

CONTOH SOAL MATEMATIKA S2LC 2020

Easy :

1. Suku keempat, suku ketujuh, suku kesepuluh, dan suku ke-1010 suatu barisan aritmatika berturut-turut adalah t , t^2 , $t+t^2$, dan 2018. Suku ke-100 dikurangi suku ke-10 barisan tersebut adalah...
 - a. 102
 - b. 150
 - c. 175
 - d. 180

Pembahasan

$$U_4=a+3b=t; U_7=a+6b=t^2; U_{10}=a+9b=t+t^2; U_{1010}=a+1009b=2018$$

$$U_4+U_7=t+t^2$$

$$a+3b+a+6b=a+9b$$

$$2a+9b=a+9b$$

$$a=0$$

$$a+1009b=2018$$

$$1009b=2018$$

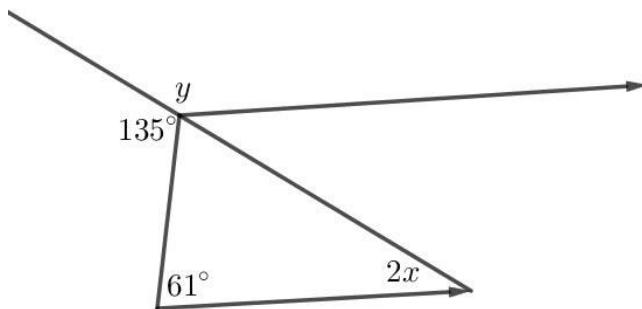
$$b=\frac{2018}{1009}$$

$$b=2$$

$$U_{100}-U_{10}=a+99b-a-9b=90b$$

$$90b=90(2)=180$$

2. Nilai sudut x dan y pada gambar berikut adalah...



- a. $x=74^\circ; y=104^\circ$

- b. $x=37^\circ$; $y=104^\circ$
- c. $x=74^\circ$; $y=114^\circ$
- d. $x=37^\circ$; $y=106^\circ$

Pembahasan

Besar sudut segitiga adalah 180° sehingga diperoleh :

$$61^\circ + 2x + (180^\circ - 135^\circ) = 180^\circ$$

$$61^\circ + 2x + 45^\circ = 180^\circ$$

$$2x = 74^\circ$$

$$x = 37^\circ$$

$$y = 180^\circ - 2x$$

$$y = 180^\circ - 74^\circ$$

$$y = 106^\circ$$

3. Diberikan bilangan asli dua digit. Peluang bahwa bilangan tersebut memiliki digit penyusun prima dan bersisa 3 jika dibagi 7 adalah...

- a. $\frac{1}{45}$
- b. $\frac{1}{30}$
- c. $\frac{1}{8}$
- d. $\frac{1}{4}$

Pembahasan :

Ruang sampel adalah banyak bilangan asli dua digit

$$S = \{10, 11, \dots, 99\}$$

$$n(S) = 90$$

Kejadian yang diharapkan adalah adalah bilangan yang memiliki digit penyusun prima dan bersisa 3 jika dibagi 7

Bilangan asli dua digit yang penyusunnya bilangan prima adalah

$$22, 23, 25, 27, 32, 33, 35, 37, 52, 53, 55, 57, 72, 73, 75, 77$$

Diantara bilangan-bilangan tersebut, bilangan yang bersisa 3 jika dibagi 7 (habis dibagi 7 jika ditambahkan 4) adalah 52 dan 73

$$n(E) = 2$$

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

$$P(E) = \frac{2}{90} = \frac{1}{45}$$

Medium :

1. Penyelesaian persamaan $|z + 5| = 5$ adalah...
 - a. $z = 0$ atau $z = 10$
 - b. $z = 0$ atau $z = 5$
 - c. $z = 0$ atau $z = -5$
 - d. $z = 0$ atau $z = -10$

Pembahasan

Dengan menggunakan definisi nilai mutlak, diperoleh

$$z + 5 = 5$$

$$z = 0 \quad (1)$$

Atau

$$z + 5 = -5$$

$$z = -10 \quad (2)$$

Jadi, nilai z yang memenuhi adalah $z = 0$ atau $z = -10$

2. Nilai dari $\sum_{k=1}^4 (k^2 + 2k)$ adalah...
 - a. 30
 - b. 40
 - c. 50
 - d. 60

Pembahasan

Dengan menggunakan sifat operasi notasi sigma, diperoleh

$$\sum_{k=1}^4 (k^2 + 2k) = \sum_{k=1}^4 k^2 + \sum_{k=1}^4 2k$$

$$= \sum_{k=1}^4 k^2 + 2 \sum_{k=1}^4 k$$

$$= (1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2) + 2(1 + 2 + 3 + 4)$$

$$= (1 + 4 + 9 + 16) + 2(10)$$

$$= 30 + 20 = 50$$

Jadi, nilai dari $\sum_{k=1}^4 (k^2 + 2k) = 50$

3. Nilai dari $\frac{5 \times 10^{-6} \times 1.000.000}{(100)^{-3}}$ adalah...

- a. 5×10^{-6}
- b. 5×10^{-5}
- c. 5×10^6
- d. 5×10^5

Pembahasan

Dengan menggunakan sifat-sifat pangkat diperoleh

$$\begin{aligned} & \frac{5 \times 10^{-6} \times 1.000.000}{(100)^{-3}} \\ &= \frac{5 \times 10 \times 1.000.000}{(10^2)^{-3}} \\ &= \frac{5 \times 10^{-6+6}}{10^{-6}} \\ &= 5 \times 10^{-6+6-(-6)} \\ &= 5 \times 10^6 \end{aligned}$$

Jadi, nilai dari $\frac{5 \times 10^{-6} \times 1.000.000}{(100)^{-3}} = 5 \times 10^6$

Hard :

1. Hasil dari $\frac{11! - 10!}{9!}$ adalah...
 - a. 50
 - b. 75
 - c. 80
 - d. 100

Pembahasan

Dengan menggunakan definisi factorial, dapat diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{11! - 10!}{9!} &= \frac{11 \cdot 10! - 10!}{9!} \\ &= \frac{(11 - 1) \cdot 10!}{9!} \\ &= \frac{10 \cdot 10 \cdot 9!}{9!} \\ &= 10 \cdot 10 = 100 \end{aligned}$$

2. Nilai x maksimum yang memenuhi :

$$\sqrt{x \sqrt{x \sqrt{x \sqrt{x \sqrt{\dots}}}}} = \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{\dots}}}}} \text{ adalah...}$$

- a. 0
- b. 6**
- c. 8
- d. 15
- e. 20

Pembahasan

$$\text{Misal } x = \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{\dots}}}}}$$

$$\text{Maka } x^2 = 5x + \sqrt{5x + \sqrt{5x + \sqrt{\dots}}}$$

$$\text{Sehingga } x^2 = 5x + x$$

$$x^2 = 6x$$

$$x^2 - 6x = 0$$

$$x(x - 6) = 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = 6$$

Jadi nilai maksimumnya adalah 6

3. Agar bilangan $2^0 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^n$ sedekat mungkin dengan 2020, haruslah $n = \dots$
- a. 8
 - b. 9**
 - c. 10
 - d. 11

Pembahasan

Menggunakan rumus S_n barisan geometri, dapat diperoleh

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^n = \frac{2^0 + (2^{n+1} - 1)}{2 - 1} = 2^{n+1} - 1$$

Artinya diinginkan $2^{n+1} - 1$ dekat dengan 2020

Kemungkinan untuk

$$n = 9 \Rightarrow 2^{10} - 1 = 1023$$

$$n = 10 \Rightarrow 2^{11} - 1 = 2048 \quad \text{Maka } n \text{ yang dekat adalah } 9$$

CONTOH SOAL FISIKA S2LC 2020

Easy

1. Sebuah ban mobil berisi udara digunakan sebagai pengapung di dalam air, volume ban $0,1 \text{ m}^3$ dan massanya 1 kg . jika massa jenis air 1 gr/cm^3 dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka ban dapat menahan dan mengapungkan beban maksimum sebesar
- a. 1001 kg d. 100 kg
b. 1000 kg e. 99 kg
c. 101 kg

Jawab:

gaya achimedes air = berat ban + berat beban

$$\rho \cdot g \cdot V = m \cdot g + m \cdot g$$

$$1000 \cdot 0,1 = 1 + m$$

$$m = 99 \text{ kg (E)}$$

2. Seorang cucu mendorong kursi roda neneknya di sebuah taman yang berbentuk lingkaran dengan gaya 20 N , jari-jari taman tersebut 7 m , berapa besar usaha yang dilakukan si cucu untuk 2 kali putaran ?
- a. 0 Joule
b. 1400 Joule
c. 1540 Joule
d. 1760 Joule

Jawab: Rumus Usaha : Usaha = Gaya x Perpindahan

Jika si cucu mendorong kursi roda sejauh 2 kali putaran maka si cucu dan kursi roda kembali ke posisi semula. Karena kembali ke posisi semula maka perpindahan bernilai nol.

Jadi usaha yang dilakukan si cucu adalah nol. (A)

3. Tiga buah hambatan listrik, jika disusun paralel nilai hambatannya $12/11 \text{ Ohm}$, jika disusun seri besarnya menjadi 12 Ohm , maka besar hambatan tersebut masing-masing....
- A. 1 Ohm , 2 Ohm , 3 Ohm
B. 2 Ohm , 4 Ohm , 6 Ohm
C. 1 Ohm , 3 Ohm , 5 Ohm
D. 3 Ohm , 4 Ohm , 5 Ohm

Pembahasan

Apabila hambatan listrik disusun seri maka besar hambatan pengganti dihitung menggunakan rumus :

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$12 = R_1 + R_2 + R_3$$

Pilihan yang mungkin adalah jawaban B dan D.

Jika hambatan listrik disusun paralel maka besar hambatan pengganti dihitung menggunakan rumus : $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$.

Jika menggunakan jawaban B maka :

$$1/R = 1/2 + 1/4 + 1/6$$

$$1/R = 6/12 + 3/12 + 2/12$$

$$1/R = 11/12$$

$$R = 12/11$$

(B)

Medium

1. Indiana Jones menggantung beberapa benda pada ujung sebuah pegas dan bergetar dengan periode 3 sekon. Kemudian Indiana Jones melepaskan beberapa yang total massanya 500 gram dan periodenya 2 sekon. Maka berapakah massa total Indiana Jones awal sebelum melepaskan barang?

a. 0,6 kg

b. 0,9 kg

c. 0,12 kg

d. 0,15 kg

Jawab:

Diket:

$m_1 = ? =$ massa saat $T_1 = 3$ sekon

$m_2 = m_1 - 0,5$ kg = massa saat $T_2 = 2$ sekon

Jawab:

Bandungkan T_2 dnegan T_1

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_1 - 0,5}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}}$$

$$\frac{4}{9} = \frac{(m_1 - 0,5)}{\frac{m_1}{k}}$$

$$4 m_1 = 9 (m_1 - 0,5)$$

$$4 m_1 = 9 m_1 - 4,5$$

$$m_1 = 0,9 \text{ kg (B)}$$

2. Mengapa terjadi warna biru pada langit?

Warna biru terjadi karena adanya pembiasan cahaya matahari

SEBAB

Gelombang cahaya biru cenderung lebih pendek

Jawab: B

Pembiasan

Matahari memancarkan sinarnya dalam segala panjang gelombang. Namun yang hanya bisa menembus atmosfer bumi adalah gelombang cahaya yang tampak, yang terdiri atas 7 warna. Tetapi yang hanya bisa sampai menuju mata kita yaitu yang panjang gelombang terpendek, yaitu warna ungu dan biru.

Intensitas cahayanya lebih banyak warna biru dan mata kita peka terhadap warna biru

3. Sebatang logam kalor jenisnya $500 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ bersuhu awal 93°C dicampurkan dengan air dengan kalor jenisnya $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ bersuhu awal 15°C . Diketahui suhu akhir campuran 30°C . Berapakah perbandingan massa air dengan massa logam?

- a. 1:2
- b. 1:3
- c. 2:1
- d. 1:4

Jawab:

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_{logam} \cdot c_{logam} \cdot \Delta T = m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T$$

$$m_{logam} \cdot 500 \cdot (93 - 30) = m_{air} \cdot 4200 \cdot (30 - 15)$$

$$m_{logam} \cdot 5.63 = m_{air} \cdot 42.15$$

$$\frac{315}{630} = \frac{m_{air}}{m_{logam}}$$

$$\frac{m_{air}}{m_{logam}} = 1 : 2$$

(A)

Hard

1. Sebuah peluru ditembakkan keatas dengan kecepatan awal dan sudut elevasi tertentu dari permukaan tanah. Ketika peluru berada pada ketinggian 100 m untuk pertama dan kedua kalinya, selang waktu antara keduanya 24 sekon. Tentukan selang waktu ketika berada pada ketinggian 320 m untuk pertama dan kedua kalinya! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - a. 20 s
 - b. 25 s
 - c. 30 s
 - d. 35 s

Jawab: (A)

$$\text{Misal } v_o \sin \theta = x$$

Misal ketinggian 100 m di titik A dan A'

Ketinggian 320 m di titik B dan B'

Puncak di titik P

Misal waktu dari tanah ke A = t_A

Diketahui $t_{AA'} = 24 \text{ s}$

Maka $t_{AP} = 12 \text{ s}$

$$t_p = \frac{x}{g} = \frac{x}{10}$$

$$h_A = xt_A - \frac{1}{2}gt_A^2$$

$$100 = xt_A - 5t_A^2$$

$$t_A = \frac{1}{10}(x - \sqrt{x^2 - 2000})$$

$$t'_A = \frac{1}{10}(x + \sqrt{x^2 - 2000})$$

$$t_{AP} = t_A - t_P$$

$$12 = \frac{x}{10} - \frac{1}{10}(x - \sqrt{x^2 - 2000})$$

$$14400 = x^2 - 2000$$

$$x^2 = 16400$$

$$h_B = xt_B - \frac{1}{2}gt_B^2$$

$$320 = xt_B - 5t_B^2$$

$$t_B = \frac{1}{10}(x - \sqrt{x^2 - 6400})$$

$$t'_B = \frac{1}{10}(x + \sqrt{x^2 - 6400})$$

$$t_{BB'} = 2t_{BP} = 2(t_P - t_B) = 2\left(\frac{x}{10} - \frac{1}{10}(x - \sqrt{x^2 - 6400})\right) = \frac{1}{5}\sqrt{16400 - 6400} = 20s$$

2. Kapasitas 5 μF diberi muatan dengan baterai 20V lalu diisolasi. Selanjutnya kapasitor ini dihubungkan secara parallel dengan kapasitor 20 μF yang mula-

mula tidak bermuatan. Besar muatan akhir yang dimiliki kapasitor 5 μF sekarang adalah....

- a. 15 μC
- b. 20 μC
- c. 25 μC
- d. 30 μC

Jawab: B.

Kapasitor $C_1 = 5\mu\text{F}$ dimuati baterai $V_1 = 20\text{ V}$ digabung parallel dengan kapasitor $C_2 = 20\mu\text{F}$ tak bermuatan ($q_2 = 0$ atau $V_2 = 0$). Tujuan menghitung kapasitor C_1 , yaitu q_1'

$$V_{gab} = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{C_1 + C_2} = \frac{5(20) + 0}{5 + 20} = \frac{100}{25} = 4\text{V}$$

$$\text{Muatan akhir: } q_1' = C_1 \cdot V_{gab} = (5\mu\text{F})(4\text{V}) = 20\mu\text{C}$$

3. The sun's mass has been found out using Newton's law of gravitation. Because the gravitational attraction of our Sun for the Earth is the centripetal force causing the Earth's circular motion around the Sun, we can use Newton's law of universal gravitation to find the mass of the Sun without visiting the Sun. This is the same technique you would use to determine the mass of Cygnus X-1 with a probe. The Earth, orbiting the Sun, plays the same role as the probe sent to orbit Cygnus X-1. As you know, the centripetal force depends on the angular velocity and distance between the particle and the center of orbit. Assume that the earth period around the sun is T , and the distance between them is a . The gravitational constant is $G = 6.67408 \times 10^{-11} \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$ and $k = 4\pi^2$ is a non-dimensional constant. If the sun's mass (M) depends on these magnitudes (a , T , G , k), calculate the mass of the sun!

- a. $M = \frac{4\pi^2 a^3}{GT^2}$
- b. $M = \frac{4\pi^1 a^3}{GT^2}$
- c. $M = \frac{4\pi^3 a^3}{GT^2}$
- d. $M = \frac{4a^3}{GT^2}$

Jawab: A.

Dapat dituliskan:

$$M = k.G^x.T^y.A^z$$

Massa (M) memiliki dimensi M, G memiliki dimensi $M^{-1}L^3T^2$, T memiliki dimensi T^{-1} , dan a memiliki dimensi L, maka dapat dituliskan:

$$M = k (M^{-1}L^3T^2)^x (T^{-1})^y L^z$$

Dengan menyamakan persamaan diruas kanan dan kiri, didapatkan

$$X = \frac{1}{2}, Y = 2, \text{ dan } Z = 3$$

Sehingga massa matahari dapat dirumuskan dengan:

$$M = \frac{4\pi^2 a^3}{GT^2}$$