

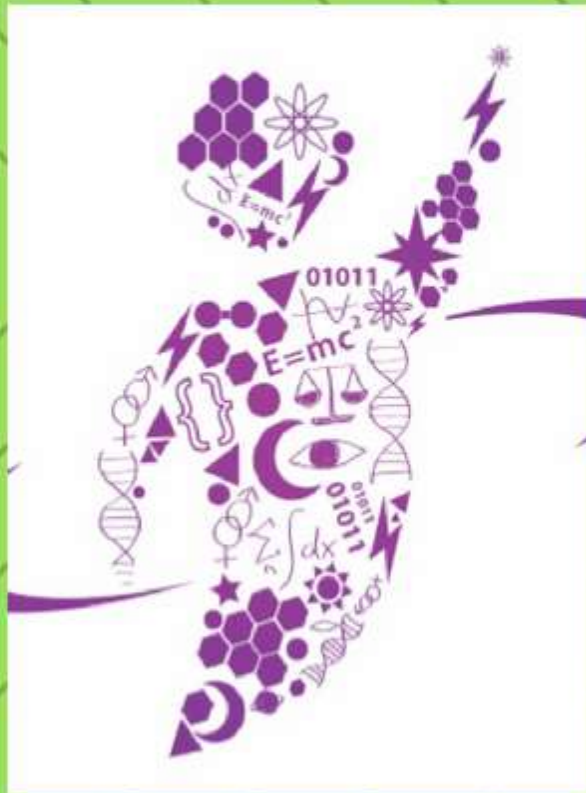
PAKET 2

PELATIHAN ONLINE

2019

**SMA
ASTRONOMI**

po.alcindonesia.co.id



WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

PEMBAHASAN PAKET 2

1. Di antara pilihan yang ada, yang termasuk besaran vektor: kecepatan, percepatan, perpindahan, momentum linier, momentum sudut, dan berat.

Jawab: C

2. Laju putaran roda: 90 rotasi per jam = 90 rot per 60 menit = 1,5 rpm = 0,025 rps = $0,05\pi$ rad/detik, dst.

Jawab: B

3. Total jarak yang ditempuh adalah luas di bawah kurva kecepatan tersebut. Jangan lupa perhatikan satuan.

$$\text{Luas total daerah: } 36 \cdot \frac{10}{3600} + \frac{(36+12)}{2} \cdot \frac{10}{3600} + 12 \cdot \frac{18}{3600} = \frac{68}{300} \text{ km} = 226,67 \text{ meter.}$$

Jawab: A

4. Percepatan rata-rata dihitung dengan $\frac{v_{akhir}-v_{awal}}{\Delta t} = \frac{12-36}{38} = \frac{24}{38} \text{ km/jam/sekon} = 0,18 \text{ meter/sekon}^2$.

Jawab: D

5. Saat sistem diam, terjadi kesetimbangan gaya-gaya. Jika T mewakili gaya tegangan tali, maka

(i) Pada sistem kantong dan tali: $m_O g - T = 0, T = m_O g$

(ii) Pada sistem balok dan tali: $T - w_{\blacksquare} \sin \theta - f_{gesek} = 0$

Substitusi T pada sistem (i) ke sistem (ii) diperoleh:

$$m_O g = m_{\blacksquare} g \sin \theta + \mu_{statik} m_{\blacksquare} g \cos \theta, \frac{m_O}{m_{\blacksquare}} = \sin \theta + \mu_{statik} \cos \theta, m_O = 3,8 \text{ kg.}$$

Maka pernyataan (a) benar.

Saat kantong cairan turun atau balok menanjak bidang miring:

(i) Pada sistem kantong dan tali: $m_O g - T = m_O a, T = m_O (g - a)$

(ii) Pada sistem balok dan tali: $T - w_{\blacksquare} \sin \theta - f_{gesek} = m_{\blacksquare} a$

Substitusi T pada sistem (i) ke sistem (ii) diperoleh:

$$m_O (a + g) - m_{\blacksquare} g \sin \theta - \mu_{kinetik} m_{\blacksquare} g \cos \theta = m_{\blacksquare} a$$

$$m_O = \frac{m_{\blacksquare} (a + g \sin \theta + \mu_{kinetik} g \cos \theta)}{g - a}, m_O = 17,42 \text{ kg.}$$

Maka pernyataan (b) salah.

Periksa kebenaran pernyataan (c)-(e) jika sebagai latihan.

Jawab: B

6. Percepatan sentripetal $a_s = \frac{v^2}{r}$, dengan v, r berturut-turut menyatakan laju gerak melingkar dan jari-jari gerak melingkar. $a_{s_0} = \frac{v^2}{2R} = \frac{v^2}{2R}$, periksa pernyataan

(a): $a_{s_a} = \frac{(4v)^2}{2 \cdot 2R} = \frac{16v^2}{4R} = 8a_{s_0}$

(b): $a_{s_b} = \frac{(2v)^2}{4 \cdot 2R} = \frac{4v^2}{8R} = a_{s_0}$

(c): $a_{s_c} = \frac{(2v)^2}{2 \cdot 2R} = \frac{4v^2}{4R} = 2a_{s_0}$

(d): $a_{s_d} = \frac{(v)^2}{2 \cdot 2R} = \frac{v^2}{4R} = \frac{1}{2}a_{s_0}$

(e): $a_{s_e} = \frac{(2v)^2}{2R} = \frac{4v^2}{2R} = 4a_{s_0} \rightarrow$ jawaban benar

Jawab: E

7. Gunakan kekekalan momentum sudut: $I_i \omega_i = I_f \omega_f, \left(\frac{\frac{2}{5}MR^2 v_{ekuator}}{R} \right)_i = \left(\frac{\frac{2}{5}MR^2 v_{ekuator}}{R} \right)_f$

Ingat bahwa $v = \frac{2\pi R}{P}$. Maka, $\left(\frac{2\pi R}{P} R \right)_i = \left(\frac{2\pi R}{P} R \right)_f, P_f = \left(\frac{R_f}{R_i} \right)^2 P_i, P_f = 2,5 \times 10^{-3}$ hari
= 216 detik.

Jawab: E

8. Massa cairan: $m = \rho V = 0,5 \text{ gram/cm}^3 \cdot 2 \text{ liter} \cdot 1000 \text{ cm}^3/\text{liter} = 1000 \text{ gram} = 1 \text{ kg}$.
Kalor $Q = mc\Delta T = 1 \cdot 2100 \cdot (0 - 30) = -63000 \text{ Joule} = 63 \text{ kJ}$. Tanda minus menandakan cairan itu melepas kalor.

Jawab: A

9. Total kerja yang dilakukan adalah luasan yang dilingkupi oleh arah proses termodinamika yang terjadi. $W = \frac{1}{2} \cdot 25 \cdot 5 \times 10^5 = 6250000 \text{ J} = 6250 \text{ kJ}$.

Jawab: E

10. Laju gelombang elektromagnetik $c = 3 \times 10^8$ meter/sekon. Frekuensi $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{0,21} = 1,429 \times 10^9 \text{ Hz}$.

Jawab: D

11. Persamaan untuk gelombang tersebut: $y = -A \sin(\omega t - kx) = -A \sin(2\pi f t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$.

$$y = -14 \sin\left(2\pi 20t - \frac{2\pi}{\left(\frac{v}{f}\right)} x\right) = -14 \sin\left(40\pi t - \frac{2\pi}{17} x\right), \text{ dengan } y \text{ dalam cm dan } x \text{ dalam meter.}$$

Bagian di dalam kurung menunjukkan sudut fase di titik x pada waktu t .

Waktu yang diperlukan untuk terjadinya jumlah getaran 16 kali oleh sumber adalah:

$$f = \frac{n}{t}, t = \frac{n}{f} = \frac{16}{20} = 0,8 \text{ sekon. Maka di titik W, sudut fasenya adalah: } \phi = 40\pi t -$$

$\frac{2\pi}{17}x = 32\pi - 2\pi = 30\pi$ radian. Karena sudut fasenya merupakan kelipatan genap π , maka fasenya 0 atau 1.

Jawab: A

12. Sumber cahaya dan bunyi ada di titik yang sama, tetapi pengamat melihat ada jeda antara datangnya cahaya dan bunyi. Cahaya lebih cepat daripada bunyi sehingga dapat diformulasikan: $h = ct, h = v_{bunyi}(t + 2)$. Maka $ct = v_{bunyi}(t + 2), 1 + \frac{2}{t} = \frac{c}{v_{bunyi}}, t = 2,3 \times 10^{-6}$ detik. $h = ct = 700$ meter.

Jawab: B

13. Jarak benda ke lensa pertama $s_1 \approx \infty$ karena Bulan sangat jauh dibanding panjang fokus lensa. Maka jarak bayangan lensa pertama: $\frac{1}{s'_1} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{20}, s'_1 = 40$ cm. Agar mata tidak berakomodasi, sinar keluar harus sejajar, dengan kata lain, bayangan lensa kedua harus terbentuk pada jarak tak hingga $s'_2 = \infty$. Jika d adalah jarak antara lensa pertama dan lensa kedua, maka $\frac{1}{s_2} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{s'_2}$. Bayangan dari lensa pertama merupakan benda bagi lensa kedua. Artinya, jarak antara dua lensa tersebut (d) dapat dinyatakan sebagai $d = s'_1 + s_2$, sehingga $\frac{1}{d-s'_1} = \frac{1}{f_2}, d - s'_1 = 2, d = 42$ cm.

Jawab: E

14. Karena cahaya dari kedua celah memiliki beda setengah fase, maka interferensi destruktiflah yang terbentuk saat jarak yang ditempuh cahaya dari celah pertama dan kedua sama. Untuk mencari pola gelap, persamaannya menjadi $n\lambda = d \sin \theta$. Artinya, di titik tengah antara dua celah pada layar, akan terbentuk pola gelap pusat \rightarrow gelap orde 0. Jarak antara dua garis gelap terdekat yang simetri terhadap pusat (x) artinya jarak antara 2 garis gelap orde 1, sehingga jarak tersebut sama dengan dua kali jarak garis gelap orde 1 ke gelap pusat. Untuk θ kecil, $\sin \theta \approx \tan \theta, \tan \theta = \frac{\frac{1}{2}x}{L} = \frac{\frac{1}{2}0,8}{600} = \frac{1}{1500}$. Gelap orde 1 terjadi pada $1 \cdot \lambda = 0,6 \sin \theta, \lambda = 4 \times 10^{-4}$ mm. Panjang gelombang ini masuk dalam rentang visual/cahaya tampak.

Jawab: C

15. Energi ambang natrium: $E_{ambang} = hf_{ambang} = 6,63 \times 10^{-34} \cdot 4,4 \times 10^{14} = 2,917 \times 10^{-19}$ Joule. Energi foton yang menembak: $E_{foton} = hf_{foton} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \cdot 3 \times 10^8}{4838,71 \times 10^{-10}} = 4,50 \times 10^{-19}$ Joule. $E_{foton} > E_{ambang}$, maka sebagian energi digunakan untuk elektron melompat. Energi tersebut: $E_{foton} - E_{ambang} = 1,538 \times 10^{-19}$ Joule
 $= \frac{1}{2} m_{elektron} v_{elektron}^2, v_{elektron} = 5,81 \times 10^5$ meter/sekon.

Jawab: E

16. $t = 20$ hari, $\frac{N}{N_0} = 12,5\% = \frac{1}{8}$. $\frac{N}{N_0} = \exp(-\lambda t)$, $\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -\lambda t$, $\ln 12,5\% = -\lambda 24$, $\ln \frac{1}{8} = -\lambda 24$, $\lambda = \frac{3 \ln 2}{24}$. Waktu paruh adalah waktu yang diperlukan untuk mencapai $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2}$.

Maka $\ln \frac{1}{2} = -\frac{3 \ln 2}{24} T_{\text{paruh}}$, $T_{\text{paruh}} = 8$ hari.

Jawab: D

17. Untuk 1 reaksi, energi yang dihasilkan adalah $E = \Delta mc^2$. $\Delta m = 4m_{1H} - m_{4He} - 2m_{+1e} = 0,027598 \text{ sma} = 4,58 \times 10^{-29} \text{ kg}$, energi $E = 4,122 \times 10^{-12} \text{ Joule}$. Energi sebesar ini dihasilkan dari reaksi 4_1^1H bermassa $4 \times 1,007825 \text{ sma} = 6,69 \times 10^{-27} \text{ kg}$. Artinya untuk 1 kg inti atom Hidrogen, energi totalnya: $\frac{E}{6,69 \times 10^{-27}} = 6,20 \times 10^{14} \text{ Joule}$.

Untuk mengonversinya ke dalam eV, energi dalam Joule ini dibagi muatan 1 elektron: $3,84 \times 10^{33} \text{ eV}$.

Jawab: E

18. Ingat hubungan $\mathbf{F} = q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$. Adanya elektron menuju permukaan bumi menandakan arah \mathbf{v}_e menuju Bumi. Medan magnet Bumi arahnya dari selatan ke utara. Dengan kaidah tangan kanan, jika arah datang elektron tersebut tepat tegak lurus terhadap \mathbf{B} , maka elektron tersebut mula-mula akan dibelokkan ke barat (kaidah tangan kanan memberi arah timur, tetapi ingat muatan elektron negatif sehingga harus dibalik arahnya), mengubah arah kecepatannya menjadi ke barat. Dengan cara yang sama, saat ke barat dan bertemu \mathbf{B} yang mengarah ke utara, elektron akan dibelokkan ke atas, dan seterusnya. Kejadian ini dari arah kutub utara Bumi dilihat sebagai gerak melingkar berlawanan arah jarum jam. Dengan demikian, semua pilihan jawaban yang mengandung gerak melingkar berlawanan arah jarum jam benar (a, b, c). Pada pembelokan pertama, jika kecepatan mula-mula elektron besar, bisa jadi elektron tidak berputar-putar, hanya berbelok saja ke arah barat meninggalkan Bumi. Sehingga pilihan (d) juga benar.

Jawab: E

19. Tekanan pada ketinggian perbatasan antara minyak dan air di sisi kanan dan kiri pipa U seharusnya sama. Di sebelah kanan, tekanan:

$P_{\text{kanan}} = \rho_{\text{minyak}} g h_{\text{minyak}}$. Di sebelah kiri:

$P_{\text{kiri}} = \rho_{\text{air}} g h_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} g (h_{\text{minyak}} - \Delta h)$. Samakan kedua persamaan ini, diperoleh:

$$\rho_{\text{minyak}} h_{\text{minyak}} = \rho_{\text{air}} (h_{\text{minyak}} - \Delta h), 1 - \frac{\Delta h}{h_{\text{minyak}}} = \frac{\rho_{\text{minyak}}}{\rho_{\text{air}}}, \Delta h = \left(-\frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{minyak}}} + 1 \right) h_{\text{minyak}}, \text{ atau:}$$

$$\rho_{\text{minyak}} (h_{\text{air}} + \Delta h) = \rho_{\text{air}} h_{\text{air}}, 1 + \frac{\Delta h}{h_{\text{air}}} = \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{minyak}}}, \Delta h = \left(\frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{minyak}}} - 1 \right) h_{\text{air}}$$

PELATIHAN ONLINE 2019 ASTRONOMI – PAKET 2



Jawab: B dan E

20. Desain sayap pesawat terbang dibuat agar udara yang melalui bagian atas sayap memiliki kecepatan lebih tinggi dibanding udara yang melewati bagian bawah sayap. Ini ditujukan untuk memunculkan gaya angkat pesawat melalui selisih tekanan udara di atas dan di bawah sayap pesawat. Sehingga pernyataan pertama benar dan pernyataan kedua salah.
Jawab: C