$ . Contohnya  $\lfloor 13 \rfloor = 13$ ,  $\lfloor 5/3 \rfloor = 1$ , dan  $\lfloor -\pi \rfloor = -4$ .

Catatan: tuliskan jawaban berupa angkanya saja. Contohnya "seribu" dituliskan 1000. Jika ada desimal, gunakan "koma" contohnya  $1/2$  dituliskan 0,5.

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

35. Jika  $x_0 = 2$ ,  $x_1 = 3$ , dan  $x_{n+1} = x_n^2 - (n+2)x_{n-1} + 1$  untuk  $n \geq 1$ .

Tentukan nilai dari  $x_{2024}$

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

36. Pecahan  $\frac{a}{b}$  disebut "menyala" apabila  $a$  dan  $b$  bilangan asli dengan  $b$  habis membagi  $a + 1$ .

Jika  $\frac{a}{b}$  dan  $\frac{b+1}{a+1}$  keduanya adalah pecahan menyala, maka hasil penjumlahan dari semua nilai yang mungkin untuk  $\frac{a}{b}$  adalah \_\_\_\_.

Catatan: tuliskan jawaban berupa angka.

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

37. Sebuah daftar bilangan bulat positif memiliki sifat demikian:

- Jumlah dari semua bilangannya tidak lebih dari 2024
- nilai modulusnya 2 lebih besar dari median
- jangkauannya bernilai 4

Maka banyak bilangan pada daftar bilangan bulat tersebut maksimum ada \_\_\_\_.

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

38. Banyaknya pasangan bilangan  $(a, b)$  sehingga polinomial  $ax^9 + bx^8 - 1$  habis dibagi oleh polinomial  $x^2 + x + 1$ .

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

39. Qushay dan Naewari sedang belajar berhitung. Qushay akan menyebut suatu angka  $x$ , kemudian Naewari akan mencatat semua bentuk penjumlahan bilangan asli yang menghasilkan  $x$  tersebut. Contoh, jika Qushay menyebut angka 3, berarti Naewari akan mencatat 3,  $1+2$ ,  $2+1$ ,  $1+1+1$  sebanyak 4 kali.

Jika setelah Qushay menyebutkan sekian angka, Naewari telah mencatat sebanyak 2024 kali, jumlah angka terbesar yang disebutkan Qushay dan total angka yang telah disebutkan Qushay adalah \_\_\_\_.

(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

40. Misalkan  $f(x) = \frac{3}{9^x - 3}$  untuk semua bilangan real  $x$  kecuali  $\frac{1}{2}$ .

Tentukan nilai dari

$$f\left(\frac{1}{2024}\right) + f\left(\frac{2}{2024}\right) + \dots + f\left(\frac{1011}{2024}\right) + f\left(\frac{1013}{2024}\right) + \dots + f\left(\frac{2023}{2024}\right).$$

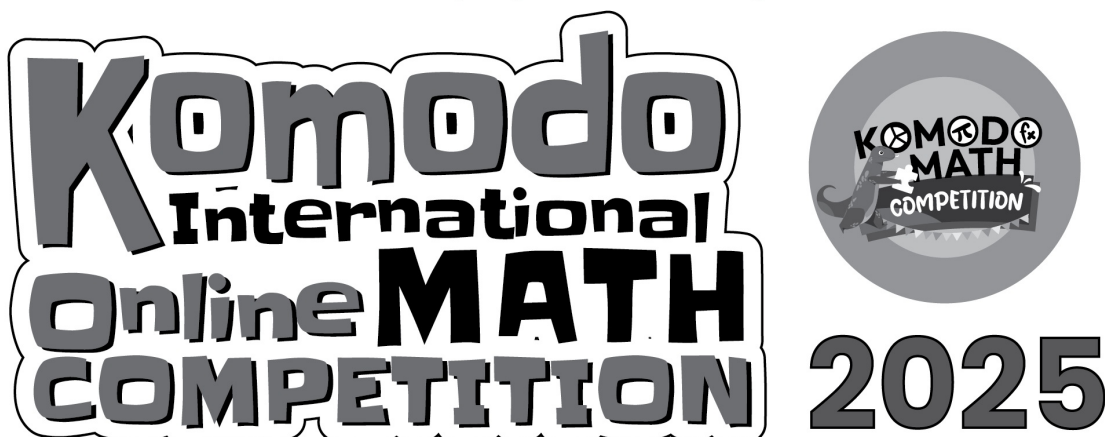
(Benar +40, Salah -10, Kosong 0)

## Survey Evaluasi Peserta EMC 2024



Terima kasih sudah mengikuti Lomba Matematika EMC 2024.  
Sampai jumpa pada acara Penghargaan Pemenang EMC 2024,  
pada hari Sabtu, 7 Desember 2024.  
Kirimkan kritik dan saran melalui survey berikut:  
[ref.kompetisi.net/24](https://ref.kompetisi.net/24)

Puas dengan tantangan matematika EMC? Pasti belum kan?  
Tunjukkan ketangguhanmu dengan mengikuti Kompetisi Matematika tingkat  
Internasional paling seru dan menantang



Tingkatkan kemampuan matematikamu ke level selanjutnya dengan bersaing  
melawan lebih dari 2000 siswa dari 65+ negara!

Pendaftaran dibuka tanggal:  
**8 Januari 2025**

Soal tersedia dalam  
**BAHASA INDONESIA!!!**

Informasi lebih lanjut:  
Website: [komodomathfestival.com](https://komodomathfestival.com)  
Instagram: @komodomathfestival



## EDUVERSAL MATHEMATICS COMPETITION

KOMPETISI MATEMATIKA NO. 1 SE-INDONESIA

Terselenggara Berkat Dukungan

