

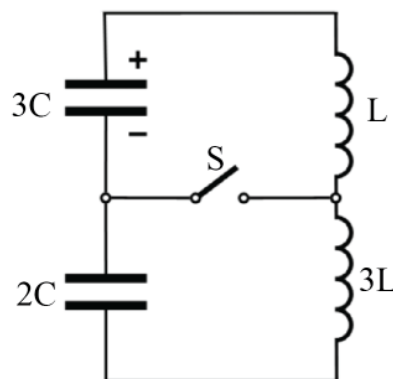
ELECTRICAL ENGINEERING COMPETITION (EEC) TECHNOCORNER UGM 2022

NASKAH SOAL SEMIFINAL

LAB 2: SISTEM FREKUENSI TINGGI

Soal 1.

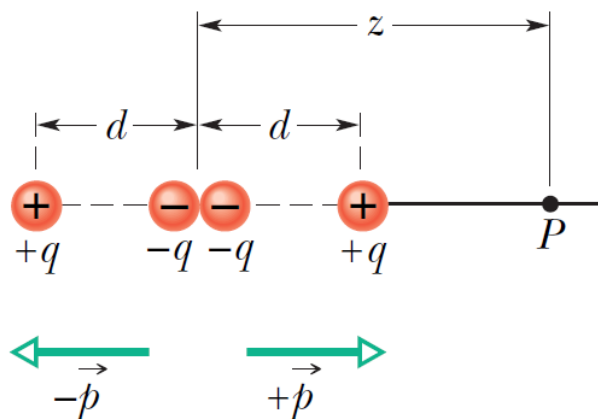
Mula mula, kapasitor $3C$ membawa muatan q dan muatan $2C$ tidak terisi. Sementara itu, induktor L dan $3L$ tidak menyimpan arus. Pada saat itu pula saklar S terbuka. Kapasitor kemudian mengalami discharge dan pada saat arus induktor mencapai nilai maksimum, saklar ditutup sehingga masing-masing loop berosilasi secara independen.



Tentukan besar arus maksimum sebelum saklar ditutup dan frekuensi osilasi setiap loop setelah saklar ditutup!

Soal 2

Perhatikan gambar berikut!



Gambar di atas adalah sebuah *electric quadrupole* yang tersusun dari dua momen dipol. Dua momen dipol tersebut memiliki besar yang sama, namun dengan arah yang berbeda. Buktikan bahwa nilai dari E yang sejajar dengan *quadrupole* pada titik P dari pusat dua dipol yang berjarak z adalah sebagai berikut.

$$E = \frac{3Q}{4\pi\epsilon_0 z^4}$$

Dengan $Q = 2qd^2$ adalah momen *quadrupole* dari distribusi muatan.

(Asumsikan $z \gg d$)

(Hint : gunakan ekspansi binomial)

Soal 3

Setelah berlibur ke Eropa, Adit akhirnya pulang ke Indonesia untuk melanjutkan penelitiannya di DTETI UGM. Penelitian yang Adit lakukan adalah mengenai efek fotolistrik pada logam tertentu menggunakan sebuah laser dengan panjang gelombang (λ) 290 nm. Data dari logam yang ia teliti adalah sebagai berikut.

Fungsi Kerja Φ (eV)					
Li	2.9	Mn	4.1	Cu	4.53
U	3.63	Pb	4.25	Fe	4.67
Mg	3.66	Ag	4.26	Ni	5.04
Al	4.06	Ti	4.33	Pt	5.12

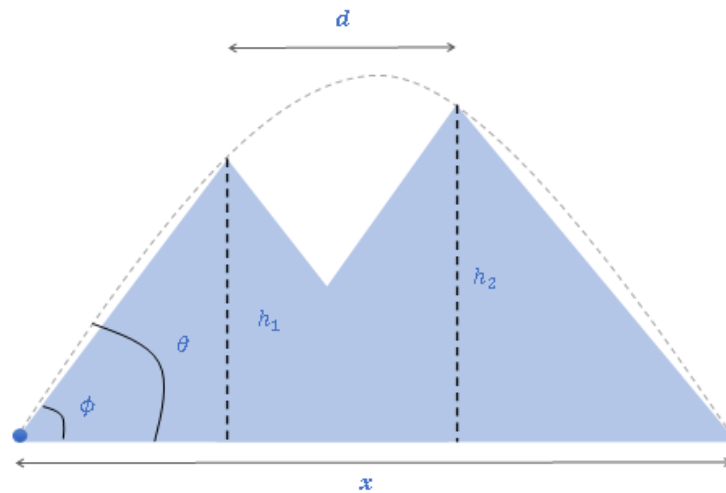
- Dari data tersebut hitung panjang gelombang ambang (λ_0) dalam nm dari tiap logam!
- Berdasarkan panjang gelombang laser yang digunakan, tentukan logam apa saja yang dapat mengalami efek fotolistrik!

Dengan menggunakan logam yang dapat mengalami efek fotolistrik, Adit kemudian ingin menghitung *stopping voltage* dari tiap logam. *Stopping voltage* adalah besar tegangan listrik yang diperlukan untuk menghentikan elektron agar tidak terlepas dari logam setelah mengalami efek fotolistrik. Dari penjelasan tersebut tentukan :

- Besar *stopping voltage* dari tiap logam!

$$(1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J} ; h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} ; \\ c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} ; e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C})$$

Soal 4



Seorang mahasiswa DTETI ditugaskan untuk memperkirakan kemiringan sudut suatu gunung yang memiliki 2 puncak. Untuk menemukan hal tersebut Ia melakukan serangkaian percobaan dengan menggunakan roket mini buatannya dan memodelkan gunung sebagai 2 segitiga. Roket tersebut diluncurkan sehingga menyentuh puncak pertama dengan ketinggian h_1 dan puncak kedua dengan ketinggian h_2 . Jika diketahui jarak antara kedua pusat gunung adalah d dan perpindahan roket sebesar x , buatlah source code dengan input sesuai data yang ada pada kasus di atas (satuan sudut dalam derajat dan satuan Panjang dalam meter) dan output sudut gunung dari lokasi peluncuran roket ϕ dalam derajat! (Abaikan semua gesekan yang mungkin terjadi pada saat peluncuran)

Jawaban berupa perhitungan untuk mencari nilai ϕ dan source code yang dibuat dalam file txt.

Soal 5

Dalam lompat indah, peserta harus melakukan Gerakan akrobatik sebelum la menyentuh permukaan air. Untuk memaksimalkan Gerakan yang dapat la lakukan, la meminta bantuan Cecep mahasiswa jurusan Teknik Elektro untuk menghitung waktu yang diperlukan mulai dari la melompat sampai menyentuh permukaan air. Dalam pengumpulan data Cecep menemukan jika terdapat gaya hambat udara yang bekerja selama lompatan dilakukan sebesar $F_b = \frac{me^b}{v}$. Jika saat menyentuh permukaan air kecepatan peserta tersebut adalah $V = v_t - \frac{b}{g}$ dengan v_t sebagai kecepatan terminal dari peserta tersebut, bantulah Cecep melakukan perhitungan waktu peserta! (Tuliskan jawaban Anda dalam g dan b)

Note : F_b membuat gaya semakin kecil saat semakin cepat Gerakan yang ada. Kasus yang ada dibuat tidak sesuai dengan rumus yang ada(fiktif). Jadi gaya gesek akan berkurang dari sangat besar berbanding terbalik dengan kasus pada dunia nyata.