

# Panduan Belajar Olimpiade Matematika dan IPA

Sekilas Tentang Olimpiade Sains  
Strategi Menyelesaikan Soal Olimpiade Matematika  
Strategi Menyelesaikan Soal Olimpiade IPA  
Beberapa Soal Olimpiade Matematika dan Pembahasan  
Beberapa Soal Olimpiade IPA dan Pembahasan  
Kumpulan Soal Olimpiade Matematika dan IPA



**Gregoria Ariyanti**  
**Resty Rahajeng**  
**Angga Rahabistara**

# **PANDUAN BELAJAR**

---

**OLIMPIADE MATEMATIKA DAN IPA**

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **PANDUAN BELAJAR**

---

## **OLIMPIADE MATEMATIKA DAN IPA**

**GREGORIA ARIYANTI**

**RESTY RAHAJENG**

**ANGGA RAHABISTARA**

**PANDUAN BELAJAR OLIMPIADE MATEMATIKA DAN IPA**

**Gregoria Ariyanti  
Resty Rahajeng  
Angga Rahabistara**

Desain Cover :  
**Dwi Novidiantoko**

Sumber :  
www.shutterstock.com

Tata Letak :  
**Titis Yuliyanti**

Proofreader :  
**Titis Yuliyanti**

Ukuran :  
**vi, 44 hlm, Uk: 17.5x25 cm**

ISBN :  
**978-623-02-0474-6**

Cetakan Pertama :  
**Januari 2020**

Hak Cipta 2020, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2020 by Deepublish Publisher**  
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT DEEPUBLISH**  
**(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman

Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: [www.deepublish.co.id](http://www.deepublish.co.id)

[www.penerbitdeepublish.com](http://www.penerbitdeepublish.com)

E-mail: [cs@deepublish.co.id](mailto:cs@deepublish.co.id)

## **KATA PENGANTAR**

Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan pada setiap jenjang atau tingkat pendidikan adalah meningkatkan kemampuan penyelesaian soal dan pengetahuan siswa khususnya dalam materi Matematika dan IPA. Upaya tersebut harus dilakukan secara sistematis, terpola, dan berkesinambungan agar siswa khususnya siswa SMP mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan soal tidak hanya saat pelajaran sehari-hari tetapi juga soal-soal Olimpiade.

Untuk memfasilitasi upaya peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Olimpiade, khususnya Matematika dan IPA, kami telah menyusun buku ini .

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari penyusunan buku ini. Untuk itu, masukan dari pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi peningkatan kemampuan menyelesaikan soal Olimpiade Matematika dan IPA bagi siswa SMP.

Madiun, November 2019

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
<b>A. SEKILAS TENTANG OLIMPIADE SAINS.....</b>	<b>1</b>
<b>B. STRATEGI MENYELESAIKAN SOAL OLIMPIADE         MATEMATIKA.....</b>	<b>2</b>
<b>C. STRATEGI MENYELESAIKAN SOAL OLIMPIADE IPA.....</b>	<b>7</b>
<b>D. BEBERAPA SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA DAN         PEMBAHASAN.....</b>	<b>8</b>
<b>E. BEBERAPA SOAL OLIMPIADE IPA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
<b>F. KUMPULAN SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA DAN IPA .....</b>	<b>27</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	44

---

## A. SEKILAS TENTANG OLIMPIADE SAINS

---

Seperti yang dikutip dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama tahun 2019, Olimpiade Sains Nasional (OSN) merupakan salah satu program yang dilaksanakan dalam rangka peningkatan mutu pendidikan terutama di bidang Sains. OSN ini dapat dijadikan salah satu wadah siswa dalam mengimplementasikan Pendidikan Karakter melalui sains. Selain itu, OSN tingkat SMP/MTs merupakan upaya mengembangkan wahana kompetisi secara sehat bagi siswa di bidang Sains yang meliputi Matematika, IPA, dan IPS. Hal ini dilakukan dalam upaya pemerintah mengembangkan program peningkatan mutu pembelajaran, sehingga diharapkan para siswa dapat menguasai ilmu pengetahuan, khususnya Matematika, IPA, dan IPS.

Tulisan ini memberikan panduan belajar olimpiade Sains secara umum baik untuk tingkat SD/MI, SMP/MTs, dan SMA/MA. Tetapi dalam pengembangannya hanya dibatasi untuk belajar Olimpiade Matematika dan IPA tingkat SMP/MTs. Berdasarkan pengalaman secara umum, soal olimpiade Matematika dan IPA memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Soal-soal yang disajikan bersifat unik atau khas yang membutuhkan pemikiran kreatif, logika, penalaran, serta analisa mendalam.
2. Tidak dapat dipecahkan hanya dengan menggunakan rumus atau satu teori semata, tetapi perlu penalaran dan strategi yang agak berbeda dari biasanya.
3. Dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikannya, jika dibandingkan soal-soal rutin, khususnya pada olimpiade Matematika. Oleh karena itu pada umumnya soal olimpiade Matematika termasuk kategori soal tidak rutin.

Beberapa upaya yang dapat disarankan agar sukses dalam olimpiade Sains, khususnya Matematika dan IPA, yaitu:

1. Untuk Siswa :
  - a. Berlatih secara konsisten, disiplin, dan berkesinambungan.
  - b. Mempelajari materi Matematika dan IPA di luar kurikulum sekolah.
  - c. Khusus Olimpiade Matematika, perlu berlatih soal dengan cakupan materi seimbang, yaitu soal-soal bilangan, geometri, aljabar, kombinatorik, dan eksplorasi.

- d. Hindari melihat jawaban sebelum mencoba mengerjakan suatu soal.
  - e. Jangan menghafal jawaban atau penyelesaian soal, khususnya dalam soal Olimpiade Matematika. Hal itu dikarenakan antar soal yang satu dengan soal yang lainnya memiliki strategi dan proses penyelesaian yang berbeda
  - f. Berlatih menuliskan jawaban dengan sistematis.
  - g. Berusaha untuk menyelesaikan soal dengan cara lain.
  - h. Setelah diperoleh jawaban, cobalah untuk melihat kembali kemungkinan lain, mengungkapkan dengan bahasa sendiri, kemudian mencari penyelesaian yang lebih baik.
  - i. Sering mengikuti Kompetisi Matematika dan IPA sebagai sarana berlatih menyelesaikan soal-soal Olimpiade.
2. Untuk Guru :
- a. Ajari murid dengan berbagai strategi untuk berbagai soal.
  - b. Berikan waktu yang cukup pada siswa untuk mencoba soal.
  - c. Ajaklah siswa untuk menyelesaikan soal dengan cara lain.
  - d. Setelah diperoleh jawaban, ajaklah siswa untuk melihat kembali kemungkinan lain, mengungkapkan dengan bahasa sendiri, kemudian mencari penyelesaian yang lebih baik.
  - e. Jika kita menghadapi materi yang sulit bukan berarti kita hindari tetapi sebaiknya gunakan waktu yang cukup untuk mengulang dan mengerjakan soal yang lebih banyak. Mulailah dengan mengerjakan soal serupa, dan kemudian soal-soal yang lebih menantang.
  - f. Fleksibilitas dalam pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan perilaku belajar yang baik.

---

## **B. STRATEGI MENYELESAIKAN SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA**

---

Soal-soal olimpiade, khususnya Olimpiade Matematika, dibuat dengan tingkat kesulitan menengah ke atas. Jenis soal Olimpiade Matematika merupakan soal yang tidak rutin, sehingga dalam menyelesaikan tidak cukup dengan menguasai materi matematika sekolah saja tetapi perlu latihan menyelesaikan soal-soal yang lebih

rumit dan asing yang mungkin jarang ditemukan dalam buku-buku pelajaran. Ibarat sebuah lagu, jika lagu tersebut sangat baru, tentu asing di telinga kita dan mungkin awalnya kita tidak dapat mengingat atau menikmatinya. Tetapi jika lagu baru tersebut kita dengar beberapa kali, tentu selanjutnya lagu tersebut akan sangat mudah kita nyanyikan dan kita nikmati. Demikian juga dalam menyelesaikan soal Olimpiade Matematika yang terpenting adalah latihan, karena dengan berlatih secara kontinu, niscaya kita dapat menyelesaikan soal-soal Olimpiade Matematika.

Beberapa cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal Olimpiade Matematika dipaparkan berikut ini :

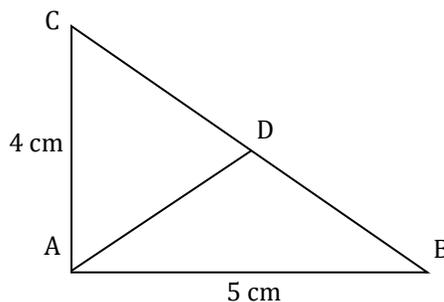
1. Menguasai konsep.

Modal utama dalam mengerjakan sebuah soal adalah menguasai konsep materi dari soal tersebut. Membaca soal dengan konsentrasi dan teliti dibutuhkan dalam memahami maksud dari soal yang disajikan. Bahkan pada pengerjaan suatu soal Olimpiade Matematika, tidak berfokus pada satu konsep saja, tetapi diperlukan penguasaan beberapa konsep.

**Contoh 1 :**

Diketahui sebuah segitiga ABC memiliki panjang sisi  $AB = 5$  cm,  $AC = 4$  cm, dan besar  $\angle A = 2\angle B$ . Hitunglah panjang sisi BC!

**Pembahasan :**



Mula-mula dibuat sketsa segitiga ABC sesuai karakteristik di atas. Diperoleh informasi sebagai berikut :

Misalkan :  $\angle A = 2\angle B \rightarrow$  bagi  $\angle A$  menjadi 2 bagian oleh garis AD sehingga  $\angle A = 2\angle B$ . Dari pemahaman tersebut diperoleh  $AD = BD$ .

Pada garis bagi segitiga terdapat rumus konsep sebagai berikut :

a.  $AD^2 = 5 \times 4 - BD \times DC$

$AD^2 = 20 - AD \times CD$  karena  $BD = AD$  (persamaan 1)

b.  $5CD = 4BD \Rightarrow CD = \frac{4}{5}BD$  atau  $CD = \frac{4}{5}AD$  (persamaan 2)

Dengan mensubstitusi persamaan (1) ke persamaan (2) diperoleh :

$$AD^2 = 20 - AD \times \frac{4}{5}AD \Rightarrow \frac{9}{5}AD^2 = 20 \Rightarrow AD = \sqrt{\frac{100}{9}} = \frac{10}{3}.$$

Dengan demikian  $BD = AD = \frac{10}{3}$  dan  $CD = \frac{4}{5}AD = \frac{4}{5} \times \frac{10}{3} = \frac{8}{3}$ .

Sehingga  $BC = BD + CD = \frac{10}{3} + \frac{8}{3} = 6 \text{ cm}$ .

2. Memerlukan ketelitian dan ketekunan.

Dalam mengerjakan sebuah soal diperlukan ketelitian dan ketekunan ekstra karena bisa jadi soal tersebut mempunyai beberapa jawaban dan teknik penyelesaian yang tidak terduga.

**Contoh 2 :**

Terdapat lima bilangan bulat positif dengan rata-rata 40 dan jangkauan 10. Tentukan nilai maksimum yang mungkin untuk bilangan terbesar dari lima bilangan tersebut.

**Pembahasan :**

Misalkan bilangan itu  $a < b < c < d < e$ .

Jangkauan:  $e - a = 10$ .

Rata-rata 40, berarti  $a + b + c + d + e = 40 \times 5 = 200$ .

$a + b + c + d + e$	a	e	$b + c + d$	$b_{min} = \frac{b + c + d}{3}$	Keterangan
200	40	50	110	36,7	$b < a$ (tidak memenuhi)
200	39	49	112	37,3	$b < a$ (tidak memenuhi)
200	38	48	114	38	$b = c = d = a$ (memenuhi)
200	35	45	120	40	$b < a$ (tidak memenuhi)

Jadi, nilai maksimum yang mungkin untuk bilangan terbesar dari lima bilangan tersebut adalah 48.

3. Memerlukan kreativitas.

Soal-soal pada olimpiade umumnya memiliki bentuk yang tidak baku. Oleh karena itu, diperlukan kreativitas untuk mengubah bentuk tidak baku ke bentuk yang baku sehingga dapat dikerjakan dengan cara biasa.

**Contoh 3 :**

Diketahui  $x$  dan  $y$  merupakan bilangan real positif yang memenuhi sistem persamaan berikut

$$\begin{cases} x - y^2 = 3 \\ x^2 + y^4 = 13 \end{cases}$$

Jika  $x = \frac{a+\sqrt{b}}{c}$ , maka tentukan nilai  $a + b + c$ .

**Pembahasan :**

Kuadratkan persamaan  $x - y^2 = 3$  menjadi  $x^2 + y^4 - 2xy^2 = 9$ . Kemudian eliminasi dengan persamaan (2) :

$$\begin{array}{rcl} x^2 + y^4 - 2xy^2 = 9 & \left| \begin{array}{l} \times 1 \\ \times 2 \end{array} \right| & \text{diperoleh hasil} \\ x^2 + y^4 & = & 13 \end{array} \quad \begin{array}{r} x^2 + y^4 - 2xy^2 = 9 \\ 2x^2 + 2y^4 = 26 \\ \hline x^2 + 2xy^2 + y^4 = 17 \\ (x + y^2)^2 = 17 \\ x + y^2 = \pm\sqrt{17} \end{array}$$

Dengan eliminasi  $x - y^2 = 3$  dan  $x + y^2 = \pm\sqrt{17}$

diperoleh :  $x + (x - 3) = \pm\sqrt{17}$

yang berakibat :  $2x = 3 \pm \sqrt{17}$

yang selanjutnya :  $\frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$ .

Jadi diperoleh  $a = 3, b = 17$ , dan  $c = 2$ . Oleh karena itu,  $a + b + c = 22$ .

Menurut beberapa ahli, langkah-langkah atau strategi awal menghadapi soal Olimpiade Matematika adalah sebagai berikut :

1. Menurut Dodson (1971) dan Hollander (1974) dalam Batauga (2003), prasyarat yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa atau peserta Olimpiade Matematika adalah:
  - a. Kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika
  - b. Kemampuan untuk mencatat kesamaan, perbedaan, dan analogi
  - c. Kemampuan untuk mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar
  - d. Kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan
  - e. Kemampuan untuk menaksir dan menganalisis
  - f. Kemampuan untuk memvisualisasi dan menginterpretasi kuantitas atau ruang
  - g. Kemampuan untuk memperumum berdasarkan beberapa contoh
  - h. Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui
  - i. Mempunyai kepercayaan diri yang cukup dan merasa senang terhadap materinya
  - j. Harus aktif mencari materi olimpiade dari berbagai sumber (buku-buku referensi dan internet)
  
2. Menurut Polya ada 4 langkah yang perlu dilakukan dalam menyelesaikan Soal :
  - a. Memahami soal yang ada
    - 1) Apakah kita mengetahui arti semua kata atau istilah yang digunakan? Kalau tidak, carilah di indeks, kamus, definisi, atau buku-buku penunjang.
    - 2) Apakah kita mengetahui apa yang dicari atau apa yang ditanyakan?
    - 3) Apakah kita mampu menyajikan soal dengan menggunakan kata-kata sendiri menurut pemahaman kita?
    - 4) Apakah soal dapat disajikan dengan cara berbeda tapi dengan maksud yang sama?
    - 5) Apakah kita dapat menggambar sesuatu atau sketsa yang dapat digunakan sebagai bantuan?
    - 6) Apakah informasi yang ada dalam soal cukup untuk dapat menyelesaikan soal?
    - 7) Apakah informasinya berlebihan?
    - 8) Apakah ada yang perlu dicari sebelum mencari jawab dari soal?

b. Menyusun Strategi

- 1) Beberapa strategi mungkin saja bisa digunakan dalam menyelesaikan soal. Jangan ragu-ragu untuk mencoba salah satu dari strategi untuk digunakan dalam menyelesaikan soal yang dihadapi meskipun ternyata gagal.
- 2) Pada umumnya, strategi yang berhasil ditemukan, setelah beberapa kali mencoba strategi yang gagal. Kegagalan adalah satu langkah kecil untuk mencapai tujuan yang kita inginkan atau untuk sampai pada penyelesaian dari soal tersebut.

c. Melakukan strategi yang telah dipilih

Langkah ini lebih mudah dibandingkan menyusun strategi. Disini hanya diperlukan kesabaran dan ketelitian untuk menjalankan proses penyelesaian dengan strategi yang sudah dipilih.

d. Melihat kembali pekerjaan yang telah kita lakukan.

Setelah diperoleh penyelesaian, perlu meninjau kembali ke soal semula apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan dari soal tersebut. Selanjutnya kalau perlu menyusun strategi baru yang lebih baik atau menuliskan jawaban yang lebih baik

---

### **C. STRATEGI MENYELESAIKAN SOAL OLIMPIADE IPA**

---

Demikian juga soal-soal olimpiade IPA dibuat dengan tingkat kesulitan menengah ke atas. Berikut ini dibagikan catatan dari peraih medali emas olimpiade pada mata pelajaran Matematika dan Fisika, yaitu Michael Gilbert, tentang Cara Belajar Yang Efektif.

Seperti dinyatakan oleh Michael Gilbert (dikutip dari [www.goodnewsfromindonesia.id/](http://www.goodnewsfromindonesia.id/)), tidak ada yang istimewa dari cara belajarnya. Setiap orang mempunyai keunikan masing-masing sehingga cara belajar orang akan berbeda-beda. Ada yang suka belajar pada pagi hari, dini hari, malam hari, atau sore sepulang sekolah. Yang dilakukan oleh Michael Gilbert sembari belajar adalah mendengarkan musik (yang mungkin sebagian orang menganggap akan memecah konsentrasi), dan terbiasa dengan belajar rutin setiap hari, baik saat masuk sekolah maupun liburan. Secara manusiawi, terkadang muncul rasa bosan. Tetapi

karena ada rasa ingin tahu dan penasaran terhadap sesuatu yang baru dan belum dipahami dirasakan Michael Gilbert jauh lebih besar daripada rasa bosan. Michael berhenti belajar di saat sudah merasa lelah dan biasanya istirahat sambil mendengarkan musik, nonton film, atau tidur. Setelah merasa cukup beristirahat, Michael kembali belajar. Sebagai seorang anak yang punya passion terhadap ilmu matematika dan sains, Michael terbiasa membaca buku-buku yang berhubungan dengan bidang tersebut. Orang tuanya juga mendukung dengan menyediakan buku-buku yang berhubungan dengan minatnya, mulai dari komik sains, textbook matematika fisika kimia biologi, bacaan sains populer.

Di jaman sekarang ini, informasi pengetahuan dapat diperoleh secara mudah melalui internet. Salah satunya melalui *Open Course Ware* (OCW) yang tersedia gratis. Di jaman sekarang ini, dengan ketersediaan akses internet sampai ke pelosok, tidak ada alasan bahwa kita tidak punya akses ke buku-buku yang berkualitas. Banyak buku referensi yang bisa didapat versi ebook di internet.

Kunci dari keberhasilan mengerjakan soal-soal olimpiade adalah rutin berlatih. Dengan pola belajar seperti itu, untuk menghadapi soal-soal ujian di sekolah tidak mengalami kesulitan. Tetapi akan berbeda cara belajarnya untuk mempersiapkan olimpiade. Cakupan soal olimpiade jauh lebih luas dan mendalam daripada pelajaran sekolah, sehingga dituntut meluangkan waktu lebih untuk mempelajari materi maupun berlatih soal-soal. Dengan tambahan materi olimpiade, biasanya Michael menambahkan waktu belajar khusus di saat libur dan meluangkan 8-10 jam per hari untuk memperdalam materi tersebut.

Michael mempunyai prinsip bahwa tidak mau dibatasi level sekolah untuk belajar. Sehingga, di saat dia berada pada kelas 6 SD, sudah belajar materi SMP. Demikian juga, di saat kelas 7-8 SMP, sudah mempelajari materi SMA, dan saat memasuki SMA sudah belajar materi kuliah.

---

#### **D. BEBERAPA SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA DAN PEMBAHASAN**

---

Berikut ini diberikan kumpulan soal olimpiade matematika beserta pembahasannya :

1. Misalkan  $n$  adalah suatu bilangan bulat positif. Tentukan jumlah tiga bilangan prima  $3n - 4$ ,  $4n - 5$ , dan  $5n - 3$ .

**Pembahasan :**

Dari persamaan :

$$(3n - 4) + (4n - 5) + (5n - 3) = 12n - 12 = 12(n - 1)$$

merupakan bilangan genap. Dengan memperhatikan anggota himpunan semua bilangan prima, jika tiga bilangan prima dijumlahkan maka jumlahnya selalu ganjil kecuali untuk salah satu bilangan prima 2.

Jadi, yang mungkin adalah  $3n - 4 = 2$  sehingga  $n = 2$ .

Diperoleh  $12(2 - 1) = 12$ .

2. Diketahui fungsi  $f$  memenuhi persamaan  $5f\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{f(2x)}{x^2} = x$  untuk  $x \neq 0$ . tentukan nilai  $f(1)$ .

**Pembahasan :**

Bentuk  $f(1)$  artinya nilai  $f$  untuk  $x=1$ .

Jadi,

$$5f\left(\frac{1}{1}\right) + \frac{f(2)}{1^2} = 1 \Rightarrow 5f(1) + f(2) = 1 \dots\dots\dots (1)$$

Untuk mendapatkan  $f(2)$  maka  $f\left(\frac{1}{x}\right) = f(2) \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ .

Jadi,

$$5f(2) + \frac{f(1)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 5f(2) + 4f(1) = \frac{1}{2} \dots\dots\dots (2)$$

Dari (1) dan (2), dengan eliminasi diperoleh  $f(1) = \frac{3}{14}$ .

3. Tentukan nilai dari  $1 + 2.2 + 3.2^2 + 4.2^3 + \dots + 2018.2^{2017}$ .

**Pembahasan :**

Misalkan :

$$p = 1 + 2.2 + 3.2^2 + 4.2^3 + \dots + 2018.2^{2017} \dots\dots\dots (1)$$

Dibentuk :

$$2p = 2 + 2.2^2 + 3.2^3 + \dots + 2017.2^{2017} + 2018.2^{2018} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan mengeliminasi persamaan (1) dan (2), diperoleh

$$-p = 1 + 1.2 + 1.2^2 + 1.2^3 + \dots + 1.2^{2017} - 2018.2^{2018} \dots (3)$$

Pada persamaan (3) terdapat deret geometri =  $2^{2018} - 1$ . Jadi,

$$-p = 2^{2018} - 1 - 2018.2^{2018} = -2017.2^{2018} - 1.$$

Diperoleh,  $p = 2017.2^{2018} + 1$ .

4. Diketahui  $p, q, r, s$  adalah bilangan-bilangan tak nol. Bilangan  $r$  dan  $s$  adalah penyelesaian persamaan  $x^2 + px + q = 0$ , serta bilangan  $p$  dan  $q$  adalah penyelesaian persamaan  $x^2 + rx + s = 0$ . Tentukan nilai  $p + q + r + s$ .

**Pembahasan :**

Untuk soal ini, perlu diingat rumus jumlah dan kali dari akar-akar persamaan kuadrat.

$$\begin{aligned} x^2 + px + q = 0 &\Leftrightarrow \begin{cases} r + s = -p & (1) \\ rs = q & (2) \end{cases} \\ x^2 + rx + s = 0 &\Leftrightarrow \begin{cases} p + q = -r & (3) \\ pq = s & (4) \end{cases} \end{aligned}$$

Dari (1) dan (3) diperoleh :

$$\begin{aligned} (r + s) - (p + q) &= r - p \\ (r - p) + (s - q) &= r - p \\ s - q &= 0 \Rightarrow s = q \end{aligned}$$

Akibatnya dari (2) dan (4) diperoleh :

$$\begin{aligned} rs = q &\Rightarrow rq = q \Rightarrow r = 1 \\ pq = s &\Rightarrow pq = q \Rightarrow p = 1 \end{aligned}$$

Jadi,  $p + q + r + s = -r - p = -1 - 1 = -2$ .

5. Diketahui persegi ABCD. Titik X terletak pada sisi BC dan titik Y terletak pada sisi CD. Panjang XY = 3, AX=4, dan AY=5. Tentukan panjang sisi persegi ABCD.

**Pembahasan :**

Dari keterangan gambar diperoleh  $AX^2 + XY^2 = AY^2$ . Selanjutnya,

$$\angle YXC + \angle AXB = 90^0 \text{ dan } \angle XAB + \angle AXB = 90^0.$$

Diperoleh,  $\angle XAB = \angle YXC$ .

Diperoleh juga bahwa  $\Delta ABX \sim \Delta XCY$ . Akibatnya,

$$\frac{AB}{AX} = \frac{XC}{XY} \Leftrightarrow \frac{AB}{4} = \frac{XC}{3} \Leftrightarrow XC = \frac{3}{4}AB.$$

Sehingga diperoleh  $BX = BC - XC = AB - \frac{3}{4}AB = \frac{1}{4}AB$ .

$$\text{Jadi, } AB^2 + \left(\frac{1}{4}AB\right)^2 = 4^2 \Leftrightarrow AB = \frac{16}{17}\sqrt{17}.$$

6. Jarak kota Yogyakarta dan Salatiga 72 km. Pak Budi berangkat dari kota Yogyakarta menuju Salatiga bersepeda motor dengan kecepatan rata-rata 48 km/jam. Lima belas menit kemudian, melalui jalan yang sama Pak Toni berangkat dari Salatiga menuju kota Yogyakarta. Pak Toni bersepeda motor dengan kecepatan rata-rata 52 km/jam. Tentukan jarak yang sudah ditempuh Pak Toni saat berpapasan dengan Pak Budi.

**Pembahasan :**

Setelah 15 menit, jarak yang sudah ditempuh Pak Budi

$$= 48 \frac{km}{jam} \times 15 \text{ menit} = 48 \times \frac{15}{60} = 12 \text{ km.}$$

Waktu berpapasan :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{jarak total}}{\text{kecepatan Pak Budi} + \text{kecepatan Pak Toni}} \\ &= \frac{72 - 12}{48 + 52} = \frac{60}{100} \text{ jam} \end{aligned}$$

Jadi, jarak yang sudah ditempuh Pak Toni saat berpapasan :

$$= 52 \times \frac{60}{100} = 31,2 \text{ km.}$$

7. Nilai rata-rata ulangan Matematika dari 18 siswa adalah 76. Nilai tersebut belum termasuk nilai Adi dan Nia. Setelah nilai Adi dimasukkan nilai rata-rata menjadi 77. Nilai Adi 5 lebihnya dari nilai Nia. Tentukan nilai rata-rata setelah nilai Adi dan Nia dimasukkan.

**Pembahasan :**

Misalkan  $s$  = jumlah nilai dari 18 siswa. Maka :

$$\frac{s}{18} = 76 \Leftrightarrow s = 18 \times 76$$

Setelah nilai Adi dimasukkan, nilai rata-rata menjadi 77. Artinya :

$$\frac{s + \text{nilai Adi}}{19} = 77$$

Akibatnya,  $\text{nilai Adi} = 19 \times 77 - s = 19 \times 77 - 18 \times 76 = 95$ .

Nilai Adi 5 lebihnya dari nilai Nia. Artinya,

$$\text{nilai Nia} = \text{nilai Adi} - 5 = 95 - 5 = 90$$

Jadi, nilai rata-rata setelah nilai Adi dan Nia dimasukkan

$$\begin{aligned} &= \frac{s + \text{nilai Adi} + \text{nilai Nia}}{20} \\ &= \frac{18 \times 76 + 95 + 90}{20} = 77,65 \end{aligned}$$

8. Diketahui  $f(x) = \frac{1}{x(x+1)}$ . Tentukan nilai dari  $f(1) + f(2) + \dots + f(2019)$ .

**Pembahasan :**

Akan ditentukan nilai A dan B berikut :

$$\frac{1}{x(x+1)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1} \Leftrightarrow 1 = A(x+1) + Bx \Leftrightarrow 1 = (A+B)x + A$$

Diperoleh,  $A + B = 0$  dan  $A = 1$ . Jadi,  $B = -1$ . Sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} f(1) + f(2) + \dots + f(2019) &= \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2019} - \frac{1}{2020} \\ f(1) + f(2) + \dots + f(2019) &= \frac{1}{1} - \frac{1}{2020} = \frac{2019}{2020} \end{aligned}$$

9. Tentukan nilai dari  $\frac{\sqrt{20+\sqrt{20+\sqrt{20+\dots}}}}{\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\dots}}}}$ .

**Pembahasan :**

Misalkan  $x = \sqrt{20 + \sqrt{20 + \sqrt{20 + \dots}}}$  maka :

$$x^2 = 20 + x \Leftrightarrow x^2 - x - 20 = 0 \Leftrightarrow (x - 5)(x + 4) = 0 \\ \Leftrightarrow x_1 = 5, x_2 = -4$$

Misalkan  $y = \sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{6 + \dots}}}$  maka :

$$x^2 = 6 + x \Leftrightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Leftrightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \\ \Leftrightarrow x_1 = 3, x_2 = -2$$

$$\text{Jadi, } \frac{\sqrt{20+\sqrt{20+\sqrt{20+\dots}}}}{\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\dots}}}} = \frac{x}{y} = \frac{5}{3}$$

10. Jika  $\sqrt{14 + 2\sqrt{45}} = m + \sqrt{n}$ , tentukan nilai  $2m + n$ .

**Pembahasan :**

Dengan memperhatikan bentuk pangkat dua berikut :

$$(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = \sqrt{a}^2 + 2\sqrt{a}\sqrt{b} + \sqrt{b}^2 = a + 2\sqrt{ab} + b$$

maka diperoleh bentuk  $\sqrt{(a + b) + 2\sqrt{ab}} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ .

Jadi, bentuk  $\sqrt{14 + 2\sqrt{45}}$  dapat dinyatakan sebagai:

$$\sqrt{14 + 2\sqrt{45}} = \sqrt{(a + b) + 2\sqrt{ab}} = \sqrt{a} + \sqrt{b}.$$

Diperoleh, sistem persamaan berikut :

$$a + b = 14 \text{ dan } ab = 45.$$

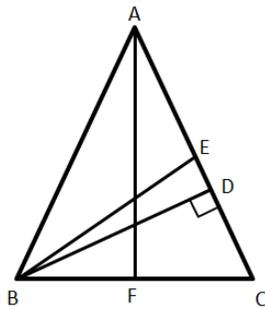
Untuk  $ab = 45$  diperoleh  $a = \frac{45}{b}$ . Dengan mensubstitusi pada persamaan pertama diperoleh :

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \frac{45}{b} + b &= 14 \\ \Leftrightarrow 45 + b^2 &= 14b \\ \Leftrightarrow b^2 - 14b + 45 &= 0 \\ \Leftrightarrow (b - 9)(b - 5) &= 0 \\ \Leftrightarrow b = 9, b = 5 \end{aligned}$$

Jadi,  $\sqrt{14 + 2\sqrt{45}} = \sqrt{9} + \sqrt{5} = 3 + \sqrt{5}$  dengan  $m = 3$  dan  $n = 5$ .  
Diperoleh  $2m + n = 6 + 5 = 11$ .

11. Diketahui  $\triangle ABC$  mempunyai panjang sisi  $AB = AC = 3$  cm dan  $BC = 2$  cm. Titik D dan E terletak pada AC sehingga BD adalah garis tinggi dan BE adalah garis berat  $\triangle ABC$ . Luas  $\triangle BDE$  adalah ... $\text{cm}^2$ .

**Pembahasan :**



$$AB = AC = 3 \text{ cm}$$

$$BC = 2 \text{ cm}$$

BD adalah garis tinggi  $\triangle ABC$

BE adalah garis berat  $\triangle ABC$

$$\rightarrow AE = CE = 1,5 \text{ cm}$$

Perhatikan  $\triangle AFB$

$$AF = \sqrt{AB^2 - BF^2} = \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

Luas  $\triangle ABC = \text{Luas } \triangle ABC$

$$\frac{1}{2} \cdot BC \cdot AF = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2\sqrt{2} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot BD$$

$$BD = \sqrt{\frac{32}{9}} = \frac{4}{3}\sqrt{2}$$

Perhatikan  $\triangle BDC$

$$DC = \sqrt{BC^2 - BD^2}$$

$$DC = \sqrt{4^2 - \frac{32^2}{9}} = \frac{3}{2}$$

$$DE = CE - DC$$

$$DE = \frac{3}{2} - \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$$

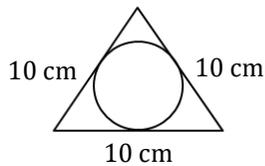
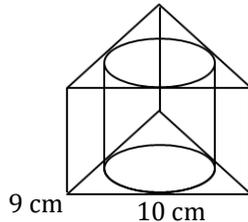
$$\text{Luas } \triangle BDE = \frac{1}{2} \cdot DE \cdot BD$$

$$\text{Luas } \triangle BDE = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3}\sqrt{2} = \frac{5}{9}\sqrt{2} \text{ cm}^2$$

12. Suatu tabung berada di dalam prisma tegak segitiga. Tabung tersebut tepat menyinggung prisma pada alas, tutup dan semua sisi prisma. Alas prisma berbentuk segitiga sama sisi dengan panjang

sisi 10 cm dan tinggi prisma 9 cm. Volume tabung tersebut adalah ...  $\pi \text{ cm}^3$

**Pembahasan :**



$$S = \frac{1}{2}(10 + 10 + 10) = 15$$

$$\text{tinggi } \Delta = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}$$

$$\text{Luas } \Delta = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5\sqrt{3} = 25\sqrt{3}$$

$$r = \frac{\text{Luas } \Delta}{S} = \frac{25\sqrt{3}}{15} = \frac{5}{3}\sqrt{3}$$

$$V = \text{Luas alas} \cdot \text{tinggi} = \pi r^2 t = \pi \left(\frac{5}{3}\sqrt{3}\right)^2 \cdot 9 = 75\pi$$

13. Jumlah dua bilangan asli adalah 7, jika jumlah pangkat tiga kedua bilangan adalah 91, maka nilai jumlah kuadrat kedua bilangan tersebut adalah ...

**Pembahasan :**

Misal bilangan itu adalah  $a$  dan  $b$

$$a + b = 7$$

$$a^3 + b^3 = 91$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3a^2b - 3ab^2$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$$

$$91 = 7^3 - 3ab(7)$$

$$ab = \frac{343 - 91}{21} = 12$$

$$a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab = (7)^2 - 2 \times 12 = 25$$

14. The value of  $\frac{100001^2 - 99999^2}{1001^2 - 999^2}$  is ...

**Pembahasan :**

$$\frac{100001^2 - 99999^2}{1001^2 - 999^2} = \frac{(100000+1)^2 - (100000-1)^2}{(1000+1)^2 - (1000-1)^2}$$

Misalkan  $a = 100000$  dan  $b = 1000$

$$\begin{aligned} &= \frac{(a+1)^2 - (a-1)^2}{(b+1)^2 - (b-1)^2} \\ &= \frac{(a^2 + 2a + 1^2) - (a^2 - 2a + 1^2)}{(b^2 + 2b + 1^2) - (b^2 - 2b + 1^2)} \\ &= \frac{4a}{4b} = \frac{a}{b} \end{aligned}$$

15. Dua botol yang berukuran sama berisi penuh dengan larutan gula. Rasio kandungan gula dan air pada botol pertama adalah 2:11 dan pada botol kedua adalah 3:5. Jika isi kedua botol tersebut dicampurkan, maka rasio kandungan gula dan air hasil campurannya adalah ...

**Pembahasan :**

Misal  $G$  = gula,  $A$  = air

Botol pertama :

$$G_1 : A_1 = 2 : 11 \rightarrow G_1 = \frac{2}{13} A_1 = \frac{11}{13}$$

$$G_2 : A_2 = 3 : 5 \rightarrow G_2 = \frac{3}{8} A_2 = \frac{5}{8}$$

$$G = G_1 + G_2 = \frac{2}{13} + \frac{3}{8} = \frac{55}{104}$$

$$A = A_1 + A_2 = \frac{11}{13} + \frac{5}{8} = \frac{153}{104}$$

$$G : A = 55 : 153$$

16. Nilai dari  $\frac{2020 \times (2019^2 - 16) \times 2018}{2023 \times (2019^2 - 1)}$  adalah ...

**Pembahasan :**

Berdasarkan soal tersebut :

$$\frac{2020 \times (2019^2 - 16) \times 2018}{2023 \times (2019^2 - 1)} = \frac{(2019+1) \times (2019^2 - 16) \times (2019-1)}{(2019+4) \times (2019^2 - 1)}$$

Misal  $x = 2019$ , maka bentuk di atas dapat dinyatakan sebagai :

$$\begin{aligned} \frac{(x+1) \times (x^2 - 16) \times (x-1)}{(x+4) \times (x^2 - 1)} &= \frac{(x+1) \times (x+4) \times (x-4) \times (x-1)}{(x+4) \times (x+1) \times (x-1)} \\ &= (x - 4) = 2019 - 4 = 2015 \end{aligned}$$

17. Di atas meja terdapat dua set kartu. Setiap set kartu terdiri atas 52 lembar dengan empat warna berbeda (merah, kuning, hijau, dan biru). Masing-masing warna terdiri atas 13 kartu bernomor 1 sampai dengan 13. Satu kartu akan diambil secara acak dari dua set kartu tersebut. Peluang terambil kartu berwarna merah atau bernomor 13 adalah ...

**Pembahasan :**

Misalkan :

$A$  = kejadian terambil kartu merah

$B$  = kejadian terambil kartu bernomor 13

$$n(S) = 104$$

$$n(A) = 26$$

$$n(B) = 8$$

$$n(A \cap B) = 2$$

Peluang terambil kartu berwarna merah atau bernomor 13 adalah:

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ P(A \cup B) &= \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)} \\ P(A \cup B) &= \frac{26}{104} + \frac{8}{104} - \frac{2}{104} = \frac{32}{104} = \frac{4}{13} \end{aligned}$$

18. Data 4 pengamatan berupa bilangan positif yang sudah diurutkan dilambangkan dengan  $x_1, x_2, x_3$ , dan  $x_4$ . Jika jangkauan data

tersebut adalah 16,  $x_1 = \frac{1}{6}$  median,  $x_2 = \frac{1}{2}$  median dan  $x_3 = x_4$  maka rata-rata data tersebut adalah ...

**Pembahasan :**

Diketahui :  $x_4 - x_1 = 16$

$$x_1 = \frac{1}{6} \text{ median}$$

$$x_2 = \frac{1}{2} \text{ median}$$

$$x_3 = x_4$$

Ditanya: rata-rata data ( $\bar{x}$ )

$$x_2 = \frac{1}{2} \text{ median}$$

$$x_2 = \frac{1}{4}x_2 + \frac{1}{4}x_3$$

$$\frac{1}{4}x_3 = \frac{3}{4}x_2$$

$$x_3 = 3x_2$$

$$x_2 = \frac{1}{3}x_3$$

$$x_1 = \frac{1}{6} \text{ median}$$

$$x_1 = \frac{1}{6} \left( \frac{1}{2} (x_2 + x_3) \right)$$

$$x_1 = \frac{1}{12}x_2 + \frac{1}{12}x_3$$

$$x_1 = \frac{1}{12} \left( \frac{1}{3}x_3 \right) + \frac{1}{12}x_3$$

$$x_1 = \frac{4}{36}x_3$$

$$x_1 = \frac{1}{9}x_3$$

$$x_4 - x_1 = 16$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{n}$$

$$x_2 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} (x_2 + x_3) \right)$$

$$x_4 - \frac{1}{9}x_3 = 16$$

$$x_4 - \frac{1}{9}x_4 = 16$$

$$\frac{8}{9}x_4 = 16$$

$$x_4 = 18$$

$$x_3 = x_4 = 18$$

$$x_2 = \frac{1}{3}x_3 = \frac{1}{3} \cdot 18 = 6$$

$$x_1 = \frac{1}{9}x_3$$

$$x_1 = \frac{1}{9} \cdot 18 = 2$$

$$\bar{x} = \frac{2 + 6 + 18 + 18}{4} = \frac{44}{4} = 11$$

19. Diketahui  $n_1 = 1$  dan  $n_{k+1} = \frac{1}{1+\frac{1}{n_k}}$  untuk  $k \in \{1, 2, 3, \dots, 2018\}$ .

Nilai dari  $n_1n_2 + n_2n_3 + n_3n_4 + \dots + n_{2018}n_{2019}$  adalah ...

**Pembahasan :**

$$n_1 = 1$$

$$n_{k+1} = \frac{1}{1+\frac{1}{n_k}} \text{ untuk } k \in \{1, 2, 3, \dots, 2018\}$$

$$k = 1 \rightarrow n_{k+1} = n_2 = \frac{1}{1+\frac{1}{n_1}} = \frac{1}{1+\frac{1}{1}} = \frac{1}{2}$$

$$k = 2 \rightarrow n_{k+1} = n_3 = \frac{1}{1+\frac{1}{n_2}} = \frac{1}{1+\frac{1}{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3}$$

$$k = 3 \rightarrow n_{k+1} = n_4 = \frac{1}{1+\frac{1}{n_3}} = \frac{1}{1+\frac{1}{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{\frac{5}{3}} = \frac{3}{5}$$

⋮

$$k = 2017 \rightarrow n_{k+1} = n_{2018} = \frac{1}{1+\frac{1}{n_{2017}}} = \frac{1}{1+\frac{1}{\frac{1}{2017}}} = \frac{1}{\frac{2018}{2017}}$$

$$k = 2018 \rightarrow n_{k+1} = n_{2019} = \frac{1}{1+\frac{1}{n_{2018}}} = \frac{1}{1+\frac{1}{\frac{1}{2018}}} = \frac{1}{\frac{2019}{2018}}$$

$$n_1n_2 + n_2n_3 + n_3n_4 + \dots + n_{2018}n_{2019}$$

$$= 1 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} + \dots + \frac{1}{2018} \cdot \frac{1}{2019}$$

$$= 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2018} - \frac{1}{2019}$$

$$= 1 - \frac{1}{2019} = \frac{2018}{2019}$$

20. Suku ke-empat, suku ke-tujuh, suku ke-sepuluh, dan suku ke-674 suatu barisan aritmetika berturut-turut adalah  $t, t^2, t + t^2$  dan 2019. Suku ke-100 dikurangi suku ke-10 barisan tersebut adalah ...

**Pembahasan :**

$$\begin{aligned}u_4 &= t \\u_7 &= t^2 \\u_{10} &= t + t^2 \\u_{674} &= 2019\end{aligned}$$

Rumus suku ke- $n$ :  $u_n = a + b(n - 1)$ , dimana :  
 $a$  = suku pertama dan  $b$  = beda/selisih

$$\begin{aligned}u_{10} &= t + t^2 \\u_{10} &= u_4 + u_7 \\a + b(9) &= a + b(3) + a + b(6) \\a + 9b &= 2a + 9b \\a &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}u_{647} &= 2019 \\a + b(673) &= 2019 \\0 + b(673) &= 2019 \\673b &= 2019 \\b &= \frac{2019}{673} = 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}u_{100} - u_{10} &= (a + 99b) - (a + 9b) \\&= 90b \\&= 90(3) = 270\end{aligned}$$

---

## E. BEBERAPA SOAL OLIMPIADE IPA DAN PEMBAHASAN

---

Berikut ini diberikan kumpulan soal olimpiade IPA beserta pembahasannya :

1. Penyakit yang memiliki beberapa simpton/gejala seperti tenggorokan bengkak, alergi ekstrim, dan diikuti dengan penurunan tekanan darah, digolongkan sebagai penyakit ....
  - a. SCID
  - b. Asma

- c. Anafilaksis
- d. Batuk

Jawaban: c. Anafilaksis

2. Berdasarkan data pada tabel, pasangan perbedaan xylem dan floem berikut yang **salah** adalah ....

	Xylem	Floem
a.	Berfungsi mengangkut air	Berfungsi mengangkut hasil fotosintesis
b.	Sel-sel penyusun xylem merupakan kumpulan sel yang sudah mati semua	Sel-sel penyusun floem masih ada yang merupakan sel hidup
c.	Mengalami penebalan hanya pada pojok-pojok dinding sel dan terjadi pengayuan	Mengalami penebalan secara merata pada dinding sel namun tidak mengalami pengayuan
d.	Tidak ada lubang perforasi pada sel-sel trakeid	Terdapat <i>sieve plate</i> pada hubungan antar sel penyusun pembuluh

Jawaban: d

3. Setelah proses pembentukan urin primer maka urin akan masuk ke...
- a. Tubulus kontortus proksimal
  - b. Lengkung henle
  - c. Tubulus kontortus distal
  - d. Tubulus kolektivus

Jawaban: a. Tubulus kontortus proksimal

4. Sendi-sendi tulang tengkorak merupakan sendi mati, yaitu hubungan antar sendi yang tak dapat digerakkan. Tipe sendi tersebut termasuk tipe sendi ....
- a. Amfiartrosis
  - b. Diartrosis
  - c. Peluru
  - d. Sinartrosis

Jawaban: d. Sinartrosis

5. Warna bunga mawar ada yang berwarna merah, putih dan kuning. Hal tersebut menunjukkan keanekaragaman tingkat ....
- Gen
  - Spesies
  - Ekosistem
  - Komunitas
- Jawaban: a. Gen

6. Berikut ini adalah pernyataan yang tepat untuk menggambarkan miopi adalah ....
- Bayangan objek dekat difokuskan di depan retina
  - Bayangan objek jauh difokuskan di depan retina
  - Bayangan objek dekat difokuskan di depan lensa
  - Bayangan objek jauh difokuskan di depan lensa
- Jawaban: b. Bayangan objek jauh difokuskan di depan retina

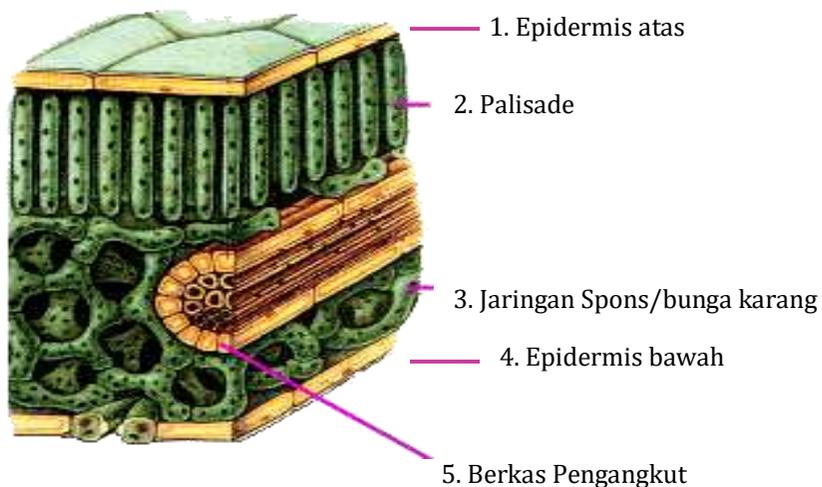
7. Pada proses persilangan hewan ternak yang tidak sebangsa sehingga terjadi substitusi sifat yang diinginkan dikenal dengan istilah ....
- In Breeding*
  - Grading up*
  - Out crossing*
  - Cross breeding*
- Jawaban: d. *Cross breeding*

8. Perhatikan contoh-contoh proses metabolisme berikut:
- Hangatnya permukaan bungkus tempe yang baru dipanen
  - Mengembangnya adonan tepung yang diberi ragi kue
  - Menggembungnya bungkus plastik terikat karet yang berisi tape ketan
  - Terbentuknya gelembung-gelembung udara di air saat tumbuhan *Hydrilla* diberikan sinar lampu
- Yang merupakan contoh proses katabolisme adalah ....
- 1 dan 3
  - 2 dan 4
  - 1, 2, dan 3
  - 1, 2, 3, dan 4
- Jawaban: c. 1, 2, dan 3

9. Jika gula merupakan sumber energi instan untuk melakukan kerja, maka atlet yang membutuhkan asupan gula lebih banyak relatif terhadap jarak yang ditempuhnya adalah ....
- Pelari sprint
  - Pelari maraton
  - Pejalan cepat
  - Pemain bola
- Jawaban: b. Pelari maraton

10. Kelainan/gangguan yang berkaitan dengan sistem imun dan diturunkan secara genetik terutama untuk kromosom X dan rentan terhadap pneumonia adalah ....
- SCID
  - Asma
  - Anafilaksis
  - Batuk
- Jawaban: a. SCID

11. Gambarkan susunan anatomi daun beserta bagian-bagiannya!



12. Polidaktili merupakan kelainan yang terjadi pada jari tangan, dimana jumlah jari lebih dari 5. Polidaktili ditentukan oleh adanya gen dominan P. Sebuah keluarga, seorang ayah memiliki gen **Pp** dan ibunya memiliki gen **pp**. Tentukan F1 dalam keluarga tersebut!

P = Pp x pp

F1 =

G	P	p
P	Pp (Polidaktili)	pp (normal)
p	Pp (Polidaktili)	pp (Normal)

13. Jelaskan tahapan dalam proses urinaria!

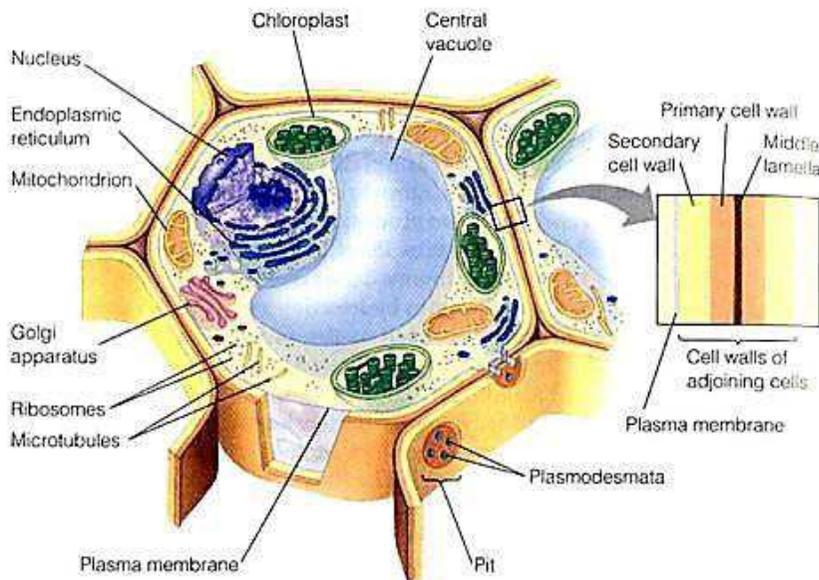
- Filtrasi : Filtrasi terjadi di badan malphigi yang terdiri dari glomerulus dan kapsul Bowman. Glomerulus menyaring air, garam, glukosa, asam amino, urea dan limbah lainnya untuk melewati kapsul Bowman. Hasil filtrasi ini menghasilkan urine primer.
- Reabsorpsi: Reabsorpsi terjadi di tubulus proksimal nefron, lengkung Henle (*loop of Henle*), tubulus distal dan tubulus pengumpul. Air, glukosa, asam amino, natrium, dan nutrisi lainnya diserap kembali ke aliran darah di kapiler yang mengelilingi tubulus. Air bergerak melalui proses osmosis, yaitu pergerakan air dari area konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah. Hasil pada proses pembentukan urine ini adalah urine sekunder.
- Augmentasi atau sekresi: Sekresi adalah tahap terakhir dalam pembentukan urine, yaitu ketika urine akhirnya dibuang. Ion hidrogen, ion kalium, ion kalsium, dan amonia juga dibuang pada tahap ini. Prosesnya terjadi dengan meningkatkan pembuangan zat seperti kalium dan kalsium ketika konsentrasi tinggi dan dengan meningkatkan reabsorpsi dan mengurangi sekresi ketika tingkatnya rendah. Urine yang dibuat oleh proses ini kemudian mengalir ke bagian tengah ginjal yang disebut pelvis ginjal, kemudian terus mengalir ke ureter dan kemudian tersimpan di kandung kemih

14. Sebutkan perbedaan tanaman C3 dan C4!

Tanaman C3	Tanaman C4
Kurang adaptif terhadap lingkungan rendah CO2	Adaptif terhadap lingkungan rendah CO2 dan panas
Enzim: rubisko	Enzim: PEP karboksilase
Terdapat kemungkinan terjadi	Tidak mungkin terjadi fotorespirasi

Tanaman C3	Tanaman C4
fotorespirasi	
Senyawa yang pertama kali terbentuk berkarbon 3 (3-fosfoglisarat)	Senyawa yang pertama kali terbentuk berkarbon 4 (oksaloasetat)
Fiksasi karbon dan siklus Calvin berlangsung di tempat yang sama	Fiksasi karbon di sel mesofil; siklus Calvin di sel seludang berkas pembuluh

15. Gambarkan sel tumbuhan beserta bagian-bagiannya!



16. Pernyataan di bawah ini yang benar tentang perbedaan antara sel prokariot dan sel eukariot adalah ... .

- sel prokariot maupun sel eukariot mempunyai protein histon untuk proses pemampatan kromatin
- sel prokariot tidak mempunyai organel yang bermembran ganda, sedangkan sel eukariot mempunyai organel yang bermembran ganda
- sel prokariot maupun sel eukariot tidak mempunyai asam nukleat
- sel prokariot tidak mempunyai ribosom, sedangkan sel eukariot mempunyai ribosom

Jawaban: b

17. Pernyataan berikut yang merupakan karakteristik utama jaringan epitelium adalah
- banyak mengandung materi interseluler
  - tidak memiliki kemampuan beregenerasi
  - menjadi penunjang jaringan atau organ-organ lain
  - sel-sel tersusun secara rapat dan melekat pada membran basal
- Jawaban: d

18. Pernyataan yang benar tentang enzim protease dan organ kelenjar penghasilnya
- aminopeptidase dihasilkan oleh lambung
  - karboksipeptidase dihasilkan oleh pankreas
  - pepsin dihasilkan oleh usus halus
  - renin dihasilkan oleh kelenjar ludah
- Jawaban: a

19. Pada pengamatan daun Hydrilla dengan mikroskop, siswa dapat melihat dengan jelas pergerakan kloroplas di dalam sel-sel daun Hydrilla. Gerak yang dimaksud termasuk ke dalam gerak
- endonom
  - nasti
  - taksis
  - tropisme
- Jawaban: a

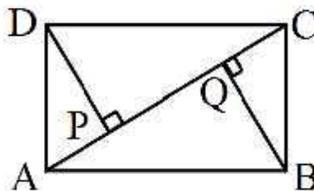
20. Jika larutan gula dengan konsentrasi 30% (A) dipisahkan oleh membran semipermeabel dari larutan garam dengan konsentrasi 40% (B), maka yang terjadi adalah ...
- air pada (A) akan berpindah ke (B)
  - air pada (B) akan berpindah ke (A)
  - gula terlarut pada (A) akan berpindah ke (B)
  - tidak terjadi perpindahan apapun
- Jawaban: a

---

**F. KUMPULAN SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA DAN IPA**

---

1. Misalkan  $n$  adalah suatu bilangan bulat positif. Tentukan jumlah tiga bilangan prima  $3n-4$ ,  $4n-5$ , dan  $5n-3$ .
2. Diketahui  $a$  dan  $b$  adalah dua bilangan bulat positif, serta  $b$  merupakan bilangan ganjil yang lebih kecil daripada 2017. Jika  $\frac{1}{a} + \frac{4}{b} = \frac{1}{12}$ , tentukan banyak pasangan bilangan yang mungkin ada.
3. Diketahui fungsi  $f$  memenuhi persamaan  $5f\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{f(2x)}{x^2} = x$  untuk  $x \neq 0$ . tentukan nilai  $f(1)$ .
4. Diketahui persegi panjang ABCD dengan  $AB = 12$  dan  $BC = 5$ . Tentukan panjang lintasan DPQB pada gambar berikut.



5. Diketahui  $M = \{10,11,12, \dots, 99\}$  dan  $A$  adalah himpunan bagian dari  $M$  yang mempunyai 4 anggota. Jika jumlah semua anggota  $A$  merupakan suatu bilangan genap, tentukan banyaknya himpunan  $A$  yang mungkin.
6. Tentukan nilai dari  $1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 2^2 + 4 \cdot 2^3 + \dots + 2018 \cdot 2^{2017}$ .
7. Diketahui  $p, q, r, s$  adalah bilangan-bilangan taknol. Bilangan  $r$  dan  $s$  adalah penyelesaian persamaan  $x^2 + px + q = 0$ , serta bilangan  $p$  dan  $q$  adalah penyelesaian persamaan  $x^2 + rx + s = 0$ . Tentukan nilai  $p + q + r + s$ .
8. Tentukan sisa pembagian  $1 + 2 + 3 + \dots + 2012$  dibagi 2012.
9. Diketahui  $f\left(\frac{x}{3}\right) = x^2 + x + 1$ . Tentukan jumlah semua nilai  $x$  yang memenuhi  $f(3x) = 7$ .

10. Diketahui persegi ABCD. Titik X terletak pada sisi BC dan titik Y terletak pada sisi CD. Panjang  $XY = 3$ ,  $AX=4$ , dan  $AY=5$ . Tentukan panjang sisi persegi ABCD.
11. Harga buku gambar  $\frac{1}{3}$  harga jangka, harga jangka  $\frac{2}{3}$  harga spidol. Harga dua spidol Rp. 22.500. Doni membeli 8 buku gambar, 2 spidol dan beberapa jangka. Total belanja Doni Rp. 65.000. Tentukan banyak jangka yang dibeli Doni.
12. Jarak kota Yogyakarta dan Salatiga 72 km. Pak Budi berangkat dari kota Yogyakarta menuju Salatiga bersepeda motor dengan kecepatan rata-rata 48 km/jam. Lima belas menit kemudian, melalui jalan yang sama Pak Toni berangkat dari Salatiga menuju kota Yogyakarta. Pak Toni bersepeda motor dengan kecepatan rata-rata 52 km/jam. Tentukan jarak yang sudah ditempuh Pak Toni saat berpapasan dengan Pak Budi.
13. Nilai rata-rata ulangan Matematika dari 18 siswa adalah 76. Nilai tersebut belum termasuk nilai Adi dan Nia. Setelah nilai Adi dimasukkan nilai rata-rata menjadi 77. Nilai Adi 5 lebihnya dari nilai Nia. Tentukan nilai rata-rata setelah nilai Adi dan Nia dimasukkan.
14. Diketahui  $x$  dan  $y$  merupakan bilangan real positif yang memenuhi sistem persamaan berikut

$$\begin{cases} x - y^2 = 3 \\ x^2 + y^4 = 13 \end{cases}$$

Jika  $x = \frac{a+\sqrt{b}}{c}$ , maka tentukan nilai  $a + b + c$ .

15. Diketahui persegi ABCD. Titik X terletak pada sisi BC dan titik Y terletak pada sisi CD. Panjang  $XY = 3$ ,  $AX=4$ , dan  $AY=5$ . Tentukan panjang sisi persegi ABCD.
16. Diketahui  $f(x) = \frac{1}{x(x+1)}$ . Tentukan nilai dari  $f(1) + f(2) + \dots + f(2019)$ .

17. Diketahui  $f\left(\frac{x}{3}\right) = x^2 + x + 1$ . Tentukan jumlah semua nilai  $x$  yang memenuhi  $f(3x) = 7$ .

18. Tentukan nilai dari  $\frac{\sqrt{20+\sqrt{20+\sqrt{20+\dots}}}}{\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\dots}}}}$ .

19. Jika  $\sqrt{14 + 2\sqrt{45}} = m + \sqrt{n}$ , tentukan nilai  $2m + n$ .

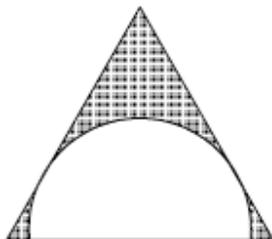
20. Diketahui sebuah segitiga ABC memiliki panjang sisi AB = 5 cm, AC = 4 cm, dan besar  $\angle A = 2\angle B$ . Hitunglah panjang sisi BC!

21. Tentukan urutan bilangan-bilangan  $2^{5555}$ ,  $5^{2222}$ , dan  $3^{3333}$  dari yang terkecil sampai yang terbesar.

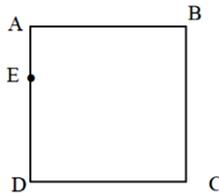
22. Tentukan banyaknya bilangan cacah lima digit dengan digit pertama tidak nol dan jumlah semua digitnya sama dengan 2.

23. Jarak antara rumah Anton dan rumah nenek 15,5 km. Anton mengendarai sepeda dari rumah nenek menuju rumahnya dengan kecepatan 15 km/jam. Dari arah berlawanan, ayah mengendarai sepeda motor menuju rumah nenek dengan kecepatan 45 km/jam. Jika Anton berangkat pukul 16.00 dan ayah berangkat pada pukul 16.10, tentukan pada pukul berapa mereka akan berpapasan.

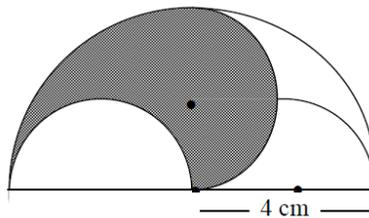
24. Diketahui suatu segitiga samasisi dan setengah lingkaran seperti pada gambar berikut. Jika panjang sisi segitiga tersebut adalah 14 cm, tentukan luas daerah yang diarsir.



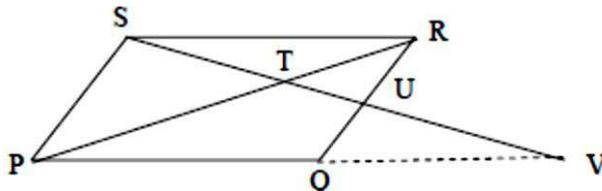
25. Suatu lapangan rumput berbentuk persegi ABCD seperti gambar di bawah ini dengan panjang  $AB = 7\text{ m}$ . Seekor kambing diikat di E dengan tali sepanjang 4 m. Jarak  $AE = 2\text{ m}$ . Tentukan luas daerah rumput yang dapat dimakan kambing tersebut.



26. Tentukan luas daerah yang diarsir pada gambar di bawah ini.



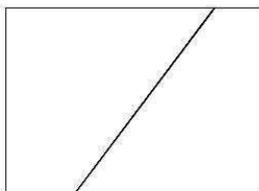
27. Perhatikan gambar jajargenjang PQRS di bawah ini. Diketahui garis SU memotong diagonal PR di titik T, memotong ruas garis QR di titik U, dan memotong garis QR di titik U, dan memotong garis PQ di titik V.



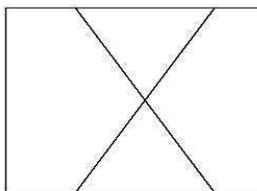
Jika panjang ruas garis  $ST = 16\text{ cm}$  dan panjang ruas garis  $TU = 8\text{ cm}$ , tentukan panjang ruas garis  $UV$ .

28. Perhatikan tiga gambar persegi panjang di bawah ini. Diperoleh kesimpulan berikut :
- (i). Dengan menggambar satu garis akan didapatkan dua daerah.
  - (ii). Dengan menggambar dua garis paling banyak akan didapatkan empat daerah.

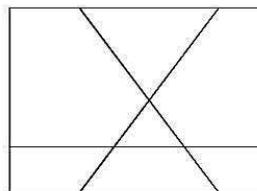
- (iii). Dengan menggambar tiga garis paling banyak akan didapatkan tujuh daerah.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

- a. Dengan menggambar empat garis, paling banyak ada berapa daerah yang didapat?
  - b. Dengan menggambar tujuh garis, paling banyak ada berapa daerah yang didapat?
  - c. Dengan menggambar duapuluh garis, paling banyak ada berapa daerah yang didapat?
29. Jika  $A$  adalah himpunan semua pembagi positif dari 54, tentukan banyaknya himpunan bagian dari  $A$  yang tidak kosong.
  30. Jika  $x$  menyatakan jumlah 99 bilangan ganjil terkecil yang lebih besar dari 2018 dan  $y$  menyatakan jumlah 99 bilangan genap terkecil yang lebih besar dari 6, tentukan nilai  $x + y$ .
  31. Sembilan orang duduk pada deretan sembilan kursi. Peluang empat orang tertentu duduk berdampingan adalah ....
    - a.  $1/18$
    - b.  $1/21$
    - c.  $1/27$
    - d.  $1/33$
    - e.  $1/35$
  32. Manakah yang bukan faktor dari :
 
$$(x^2 - 4x - 5)(x^2 - 3x - 10)(x^2 - 1)(x^2 + x - 2)?$$
    - a.  $x - 2$
    - b.  $x + 2$
    - c.  $x + 1$
    - d.  $x - 1$
    - e.  $x - 5$

33. Diketahui  $a$  dan  $b$  adalah bilangan positif. Jika  $a^b = b^a$  dan  $b = 2a$ , maka nilai  $b = \dots$
- |               |                |
|---------------|----------------|
| a. 1          | d. $2\sqrt{2}$ |
| b. $\sqrt{2}$ | e. 4           |
| c. 2          |                |
34. Diketahui lima bilangan yaitu  $a, b, c, d,$  dan  $e$ . Rata-rata bilangan  $a, b,$  dan  $c$  adalah 8. Rata-rata kelima bilangan itu adalah 7,2. Jika bilangan  $e$  adalah dua kali bilangan  $d$ , maka bilangan  $e = \dots$
- |        |        |
|--------|--------|
| a. 7   | d. 8,5 |
| b. 7,5 | e. 9   |
| c. 8   |        |
35. Nomor pegawai pada suatu perusahaan terdiri dari tiga angka, dengan angka nol di depan tidak termasuk. Banyaknya kemungkinan nomor pegawai yang genap adalah ...
- |        |        |
|--------|--------|
| a. 315 | d. 450 |
| b. 328 | e. 480 |
| c. 360 |        |
36. Jumlah semua bilangan antara 10 dan 200 yang habis dibagi 5 tetapi tidak habis dibagi 7 adalah...
- |         |         |
|---------|---------|
| a. 3350 | d. 3375 |
| b. 3360 | e. 3390 |
| c. 3365 |         |
37. Sebuah kubus rusuknya 8 cm. Semua sisinya dicat biru. Kubus itu dipotong-potong menjadi kubus-kubus kecil dengan rusuk 2 cm. Kemudian diambil sebuah kubus secara acak, maka peluang terambilnya kubus dengan satu sisi berwarna biru adalah ....
- |          |          |
|----------|----------|
| a. $1/8$ | d. $3/4$ |
| b. $1/4$ | e. $1/2$ |
| c. $3/8$ |          |
38. Sisa pembagian  $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + 99^3 + 100^3$  oleh 7 adalah....
- |      |      |
|------|------|
| a. 1 | d. 4 |
| b. 2 | e. 5 |
| c. 3 |      |

39. Kantin SMAK 1 menyediakan 7 jenis sayur, 6 jenis lauk pauk dan 3 jenis buah. Dengan membayar Rp 8.000,00 setiap orang dapat memilih 2 jenis sayur, 1 jenis lauk pauk dan 1 jenis buah. Banyak kombinasi pilihan yang berbeda dengan harga Rp 8.000,00 adalah....
- a. 320  
b. 378  
c. 440
- d. 654  
e. 756
40. Setiap pagi, Pak Joni berangkat kerja dari rumah tepat pada pukul 08.00. Jika kecepatan mengendaranya 40 km/jam, dia terlambat 3 menit tiba di kantor. Jika kecepatan rata-ratanya 60 km/jam, dia akan tiba 3 menit lebih awal. Pada kecepatan berapa km per jam, dia harus mengendarai mobilnya agar tiba tepat waktu ?
41. Toni melemparkan dadu bersisi delapan beraturan. Kemudian John melemparkan dadu bersisi enam beraturan. Tentukan peluang bahwa hasil kali angka yang muncul dari kedua pelemparan tersebut adalah bilangan kelipatan 3?
42. Diketahui tabel data nilai siswa berikut.

Nilai	Frekuensi
75	8
60	7
92	8
64	7
35	2

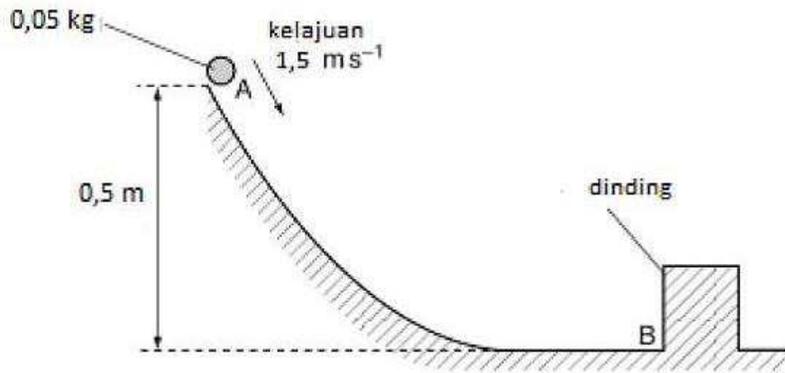
- a. Gambarlah Ogivenya.  
b. Hitunglah mean, median, dan modusnya.
43. Dalam suatu ujian seleksi masuk SMAN 1 Madiun, ada 7 orang yang mendapat nilai 80, 4 orang mendapat nilai 70, 18 orang mendapat nilai 60, dan 9 orang mendapat nilai 65. Tentukan mean dari peserta ujian tersebut.  
Nilai rata-rata ulangan matematika suatu kelas adalah 7. Jika ditambah nilai seorang siswa baru dengan nilai 9 maka rata-ratanya menjadi 7,2 . Banyak siswa dalam kelas tersebut adalah...

44. Jika  $x + \frac{1}{y} = 8$  dan  $xy + \frac{1}{xy} = 38$  maka nilai  $y + \frac{1}{x} = \dots$
45. Misalkan a dan b adalah dua bilangan tertentu. Jika  $a^2 + (a + b) = a(b - a) + x$ , maka  $x = \dots$ .
46. Siswa SMP dan SMA mengikuti ujian matematika di Gedung Prof. Soedarto Undip. Jika seorang siswa SMP keluar gedung, maka  $\frac{1}{7}$  dari siswa yang berada di gedung adalah siswa SMP. Jika dua siswa SMA keluar gedung, maka  $\frac{1}{5}$  dari siswa yang berada di gedung adalah siswa SMP. Tentukan perbandingan banyaknya siswa SMA : SMP !
47. Diketahui tiga bilangan bulat a, b, dan c.  
Jika  $\frac{30}{7} = \frac{1}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}}$  maka  $7a + b - c = \dots$
48. Peserta upacara bendera yang dihadiri oleh 600 siswa disusun dalam x baris. Tiap barisnya diisi oleh y siswa. Jika susunan barisan diubah dengan menambah 5 baris, maka tiap barisnya berkurang 6 siswa. Tentukan banyaknya baris sebelum diubah?
49. Bilangan x, y, z adalah tiga buah bilangan genap berurutan dengan  $x < y < z$ . Jika  $a = \frac{(z-x)(y-x)}{(z-y)}$ , maka a yang memenuhi adalah ...
50. Jika  $2x + y = 18$  dan  $x + 2y = 24$ , Tentukan nilai dari  $\sqrt{64} \cdot x + 0,5y = \dots$
51. Diketahui  $(2x - 3y) : (x + 2y) = 3$ , maka nilai  $(2x + y) : (3x + 10y)$  adalah.....
52. Untuk nilai x dan y yang memenuhi system persamaan  $7^{x-3y+2} = 49^{x-3y+1}$  dan  $9^{x-y+1} = 243^{x-y}$ , maka nilai  $x - y = \dots$
53. Bentuk sederhana dari  $(8x^3 + 8x^2 + 4x + 1) (8x^3 - 8x^2 + 4x - 1)$  adalah ...

54. Jika  $f(1) = 2$  dan  $f(n + 1) = (f(n))^2$ . Berapakah nilai  $f(4)$  ?
55. Diberikan fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 - 3x + c$  jika  $f(1) = 4$  dan  $f(2) = 7$ . Maka  $f(-1) = \dots$
56. Jika  $x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$  maka nilai dari  $\left|x^3 + \frac{1}{x^3}\right|$  adalah...
57. Tentukan semua bilangan real  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\sqrt{2-x} > 2$  !
58. Delapan buku yang berbeda akan dibagikan kepada tiga orang siswa  $A$ ,  $B$ , dan  $C$  sehingga berturut-turut mereka menerima 4 buku, 2 buku, dan 2 buku. Banyak cara pembagian buku tersebut adalah...
59. Suatu tim perwakilan sekolah terdiri dari 3 siswa dipilih secara acak dari 5 siswa laki-laki dan 5 siswa perempuan. Peluang bahwa tim tersebut terdiri dari paling tidak 2 siswa perempuan adalah ...
60. Lima permen identik (berbentuk sama), satu rasa apel, dua rasa jeruk dan dua rasa jahe akan dibagikan kepada lima sekawan Anto, Bono, Carli, Dede dan Edo, sehingga masing-masing mendapat satu permen. Peluang Anto mendapat permen rasa jahe adalah ...

## KUMPULAN SOAL OLIMPIADE IPA

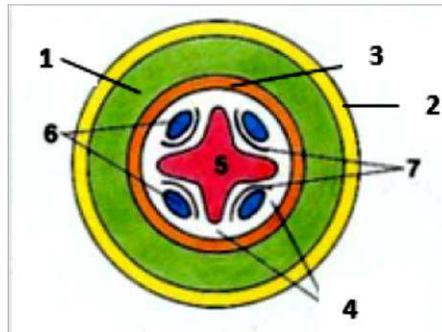
1. Sebuah bola dengan massa 0,05 kg bergerak sepanjang lintasan AB seperti gambar.



Kelajuan bola saat di titik A sebesar 1,5 m/s pada ketinggian 0,5 m. Bola bergerak ke bawah sepanjang lintasan dan menumbuk dinding di B. Kemudian bola berbalik arah setelah tumbukan. Diasumsikan gesekan dengan lantai diabaikan.

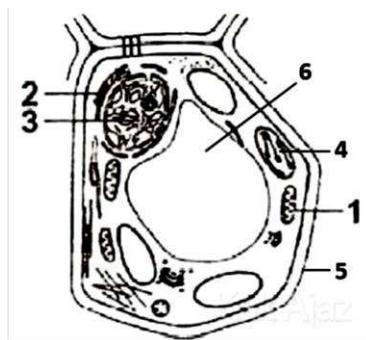
- a. Hitung perubahan energi potensial bola yang berpindah dari posisi A ke posisi B.
  - b. Tentukan kelajuan bola saat menumbuk dinding.
  - c. Perubahan momentum dari bola ketika menumbuk dinding B sebesar 0,25 kg m/s. Bola menumbuk dinding pada selang waktu 20 ms. Tentukan:
    - 1) Kelajuan bola setelah menumbuk dinding.
    - 2) Besar gaya rata-rata
  - d. Nyatakan dan jelaskan jenis tumbukan yang terjadi, elastis atau tidak elastis.
2. Ani bergolongan darah A heterozigot, albino menikah dengan Andi bergolongan darah B heterozigot, tidak albino tetapi. Berapakah probabilitas mendapatkan anak laki-laki dengan golongan darah A, normal tidak mengandung albino?
  3. Berapa probabilitas mendapatkan keturunan aabbccDd, persilangan antara  $AaBbCc \times Aabbcc$  ?

4. Perhatikan gambar berikut ini.



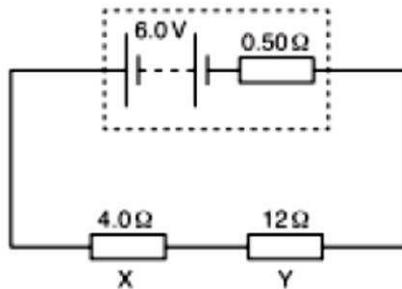
- a. Gambar di atas merupakan gambar penampang melintang organ.....
- b. Tentukan bagian yang ditunjukkan oleh nomor:
  1. ....
  2. ....
  3. ....
  4. ....
  5. ....
  6. ....
  7. ....
- c. Bagian yang berfungsi membentuk akar cabang lateral adalah ....

5. Perhatikan gambar berikut.



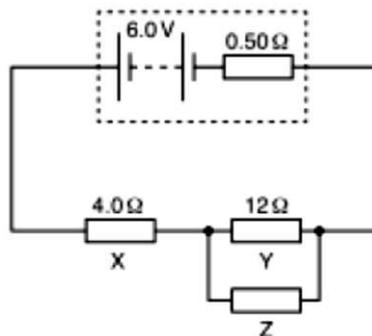
- a. Berdasarkan gambar di atas, tentukan nama bagian sel di organel di atas ....
- b. Organ yang berfungsi untuk osmoregulasi adalah ....

- c. Organ yang berfungsi untuk asimilasi makanan adalah .....
- d. Organ yang berfungsi sebagai *the power of house* adalah .....
6. Suatu kalorimeter berisi es (kalor jenis es =  $0,5 \text{ kal/gr K}$ , kalor lebur es =  $80 \text{ kal/gr}$ ) sebanyak  $36 \text{ gram}$  pada suhu  $-6^\circ\text{C}$ . Kapasitas kalor kalorimeter adalah  $27 \text{ kal/K}$ . Kemudian ke dalam kalorimeter itu dituangkan alkohol (kalor jenis  $0,58 \text{ kal/gr K}$ ) pada suhu  $50^\circ\text{C}$  yang menyebabkan suhu akhir campuran menjadi  $8^\circ\text{C}$ . Berapakah massa alkohol yang dituangkan?
7. Sebuah baterai dengan nilai ggl  $6,0 \text{ volt}$  dan hambatan dalam  $0,5 \text{ ohm}$  dihubungkan seri dengan dua resistor, X dan Y seperti tampak pada gambar!



Hambatan X dan Y masing-masing  $4 \text{ ohm}$  dan  $12 \text{ ohm}$ . Hitung:

- Kuat arus yang mengalir pada rangkaian
  - Beda potensial pada baterai
8. Perhatikan gambar rangkaian di bawah ini dengan resistor X, Y, dan Z!



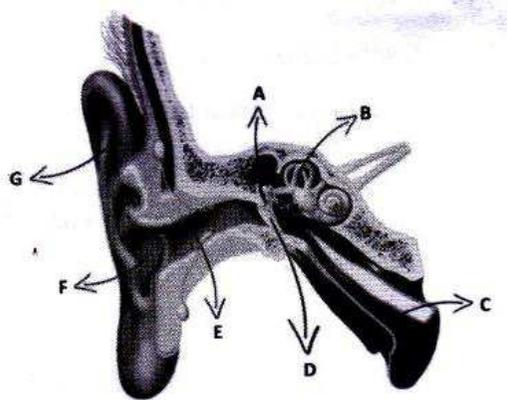
Resistor Y terbuat dari kawat dengan panjang  $l$  dan diameter  $d$ . Resistor Z terbuat dari kawat yang terbuat dari bahan yang sama dengan resistor Y. Panjang kawat Z adalah  $l/2$  dan diameternya  $d/2$ .

- a. Tentukan hambatan R dari kombinasi resistor Y dan Z.
  - b. Nyatakan dan jelaskan efek dari beda potensiak terminal pada baterai.
9. Zat padat X memiliki kerapatan  $a \text{ g/cm}^3$  dimasukkan ke dalam zat cair Y yang memiliki kerapatan  $b \text{ g/cm}^3$  ternyata sebanyak 15% volume benda X berada di atas permukaan zat cair. Zat X kemudian dimasukkan ke zat cair Z yang memiliki kerapatan  $c \text{ g/cm}^3$  ternyata 25% zat X berada di atas permukaan zat cair Z. Tentukan perbandingan  $b/c$ !
10. Jika kita melakukan pengamatan terhadap suatu sistem yang terdiri dari dua lensa positif yang panjang fokusnya masing-masing 25 cm dan 20 cm. Jarak kedua lensa 100 cm, sebuah benda diletakkan pada jarak 50 cm dari lensa pertama. Berapakah perbesaran sistem lensa?
11. Sebuah mobil yang sedang bergerak dengan laju 36 km/jam direm hingga berhenti. Selama pengereman mobil mengalami percepatan tetap. Jika mobil berhenti setelah direm selama 5 detik, maka berapa panjang lintasan selama pengereman?
12. Sebuah sampan bambu bermassa 20 kg, ketika terdorong arus deras air sungai, mengalami percepatan  $1 \text{ m/s}^2$ . Jika Pak Anton mendorong sampan di sungai tersebut dengan gaya 20 N tepat ke arah seberang sungai, maka berapa percepatan yang dialami sampan?
13. Sebuah benda beratnya 60 N ketika berada di bumi dengan percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$ . Jika benda tersebut dibawa ke tempat dengan percepatan gravitasi  $3 \text{ m/s}^2$ , maka berapa berat benda tersebut?

14. Dua kilogram air dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  dituangkan dalam wadah berisi 3 kg air dengan suhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air  $4.200\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ , maka berapa suhu akhir campuran air tersebut?
15. Mario memukul kentongan di antara 2 tembok yang berhadapan. Bunyi pantul dari tembok pertama terdengar 1,5 detik sesudah kentongan dipukul, disusul bunyi pantul dari dinding kedua 0,5 detik sesudah bunyi pantul pertama. Jika cepat rambat bunyi di udara  $340\text{ m/s}$ , maka berapa meter jarak antara kedua tembok?
16. Gambarkan susunan anatomi daun beserta bagian-bagiannya, serta jelaskan ciri dan fungsi dari masing-masing bagian tersebut!
17. Polidaktili merupakan kelainan yang terjadi pada jari tangan, dimana jumlah jari lebih dari 5. Polidaktili ditentukan oleh adanya gen dominan P. Sebuah keluarga, seorang ayah memiliki gen **Pp** dan ibunya memiliki gen **pp**. Bila dalam keluarga tersebut memiliki 3 orang anak, maka berapa kemungkinan yang terjadi dari ketiga anak tersebut menderita polidaktili?
18. Jelaskan tahapan dalam proses urinaria!
19. Sebutkan dan jelaskan tahapan dalam siklus hidrologi!
20. Lichenes merupakan salah satu indikator dari pencemaran lingkungan. Semakin tinggi tingkat pencemaran, maka dapat dipastikan organisme ini semakin sulit ditemukan di lingkungan. Apa hubungan/interaksi timbal balik yang terjadi pada lichenes?
21. Respirasi internal terjadi antara kapiler-kapiler sistemik dan jaringan karena tingkat konsentrasi oksigen lebih tinggi dalam..... dan konsentrasi karbondioksida lebih tinggi dalam .....

  - a. alveoli; kapiler-kapiler paru-paru
  - b. kapiler-kapiler paru-paru; alveoli
  - c. kapiler-kapiler sistemik; cairan jaringan
  - d. cairan jaringan; kapiler-kapiler sistemik

22. Sendi-sendi tulang tengkorak merupakan sendi mati, yaitu hubungan antar sendi yang tak dapat digerakkan. Satu-satunya sendi tulang tengkorak yang dapat digerakkan termasuk tipe sendi.....
- a. Engsel      b. Geser      c. Peluru      d. Putar
23. Berikut adalah informasi mengenai telinga pada manusia.



1. Daun telinga
2. Tiga tulang pendengaran
3. Lubang telinga
4. Tiga saluran setengah lingkaran
5. Saluran telinga
6. Saluran Eustachius
7. Gendang telinga

Kombinasi informasi yang benar yang berkaitan dengan telinga adalah ....

- a. 1-A, 2-E, 3-D, 4-B, 5-G, 6-C, 7-F
  - b. 1-G, 2-E, 3-C, 4-B, 5-F, 6-D, 7-A
  - c. 1-A, 2-C, 3-D, 4-E, 5-B, 6-F, 7-G
  - d. 1-G, 2-A, 3-F, 4-B, 5-E, 6-C, 7-D
24. Jika gula merupakan sumber energi instan untuk melakukan kerja, maka atlet yang membutuhkan asupan gula lebih banyak relatif terhadap jarak yang ditempuh adalah ....
- a. pelari maraton
  - b. pelari sprint

- c. pejalan cepat
  - d. pemain bola
25. Kelainan/gangguan yang berkaitan dengan sistem imun dan diturunkan secara genetik terutama untuk kromosom X dan rentan terhadap pneumonia adalah ...
- a. SCID
  - b. Asma
  - c. Anafilaksis
  - d. Batuk
26. Bayangkan seutas kabel vertikal dialiri arus listrik dari bawah ke atas. Kabel tersebut berada dalam daerah medan magnetik seragam, yang arahnya dari Utara ke Selatan. Akibatnya, pada kawat itu bekerja gaya magnetik, sehingga kabel melengkung ke arah ....
- a. Timur
  - b. Barat
  - c. Utara
  - d. Selatan
27. Ketika kereta api mendekat, suara yang dikeluarkannya dapat didengar melalui rel kereta api di tempat yang jauh. Laju suara di rel adalah 5130 m/s dan laju suara di udara adalah 330 m/s. Jika frekuensi suara yang dikeluarkan kereta api adalah 500 Hz, maka perbedaan panjang gelombang suara di rel dengan di udara adalah...
- a. 0,66 m
  - b. 9,60 m
  - c. 10,26 m
  - d. 11,92 m
28. Bayangan suatu benda oleh sebuah cermin lengkung berjari-jari 40 cm adalah sama tegak dengan benda dan memiliki perbesaran sebesar 0,4. Jenis cermin dan jarak antara benda dengan cermin tersebut adalah ....
- a. Cekung, 30 cm
  - b. Cekung, 140 cm
  - c. Cembung, 30 cm
  - d. Cembung, 140 cm
29. Jika mata normal dianggap memiliki titik jauh tak hingga dan titik dekat 25 cm, maka seseorang yang tidak memerlukan kaca mata

untuk melihat jauh dan memerlukan kaca mata +2 dioptri untuk membaca memiliki .....

- a. Titik jauh 25 cm dan titik dekat 50 cm
  - b. Titik jauh 50 cm dan titik dekat tak hingga
  - c. Titik jauh 50 cm dan titik dekat 25 cm
  - d. Titik jauh tak hingga dan titik dekat 50 cm
30. Sebuah batang tegar homogen yang massanya diabaikan dan panjangnya 30 cm dipasang pada sebuah penumpu dengan titik tumpu berjarak 10 cm dari ujung sebelah kiri. Pada ujung kiri batang dipasang beban 50 gram dan pada ujung kanan batang dipasang beban 100 gram. Besar, arah, dan posisi sebuah gaya yang harus diberikan pada batang, supaya batang seimbang pada posisi horizontal adalah .....
- a. 300.000 dyne ke bawah dan 5 cm di sebelah kiri titik tumpu
  - b. 300.000 dyne ke bawah dan 15 cm di sebelah kanan titik tumpu
  - c. 300.000 dyne ke atas dan 5 cm di sebelah kanan titik tumpu
  - d. 300.000 dyne ke atas dan 5 cm di sebelah kiri titik tumpu

## DAFTAR PUSTAKA

- Batauga, Ibnu. 2003. Belajar Matematika dari Dasar. Diakses dari <http://ibnubatauga.blogspot.com/2019/belajar-matematika-dari-dasar.html> pada 2 Juni 2019.
- Billy. 2008. *Pengembangan Soal Matematika Non Rutin di SMA Xaverius 4 Palembang*. Tesis. Jurusan Pendidikan Matematika Pascasarjana UNSRI, 2008.
- Budhi, Wono Setya. 2006. Langkah Awal Menuju ke Olimpiade Matematika. Ricardo, Jakarta.
- Insani, I.L. Delapan Jam Sehari Belajar Fisika, Antar Siswa Indonesia Raih Prestasi Internasional. Diakses dari [www.goodnewsfromindonesia.id/2016/05/15/delapan-jam-sehari-belajar-fisika-antar-siswa-indonesia-raih-prestasi-internasional](http://www.goodnewsfromindonesia.id/2016/05/15/delapan-jam-sehari-belajar-fisika-antar-siswa-indonesia-raih-prestasi-internasional) tanggal 10 Juni 2019.
- Jonassen, D., Mateycik, F., & Rebello, N.S. Students' Rating of Problem Similarity as a Measure of Problem Solving Expertise. *Proceedings of the 2010 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, 2010.
- Tohir, Mohammad. 2016. Pembinaan Olimpiade Matematika SMP/MTs. SMP Negeri 2 Jember.
- Van Domelen, D. Mau Tau Trik Belajar Matematika yang Benar? Diakses dari <http://lilynasution.blogspot.com/2018/01/v-behaviorurldefaultvml030.html> pada tanggal 18 Juni 2019.
- . *Problem-Solving Strategies: Mapping and Prescriptive Methods*. Department of Physics, The Ohio State University, Columbus, Ohio, 43210, 2009.
- Van Domelen, D. Strategi Pemecahan Masalah dalam Olinpiade Matematika. Diakses dari [www.solusi-sain.blogspot.com](http://www.solusi-sain.blogspot.com) pada tanggal 10 Juni 2019.

**S**alah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan pada setiap jenjang atau tingkat pendidikan adalah dengan meningkatkan kemampuan penyelesaian soal dan pengetahuan siswa, khususnya dalam materi Matematika dan IPA. Upaya tersebut harus dilakukan secara sistematis, terpola, dan berkesinambungan agar siswa, khususnya siswa SMP mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan soal, tidak hanya saat pelajaran sehari-hari tetapi juga soal-soal olimpiade. Para penulis secara khusus menyusun buku ini agar dapat digunakan bagi siswa yang ingin mempersiapkan olimpiade, khususnya dalam bidang Matematika dan IPA dengan berlatih menyelesaikan soal. Di dalam buku ini memuat:

- ☑ Strategi Menyelesaikan Soal Olimpiade Matematika
- ☑ Strategi Menyelesaikan Soal Olimpiade IPA
- ☑ Beberapa Soal Olimpiade Matematika dan Pembahasan
- ☑ Beberapa Soal Olimpiade IPA dan Pembahasan
- ☑ Kumpulan Soal Olimpiade Matematika dan IPA



**Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)**  
Jl. Rajawali, Gang Elang 6 No.3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman  
Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581  
Telp/Fax : (0274) 4533427  
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)  
cs@deepublish.co.id @penerbitbuku\_deepublish  
Penerbit Deepublish www.penerbitbukudeepublish.com

Kategori : Matematika

ISBN 978-623-02-0474-6

