

Nama :  
Sekolah :  
Kab / Kota :  
Propinsi :

# NASKAH SOAL



**BIDANG STUDI : FISIKA**  
**TINGKAT : MADRASAH ALIYAH**

## **SELEKSI TINGKAT PROPINSI KOMPETISI SAINS MADRASAH TAHUN 2015**

### **Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengerjakan soal, peserta berdoa terlebih dahulu.
2. Tulis identitas Peserta (nama, asal sekolah, kabupaten/kota, propinsi) secara lengkap pada Lembar Jawaban dan Naskah Soal.
3. Naskah soal ini terdiri dari 12 soal pilihan ganda dan 5 essay.
4. Waktu pengerjaan soal adalah 90 menit.
5. Peserta dilarang membawa dan menggunakan alat elektronik apapun selama ujian berlangsung.
6. Peserta hanya diperkenankan menggunakan alat tulis dan kertas yang telah disediakan.
1. Selama ujian berlangsung, peserta hanya dapat meninggalkan ruangan dengan ijin dari Pengawas Ruang.
2. Peserta harus mengecek jumlah soal dan lembar soal yang telah diterima terlebih dahulu dan dapat meminta penggantian pada Pengawas Ruang bila soal yang diterima rusak/tidak terbaca.
3. Peserta yang meninggalkan ruangan setelah membaca soal dan tidak kembali lagi sampai tanda selesai dibunyikan, dinyatakan telah selesai mengikuti ujian.
4. Peserta berhenti mengerjakan soal setelah ada tanda berakhirnya waktu tes.
5. Naskah soal dikembalikan ke Panitia.
6. Selama seleksi berlangsung, peserta dilarang:
  - A. Menanyakan soal kepada siapapun;
  - B. Bekerjasama dengan peserta lain;
  - C. Memberi atau menerima jawaban soal;
  - D. Memperlihatkan jawaban sendiri kepada peserta lain atau melihat jawaban peserta lain;
  - E. Membawa Lembar Jawaban ke luar ruang ujian
  - F. Menggantikan atau digantikan oleh orang lain.

### **Pengisian Lembar Jawaban**

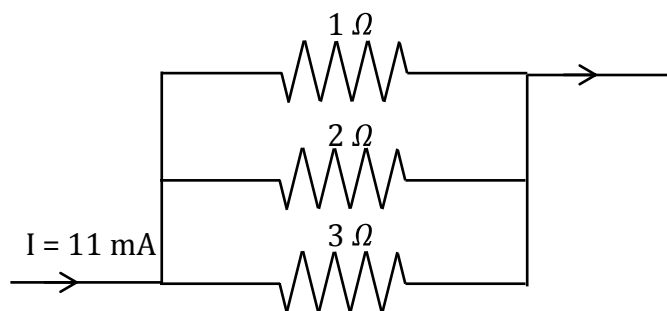
1. Peserta mengisi Lembar Jawaban dengan menggunakan ballpoint.
2. Peserta memberi jawaban benar dengan tanda silang (X) pada jawaban yang dianggap benar.
3. Jika peserta akan memperbaiki jawaban, harap memberi tanda (=) pada jawaban yang dianggap salah dan memberi tanda silang (X) kembali pada jawaban yang dianggap benar.
4. Untuk soal pilihan ganda, peserta akan mendapat (4 poin) untuk setiap jawaban benar, (-1) untuk jawaban salah, dan 0 poin untuk pertanyaan yang tidak dijawab. Untuk essay nilai dapat dilihat pada masing-masing soal.

### Soal Pilihan Ganda (12 soal)

- Sebuah balok bermassa 10 kg diam di atas sebuah permukaan kasar. Balok ini kemudian didorong dengan gaya mendatar sebesar 60 N dan bergerak dengan percepatan 2 m/det<sup>2</sup>. Ambil  $g = 10$  m/det<sup>2</sup>. Apakah yang dapat disimpulkan tentang koefisien gesekan permukaan dengan massa?
  - $\mu_s = 0,6$  dan  $\mu_k < 0,4$
  - $\mu_s = 0,6$  dan  $\mu_k = 0,4$
  - $\mu_s < 0,6$  dan  $\mu_k < 0,4$
  - $\mu_s < 0,6$  dan  $\mu_k = 0,4$
  - $\mu_s > 0,6$  dan  $\mu_k < 0,4$
- Kapasitas panas per satuan volume dari suatu kristal memiliki dua kontribusi, yaitu dari elektron dan dari kisi kristal. Pada temperature rendah kapasitas panas per satuan volume diberikan oleh  $C = c_1T + c_2T^3$ . Tentukan dimensi dari  $c_1$  dan  $c_2$ .
  - $[c_1] = ML^{-1}T^{-3}\theta^{-2}$ ,  $[c_2] = ML^{-1}T^{-3}\theta^{-4}$
  - $[c_1] = ML^{-1}T^{-2}\theta^{-2}$ ,  $[c_2] = ML^{-1}T^{-2}\theta^{-4}$
  - $[c_1] = ML^2T^{-3}\theta^{-2}$ ,  $[c_2] = ML^2T^{-3}\theta^{-4}$
  - $[c_1] = ML^2T^{-2}\theta^{-2}$ ,  $[c_2] = ML^2T^{-2}\theta^{-4}$
  - $[c_1] = M^2L^{-1}T^{-3}\theta^{-2}$ ,  $[c_2] = M^2L^{-1}T^{-3}\theta^{-4}$
- Sebuah massa 1 kg dihubungkan ke salah satu ujung pegas, sedangkan ujung lainnya pegas terhubung ke langit-langit. Pegas mula-mula dalam keadaan kendur. Kemudian massa dilepas dari keadaan diam. Massa bergerak turun dan berhenti setelah pegas bertambah panjang 20 cm. Anggap percepatan gravitasi adalah 10 m/det<sup>2</sup>. Tentukan energy potensial pegas saat massa berhenti sesaat tersebut.
  - 20 Joule
  - 10 Joule
  - 2 Joule
  - 1 Joule
  - 0,5 joule
- Mobil polisi dilengkapi dengan radar yang digunakan untuk mengetahui kecepatan mobil melaju. Radar ini akan memancarkan suatu gelombang elektromagnetik (kelajuan  $c$ ). Gelombang ini memantul pada mobil yang melaju kemudian kembali ke mobil polisi. Anggap mobil polisi sedang diam dan sebuah mobil bergerak mendekati mobil polisi tersebut. Jika kelajuan mobil adalah  $v$  dan frekuensi yang dilepaskan oleh mobil polisi adalah  $f_0$ , berapakah frekuensi yang diterima kembali.
  - $f = f_0 \frac{c+v}{c-v}$
  - $f = f_0 \sqrt{\frac{c+v}{c-v}}$
  - $f = f_0 \frac{c+v}{c}$
  - $f = f_0 \frac{c}{c-v}$

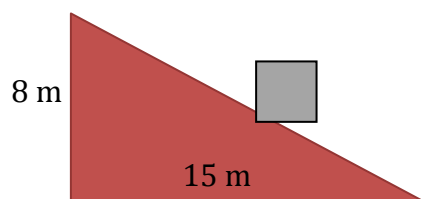
e.  $f = f_0 \frac{(c+v)^2}{c^2}$

5. Tiga buah hambatan listrik  $1\Omega$ ,  $2\Omega$  dan  $3\Omega$  dihubungkan dalam suatu rangkaian, dimana dua hambatan disambung secara seri, kemudian diparalelkan dengan hambatan satu lagi. Tentukan nilai hambatan pengganti maksimum yang bisa dihasilkan.
- $6\Omega$
  - $3/2\Omega$
  - $4/3\Omega$
  - $5/6\Omega$
  - $6/11\Omega$
6. Perhatikan rangkaian berikut. Tentukan arus yang mengalir pada hambatan  $3\Omega$ .



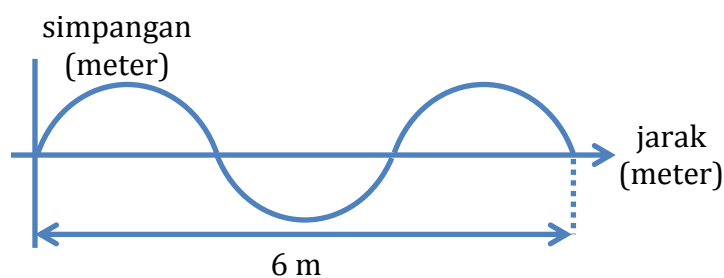
- 11 mA
  - 6 mA
  - 3 mA
  - 2 mA
  - 1 mA
7. Air sebanyak 200 gram pada suhu  $25^\circ\text{C}$  didinginkan sampai membentuk es pada suhu  $-20^\circ\text{C}$ . Jika kalor laten pembekuan es adalah  $80\text{ kal/gram}$ , kalor jenis es adalah  $0,5\text{ kal/gram}^\circ\text{C}$ , kalor jenis air adalah  $1\text{ kal/gram}^\circ\text{C}$ , tentukan kalor yang dibutuhkan untuk proses ini.
- 5.000 kalori
  - 10.000 kalori
  - 18.000 kalori
  - 21.000 kalori
  - 23.000 kalori

8. Tentukan gaya minimum yang diperlukan untuk mendorong sebuah balok dengan berat 510 N naik ke atas bidang miring pada system pesawat sederhana berikut. Asumsikan lantai licin.



- a. 240 N  
b. 255 N  
c. 272 N  
d. 450 N  
e. 510 N
9. Seseorang memiliki cacat mata dengan titik dekat 80 cm. Jika orang ini ingin membaca buku pada jarak normal (yaitu 25 cm), maka orang ini harus menggunakan kacamata dengan kekuatan lensa
- a. -5,75 dioptri  
b. -2,75 dioptri  
c. 1 dioptri  
d. 2,75 dioptri  
e. 5,75 dioptri
10. Sebuah gas monoatomik mengalami ekspansi adiabatik sehingga volumenya menjadi 8 kali volume mula-mula, kemudian kompresi isothermal sehingga volumenya kembali ke volume mula-mula. Tentukan berapa tekanan dan temperature akhir jika tekanan mula-mula adalah  $P_0$  dan volume mula-mula adalah  $T_0$ .
- a.  $P = \frac{1}{8}P_0, T = T_0$   
b.  $P = \frac{1}{32}P_0, T = \frac{1}{4}T_0$   
c.  $P = \frac{1}{4}P_0, T = \frac{1}{4}T_0$   
d.  $P = 4P_0, T = 4T_0$   
e.  $P = P_0, T = T_0$

11. Perhatikan gelombang transversal pada tali berikut:



Jika cepat rambat gelombang adalah 60 m/s, tentukan frekuensi gelombang ini

- a. 10 Hz
- b. 15 Hz
- c. 20 Hz
- d. 25 Hz
- e. 30 Hz

12. Berapakah perbandingan energy kinetik proton  $E_{K_1}$  dan positron  $E_{K_2}$  jika keduanya dilepaskan dari keadaan diam di daerah dengan potensial  $V$  ke daerah dengan potensial 0. Diketahui massa proton adalah  $m_1$  dan massa positron adalah  $m_2$ .

- a.  $\frac{E_{K_1}}{E_{K_2}} = \left(\frac{m_1}{m_2}\right)^2$
- b.  $\frac{E_{K_1}}{E_{K_2}} = \frac{m_1}{m_2}$
- c.  $\frac{E_{K_1}}{E_{K_2}} = 1$
- d.  $\frac{E_{K_1}}{E_{K_2}} = \frac{m_2}{m_1}$
- e.  $\frac{E_{K_1}}{E_{K_2}} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2$

### Soal Essay (5 soal)

- (Nilai benar 12 poin) Dua buah lensa cembung, masing-masing memiliki panjang fokus 50 cm dan 100 cm. Kedua lensa diatur sehingga jarak kedua lensa adalah 200 cm.
  - (2 poin) Sebuah objek diletakkan pada jarak 75 cm di depan lensa dengan fokus 50 cm. Tentukan posisi bayangan akhir dihitung dari lensa kedua. Buat gambar diagram sinar-sinar utama pembentukan bayangan
  - (2 poin) Tentukan apakah bayangan akhir yang terbentuk merupakan bayangan maya atau bayangan nyata.
  - (2 poin) Tentukan perbesaran total system ini.
  - (2 poin) Sekarang ubah urutan kedua lensa, sehingga objek berada pada jarak 75 cm di depan lensa dengan fokus 100 cm. Tentukan posisi akhir bayangan dihitung dari lensa kedua. Buat diagram sinar-sinar utama pembentukan bayangan.
  - (2 poin) Tentukan apakah bayangan akhir yang terbentuk merupakan bayangan maya atau bayangan nyata.
  - (2 poin) Tentukan perbesaran total system ini.
- (10 poin) Mobil A melaju dengan kecepatan 54 km/jam ke arah sumbu  $x$  positif. Di belakang mobil A terdapat mobil B yang mengejar dengan kecepatan 72 km/jam (juga dalam arah sumbu  $x$  positif). Kedua mobil menghidupkan sirine dengan frekuensi yang sama, yaitu  $f_0$ . Diketahui kecepatan gelombang suara di udara adalah  $v = 340$  m/det.
  - (3 poin) Tentukan berapakah frekuensi sirine mobil B yang didengar oleh mobil A.
  - (3 poin) Tentukan berapakah frekuensi sirine mobil A yang didengar oleh mobil B.
  - (4 poin) Jika di depan mobil A terdapat suatu tembok yang memantulkan bunyi sirine mobil B, tentukan berapakah frekuensi sirine mobil B yang dipantulkan terdengar oleh mobil A.
- (10 poin) Sebuah ruangan berisi gas monoatomik dengan tekanan, volume dan suhu mula-mula masing-masing adalah  $P_0$ ,  $V_0$  dan  $T_0$ .
  - (5 poin) Jika gas mula-mula mengalami ekspansi isobaric sehingga volumenya menjadi  $4 V_0$ , tentukan berapakah perubahan energy dalam, usaha dan kalor dalam proses ini. Nyatakan semua jawaban dalam  $P_0$  dan  $V_0$ .
  - (5 poin) Selanjutnya gas mengalami ekspansi isothermal sehingga volumenya menjadi  $8 V_0$ , tentukan berapakah perubahan energy dalam, usaha dan kalor dalam proses ini. Nyatakan semua jawaban dalam  $P_0$  dan  $V_0$ .
- (10 poin) Sebuah muatan  $Q_1$  dengan massa  $m$  mula-mula diam. Sebuah muatan lainnya  $Q_2$  dengan massa yang sama  $m$  bergerak mendekati muatan pertama dengan kecepatan awal  $v_0$ . Mula-mula jarak kedua muatan sangat

besar. Asumsikan keduanya hanya bisa bergerak bebas sepanjang satu garis saja. Tentukan jarak terdekat antara kedua muatan.

5. (10 poin) Jika sebuah silinder dan sebuah bola dilepas pada suatu bidang miring (kemiringan bidang miring  $\theta$ ) dari keadaan diam pada ketinggian yang sama sehingga keduanya menggelinding turun tanpa slip, maka keduanya akan mencapai dasar pada waktu yang berbeda. Tentukan berapakah perbandingan ketinggian posisi mula-mula silinder  $h_1$  terhadap posisi mula-mula bola  $h_2$  agar keduanya mencapai dasar pada waktu bersamaan. Diketahui momen inersia silinder  $I_1 = \frac{1}{2}mR^2$  dan momen inersia bola  $I_2 = \frac{2}{5}mR^2$ .

**SELAMAT MENGERJAKAN**