

Siri Perpustakaan Sekolah DBP Bil. 30



RINGKASAN ULANGKAJI

FIZIK BUKU II

oleh

J. S. STRETTAN, M.A., M.Sc.

Lukisan oleh Pierre Savoie

揚貴館珍藏
Koleksi Yang Quee Yee

DEWAN BAHASA DAN PUSTAKA
KEMENTERIAN PELAJARAN
KUALA LUMPUR.

Buku ini asal-nya dalam bahasa Inggeris (REVISION OUTLINES OF PHYSICS BOOK II) di-terjemahkan oleh Dewan Bahasa dan Pustaka. Hakcipta di-mileki oleh Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Chetakan Pertama 1965

\$1.40

Di-chetak oleh
TIEN WAH PRESS (M) LTD.,
PETALING JAYA

KATA PENGANTAR

Buku ini di-terbitkan dengan tujuan untok menjadi panduan kapada penuntut2 sekolah dan bagi memudahkan mereka memahami pelajaran-nya. Oleh sebab itu chara pelajaran2 yang di-kemukakan dalam buku ini ada-lah serba ringkas tetapi mengandongi pati2 pelajaran yang perlu di-ketahui oleh sa-saorang penuntut.

Ini ada-lah sa-buah daripada siri buku2 yang di-usahakan. Buku2 lain dari jenis-nya ia-lah yang mengenai pelajaran Kimia, Kajihayat Tumbuhan Teropika, Kajihayat Haiwan Teropika, Kajihayat Manusia, Ilmu Kira2 dan Terigonometri, Aljibra, Jometri, Ilmu Hisab Sukatan Pelajaran Pilehan, Fizik I, Ilmu Alam Amerika Utara dan Eropah Barat. Buku2 ini ada-lah terjemahan daripada buku2 Inggeris terbitan Hulton Educational Publications.

Sa-moga usaha yang di-jalankan oleh Dewan Bahasa dan Pustaka ini akan memberi manfa'at kapada penuntut2 sekolah yang menggunakan bahasa Melayu sa-bagai bahasa pengantar-nya dan tidak kurang pula memberi faedah kapada penuntut2 lain.

Syed Nasir bin Ismail
Pengarah
Dewan Bahasa dan Pustaka

Februari 1965,
Kuala Lumpur,
Malaysia.

ISI-NYA

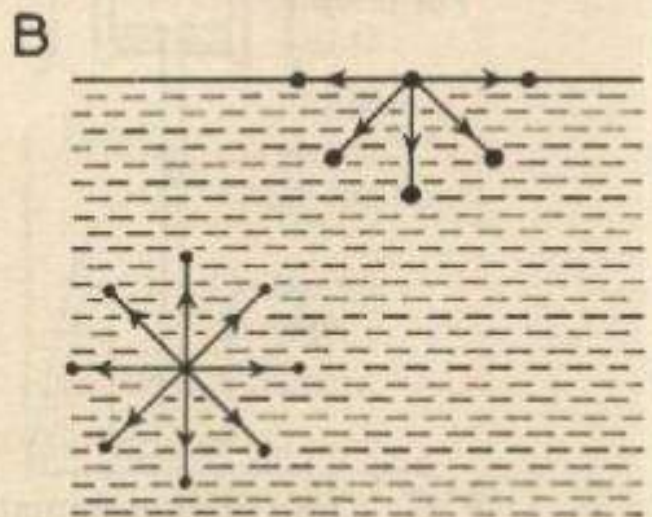
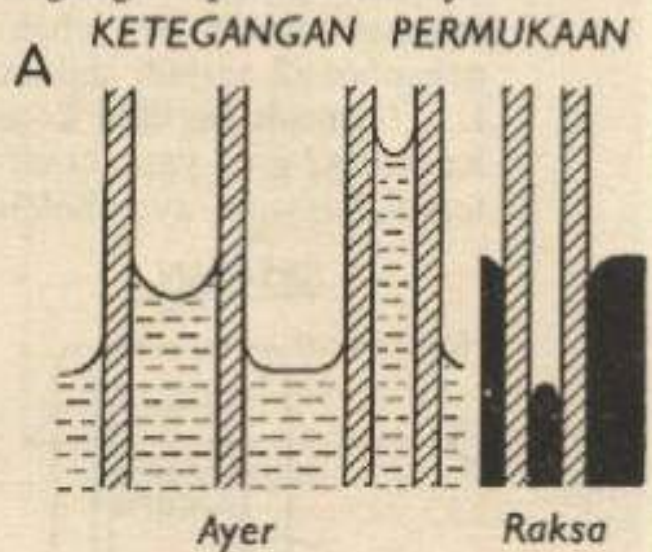
	<i>Muka</i>
1. Sifat2 Jirim	1
2. Gerakan Gelombang	4
3. Halaju Bunyi	6
4. Turus Udara	8
5. Gelombang Pegun	10
6. Tali Bergetar	12
7. Magnet	14
8. Medan Magnet (1)	16
9. Medan Magnet (2)	18
10. Kemagnetan	20
11. Medan Magnet Di-Sebabkan Oleh Arus Letrik ..	22
12. Letromagnet	24
13. Tindakan Medan Magnet Terhadap Arus	26
14. Motor Letrik	28
15. Litar	30
16. Anak Bateri Asas	32
17. Bateri Bekal	34
18. Rintangan	36
19. Urailetrik	38
20. Arohan Letromagnet	40
21. Penggunaan Arohan Letromagnet	42
22. Letrosetatik	45
23. So'alan	48

SIFAT2 JIRIM

A. Permukaan sa-suatu chechair berlaku sa-olah2 ia-nya mempunyai tarekan di-sabelah dalam-nya. Jika chechair itu membasahi kaca ia-itu jika kusatom-nya tertarek kapada kusatom kaca, maka permukaan-nya membentok meniskus dan ketegangan permukaan-nya menarek ia ka-atas salor yang kechil. Jika salor atau tiub kaca itu di-buat lebeh sempit atau kechil lagi maka lebeh tinggi-lah naik-nya chechair itu. Raksa tidak membasahi kaca jadi permukaan-nya melengkong ka-atas dan raksa yang di-dalam salor itu akan terdesak ka-bawah lebeh rendah daripada aras raksa yang berada di-sabelah luar salor.

B. Sa-suatu kusatom dalam jisim sa-suatu chechair ada-lah tertarek oleh kesemua kusatom yang ada di-keiling-nya dan pada keselurohan-nya kesemua daya itu terimbang. Tetapi sa-suatu kusatom yang berada di-permukaan tidak mempunyai kusatom2 di-sabelah atas-nya untuk mengimbangkan daya kusatom2 yang berada di-sabelah bawah-nya, oleh itu ia-nya tertarek kapada jisim chechair itu.

C. Satu daripada hasil perihal ini ia-lah sa-suatu titek mempunyai bentok bulat jika daya2 permukaan sahaja yang bertindak. Dalam suatu titek raksa yang kechil ketegangan permukaan mengatasi daya-tarek bumi oleh itu ia-nya berbentuk bulat, tetapi jika titek itu besar dayatarek bumi yang bertindak bagi meleperkan itu dapat mengatasi sa-bahagian daripada

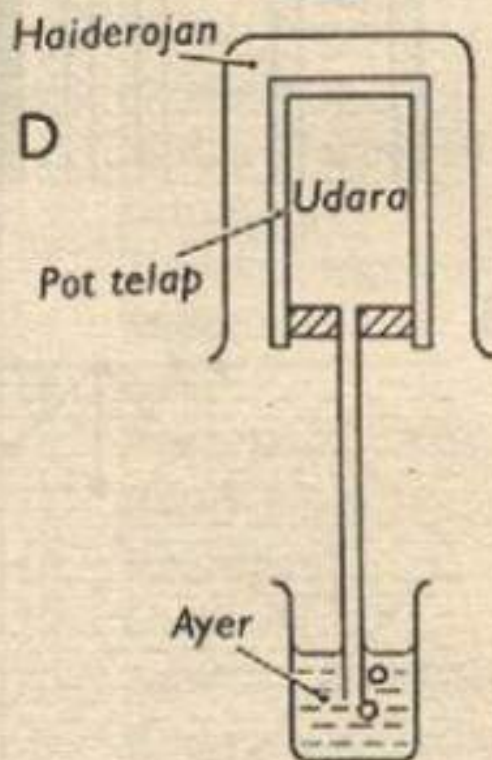


ketegangan permukaan lalu menghasilkan bentuk yang di-tunjokkan itu. Gelembong sabun berbentuk bulat oleh kerana ia boleh di-katakan ta' mempunyai berat.

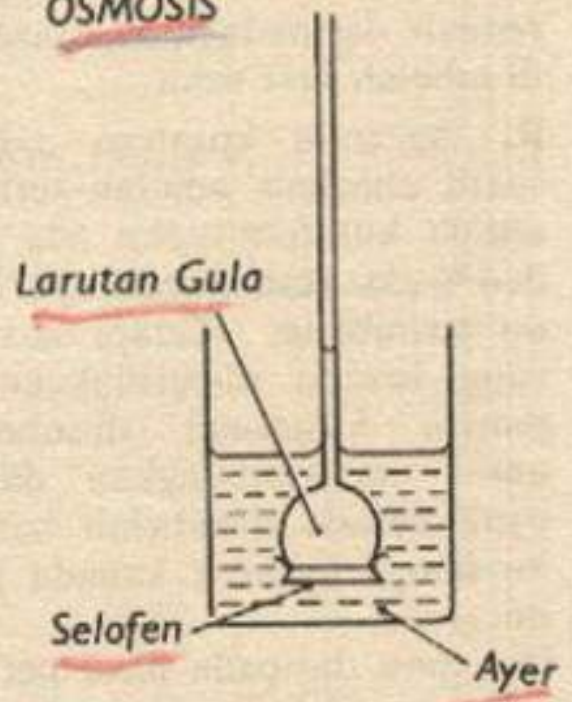
D. Resapan berlaku di-sebabkan oleh gerakan kusatom² yang deras — kederasan ini berbedza di-antara kusatom suatu benda dengan kusatom bagi benda yang lain. Hukum Resapan Graham menyatakan bahawa kadar deras sa-suatu gas meresap ada-lah berkadar songsang dengan puncha gandadua ketumpatan-nya. Di-sini haiderojan meresap masuk pot lebeh deras daripada udara meresap keluar, dan gelembong² terjadi dalam bikar yang berisi ayer.

E. Osmosis berlaku di-sebabkan oleh berbedza² besar-nya kusatom. Kusatom² gula yang besar itu tidak boleh menembusi "tapisan" selofen tetapi kusatom ayer boleh, jadi aras larutan naik.

RESAPAN

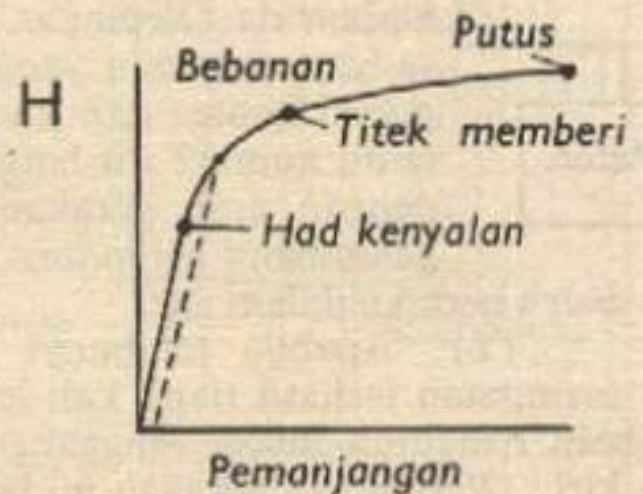
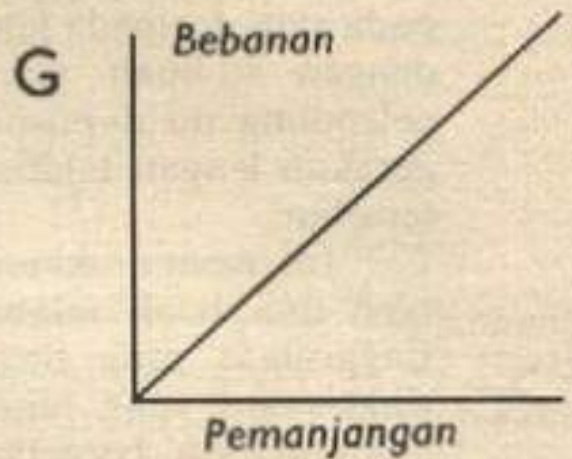
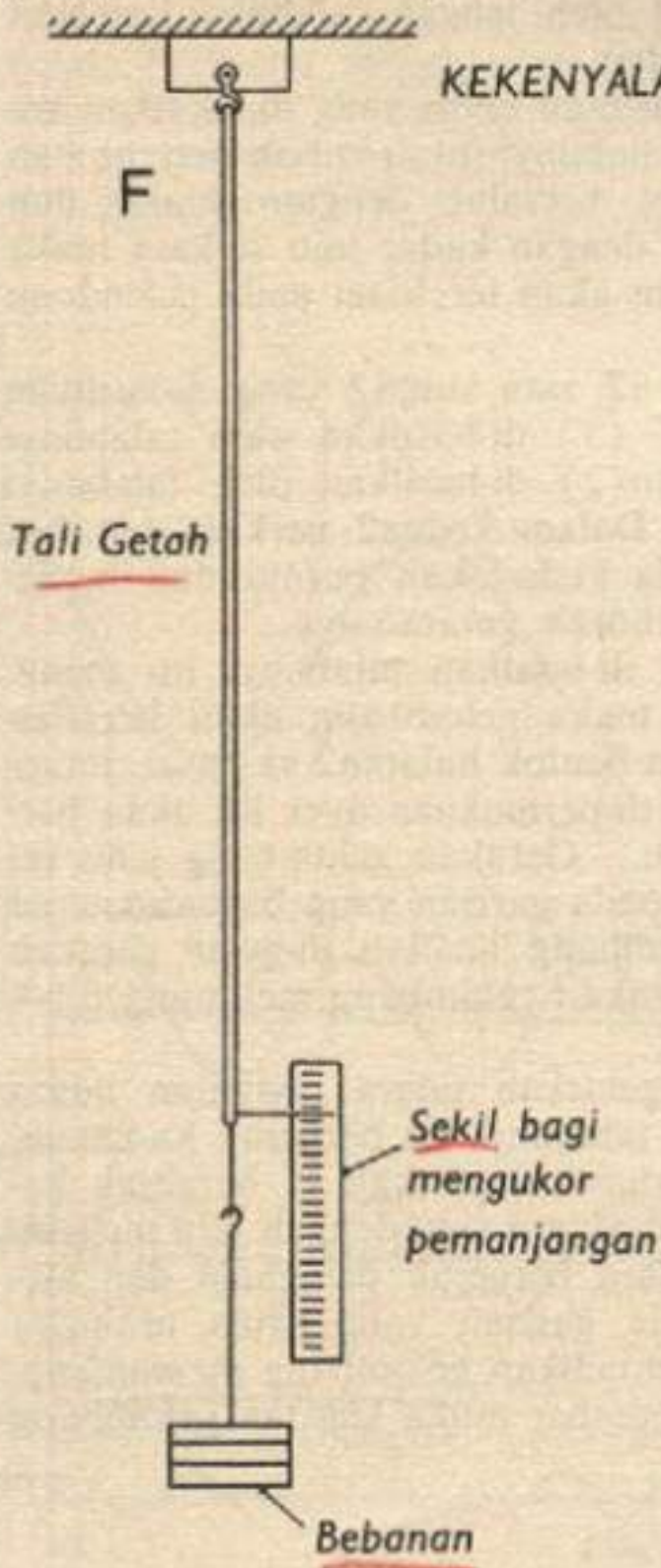


E OSMOSIS

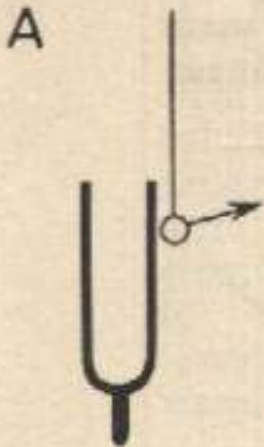


F. G. Jika di-ukor panjang-nya tali getah itu memanjang saperti yang di-tunjokkan bagi beban² yang berlain²an dan ukoran² itu di-tanda atas kertas atau kertas graf neschaya kita akan mendapati suatu gari-
sian lurus yang menembusi tempasal (origin) yang membuktikan kebe-
naran Hukum Hooke:— Pemanjangan sa-suatu pepejal ada-lah ber-
kadar terus dengan daya meregang-nya.

H. Jika daya yang besar di-kenakan, Hukum Hooke tidak boleh digunakan. Ia benar hingga suatu had kenyal dan bahan yang teregang itu akan berbalik kepada saiz-nya yang asal bila di-lepaskan regangan yang di-kenakan. Sa-lepas daripada had ini bahan itu akan kekal terpanjang di-sebabkan regangan itu. Pada titik atau had memberi, suatu tambahan yang kecil dalam daya akan menghasilkan pemanjangan yang amat besar yang berakhir dengan putus-nya bahan itu.

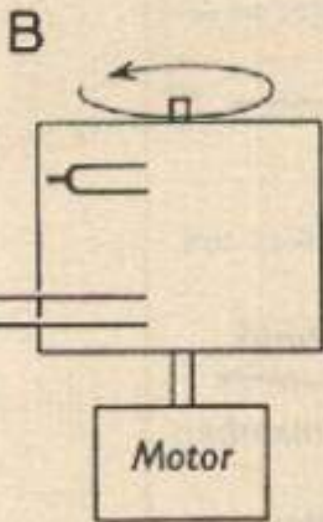


GERAKAN GELOMBANG



A. Bagi menghasilkan bunyi, sa-suatu jirim itu mesti-lah bergetar. Ini di-tunjokkan dengan menghampirkan sa-biji bola empulor kepada satu daripada lengan talabunyi. Bola empulor itu akan terpujol oleh lengan talabunyi tersebut menjadikan ia bergerak hebat.

B. Jika sa-kira-nya sa-helai bulu keras yang di-lekatkan kepada satu daripada lengan talabunyi itu di-buboh bersentuhan dengan sa-buah gelendong bersalut dengan jelaga dan gelendong itu di-pusingkan dengan kadar laju sa-kata maka gerakan lengan talabunyi itu akan terchatet pada gelendong tersebut.



C. Ini menunjukkan kesan2 atau sureh2 yang di-hasilkan oleh dua buah talabunyi. (1) di-hasilkan oleh talabunyi tinggisuara yang tinggi dan(2) di-hasilkan oleh talabunyi tinggisuara yang rendah. Dalam kedua2 perkara tersebut talabunyi itu bergetar pada kedudukan purata dan meng-ulang akan bentok atau chorak getaran-nya.

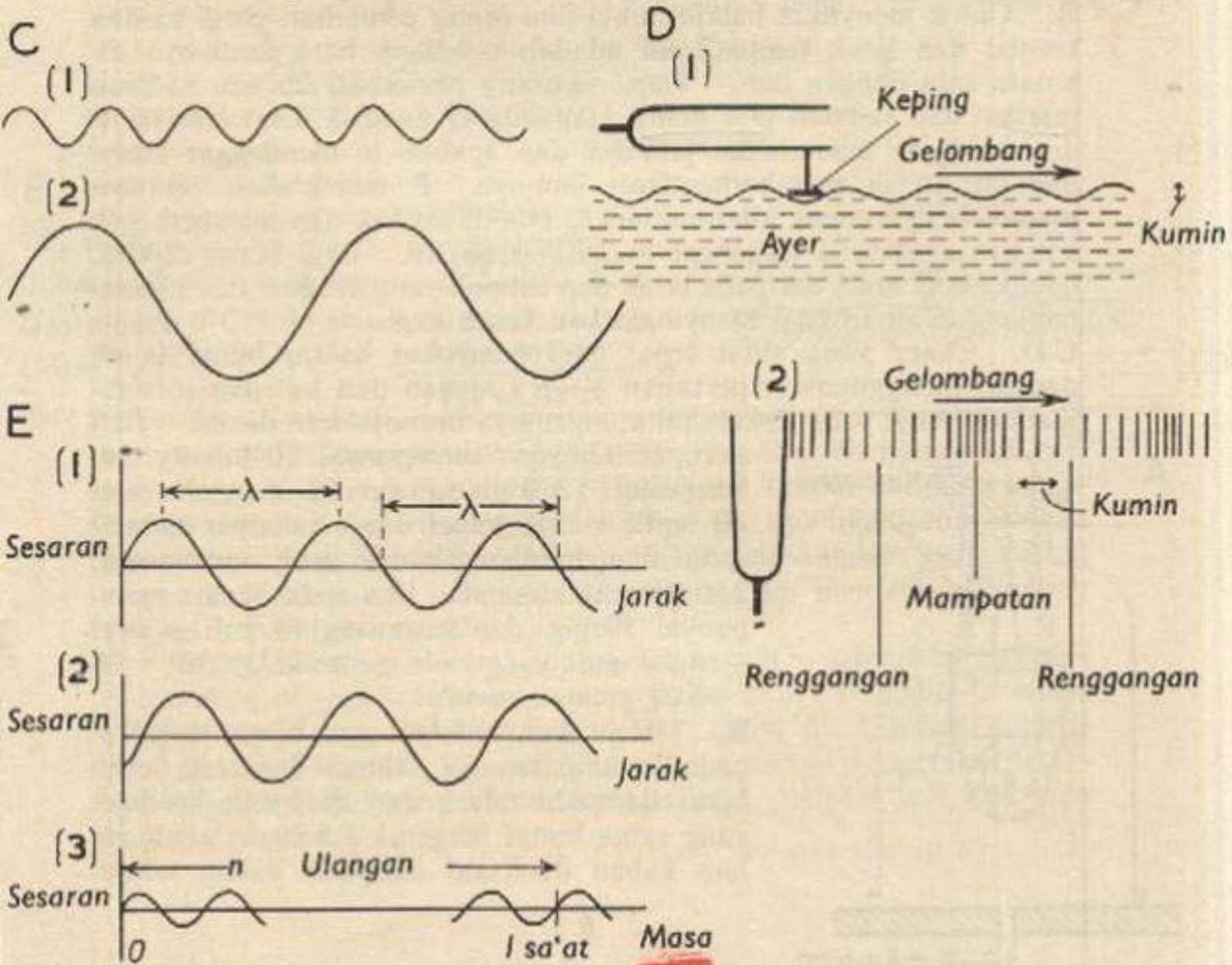
D. (1) Jika sa-kira-nya di-buatkan talabunyi itu meng-getarkan permukaan ayer maka gelombang akan berjalan ka-luar dari kepingan dalam bentok bulatan2 sa-pusat, tetapi sa-barang kumin yang ada di-permukaan ayer itu akan bergerak ka-atas dan ka-bawah. Gerakan gelombang jenis ini ia-itu kumin2 itu bergerak pada garisan yang bersudut tepat dengan arah gerakan gelombang ada-lah di-gelar gerakan gelombang melintang. Gerakan gelombang melintang tidak

boleh berlaku dalam gas.

(2) Apabila talabunyi menggetarkan udara denyutan udara mampatan terhasil tiap2 kali lengan talabunyi itu bergerak ka-kanan, dan denyutan udara renggangan terhasil tiap2 kali ia bergerak ka-kiri. Perubahan tekanan ini berturut antara satu dengan lain menembusi udara. Tiap2 butir kumin udara bergerak menghala dan meninggalkan talabunyi itu ia-itu pada garisan yang sama arah-nya dengan gerakan gelombang. Ini menjadikan gelombang memanjang.

E. Jika sa-kira-nya kita memukul gambar muka keratan gelombang

ayer dalam (D) kita akan memperoleh bentuk sa-macham (1) — banyak gelombang (λ) yang sama. Jika sa-buah foto di-ambil sa-jenak sa-lepas itu gambar yang kita dapati sa-macham (2) dalam mana tiap2 gelombang itu sudah pun bergerak ka-sabelah kanan sadikit. Tetapi jika sa-kira-nya kita memoleh sa-butir kumin yang tertentu dan menandakan penyesarannya berdasarkan kapada masa kita akan dapati satu daripada lengkok2 C. Bilangan kali gerakan asas berlaku dalam 1 sa'at ia-lah ulangan (n). Jika sa-kira-nya suatu benda berbunyi menghantarkan gelombang/sa'at dan panjang tiap2 satu-nya ia-lah λ sm. maka gelombang yang pertama itu akan sudah menjalani $n \times \lambda$ sm. dalam sa'at ini. Jadi halaju sa-suatu gerakan gelombang $V = n \times \lambda$.



HALAJU BUNYI

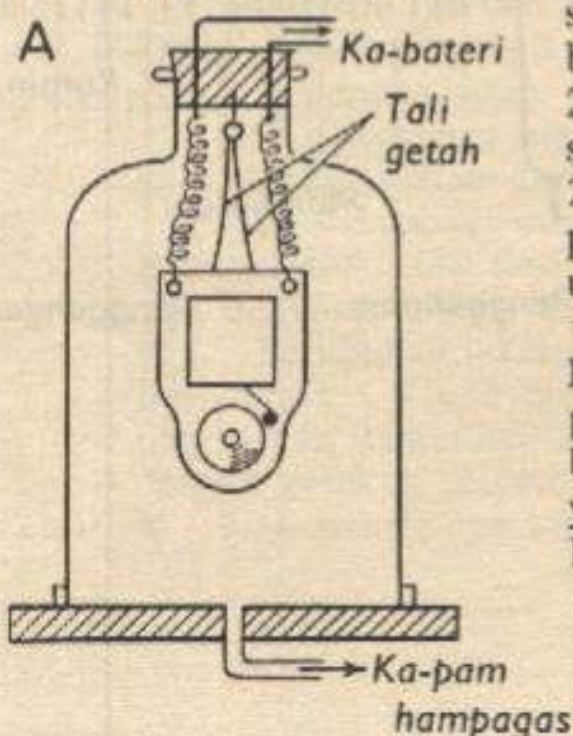
A. Bagi menunjukkan bahawa bunyi memerlukan suatu jirim untuk memancharkannya, suatu locheng letrik di-bunyikan dalam sa-buah balang. Udara balang itu di-keluarkan. Apabila kesemua udara dalam balang itu sudah terkeluar maka bunyi locheng tidak kedengaran lagi walau pun pemukul-nya maseh kelihatan memukul. Apabila udara di-masokkan ka-dalam balang itu sa-mula bunyi dapat di-dengar saperti dahulu. Tali getah mengurangkan pengaliran bunyi dari locheng.

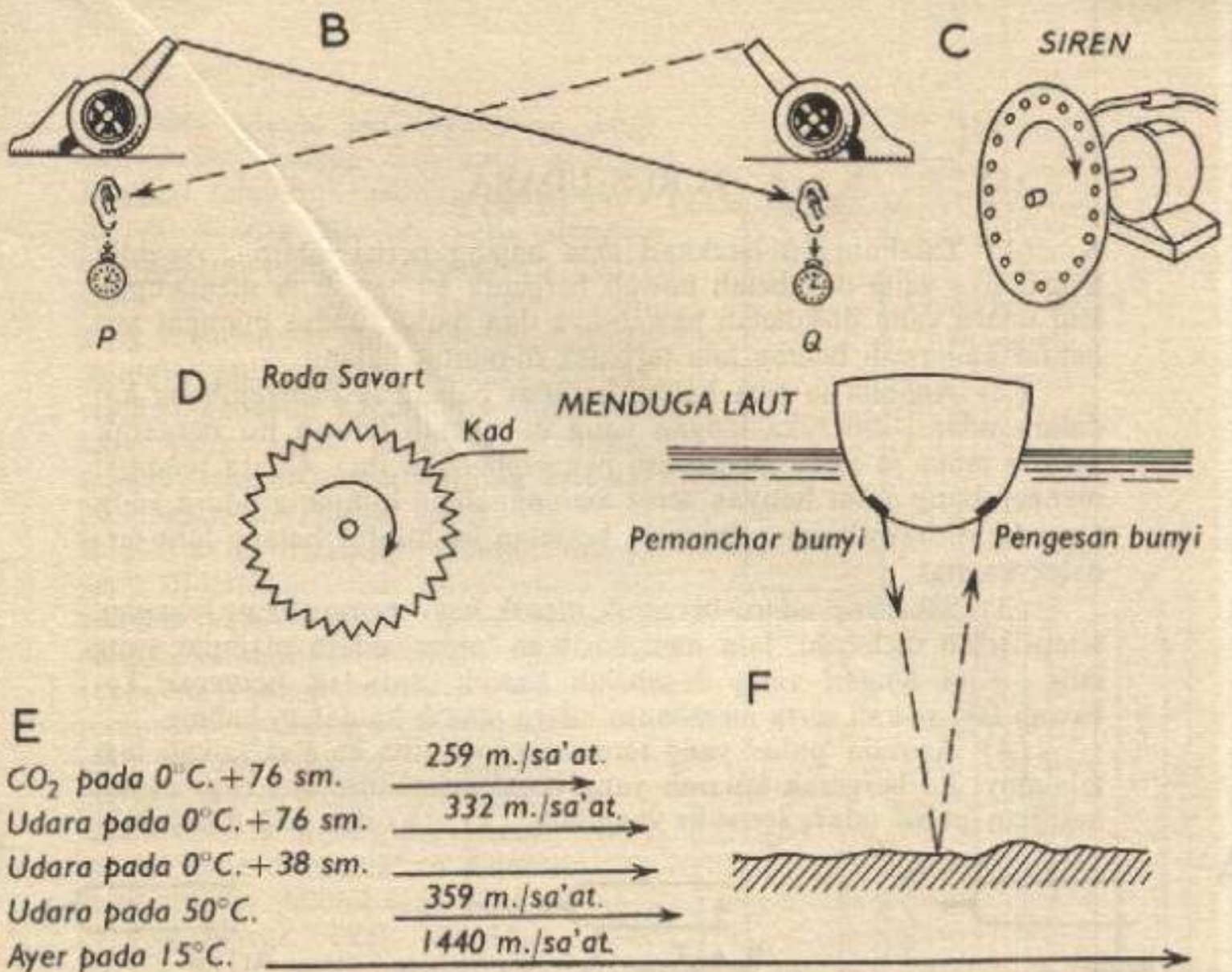
B. Untok menyukat halaju bunyi dua orang pemerhati pergi ka-dua tempat dan letak tempat2 itu ada-lah beberapa batu jarak-nya di-antara satu dengan lain. Tiap2 sa-orang pemerhati itu ada sa-buah meriam dan sa-buah jam nanti. Apabila Q nampak kilat meriam P di-tembak, ia memulakan jam-nya dan apabila ia mendengar bunyi meriam itu ia memberhentikan jam-nya. P memulakan jam-nya manakala ia nampak kilat meriam Q bila di-tembak dan memberhentikan-nya apabila ia terdengar bunyi meriam itu. Laju bunyi di-kira, bagi kedua2 arah, daripada jarak dan tempoh yang di-sukat dan hitong-panjang di-ambil bagi menyingkirkan kesan angin.

C.D. Chara yang amat tepat bagi menyukat halaju bunyi ia-lah dengan menggunakan pertalian $V = n \times \lambda$, dan dua ka'edah mengeluarkan bunyi yang di-ketahui ulangan-nya di-tunjokkan di-sini. Jika

siren (semboyan) mempunyai 20 lubang dan berpusing 12 kali sa-sa'at ia mengeluarkan $20 \times 12 = 240$ kepol udara mampat sa-sa'at serta menghasilkan bunyi yang mempunyai 240 getaran sa-sa'at. Jika roda Savart mempunyai 30 gigi dan berpusing 18 kali sa-sa'at ulangan nada yang kedengaran ia-lah $30 \times 18 = 540$ getaran sa-sa'at.

E. Halaju bunyi dalam gas bergantung ka-pada ketumpatan-nya; kaban duoksaid lebeh berat daripada udara dan di-bawah keadaan yang sama bunyi bergerak lebeh perlahan dalam kaban duoksaid daripada dalam udara.





Halaju bunyi dalam gas tidak bergantung kepada tekanan tetapi bertambah apabila suhu bertambah. Hasil yang timbul daripada ini ialah bertambah tinggi-nya tinggisuara paip organ apabila di-tiup dengan udara panas bagi ganti udara sejok. Halaju bunyi dalam ayer adalah empat kali halaju-nya dalam udara. Halaju ini menjadi bertambah dengan bertambah-nya suhu ayer itu.

F. Dalam-nya dasar laut yang di-sabelah bawah sa-sabua kapal boleh di-tentukan dengan jalan menghantar 'pulse' bunyi kemudian di-sukat tempoh masa yang di-ambil bagi 'pulse' bunyi itu kembali sa-lepas pembalekan. Ka'edah ini chukup tepat-nya untok mengetahui letak-nya sa-suatu kapal yang karam serta terletak di-dasar laut dan juga bagi menchari kawan ikan.

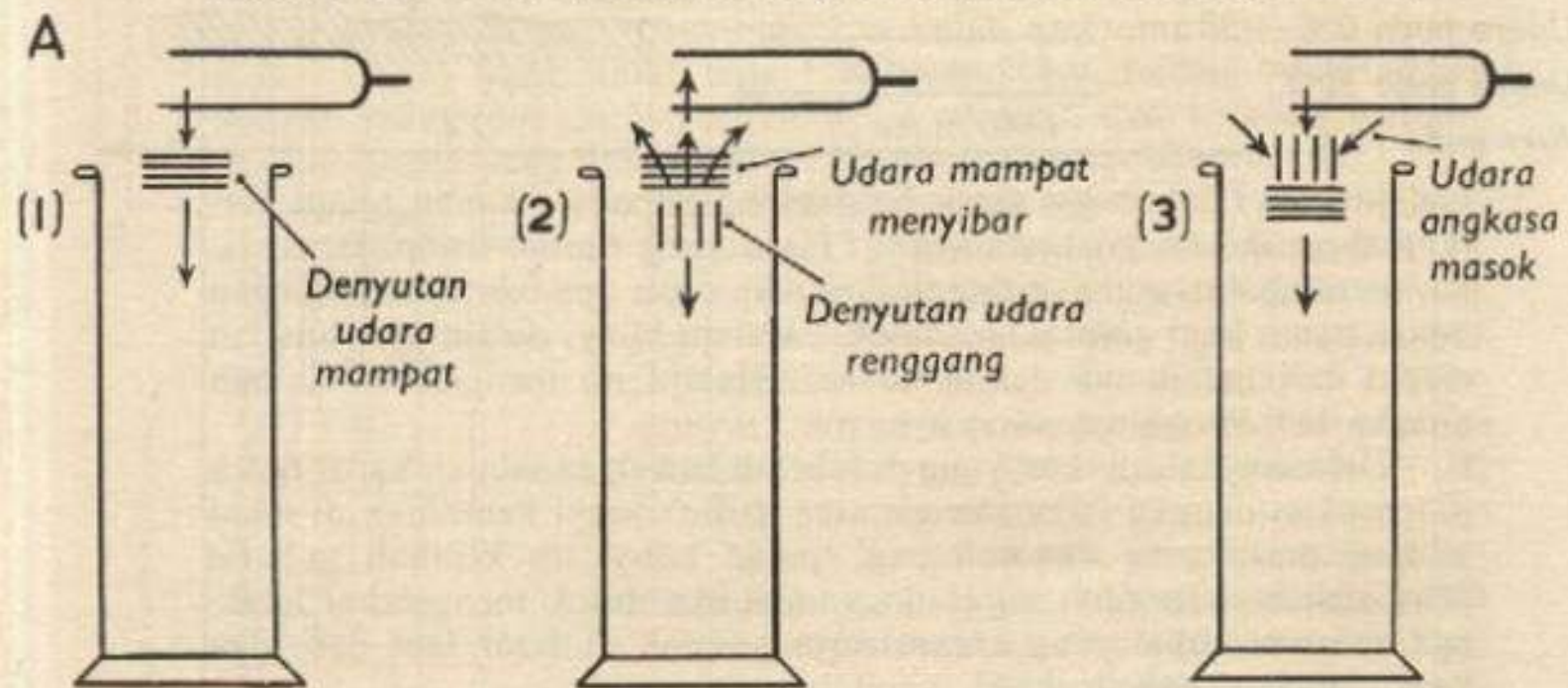
TURUS UDARA

A. (1) Talabunyi di-letakkan atas balang berisi udara. Apabila lengan-nya yang di-sabelah bawah bergerak ka-bawah ia memampatkan udara yang di-sabelah bawah-nya dan 'pulse' udara mampat terhantar ka-bawah balang lalu terbalek di-buntut balang.

(2) Apabila ia tiba balek di-mulut balang ia mengembang ka-dalam udara, dan jika lengan yang di-sabelah bawah itu bergerak ka-atas maka ia akan membantu pengembangan itu. Udara mampat mengembang amat banyak serta meninggalkan lompong udara yang ternadir di-bawah-nya. Ini pula berjalan ka-buntut balang lalu terbalek ka-atas.

(3) Sekarang udara bergerak masuk bagi memulehkan tekanan, tetapi telah melebehi, lalu menghasilkan 'pulse' udara mampat yang lain. Kini lengan yang di-sabelah bawah tentu-lah bergerak ka-bawah lagi sa-kali serta membantu udara masuk ka-dalam balang.

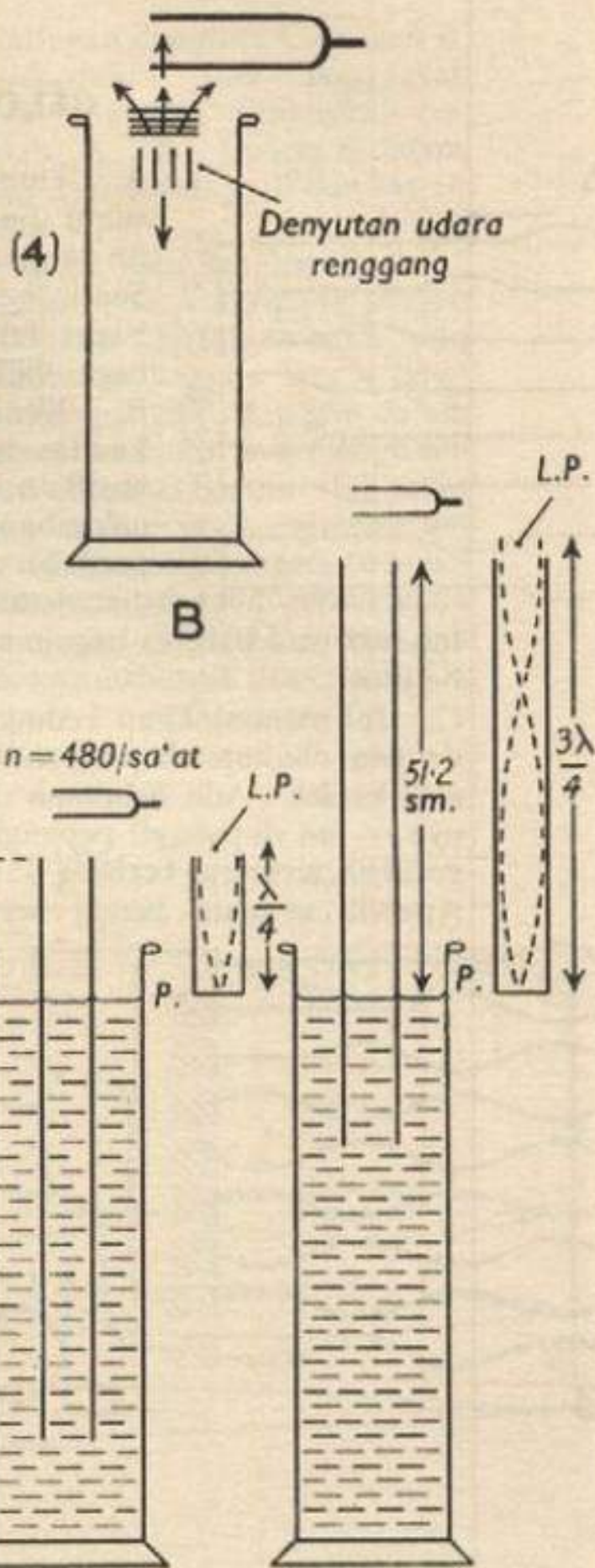
(4) Apabila 'pulse' yang termampat itu tiba ka-atas sa-kali lagi talabunyi itu bergerak ka-arrah yang betul membantu-nya bagi menghasilkan 'pulse' udara ternadir yang lain. (1), (2) dan (3) menunjok-



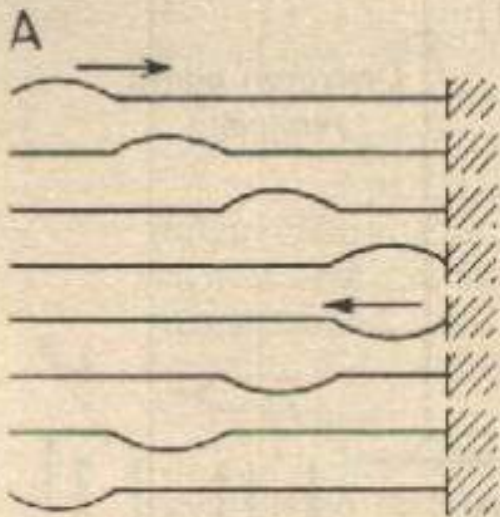
kan satu edaran peristiwa yang lengkap dalam balang dan satu getaran lengkap talabunyi, jadi ulangan udara dalam balang ada-lah sama dengan ulangan talabunyi menghasilkan bunyi yang kuat. Apabila sa-suatu jirim, yang mempunyai tempoh getaran yang sa-mula jadi (udara dalam balang) telah di-kenakan kapada-nya daya berkala yang sama ulangan-nya (talabunyi), getaran2 besar terbina dan hal ini di-ketahui sa-bagai *salun*.

B. Tiub di-tinggikan sa-hingga bunyi yang di-hasilkan oleh turus udara itu ada-lah yang terkuat, ia-itu bersalun dengan talabunyi. Panjang turus udara ada-lah kurang daripada $\frac{1}{4}$ panjang gelombang oleh kerana 'antinode' (lawan pepangkal) berjarak pendek, e , jauh daripada hujung tiub kaca saperti yang di-tunjokkan dalam gambarajah gelombang pegun di-sabelah-nya. Oleh itu $16.4 + e = \lambda/4$.

Kemudian tiub itu di-tinggikan letak-nya sa-hingga kedudukan yang lain bagi salun dengan talabunyi yang sama di-peroleh — kali ini $\frac{3}{4}$ daripada panjang gelombang di-gunakan. Oleh itu $51.2 + e = 3\lambda/4$, dan dengan jalan tolak $\lambda/2 = 34.8$.
 $\therefore \lambda = 2 \times 34.8 = 69.6 \text{ sm.}$
 \therefore Halaju bunyi dalam udara
 $= n \times \lambda = 480 \times 69.6 = 33408 \text{ sm.}$
 $/\text{sa'at.} = 334 \text{ meter/sa'at.}$



GELOMBANG PEGUN

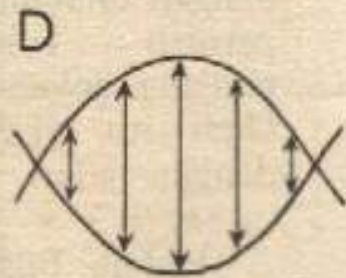
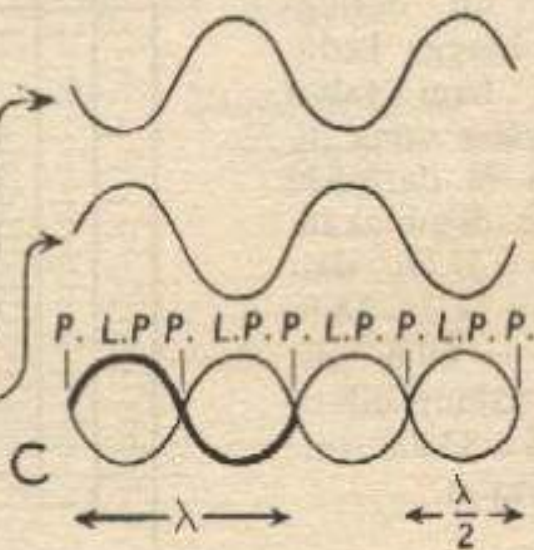
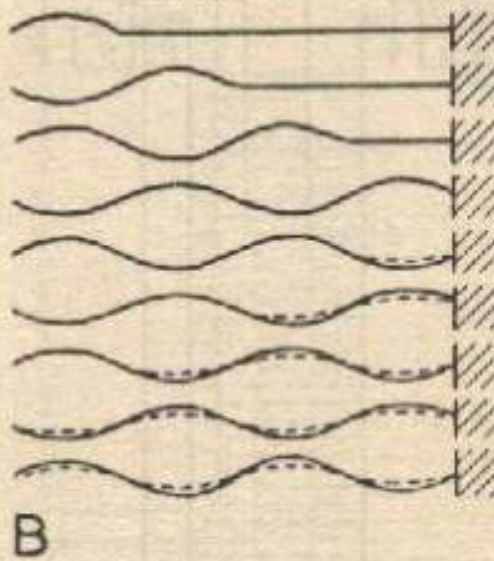


A. Tiub atau salor getah yang berisi di-ikat ka-suatu dinding kemudian di-hujung yang satu lagi itu yang di-pegang dengan tangan di-pukul ka-atas. Suatu 'bukit' berjalan ka-dinding lalu terbalek sa-bagai 'lurah'. Ini pula terbalek pada tangan sa-bagai 'bukit' dan sa-terus-nya.

B. Jika suatu salor atau tiub di-pukul berturut2, ka-atas berselang dengan ka-bawah, bagi menghasilkan gerakan (riak) gelombang, maka gelombang terbalek (di-tunjokkan dengan garisan putus2) ada-lah bersaing dengan gelombang "incident" dan tiap2 satu lengkaran tiub ada-lah

tersesar dua kali, sa-bagaimana yang di-tunjokkan dalam rajah yang berikut.

C. Ini menunjukkan kedudukan sut tiub, dan jika gerakan berlaku dengan chukup chepat-nya kita nampak kesemua kedudukan pada satu ketika. Ada beberapa titik gerakan tidak berlaku di-sapanjang-nya — ini di-panggil pepangkal. Di-pertengahan di-antara titik2 ini gerakan tertinggi berlaku dan titik2 ini di-panggil lawan pepangkal. Apabila sa-suatu benda bergetar dengan chara bagini gelombang

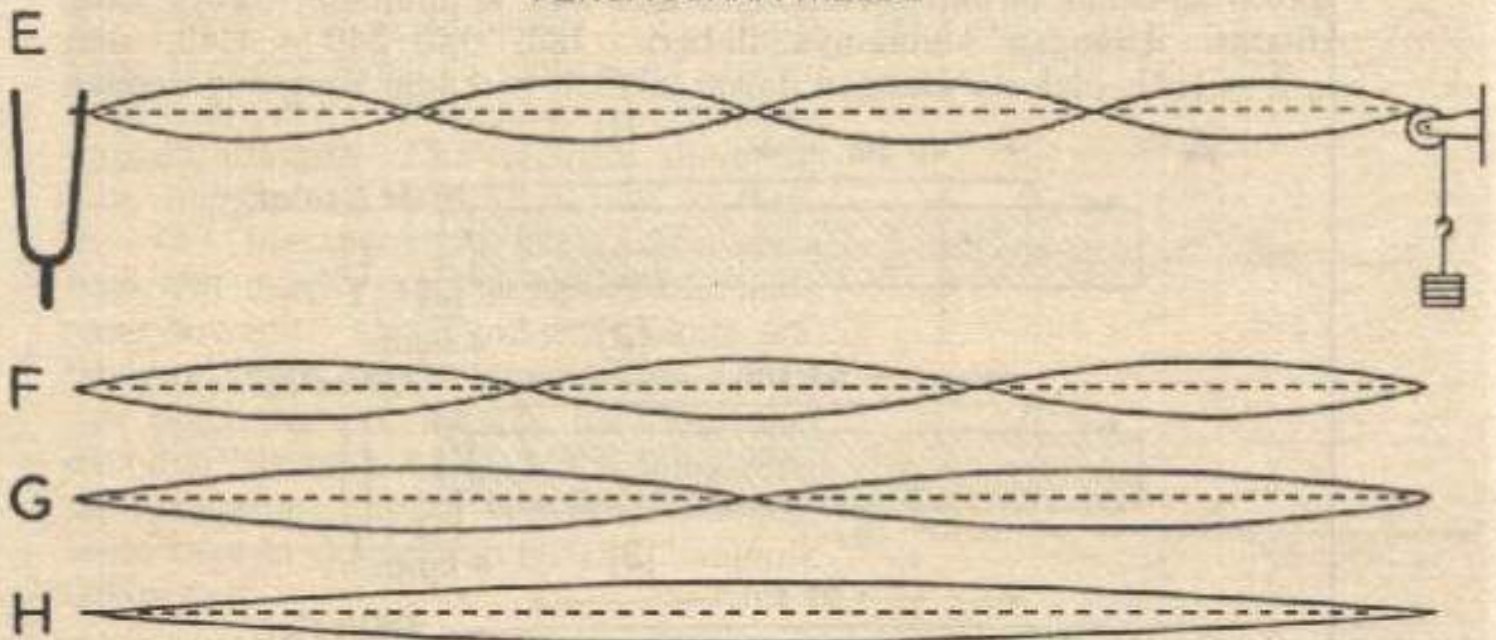


pegun di-katakan terbuat atas-nya. Perbandingan di-antara C dengan B akan menunjokkan bahawa jarak di-antara dua pepangkal yang berturutan ia-lah $\lambda / 2$, dan jarak di-antara pepangkal dengan lawan pepangkal yang berikutan ia-lah $\lambda / 4$. Dalam B dalam bab yang lalu ada pepangkal di-permukaan ayer dalam tiub dan lawan pepangkal di-atas, jadi panjang tiub ia-lah $\lambda / 4$.

D. Ini menunjokkan gerakan berlaku dalam satu lengkaran.

E. Sa-helai benang ringan di-ikatkan kapada satu daripada lengan talabunyi dan hujung yang satu lagi di-ikatkan kapada sa-buah batu timbang. Apabila talabunyi berbunyi kelihatan kapada kita 4 lengkaran gelombang pegun. Bagi suatu nilai ketegangan yang lain dalam benang 3 lengkaran terbentok, dan pelarasan sa-lanjut-nya menghasilkan 2 lengkaran dan 1 lengkaran. Jadi apabila sa-utas tali atau dawai bergetar dengan chara yang paling mudah ia mempunyai gelombang2 pegun di-dalam-nya. Sa-bentar-nya ia boleh bergetar dengan chara ini semua pada satu ketika, kemudian kandungan gerakan-nya yang rumit itu di-ketahui sa-bagai hamonik asas (H), hamonik kedua (G), oleh kerana ulangan-nya dua kali hamonik asas, hamonik ketiga (F), dan sa-terus-nya.

PERCHUBAAN MELDE

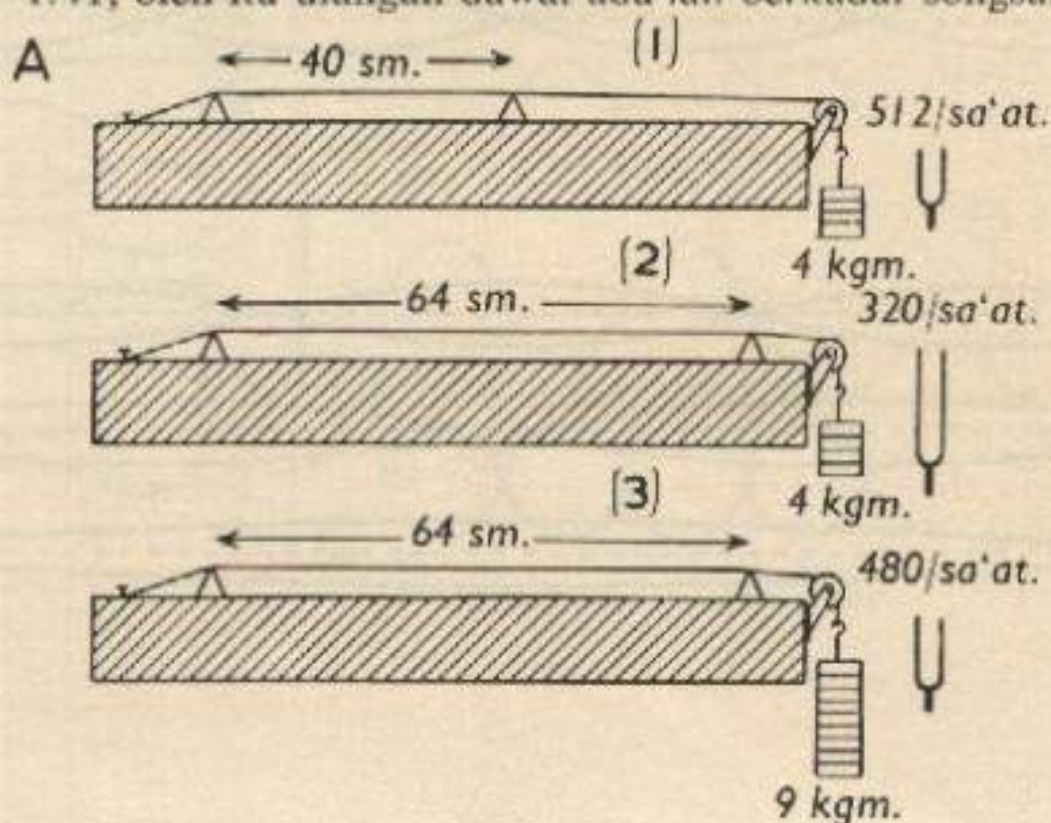


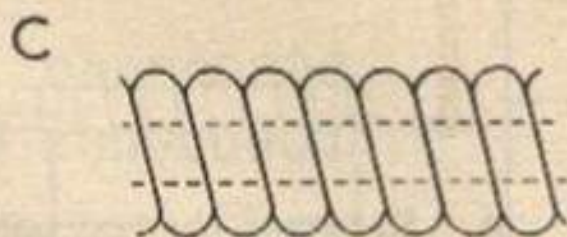
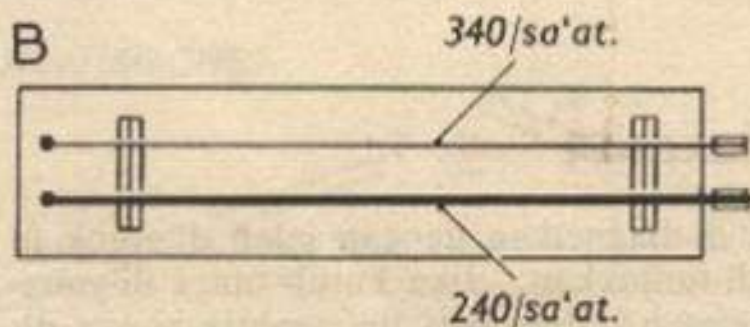
TALI BERGETAR

A. Hukum yang menguasai getaran tali atau dawai yang terentang adalah di-siasat dengan menggunakan sonometer (jangkabunyi). Pada jangkabunyi ini panjang dan ketegangan tali atau dawai boleh di-ubah2 dan di-sukat. Dalam (1) dawai 40 sm. menghasilkan nada yang sama seperti talabunyi 512 getaran/sa'at. Tatkala membetulkan dawai kepada ulangan 320 getaran/sa'at (2) panjang-nya kena di-tambah ke-64 sm. Jadi $64/40 = 8/5$, dan $512/320 = 8/5$, oleh itu ulangan dawai bergetar adalah berkadar songsang dengan panjang-nya.

Ketegangan dalam dawai sekarang ini di-tambahkan dari 4 hingga 9 Kgm. bt. sementara itu panjang-nya maseh lagi 64 sm. Sekarang dawai sa-laras dengan talabunyi 480 getaran/sa'at. Jadi $480/320 = 3/2$, dan $\sqrt{9/4} = 3/2$, oleh itu ulangan dawai sa-panjang yang di-tentukan adalah berkadar terus dengan puncha gandadua ketegangan dalam-nya.

B. Dua utas dawai yang berlainan ketumpatan lurus-nya, ia-itu jisim sa-yunit panjang, di-pasangkan kepada jangkabunyi supaya kedua-nya sama panjang dan ketegangan dalam-nya juga sama. Dalam rajah dawai sa-belah bawah mempunyai dua kali ketumpatan dawai yang di-atas. Ulangan kedua-nya di-beri. Jadi $340/240 = 1.42$, dan $\sqrt{2} = 1.41$, oleh itu ulangan dawai adalah berkadar songsang dengan





BENTOK GELOMBANG

puncha gandadua ketumpatan lurus-nya.

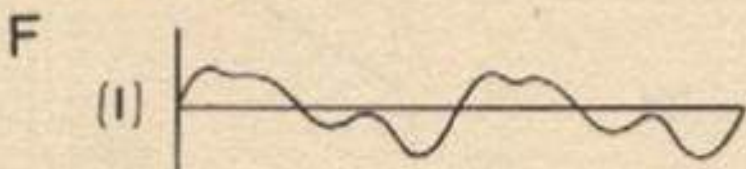
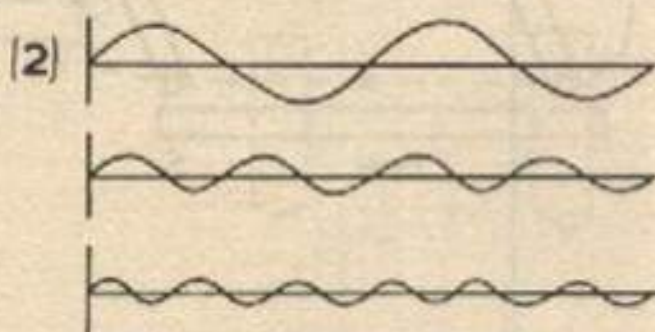
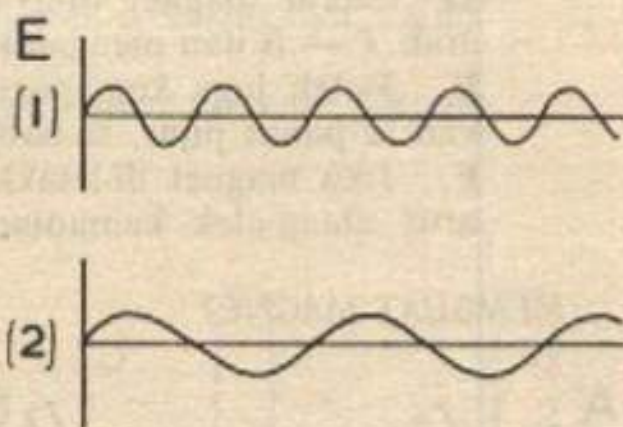
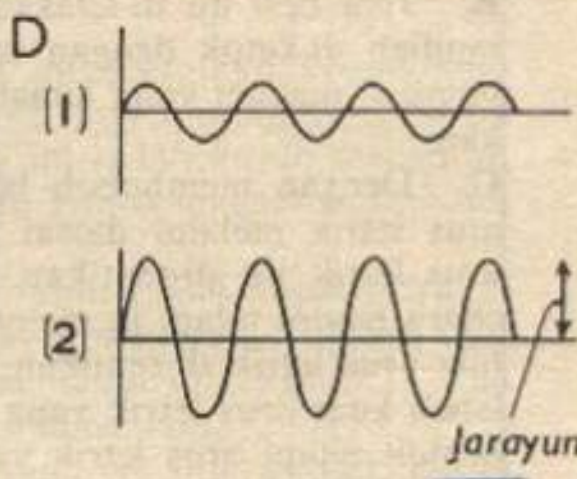
C. Bagi menghasilkan nada yang rendah bagi sa-buah piano maka dawai2 itu terpaksa-lah panjang2 dan ini tidak menyenangkan, jadi jisim-nya sa-yunit panjang ditambah dengan di-balut dawai keliling-nya. Dengan membuat bagini dawai2 yang tidak panjang di-perlukan bagi menghasilkan nada yang sama dan dawai itu maseh boleh terlentor.

Bentuk Gelombang

D. Ini ia-lah graf sesar-masa oleh jirim yang menghasilkan (1) nada yang lembut, dan (2) nada yang kuat. Jerayun yang menentukan kekuatan nada.

E. Graf yang sa-padan (1) nada yang langsing dan (2) nada yang rendah tinggisuara-nya. Tinggisuara bergantung kapada ulangan. Jika ulangan di-gandakan, tinggisuara meningkat satu 'octave'.

F. (1) Menunjukkan kelok sesar-masa bagi alat muzik yang menghasilkan nada yang tertentu. Gerakan2-nya sa-kata walau pun rumit dan dalam perkara ini ia-nya boleh terorak kapada hamonik asas dan dua hamonik (2). Mutu bunyi muzik bergantung kapada bentuk gelombang, ia-itu kapada champoran tertentu hamonik dalam-nya.



MAGNET

A. Sa-batang bar besi boleh di-magnetkan dengan jalan di-gosok ia dengan magnet seperti yang di-tunjokkan. Jika kutub utara di-gunakan ia meninggalkan kutub selatan dalam besi itu apabila ia-nya di-anjak daripada-nya.

B. Jika besi itu di-letakkan pada kedudukan U — S dan tegak kemudian di-ketok dengan tukul besi sa-lama 5 — 10 minit maka ia menjadi magnet yang lemah dengan kutub-nya seperti yang di-tunjokkan.

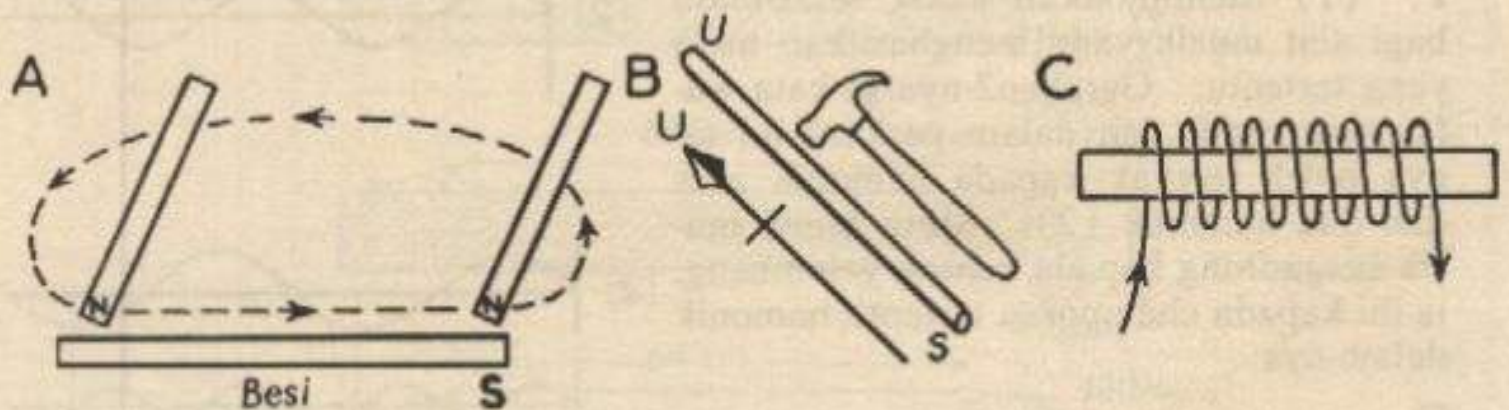
C. Dengan membubuh besi dalam gelong dawai dan mengalirkan arus letrik melalui dawai maka besi menjadi magnet kuat apabila arus letrik itu di-rentikan. Keluli juga boleh di-magnetkan dengan chara bagini tetapi ia menyimpan lebeh banyak kemagnetan-nya apabila arus letrik di-rentikan. Magnet kekal di-buat dengan chara ini, lebeh kuat arus letrik yang di-alir maka lebeh kuat magnet yang terbentuk tetapi arus letrik yang di-alirkan tidak perlu di-alirkan lebeh lama daripada suatu pechahan kechil daripada sa-sa'at.

D. Suatu magnet di-nyahkan kemagnetan-nya dan meletakkan ia arah T — B dan mengetok akan dia dengan tukul besi.

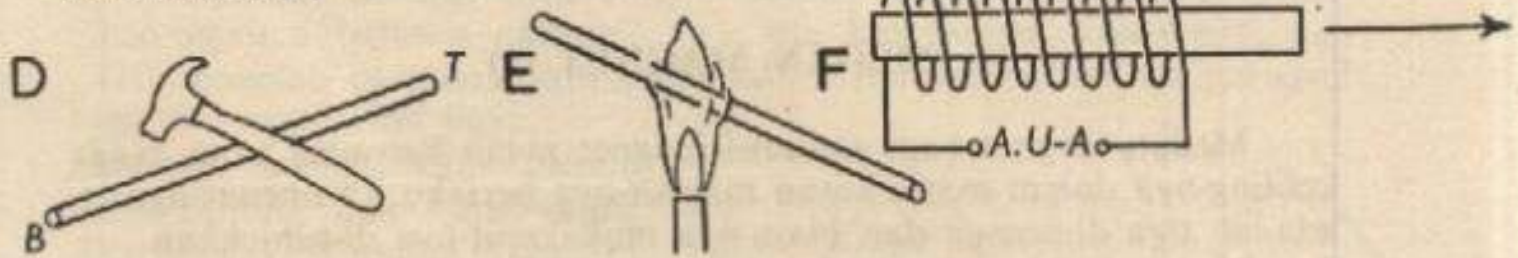
E. Boleh juga kemagnetan-nya di-nyahkan dengan jalan memanaskan ia panas pijar, sa-bahagian demi sa-bahagian, dalam api bunsen.

F. Jika magnet di-letakkan dalam gelong dawai yang mengalirkan arus ulang-alek kemudian di-keluarkan dengan perlahan2 ka-jarak

MEMBUAT MAGNET



NYAHMAGNET



2-3 kaki dari gelong itu maka akan di-dapati kemagnetan-nya ter-nyah.

G. Magnet yang tergantung bebas akan membetulkan kedudukannya dengan mengarah lebeh kurang U — S dan hujung yang sama akan sentiasa mengarah ka-utara. Hujung ini ia-lah kutub mengarah ka-Utara dan kutub Utara magnet. Kutub Utara magnet bagi bumi sa-benar-nya ia-lah kutub 'Selatan'.

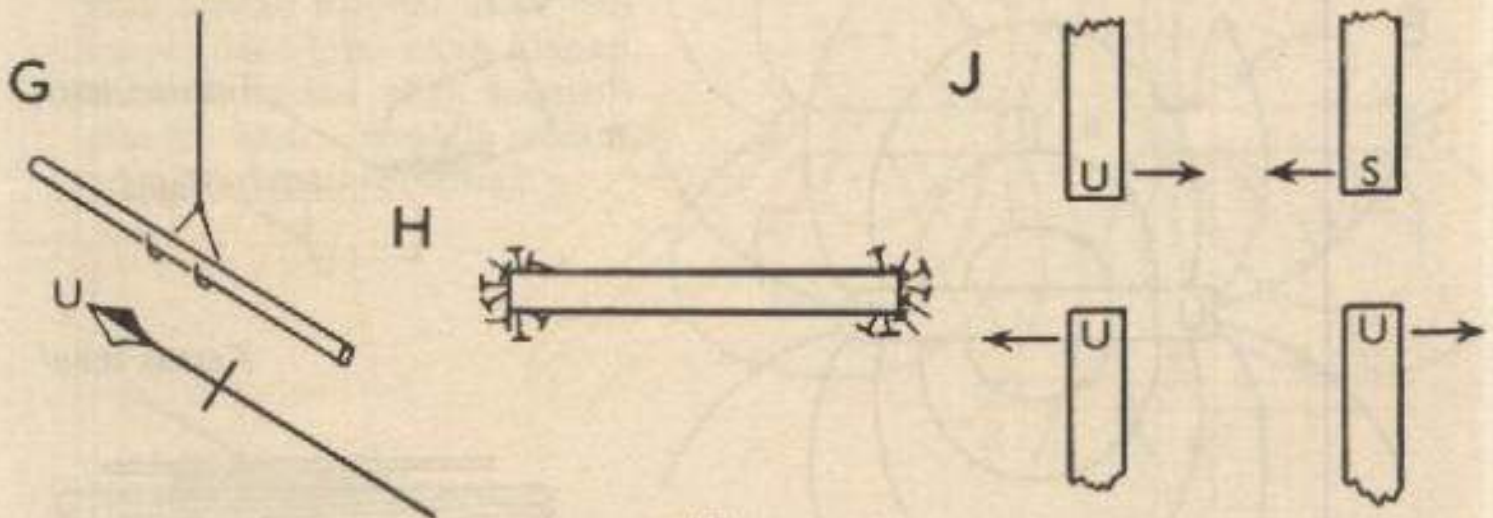
H. Kedua2 hujung magnet menarek besi atau keluli kapada-nya.

J. Dua kutub yang berlainan, ia-itu U dan S, menarek di-antara satu sama lain, sementara itu kutub yang sama, ia-itu dua kutub U atau dua kutub S, akan menolak di-antara satu sama lain.

Daya tarekan atau buangan (tolakan) di-antara dua kutub magnet di-beri oleh formula $F = m_1 \times m_2/d^2$, dalam mana m_1 , m_2 ada-lah kekuatan kutub, d ia-lah jarak di-antara kedua-nya dalam ukoran sm., dan F ia-lah daya dalam ukoran dyne.

Nikalam dan kobaltam dan panchalogam yang tertentu menun-jokkan sifat2 magnet juga.

SIFAT2 MAGNET



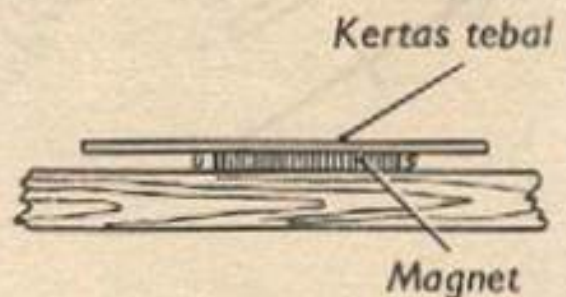
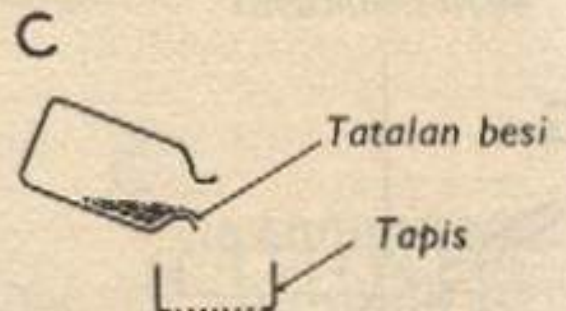
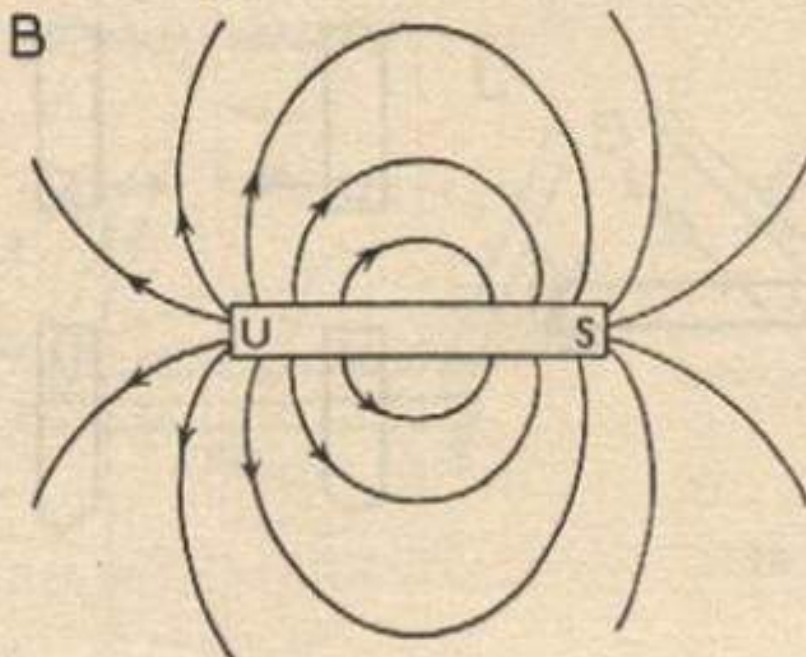
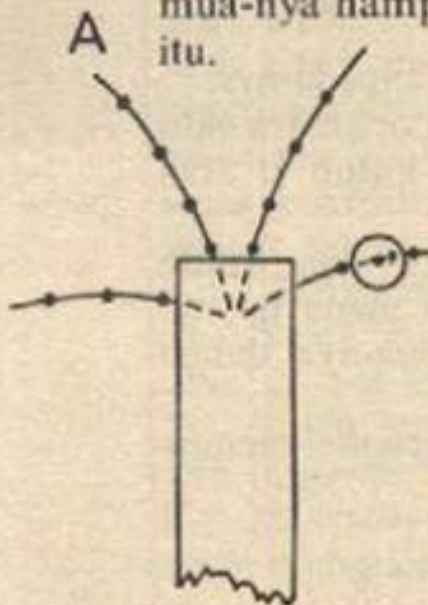
MEDAN MAGNET (1)

Medan magnet bagi sa-suatu magnet ia-lah kawasan yang di-sa- keliling-nya dalam mana kesan magnet-nya berlaku. Sa-benar-nya ia ada-lah tiga dimensen dan biasa-nya mukakerat-nya di-tunjokkan.

A. Medan boleh di-tandakan dengan menandakan arah jarum yang kechil bagi kompas yang berhampiran dengan magnet, menggerakkan ia ka-hadapan melalui garispusat-nya kemudian menandakan arah-nya dan sa-terus-nya dengan chara bagini kita mendapat sa-bilangan garisan, tiap2 satu menunjokkan arah medan. Jika garisan itu di- lanjutkan ka-belakang menuju ka-magnet maka akan di-dapati kese- semua-nya hampir2 bertemu pada satu titik ia-itu kutub benar magnet itu.

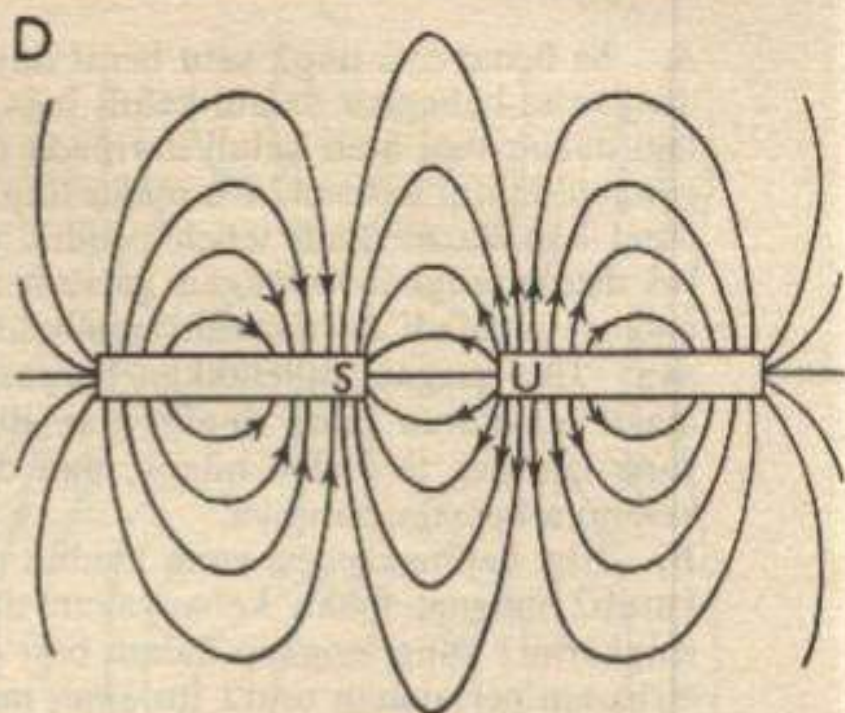
B. Garisan2 yang menggambarkan medan bar magnet terdapat menghuhongkan satu kutub kapada kutub yang lain dalam udara. Tiap2 satu ada anak panah pada-nya menunjokkan arah dalam mana kutub-U akan bergerak kalau di-letakkan atas garisan itu. Jadi garisan2 itu keluar dari kutub-U magnet dan masuk di-kutub-S.

C. Medan boleh di-tanda dengan menaborkan tatalan besi atas saking kertas tebal berwarna puteh yang di-letakkan atas magnet.



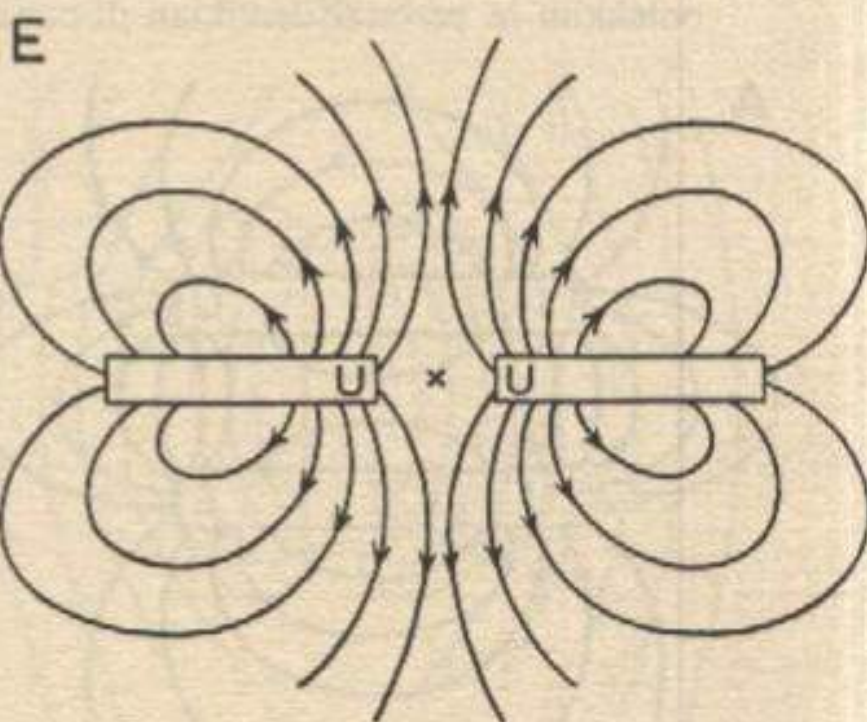
Faraday berjaya menerangkan kesan2 magnet dengan menggunakan agakan bahawa garisan2 (a) ada ketegangan dalam-nya, dan (b) menolak di-antara satu sama lain. Berikutan dari itu garisan2 itu di-panggil urat daya.

D. Ini menunjukkan medan di-sakeliling dua kutub yang berlainan. Tarekan di-antara kedua-nya di-terangkan oleh ketegangan dalam garisan2 itu, dan jarak di-antara-nya oleh hubongan atau penolakan di-antara garisan2 itu.



E. Bila mana kutub2 itu serupa maka lengkaran semukor tertolak di-antara kedua-nya dan kutub2 itu menolak di-antara satu sama lain oleh kerana urat daya yang keluar daripada kutub2 itu menolak di-antara satu sama lain. Pada X medan kedua2 magnet itu imbang mengimbangi, jadi kita perolehi titek chuali, ia-itu titek tempat ta' ada kesan magnet.

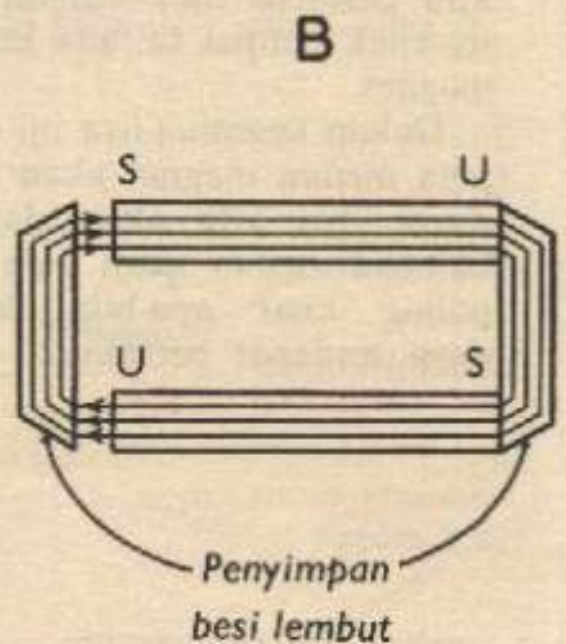
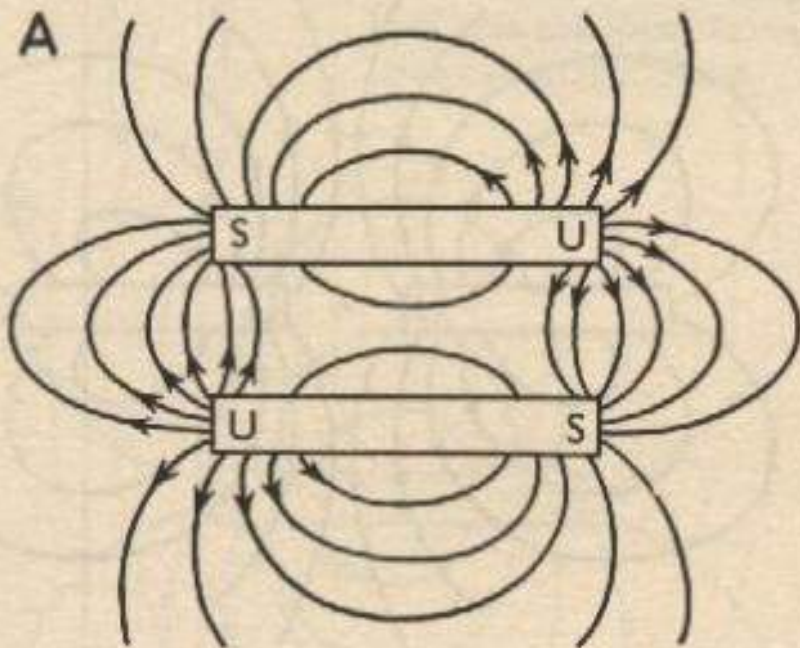
Dalam kesemua-nya ini dan peta medan magnet akan menurut dan kita akan dapati bahawa medan akan menjadi paling kuat apa-bila berat daya terdapat bersama2.



MEDAN MAGNET (2)

A. Sa-benar-nya tiap2 satu berat daya ia-lah lengkaran yang lengkap dengan sa-bahagian dalam keluli juga, dan urat2 itu lalu lebeh mudah lagi dalam besi atau keluli daripada dalam udara. Oleh kerana ketegangan dalam garisan2 itu maka tiap2 satu lengkaran itu lebeh chondong kapada menjadi lebeh pendek dan akhir-nya ta' ada langsung. Ini mengurangkan bilangan garisan meninggalkan kutub-U, oleh itu magnet menjadi bertambah lemah-lah beransor2 hilang kemagnetannya. Jika magnet di-letakkan berpasangan seperti yang di-tunjokkan maka lengkaran yang di-atas dan di-bawah peta akan hilang tetapi yang lain-nya ta' boleh hilang, dan dari itu magnet2 itu akan hilang kesemua kemagnetannya.

B. Jika kepingan besi yang lembut di-gunakan bagi menghubungkan kutub2 magnet maka kebanyakan daripada urat2 itu berada dalam lengkaran2 yang lengkap dalam besi dan keluli, dan 'rintangan' udara terhadap perjalanan urat2 itu akan menchegeh ia daripada memendek dan hilang. Oleh itu pasangan magnet akan kekal kekuatannya kalau ia-nya sentiasa di-letakkan bagitu. Kepingan2 besi lembut yang membolehkan ia berbuat demikian di-panggil penyimpan. Apabila di-ator

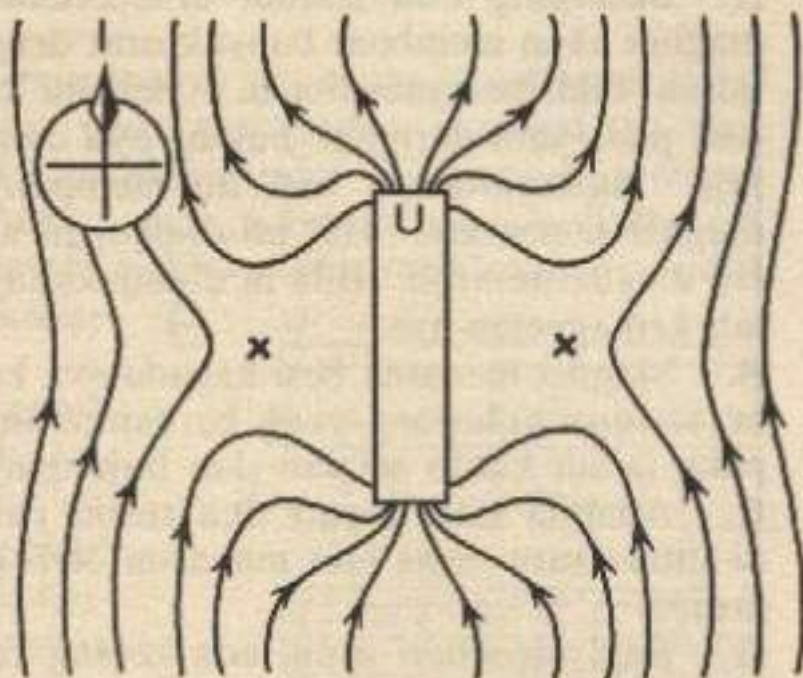


bagini magnet2 itu hilang kutub-nya oleh kerana urat2 itu membentok
 lengkaran lengkap dalam logam. Magnet dalam mempunyai penyim-
 pan merintangi kutub-nya.

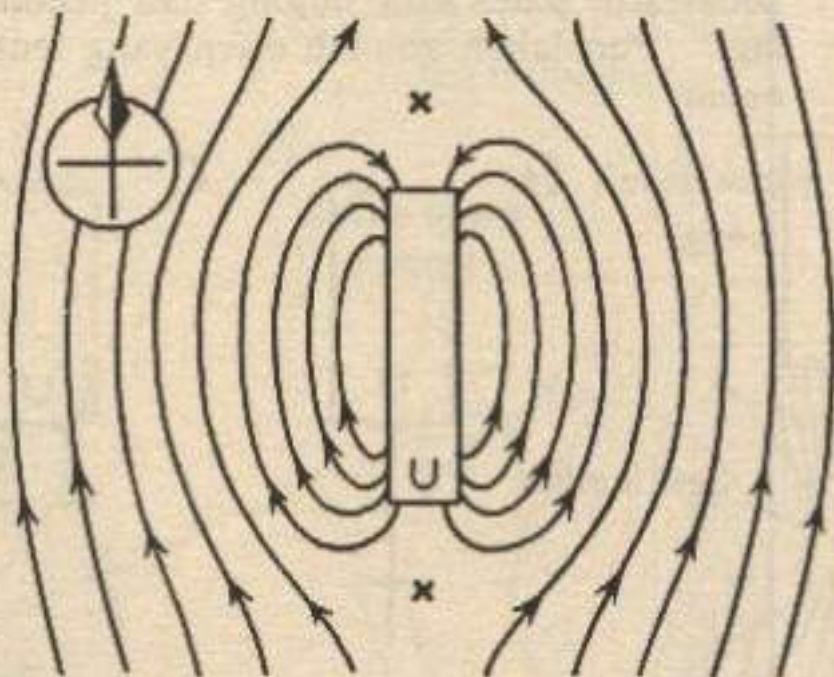
C. Jika magnet di-letak-
 kan dengan kutub-U-nya
 mengarah ka-utara maka
 medan-nya mengganggu ku-
 tub bumi (biasa-nya sa-
 perunggu garisan menggerak
 ka-utara). Paduan medan
 di-tunjokkan di-sini. Di-
 kawasan yang berhampiran
 dengan X medan bumi akan
 membuatkan jarum kom-
 pas menggerakkan ka-utara
 tetapi medan magnet akan
 menga r a h k a n-nya ka-
 selatan. Medan bumi malar
 dalam kawasan ini tetapi
 medan magnet menjadi sa-
 makin lemah. Di-X, pada
 mana kedua2 medan itu
 berimbang, jarum kompas
 akan berada di-mana2 arah
 dan ada dua titek chuali
 dalam perkara ini.

D. Apabila magnet di-
 songsangkan maka argumen
 yang sama menghasilkan sa-
 pasang titek chuali atas
 paksi magnet. Dalam C
 dan D, sa-makin kuat mag-
 net itu maka lebeh jauh-lah
 titek chuali dari-nya.

C



D



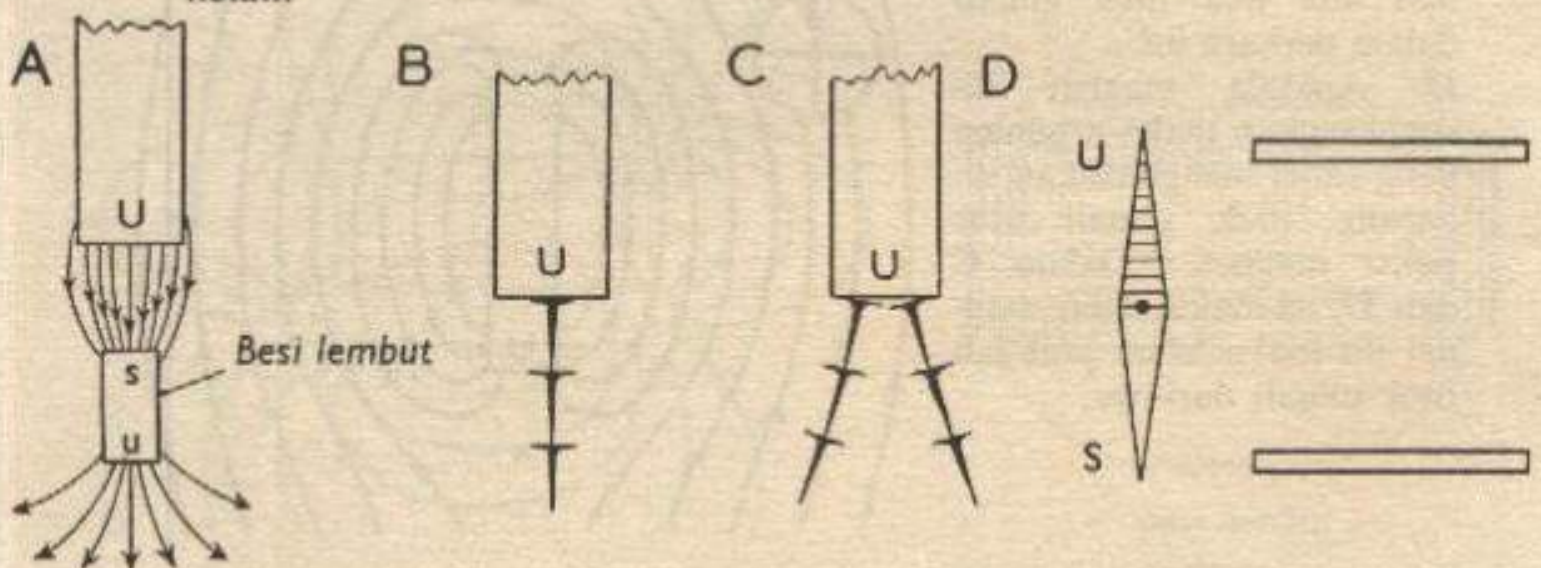
KEMAGNETAN

A. Sa-keping besi lembut di-letakkan dalam medan sa-batang bar magnet akan membuat banyak urat dengan yang biasa-nya lalu dalam udara, lalu menembusi-nya. Oleh itu kita mendapati urat masuk ka-besi pada satu daripada hujung-nya dan keluar dari hujung yang satu lagi. Sa-kurang-nya besi itu mempunyai kutub dan telah menjadi magnet sementara. Hal ini di-panggil arohan magnet dan besi itu ia-lah magnet terarah. Bila ia di-anjakkan daripada medan maka hilang-lah kemagnetan-nya.

B. Magnet menarek besi kapada-nya kerana ia mengaruh kutub yang ta' sa-rupa di-hujung yang berhampiran dengan magnet itu. Kepala paku ia-lah kutub selatan dan hujung-nya kutub utara.

C. Apabila kita dapati dua susun paku yang hujung-nya menolak di-antara satu sama lain maka ini oleh kerana ia-nya kutub yang ber-sarupa.

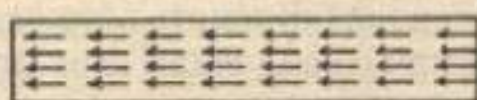
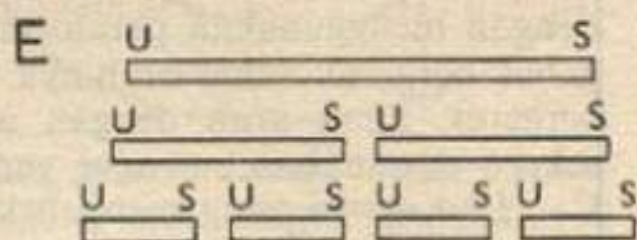
D. Bagi menchari sama ada keping besi yang di-beri itu termagnet atau tidak kita bubuhkan bergilir2 hujung yang sama kedua2 hujung jarum kompas. Jika ia-nya ta' termagnet maka akan kita dapati penarekan pada kedua2-nya tetapi jika ia-nya termagnet kita akan dapat penarekan pada satu hujung dan penolakan pada hujung yang satu lagi. Penolakan ada-lah ujian yang tentu bagi menunjukkan kemagnetan.



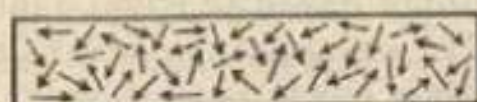
E. Tiap2 kali kita memotong dua magnet kita dapati dua magnet oleh itu kusatom besi mesti-lah magnet. Dalam bar yang termagnet kelayakan kusatom terletak ka-arah yang sama oleh sebab ia-nya ter-tarek berbaris harus oleh medan memagnet. Dalam bar yang ta' termagnet arah-nya merawak dan pada keselurohan-nya kedua2-nya ber-imbangan.

F. Bumi berlaku sa-olah2 ia mempunyai sa-batang bar magnet yang besar di-dalam-nya, chondongan pada satu sudut ka-paksi-nya dan urat2 daya-nya masok ka-muka bumi bersudut di-antara 0° dengan 90° . Jarum kompas yang di-pasang supaya rataannya U—S magnet tidak akan tinggal mendatar tetapi akan tundok melalui suatu sudut yang bergantung kapada kedudokan-nya di-bumi.

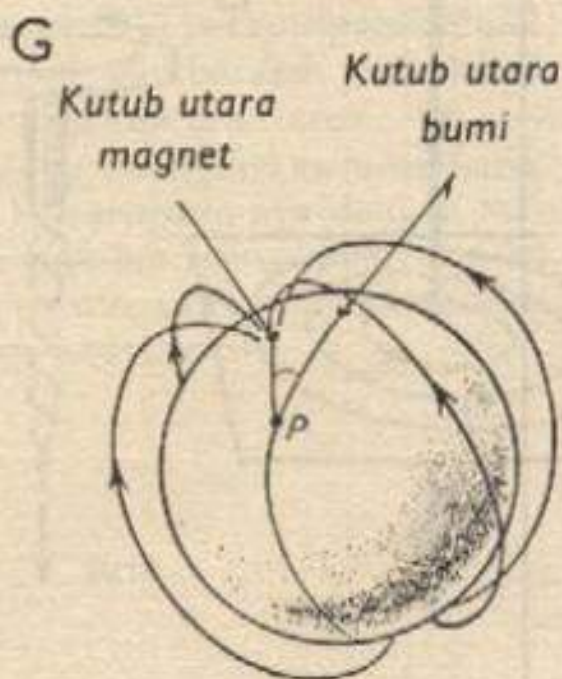
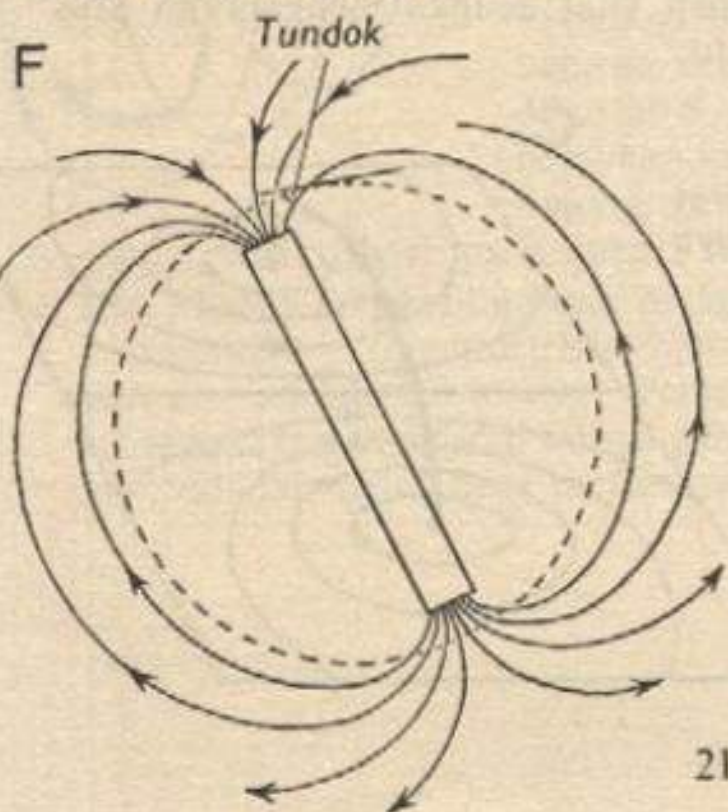
G. Kompas di-P akan mengarah ka-kutub utara magnet tidak ka-kutub utara sa-bumi, dan sudut di-antara kedua2 arah ini di-panggil sudut empur. Nilai-nya sa-kali ber-gantung kapada kedudokan P dan ia berubah sadikit dari sa-tahun ka-satahun oleh sebab kutub-magnet bagi bumi bergerak.



Termagnet



Tidak termagnet

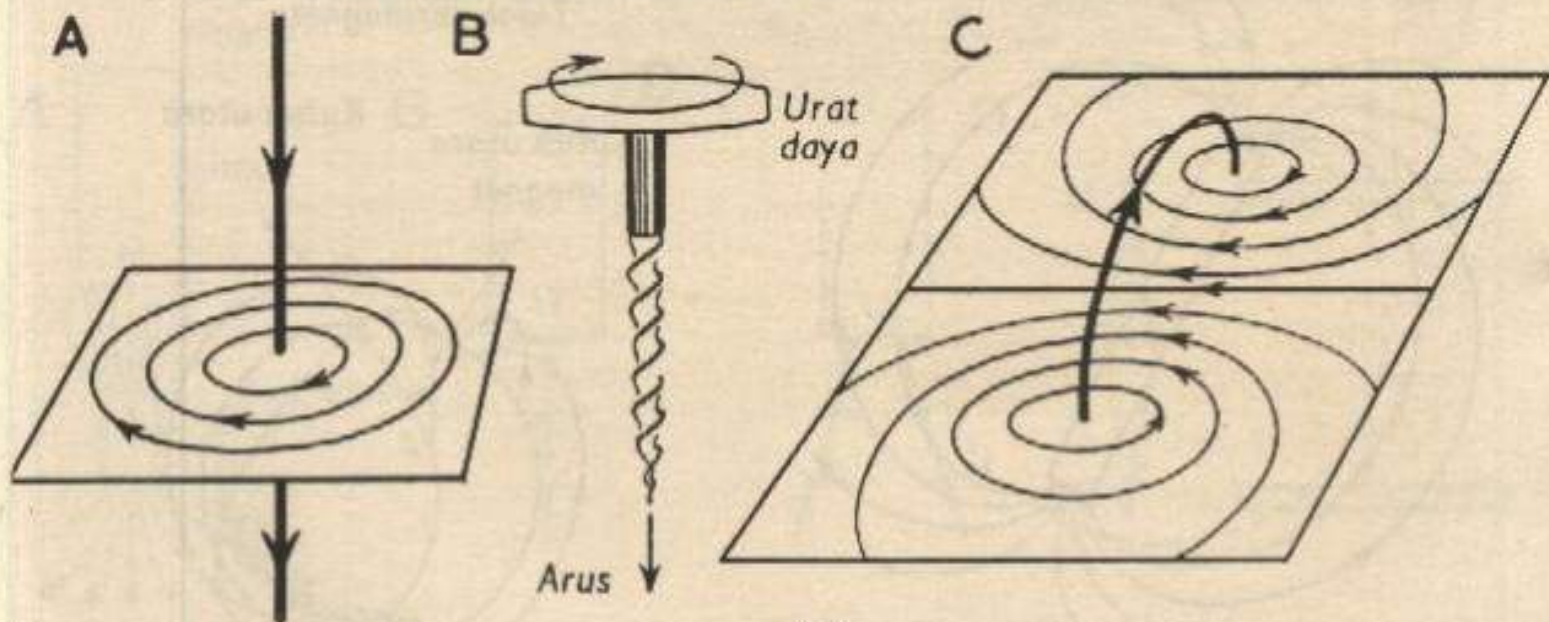


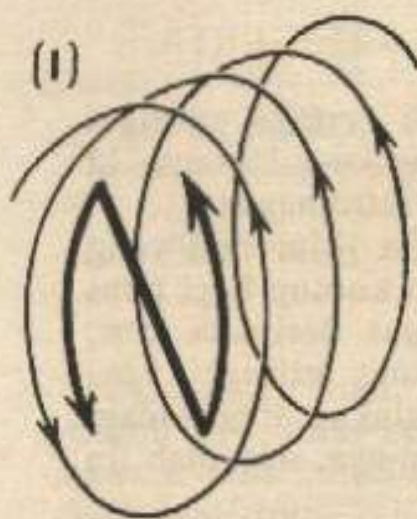
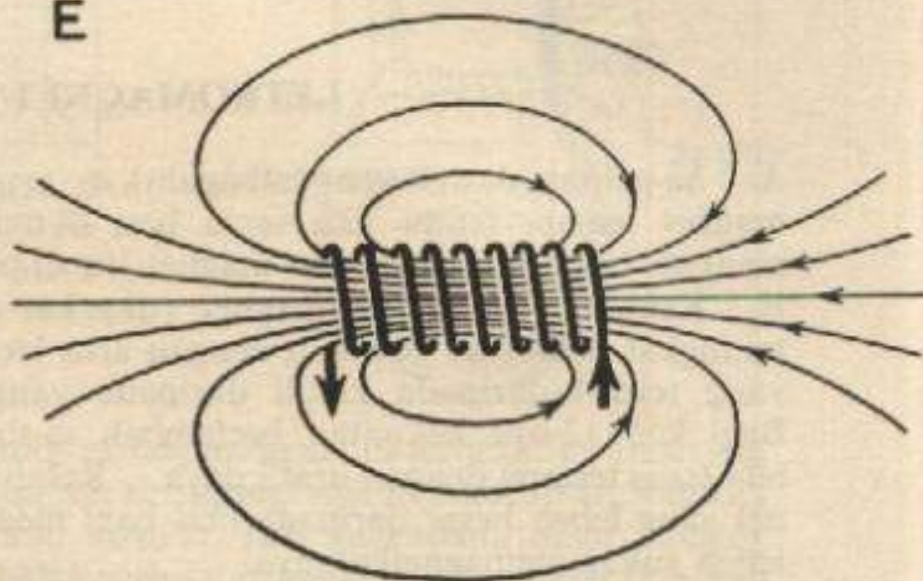
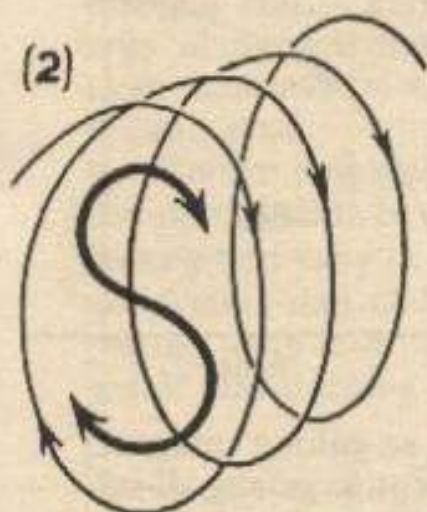
MEDAN MAGNET DI-SEBABKAN OLEH ARUS LETRIK

A. Dalam tahun 1819, Oersted mendapati bahawa medan magnet wujud di-sakeliling dawai yang mengalirkan arus elektrik. Medan itu boleh di-tandakan dengan menchuchokkan dawai yang tegak menembusi di-tengah2 sa-keping kertas tebal putih dan memeta medan itu dengan menggunakan sa-buah kompas yang kecil, ini adalah sa-perunggu bulatan2 sa-pusat seperti yang di-tunjokkan.

B. Satu cara mengingatkan hala garisan2 itu bergerak ialah dengan menggunakan peratoran sekeru gabus Maxwell. Jika sekeru gabus bergerak sama arah-nya dengan arah arus elektrik maka tangan bergerak sama arah dengan arah urat2 daya. Kadang2 pemutar sekeru di-gunakan sa-bagai ganti sekeru gabus.

C. Jika dawai yang mengalirkan arus elektrik di-bengkokkan menjadi suatu lengkaran maka medan bagi kedua2 bahagian lengkaran itu kuat menguat di-antara satu sama lain dan medan hasil-nya seperti yang di-gambarkan. Arah arus urat2 daya itu boleh di-dapati dengan menggunakan peratoran sekeru gabus itu dan sa-benar-nya boleh di-peta dengan menggunakan kompas pemeta. Jika kita gunakan beberapa lilitan dawai sa-bagai ganti satu maka medan akan menjadi lebeh kuat dan sa-lanjut-nya ia akan bertambah kuat dengan mengalirkan arus yang lebeh kuat melalui dawai itu.



D**(1)****E****(2)**

D. Bila di-lihat gelong dalam C dari kiri ia-nya nampak seperti hadapan gelong dalam (1) dan dari kanan seperti dalam (2). Medan2 kesemua lilitan di-belakang kuat menguat di-antara satu sama lain jadi kita perolehi urat2 daya keluar dari satu hujung dan masuk ka-hujung yang satu lagi—kita perolehi kesan dua kutub magnet, dan gelong itu berlaku seperti sa-batang bar magnet. Dengan mengingatkan bahawa urat2 keluar dari kutub-U dan masuk di-kutub-S, peratoran sekeru gabus akan membolehkan kita memperolehi perkutupan kedua2 hujung gelong, tetapi gambarajah N,S lebeh

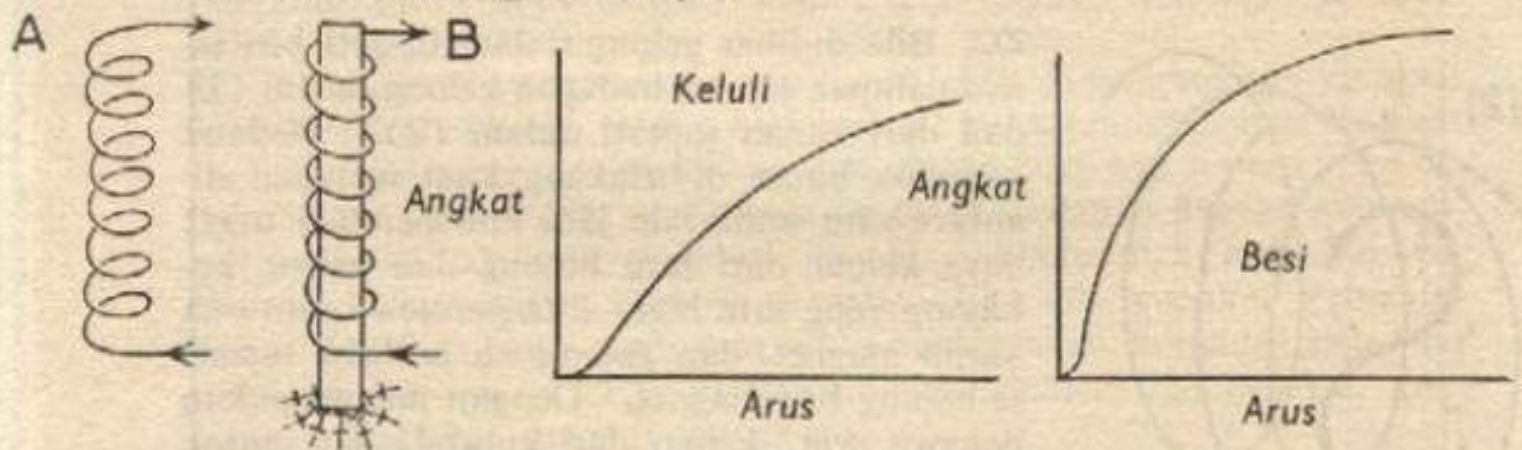
cepat, anak panah pada huruf2 itu menunjukkan arah arus.

E. Medan di-sakeliling dan di-dalam gelong mengalirkan arus letrik — solenoid — di-gambarkan di-sini, dan ka-sarupaannya dengan medan magnet ada-lah terang. Penuntut hendak-lah menyemak, dengan menggunakan peratoran sekeru gabus dan peratoran N, S, bahawa arah arus ada-lah betul bagi medan yang di-gambarkan itu.

LETROMAGNET

A. Sa-gelong dawai yang mengalirkan arus letrik berlaku sa-bagai magnet lemah, tetapi jika teras besi di-masokkan ka-dalam-nya ia menjadi lebeh kuat lagi dan magnet itu di-panggil letromagnet.

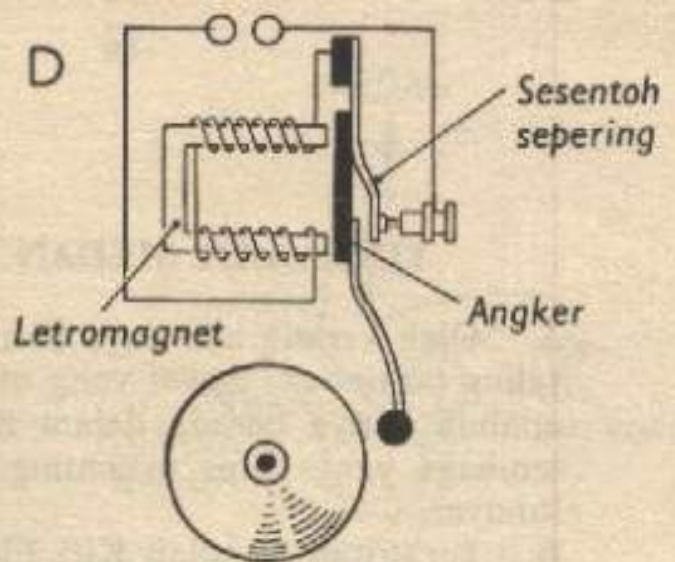
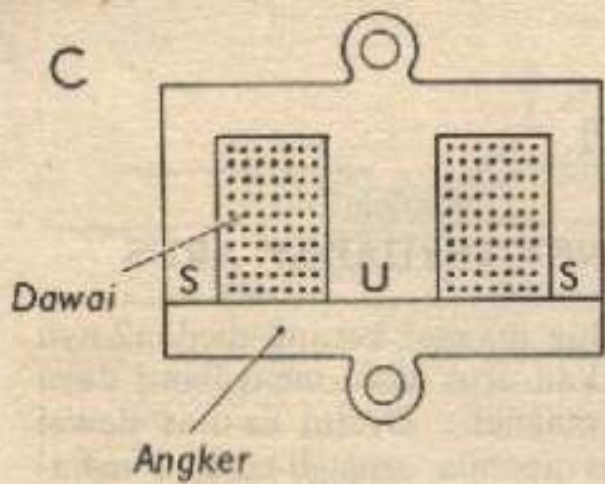
B. Kekuatan suatu letromagnet (di-sukat daripada jisim besi yang terangkat oleh-nya) berubah dengan arus letrik dan kurang bagi teras yang terdiri daripada keluli daripada yang terbuat daripada besi. Bagi kedua2-nya kekuatan bertambah sa-tinggi yang tertinggi, apabila teras tertepu dengan urat2 daya. Keluli memerlukan arus pemagnet yang lebeh besar daripada besi bagi menepukan-nya, dan oleh itu lebeh sukar memagnetkan-nya.



C. Letromagnet untok perusahaan menyerupai sa-gulong magnet ladam dengan kutub-U di-pusat dan kutub-S membentok gelang di-sa- keliling-nya. Dengan chara ini kuasa mengangkat yang tinggi dapat di-perolehi, terutama jika penyimpanan atau angker di-gunakan.

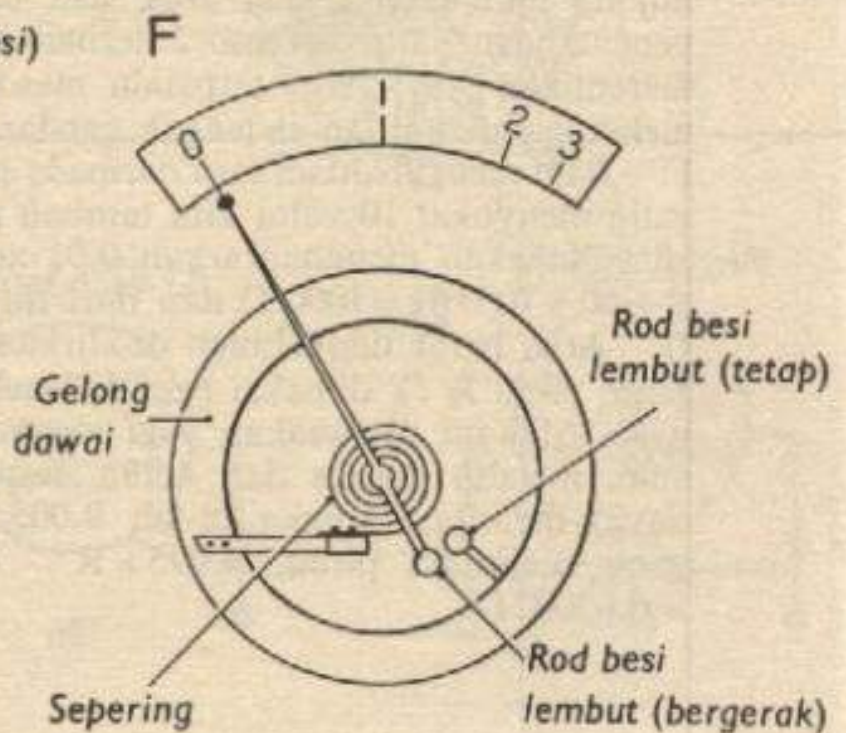
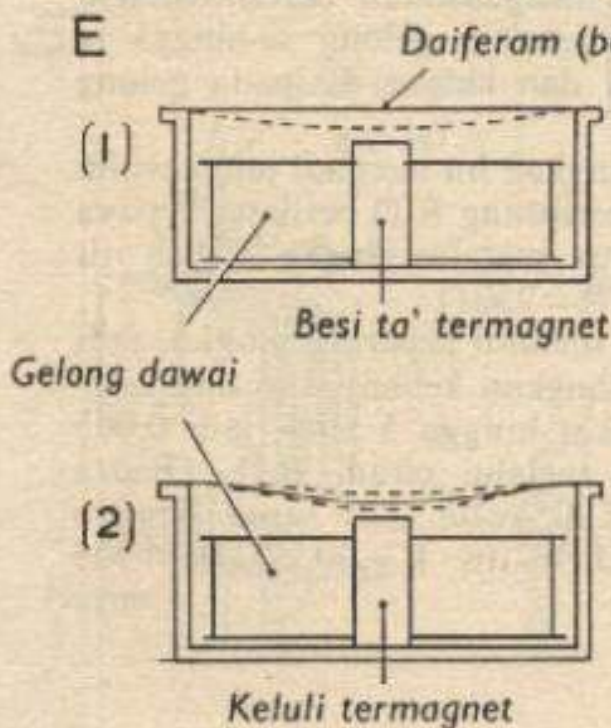
D. Locheng letrik menggunakan letromagnet bagi membuat pemukul-nya memukul locheng. Apabila ia berbuat demikian sesentoh sepring teranjak daripada sekeru, menyekat arus serta menghapuskan kemagnetan. Sepering-nya mengembalikan angker, keadaan bersentoh terbuat balek, dan letromagnet yang terbentok sa-mula itu membuatkan locheng berbunyi sa-kali lagi. Atoran ini di-ulang sa-lama arus letrik ada.

E. Penerima talipon terpaksa mengubahkan arus ulang-alek yang di-keluarkan oleh pemancar kapada bunyi yang mempunyai ulangan



yang sama. Jika arus 500 pusingan/sa'at di-alirkan ka-penerima dalam (1), teras akan mempunyai hujung atas-nya kutub-U 500 kali sa-sa'at dan kutub-S 500 kali sa-sa'at, jadi gegandang akan tertarek ka-bawah 1000 kali pada tiap2 satu sa'at menghasilkan nada dua kali ulangan asal. Tetapi jika teras suatu magnet kekal yang kuat maka arus ulang-alek hanya akan mengubahkan kekuatan-nya, gegandang akan sentiasa tertarek ka-bawah, dan akan bergerak bersaing dengan arus.

F. Dalam jangka besi yang bergerak jenis menolak arus yang hendak di-sukat di-alirkan melalui gelong dawai dalam mana terletak dua batang besi yang sa-lari. Kedua2 batang besi itu termagnet dalam arah yang sama dan oleh itu menolak di-antara satu sama lain. Satu terpasang tetap dan yang satu lagi terpasang kepada penunjuk yang bergerak atas daching hingga sepering merentikan-nya.



TINDAKAN MEDAN MAGNET TERHADAP ARUS

A. Oleh kerana ada daya di-antara dua magnet kerana medan2-nya saling bertindak, dawai yang mengalirkan arus akan mengalami daya apabila ia-nya berada dalam medan magnet. Di-sini sa-utas dawai tembaga yang halus melenting ka-atas apabila arus di-alirkan melaluinya.

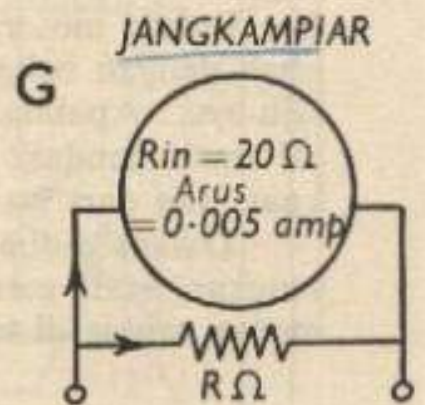
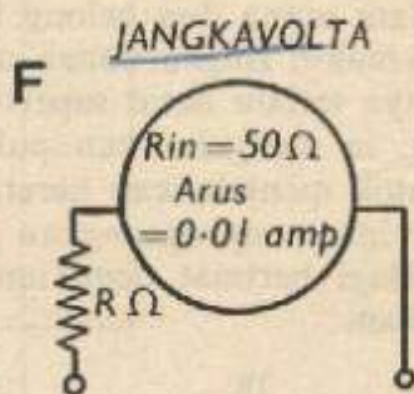
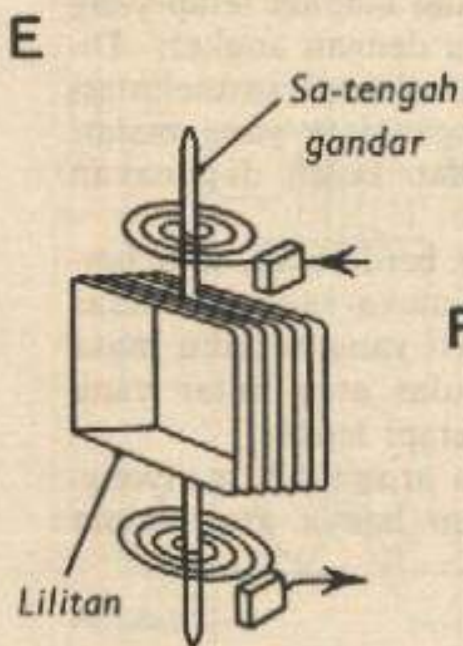
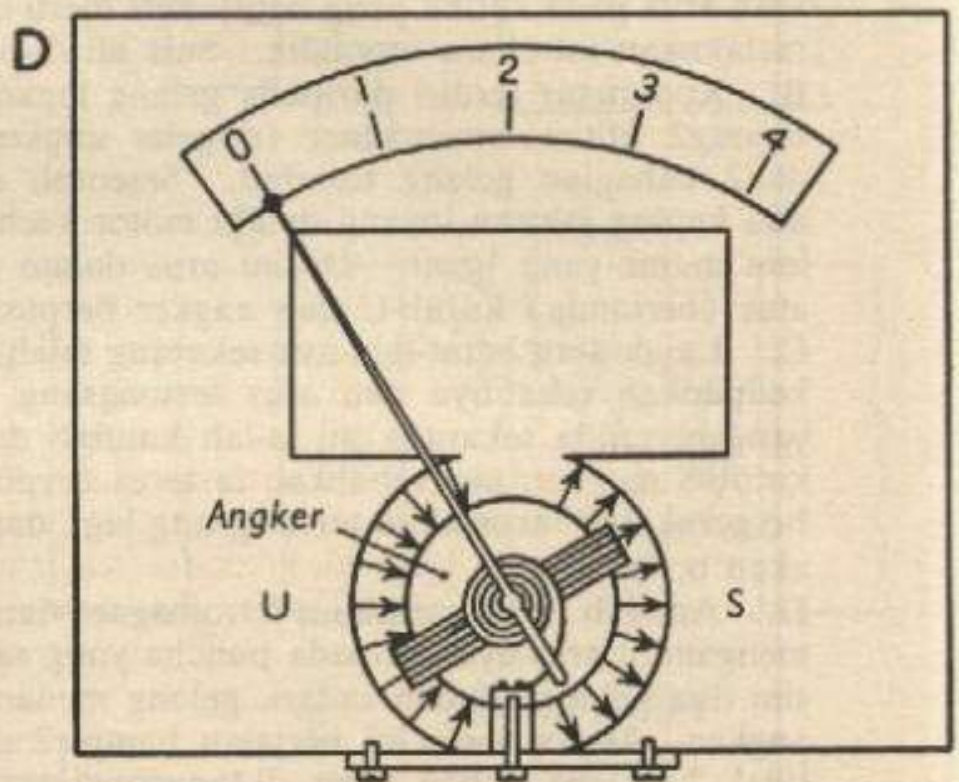
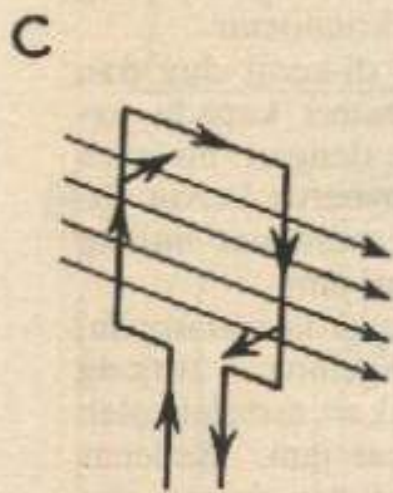
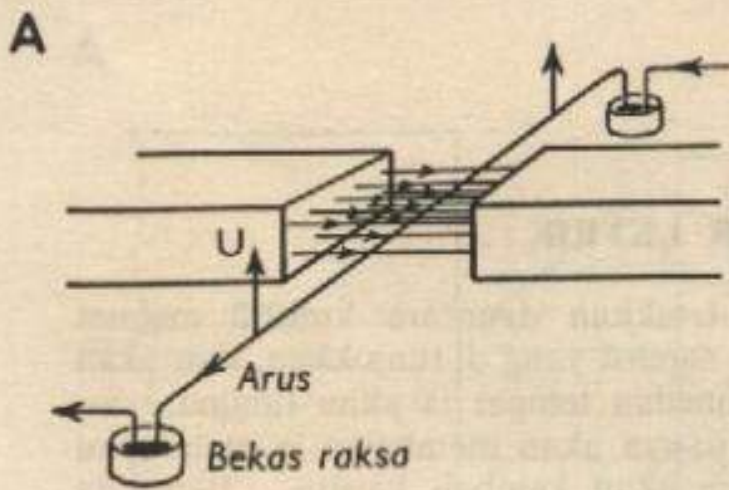
B. Peratoran Sa-belah Kiri Fleming di-pakai bagi menentukan arah gerakan.

C. Suatu gelong dawai yang rataannya sa-arah dengan medan mempunyai, manakala mengalirkan arus, daya di-tepi2-nya yang chondong bagi memutar-nya. Jika bebas bergerak ia akan berputar hingga rataannya bersudut tepat dengan medan.

D.E. Ini di-pakai kalau membina jangka gelong bergerak. Gelong, yang terdiri daripada beberapa lilitan dawai yang halus, di-lilitkan mengeliling former yang ringan kemudian di-letakkan di-antara kutub2 magnet ladam. Suatu angker, terdiri daripada selinder besi lembut, di-pasang di-tengah2 lompong supaya medan magnet kekal itu keliling. Kemudian, tidak kira kedudukan gelong, rataannya akan menjadi sari dengan medan di-situ dan kesan putaran yang tertinggi di-perolehi. Angker terpasang pada magnet oleh jaloran loyang dan sekeru. Sepering di-pasang oleh kerana tanpa-nya penunjuk akan bergerak kahujung sekil bagi semua arus, dan ia menghasilkan bertambahnya penentangan yang beransor2 terhadap gerakan gelong sa-hingga ia merentikan-nya. Arus terpandu masuk dan keluar daripada gelong melalui sepering dan sa-tengah gandar.

F. Bagi mengubahkan satu daripada jangka2 ini menjadi jangkavolta yang menyukat 10 volta kita tambah perintang $R \Omega$ berderet supaya 10 volta akan menghantarkan 0.01 amp. melalui jangka. Oleh itu $R + 50 = 10/0.01 = 1000 \Omega$ dan dari itu $R = 950 \Omega$.

G. Arus berat tidak boleh di-alirkan melalui sepering jangka, jadi suatu pirau $R \Omega$ di-pakai bagi melenchongkan kebanyakan daripadanya. Alat ini di-gunakan bagi menyukat hingga 5 amp, jadi 0.005 amp. melalui jangka dan 4.995 amp. melalui pirau. B.D. (Bedza daya) melintasi jangka ia-lah 0.005×20 volta dan sama dengan yang melintasi pirau, $4.995 \times R$. Oleh itu $R = 20 \times 0.005/4.995 = 0.02002 \Omega$.



MOTOR LETRIK

A. Suatu letromagnet yang di-letakkan di-antara kutub2 magnet ladam akan tertarek dan tertolak saperti yang di-tunjokkan, dan akan terdesak menjadi sa-lari dengan medan tempat ia akan tinggal. Sa-benar-nya lajak-nya atau berat-laju-nya akan membawa ia melampau kedudukan ini tetapi akhir-nya ia akan kembali ka-situ. Jika kita hendak mendapat gerakan yang malar mesti-lah kita songsangkan arah arus pada ketika yang betul, jadi mesti-lah kita pasang suis yang melakukan ini chara otomatik. Suis ini di-panggil komutetar.

B. Komutetar terdiri daripada gelang logam yang di-kerat dua dan hujung2 lilitan letromagnet (di-gelar angker) terpateri kapada kedua2 bahagian gelang tersebut. Sesentoh di-buat dengan ini oleh dua keping jaloran loyang dalam motor kechil, atau berus keban dalam motor yang besar. Di-sini arus dalam gelong membuat hujung atas (bertanda) kutub-U dan angker berpusing ikut jam.

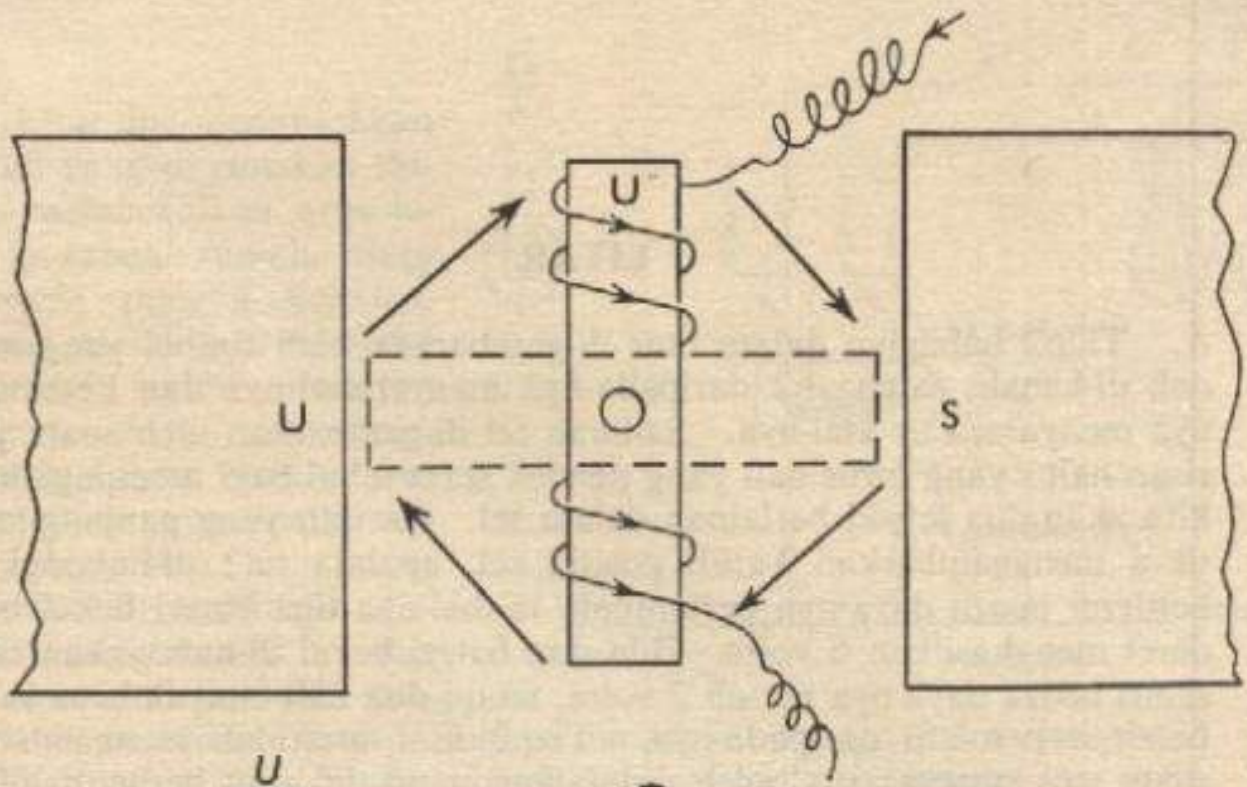
C. Lajak atau berat-laju-nya sekarang telah membawa ia melampaui kedudukan rehat-nya dan arus tersongsang dalam gelong. Hujung yang bertanda sekarang ini ia-lah kutub-S dan ia akan tertolak oleh kutub-S magnet, menyebabkan ia terus berpusing ikut jam. Sa-lepas bergerak 180° arus akan tersongsang lagi, dan dari itu gerakan malar akan berlaku.

D. Ada-lah lazim membuat letromagnet daripada magnet tetap yang mengambil arus-nya daripada puncha yang sama dengan angker. Di-sini dua gelong ada-lah sa-lari, gelong medan ada-lah pirau melintasi angker. Motor jenis ini berjalan hampir2 dengan laju yang malar, tidak kira apa beban yang di-tanggongi-nya, dan boleh di-gunakan bagi menjalankan larek.

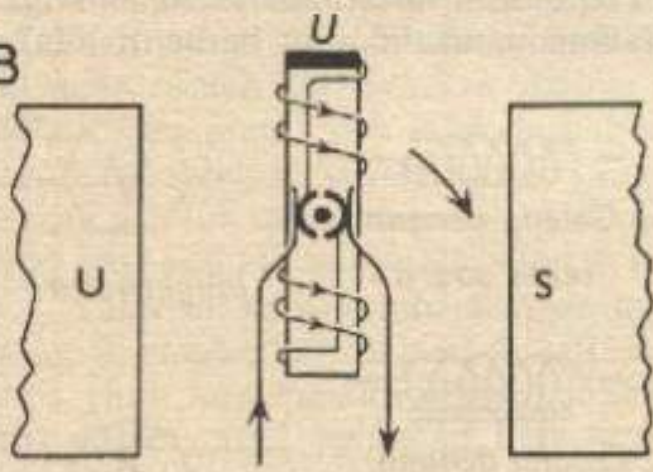
E. Dalam motor ini, dalam mana dua gelong berderetan, laju berubah dengan beban — sa-makin ringan beban maka sa-makin deras laju-nya. Apabila beban-nya terlalu berat saperti yang berlaku masa ini mula hendak berjalan, ia mengeluarkan pulas atau putar yang kuat, dan dari itu elok untok menjalankan keretapi letrik.

Dalam kedua2 motor ini, menyongsangkan arus tidak menyongsangkan arah gerakan. Bagi berbuat demikian hanya arus dalam medan sahaja di-songsangkan.

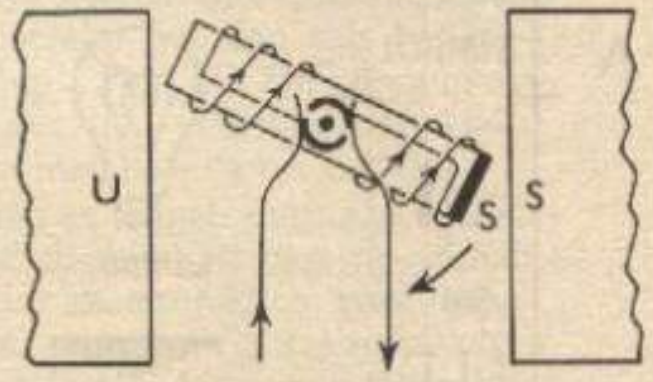
A



B

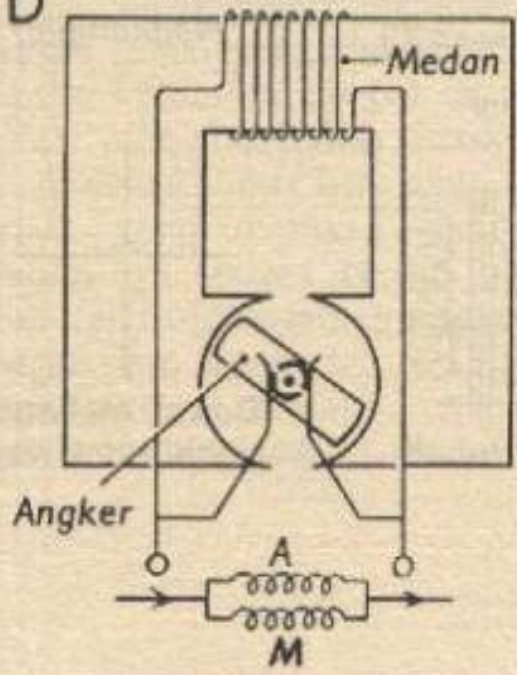


C



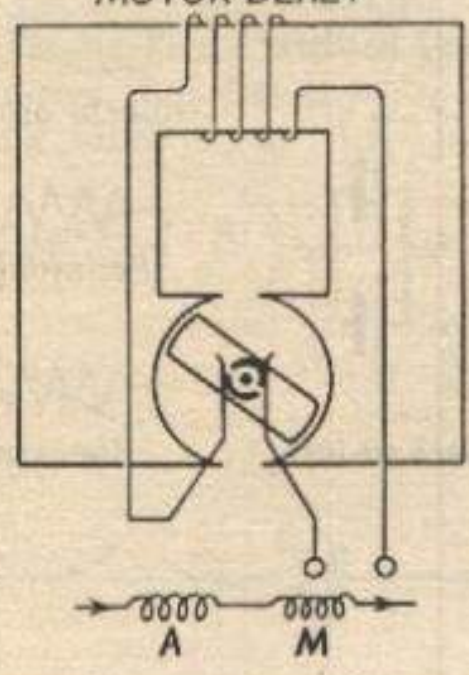
D

MOTOR PIRAU



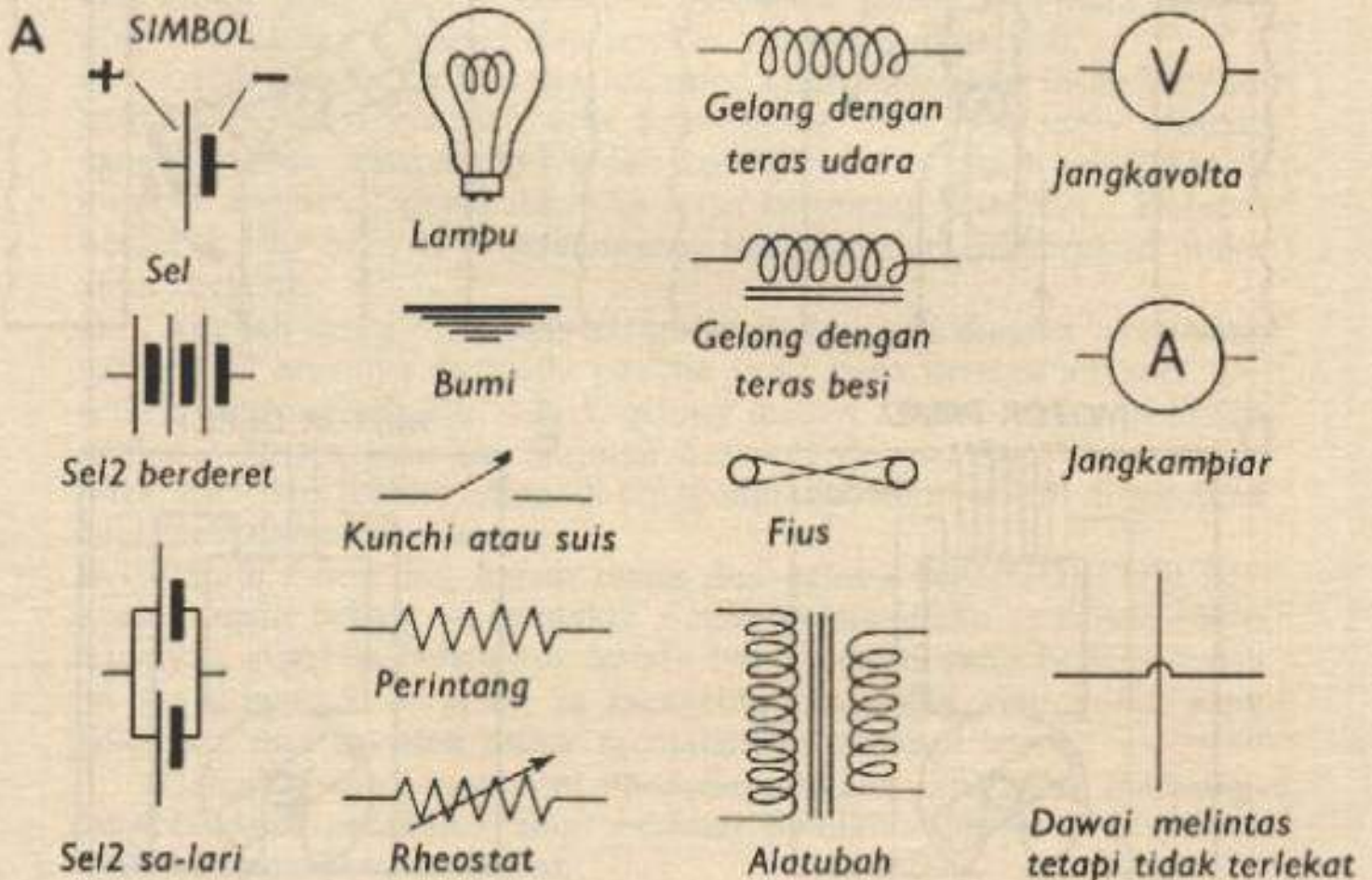
E

MOTOR DERET

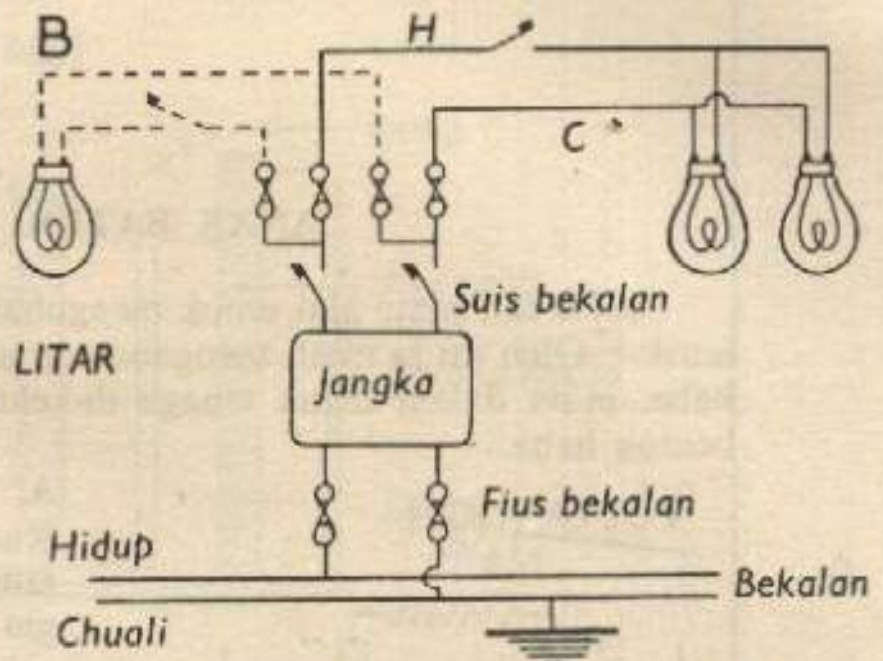


LITAR

A. Tiap2 bahagian dalam litar di-gambarkan oleh simbol yang mudah di-kenali, satengah2 daripada-nya menyerupai-nya dan kesemuanya menyarankan asal-nya. Sa-buah sel di-gambarkan oleh suatu garisan halus yang lurus dan yang pendek serta tebal bagi mengingatkan kita akan dua letrod berlainan dalam sel. Garisan yang panjang sentiasa menggambarkan kutub positif sel, apabila sel2 di-hubungkan berderet beda daya-nya bertambah, mithal-nya tiga bateri bekal berderet menghasilkan 6 volta. Bila dua bateri bekal di-hubungkan bersalari beda daya-nya maseh 2 volta, tetapi dua kali banyak arus yang boleh di-perolehi daripada-nya. Tiap2 litar mesti-lah mengandongi suatu suis supaya arus boleh di-buatkan mengalir atau berhenti bila2 di-kehendaki.

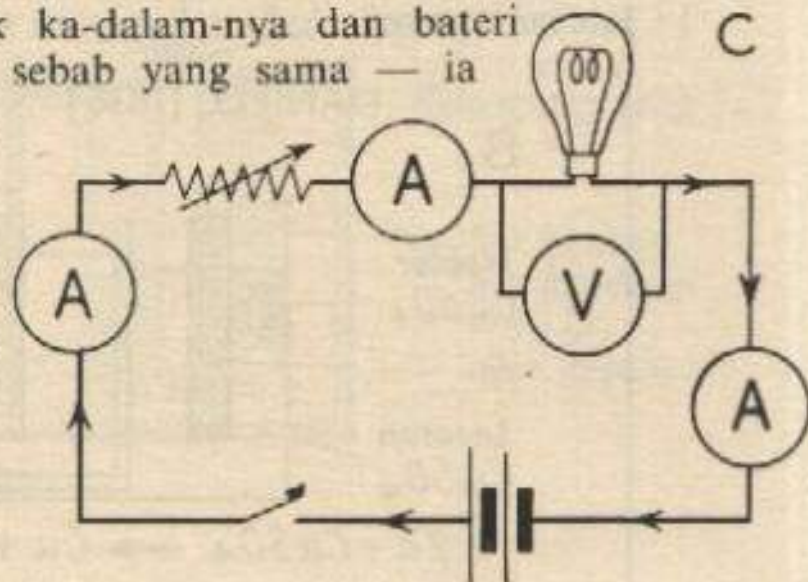


B. Litar ini menunjukkan atoran yang di-gunakan tat-kala membekalkan arus le-trik ka-sabua rumah. Satu daripada puncha bekalan, dawai chuali, di-bumikan dan ia boleh di-sentuh dengan tidak tersempar. Hujung kawat melalui fuis bekalan supaya tiada ada kerosakan dan arus yang terambil itu terbanyak me-lalui hujung kawat ini, fuis itu akan terlebor lalu me-



rentikan pengaliran arus. Jangka menyukat tenaga letrik yang di-gunakan dalam rumah. Suis besar di-gunakan bagi memutuskan per-dawaian rumah dari bekalan apabila ia-nya hendak di-baiki. Lampu2 dalam satu atau lebeh bilek terhubung melalui fuis dan suis hendak-lah berada dalam hujung kawat yang hidup. Dua biji lampu yang di-kanan ada-lah sa-lari dan di-kawali oleh satu suis. Perhatikan bahawa litar bagi kedua2 lampu itu ada-lah sa-lari melintasi dawai bekalan.

C. Litar ini menggambarkan penggunaan sa-tengah daripada radas2 yang di-gambarkan dalam A. 'Rheostat' di-gunakan bagi mengubah arus yang lalu melalui lampu, jankampiar menunjukkan arus meng-alir dalam tiap2 bahagian litar tersebut, sementara itu jangkavolta, terhubung melintasi lampu, menunjukkan bedza daya arus memachu arus melalui-nya. Jika litar ini di-pasang akan di-dapati bahawa ke-semua jankampiar memberi bacaan yang sama. Yang demikian lampu tidak menggunakan kuasa letrik oleh kerana kuasa letrik meng-alir keluar sa-chepat ia masuk ka-dalam-nya dan bateri tidak menjana kuasa letrik bagi sebab yang sama — ia memachu keliling litar akan kuasa letrik yang memang sedia ada dalam-nya dalam bentuk letron, dan sel hendak-lah di-anggap sa-bagai pam kuasa letrik. Sabua jankampiar sentiasa terhubung berderet dan jangkavolta sa-lari.

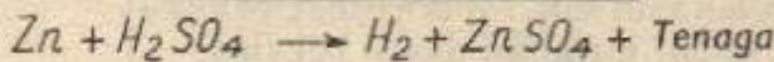
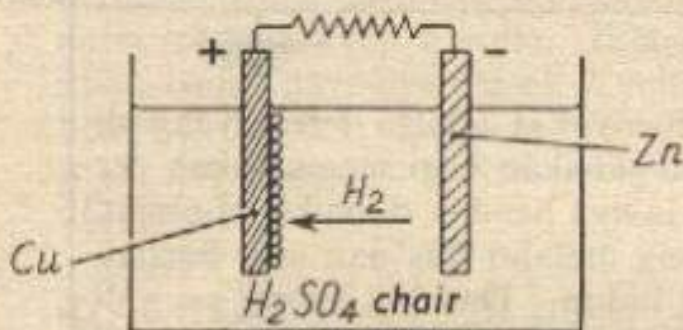


ANAK BATERI ASAS

Sel ia-lah suatu alat untuk mengubah tenaga kimia kapada tenaga letrik. Oleh itu ia mesti mengandongi suatu tindakan kimia bongkar-haba, ia-itu dalam mana tenaga di-keluarkan, biasa-nya dalam rupa bentok haba.

VOLTA [1800]

A

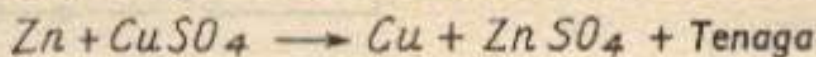
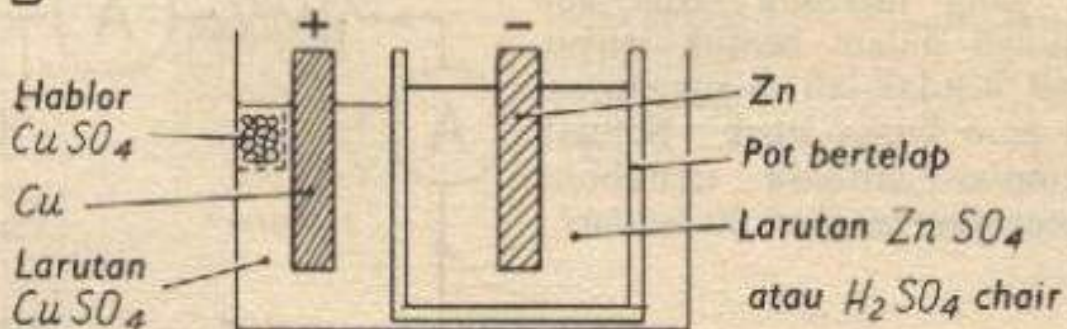


mengalir. Apabila ini berlaku sel itu di-katakan berkutub (jika gelembong2 itu di-singkirkan dengan suatu berus arus mengalir sa-mula.) e.m.f. bagi sel ini ada-lah kira2 1 volta.

B. Tidak ada perkutupan berlaku dalam sel Daniell oleh kerana tindakan kimia asasi tidak melibatkan pengeluaran haiderojan. Akhir2-nya arus boleh di-ambil daripadanya bagi tempoh yang lama. Zeng dan pada masa itu juga tembaga terkeluar lalu terlekat di-kepingan tembaga menjadikan larutan kuperam salfit lebeh lemah — sebab itu-lah terdapat-nya hablor kuperam salfit. e.m.f. sel ini ia-lah kira2 1.1 Volta.

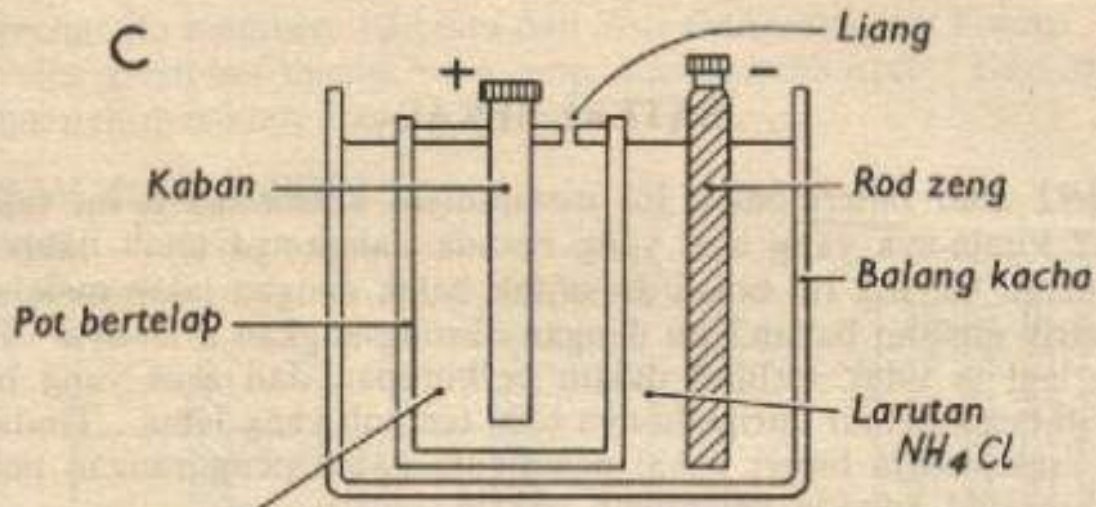
DANIELL [1836]

B

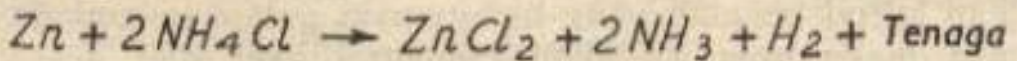


A. Dalam sel volta kepingan tenaga dan zeng di-letakkan dalam asid salfik chair. Apabila 1 gm. zeng bertindakbalas dengan asid kira2 580 kalori tenaga teruchul dan ini timbul sa-bagai tenaga letrik. Haiderojan yang terbentok di-bawa ka-kepingan tembaga di-mana ia membentok satu lapisan gelembong yang bertindak sa-bagai penebat lalu memberhentikan arus daripada

LECLANCHE [1868]



Nyahkutub — $MnO_2 + C$

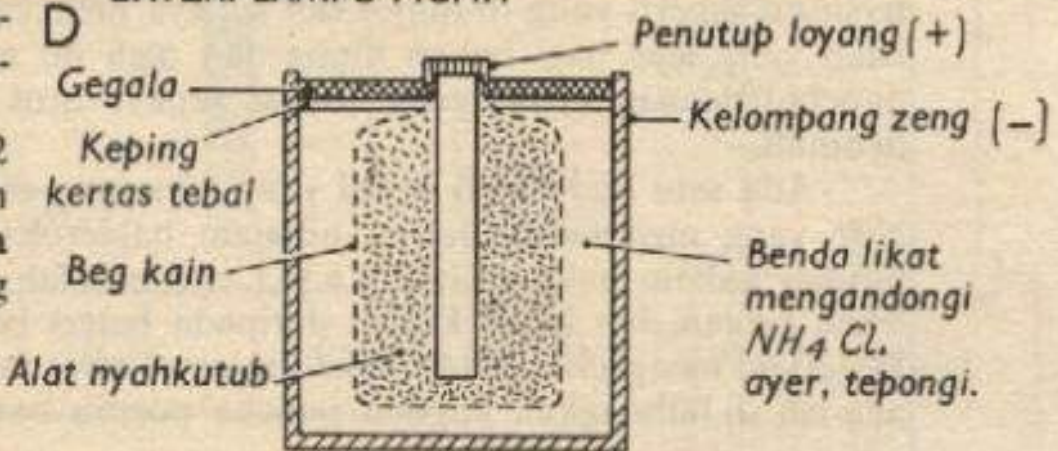


C. Sel Leclanche ada-lah satu sel yang di-sesuaikan dari sel Volta. Dengan menggunakan kaban bagi ganti tembaga e.m.f. sel ini menjadi bertambah hingga kira2 1.5 volta. Larutan amoniam keloraid menggantikan asid salfit chair dan ini bukan hanya menjadikan sel itu lebeh selamat di-pegang dan di-gunakan tetapi juga mencheegah zeng daripada terguna apabila arus di-ambil dari sel itu. Sa-benar-nya tidak ada tindakan tempatan. Mangganam duoksaid di-gunakan bagi mengoksaiddkan haiderojan dan di-champorkan dengan butir2 kaban bagi membuatkan ia mengalirkan kuasa letrik. Ia terutama-nya di-gunakan bagi membekalkan arus yang sadikit atau berselang2 supaya memberi masa bagi berlaku-nya pengoksaiddan haiderojan.

D. Ini sel Leclanche yang tidak boleh tumpah (bukan kering — dia tidak boleh bekerja apabila kering) dengan e.m.f. yang sama.

Dalam semua sel2 ini letrod-nya ada-lah terbuat daripada dua bahan pengalir yang berlainan.

BATERI LAMPU PICHIT



BATERI BEKAL

Sel2 atau bateri bekal ini mempunyai kelebihan ia-itu tatkala bahan2 kimia-nya yang asal yang berada dalam-nya telah habis terguna maka bahan2 itu boleh di-bentok balek dengan jalan melalukan arus letrik melalui bahan2 itu dengan di-songsangkan arah-nya. Tambahan lagi ia tidak terlibat dalam perkutupan dan arus yang berat dapat di-tarek keluar daripada-nya bagi tempoh yang lama. Tindakan kimia asasi dalam bateri bekal pelambam ia-lah pengurangan pelambam duoksaid kepada pelambam oksaid.

A. Jika kita alirkan arus melalui asid sulfik cair dengan menggunakan letrod bekal yang mempunyai palam pelambam oksaid dalam-nya maka arus itu akan mengurai ayer dan gas yang terbentok pada dua letrod itu akan menyebabkan berlaku-nya pengoksaidan dan pengurangan sa-hingga kesemua pelambam oksaid telah bertukar masing2 menjadi pelambam duoksaid dan pelambam. Oleh kerana ini ada-lah dua benda yang berlainan dalam suatu bahan urailetrik maka ia membentok sa-buah sel.

B. Apabila arus di-tarek keluar dari sel ia mengalir melalui bahan larut dengan arah yang bertentangan dan sekarang haiderojan mengurangkan duoksaid kepada pelambam oksaid dengan mengeluarkan tenaga. Pada ketika itu juga sa-tengah daripada pelambam oksaid bertindak dengan asid menghasilkan pelambam sulfid yang tidak larut menjadikan kepekatan dan ketumpatan bandingan asid itu menjadi kurang. e.m.f. bagi sel ini ada-lah kira2 2 volta.

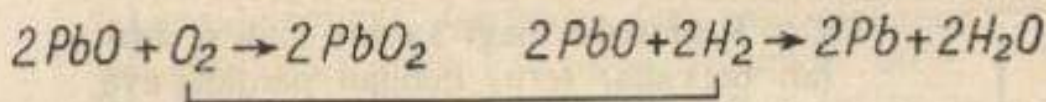
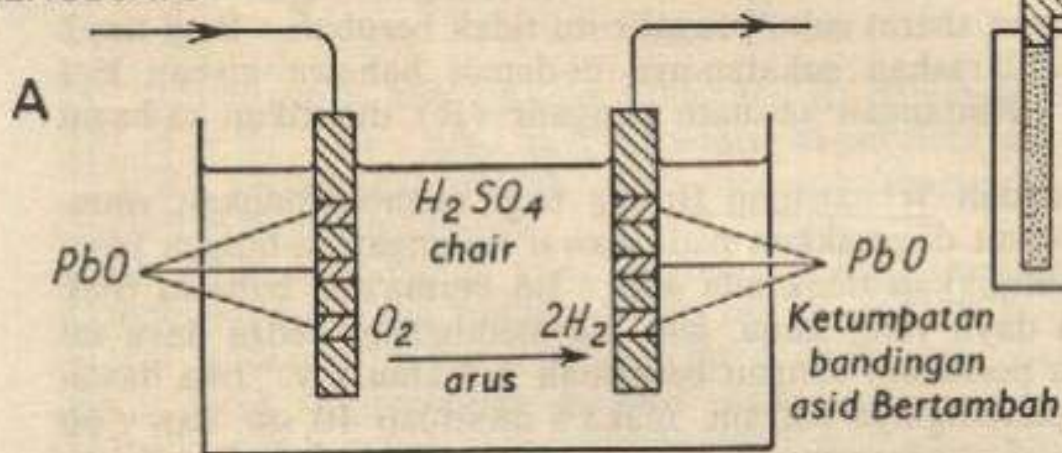
C. Dalam amalan ada sa-bilangan kepingan2 positif dan negatif yang tersusun seperti yang di-tunjokkan supaya menghasilkan suatu permukaan yang luas bagi bahan kimia dan oleh itu membolehkan tenaga di-uchul dengan kadar yang chepat supaya arus yang banyak boleh di-ambil.

Ada satu lagi bateri bekal yang lain yang di-ketahui sa-bagai sel Nife yang mempunyai letrod nikalam haideroksaid dan besi dalam larutan kaliam haideroksaid. e.m.f.-nya ada-lah kira2 1.2 volta. Ia lebih ringan dan lebih kukoh daripada bateri bekal pelambam.

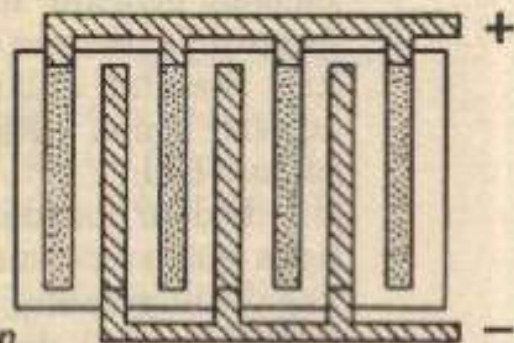
D. Bagi mengechas bateri bekal hujung kawat positif dari pengechas ada-lah di-hubongkan kepada punga positif bateri bekal itu. Jika

pengechas itu memberi 12 volta dan arus mengechas itu 4 amp., maka 10 volta mesti-lah memachu 4 amp. melalui rheostat. Dari itu rintangannya mesti-lah $10/4 = 2.5$ ohm.

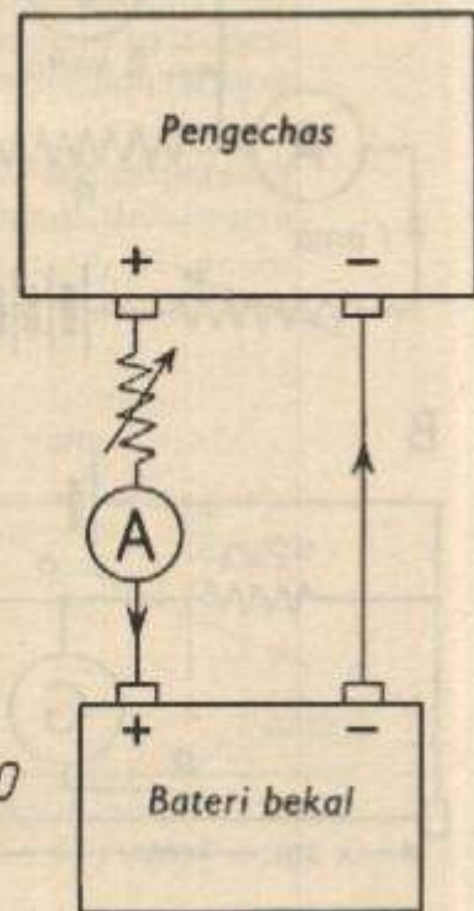
PELAMBAM [PLANTE 1879]
MENGECHAS



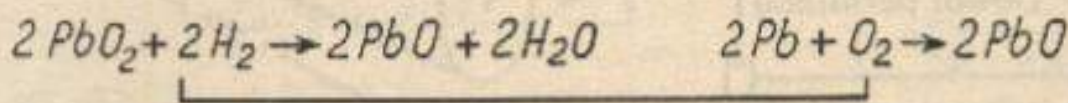
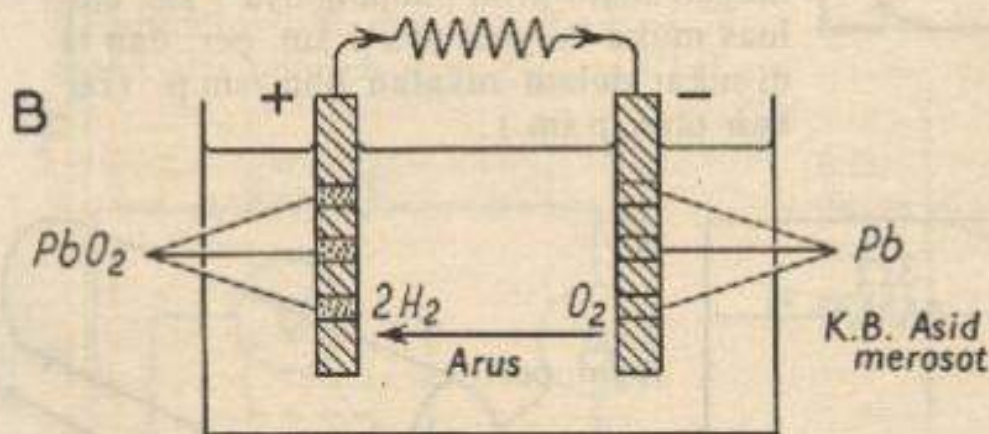
C



D



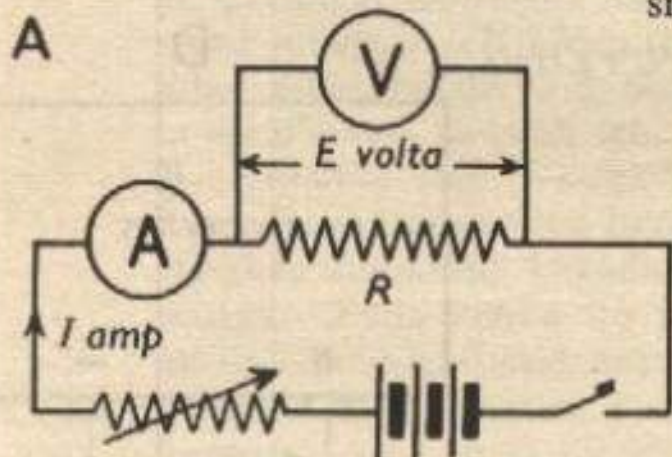
NYAHCHAS



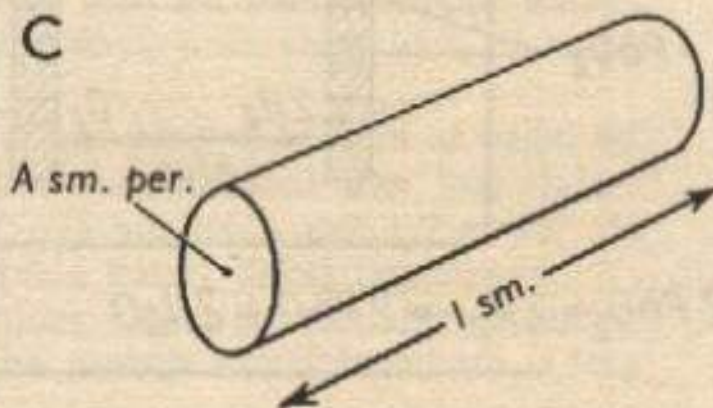
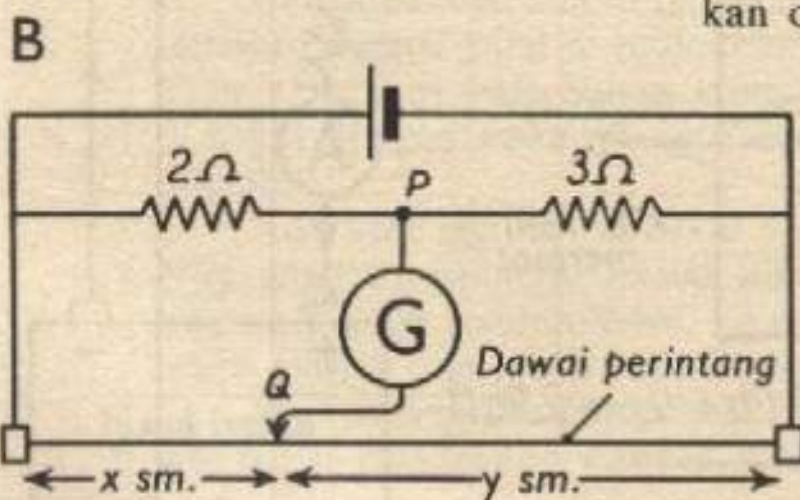
RINTANGAN

A. Hukum Ohm (1827) menyatakan bahawa arus yang mengalir melalui pengalir itu adalah berkadar terus dengan bedza daya melintasi-nya, dengan syarat suhu pengalir itu tidak berubah. Bagi tiap2 kali rheostat di-laraskan sukatan-nya di-dapati bahawa nisbah E/I adalah sama. Rintangan sa-suatu pengalir (R) di-ertikan sa-bagai nisbah E/I .

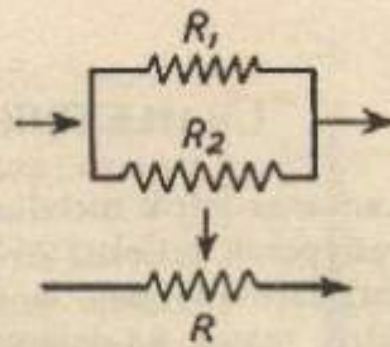
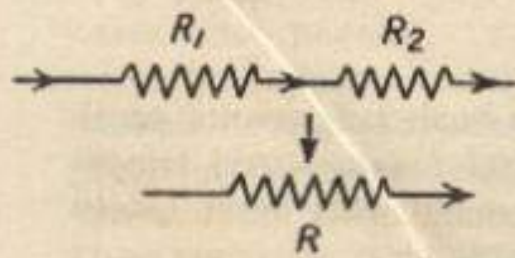
B. Dalam ka'edah Wheatstone Bridge bagi membandingkan rintangan maka kekesut di-gerakkan pada dawai rintangan sa-hingga jangkagalvani menunjukkan tidak ada arus. Ini berm'ana bahawa titek P dan Q pada daya yang sama, jadi dia membahagi bedza daya sel itu kepada dua pechahan dengan bernisbah $2:3$ atau $x:y$. Jika dawai rintangan itu panjang-nya 100 sm. maka x mesti-lah 40 sm. dan y 60 sm.



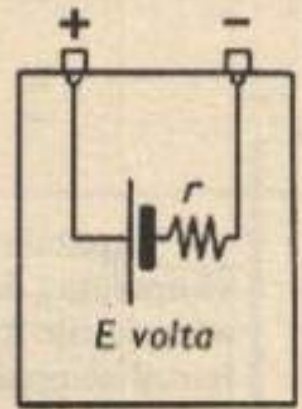
C. Rintangan bagi sa-satu dawai adalah berkadar terus dengan panjang-nya (l) dan berkadar songsang dengan luas muka keratan-nya (A). Ia juga bergantung kepada jirim-nya. Jadi $R = s \times l/A$, dalam mana s ia-lah kerintangan jirim itu. Ia di-ertikan sa-bagai rintangan suatu jirim panjang-nya 1 sm. dan luas muka keratan-nya 1 sm. per. dan ia di-sukat dalam sukatan ohm/sm.p. (bukan ohm/p.sm.).



D



E



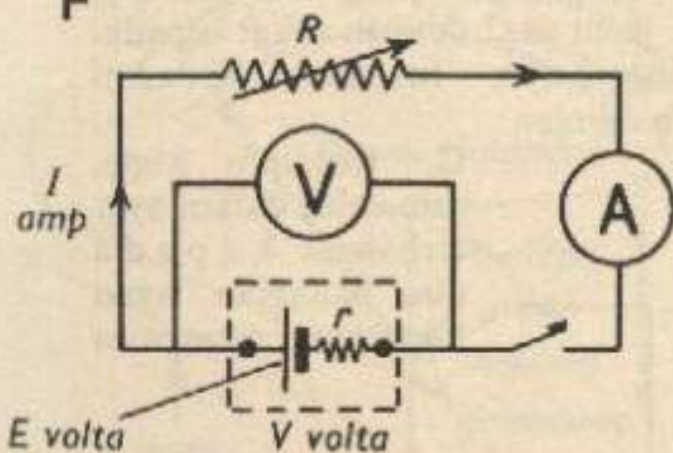
D. Rintangan R bagi dua perintang R_1 , R_2 dalam deretan di-peroleh dari $R = R_1 + R_2$. Jika ia-nya sa-lari, di-perolehi dari $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$. Rintangan dalam sa-lari menambahkan arus, kalau dalam deretan mengurangkan-nya.

E.F. Jirim atau bahan yang di-gunakan bagi membina sa-buah sel mempunyai beberapa rintangan dan sel itu berlaku sa-olah2 ia mempunyai rintangan dalam (r) sa-deret dengan-nya. Apabila arus di-keluar tarek daripada-nya melalui suatu rintangan luar, sa-tengah2 daripada e.m.f. ada-lah di-gunakan bagi memachu arus melalui rintangan dalam-nya, dan bedza daya yang melintasi puncha bekalan ada-lah kurang daripada e.m.f.-nya sa-banyak ini.

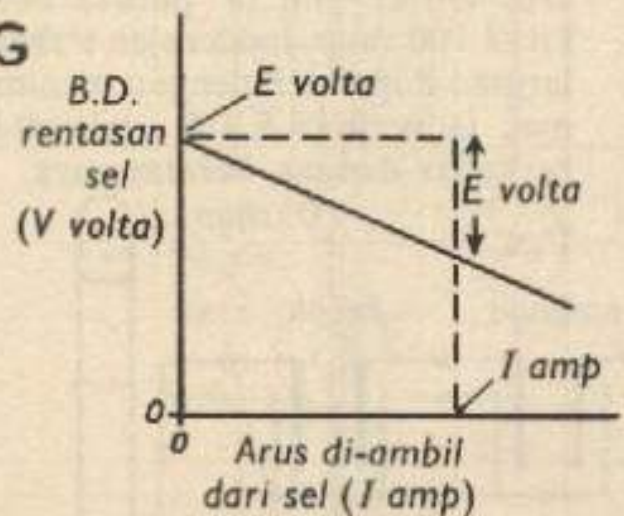
G. Suatu geraf yang menghubungkan bedza daya dengan arus berbentuk saperti yang di-tunjokkan. Rintangan dalam di-peroleh dengan membahagi ($E - V$) volta dengan arus I amp.

Arus yang mengalir (I) dalam sa-barang litar ada-lah di-peroleh dengan membahagi e.m.f. (E) dengan jumlah rintangan dalam-nya ($R + r$), ia-itu $I = E/(R + r)$. Yang demikian $E = IR + Ir$. Tetapi $IR = V$, dan dari itu $E = V + Ir$ dan $E - V = Ir$, dari mana kita peroleh $r = (E - V)/I$.

F

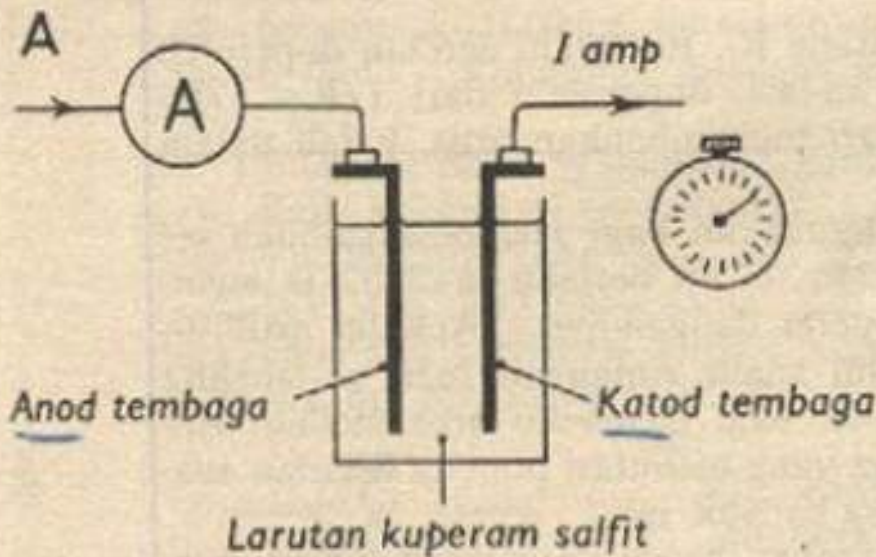


G



URAILETRIK

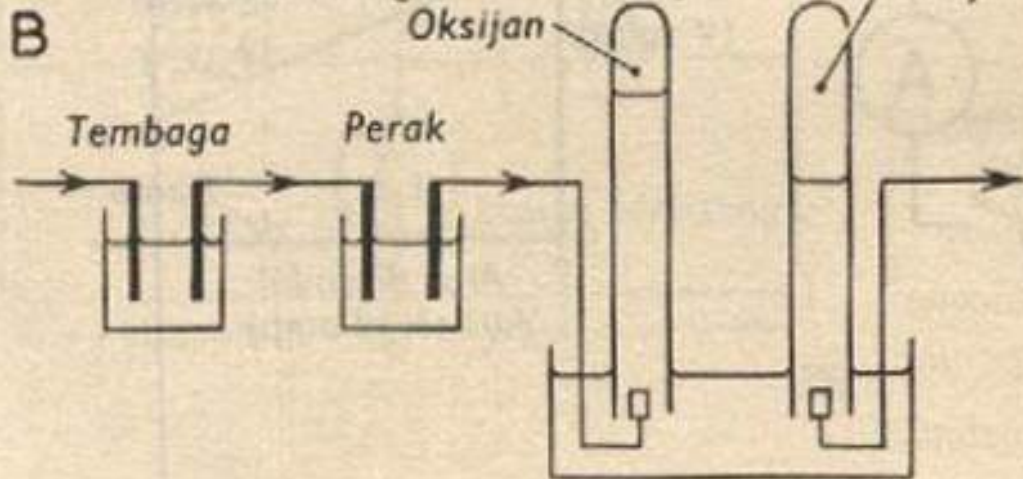
Apabila di-alirkan arus listrik melalui sa-buah jangkavolta perak (kuperam) kita dapati perak terlekat di-katod (ia-itu letrod tempat arus listrik keluar dari larutan) dan ia tersingkir dari anod (ia-itu letrod tempat arus listrik masuk ka-dalam larutan).



A. Hukum Faraday yang pertama menyatakan bahawa jisim sa-suatu benda terbebas sa-masa urailetrik berlaku adalah berkadar terus dengan kuantiti kuasa listrik yang teralir. Ini boleh di-sahkan dengan menchari tambahan yang terdapat pada jisim katod sa-lepas melakukan kata-lah 1 amp. sa-lama 20 minit ia-itu 1200 kolom (coulomb), dan sa-lepas kata-lah 1.5 amp.

sa-lama 25 minit ia-itu $1.5 \times 60 \times 25 = 2250$ kolom. Jisim perak yang terlekat pada katod akan di-dapati berkadar dengan 1200 hingga 2250.

B. Hukum Faraday yang kedua menyatakan bahawa jisim berlain2an unsur yang di-bebaskan oleh kuantiti kuasa listrik yang sama ada-lah berkadar terus dengan beratara unsur2 itu. Bagi mengesahkannya, arus listrik yang ta' putus2 di-alirkan melalui jangkavolta sa-hingga kira2 100 sm.p. haiderojen terbentuk. Jisim logam yang tersingkir dari larutan di-peroleh dengan menimbang, jisim gas2 dengan sukat isipadunya, jadikan ka-S.T.P., lalu di-kira jisim2-nya. Ini semua di-dapati berkadar dengan beratara-nya.



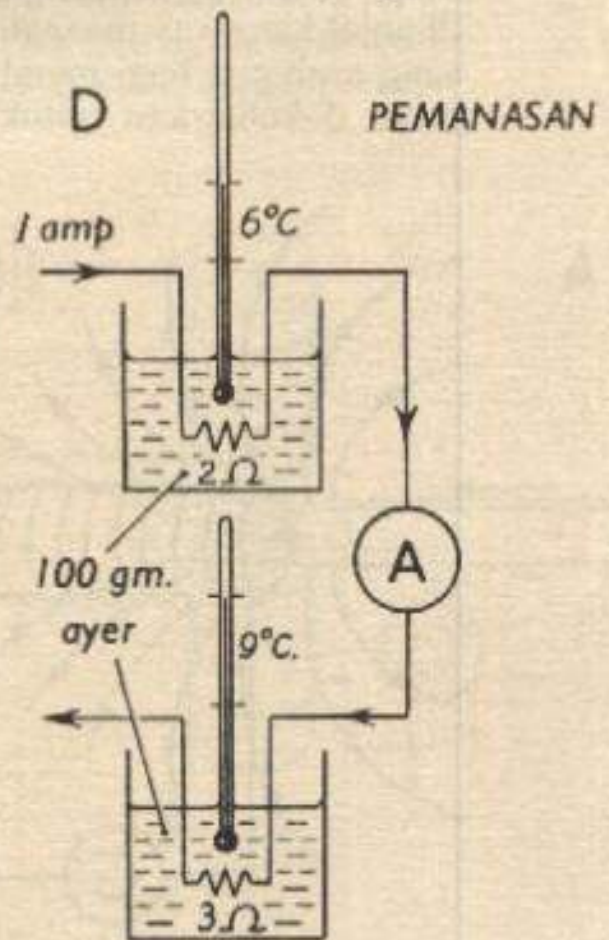
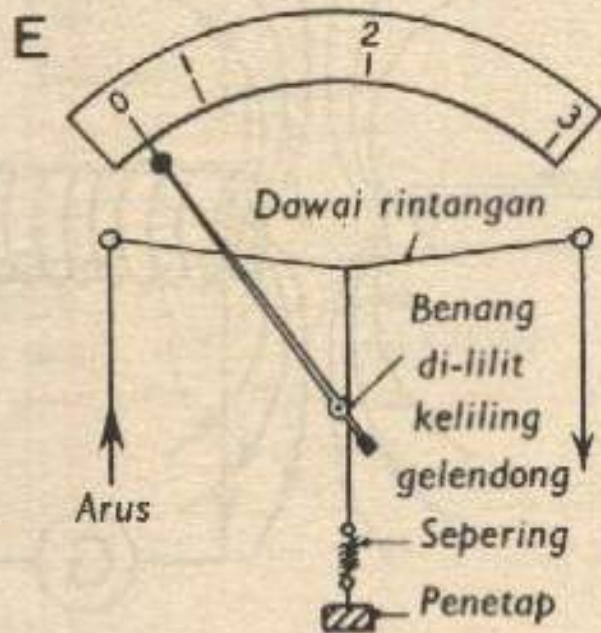
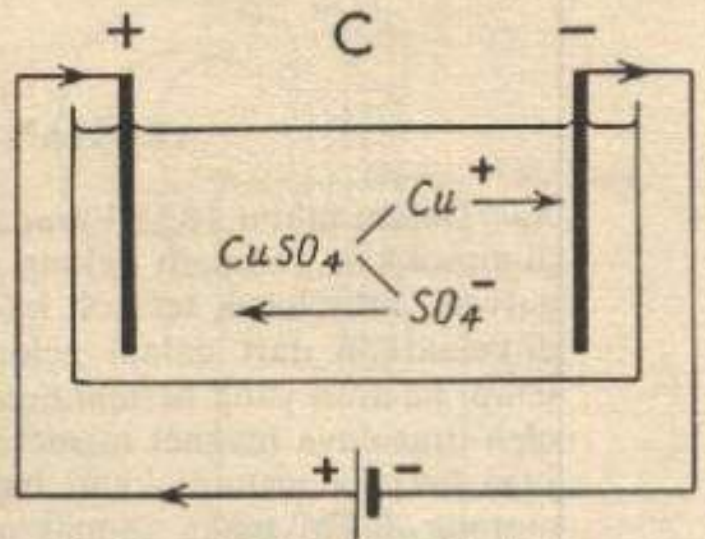
C. Kusatom kuperam salfit dalam ayer terbahagi k a p a d a dua bahagian, ayon kuperam membawa

chas positif dan ayon salfit membawa chas negatif. Ayon positif tertarek kapada katod dan ayon negatif tertarek kapada anod. Kuperam atau perak tinggal di-katod tetapi ayon salfit mengambil ayon kuperam atau perak itu dari anod lalu membentok sa-mula kusatom kuperam salfit.

Kesan pemanasan oleh arus letrik

D. Haba yang dikeluarkan sa-lama satu sa'at oleh arus I amp. yang teralir melalui suatu rintangan R ohm ia-lah I^2R/J kal./sa'at. Jika 1 amp. di-alirkan melalui dua rintangan dalam jangkavolta yang sa-rupa maka tambahan suhu dalam tempoh yang di-tentukan ada-lah di-dapati berkadar dengan rintangan. Jika 1.4 amp. di-alirkan dalam tempoh yang sama maka suhu jangkavolta yang atas itu bertambah 12°C . Jadi $12/6 = 2$, dan $1.4^2/1 = 1.96$ yang demikian ia menunjukkan bahawa haba yang terhasil per sa'at ada-lah berkadar dengan gandadua arus letrik yang di-alirkan.

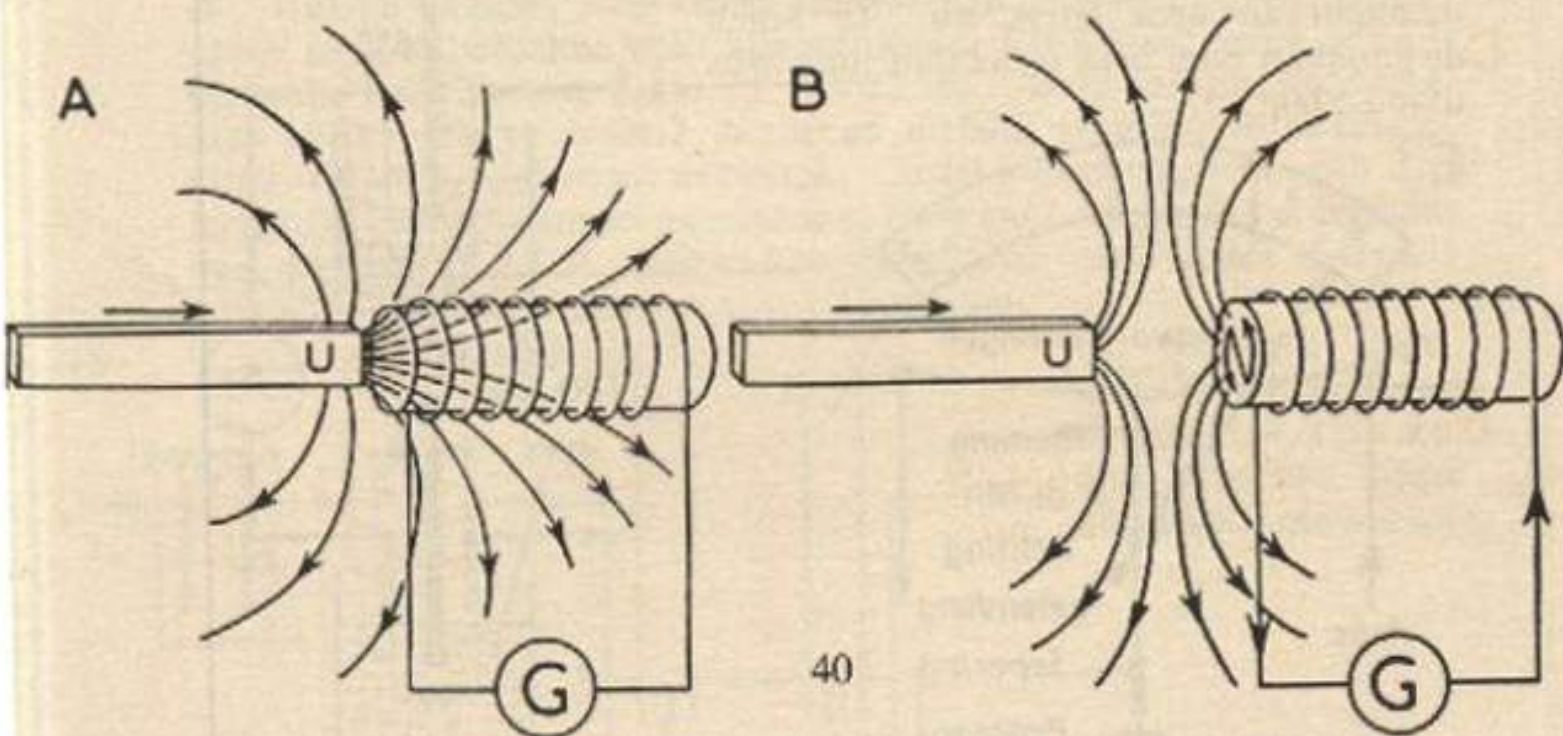
E. Jangkampiar Dawai Panas menyukat arus letrik dengan menggunakan pengembangan oleh haba dalam dawai yang mengalirkan arus letrik itu. Ia boleh di-gunakan bagi arus terus dan juga arus ulang-alek.



AROHAN LETROMAGNET

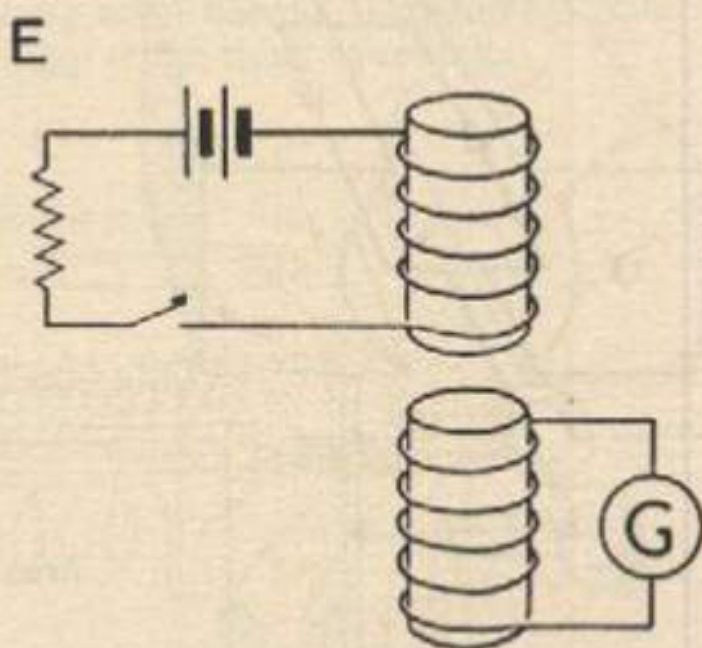
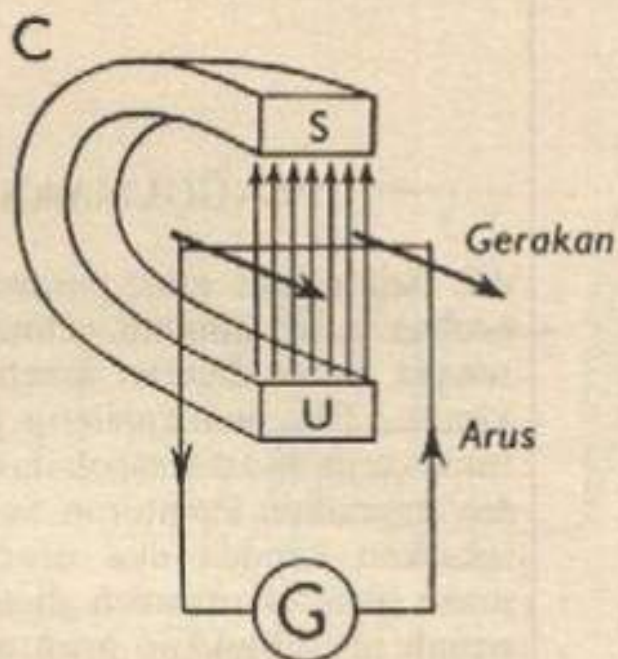
A. Dalam tahun 1831 Faraday mendapati bahawa jika suatu magnet di-masokkan di-dalam gelong dawai yang terhubung kepada jangkagalvani, arus letrik terarah ka-dalam gelong itu. Apabila magnet itu di-keluarkan dari dalam gelong arus juga terarah ka-dalam gelong tetapi ka-arrah yang bertentangan. Ia mengatakan hal ini di-sebabkan oleh urat daya magnet memotong dawai yang membentok gelong. Ia juga berjaya menunjukkan bahawa lebih tinggi kadar urat2 itu memotong dawai maka sa-makin besar-lah arus terarah, dan sa-makin bertambah rintangan dawai bila arus itu menjadi sa-makin berkurang.

B. Arah arus arohan di-peroleh daripada Hukum Lenz — Arus terarah ka-arrah menentang gerak yang menyebabkannya. Di-sini arus mengalir ka-arrah yang di-tunjokkan supaya menghasilkan kutub-U dalam gelong bagi menentang kutub-U magnet yang mengarohkannya itu. Jadi kerja akan terpaksa di-lakukan atas magnet bagi mendesak ia ka-dalam gelong serta mengaroh arus yang melakukan kerja dalam masa mengalir melalui jangkagalvani. Apabila kutub-U di-anjakkan arus mengalir ka-arrah yang bertentangan atau menyongsang arah-nya bagi membuat kutub-S di-hujung gelong supaya tenaga mesti di-keluarkan untuk menarek keluar magnet tersebut.



C. Sa-utas dawai lurus bergerak melintasi medan mempunyai arus yang terarah dalam-nya. Arah arus itu tidak mudah di-tentukan daripada hukum Lenz tetapi ia boleh di-peroleh terus daripada Peratoran Sa-belah Kanan Fleming (lihat D). "Mnemonic" berikut ada-lah berguna bagi mengingatkan penggunaan peratoran Fleming:— dalam negeri ini motokar di-jalankan di-sabelah kiri jalan dan peratoran sa-belah kiri di-gunakan bagi menchari arah bergerak-nya motor letrik.

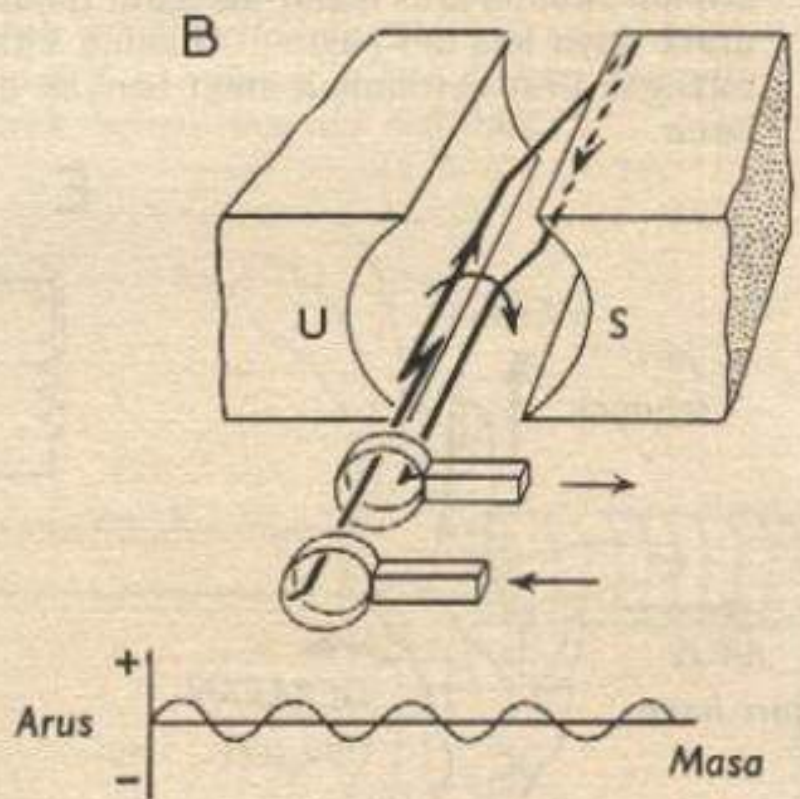
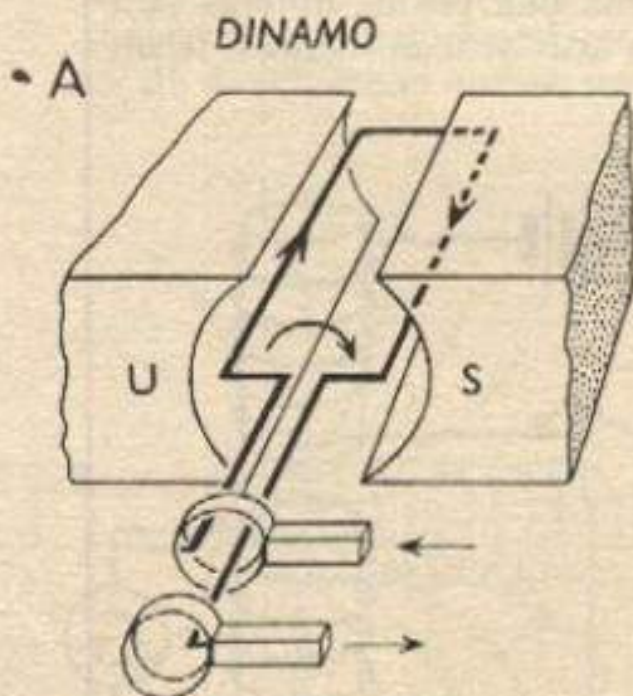
E. Sa-bagai ganti menggunakan magnet kekal yang bergerak bagi mendapatkan urat2 daya memotong lilitan kita boleh menggunakan gelong lain dalam mana kita boleh menghasilkan serta-merta urat daya dengan memulakan (membuka) arus. Apabila kita lakukan demikian kita mendapat arus dalam gelong yang kedua, dan satu ka-arah yang bertentangan tatkala mematikan arus itu, tetapi tidak ada arus arohan apabila arus malar mengalir dalam gelong yang atas oleh kerana urat2 daya ada-lah pegun. Jikalau kita ada dua gelong di-teras besi bilangan urat bertambah amat banyak dan arus arohan menjadi lebeh besar.



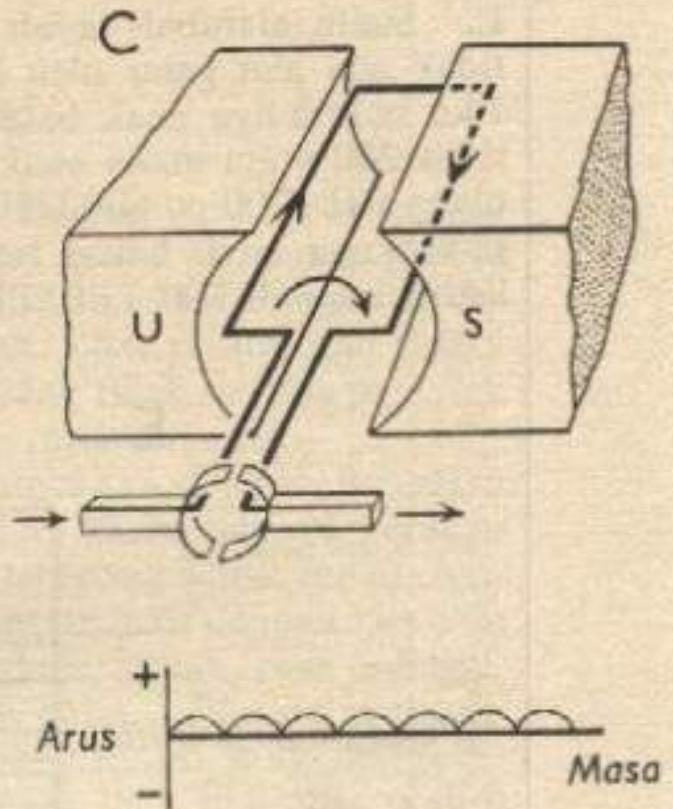
PENGGUNAAN AROHAN LETROMAGNET

A. Suatu alat atau pesawat yang amat penting yang menggunakan arohan ia-lah dinamo. Dinamo ini mengubah tenaga sawat kapada tenaga letrik dengan lebeh jimat daripada sel mengubah tenaga kimia. Jika suatu gelong pesawat di-putarkan dalam medan magnet maka arus akan terarah dalam-nya saperti yang di-tunjokkan (semak, menggunakan Peratoran Sa-belah Kanan). Jika hujung gelong itu di-lekatkan kapada dua urat gelang yang tersebut daripada achi-nya maka arus akan boleh di-alirkan keluar gelong oleh berus dan anak panah menunjokkan arah arus yang keluar dari gelong tatkala kedu-dokan-nya bagini.

B. Ini menunjokkan arah arus apabila gelong telah berpusing melalui 120° dan akan kelihatan bahawa arus yang keluar itu sekarang ini arah-nya bertentangan. Jadi jika gelong itu di-putarkan dengan kadar yang sa-kata maka arus itu akan berubah saperti yang di-tunjokkan dalam geraf dan hasil-nya kita memperolehi arus ulang-alek.

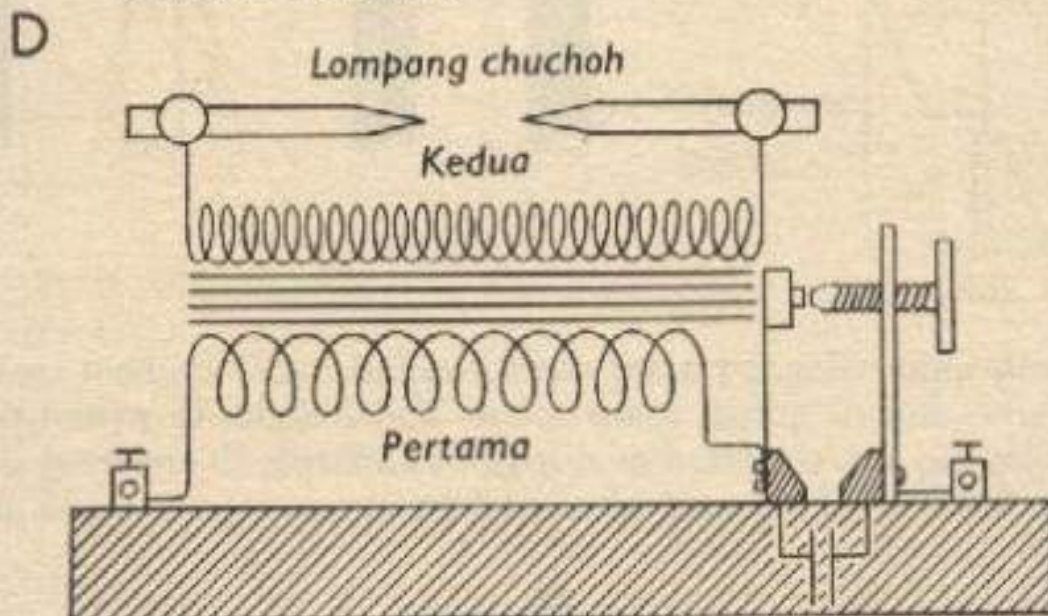


C. Tetapi jika kita gunakan komutetar bagi menyongsangkan sambogon pada tiap2 kali arus itu berubah arah-nya kita perolehi, walau pun tidak sa-kata, arus sa-bagaimana yang di-tunjokkan dalam geraf. Penambahan lebeh banyak gelong dan lebeh banyak bahagian pada komutetar membantu mengeluarkan arus yang sa-kata. Dalam kedua2 dinamo itu gelong-nya mempunyai teras besi bagi menambahkan bilangan urat daya melaluinya dan dengan itu menambahkan arus. Biasa-nya medan magnet itu di-bekalkan oleh suatu letromagnet (sa-bagaimana dalam motor) dan dalam dinamo arus terus ia mengambil arus-nya dari keluaran dinamo dan sentiasa terhubung dalam pirau.

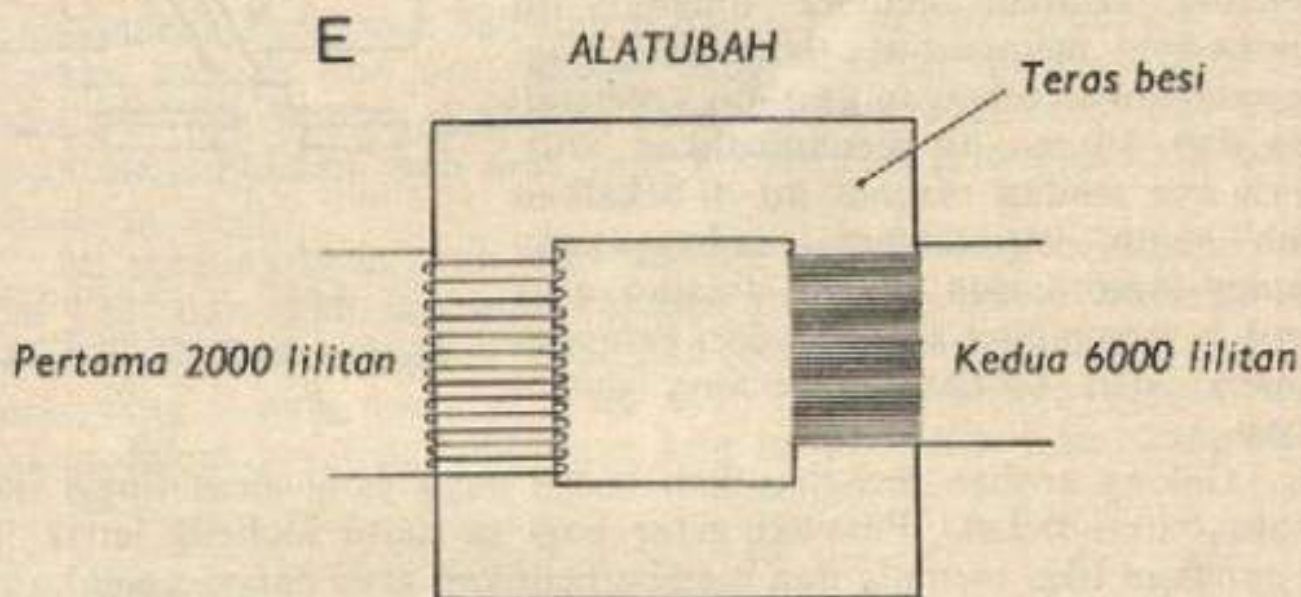


D. Gelong arohan menghasilkan bedza daya yang amat tinggi dari suatu bateri bekal. Pesawat getar bagi sa-suatu locheng letrik itu di-gunakan bagi memula dan memberhentikan arus dalam anak bateri asas dan arus ada-lah terarah dalam tiap2 lilitan sel kedua. Oleh kerana ini terdiri daripada lilitan yang amat banyak bilangan-nya kita mendapati bedza daya yang amat tinggi tetapi tidak sa-rentak.

GELONG AROHAN



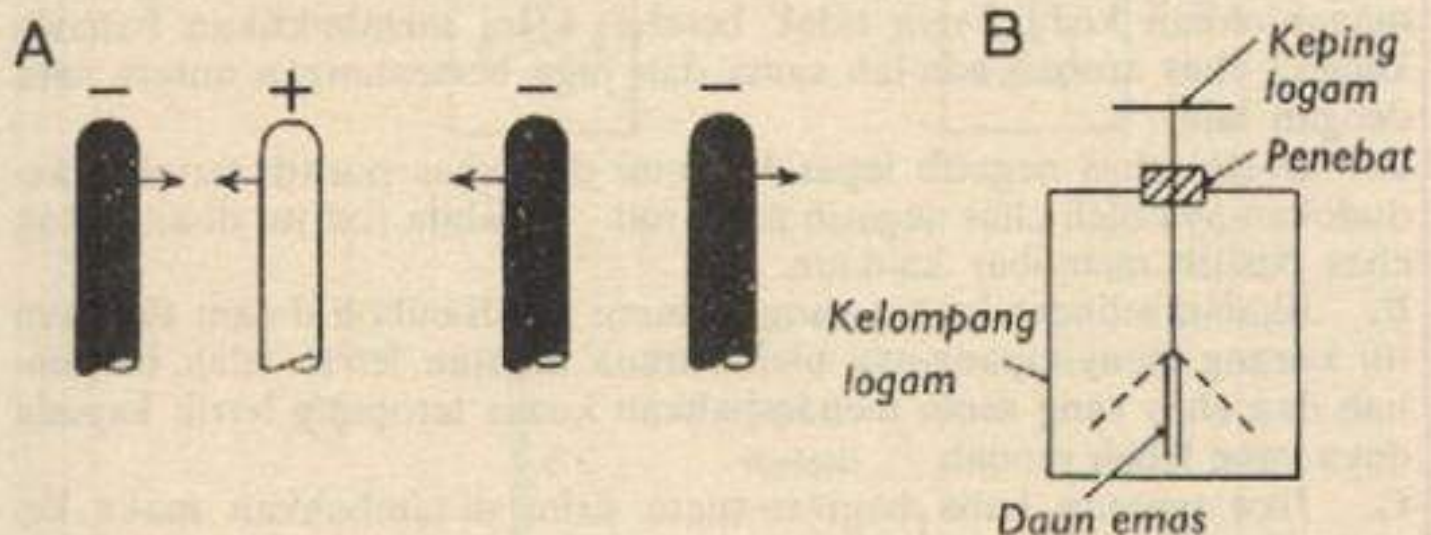
E. Suatu alatubah ia-lah gelong arohan yang amat chekap dengan tidak ada alat getar oleh kerana arus terus di-bekalkan kapada-nya. Jika sa-kira-nya anak bateri asas di-hubongkan kapada bekalan arus terus 200 volta maka anak bateri bekal akan mempunyai daya beda ulang-alek $200 \times 6000/2000 = 600$ volta pada puncha-nya. Jika sa-kira-nya anak bateri bekal mempunyai 40 lilitan maka keluaran kedua ada-lah $200 \times 40/2000 = 4$ volta arus ulang-alek.



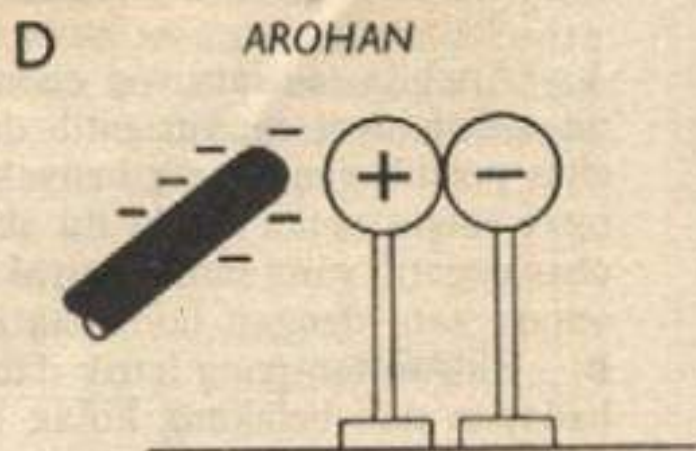
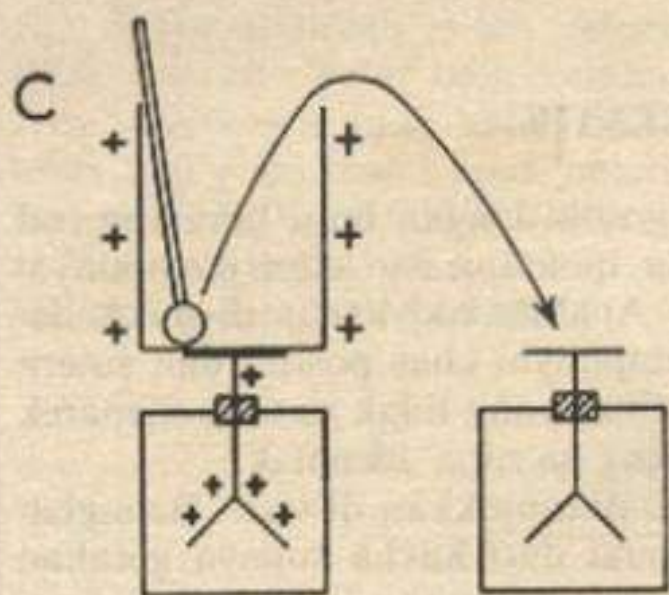
LETROSETATIK

A. Apabila sa-suatu rod ebonite di-gosok dengan bulu binatang rod itu mempunyai chas negatif dan bulu binatang itu akan mempunyai chas positif yang sama banyak-nya. Apabila rod kaca di-gosok dengan sutera maka kaca itu akan mempunyai chas positif dan sutera chas negatif yang sama banyak-nya. Chas yang tidak sa-rupa menarik antara satu dengan lain, dan chas yang sa-rupa menolak.

B. Binaan teropong letrik daun emas di-tunjokkan di-sini. Bahagian hadapan dan belakang kotak itu terbuat dari kaca supaya gerakan daun di-dalam-nya itu kelihatan. Apabila teropong letrik itu di-chaskan maka kedua2 daun emas itu menolak antara satu dengan lain lalu menyimpang. Teropong letrik menyekat daya bukan chas sabagaimana jangkasuhu menyukat suhu bukan-lah haba. Jika daun itu di-chaskan dengan chas negatif dan suatu chas negatif yang kecil ditokok maka ia akan menyimpang lebeh banyak lagi; jika chas positif yang kecil sahaja di-tokok maka kedua2-nya akan menyimpang sedikit atau pun kurang menyimpang-nya. Penebat mesti-lah yang baik bagi mencheгах chas itu dari terbochor keluar.



C. Bagi membuktikan bahawa chas pada pengalir yang geronggang ada-lah hanya di-sabelah luar maka suatu piring logam dengan tangkai-nya bertebat di-sentuhkan kepada sa-belah dalam pengalir itu kemudian di-uji dengan teropong letrik. Ia menunjukkan tidak ada chas.



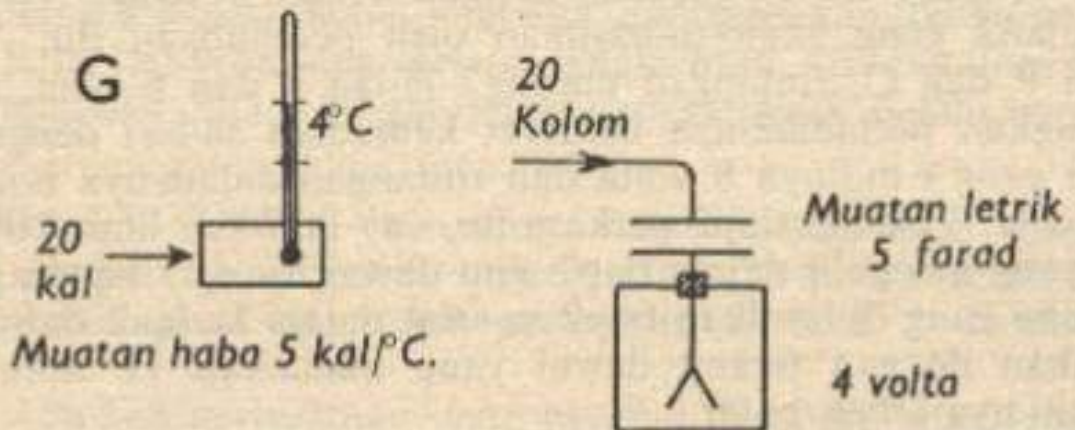
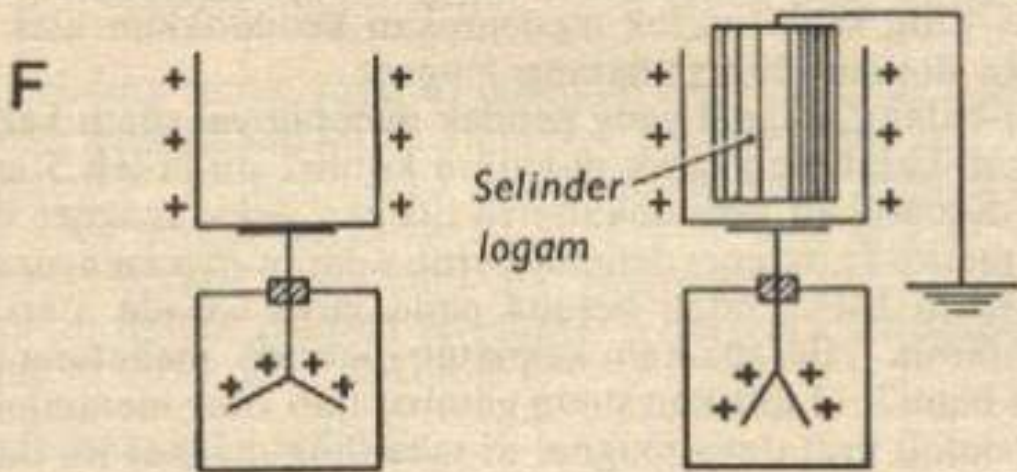
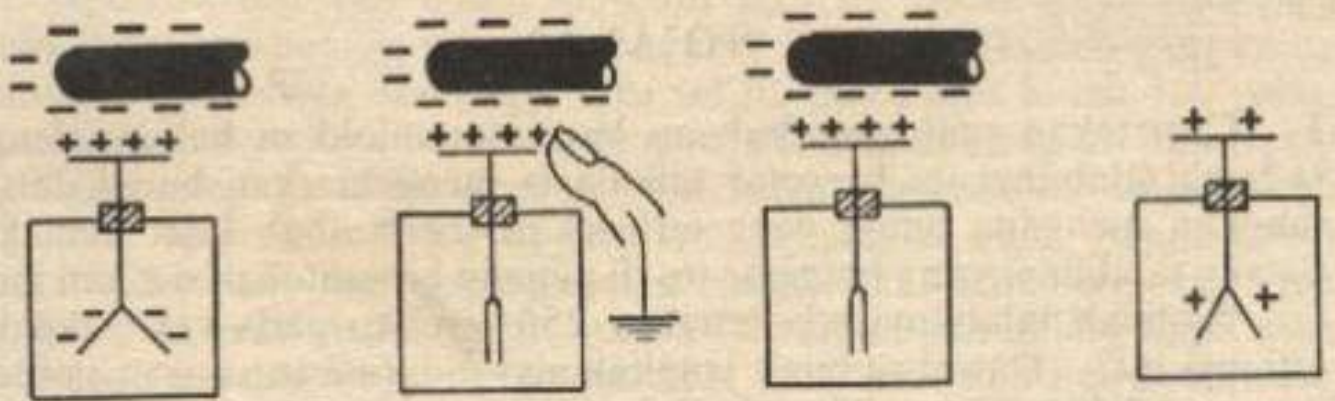
D. Apabila rod yang berchcas negatib itu di-hampirkan kapada dua buah sepiar logam yang bertebat dan kedua2 sepiar ini bersentohan maka chas2 positib ada-lah tertarek kapada rod itu dan chas2 negatib ada-lah tertolak daripada-nya. Jika kedua2 sepiar itu di-pisahkan dan di-uji dengan teropong letrik yang berchcas, maka ia akan di-dapati mempunyai chas yang bertentangan. Apabila perchubaaan itu di-ulangkan dan kedua2 sepiar itu bersentohan maka teropong letrik menunjokkan kedua2-nya tidak berchcas. Ini membuktikan bahawa kedua2 chas arohan ada-lah sama dan juga bertentangan antara satu dengan lain.

E. Di-sini chas negatib lepas ka-bumi dan chas positib tertetap kedudukan-nya oleh chas negatib pada rod. Apabila rod itu di-anjakkan chas positib menyibar ka-daun.

F. Jikalau selinder logam yang terbumi itu di-buboh dalam tin daun itu kurang menyimpang-nya oleh kerana muatan letrik telah bertambah dan chas yang sama menambahkan kuasa teropong letrik kapada daya yang lebeh rendah.

G. Jika muatan haba bagi sa-suatu jirim di-tambahkan maka kenaikan suhu bagi pengambilan haba yang sama itu ada-lah terkurang dan jika muatan letrik bagi alatubah di-tambah maka daya-nya akan terkurang. Bagi haba kita ada $(\text{Muatan Haba}) \times (\text{Kenaikan Suhu}) = \text{Haba yang di-bekal}$, dan bagi letrik, $(\text{Muatan Letrik}) \times (\text{Kenaikan Daya}) = \text{Chas letrik yang di-bekalkan}$.

E MENGECHAS TEROPONG LETRIK DENGAN JALAN AROHAN



SO'ALAN

1. Ceritakan suatu perhubungan bagi menunjukkan bahawa lengan sa-buah talabunyi itu bergetar tatkala ia mengeluarkan bunyi dan terangkan mengapa bunyi yang terhasil itu bertambah kuat manakala batang talabunyi yang bergetar itu di-pegang bersentuhan dengan meja.

Sa-buah talabunyi ada nombor 256 terchap pada-nya. Apakah erti-nya ini? Dawai sa-buah jangkabunyi di-laraskan supaya sa-irama dengan talabunyi itu. Nyatakan dengan tepat dua chara yang berlainan bagi melaraskan dawai itu supaya ia sa-irama dengan sa-buah talabunyi yang ada nombor 384 berchap pada-nya.

2. Ceritakan bagaimana kamu akan menggunakan jarum sa-buah kompas yang kechil untok menentukan kedudukan titek chuali pada kawasan di-sakeliling sa-batang magnet.

Sa-batang magnet yang pendek mempunyai suatu kekuatan kutub 200 unit-kutub dan jarak di-antara kutub2 itu ia-lah 5 sm. Apabila ia-nya di-tentukan kedudukan-nya dengan paksi magnet itu melintang dalam meridian magnet dengan kutub selatan-nya mengarah ka-Utara, maka suatu titek chuali berada pada jarak 20 sm. dari kutub yang berhampiran. Berapa-kah kekuatan perawis melintang bagi medan magnet bumi? Lukiskan suatu gambarajah yang menunjukkan dengan kasar bentuk urat daya magnet di-sakeliling magnet itu dan tunjukkan dengan terang kedudukan titek2 chuali.

3. Ceritakan suatu perhubungan bagi menunjukkan bagaimana kuantiti haba yang di-hasilkan oleh arus letrik yang mengalir dalam suatu pengalir itu bergantung kepada kekuatan arus. Nyatakan kesimpulan2 yang akan di-hasilkan oleh perhubungan itu. Dua helai dawai P dan Q, rintangan masing2 ia-lah 4 dan 6 ohm, ada-lah di-hubungkan pertama2-nya berderet kemudian sa-lari dengan sa-buah bateri yang e.m.f-nya 8 volta dan rintangan dalam-nya boleh di-katakan tiada. Dalam tiap2 perkara itu, (a) lukiskan litar, (b) kira nilai arus yang mengalir dalam tiap2 satu dawai itu, (c) bandingkan kuantiti haba yang di-hasilkan tiap2 sa-sa'at dalam kedua2 dawai tersebut, nyatakan dengan terang dawai yang mana-kah (P atau Q) yang kuantiti-nya lebeh besar.

4. Nyatakan hukum Ohm.

Apa-kah erti (a) e.m.f. sa-suatu sel (b) bedza daya di-antara pangkal dengan hujung sa-suatu pengalir? Dua sel Daniell yang sama rintangan dalam-nya dan tiap2 satu sel itu e.m.f.-nya ia-lah 1.1 volta, ada-lah di-hubongkan berderet dengan suatu jangkampiar dan suatu rintangan yang tiada di-ketahui. Bacaan jangkampiar ia-lah 0.16 ampiar. Apabila sel2 itu di-gantikan dengan sa-buah bateri bekal (e.m.f. 2.2 volta) dan rintangan-nya boleh di-katakan tiada, bacaan jangkampiar ia-lah 0.2 ampiar. Kira (a) rintangan dalam tiap2 satu sel Daniell itu dan (b) arus dalam litar yang asal jika hanya satu sahaja sel yang telah di-gunakan.

5. Beri ta'arif kilowat-jam, beratara letro-kimia.

Terangkan mengapa arus ulang-alek boleh di-gunakan bagi memanaskan dan bagi menghidupkan lampu tetapi tidak boleh bagi kerja2 sador letrik.

Suatu pendiang letrik yang di-jalankan oleh bekalan letrik arus terus 250 volta menggunakan 8 ampiar. Berapa kilowat kekuatan pendiang tersebut? Berapa harga tenaga letrik yang di-gunakan selama 24 jam jika tenaga letrik berharga $1\frac{1}{2}$ d satu B.T.U. (Yunit Haba British)? Berapa jisim tembaga (kuperam) yang di-longgokkan oleh arus ini dalam tempoh tersebut? (Beratara letrokimia bagi tembaga ia-lah 0.0033 gm. sa-kolom).

6. Nyatakan hukum2 urailetrik.

Dua sel, e.m.f. bagi tiap2 satu ia-lah 1.10 volta dan rintangan dalam 1.50 Ohm, terhubung berderet, membekalkan arus letrik kepada jangkavolta tembaga berintangan 1.40 ohm. Lukiskan gambarajah litar mengenai susunan-nya, tandakan kekutupan sel2 itu dan tunjukkan dengan terang letrod tempat tembaga di-longgokkan dalam jangkavolta itu. Kira (a) arus yang melalui jangkavolta, (b) beratara letrokimia bagi tembaga jika 0.60 gm tembaga terlonggok dalam tiap2 sajam.

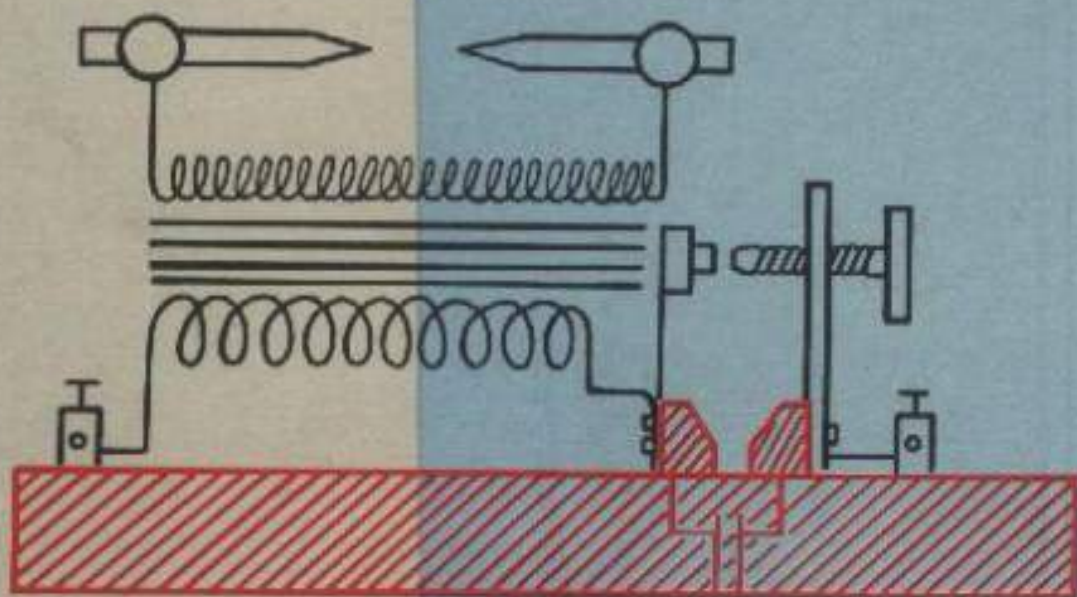
7. (a) Kutub - U bagi sa-batang magnet yang kuat menolak kutub - U magnet yang lemah tatkala jarak di-antara kedua2-nya jauh tetapi kalau jarak-nya dekat penarekan berlaku. Terangkan perihal ini.

(b) Apa-kah perbedzaan yang penting di-antara sifat2 magnet

bagi besi lembut dengan keluli? Yang mana satu akan kamu gunakan bagi membuat (a) jarum kompas, (ii) batang magnet, (iii) teras gelong arohan? Beri sebab jawapan kamu bagi tiap2 perkara tersebut.

J A W A B

1. Pendekan dawai menjadi $\frac{1}{3}$ panjang asal-nya, atau tambahkan ketegangan dawai menjadi $2\frac{1}{3}$ kali ketegangan asal.
2. 0.18 oersted
3. Berderet (a) 0.8 amp., 0.8 amp., (c) 2:3, Q. Sa-lari (b) 2 amp., $\frac{1}{3}$ amp., (c) 2:1, P.
4. (a) 1.39 ohm, (b) 0.089 amp. 5.2 kw., 6/-, 228 gm.
6. (a) 0.5 amp., (b) 0.00033 gm./kolom.



FIZIK II

