

MATERI UJIAN KSM 2022

Tingkat : KABKO

Mata Uji : MA-FIS



1.

Sebuah timbangan atau neraca tradisional digunakan pedagang jaman dahulu untuk mengukur berat barang dagangan. Timbangan tersebut terdiri dari sebuah pegas ber-konstanta k diberi beban m yang digantung pada pohon dihalaman masjid. Jika kondisi beban belum stabil, beban akan bergetar dengan frekuensi f.

Persamaan Getaran untuk Frekuensi tersebut adalah :

$$f = C m^x k^y$$

Jika C adalah Konstanta tanpa satuan.

Berikut ini adalah pasangan kemungkinan untuk nilai x dan y:

مقاييس أو ميزان تقليدي يستخدمه التجار القدامى لقياس وزن البضائع. يتكون من نبع ثابت k معلق على حمولة m معلقة من شجرة في فناء المسجد. إذا كانت ظروف الحمل غير مستقرة ، فسوف يهتز الحمل بتردد f. معادلة الاهتزاز لهذا التردد هي:

$$f = C m^x k^y$$

إذا كان C ثابتاً بدون وحدات.

فيما يلي الأزواج المحتملة لقيمتي x و y:

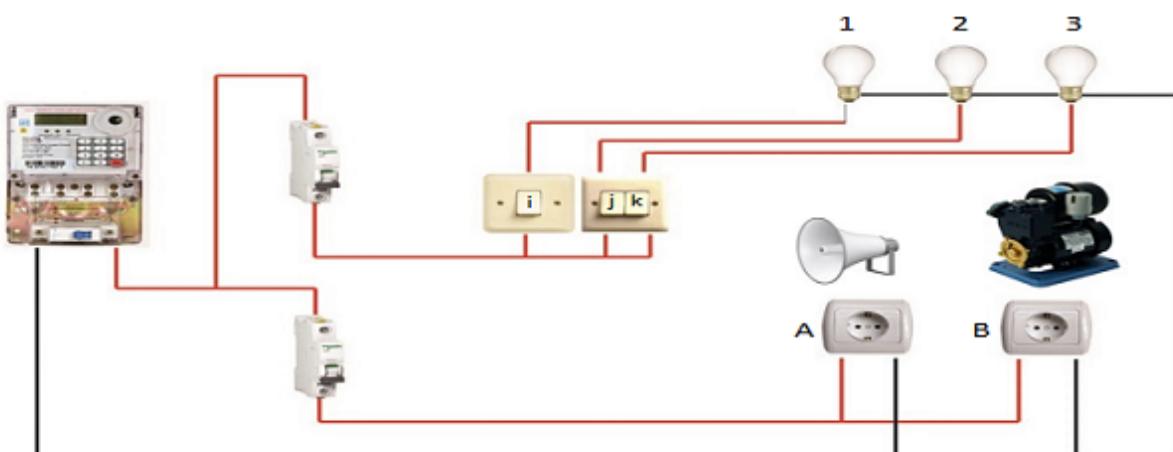
	x	y
A	-1/2	-1/2
B	-1/2	1/2
C	1/2	-1/2
D	1/2	1/2

القيم الصحيحة لـ x و y هي ...

Nilai x dan y yang benar adalah:

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

2. Sebuah masjid sederhana menggunakan daya PLN 450 (VA) dengan rangkaian sebagai berikut:



Lampu (watt)			Stop kontak (watt)		Analisis	
1	2	3	A	B		
25	50	30	200	125	A	Lampu di ruang jemaah akan menyala sama terang dengan lampu di halaman masjid, karena tegangan di kedua tempat tersebut sama walaupun watnya berbeda. Jika di gunakan pada malam hari secara bersamaan lampu tetap akan menyala.
30	50	50	250	100	B	Lampu di ruang jemaah dan halaman akan menyala sama terangnya, karena memiliki arus dan tegangan yang sama. Namun, Jika di gunakan pada malam hari secara bersamaan lampu akan mati.
25	55	75	190	110	C	Lampu di halaman akan menyala lebih terang walaupun arus listriknya sama besar. Namun, Jika di gunakan pada malam hari secara bersamaan lampu akan mati.
25	35	25	220	140	D	Lampu di ruang imam akan menyala sama terang dengan lampu di halaman masjid, karena arus listrik dan daya lampu di kedua tempat tersebut sama. Namun lampu akan mati jika di gunakan pada malam hari secara bersamaan karena daya pengeras suara terlalu besar.

Rangkaian listrik tersebut digunakan untuk keperluan sehari-hari masjid, seperti lampu dan stop kontak. Lampu 1 digunakan untuk penerangan di bagian ruang imam masjid, lampu 2 untuk penerangan ruang utama jemaah, dan lampu 3 digunakan untuk penerangan halaman luar masjid. Stop kontak A digunakan untuk amplifier pengeras suara, dan stop kontak B untuk pompa air.

Dari skema pemakaian lampu dan stop kontak di masjid seperti pada tabel diatas, analisis yang benar dari rangkaian listrik tersebut adalah...

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

3. Ibnu Haitsam adalah ilmuwan muslim di masa kejayaan Islam. Karyanya yang terkenal adalah *Light on Twilight Phenomena* pada tahun 965 yang meneliti berkas cahaya pada benda optik. Berikut ini adalah data penelitiannya, di mana s adalah jarak benda dan s' adalah jarak bayangan:

Data	s	s'
A	2	3
B	5	4
C	6	7
D	9	8

Pernyataan yang benar dari data penelitian yang dilakukan oleh Ibnu Haitsam adalah

- (A) Data penelitian A, B, C, D berturut-turut menunjukkan besar fokus benda optik semakin besar demikian juga jari-jari kelengkungannya karena jarak s semakin besar.
- (B) Data penelitian A, B, C, D berturut-turut menunjukkan besar fokus benda optik semakin kecil demikian juga jari-jari kelengkungannya karena jarak s' semakin besar.
- (C) Data penelitian A, B, C, D berturut-turut menunjukkan nilai perbesaran dan fokus benda optik semakin besar tapi jari-jari kelengkungannya semakin kecil karena jarak s semakin besar.
- (D) Data penelitian A, B, C, D berturut-turut menunjukkan nilai perbesaran, fokus benda optik semakin kecil juga jari-jari kelengkungannya karena jarak s' semakin besar.

4.

Al Quran merupakan kitab suci yang diturunkan Allah SWT untuk dijadikan sebagai pedoman hidup. Banyak ilmuwan yang mengkorelasikan penemuannya dengan Al Quran, salah satunya tentang fenomena dua air laut yang tidak menyatu (bercampur) dalam surah Ar-Rahmaan ayat 19-20:

مَرْجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ

"Dia membiarkan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu"

بَيْنَهُمَا بَزْخٌ لَا يَنْغِيَانِ

"Antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui masing-masing."

(Q.S. Al-Furqaan:53):

وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَذَا عَذْبٌ فَرَاتٌ وَهُذَا مِلْحٌ أَجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَزْخًا وَحْجَرًا مَحْجُورًا

"Dan Dia lalu yang membiarkan dua lautan yang mengalir (berdampingan); yang ini tawar lagi segar dan yang lain asin lagi pahit; dan Dia jadikan antara keduanya dinding dan batas yang menghalangi."



Fenomena aneh ini terjadi di Selat Gibraltar yang mempertemukan laut Atlantik dan Laut Tengah dapat terlihat jelas batasan diantara keduanya (disebut *halocline*). Air Laut Tengah (warna lebih tua) mempunyai suhu $11,5^{\circ}\text{C}$, dengan salinitas $> 0,0365$ per mil, dan kerapatan yang tinggi. Sedangkan air Lautan Atlantik memiliki suhu 10°C , dengan salinitas $< 0,036$ dengan kerapatan lebih rendah.

Jika seorang penyelam di turunkan di perbatasan perairan tersebut. Penyelam diturunkan di Laut Tengah pada kedalaman h meter, dan bergerak dengan kedalaman tetap ke arah Laut Atlantik. Yang akan terjadi pada penyelam setelah berada di laut Atlantik adalah

- (A) Penyelam akan merasakan peristiwa seolah-olah tenggelam pada kedalaman lebih besar (dalam) dari h , dikarenakan salinitas laut Atlantik lebih rendah.
- (B) Penyelam akan merasakan peristiwa naik secara mendadak pada kedalaman lebih kecil (dangkal) dari h , dikarenakan salinitas laut Atlantik lebih rendah.
- (C) Penyelam tidak akan merasakan peristiwa apapun, penyelam akan tetap berada pada kedalaman yang sama dengan h , dikarenakan salinitas laut tidak berpengaruh pada manusia.
- (D) Penyelam akan merasakan peristiwa keanehan, dimana mata penyelam akan mengalami gangguan karena perubahan warna air, dengan kedalaman sama dengan h , dikarenakan salinitas laut tidak berpengaruh pada manusia.

5.

Manusia tidak dapat melihat benda dengan jelas jika tidak ada cahaya pantulan dari benda yang mengenai ke mata, dan ada penyebab lain. Peristiwa ini dapat tergambar dalam QS. An-Nur Ayat 40:

أَوْ كَطْلَمْتٍ فِي بَخْرٍ لَّجَّيٍّ يَعْشِيْهُ مَوْجٌ مِّنْ قَوْقَهٖ مَوْجٌ مِّنْ قَوْقَهٖ سَحَابٌ
ٌ ظَلَمْتُ بَعْضُهَا قَوْقَ بَعْضٌ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكُنْ لَّمْ يَرَهَا وَمَنْ لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ

"Atau (keadaan orang-orang kafir) seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh gelombang demi gelombang, di atasnya ada (lagi) awan gelap. Itulah gelap gulita yang berlapis-lapis. Apabila dia mengeluarkan tangannya hampir tidak dapat melihatnya. Barangsiapa tidak diberi cahaya (petunjuk) oleh Allah, maka dia tidak mempunyai cahaya sedikit pun."

Untuk dapat melihat dengan jelas dalam proses penglihatan pada mata manusia, yang harus dilakukan adalah

- (A) Menempatkan medium dengan indeks bias lebih rapat sebelum cahaya mengenai mata, jika bayangan benda jatuh di belakang retina.

- (B) Menempatkan medium dengan indeks bias lebih renggang (kecil) sebelum cahaya mengenai mata, jika bayangan benda jatuh di belakang retina.
- (C) Menggunakan kacamata negatif jika bayangan benda jatuh di belakang retina, sehingga mata dapat melihat dengan jelas.
- (D) Menggunakan kacamata positif jika bayangan benda jatuh di depan retina, sehingga mata dapat melihat dengan jelas.

6.

Berikut ini adalah salah satu ayat dalam Al-Qur'an:

وَيَسْتَعْجِلُونَكَ بِالْعَذَابِ وَلَنْ يُخْلِفَ اللَّهُ وَعْدَهُ وَإِنَّ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَالْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعْدُونَ

"Dan mereka meminta kepadamu (Muhammad) agar azab itu disegerakan, padahal Allah tidak akan menyalahi janji-Nya. Dan sesungguhnya sehari di sisi Tuhanmu adalah seperti seribu tahun menurut perhitunganmu."

Berdasarkan ayat tersebut, jika peristiwa ini terjadi dalam waktu setengah hari di sisi Allah, maka nilai kecepatan sistem manusia yang paling sesuai adalah

- (A) Kecepatan sistem haruslah sebesar $0,99 c$, dan hal ini sesuai dengan QS. Al Hajj: 47.
- (B) Kecepatan sistem harus sebesar $0,59 c$, dan hal ini sesuai dengan QS. Al-'Ankabut: 21.
- (C) Kecepatan sistem harus sebesar $0,80 c$, dan hal ini sesuai dengan QS. Ghafir ayat: 46.
- (D) Kecepatan sistem harus sebesar $8,99 c$, dan hal ini sesuai dengan QS. Al Buruj: 47.

7.

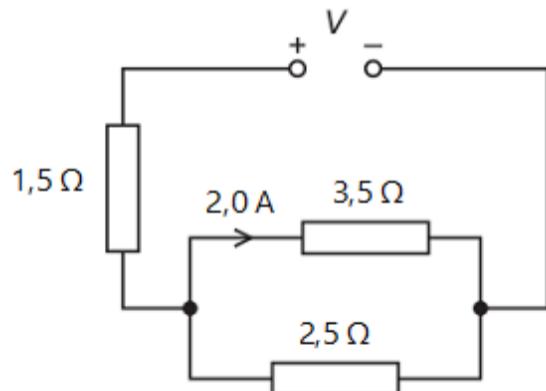
Pada saat melakukan umrah Siti, Fathima, dan Sarah menginap di *Hotel Raffles Makkah Palace* kompleks *Abraj Al-Bait Masjidil Haram*. Pada saat mereka berada di lift diperoleh informasi seperti pada tabel berikut:

Nama	Berat di Luar Lift	Berat di Dalam Lift
Siti	784 N	980 N
Fathima	539 N	673,75 N
Sarah	735 N	918,75 N

Diketahui percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m.s}^{-2}$. Berdasarkan analisis pada data tersebut, kesimpulan yang paling tepat mengenai gerak lift adalah ...

- (A) lift bergerak ke atas dengan percepatan tetap sekitar $1/4$ gravitasi bumi, arah percepatan lift mempengaruhi berat.
- (B) lift bergerak ke atas dengan percepatan tetap sebesar $1/2$ gravitasi bumi, percepatan lift ke atas mempengaruhi berat.
- (C) lift bergerak ke bawah dengan percepatan tetap sebesar 3 kali gravitasi bumi, percepatan lift ke bawah mempengaruhi berat.
- (D) lift bergerak ke bawah dengan percepatan tetap sebesar 2 kali gravitasi bumi, percepatan lift ke bawah mempengaruhi berat.

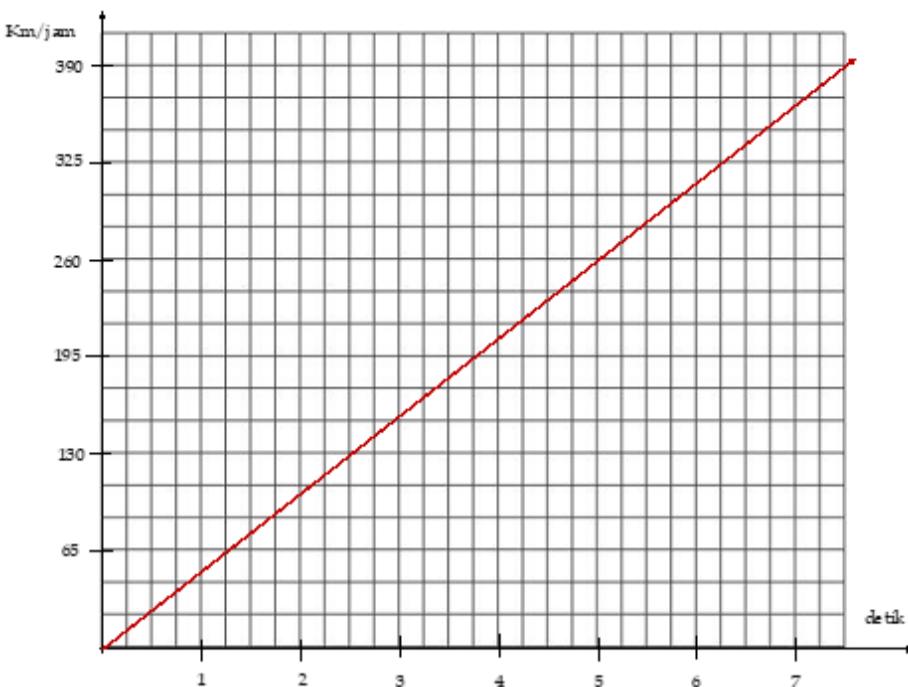
8. Rangkaian elektronik sebuah jam digital yang biasa digunakan di masjid-masjid adalah sebagai berikut:



Berdasarkan gambar rangkaian jam digital tersebut, dan supaya rangkaian berfungsi dengan baik, menurut Anda pengurus masjid harus menggunakan adaptor DC dengan tegangan V sebesar <@isian> Volt.

9.

Sebuah benda tidak dikenal terlihat oleh rombongan siswa Aliyah yang sedang melakukan Tour. Gerak benda yang terekam oleh *video tracker* ditunjukkan pada grafik berikut:



Setelah menganalisis data grafik, benda tidak dikenal tersebut memiliki percepatan sebesar 10 m/s^2

10.

Setiap planet di angkasa tunduk pada suatu orbit statis. Ia beredar pada orbitnya dan tidak pernah melenceng darinya. Inilah yang mencegah planet-planet maupun benda angkasa benturan. Allah telah berfirman dalam kitab suci Al-Quran seperti:

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ الْأَيْلَنَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلُّ فِي قَلْبٍ يَسْبُخُونَ

"Dan, Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing beredar pada garis edarnya." (Al-Anbiya': 33).

خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ يُكَوِّرُ الْأَيْلَنَ عَلَى الْنَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى الْأَيْلَنِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلُّ يَجْرِي لِأَجْلٍ مُسَمَّىً أَلَا هُوَ الْعَزِيزُ الْعَظِيرُ

"Dia menciptakan langit dan bumi dengan (tujuan) yang benar; Dia memasukkan malam atas siang dan memasukkan siang atas malam dan menundukkan matahari dan bulan, masing-masing berjalan menurut waktu yang ditentukan. Ingatlah! Dialah Yang Maha Mulia, Maha Pengampun." (Az-Zumar: 5).

Mengacu pada ayat-ayat tersebut. Jika sebuah planet X berada di sistem Tata Surya pada lintasan tertentu pada jarak $2,52 \text{ SA}$ (satuan Astronomi), maka planet ini memiliki kala revolusi sebesar 1 tahun , terletak di setelah planet \oplus , dan sebelum planet \odot .

11.

Ada hal besar yang Allah SWT ingin sampaikan kepada semua umat manusia dalam ayat ini:

فَلَا أَفْسِمُ بِالشَّفَقِ

Ada rahasia pada salah satu cahaya tampak ini:



Dari semua radiasi matahari, hanya panjang gelombang tertentu yang dimanfaatkan tumbuhan untuk fotosintesis yaitu cahaya tampak dengan rentang panjang gelombang (380-700 nm). Cahaya merah (610 - 700 nm), hijau kuning (510 - 600 nm), biru (410 - 500 nm) dan violet (< 400 nm). Masing-masing cahaya memiliki pengaruh berbeda. Hal ini terkait sifat pigmen penangkap cahaya yang bekerja dalam *fotosintesis*. Pigmen pada membran grana hanya menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu. Pigmen berbeda menyerap cahaya dengan panjang gelombang berbeda. *Kloroplast* mengandung beberapa pigmen, seperti klorofil *a* menyerap cahaya biru-violet dan merah. Klorofil *b* menyerap cahaya biru dan oranye dan memantulkan cahaya kuning-hijau. Klorofil *a* berperan langsung dalam reaksi terang, sedangkan klorofil *b* tidak secara langsung berperan dalam reaksi terang.

Jika salah satu cahaya tampak memiliki frekuensi $4,41 \times 10^{14} \text{ Hz}$ maka cahaya ini akan memiliki warna merah , berperan pada reaksi fotosintesis

12.

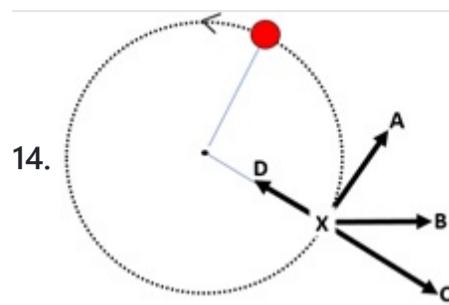
Allah berfirman dalam Qur'an Surat Adz Dzariyat (51) ayat 49: "Dan dari segala sesuatu kami jadikan berpasang-pasangan, mudah-mudahan kamu ingat".

Salah satu fenomena pasangan dalam Fisika adalah interaksi antar benda bermuatan listrik. Empat benda bermuatan listrik *E*, *F*, *G* dan *H*. Benda *F* menarik benda *G*, benda *G* menolak benda *E* dan menarik benda *H*. Jika benda *B* adalah sebatang kaca yang telah digosok dengan sutera, maka jenis gaya muatan listrik benda-benda *E*: negatif , *G*: positif , *H*: negatif

13.

Pada saat jam pelajaran Fisika akan dimulai terlihat papan tulis di depan kelas dipenuhi dengan tulisan materi pelajaran Biologi. Ustadz Alwan yang baru masuk kelas pada jam pelajaran Fisika meminta Ahmad ketua kelas untuk menghapus papan tulis tersebut.

Ahmad menekan penghapus seberat $0,8 \text{ N}$ ke papan tulis secara tegak lurus dengan gaya sebesar 8 N . Anggap koefisien gesek kinetis antara penghapus dan papan tulis sebesar $0,4$. Gaya yang harus diberikan Ahmad kepada penghapus agar penghapus dapat bergerak menghapus ke arah bawah dengan kecepatan tetap adalah <@isian> N



Allah berfirman:

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُذْرِكَ الْقَمَرُ وَلَا الْيَلْٰ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلُّ فِي قَلْبِهِ يَسْبِحُونَ

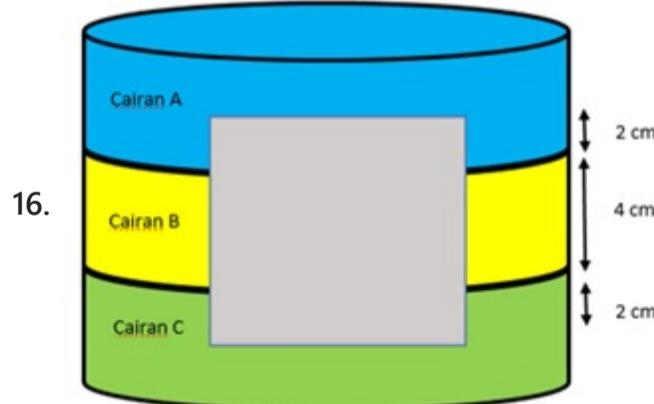
"Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya." (QS. Yasin (36): 40)

Berdasarkan hal tersebut, pergerakan sistem sederhana dari sebuah bola bermassa M yang diikat dengan sebuah tali yang massanya diabaikan. Sistem tersebut kemudian diputar berlawanan putaran jarum jam dengan salah satu ujung tali sebagai porosnya karena adanya gaya sentripetal seperti pada gambar. Jika tali putus tepat saat di titik X, lintasan bola yang paling tepat saat setelah bola terlepas adalah ...

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

15. A car is moving while releasing mud particles stuck to its wheels at a speed of $36,0 \text{ km/hour}$. If the radius of the car's wheels are $50,0 \text{ cm}$ and the acceleration due to gravity is $9,8 \text{ m/s}^2$. The maximum height of the mud particles to the ground surface is ... m.

- (A) 100,0
- (B) 980,5
- (C) 490,5
- (D) 631,2



Di dalam sebuah bejana dituangkan tiga macam fluida dengan volume sama tetapi massa jenisnya berbeda. Massa jenis masing-masing fluida C, B, dan A berturut-turut adalah $1000,0 \text{ kg/m}^3$, $800,0 \text{ kg/m}^3$, dan $500,0 \text{ kg/m}^3$. Sebuah kubus dengan panjang rusuk $8,0 \text{ cm}$ dimasukkan dalam cairan tersebut, dengan 2 cm tinggi kubus berada pada cairan A dan C. Jika percepatan gravitasi adalah $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka gaya hidrostatis yang dirasakan alas balok adalah ... N

- (A) 705,6
- (B) 607,6
- (C) 4,5
- (D) 3,9

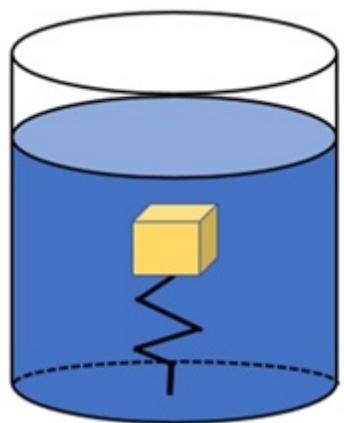
17.

Allah berfirman:

رَبُّكُمُ الَّذِي يُرْجِي لَكُمُ الْفُلُكَ فِي الْبَحْرِ لِتَتَبَعُوا مِنْ فَضْلِهِ إِنَّهُ كَانَ يَعْلَمُ رَحِيمًا

"Tuhanmu yang melayarkan kapal-kapal di lautan untukmu, agar kamu mencari karunia-Nya. Sungguh, Dia Maha Penyayang terhadapmu."

(QS. Al-Isra (17): 66)



Berdasarkan hal tersebut, diketahui sebuah kubus dengan rusuk $10,0\text{ cm}$ dan bermassa $1,0\text{ kg}$ diikat dengan pegas (massa diabaikan, $k = 10,0\text{ N/m}$) pada salah satu ujungnya. Kedua benda tersebut dimasukkan dalam fluida dengan massa jenis $800,0\text{ kg/m}^3$ seperti pada gambar. Jika percepatan gravitasi $g = 9,8\text{ m/s}^2$, maka perubahan panjang pegas yang terjadi adalah <@isian> cm

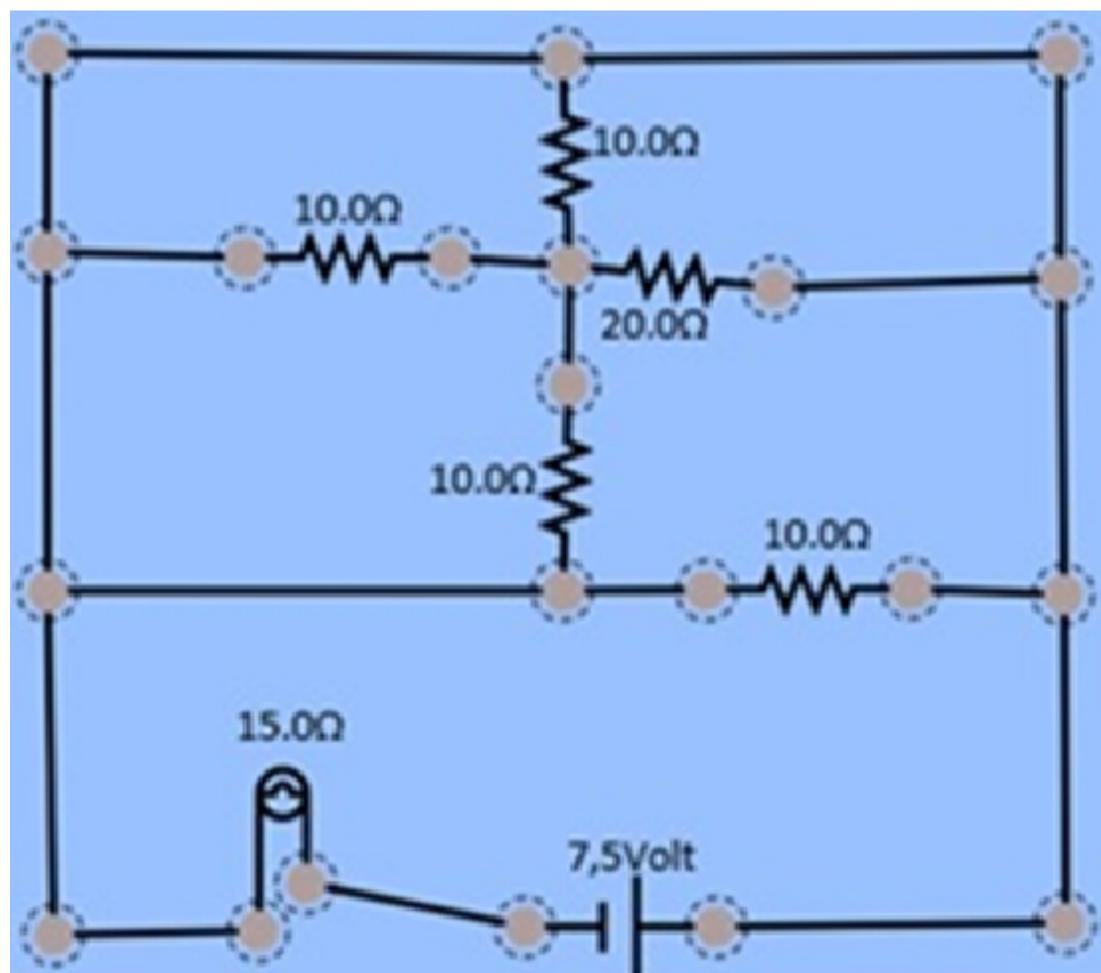
18.

Allah berfirman:

وَمِنْ أَيْتِهِ يُرِيكُمُ الْبَرْزَقَ حَوْفًا وَظَمَّعًا وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُحْيِي بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۝ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَا يَتَّسِعُ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

"Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya, Dia memperlihatkan kilat kepadamu untuk (menimbulkan) ketakutan dan harapan, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu dengan air itu dihidupkannya bumi setelah mati (kering). Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mengerti."

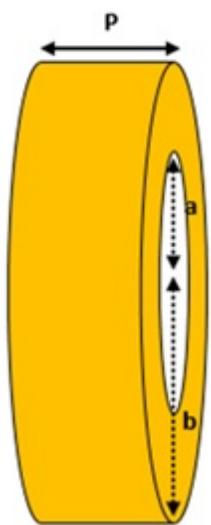
(QS. Ar-Rum (30): 24)



Berdasarkan ayat tersebut, jika ada sebuah sumber tegangan dihubungkan dengan rangkaian elektronik yang tersusun seperti gambar di atas ini, maka arus listrik akan mengalir. Arus yang mengalir dalam hambatan $20,0\Omega$ adalah <@isian> Ampere.

19.

Sebuah toroida memiliki jari-jari dalam dan luar berturut-turut adalah a dan b seperti pada gambar. Jika jumlah lilitan toroida adalah N dengan jari-jari kawat lilitan < jari-jari toroida, maka Induktansi toroida tersebut bernilai ... Henry.



(A)

$$\frac{\mu_0 N^2 P \ln \frac{b}{a}}{2\pi}$$

(B)

$$\frac{\mu_0 N^2 P \ln \frac{a}{b}}{2}$$

(C)

$$\frac{\mu_0 P \ln a}{2}$$

(D)

$$\frac{\mu_0 N^2 \ln \frac{b}{a}}{2\pi}$$

20.

Allah berfirman:

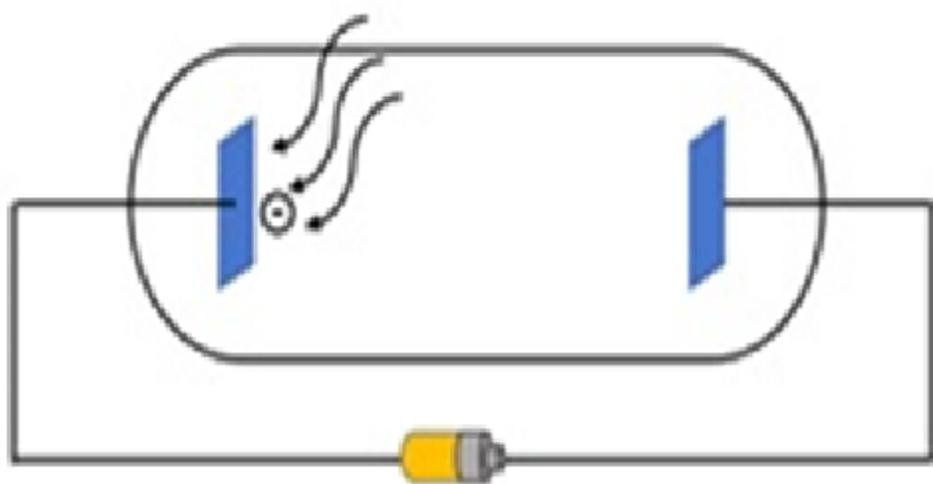
وَنُفَخَ فِي الصُّورِ فَصَعِيقٌ مَّنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَنْ شَاءَ اللَّهُ تُمَّ نُفَخَ فِيهِ أُخْرَى فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ

"Dan sangkakala pun ditiup maka matilah semua (makhluk) yang di langit dan di bumi kecuali mereka yang dikehendaki Allah. Kemudian ditiup sekali lagi (sangkakala itu) maka seketika itu mereka bangun (dari kuburnya) menunggu (keputusan Allah)." (QS. Az-Zumar (39): 68)

Ayat di atas sangat relevan dengan bunyi yang manusia dengarkan setiap hari. Suara bisa terdengar lebih pelan dan lebih keras sesuai dengan pergerakan relatifnya terhadap sumber suara. Sebuah mobil ambulan dalam keadaan diam menyalakan sirine dengan frekuensi 100,0 Hz. Ambulan kemudian bergerak dengan kecepatan konstan 36,0 km/jam berlawanan dengan mobil A. Jika frekuensi sirine yang terdengar oleh mobil A adalah 80,0 Hz dan kecepatan bunyi di udara adalah 340,0 m/s, maka kelajuan mobil A adalah <@isian> km/jam.

21.

Seberkas cahaya dijatuhkan pada sebuah lempeng logam yang memiliki fungsi kerja sebesar 1,5 eV dalam vakum seperti pada gambar.



Jika panjang gelombang cahaya yang dijatuhkan adalah $1240,0 \text{ nm}$. Energi kinetik elektron yang berhasil keluar dari logam karena efek fotolistrik adalah <@isian> Joule.

22.

Allah berfirman:

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كِبِيرٌ كِبِيرٌ فِيهَا مِصْنَاعٌ كَوْكَبٌ دُرْيٌ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُّتَرَكَّةٍ رَّيْنُوَةٌ لَا شَرْقِيَّةٌ وَلَا غَرْبِيَّةٌ يَّكَادُ زَيْنُهَا يُضِيءُ وَلَوْلَمْ تَمْسَسْهُ تَأْزِفُ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ أَلَا مُنْذَلٌ لِّلَّهِ أَنِّي شَيْءٌ وَلَلَّهُ يَعْلَمُ

"Allah (pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya, seperti sebuah lubang yang tidak tembus yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam tabung kaca, (dan) tabung kaca itu bagaikan bintang yang berkilaauan, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang diberkahi, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di timur dan tidak pula di barat, yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah memberi petunjuk kepada cahaya-Nya bagi orang yang Dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu." (QS. An-Nur (24): 35)

Ayat tersebut relevan dengan fenomena ketika cahaya melewati dua zat yang berbeda. Cahaya dapat melaluinya dengan dua macam kemungkinan, yakni dipantulkan atau dibiaskan. Diketahui seberkas cahaya datang dari air ($n = 4/3$) menuju udara ($n = 1$) dengan sudut datang 80° . Maka sudut pantul atau bias yang dihasilkan adalah ... $^{\circ}$.

- (A) 0,0
- (B) 37,0
- (C) 80,0
- (D) 90,0

23.

Allah berfirman:

يُدَبِّرُ الْأَمْرُ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرِجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُ زُهْدِهِ أَلْفَ سَنَةٍ مَّمَّا تَعْدُونَ

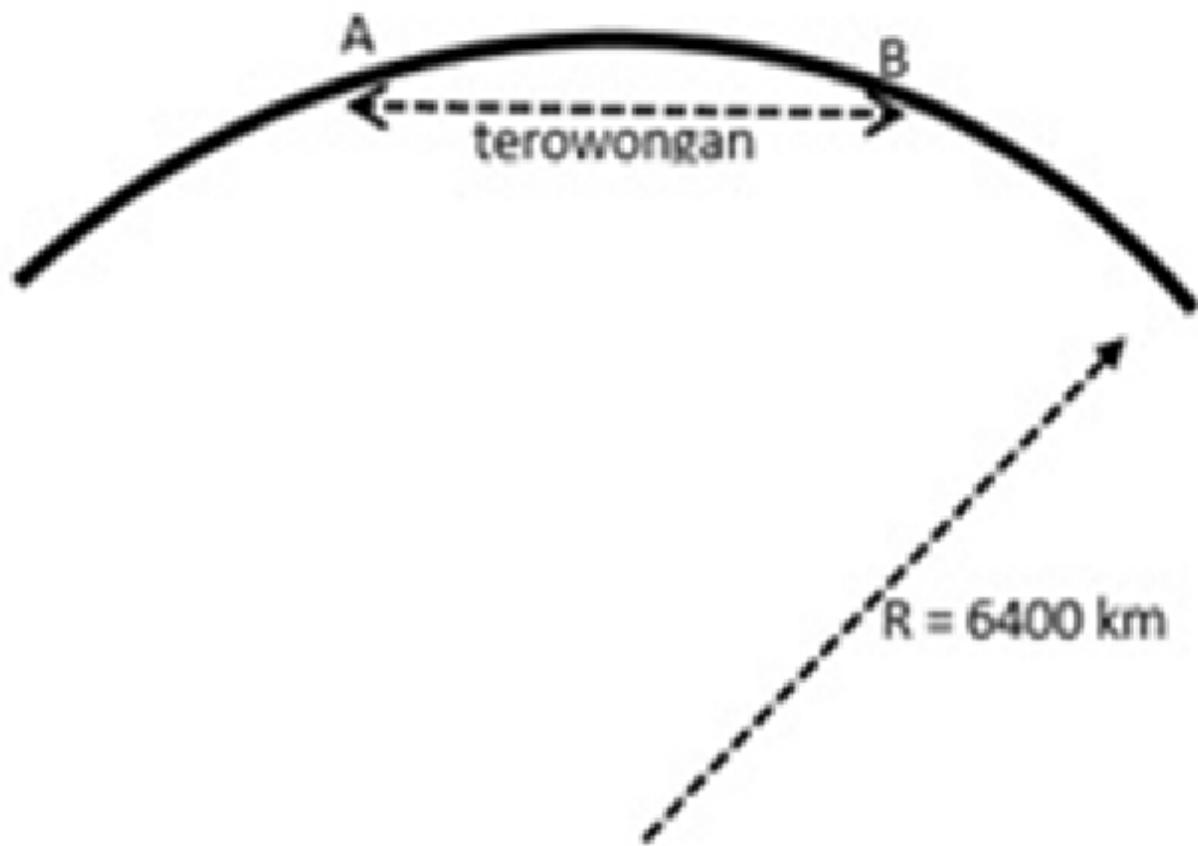
"Dia mengatur segala urusan dari langit ke bumi, kemudian (urusannya) itu naik kepada-Nya dalam satu hari yang kadarnya (lamanya) adalah seribu tahun menurut perhitunganmu." (QS. As-Sajdah (32): 5)

Dalam sebuah kejadian, bunyi merambat di udara dengan kecepatan $340,0 \text{ m/s}$, dan jika kemudian merambat dalam air ($n_{\text{air}} = 4/3$), kecepatan bunyi tersebut akan meningkat dari keadaan sebelumnya. Dalam keadaan lain, ada seberkas cahaya datang dari udara ($n_{\text{udara}} = 1$) dengan kecepatan $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$. Jika cahaya tersebut dilewatkan pada sebuah media lain dengan indeks bias $n_{\text{zat}} = b n_{\text{air}}$, dengan b adalah jumlah rakaat Qasar Sholat Maghrib, maka kecepatan cahaya saat itu menjadi <@isian> kali semula.

(Angka desimal dipisahkan dengan koma)

24. Berapa meterkah ketinggian maksimum yang akan dicapai molekul gas Oksigen ($Mr = 32$) pada suhu $27,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, jika percepatan gravitasi dianggap konstan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, dan $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$?

- (A) 11956,1
- (B) 21345,6
- (C) 100,3
- (D) 2,8



25.

Dua kota A dan B terhubung dengan terowongan bawah tanah yang lurus sejauh $1000,0 \text{ km}$ seperti pada gambar. Diketahui jari-jari bumi adalah $6400,0 \text{ km}$. Jika sebuah bola dijalankan dalam terowongan tersebut dari kota A dengan kecepatan awal nol, maka kecepatan maksimal yang dicapai bola adalah <@isian> m/s.

(Angka desimal dipisahkan dengan koma)