

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 231/3 Keelektrikan, Kemagnetan dan Elektronik Asas

Masa : [3 jam]

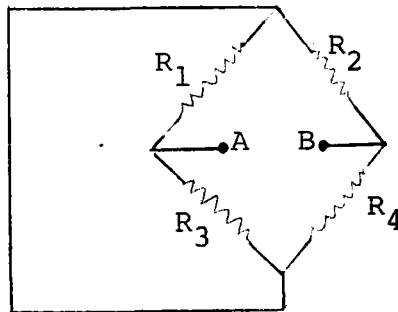
Jawab KESEMUA LIMA soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar: Ketelusan ruang bebas $\epsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$

Ketelapan ruang bebas $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$

Halaju cahaya $v = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

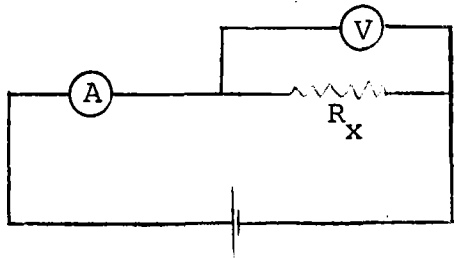
- (a) Nyatakan Hukum Ohm. (5/100)
- (b) Terbitkan persamaan bagi rintangan setara antara terminal A dan B.



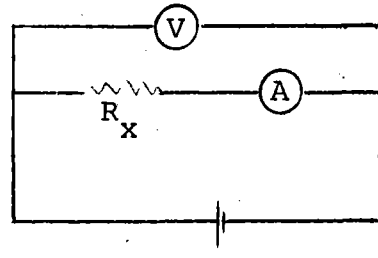
(15/100)

...2/-

(c) (i)



(I)

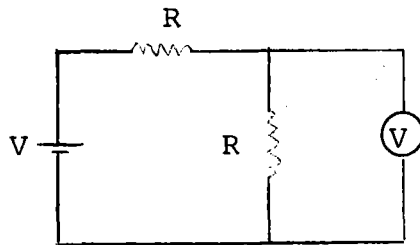


(II)

(A) - ammeter
(V) - voltmeter

Bagi litar (I) dan (II), nilai R_x hampir sama dengan nilai rintangan voltmeter (R_V). Pilih litar yang anda anggapkan sesuai untuk mendapatkan nilai R_x dan jelaskan dengan ringkas kenapa litar itu dipilih.

(ii)



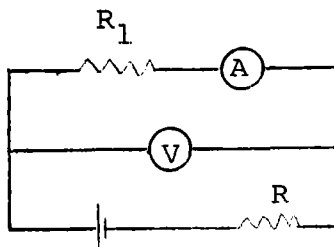
(III)

Rintangan voltmeter (R_V)

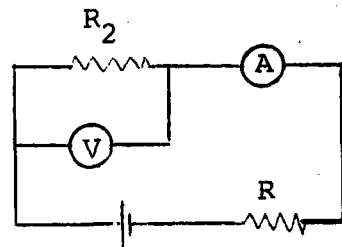
Untuk litar (III), kirakan nisbah R/R_V yang diperlukan supaya kesan R_V cuma menghasilkan 10% perbezaan pada bacaan voltmeter.

(50/100)

(d)



(IV)



(V)

Rintangan ammeter $R_A = 3.62 \Omega$

Rintangan voltmeter $R_V = ~~3.62~~ 307 \Omega$

...3/-

Bagi litar (IV), bacaan ammeter = 0.317 A
bacaan voltmeter = 28.1 V

Bagi litar (V), bacaan ammeter = 0.356 A
bacaan voltmeter = 23.7 V

Kirakan nilai R_1 dan R_2 . (30/100)

2. (a) Nyatakan Hukum Gauss dan jelaskan bagaimana hukum ini digunakan untuk menerbitkan persamaan bagi kapasitans. (10/100)

(b) Jelaskan dua cara mudah suatu kapasitor plat selari boleh dipenuhi dengan dua dielektrik yang berlainan yang mempunyai saiz yang sama. Terbitkan persamaan untuk kapasitans bagi setiap susunan dielektrik. Apakah nisbah kedua kapasitans tersebut? (40/100)

(c) Binakan suatu kapasitor $2\mu\text{F}$ yang boleh disambungkan kepada sumber voltan 1000 V daripada sebilangan kapasitor $2\mu\text{F}$ yang boleh menahan 400 V. (20/100)

(d) Nyatakan persamaan bagi kapasitans suatu kabel sepaksi dan takrifkan setiap simbol yang anda gunakan.

Graf 1 merupakan graf kapasitans lawan panjang suatu kabel sepaksi [diperolehi dengan menggunakan tetimbang Schering disetkan pada 1 kHz].

Kirakan

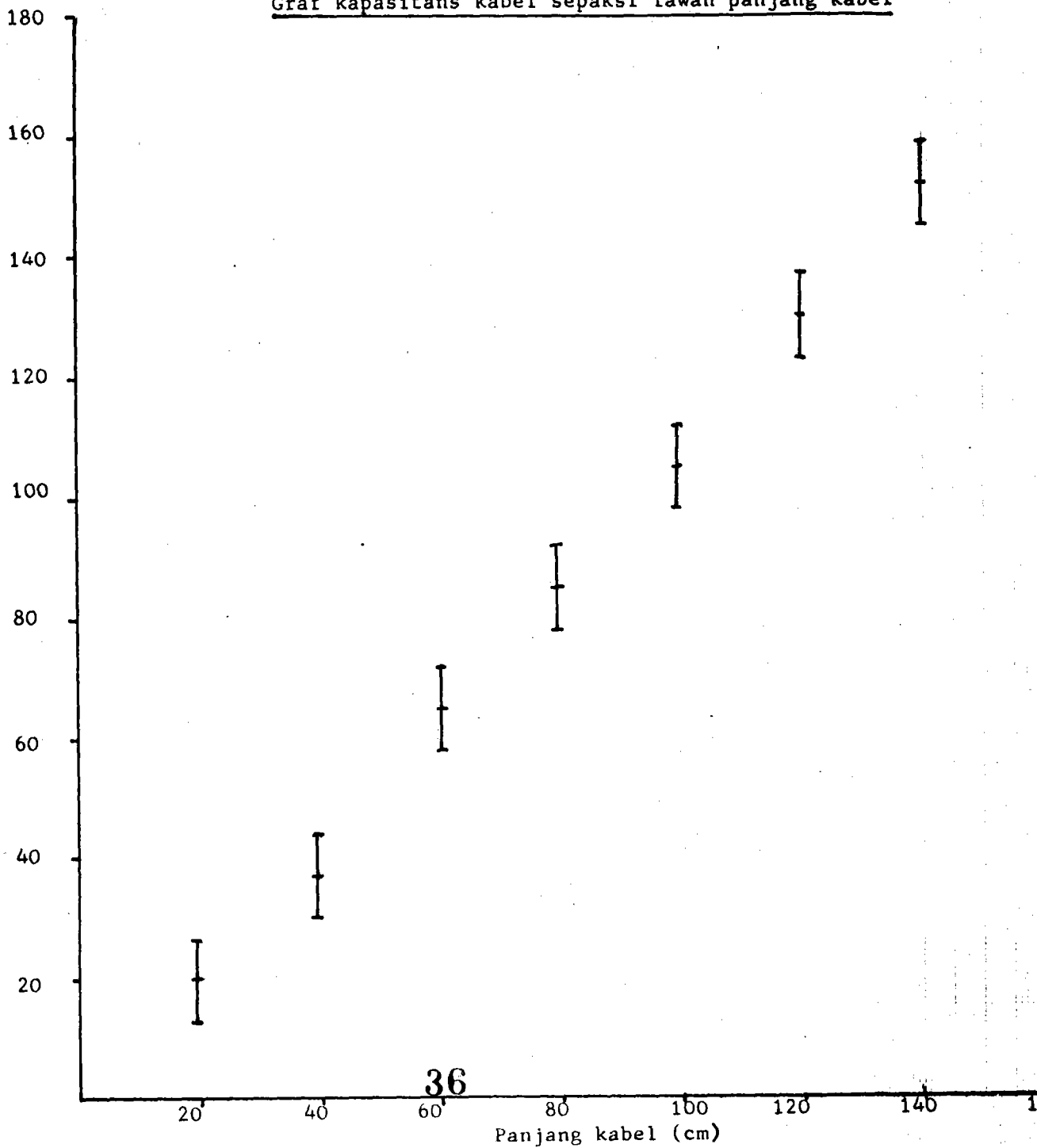
- (i) Kapasitan bagi satu unit panjang kabel tersebut.
- (ii) jika nisbah garispusat pengkonduktuar kepada garispusat pengkonduktudalam ialah 3.27, kirakan pemalar dielektrik bagi dielektrik yang digunakan dalam kabel tersebut. Dielektrik ini mungkin bahan apa? [Rujuk kepada jadual 1].

...4/-

Graf 1 untuk soalan 2 (d).

Kapasitans (pF)

Graf kapasitans kabel sepaksi lawan panjang kabel



Jadual 1

Bahan	Julat suhu (°C)	Julat frekuensi	Ketelusan ϵ (Fm^{-1})
Alumina	20 - 100	50Hz - 1MHz	75.26×10^{-12}
Selofan (cellophane)	20	50Hz - 1MHz	$(67.29 - 59.32) \times 10^{-12}$
Polikarbonat	20	50Hz - 1MHz	$(28.33 - 26.56) \times 10^{-12}$
Politena	20	50Hz - 1GHz	20.36×10^{-12}
Kapas	20 - 90	50Hz - 50kHz	15.05×10^{-12}

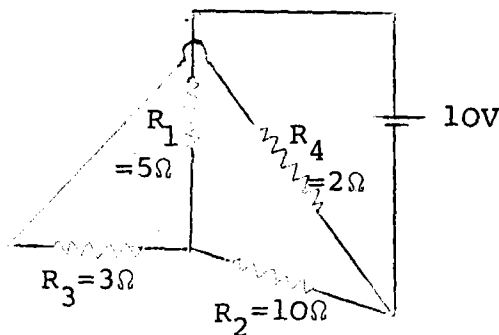
(iii) Kirakan nisbah garispusat luar kepada garispusat dalam kabel sepaksi tersebut supaya nilai kapasitans 1m kabel berganda dua.

(30/100)

3. (a) Nyatakan Hukum Kirchhoff dan jelaskan bagaimana hukum ini digunakan dalam analisis litar.

(10/100)

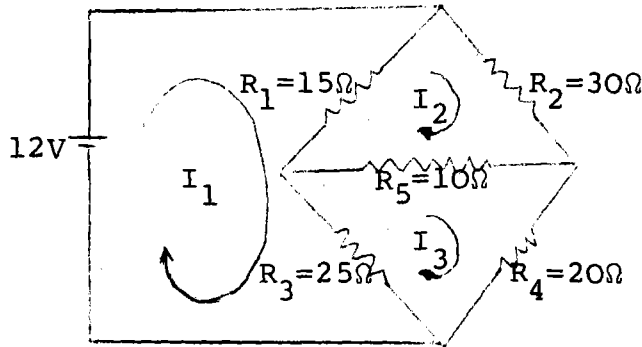
(b) Gunakan Hukum Kirchhoff untuk mendapatkan nilai arus melalui setiap perintang



(20/100)

...5/-

- (c) Gunakan kaedah arus rangkaian untuk mendapatkan arus yang mengalir melalui setiap perintang.



(50/100)

- (d) Senaraikan ciri-ciri penting suatu tolok terikan serta penggunaannya.

(20/100)

4. (a) Nyatakan Hukum Ampere.

(10/100)

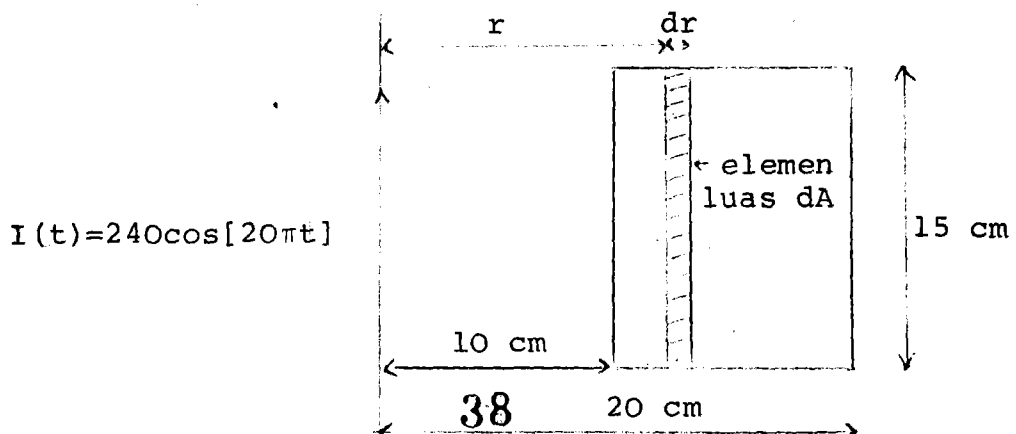
- (b) Arus I mengalir secara seragam melalui suatu silinder pengkondukan yang panjang dan berjajari R_0 . Terbitkan persamaan untuk ketumpatan fluks B bagi

- (i) jejari $r < R_0$
- (ii) jejari $r > R_0$

Lukiskan graf B lawan r dan tunjukkan arah \vec{B} dalam suatu gambarajah.

(20/100)

- (c) Arus yang mengalir melalui suatu dawai panjang dinyatakan dengan $I(t) = 240 \cos[20\pi t]$



- (i) Terbitkan persamaan untuk fluks yang melalui suatu elemen luas (dA) gelung segiempat tepat yang ditunjukkan dan seterusnya dapatkan fluks yang melalui seluruh segiempat tepat itu.
- (ii) Terbitkan persamaan bagi d.g.e. teraruh dan nyatakan nilai maksimum d.g.e. Apakah arah pengaliran arus teraruh apabila nilai arus meningkat?

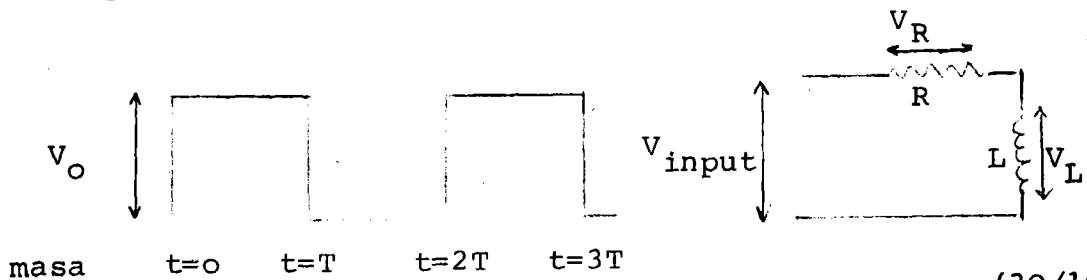
(30/100)

(d) Fluks magnet melalui suatu gegelung (400 lilitan dawai) berubah secara seragam dari 20,000 maxwell hingga sifar dalam masa 3×10^{-3} saat. Nilai fluks kekal pada sifar selama 10^{-3} saat kemudian dinaikkan ke separuh nilai asalnya dalam masa 10^{-3} saat.

- (i) Lukiskan graf fluks (unit: Weber) lawan masa
- (ii) Kirakan d.g.e. teraruh bagi setiap perubahan fluks
- (iii) lukiskan graf perubahan arus melalui gegelung Helmholtz yang akan menghasilkan perubahan fluks tersebut. Anggapkan B seragam pada seluruh gegelung Helmholtz yang terdiri daripada dua gegelung 50 lilitan dawai dan berjajari 5.0 cm.

(40/100)

5. (a) Untuk litar RL, lukiskan graf voltan V_R dan V_L lawan masa bagi V_{input} yang ditunjukkan dan jelaskan kenapa bentuk graf sedemikian.

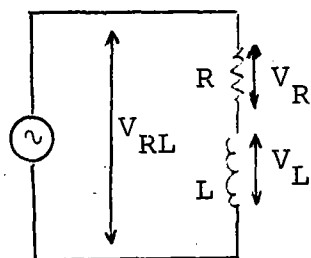


(30/100)

[Anggap selang masa T mencukupi supaya voltan maksimum melintangi R ialah V_o]

...7/-

(b)



$R = 330 \Omega$

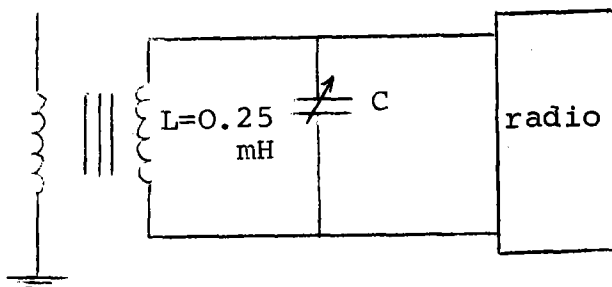
V_R, V_L, V_{RL} - nilai voltan puncak melintangi unsur

Graf 2 menunjukkan perubahan V_L/V_R dengan frekuensi.

- (i) Kirakan nilai induktans L daripada graf 2
- (ii) Jelaskan kenapa graf 2 melengkung pada frekuensi rendah
- (iii) Nyatakan perhubungan antara V_{RL}, V_R dan V_L

(40/100)

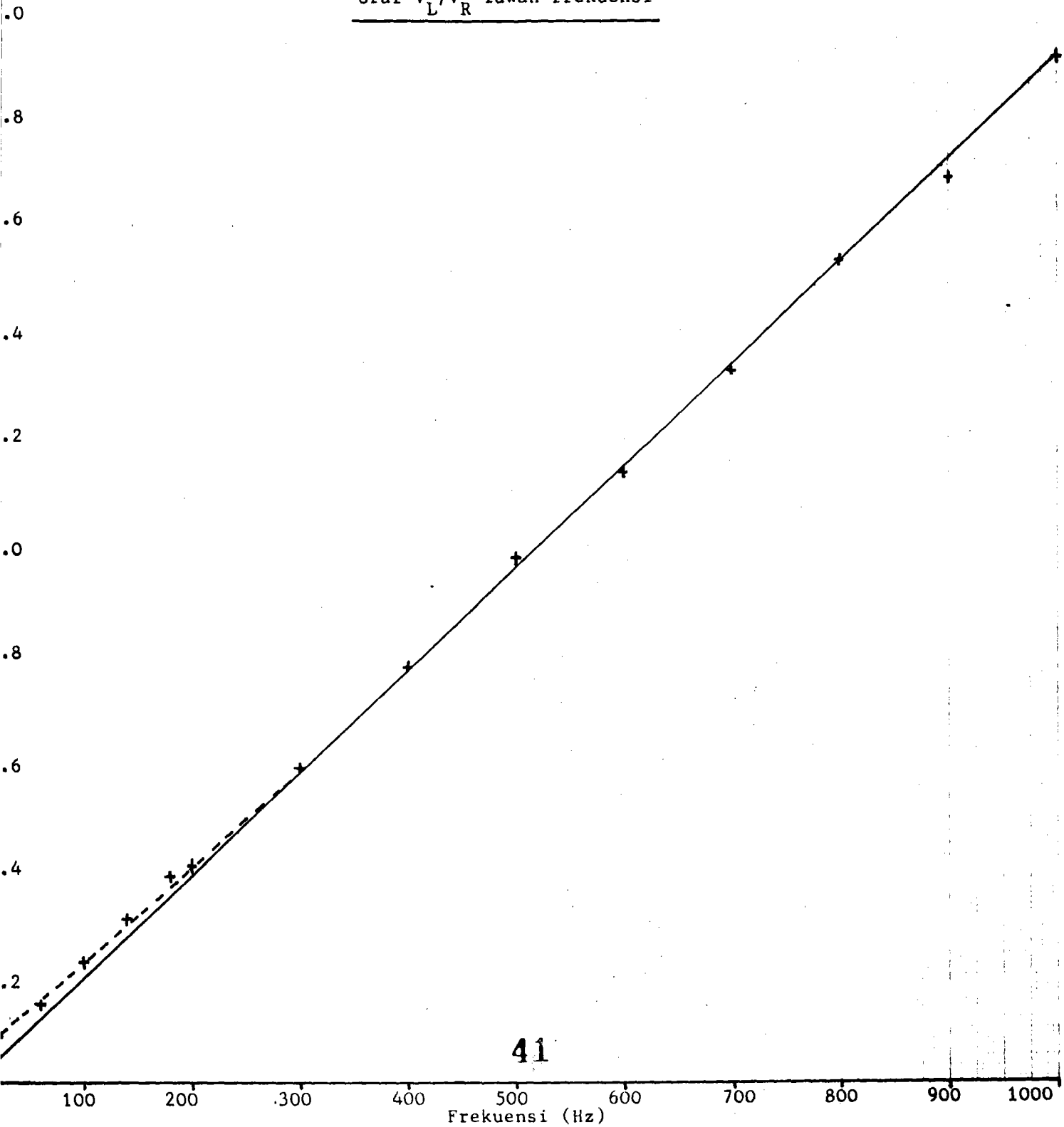
- (c) (i) Frekuensi resonans suatu litar yang mengandungi kapasitor $1\mu F$ yang disambungkan secara siri kepada cök 50Ω ialah $350Hz$. Kirakan nilai induktans litar. Kirakan nilai arus pada frekuensi resonans jika litar disambungkan kepada sumber voltan yang membekalkan voltan punca purata kuasadua (V_{ppk}) $20V$. Adakah arus ini maksimum atau minimum? Huraikan.
- (ii) Gambarajah dibawah menunjukkan litar aerial.



...8/-

f 2 untuk soalan 5 (b)

Graf V_L/V_R lawan frekuensi



Kirakan julat kapasitans yang diperlukan supaya radio tersebut boleh menerima siaran jarak gelombang 187m hingga 566m.

- (iii) Suatu litar RCL siri disambungkan kepada sumber voltan $V = 3 \sin 100\pi t$. Kirakan kuasa yang dilesapkan dalam litar jika $L = 2.0\text{mH}$, $C = 3.0\mu\text{F}$ dan $R = 1.0\text{k}\Omega$.

(30/100)

- oooOooo -