

Kobarkan Semangat,
Raih Prestasi, dalam Ajang
Olimpiade Sains Nasional

RAHASIA NEGARA

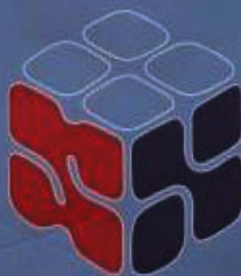
TINGKAT KABUPATEN/KOTA



SOAL OLIMPIADE SAINS NASIONAL SMP TINGKAT KABUPATEN/KOTA TAHUN 2019

Soal ini di Download dari Folder OSN
<https://folderosn.blogspot.com>

BIDANG STUDI : MATEMATIKA



Olimpiade
Sains
Nasional

DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2018



**SOAL
OLIMPIADE SAINS NASIONAL SMP
SELEKSI TINGKAT KABUPATEN/KOTA
TAHUN 2019**

BIDANG STUDI : MATEMATIKA

PETUNJUK UMUM

Waktu Tes : 120 menit

1. Soal Olimpiade Sains bidang Matematika terdiri dari 25 soal pilihan jamak.
2. Waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal adalah 120 menit.
3. Isilah data peserta sebelum mengerjakan soal.
4. Jawablah setiap soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
5. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, atau D. Jawaban benar untuk setiap soal diberi skor 4 (empat), jawaban salah atau tidak menjawab diberi skor 0 (nol)
6. Bila ingin mengganti jawaban, berilah tanda dua garis datar pada jawaban yang dianggap salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada pengganti.
7. Selama mengerjakan soal tidak diperbolehkan menggunakan kalkulator atau alat hitung lainnya.
8. Periksa kembali jawaban yang telah diisi sebelum diserahkan kepada pengawas ruang ujian.

1. Diketahui $A = \{0,1,2,3,4\}$; a, b, c adalah tiga anggota yang berbeda dari A , dan $(a^b)^c = n$. Nilai maksimum dari n adalah ...

A. 4096

B. 6561

C. 9561

D. 9651

Soal ini di Download dari **Folder OSN**
<https://foldersn.blogspot.com/>

2. Dua akuarium A dan B diisi air sehingga volumenya sama yaitu 64.000 cm^3 . Anto memiliki 30 kelereng kecil dan 20 kelereng besar yang akan dimasukkan ke dalam akuarium tersebut. Ke dalam akuarium A dimasukkan 7 kelereng kecil dan 7 kelereng besar sehingga volum akuarium yang terisi menjadi $64821\frac{1}{3} \text{ cm}^3$. Sedangkan, ke dalam akuarium B dimasukkan 21 kelereng kecil dan 7 kelereng besar sehingga volum akuarium yang terisi menjadi menjadi 64880 cm^3 . Volum seluruh kelereng Anto yang tidak dimasukkan ke akuarium adalah ... cm^3 .

A. $113\frac{3}{21}$

B. $226\frac{6}{21}$

C. $251\frac{9}{21}$

D. $687\frac{5}{21}$

3. Hasil Ikan Tangkapan (HIT) seorang nelayan selama bulan Januari 2019 turun 25% dibanding bulan sebelumnya dan HIT selama bulan Februari 2019 turun 20% dibanding bulan sebelumnya. HIT selama bulan Maret 2019 turun 10% dibanding bulan sebelumnya sehingga menjadi 108 kg. Pernyataan berikut yang benar adalah ...

A. HIT bulan Desember 2018 sebanyak 200 kg.

B. HIT bulan Januari 2019 sebanyak 120 kg.

C. HIT bulan Februari 2019 sebanyak 130 kg.

D. HIT bulan Februari 2019 sebanyak 150 kg.

4. Jika $x = 2p - 4q$ dan $y = -p + 2q$, maka nilai $\frac{2x^2 - 3xy + y^2}{x^2 - y^2}$ adalah ...

A. $1/5$

B. $1/3$

C. 3

☒ D. 5

$$\begin{aligned} x &= 2p - 4q \\ y &= -p + 2q \\ \frac{2x^2 - 3xy + y^2}{x^2 - y^2} &= \frac{2(2p-4q)^2 - 3(2p-4q)(-p+2q) + (-p+2q)^2}{(2p-4q)^2 - (-p+2q)^2} \\ &= \frac{2(4p^2 + 16q^2 - 16pq) - 3(-2pq - 8pq - 2p^2 - 8q^2) + 4q^2 + p^2 - 4pq}{(4p^2 - 16pq + 16q^2) - (p^2 - 4pq + 4q^2)} \\ &= \frac{8p^2 + 16q^2 - 16pq + 6pq + 24pq + 6p^2 + 24q^2 - 4pq}{4p^2 - 12pq + 12q^2} \\ &= \frac{14p^2 + 16q^2 + 14pq}{4p^2 - 12pq + 12q^2} \\ &= \frac{5(4p^2 - 12pq + 12q^2)}{4p^2 - 12pq + 12q^2} \\ &= 5 \end{aligned}$$

5. Diketahui $xy + 2x + y = 10$ dengan x dan y bilangan bulat positif. Nilai minimum dari $x + y$ adalah ...

A. 4

B. 5

C. 8

☒ D. 10

$$xy + 2x + y = 10$$

$$(x+1)(y+2) = 12$$

Soal ini di Download dari **Folder OSN**

<https://folderosn.blogspot.com/>

6. Akar-akar dari $x^2 - 5bx + b = 0$ adalah kuadrat kebalikan akar-akar persamaan

$x^2 - ax + a - 1 = 0$. Nilai terbesar yang mungkin dari hasil perkalian a dan b adalah ...

A. $1/4$

B. $3/4$

C. $4/3$

D. $8/3$

$$\begin{aligned} x^2 - 5bx + b &= 0 & x^2 - ax + a - 1 &= 0 \\ x_1 + x_2 &= 5b & x_1 + x_2 &= a \\ x_1 x_2 &= b & x_1 x_2 &= a - 1 \\ \frac{x_1^2 + x_2^2}{(x_1 x_2)^2} &= 5 & \frac{a^2 - 2a + 2}{a^2 - 2a + 1} &= 5 \\ \frac{1}{(x_1 x_2)^2} &= 5 & \frac{a^2 - 2a + 2}{a^2 - 2a + 1} &= 5 \\ ab &= \frac{1}{5} & 4a^2 - 8a + 3 &= 0 \\ b &= \frac{1}{5a} & (2a - 1)(2a - 3) &= 0 \end{aligned}$$

7. Didefinisikan $\llbracket a \rrbracket$ = bilangan bulat terbesar yang lebih kecil atau sama dengan a . Sebagai

contoh $\llbracket 2 \rrbracket = 2$; $\llbracket \frac{3}{4} \rrbracket = 0$; $\llbracket \frac{5}{4} \rrbracket = 1$. Jika $x = 7$ maka nilai $\llbracket \frac{3x+1}{4-x} \rrbracket$ adalah ...

A. 8

B. 7

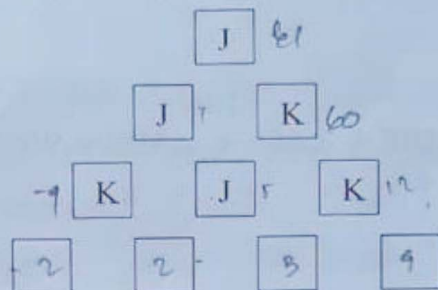
☒ C. -7

D. -8

$$\frac{3x+1}{4-x} = \frac{22}{-3} = -7\frac{1}{3}$$

8. Disediakan empat bilangan 2, 3, 4, -2 yang akan ditempatkan pada empat persegi paling bawah, sehingga tidak ada bilangan yang tersisa. Untuk enam persegi yang lain dibuat aturan sebagai berikut. Nilai persegi yang bertuliskan huruf *K* adalah hasil perkalian dari nilai dua persegi yang tepat berada di bawahnya dan Nilai persegi yang bertuliskan huruf *J* adalah hasil penjumlahan dari nilai dua persegi yang tepat berada di bawahnya (lihat gambar di bawah). Nilai paling besar yang mungkin diperoleh pada persegi paling atas adalah ...

- A. 400
 B. 74
 C. 61
 D. 57



9. Jika $f[n]$ menyatakan banyak faktor positif dari bilangan bulat n yang lebih dari $\sqrt{n}$, selisih nilai dari $f[(3^4 \cdot 4^3)^2]$ dan $f[(3^3 \cdot 4^2)^2]$ adalah ...

- A. 0
 B. 24
 C. 27
 D. 54

$$f(3^8 \cdot 4^6) = 9 \cdot 7 \cdot 63$$

$$f(3^6 \cdot 4^4) = 5 \cdot 5 \cdot 20$$

$$83 - 47 = 36$$

10. Bilangan tadutima adalah bilangan bulat positif yang bukan kelipatan 2, 3, atau 5. Banyak bilangan bulat positif kurang dari 1001 yang merupakan bilangan tadutima adalah ...

- A. 333
 B. 266
 C. 233
 D. 167

$$2(1, 2, 3, \dots, 500) = 500$$

$$3(1, 2, 3, \dots, 333) = 333$$

$$5(1, 2, 3, \dots, 200) = 200$$

$$10(1, 2, 3, \dots, 100) = 100$$

$$1000 - 500 - 333 - 200 - 100 = 167$$

11. Di antara bilangan bulat berikut, yang bernilai ganjil untuk setiap bilangan bulat n adalah ...

- A. $2019 - 3n$
 B. $2019 + n$
 C. $2019 + 2n$
 D. $2019 + n^2$

12. Diketahui A adalah himpunan yang memiliki tepat tiga anggota. Hasil penjumlahan setiap dua bilangan anggota A adalah 1209, 1690, dan 2019. Selisih bilangan terbesar dan terkecil dari anggota A adalah ...

- A. 329
 B. 481
 C. 769
 D. 810

$$A = \{a, b, c\}$$

$$a + b = 1209$$

$$a + c = 1690$$

$$b + c = 2019$$

$$2(a + b + c) = 4918$$

$$a + b + c = 2459$$

$$\begin{array}{r} 1209 \\ 1690 \\ 2019 \\ \hline 4918 \\ 2 \overline{) 4918} \quad 2459 \\ \underline{48} \\ 11 \\ \underline{10} \\ 100 \end{array}$$

$$\text{terbesar} = 2459 - 1209 = 1250$$

$$\text{terkecil} = 2459 - 2019 = 440$$

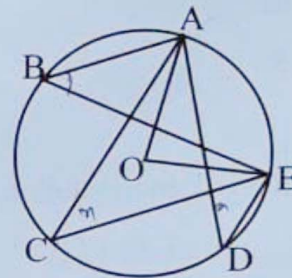
13. Perhatikan gambar. Jika $\angle ABE + \angle ACE + \angle ADE = 96^\circ$, maka besar $\angle AOE$ adalah ...

- A. 32°
 B. 48°
 C. 64°
 D. 84°

$$3n = 96$$

$$n = 32$$

$$64$$



14. Perhatikan gambar di bawah. Gambar tersebut adalah gambar kap lampu yang tidak mempunyai alas dan tutup. Alas dan tutup kap lampu berbentuk lingkaran. Luas bahan untuk membuat kap lampu tersebut adalah cm^2 ($\pi = 3,14$)

- A. 1130,4
 B. 1120
 C. 565,2
 D. 560,2

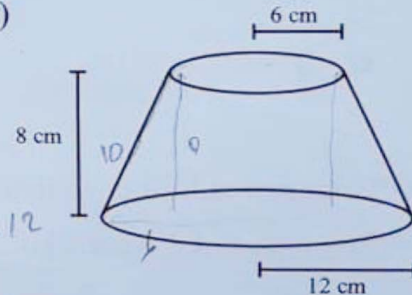
$$36 \text{ cm} = 36 \cdot 3,14$$

$$= 113,04$$

$$199 \text{ cm} = 199 \cdot 3,14$$

$$\text{luas} = 3,14 \cdot 12$$

$$3,14 \cdot 12 \cdot 10$$



15. Parabola $y = ax^2 + bx + c$ mempunyai puncak di (p, p) dan titik potong dengan sumbu Y di $(0, -p)$. Jika $p \neq 0$, maka nilai b adalah ...

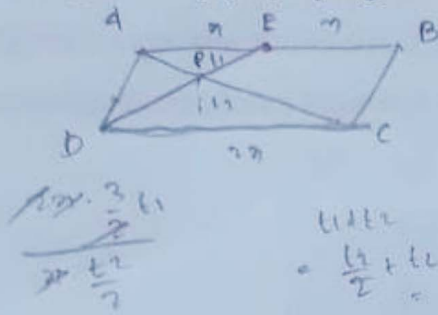
- A. 1
 B. 2
 C. 4
 D. 8

$$\begin{array}{r} 31,4 \\ 12 \\ \hline 628 \\ 314 \\ \hline 3768 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31,4 \\ 18 \quad 3 \\ \hline 2512 \\ 314 \\ \hline 565,2 \end{array}$$

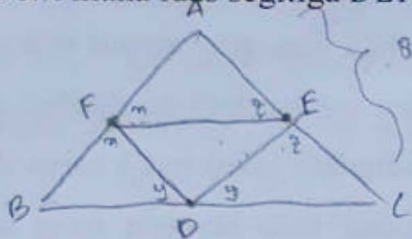
16. $ABCD$ adalah jajargenjang. E adalah titik tengah AB . Ruas garis DE memotong AC di titik P . Perbandingan luas jajargenjang $ABCD$ dengan luas segitiga AEP adalah ...

- A. 12 : 1
B. 8 : 1
C. 6 : 1
D. 4 : 1



17. Dalam segitiga sama sisi ABC titik D, E , dan F pada sisi BC, CA , dan AB sehingga $\angle AFE = \angle BFD$; $\angle BDF = \angle CDE$, dan $\angle CED = \angle AEF$. Jika panjang sisi segitiga ABC adalah 8 cm maka luas segitiga DEF adalah ... cm^2

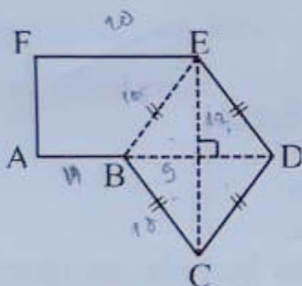
- A. $2\sqrt{3}$
B. $4\sqrt{3}$
C. $6\sqrt{3}$
D. $8\sqrt{3}$



$$[ABC] = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

Soal ini di Download dari **Folder OSN**
<https://folderosn.blogspot.com/>

18. Perhatikan gambar berikut.



$$\frac{22 \times 11}{2} = 121$$

$$12 \cdot 20 + \frac{9 \cdot 10^2}{2} + 3$$

$$= 240 + 162 + 3 = 402$$

$$\frac{54 \cdot 3}{162} = 1$$

Jika panjang $AB = 11 \text{ cm}$, $BC = 15 \text{ cm}$, dan $EF = 20 \text{ cm}$, maka luas bangun $ABCDEF$ adalah ... cm^2

- A. 302
B. 336
C. 402
D. 426

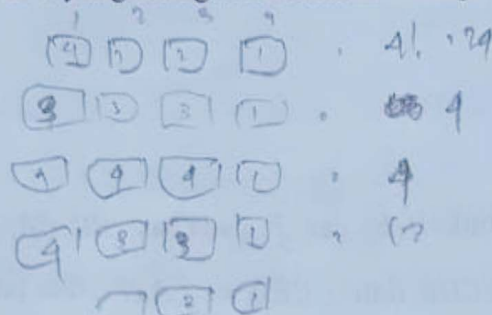
19. Terdapat empat kotak yang dinomori 1 sampai 4. Setiap kotak dapat diisi maksimum 5 koin dengan syarat kotak yang bernomor lebih besar tidak boleh berisi koin lebih banyak dari kotak yang bernomor lebih kecil. Jika tidak boleh ada kotak yang kosong, banyak cara pengisian koin yang mungkin ke dalam keempat kotak tersebut adalah ...

A. 25

B. 70

C. 252

D. 625



20. Soal Kedua untuk setiap buku baru yang datang, seorang pustakawan bertugas untuk menempel label nomor di bagian samping buku dan menyampul buku tersebut dengan plastik transparan. Proses menempel label dan menyampul ini disebut pengerjaan. Agar label nomor tidak cepat rusak, proses penyampulan suatu buku harus dilakukan setelah menempel label nomornya. Jika ada tiga buku baru berbeda yang harus dikerjakan, banyak kemungkinan urutan pengerjaan yang dapat dilakukan oleh pustakawan tersebut adalah ...

A. 8

B. 48

C. 90

D. 720

$$\begin{aligned}
 & 1! \cdot 2! \cdot 3! = 1! \cdot 2! \cdot 3! = 1 \cdot 2 \cdot 6 = 12 \\
 & 2! \cdot 3! \cdot 1! = 2! \cdot 3! \cdot 1! = 2 \cdot 6 \cdot 1 = 12 \\
 & 3! \cdot 1! \cdot 2! = 3! \cdot 1! \cdot 2! = 6 \cdot 1 \cdot 2 = 12 \\
 & 1! \cdot 3! \cdot 2! = 1! \cdot 3! \cdot 2! = 1 \cdot 6 \cdot 2 = 12 \\
 & 2! \cdot 1! \cdot 3! = 2! \cdot 1! \cdot 3! = 2 \cdot 1 \cdot 6 = 12 \\
 & 3! \cdot 2! \cdot 1! = 3! \cdot 2! \cdot 1! = 6 \cdot 2 \cdot 1 = 12 \\
 & \text{Total} = 12 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12 = 72
 \end{aligned}$$

21. *Password* akun media sosial Ahmad terdiri dari enam karakter berbeda penyusun kata "NKRIgo". Ahmad memintamu untuk menebak *password*-nya dengan memberikan dua informasi tambahan, yaitu "g" tidak bersebelahan dengan "o", dan "R" bersebelahan dengan "I". Jika kamu menggunakan seluruh informasi tersebut dengan baik, peluangmu untuk dapat langsung menebak dengan benar adalah ...

A. 1/36

B. 1/72

C. 1/144

D. 1/720

NGRIgo

22. Misalkan terdapat n nilai ulangan mempunyai rata-rata 75. Jika ada tambahan sebanyak m nilai ulangan yang masing-masing 100, maka rata-ratanya sekarang menjadi lebih dari 80. Nilai $\frac{m}{n}$ yang mungkin adalah ...

- A. 4/11
 B. 4/17
 C. 2/9
 D. 5/24

$$\begin{array}{r} 75 \\ 18 \ 3 \\ \hline 1275 \\ 400 \\ \hline 1675 \end{array}$$

$$\frac{100m + 1275}{n+m} > 80$$

$$21 \sqrt{1675}$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ 18 \overline{) 1275} \\ \underline{120} \\ 75 \\ 15 \end{array}$$

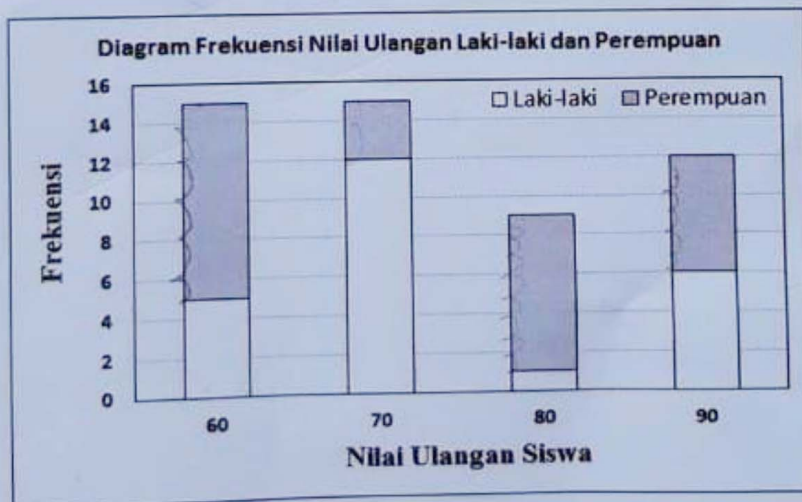
23. Diketahui lima buah bilangan bulat positif yang sudah terurut, yaitu $n+1$, $n+2$, $2m-4$, $2m-2$, $m+4$. Rata-rata lima bilangan tersebut sama dengan jangkauannya dan sama pula dengan mediannya. Nilai $m+n$ adalah ...

- A. 5
 B. 7
 C. 10
 D. 12

$$\frac{n+1+n+2+2m-4+2m-2+m+4}{5}$$

$$\begin{aligned} m-n+3 &= 2m-4 \\ m-n+3 &= 2m-4 \\ 2-n &= m \\ 7 &= m+n \end{aligned}$$

24. Diagram batang berikut menyatakan nilai-nilai ulangan dari kelompok siswa laki-laki dan siswa perempuan.



Jika M_1 adalah median untuk nilai ulangan kelompok Laki-laki, M_2 adalah median untuk nilai ulangan kelompok Perempuan, dan M adalah median nilai ulangan keseluruhan siswa, maka $M_1 + M_2 + M$ adalah ...

- A. 150
 B. 200
 C. 220
 D. 240

$$\begin{aligned} M_1 &= 70 \\ M_2 &= 80 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 80 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 5 \\ 1 \\ 6 \\ \hline 24 \end{array}$$

25. Diketahui jumlah 20 suku pertama suatu barisan aritmetika adalah 1390. Jika suku pertama dari barisan tersebut adalah 3, selisih dari dua suku berurutan di barisan tersebut adalah ...

A. 7

B. 17

C. 21

D. 24

$$\frac{n}{2}(a + U_n) = 1390$$

$$a = 3$$

$$n = 20$$

$$\frac{20}{2}(a + 19 \cdot b) = 1390$$

$$139 = 3 + 19b$$

$$19b = 136$$

$$60 + 190b = 1390$$

$$190b = 1330$$

$$b = 7$$

$$139 = 3 + 19b$$

$$136 = 19b$$

$$a, a+b, a+2b, a+3b$$

$$a + (20-1) \cdot b = 139$$

$$19b = 136$$

$$b = 7$$

$$2a + 19b = 20 \cdot b$$

$$2a = 19b$$

$$2a = 28$$

$$19b$$

$$a + 19b = 139$$

$$19$$

$$5$$

$$19b = 136$$

$$b = 7$$