

Pembahasan Latihan Soal UM Unair 2015

IPA

@ujiantulis.com

MATEMATIKA

1. **Jawab: B**

$x^3 - 4x^2 + x - 4 = 0$ adalah x_1, x_2 dan x_3 .

$$\begin{aligned}x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 &= (x_1 + x_2 + x_3)^2 - 2(x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3) \\ &= \left(-\frac{b}{a}\right)^2 - 2 \frac{c}{a} \\ &= (4)^2 - 2 \cdot 1 \\ &= 14\end{aligned}$$

2. **Jawab: C**

$$(6, 8) \xrightarrow[M_1]{\text{cermin } y=x} ?? \xrightarrow[M_2]{\text{Rotasi } 45^\circ} A'$$

$$\begin{aligned}A' &= M_2 M_1 A \\ &= \begin{pmatrix} \frac{1}{2}\sqrt{2} & -\frac{1}{2}\sqrt{2} \\ \frac{1}{2}\sqrt{2} & \frac{1}{2}\sqrt{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 8 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -\frac{1}{2}\sqrt{2} & \frac{1}{2}\sqrt{2} \\ \frac{1}{2}\sqrt{2} & \frac{1}{2}\sqrt{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 8 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \\ 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \sqrt{2} \\ 7\sqrt{2} \end{pmatrix}\end{aligned}$$

$$A' = (\sqrt{2}, 7\sqrt{2})$$

3. **Jawab: E**

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 &= \operatorname{tg}75^\circ + \operatorname{tg}15^\circ \\&= \operatorname{ctg}15^\circ + \operatorname{tg}15^\circ \\&= \frac{\cos 15^\circ}{\sin 15^\circ} + \frac{\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ} \\&= \frac{\cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ} \\&= \frac{1}{\frac{1}{2} \cdot \sin 30^\circ} \\&= \frac{1}{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} \\&= 4\end{aligned}$$

core tan
 $\operatorname{tg}75^\circ = \operatorname{tg}(90^\circ - 15^\circ)$
 $= \operatorname{ctg}15^\circ$

$$\begin{aligned}x_1 \cdot x_2 &= \operatorname{tg}75^\circ \cdot \operatorname{tg}15^\circ \\&= \operatorname{ctg}15^\circ \cdot \operatorname{tg}15^\circ \\&= \frac{\cos 15^\circ}{\sin 15^\circ} \cdot \frac{\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ} \\&= 1\end{aligned}$$

Persamaan kuadratnya

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2 = 0$$

$$x^2 - 4x + 1 = 0$$

4. **Jawab: B**

$$u_1 + u_2 + u_3 = 24$$

$$(u_2 - b) + u_2 + (u_2 + b) = 24$$

$$3u_2 = 24$$

$$u_2 = 8$$

$$u_1^2 = u_3 - 10$$

$$(u_2 - b)^2 = (u_2 + b) - 10$$

$$(8 - b)^2 = (8 + b) - 10$$

$$b^2 - 16b + 64 = b - 2$$

$$b^2 - 17b + 66 = 0$$

$$(b - 6)(b - 11) = 0$$

$$b = 6 \text{ atau } b = 11$$

Karena barisan tersebut suku-suku positif,

maka $b = 6$

Barisannya adalah: 2, 8, 14, 20, ...

5. **Jawab: C**

Catatan

$$S_{\infty} = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots$$

$$(S_{\infty})_{\text{genap}} = U_2 + U_4 + U_6 + U_8 + \dots$$

$$(S_{\infty})_{\text{ganjil}} = U_1 + U_3 + U_5 + U_7 + \dots$$

$$\text{Diketahui } S_{\infty} = 8; (S_{\infty})_{\text{genap}} = \frac{8}{3}$$

$$\boxed{\text{Catatan: } (S_{\infty})_{\text{ganjil}} + (S_{\infty})_{\text{genap}} = S_{\infty}}$$

$$(S_{\infty})_{\text{ganjil}} + \frac{8}{3} = 8$$

$$(S_{\infty})_{\text{ganjil}} = \frac{16}{3}$$

$$\boxed{\text{Catatan: } r = \frac{(S_{\infty})_{\text{genap}}}{(S_{\infty})_{\text{ganjil}}} \Rightarrow r = \frac{\frac{8}{3}}{\frac{16}{3}} = \frac{1}{2}}$$

$$\text{Dari } S_{\infty} = 8 \Rightarrow \frac{a}{1-r} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{a}{1-\frac{1}{2}} = 8$$

$$\Rightarrow a = 4$$

6. **Jawab: B**

$$\begin{aligned}\frac{\sin(a+b)}{\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} b} &= \frac{\sin a \cos b + \cos a \sin b}{\frac{\sin a}{\cos a} + \frac{\sin b}{\cos b}} \\ &= \frac{\sin a \cos b + \cos a \sin b}{\frac{\sin a \cos b + \sin b \cos a}{\cos a \cos b}} \\ &= \frac{\sin a \cos b + \cos a \sin b}{\sin a \cos b + \cos a \sin b} \cdot \frac{\cos a \cos b}{\cos a \cos b} \\ &= \cos a \cos b\end{aligned}$$

7. **Jawab: A**

Persamaan lingkarannya

$$x^2 + y^2 - x + 9y + c = 0$$

Menyinggung garis $y = x$

$$x^2 + x^2 - x + 9x + c = 0$$

$$2x^2 + 8x + c = 0$$

$$D = 0$$

$$8^2 - 4 \cdot 2 \cdot c = 0$$

$$c = 8$$

8. **Jawab: B**

Ada 5 cara
memilih huruf
vokal yaitu
a i u e o

Salah satu angka
sudah diambil,
tersisa 9 angka



5	5	9
---	---	---



Ada 5 cara memilih angka
ganjil, yaitu 1, 3, 5, 7, 9

Banyak cara: $5 \cdot 5 \cdot 9 = 225$

9. **Jawab: D**

$$\begin{aligned}f(x) &= 8 + 8 \sin x \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \\&= 8 + 4 \cdot 2 \sin x \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \\&= 8 + 4 \cdot \left(\sin\left(x + x - \frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(x - \left(x - \frac{\pi}{6}\right)\right)\right) \\&= 8 + 4 \cdot \left(\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)\right) \\&= 8 + 4 \cdot \left(\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) + \frac{1}{2}\right) \\&= 10 + 4 \sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)\end{aligned}$$

$$a = f_{\max} = 10 + 4 = 14$$

$$b = f_{\min} = 10 - 4 = 6$$

$$a + b = 20$$

10. **Jawab: D**

$$A = \begin{pmatrix} 1945 & \log 2 \\ \sin 10^\circ & 2012 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2^p & 2^p + 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Diketahui matriks AB tidak punya invers, maka

$$\begin{aligned}\det(AB) &= 0 \\ \det(A) \cdot \det(B) &= 0\end{aligned}$$

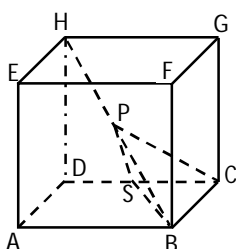
$\det(A)$ jelas tidak mungkin 0, maka

$$\begin{aligned}\det(B) &= 0 \\ 3 \cdot 2^p - 2 \cdot (2^p + 3) &= 0 \\ 2^p - 6 &= 0 \\ 2^p &= 6 \\ 4^p &= (2^p)^2 = 36\end{aligned}$$

11. Jawab: A

$$\begin{aligned}\int_0^p \cos^2 x \, dx &= \int_0^p (1 - \sin^2 x) \, dx \\ &= \int_0^p 1 \, dx - \int_0^p \sin^2 x \, dx \\ &= x \Big|_0^p - a \\ &= p - a\end{aligned}$$

12. Jawab: E



Volume limas P.BCS = $\frac{1}{3}$ · Luas alas · tinggi

Dengan Luas alas = luas Δ BCS

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{2} BC \cdot CS \\ &= \frac{1}{2} a \cdot \frac{1}{2} a \\ &= \frac{1}{4} a^2\end{aligned}$$

dan tinggi = jarak P ke alas Δ BCS = $\frac{1}{2} a$

$$\begin{aligned}\text{Jadi Volume limas P.BCS} &= \frac{1}{3} \left(\frac{1}{4} a^2 \right) \left(\frac{1}{2} a \right) \\ &= \frac{1}{24} a^3\end{aligned}$$

volume limas P.BCS : volume kubus ABCD.EFGH

$$= \frac{1}{24} a^3 : a^3 = 1 : 24$$

13. **Jawab: C**

$$y = 2x^2 + px + p + 6$$

Syarat 1. $D > 0$

$$p^2 - 8p - 48 > 0$$

$$(p + 4)(p - 12) > 0 \dots(1)$$

Syarat 2. $x_1 + x_2 > 0$

$$-\frac{b}{a} > 0$$

$$-\frac{1}{2}p > 0$$

$$p < 0 \dots(2)$$

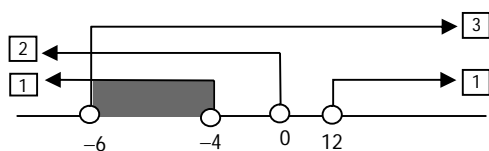
Syarat 3. $x_1 \cdot x_2 > 0$

$$\frac{c}{a} > 0$$

$$\frac{1}{2}(p+6) > 0$$

$$p > -6 \dots(3)$$

Irisan dari ketiga syarat tersebut ...



adalah $-6 < p < -4$

14. **Jawab: D**

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^3 - 20x^2 + 50x}{\sin^2(x-5) \cos(2x-10)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x(x^2 - 10x + 25)}{\sin^2(x-5) \cos(2x-10)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{\sin^2(x-5)} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x}{\cos(2x-10)} \\ &= 1 \cdot \frac{10}{1} \\ &= 10 \end{aligned}$$

15. **Jawab: A**

$$\begin{aligned} V = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad \Rightarrow \quad \frac{dV}{dR} &= 4\pi R^2 \\ &= 4\pi \cdot 25^2 \\ &= 2500\pi \end{aligned}$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{dV}{dR} \cdot \frac{dR}{dt}$$

$$100 = 2500\pi \cdot \frac{dR}{dt}$$

$$\frac{dR}{dt} = \frac{1}{25\pi}$$

FISIKA

16. **Jawab: E**

Mekanika : Kinematika : Gerak parabola.

Misalkan pada saat sudutnya β , lajunya z , berarti komponen kecepatan mendatarinya adalah $v \cos\theta = z \cos \beta$ (ingat, dalam gerak semacam ini, komponen kecepatan mendatar tetap),

jadi $z = v \cos\theta / \cos \beta$.

17. **Jawab: E**

Mekanika : Rotasi + translasi :

Percepatan pusat massa bola yang menggelinding : $a = 2/3 g \sin \theta$, tidak tergantung massa dan jejari. Jawab : Percepatan sama.

18. **Jawab: C**

Mekanika : Momentum dan kekekalan energi mekanik : Tumbukan tidak lenting :

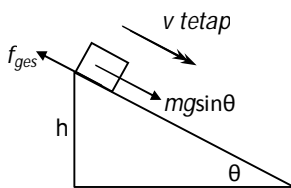
$m_p v_p = (m_p + m_B) v$, sedang perubahan energi kinetik menjadi energi potensial pegas menghasilkan : $\frac{1}{2} (m_p + m_B) v^2 = \frac{1}{2} kx^2$,

jadi $v_p = [(m_p + m_B)/m_p] \times v \{k/(m_p + m_B)\}$

$$= (2,5/0,1)(0,5)\sqrt{1000/2,5} = 250 \text{ m/s}$$

19. **Jawab: B**

Mekanika : Usaha dan Energi



$$W_{total} = \Delta EK$$

$$W_{berat} - W_{gesek} = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv^2 = 0$$

$$\Rightarrow W_{gesek} = W_{berat} = (mg \sin\theta) \left(\frac{h}{\sin\theta} \right) = mgh$$

20. **Jawab: E**

Listrik Magnet

Partikel bermuatan diletakkan (dari keadaan diam, $\mathbf{v} = 0$) dalam ruang yang dipengaruhi medan magnet (\mathbf{B}) dan medan listrik (\mathbf{E}), maka gaya magnet pada partikel tersebut, $\mathbf{F}_m = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B}) = 0$; sedangkan gaya elektrostatis pada partikel tersebut, $\mathbf{F}_e = q\mathbf{E}$.

Jadi, partikel tersebut hanya dipengaruhi oleh gaya elektrostatis (\mathbf{F}_e) yang sejajar dengan medan listrik (\mathbf{E}). Karena $\mathbf{a} = \mathbf{F}/m$, maka partikel tersebut akan bergerak dengan percepatan yang sejajar dengan \mathbf{F} dan \mathbf{E} dalam lintasan berbentuk *garis lurus*.

21. **Jawab: B**

Listrik : Daya :

$P = V^2/R$, jadi $P_2/P_1 = (V_2/V_1)^2 = (0,7)^2 = 0,49$, jadi dayanya berkurang 51%.

22. **Jawab: B**

Listrik statik :

$F = qE$. Karena besar muatan elektron dan proton sama, sedang E keping tetap, maka gaya terhadap elektron akan sama besar dengan gaya terhadap proton, begitu pula energi potensialnya = qV (sama besar). Karena $a = F/m$, dan massa elektron lebih kecil daripada proton, maka percepatan terhadap elektron lebih besar, sehingga elektron akan lebih cepat sampai.

23. **Jawab: E**

Bunyi : Efek Doppler

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$$

(1) *Benar*

Jika sumber mendekati pendengar, dan pendengar menjauhi sumber, maka $f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s$

Karena $v_s > v_p$, diperoleh $f_p > f_s$.

(2) *Benar*

Jika sumber diam, dan pendengar mendekati sumber, maka $f_p = \frac{v + v_p}{v} f_s$. Diperoleh $f_p > f_s$.

(3) *Benar*

Jika pendengar diam, dan sumber menjauhi pendengar, maka $f_p = \frac{v}{v + v_s} f_s$. Diperoleh $f_p < f_s$.

(4) *Benar*

Jika sumber dan pendengar diam ($v_p = v_s = 0$), sedangkan medium (angin) bergerak relatif menuju pendengar dengan laju v_a , maka $f_p = \frac{v+v_a}{v+v_a} f_s = f_s$.

24. **Jawab: A**

Bunyi: Dawai

$$f_n = \frac{(n+1)v}{2L}; \text{ dengan } v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

Untuk nada dasar ($n = 0$):

$$f_o = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{FL}{m}} = \frac{1}{2(0,5)} \sqrt{\frac{(200)(0,5)}{10^{-2}}} = 100 \text{ Hz}$$

25. **Jawab: C**

Kalor :

Karena grafik bagian mendatarinya ada 2 buah, dapat disimpulkan bahwa datar pertama (yang lebih rendah suhunya) menunjukkan proses peleburan, dan datar kedua proses penguapan. Pada peleburan berlaku $Q = L m$ atau $L = Q/m = (100)(30 \times 60)/0,01 = 18 \times 10^6 \text{ J}$ (1 salah).

Pada penguapan berlaku $Q = mU$, atau $U = Q/m = (100)(20 \times 60)/0,01 = 12 \times 10^6 \text{ J}$ (2 benar).

26. **Jawab: A**

Hukum I Termodinamika: $Q = \Delta U + W$

Usaha pada proses pemanasan gas ideal volume tetap adalah nol, sehingga $Q_v = \Delta U$ atau $C_v \Delta T = \Delta U$.

Sedangkan usaha pada proses pemanasan gas ideal tekanan tetap adalah $W = P \Delta V$, sehingga $Q_p = \Delta U + P \Delta V$ atau $C_p \Delta T = \Delta U + nR \Delta T$. Karena itu diperoleh: $C_p = C_v + nR$.

Jadi, C_p selalu lebih besar C_v karena gas melakukan usaha luar saat dipanaskan pada tekanan tetap.

27. **Jawab: A**

Optik geometri

Rumus lensa : $1/f = 1/s + 1/(L-s)$, atau

$f = s(L-s)/(s+L-s) = s(L-s)/Lf$ akan maksimum jika $s(L-s)$ maksimum, dan hal ini terjadi jika $s = L/2$ (dicari dengan syarat nilai ekstrim atau turunannya nol), jadi $f_{maks} = L/4$.

28. **Jawab: C**

Jika θ_1 dan θ_2 masing-masing adalah sudut datang dan sudut bias berkas cahaya yang merambat dari medium dengan indeks bias n_1 ke medium dengan indeks bias n_2 , maka berlaku:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \text{ dan } f_1 = f_2$$

Karena $\theta_2 > \theta_1$, maka diperoleh $n_2 < n_1$, $v_2 > v_1$, dan $\lambda_2 > \lambda_1$.

Pernyataan (2) dan (4) saja yang benar.

29. **Jawab: D**

$$E = 5E_0 = 5mc^2$$

$$E^2 = E_0^2 + (pc)^2$$

$$25m^2c^4 = m^2c^4 + p^2c^2$$

$$24m^2c^4 = p^2c^2$$

$$\Rightarrow p = \sqrt{24m^2c^2} = 2mc\sqrt{6}$$

30. **Jawab: A**

Fisika Modern, Radiasi benda hitam, Pergeseran Wien :

$\lambda = 2,9 \times 10^{-3} / T$, maka $\lambda_1 - \lambda_2 = 2,9 \times 10^{-3} (1/T_1 - 1/T_2) = 2,9 \times 10^{-3} (1/1450 - 1/2900) = 1 \times 10^{-6} = 1$ mikrometer. Jika suhu naik, maka panjang gelombangnya turun.

Untuk pelajaran IPA lainnya bisa Anda peroleh di um.ujiantulis.com