



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SMA

Tes Seleksi Olimpiade Astronomi Tingkat Kabupaten/Kota 2012
Waktu 150 menit

Nama	Provinsi	Tanggal Lahir
Sekolah & Kelas (saat ini)	Kabupaten/Kota	Tanda tangan

ASTRONOMI

1. The farthest South that an observer on the Earth can see Polaris is
 - A. Arctic Circle
 - B. Antarctic Circle
 - C. Equator
 - D. the Tropic of Cancer
 - E. the Tropic of Capricorn
2. Which of the following statements show that the Einstein relativistic theory is correct?
 1. The star behind the Sun is observable during Total Solar Eclipse
 2. The short lived cosmic ray which is created in upper atmosphere can be observed in larger amount than expected
 3. The orbit of Mercury differ from the prediction by Newton law but fit with the Einstein relativistic prediction
 4. Comet size is larger when it approach the Sun

Choose

- A. If 1, 2, and 3 correct
- B. If 1 and 3 correct
- C. If 2 and 4 correct
- D. If only 4 correct

- E. If all answer are correct
3. Of the seven other planets, the one that encounter the closest to the Earth is
- A. Mars
 - B. Venus
 - C. Mercury
 - D. Jupiter
 - E. Saturn
4. If Mars crosses an observer's meridian at local midnight, then it is at
- A. Aphelion
 - B. Western quadrature
 - C. Eastern quadrature
 - D. Conjunction
 - E. Opposition
5. The general theory of stellar evolution indicates that
- A. the Sun will change to a pulsating star within about one million years
 - B. the Sun will have its present size and brightness for about 4.5 billion years
 - C. the Sun's brightness will decrease at the rate of about one percent per year during the next 100 years
 - D. the Sun's brightness will increase by about one percent per year during the next 100 years
 - E. the Sun will explode as a Supernova on its death
6. Momentum sudut revolusi Bumi mengelilingi Matahari :
- 1. Arahnya membentuk sudut $23,5^\circ$ dengan momentum sudut rotasi Bumi
 - 2. Tetap meskipun jarak Bumi – Matahari berubah-ubah karena orbit Bumi yang elips
 - 3. Lebih besar daripada momentum sudut rotasi Bumi
 - 4. Berlawanan arah dengan momentum sudut revolusi Mars.

Untuk soal di atas, pilihlah

- A. Jika 1,2 dan 3 benar
- B. Jika 1 dan 3 benar
- C. Jika 2 dan 4 benar
- D. Jika 4 saja benar
- E. Jika semua benar

7. Sebuah planet X pada malam hari temperaturnya 27°C sedangkan pada waktu siang suhunya mencapai 47°C . Jika planet tersebut diasumsikan sebagai benda hitam berapakah rasio energi pada siang dan malam hari yang dipancarkannya?
- $L_s = 1,3 L_m$
 - $L_s = 1,5 L_m$
 - $L_s = 1,7 L_m$
 - $L_s = 1,9 L_m$
 - $L_s = 2,1 L_m$
8. Titik perpotongan antara ekuator langit dengan ekliptika tempat matahari berada pada tanggal 23 September yaitu Autumnal Equinox mempunyai koordinat (asensio rekta, deklinasi):
- $00^{\text{h}}, 00^{\circ}$
 - $06^{\text{h}}, + 23^{\circ},5$
 - $12^{\text{h}}, 00^{\circ}$
 - $18^{\text{h}}, - 23^{\circ},5$
 - $12^{\text{h}}, - 23^{\circ},5$
9. Komposisi kimia lapisan luar Matahari dipelajari terutama dari telaah
- Pergeseran Doppler dari garis hidrogen Balmer
 - Penerapan Hukum Wien pada spektrum Matahari
 - Kerapatan rata-rata Matahari secara keseluruhan
 - Garis-garis absorpsi dari spektrum cahaya fotosfer
 - Pengamatan letupan (*flare*) Matahari saat aktifitas maksimum Matahari
10. Pilih mana yang BENAR.
- Absorpsi atmosfer pada berbagai jarak zenit adalah sama
 - Massa udara menurun dengan makin besar jarak zenit
 - Peredaman cahaya bintang oleh atmosfer pada zenit menurun dengan makin besarnya panjang gelombang
 - Di dekat cakrawala atmosfer Bumi menyebabkan bintang berlokasi lebih rendah dari posisi sebenarnya
 - Di dekat cakrawala atmosfer Bumi tidak memberi pengaruh apa pun pada posisi bintang
11. Sebuah bintang akan menjadi *Black Hole* apabila kecepatan lepas bintang lebih besar atau sama dengan kecepatan cahaya. Radius bintang pada kondisi ini disebut dengan radius Schwarzschild. Tentukanlah massa dari sebuah *black-hole* apabila radius Schwarzschildnya 30 km
- $2 \times 10^{31} \text{ kg}$

- B. 3×10^{31} kg
- C. 4×10^{31} kg
- D. 5×10^{31} kg
- E. 6×10^{31} kg

12. Bila dalam kalender Matahari Gregorian tanggal 1 Januari suatu tahun kabisat bertepatan dengan hari Ahad/Minggu maka pada satu tahun kabisat setiap awal bulan yang bertepatan dengan hari Kamis adalah

- A. Maret dan November
- B. Juli dan Oktober
- C. hanya bulan Maret
- D. April dan Desember
- E. Agustus dan November

MATEMATIKA

13. Kedudukan satelit sebagai stasiun relay di angkasa, dikenal dengan beberapa konfigurasi, misalnya topologi simplex, topologi *point to point* (p2p), topologi *star* dan topologi *mesh*. LASO adalah sistim yang dikembangkan orang untuk “mengikat bumi” dengan menempatkan tiga satelit di angkasa, ditempatkan pada jarak tertentu sehingga seluruh permukaan Bumi bisa diamati. Jika jejari bumi adalah R . Maka tinggi satelit dari permukaan Bumi dalam topologi LASO adalah

- A. $0,25 R$
- B. $0,50 R$
- C. $0,75 R$
- D. $1,00 R$
- E. $1,25 R$

14. Suatu observatorium besar telah menemukan 46 planet di luar Tata Surya. Planet-planet yang telah ditemukan itu kemudian dikelompokkan dalam dua kategori sebagai planet gas dan planet berpermukaan keras, kemudian diklasifikasikan juga di dalam kategori lain, planet berotasi cepat dan berotasi lambat. Jika planet gas jumlahnya 31, planet yang berotasi lambat 22, planet yang berpermukaan keras dan berotasi cepat ada 8, maka perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini :

- 1) Planet gas dan berotasi cepat ada 16
- 2) Planet berpermukaan keras dan berotasi lambat ada 19
- 3) Planet gas dan berotasi lambat ada 15
- 4) Planet berpermukaan keras ada 21

Untuk pernyataan-pernyataan di atas, maka

- A. 1,2 dan 3 benar
- B. 1 dan 3 benar
- C. 2 dan 4 benar
- D. 4 saja benar
- E. Semua benar

15. Prof. Astroitb baru saja menemukan dua *exoplanet* (*extra-solar planets*) yang masih sangat muda. Dari kandungan hidrogen yang dimiliki dapat disimpulkan, perbandingan umur kedua planet saat ini adalah $A:B=3:4$. Dari cara yang lain didapat kesimpulan, enam juta tahun yang lalu perbandingannya adalah $A:B=5:7$. Berapakah umur kedua exoplanet tersebut ?

- A. Umur planet A = 36 juta tahun dan umur planet B = 48 juta tahun
- B. Umur planet A = 30 juta tahun dan umur planet B = 40 juta tahun
- C. Umur planet A = 24 juta tahun dan umur planet B = 32 juta tahun
- D. Umur planet A = 18 juta tahun dan umur planet B = 24 juta tahun
- E. Umur planet A = 12 juta tahun dan umur planet B = 16 juta tahun

FISIKA

16. Sebuah balok bermassa 0,5 kg dihubungkan dengan sebuah pegas ringan dengan konstanta 200 N/m. Kemudian sistem tersebut berosilasi harmonis. Jika diketahui simpangan maksimumnya adalah 3 cm, maka kecepatan maksimum adalah

- A. 0,1 m/s
- B. 0,6 m/s
- C. 1 m/s
- D. 1,5 m/s
- E. 2 m/s

17. Misalkan α dan β masing-masing adalah sudut datang dan sudut bias dari cahaya terhadap garis normal. Jika cahaya datang dari udara ke kaca, maka hubungan yang benar antara α dan β adalah

- A. $\alpha > \beta$
- B. $\alpha < \beta$
- C. $\alpha = \beta$
- D. $\alpha > 2\beta$
- E. $\alpha > 4\beta$

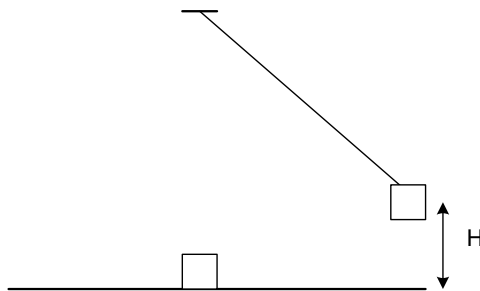
18. Dua buah benda bergerak dalam suatu medan gravitasi yang seragam ($g=10 \text{ m/s}^2$). Pada saat awal, kedua benda berada pada posisi yang sama dan bergerak dengan kecepatan $v_A = 16 \text{ m/s}$ dan $v_B = 4 \text{ m/s}$ horizontal dan berlawanan arah. Tentukan jarak kedua partikel ketika kecepatan keduanya saling tegak lurus.

- A. 1,60 m
- B. 1,65 m
- C. 1,70 m
- D. 1,80 m
- E. 1,90 m

19. Suatu cermin cekung dan cembung dengan jari-jari kelengkungan yang sama 20 cm ditempatkan saling berhadapan dengan jarak 40 cm. Suatu benda dengan tinggi 7 cm ditempatkan ditengah-tengah kedua cermin. Tinggi bayangan akhir jika pemantulan terjadi oleh cermin cembung kemudian oleh cermin cekung adalah

- A. 3 cm, tegak
- B. 3 cm, terbalik
- C. 4 cm, terbalik
- D. 2 cm, tegak
- E. 2 cm, terbalik

20. Sebuah ayunan yang massa bandulnya M dinaikan pada ketinggian H dan kemudian dilepaskan. Pada bagian terendah dari lintasannya, bandul membentur suatu massa m yang mula-mula diam diatas permukaan mendatar licin. Apabila setelah bertumbukan kedua benda saling menempel, maka ketinggian h yang akan dicapai keduanya adalah



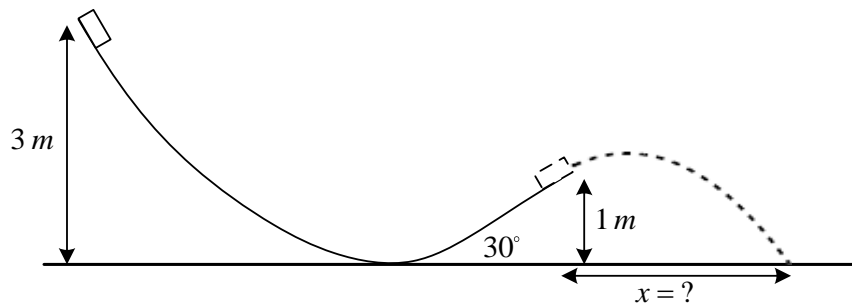
- A. $\left(\frac{m}{M+m}\right)^2 H$
- B. $\left(\frac{m}{M+m}\right) H^2$
- C. $\left(\frac{M}{M+m}\right)^2 H$

- D. $\left(\frac{M}{M+m}\right)H^2$
 E. $\left(\frac{M}{M+m}\right)^2 H^2$

21. Sebuah objek bercahaya dan suatu layar berada pada jarak yang tetap D . Sebuah lensa cembung yang ditempatkan diantara objek dan layar. Ketika posisi lensa berada pada jarak a dari objek, terbentuk bayangan nyata di layar. Kemudian lensa digeser mendekati objek hingga berada pada jarak b dari objek dan terbentuk juga bayangan nyata pada layar, maka selisih jarak $a - b$ adalah

- A. $\sqrt{D(D+2f)}$
 B. $\sqrt{D(D-4f)}$
 C. $\sqrt{2D(D+f)}$
 D. $\sqrt{D(2D-f)}$
 E. $\sqrt{2D(D-f)}$

22. Suatu benda meluncur di sepanjang permukaan talang yang licin seperti pada gambar. Berapa jarak horizontal dihitung dari ujung talang ketika sampai di tanah.



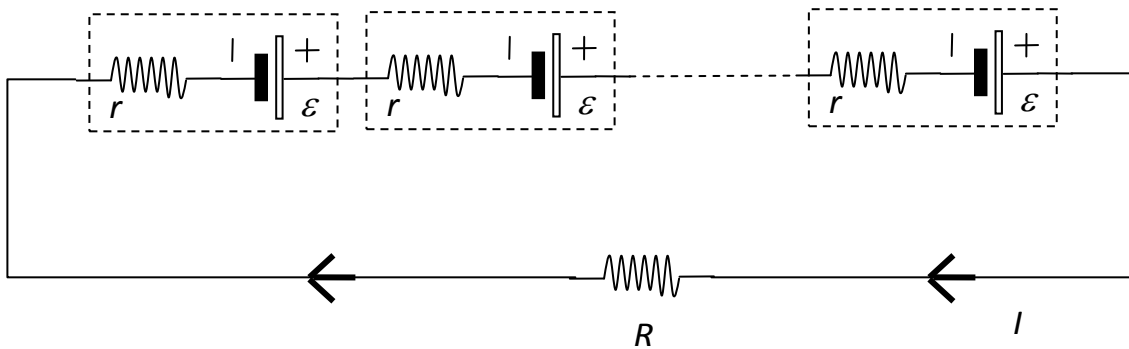
- A. 3 m
 B. $3 - \sqrt{3}$ m
 C. $3 + \sqrt{3}$ m
 D. $\sqrt{3}$ m
 E. $6 - \sqrt{3}$ m

23. Misalkan sebuah partikel titik bergerak dalam bidang dengan posisi awal (1,2) m pada $t=0$ s. Kemudian setelah dua detik posisinya berubah menjadi (3,4) m dan

kemudian berhenti di $(-3,6)$ m setelah bergerak selama sepuluh detik. Kecepatan rata-rata partikel tersebut hingga ia berhenti adalah

- A. $\left(-\frac{1}{5}, \frac{3}{5}\right)$ m/s
- B. $(1,1)$ m/s
- C. $(-1,1)$ m/s
- D. $\left(-\frac{2}{5}, \frac{2}{5}\right)$ m/s
- E. $\left(\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}\right)$ m/s

24. Sejumlah N baterai identik dengan potensial ε , hambatan dalam r dapat disusun seri dan kemudian digunakan untuk memberikan arus pada sebuah resistor R (lihat Gambar 2). Jika $R = r$, maka besar arus dalam rangkaian adalah

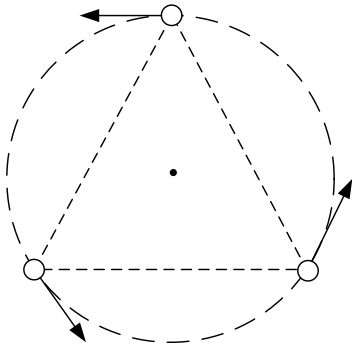


- A. $I = \frac{\varepsilon N + 1}{r N}$
- B. $I = \frac{\varepsilon N + 1}{r N + 2}$
- C. $I = \frac{\varepsilon N}{r N + 1}$
- D. $I = \frac{\varepsilon}{r}$
- E. $I = \frac{\varepsilon N - 1}{r N + 1}$

25. Sebuah elektron dipercepat melalui beda potensial sebesar 10 juta volt. Jika diketahui massa diam elektron $0,51 \text{ MeV}/c^2$, maka energi total elektron relativistik adalah

- A. 10,51 MeV
- B. 20,41 MeV
- C. 30,52 MeV
- D. 40,61 MeV
- E. 50,55 MeV

26. Tiga buah bintang dengan massa yang sama, m membentuk segitiga sama sisi dengan sisi d . Ketiga bintang tersebut bergerak mengelilingi pusat massanya. Tentukan laju dari bintang v



- A. $\sqrt{\frac{2Gm}{d}}$
- B. $\sqrt{\frac{3Gm}{d}}$
- C. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{Gm}{d}}$
- D. $\sqrt{\frac{Gm}{d}}$
- E. $2\sqrt{\frac{Gm}{d}}$

27. Sebuah partikel bergerak dari posisi awal $3\hat{i}+7\hat{j}+k$ meter dengan kecepatan konstan yang besarnya $5\sqrt{2}$ m/s. Jika beberapa saat kemudian partikel berada di posisi $33\hat{i}-33\hat{j}+51k$ meter, maka vektor kecepatan partikel adalah.....m/s

- A. $3\hat{i}+4\hat{j}+5k$
- B. $5\hat{i}+3\hat{j}-4k$
- C. $4\hat{i}+5\hat{j}+3k$
- D. $3\hat{i}-4\hat{j}+5k$
- E. $3\hat{i}-5\hat{j}-4k$

28. Jika sebanyak 50,0 L oksigen pada suhu 27,0 °C dan tekanan 2,45 atm ditekan sehingga volumenya menjadi 25,0 L dan pada saat bersamaan suhu naik menjadi 127,0 °C, berapakah tekanan yang diberikan tersebut?
- 6,54 atm
 - 8,70 atm
 - 10,50 atm
 - 12,65 atm
 - 15,06 atm
29. Misalkan 1 g air menguap pada tekanan tetap dengan tekanan 1 atm (10^5 Pa). Dalam keadaan cair volumenya 1 cm³, sedangkan dalam keadaan gas volumenya berubah menjadi 1671 cm³. Bila keadaan campuran antara keadaan cair dan gas diabaikan dan diketahui kalor laten penguapan air adalah $2,26 \times 10^6$ J/kg, maka perubahan energi dalam sistem di atas adalah
- 1036 J
 - 1465 J
 - 1877 J
 - 2093 J
 - 2786 J
30. Jika diketahui dua buah fungsi gelombang berikut $y_1 = A \sin\left(kx - \omega t + \frac{\pi}{4}\right)$, $y_2 = A \sin(kx - \omega t + \phi)$, akan berinterferensi satu sama lain, dimana ϕ adalah beda fase. Jika keduanya berinterferensi destruktif, maka ϕ sama dengan
- $n\pi$ dan $n = 1, 2, 3, \dots$
 - $\frac{3n\pi}{2}$ dan $n = 2, 4, 6, \dots$
 - $\frac{5n\pi}{4}$ dan $n = 1, 2, 3, \dots$
 - $\frac{5n\pi}{4}$ dan $n = 2, 4, 6, \dots$
 - $2n\pi$ dan $n = 1, 2, 3, \dots$

Daftar Konstanta

$$\text{Luminositas Matahari} = L_{\odot} = 3,86 \times 10^{26} \text{ J dt}^{-1}$$

$$F_{\text{bolometrik Matahari}} = 6,28 \times 10^7 \text{ J dt}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\text{Konstanta radiasi Matahari} = 1,368 \times 10^3 \text{ J m}^{-2}$$

$$\text{Konstanta gravitasi, } G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \text{ [N = Newton]}$$

$$\text{Percepatan gravitasi Bumi, } g = 9,8 \text{ m dt}^{-2}$$

$$\text{Massa Bumi} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$\text{Massa Bulan} = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$$

$$\text{Massa Matahari} = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$\text{Konstanta Stefan Boltzmann, } \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ J dt}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-4} ,$$

$$\text{Satu Satuan Astronomi (1 SA)} = 1,496 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\text{Jarak Bumi-Bulan rata-rata} = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$$

$$\text{Radius Bumi} = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{Radius Matahari} = 6,96 \times 10^8 \text{ m}$$

$$\text{Satu tahun sideris} = 365,256 \text{ hari} = 3,16 \times 10^7 \text{ detik}$$

$$\text{Temperatur efektif Matahari} = 5880^{\circ} \text{ K}$$