

**OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PERGURUAN TINGGI 2017
(ONMIPA-PT)**

Bidang Fisika (Tes 2)

22 Maret 2017

Waktu: 120 menit

ELEKTRODINAMIKA

KETENTUAN UMUM

Petunjuk Pengerjaan :

1. Tes **FISIKA ELEKTRODINAMIKA** ini terdiri dari **10 soal isian singkat** (masing-masing memiliki nilai maksimum 10).
2. Untuk semua soal ini disediakan ruang kosong secukupnya sehingga Anda dianggap dapat menyelesaikan dalam waktu singkat sehingga hanya diperlukan langkah-langkah penyelesaian yang tidak perlu terlalu panjang tetapi yang penting singkat, padat dan tepat.
3. Jawaban akhir Anda wajib diletakan di dalam kotak yang telah disediakan. Kelalaian Anda dalam hal ini berdampak pada pengurangan nilai.
4. Nyatakan semua jawaban Anda dalam satuan **SI**.
5. Waktu tes selama 2 jam (120 menit) adalah waktu total yang disediakan sehingga selama waktu itu Anda boleh menyelesaikan soal-soal manapun terlebih dahulu sesuka Anda.
6. Gunakan hanya **pena** atau **pulpen**, bukan **pensil**. Pensil hanya boleh digunakan untuk membuat gambar atau sketsa. **Kalkulator** tidak boleh digunakan dalam kompetisi ini.
7. Jika tempat jawaban yang disediakan tidak mencukupi, Anda boleh menggunakan halaman di belakangnya.
8. Jumlah halaman soal : **6**

Konstanta Fundamental

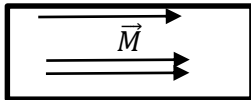
Speed of light in free space	$c = 2.99792458 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Planck's constant	$\hbar = 6.58211889(26) \times 10^{-16} \text{ eV s}$ $\hbar = 1.054571596(82) \times 10^{-34} \text{ J s}$
Electron charge	$e = 1.602176462(63) \times 10^{-19} \text{ C}$
Electron mass	$m_0 = 9.10938188(72) \times 10^{-31} \text{ kg}$
Neutron mass	$m_n = 1.67492716(13) \times 10^{-27} \text{ kg}$
Proton mass	$m_p = 1.67262158(13) \times 10^{-27} \text{ kg}$
Boltzmann constant	$k_B = 1.3806503(24) \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ $k_B = 8.617342(15) \times 10^{-5} \text{ eV K}^{-1}$
Permittivity of free space	$\epsilon_0 = 8.8541878 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$
Permeability of free space	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$
Speed of light in free space	$c = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$
Avagadro's number	$N_A = 6.02214199(79) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Bohr radius	$a_B = 0.52917721(19) \times 10^{-10} \text{ m}$

No.	1	2	3	4	5
Nilai					

No.	6	7	8	9	10	Total
Nilai						

**Jawablah soal-soal berikut dengan singkat, padat dan benar.
 Nilai maksimum masing-masing soal : 10**

1. Gambarkan arah vektor induksi magnet \vec{B} dan vektor magnet \vec{H} jika arah vektor magnetisasi \vec{M} dalam bahan paramagnet seperti yang terlihat di gambar berikut,



Jawab:

2. Persamaan Maxwell yang menunjukkan tidak adanya monopol magnetik adalah ...

Jawab:

3. Persamaan yang menggambarkan fluks energy yang dibawa oleh gelombang elektromagnetik (medan magnet \mathbf{H} dan medan listrik \mathbf{E}) dapat dituliskan dalam bentuk ...

Jawab:

4. Dalam sebuah kumparan diperoleh persamaan fluks magnetik dalam bentuk $\phi = \pi a B_0 \cos(\omega t)$. Hitung arus yang mengalir sebagai fungsi dari waktu jika dihubungkan dengan resistor R , dengan B_0 adalah medan magnet dari magnet permanen, a adalah konstanta, ω kecepatan sudut putar kumparan dan t adalah waktu.

Jawab:

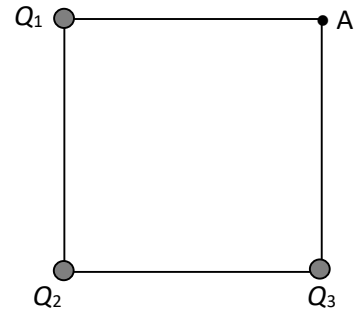
5. Jika diberikan medan vektor $\vec{F} = (9xy^2 - y)\hat{i} - (4y + 3y^3)\hat{j} + az\hat{k}$, tentukan nilai a agar \vec{F} adalah vektor medan induksi magnetik.

Jawab:

6. Diketahui potensial listrik di suatu titik yang berjarak r dari muatan Q adalah 600 V sedangkan kuat medan listrik dititik tersebut adalah 400 N/C. Tentukan nilai r dan Q

Jawab:

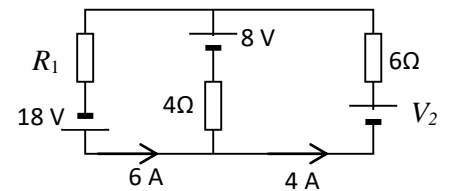
7. Tiga buah muatan listrik, $Q_1 = q$, $Q_2 = q\sqrt{2}$ dan $Q_3 = -2q$, diletakkan di tiga titik sudut bujur sangkar yang panjang sisinya r seperti gambar di samping ini., Hitunglah besar medan listrik di titik A, dinyatakan dalam q , r , dan k .



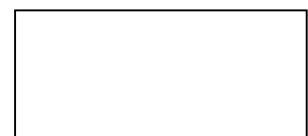
Jawab:



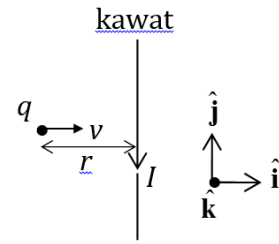
8. Perhatikan rangkaian listrik arus searah pada gambar di samping ini. Tentukan besar arus yang melalui hambatan 4Ω , dan nilai hambatan R_1 .



Jawab:



9. Sebuah partikel bermuatan $q = 6 \mu\text{C}$ ditembakkan ke arah kawat panjang berarus $I = 2 \text{ A}$ dari jarak $r = 2 \text{ m}$ dengan kecepatan awal $v = 3 \times 10^5 \text{ m/s}$ seperti gambar di samping ini. Tentukan arah dan besar gaya yang bekerja pada muatan q sesaat setelah ditembakkan.



(Keterangan : \hat{i} adalah vektor satuan arah ke kanan; \hat{j} adalah vektor satuan arah ke atas; \hat{k} adalah vektor satuan arah ke luar bidang kertas.

Jawab:

10. Dua gumpal tanah liat masing-masing bermassa diam m bergerak dengan kelajuan $\frac{4}{5}c$ pada arah yang berlawanan sehingga akhirnya bertumbukan. Setelah tumbukan kedua gumpalan tersebut melekat satu sama lain. Hitunglah massa akhir gumpalan tanah liat tersebut.

Jawab: