

SIMULASI OSK 2016

Oleh TOASTI 2016



BIDANG ASTRONOMI

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, Yang Maha Pengasih, Maha Penyayang, yang telah menciptakan alam semesta yang terdiri atas ribuan *cluster* galaksi yang tersusun seperti susunan sel saraf yang terdapat pada otak manusia.

Melalui Simulasi OSK Astronomi 2016 ini, kami TOASTI 2016 bermaksud untuk ~~pamer~~ membantu adik-adik yang ingin mengikuti seleksi olimpiade astronomi, sekaligus mengisi kebosanan kami akan tugas-tugas sekolah yang menumpuk, ujian praktek, dan para penyebar cocoklogi dan konspirasi di dunia maya.

Simulasi ini dibuat hanya sebagai sarana berlatih belaka. Kami tidak dapat menjamin bahwa soal-soal yang ada di sini akan keluar sebagai soal OSK Astronomi 2016. Oleh karena itu, jika ingin berhasil dalam seleksi olimpiade ini, anda harus rajin belajar dan berlatih dan tidak mengandalkan simulasi ini secara “mutlak”. Besar harapan kami, simulasi ini dapat membuat adik-adik sekalian semakin ~~takut~~ mantap dalam menghadapi OSK yang semakin dekat ini.

Melalui kata pengantar ini kami memohon doa dari para pembaca, agar TOASTI 2016 (yang duduk di kelas XII) dapat diterima di jurusan-jurusan universitas seperti : Kedokteran UNPAD, Kedokteran UGM, Teknik Kimia UGM, Teknik Mesin UGM, Arsitektur UGM, Farmasi UGM, FTTM ITB, FTMD ITB, FTI ITB, FMIPA ITB Peminatan Astronomi, STEI ITB, Metalurgi dan Material UI, Fisika UI, Geofisika IPB, Teknik Fisika ITS, dan universitas atau jurusan lainnya di seluruh universitas terbaik di Indonesia ataupun di dunia, dan yang paling penting, agar diantara kami ada yang dapat diterima masuk AKMIL agar kegiatan bela negara dapat bertambah baik dan Indonesia dapat mempertahankan eksistensinya sebagai negara yang tidak berpihak pada blok manapun. Khusus untuk Master Fahmi Abdillah, saya mohon doa dari pembaca agar beliau dapat diterima di *Tel Aviv University* lewat jalur SNMPTN tahun depan.

Seperti kata pepatah, “tiada gading yang tak retak”, simulasi ini masih banyak kekurangan. Segala masukan, kritikan, bahkan hujatan sekalipun akan kami terima dengan lapang dada. Bagi yang sudah membaca kata pengantar ini, kami mengucapkan terima kasih karena anda telah bersedia untuk membaca sebuah tulisan yang penuh dengan kesalahan, cacat logika, bias, dan delusi. Karena kebenaran mutlak hanyalah milik Tuhan.

Sekian, kata pengantar kami tutup dengan sebuah “quotes”, seperti berikut :

“Sesungguhnya yang kamu lihat dan yang kamu dengar saat ini hanyalah masa lalu, masa sekarang itu adalah dirimu, dan masa depan, dirimu sendirilah yang menentukan.”

(Kuliah Pembuka Pelatnas 1 IOAA 2016, dengan sedikit modifikasi.)

Wassalamu’alaikum wr. wb.

di seluruh Indonesia, 9 Februari 2016

TOASTI 2016

MATEMATIKA

1. [FA]. An astronomer is doing reserch about some stars in the universe. Besides that, he also classifies the stars into some class based on the radius of star. Here are the datas which consist of classification, radius of stars, and the frequency of stars.

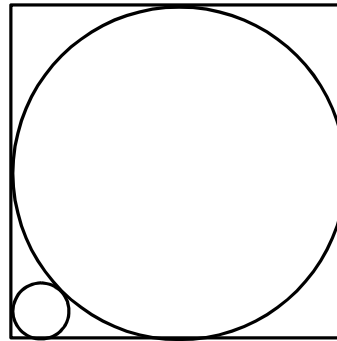
Classification	Radius (R)	Frequency
J	37 – 42	1250
S	31 – 36	700
X	25 – 30	735
H	19 – 24	1750
L	13 – 18	215
M	7 – 12	2100
T	1 – 6	500

Modus and standard deviation sequently based on the datas are...

- A. 9,745 and 17,71
B. 11,245 and 17,17
C. 9,745 and 11,77
D. 9,547 and 17,17
E. 9,5 and 11,77
2. [MIA] Pada suatu hari, aku pergi ke suatu pusat perbelanjaan. Tiba-tiba dari kejauhan, aku melihat mantan pacar ku yang dahulu menyimpan kenangan manis denganku, bergandengan dengan pria lain. Aku hanya bisa menghibur diriku yang malang ini dengan iseng mengukur ukuran tinggi sudut badan nya dengan jariku. Ternyata, kudapatkan ukurannya kira-kira sekitar 45° . Jika tinggi mantan pacar ku tersebut adalah 1,5 m, estimasikan jarak antara aku dengan mantan pacar ku.
- A. 113,6 m
B. 114,6 m
C. 115,6 m
D. 116,6 m
E. 117,6 m

3. [MRR] Zulfahmi ingin membeli permen dengan uang Rp 10.000. Ternyata toko permen sedang mengadakan promosi, yaitu pembeli dapat menukarkan tiga bungkus permen dengan satu permen baru. Jika harga tiga bungkus permen adalah Rp 1.000,00, berapa banyak permen yang ia dapat?
- A. 44
B. 45
C. 46
D. 47
E. 48
4. [MTS] Terdapat sebuah lingkaran besar dan lingkaran kecil yang dimasukkan dalam persegi. Jika ukuran tersebut seperti dibawah ini, berapa perbandingan antara jejari lingkaran besar dan jejari lingkaran kecil?

- A. $\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}}$
B. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}+1}$
C. $\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$
D. $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$
E. $\sqrt{2} - 1$



5. [YK]. Jika sebuah asteroid mengelilingi matahari dengan orbit elips dengan persamaan elips dalam koordinat kartesian sebagai berikut :

$$x^2 + 9y^2 - 10x - 36y + 25 = 0$$

Sehingga matahari, yang berada di salah satu titik fokus akan mempunyai koordinat

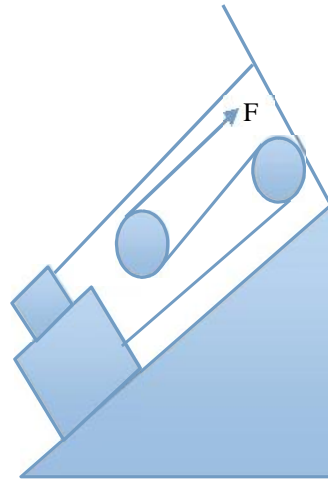
- A. $5 - 4\sqrt{2}, 2$ atau $5 + 4\sqrt{2}, 2$
B. $5 + 4\sqrt{2}, 2$ atau $5 + 4\sqrt{2}, -2$
C. $5 - 4\sqrt{2}, 2$ atau $5 - 4\sqrt{2}, -2$
D. $5, 2$ atau $5, -2$
E. $5, 2$ atau $-5, 2$

FISIKA

6. **[MFI]** Hardi dan Iqbal Aufarafi pergi berangkat menuju Chiang Mai, Thailand untuk menghadiri *ASEAN Astronomy Camp*. Sehari sebelum kegiatan berakhir, pemerintah Thailand yang haus kekuasaan mengobarkan perang dengan NKRI tercintah. Hardi dan Iqbal pun diculik untuk keperluan mata-mata. Mereka ditugasi untuk menjatuhkan bom di wilayah Gunungkidul, DIY, menggunakan pesawat tempur. Tak ingin mengkhianati NKRI tercintah, mereka ingin bom yang mereka jatuhkan di wilayah Gunungkidul jatuh ke laut (jarak ke laut 3000 m). Jika mereka harus menjatuhkan bom diatas ketinggian 2000 m, dengan kecepatan awal ke arah sumbu y (tegak lurus permukaan tanah) adalah 0. Berapakah kecepatan pesawat (pesawat bergerak searah sumbu x) agar bom jatuh tepat di laut? Abaikan gesekan udara
- A. 1080 km/jam
 - B. 540 km/jam
 - C. 270 km/jam
 - D. 100 km/jam
 - E. 300 km/jam
7. **[MFI]** Mirna yang baru saja tiba di kafe Olivier langsung disodori segelas es kopi Vietnam oleh Jessica. Mirna menawarkan Jessica untuk menyicipi kopinya namun Jessica menolak. Mirna curiga ada sesuatu di kopinya, ia menyeruput sedikit kopinya tanpa ditelan, lalu langsung menuju toilet. Mirna yang memiliki alat pengetes sianida langsung tahu bahwa Jessica ingin membunuhnya, ia langsung menghubungi polisi. Polisi yang datang langsung mengejar Jessica yang sudah menduga akan kedatangan polisi, sehingga saat $t = 0$ terpaut jarak 20 m antara Jessica dan polisi. Jessica ingin menelpon taksi, tapi Hp-nya sedang masa tenggang. Jika kecepatan Jessica berlari sama dengan kecepatan polisi berlari. Saat berlari kecepatan polisi konstan dan Jessica mengalami perlambatan sebesar $0,5 \text{ m/s}^2$. Pada t berapakah Jessica tertangkap?
- A. 5 s
 - B. 6 s
 - C. 7 s
 - D. 9 s
 - E. 10 s
8. **[FIP]** Dua benda bermassa m_1 dan m_2 diletakkan di atas bidang miring kasar dengan sudut kemiringan θ . Koefisien gesekan benda m_1 dan m_2 adalah μ_1 dan μ_2 dengan $\mu_1 < \mu_2$. Benda m_1 akan bergerak ke atas bidang miring dan benda m_2 akan bergerak ke bawah bidang miring. Berapakah percepatan masing-masing benda?

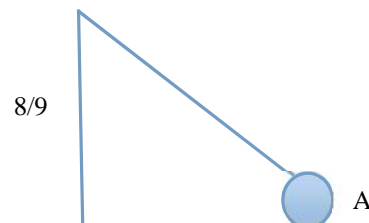
dengan bidang adalah m_b . Benda m_1 dihubungkan dengan katrol licin menggunakan tali yang massanya diabaikan. Benda m_2 diikat tetap. Diberi gaya F untuk menggeser m_1 . Diketahui sistem tersebut berada di permukaan planet X yang memiliki massa jenis $1/3$ massa jenis bumi dan jejari 2.5 jejari bumi. Perbandingan $m_1 : m_2 = 3 : 1$. w menyatakan berat benda m_1 di permukaan bumi. Nyatakan gaya F minimal dalam w , q , m_a , dan m_b !

- A. $\frac{5}{54}w[3 \cos q + 2 \sin q (4m_b + m_a)]$
- B. $\frac{5}{18}w[3 \tan q + \cos q (4m_a + m_b)]$
- C. $\frac{5}{54}w[3 \sin q + \cos q (4m_b + m_a)]$
- D. $\frac{5}{54}w[2 \cos q + \sin q (3m_b + m_a)]$
- E. $\frac{5}{6}w[3 \cos q + \sin q (4m_a + 3m_b)]$



9. **[JLP]** Sebuah bandul dengan panjang l , diberi simpangan kecil sehingga bergerak harmonik dengan periode simpangan 12 s. Suatu penghalang dipasang tepat di bawah titik pusat bandul, sehingga hanya sepersembilan panjang bandul terbawah yang dapat mengayun. Tentukan lama waktu bandul dari titik A kembali ke titik A.

- A. 6 s
- B. 7 s
- C. 8 s
- D. 9 s
- E. 10 s



10. **[MFK]** Balon udara berisikan helium seutuhnya diberikan kalor sedemikian sehingga terjadi perubahan pada balon. Perubahan tersebut seperti suhu yang meningkat $1,525^\circ\text{C/s}$, dan volume yang bertambah $0,450 \text{ cm}^3/^\circ\text{C}$. Jika jejari balon bertambah $5,139 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$, berapa besar jejari balon?

- A. $20,648 \text{ cm}$
- B. $16,344 \text{ cm}$
- C. $12,412 \text{ cm}$
- D. $10,312 \text{ cm}$

E. 8,640 cm

11. [MRR] Eben bergerak dengan persamaan posisi $r = (54t + 20)i + (48t - 5t^2)j$. Jika sumbu x adalah tanah, koordinat pendaratan Eben adalah....

A. (279,1;23)

B. (259,4;20)

C. (538,4;0)

D. (518,4;0)

E. (600,5;0)

12. [MFK] Partikel bermuatan negatif sebesar a bergerak pada sumbu koordinat $y = 0$ menuju sumbu x negatif. Namun, ketika melewati pusat koordinat, benda menjauhi pengamat akibat gaya sebesar b tegak lurus terhadap arah gerak awal. Kesimpulan akhirnya menyatakan bahwa perubahan terjadi akibat adanya medan magnet. Bila diketahui c adalah kecepatan partikel, manakah persamaan yang menyatakan besar medan magnet dan arahnya?

A. $B = \frac{b}{a.c}$, menuju sumbu y positif

B. $B = a.b.c$, menuju sumbu y negatif

C. $B = \frac{b}{a.c}$, menuju sumbu y negatif

D. $B = \frac{a}{b.c}$, menuju sumbu y negatif

E. $B = \frac{c}{a.b}$, menuju sumbu y positif

13. [MRR] Sebuah benda bermassa 3 kg berada di ujung papan sepanjang 5 m yang membentuk sudut 60° terhadap bidang horizontal. Koefisien gesek statis antara benda dan papan adalah 0,2 dan koefisien gesek kinetis antara benda dan papan adalah 0,1. Jika di ujung bawah papan ditempatkan pegas dengan konstanta pegas 50 N/m, maka pegas tersebut akan memendek sebesar....

A. 2,213 m

B. 22,13 m

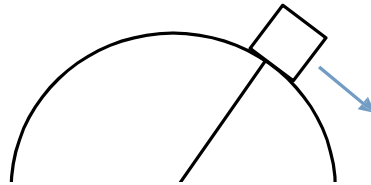
C. 221,3 m

D. 2213 m

E. Pegas tidak akan tertekan karena benda tidak bergerak

14. [JLP] Seorang anak dengan massa m duduk di puncak bukit berbentuk setengah lingkaran. Saat mencapai titik tertentu, ia akan meninggalkan bukit. Ia mulai meluncur dari keadaan diam. Bila permukaan bukit licin, ia akan meninggalkan bukit di suatu titik dengan $\tan \theta$ sama dengan

- A. $\frac{1}{5}$
- B. $\frac{2}{5}\sqrt{5}$
- C. $\frac{3}{5}\sqrt{5}$
- D. $\frac{2}{3}$
- E. $\frac{\sqrt{5}}{2}$



15. [RM] Pada suatu tengah malam, Saitama mendapati kabar dari Asosiasi Pahlawan bahwa akan ada bencana tingkat naga. Sebuah asteroid dengan diameter 100 m sedang mendekat ke bumi dan diperkirakan akan menabrak bumi dan memusnahkan peradaban manusia. Asteroid tersebut berada 20 km tepat di atas kota J, kota tempat tinggal Saitama bersama Genos. Asumsikan albedo asteroid 0,1 dan abaikan efek absorpsi atmosfer, berapa nilai magnitudo semu asteroid yang dilihat Saitama saat itu? Luminositas matahari = $3,9 \cdot 10^{26}$ W. Jarak bumi matahari 1 SA. Magnitudo semu matahari -26,78
- A. -8,96
 - B. -9,16
 - C. -9,36
 - D. -9,56
 - E. -9,76

ASTRONOMI

16. [MFI] Berikut disajikan nama-nama planet di tata surya.

- 1) Merkurius
- 2) Bumi
- 3) Venus
- 4) Jupiter

Diantara planet-planet tersebut, planet dengan eksentrisitas terbesar dan terkecil di tata surya berturut-turut adalah....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 1 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 2 dan 4

17. [AA] Sebuah bintang Deret Utama yang diberi nama TOASTI XVI memiliki sebuah Planet kerdil seukuran bumi. Ketika planet tersebut menggerhanai TOASTI XVI, Magnitudo TOASTI XVI berkurang sebesar 0,0145 satuan magnitudo. Abaikan cahaya pantulan TOASTI XVI oleh planet. Eluminence bintang tersebut pada saat gerhana adalah sebesar... eluminence awal bintang

- A. 0,01450
- B. 0,97531
- C. 0,01326
- D. 0,98673
- E. 0,99952

18. [MDW] Pada suatu senja tanggal 21 Maret 2016, lama Matahari terbenam (kontak piringan Matahari dengan horizon) di suatu tempat adalah 3 menit 40 detik. Lintang tempat tersebut adalah... LU/LS

- A. $40^{\circ}32'10''$
- B. $39^{\circ}37'54''$
- C. $56^{\circ}56'40''$
- D. $40^{\circ}39'26''$
- E. $33^{\circ}3'15''$

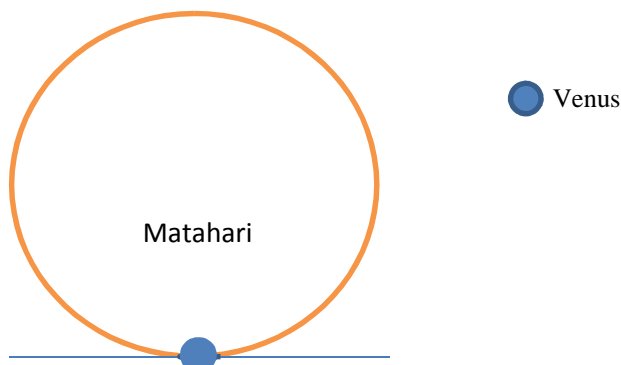
19. **[MDW]** Galaksi Bimasakti memiliki diameter 40 kpc dan tebal cakram 0,6 kpc dan memiliki 400 miliar bintang yang diasumsikan serupa matahari dan terdistribusi merata. Jumlah bintang yang dapat terlihat di langit malam adalah...
- A. 11305
B. 56223
C. 18952
D. 37028
E. 10615
20. **[MIA]** Sebuah komet yang bernama komet Charlotte, yang konon kabarnya bisa membuat orang yang berinteraksi dengan zat-zat nya mengalami mutasi genetik dan memiliki kemampuan khusus, mendekati bintang Noragami dengan lintasan berbentuk parabola yang mengikuti persamaan :

$$f(x) = \frac{1}{12}x^2 - x + 7$$

Dengan x dalam satuan AU.

Jika bintang Noragami berada di fokus parabola tersebut, dan planet Saitama berada di titik (3,3), berapakah jarak Planet Saitama ke bintang Noragami, dalam satuan AU ?

- A. 5 AU
B. 6 AU
C. 7 AU
D. 8 AU
E. 9 AU
21. **[EEE]** Pada suatu saat Venus melintas di depan piringan matahari tetapi tidak di tengah, melainkan lintasan Venus hanya menyinggung tepi piringan Matahari (lihat gambar di bawah). Jika radius orbit Venus adalah 0,723 Satuan Astronomi. Sekitar berapa kilometerkah jarak Venus dari bidang ekliptika pada saat itu?



- A. 200000 km
- B. 300000 km
- C. 400000 km
- D. 625000 km
- E. 500000 km

22. **[FAS]** Katakanlah terdapat seorang tentara Israel ingin menyerang seorang bocah Palestina menggunakan rudal. Jarak antara rudal dengan bocah palestina tersebut sejauh 1000 m. Tentara Israel tersebut mengarahkan rudalnya dengan sudut elevasi tertentu agar rudal tepat mengenai bocah Palestina tersebut. Ternyata, rudal tersebut telah disabotase oleh tentara Hamas sehingga ketika mencapai titik tertingginya, rudal tersebut pecah menjadi dua bagian yang sama besar dengan arah kecepatan berlawanan dalam arah sejajar permukaan tanah. Secara kebetulan dan berkat rahmat Allah, salah satu bagiannya mengenai tubuh tentara Israel tersebut dan menewaskannya. Bagian yang lain akan mendarat pada jarak.... m dari tempat tewasnya tentara Israel tersebut.

- A. 500
- B. 1000
- C. 1500
- D. 2000
- E. 2500

23. **[FAS]** Katakanlah seorang loli bernama Ayumi mengamati sebuah komet bernama Char-lo*te yang membawa partikel yang dapat menyebabkan mutasi genetik pada setiap remaja dan loli yang menghirupnya. Komet ini memiliki periode 75 tahun dan jarak terdekatnya dengan matahari adalah 1 AU. Luasan elips yang dibentuk oleh orbit Char-lo*te satu periode sebesar AU²

- A. 1930
- B. 104
- C. 394
- D. 937
- E. 1313

24. **[AM]** Pada suatu malam yang cerah Chaow, seorang pekerja keras dari Thailand yang bekerja setiap hari, pagi sore, siang malam menikmati hari libur terakhirnya dengan

memandang langit yang cerah di lapangan dekat rumahnya sambil berbaring. Ia amat menyukai momen dimana bintang Betelgeuse berada di zenith. Karena Betelgeuse adalah nama anak satu-satunya yang paling disayanginya, yang kini entah dimana. Ia selalu menikmati momen ini. Jika malam itu adalah tanggal 17 Februari 2015 pukul 20.30 waktu setempat, dan libur kerja Chaow selanjutnya adalah tanggal 4 Maret, maka untuk mendapatkan momen langit yang sama dengan momen langit saat ini Chaow harus mengamati langit sekitar pukul ... waktu setempat (posisi Chaow 8°8' LU. 99°50' BT.)

- A. 22.00
- B. 21.00
- C. 20.30
- D. 20.00
- E. 19.30

25. [YK] Diluar sana, ditemukan sistem tata surya, dinamakan sistem X. Sistem X ini terdiri dari satu bintang induk bermassa 4 kali massa matahari dan planet-planet mengelilinginya dalam orbit lingkaran. Periode planet tersebut mengelilingi bintang induk memenuhi fungsi :

$$T_x = 12x + 6$$

Dimana x menyatakan planet ke-x. Sehingga nilai $x=1,2,3,\dots$

Sedangkan $T(x)$ merupakan periode planet mengelilingi bintang induk dalam bulan. Maka jarak planet-planet ke bintang dapat dinyatakan dalam suatu fungsi $a(x) \dots$ $a(x)$ dalam kilometer

- A. $\sqrt[3]{4x^2 + 4x + 1} \cdot 1,496.10^8$
- B. $\sqrt[3]{x^2 + x + \frac{1}{4}} \cdot 1,496.10^8$
- C. $\sqrt[3]{4x + 2}$
- D. $\sqrt[3]{4x^2 + 4x + 1}$
- E. $\sqrt[3]{x^2 + x + \frac{1}{4}}$

26. [AAP] Sebuah benda terlihat 3 kali lebih besar oleh sebuah lensa sferik dengan indeks bias $\frac{2}{3}$. Jika bayangan benda berada 6 cm dibelakang lensa sferik, berapa jarak benda ke lensa tersebut? Diketahui indeks bias udara 1.

- A. 2 cm
- B. 1 cm
- C. 3 cm
- D. 4 cm
- E. 5 cm

PERNYATAAN SEBAB AKIBAT

- A. Pernyataan pertama dan kedua benar, serta memiliki hubungan sebab-akibat
- B. Pernyataan pertama dan kedua benar, tetapi tidak memiliki hubungan
- C. Pernyataan pertama benar, pernyataan kedua salah
- D. Pernyataan pertama salah, pernyataan kedua benar
- E. Pernyataan pertama dan kedua salah

27. [RM] Pada tanggal 9 Maret 2016, Farid bersama pacarnya berencana untuk mengamati gerhana matahari menggunakan teleskop refraktor Skywatcher AZ-EQ5. Pada saat fase total, Farid mendapati bahwa posisi bintang yang berada di dekat matahari bergeser posisinya menjauhi matahari. Hal tersebut sama seperti pengamatan yang dilakukan Einstein di Principe, Afrika 1919.

SEBAB

Sesuai teori relativitas umum ruang waktu bersifat lengkung sehingga kehadiran massa melengkungkan ruang waktu di sekitarnya.

28. [AA] Saat ini alam Semesta diketahui mengembang secara dipercepat.

SEBAB

Diketahui dari hasil observasi, seluruh objek di alam semesta mengalami *Redshift*

PERNYATAAN BENAR SALAH

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

29. [AM] Pernyataan yang benar. . .

1. Julian Day menyatakan jumlah hari dari 1 Januari -4712 M pukul 12.00.00 UT sampai tanggal yang dituju.
2. Satu tahun tropis didefinisikan sebagai lamanya matahari melintasi titik Vernal Equinox dua kali berturut-turut.

3. Dalam sistem penanggalan Masehi satu tahun terdiri dari 365 hari pada tahun basit/pendek dan 366 hari pada tahun kabisat/ leap year.
 4. Panjang satu tahun dalam Kalender Gregorian sama dengan panjang satu tahun sideris.
30. **[RM]** Pada suatu malam yang indah, Mardhiawan sedang berjalan-jalan di area Observatorium Bosscha. Di kejauhan dia melihat sosok wanita. Karena penasaran, Mardhiawan akhirnya mendekati wanita tersebut dan diketahui wanita tersebut adalah Kak Fatin. Kak Fatin sedang melakukan pengamatan dengan teleskop refraktor Skywatcher Esprit 80 ED PRO Triplet dengan diameter bukaan 80 mm, panjang fokus obyektif 400 mm, dan eyepiece dengan panjang fokus 4 mm, Maka pernyataan yang benar
1. Teleskop tersebut mengguakan cermin
 2. Teleskop tersebut dpat digunakan untuk mengamati bintang dengan magnitudo 11,51
 3. Dapat melihat bintang ganda dengan separasi 1,5'' dalam 2 bintang yang terpisah
 4. Medan pandang yang dilihat Kak Fatin sebesar $0,5^\circ$