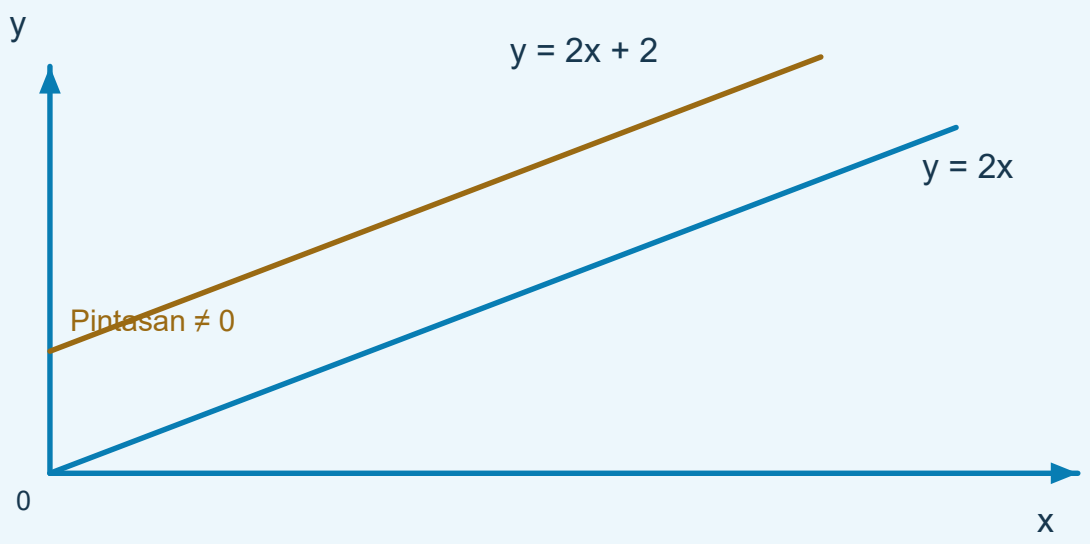
Pengukuran

Measurement

Linear tidak semestinya berkadar terus



Dua garis: y = 2x dan y = 2x + 2. Hanya garis pertama melalui asalan.

KECERUNAN

$m = \Delta y / \Delta x$

Unit kecerunan = unit paksi-y / unit paksi-x.

GARIS LURUS

$y = mx + c$

c ialah pintasan paksi-y; m ialah kecerunan.

KETUMPATAN

ρ = jisim / isi padu

SI: kg m^{-3}. Tukar isi padu kepada m^3.

AWALAN SI

mili = 10^{-3}; mikro = 10^{-6}

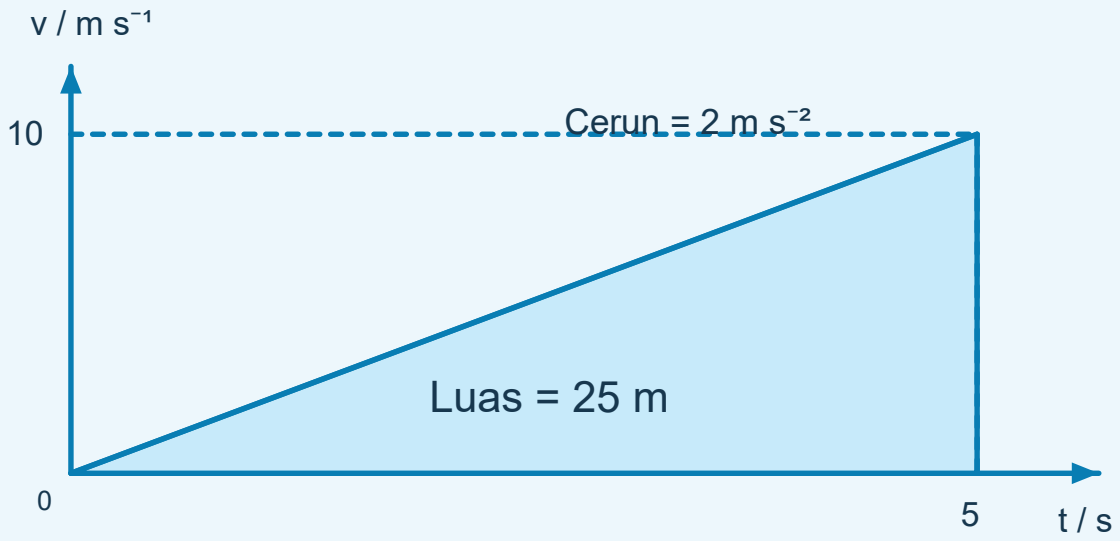
kilo = 10^3; mega = 10^6. Awalan melekat pada unit.

Tulis unit dahulu, barulah masukkan nilai.

Daya dan Gerakan I

Force and Motion I

Satu graf, dua maklumat



Graf v-t bagi troli: kecerunan = 2 m s^{-2} dan luas segi tiga = 25 m.

GERAKAN: PECUTAN SERAGAM

$v = u + at$; $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

u, v: m s^{-1}; a: m s^{-2}; t: s; s: m.

GERAKAN: PECUTAN SERAGAM

$v^2 = u^2 + 2as$

Pilih arah positif dan kekalkan tanda.

DAYA DAN BERAT

$F = ma$; $W = mg$

F ialah daya paduan dalam N; m dalam kg.

MOMENTUM DAN IMPULS

$p = mv$; $Ft = mv - mu$

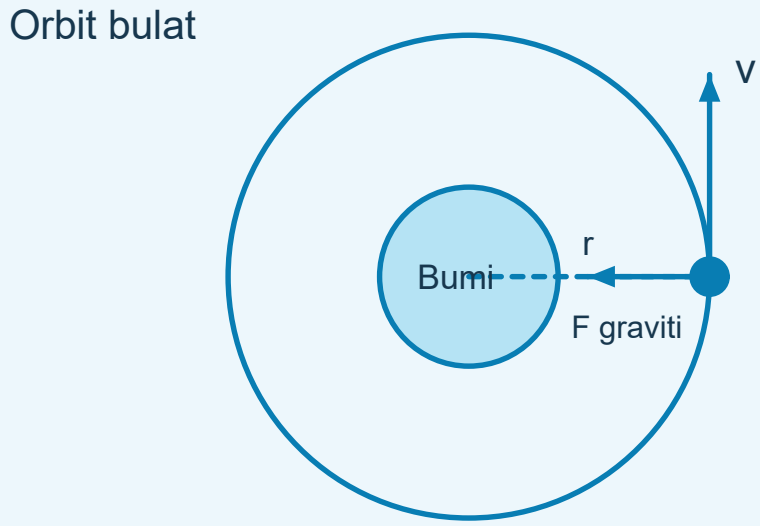
p: kg m s^{-1}; impuls: N s. F ialah daya purata untuk impuls.

Graf v-t: cerun untuk pecutan, luas untuk sesaran.

Kegravitian

Gravitation

Halaju tangen, daya ke pusat



Rajah orbit bulat skematik. Anak panah halaju berserenjang dengan daya graviti.

DAYA GRAVITI

$$F = GMm / r^2$$

G = 6.67 × 10^{-11} N m^2 kg^{-2}; r ialah jarak pusat-ke-pusat.

MEDAN GRAVITI

$$g = GM / r^2$$

g: N kg^{-1} atau m s^{-2}; M: jisim planet.

ORBIT BULAT

$$v = \sqrt{(GM / r)};\ T = 2\pi r / v$$

r = jejari planet + ketinggian satelit.

HALAJU LEPAS DAN KEPLER III

$$v_e = \sqrt{(2GM / r)};\ T^2 / a^3 = \text{malar}$$

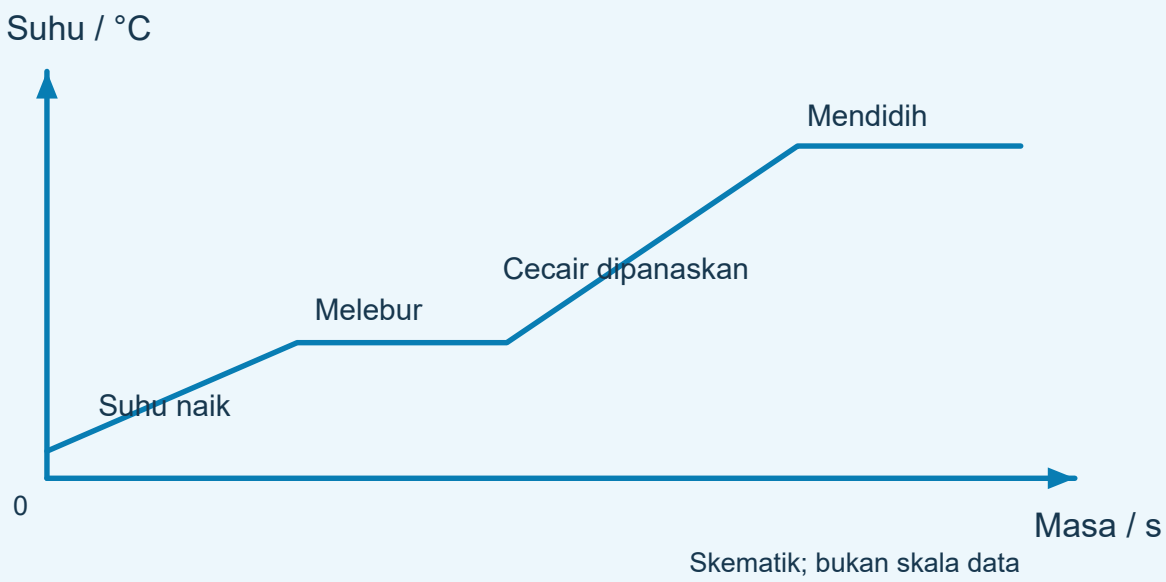
a ialah separuh paksi utama elips; untuk bulatan a = r.

Untuk orbit, ukur jarak dari pusat planet.

Haba

Heat

Tenaga masuk, suhu tidak sentiasa naik



Skematik; bukan skala data

Lengkung pemanasan skematik: bahagian mendatar mewakili perubahan keadaan bahan tulen.

PERUBAHAN SUHU

$$Q = mc\Delta\theta$$

Q: J; m: kg; c: J kg^{-1} °C^{-1}; Δθ: perubahan suhu.

PERUBAHAN KEADAAN

$$Q = mL$$

L: J kg^{-1}; suhu kekal semasa perubahan keadaan ideal.

SUHU MUTLAK

$$T / K = \theta / °C + 273$$

Gunakan 273 dalam latihan jika soalan tidak memberi 273.15.

GAS BERJISIM TETAP

$$p_1V_1 / T_1 = p_2V_2 / T_2$$

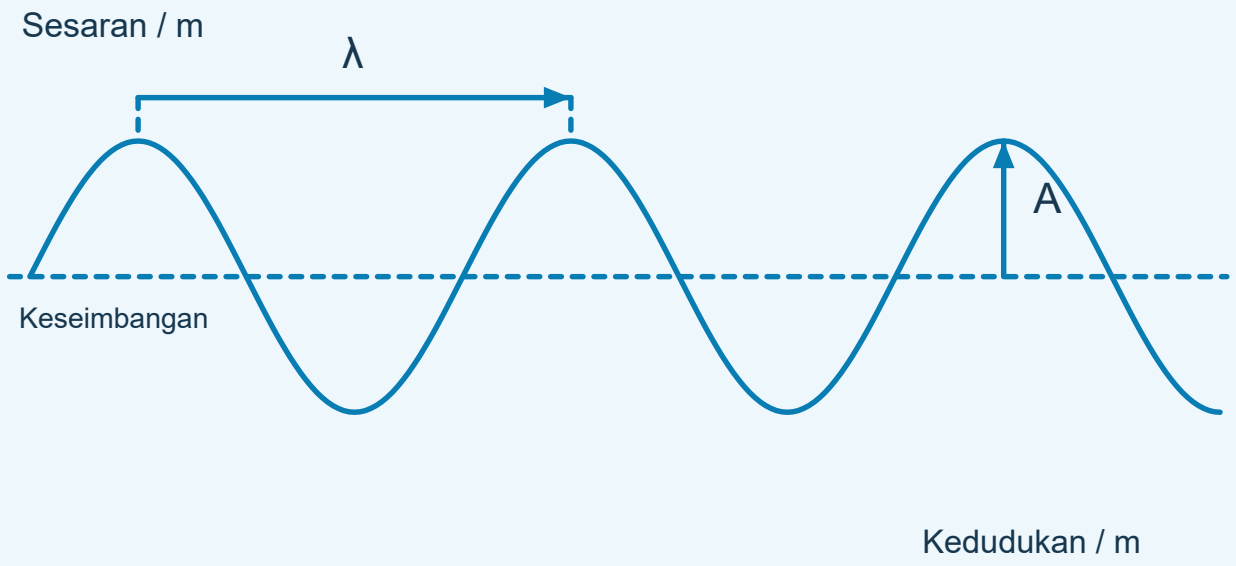
T dalam K; unit p dan V mesti konsisten antara dua keadaan.

Suhu berubah: mcΔθ. Keadaan berubah: mL.

Gelombang

Waves

Ukur amplitud dan λ dengan betul



Profil sesaran-kedudukan: amplitud diukur menegak dari keseimbangan, λ secara mendatar antara puncak.

FREKUENSI

f = 1 / T

f: Hz; T: s.

PERSAMAAN GELOMBANG

v = fλ

v: m s^{-1}; λ: m; f: Hz.

INTERFERENS DWICELAH

λ = ax / D

a: pemisahan sumber/celah; x: jarak jalur sejenis bersebelahan; D: jarak ke skrin. D jauh lebih besar daripada a.

CAHAYA DALAM VAKUM

c = fλ

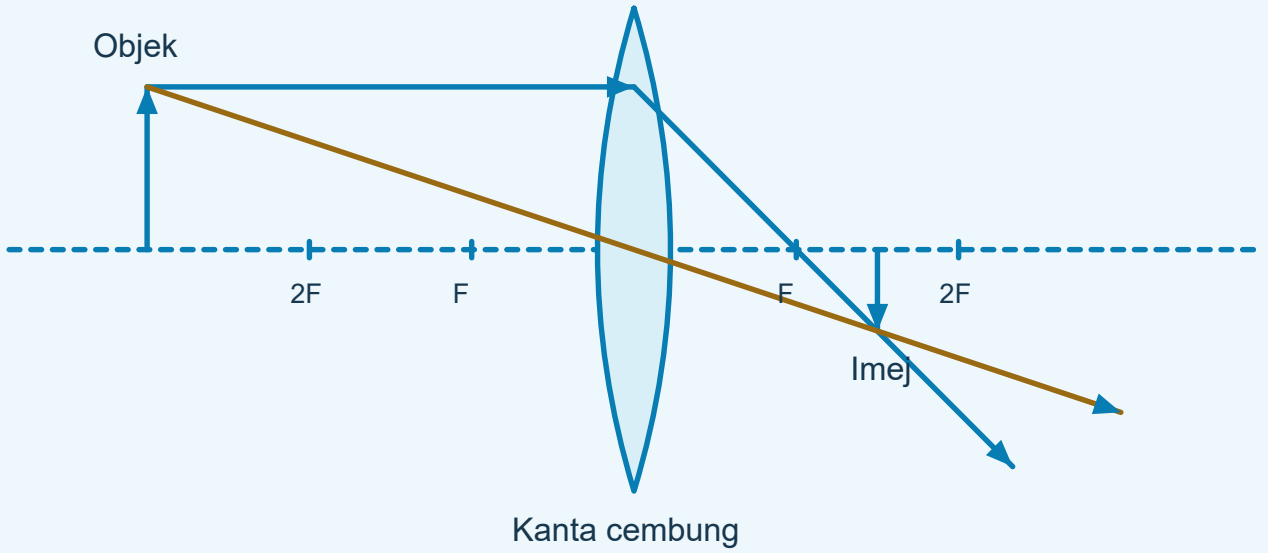
c ≈ 3.00 × 10^8 m s^{-1}. Semua gelombang EM mempunyai laju ini dalam vakum.

Sumber menentukan f; medium menentukan laju.

Cahaya dan Optik

Light and Optics

Objek di luar 2F



Dua sinar utama kanta cembung bertemu antara F dan 2F: imej nyata, songsang, diperkecil.

HUKUM SNELL

$n_1 \sin i = n_2 \sin r$

Sudut diukur dari garis normal, bukan permukaan.

INDEKS DAN SUDUT GENTING

$n = c / v; \sin C = 1 / n$

Formula C ini untuk cahaya dari medium n ke udara yang $n \approx 1$.

KANTA NIPIS

$1 / f = 1 / u + 1 / v$

Gunakan jarak dalam unit sama dan konvensyen tanda yang sesuai.

PEMBESARAN LINEAR

$M = h_i / h_o = v / u$

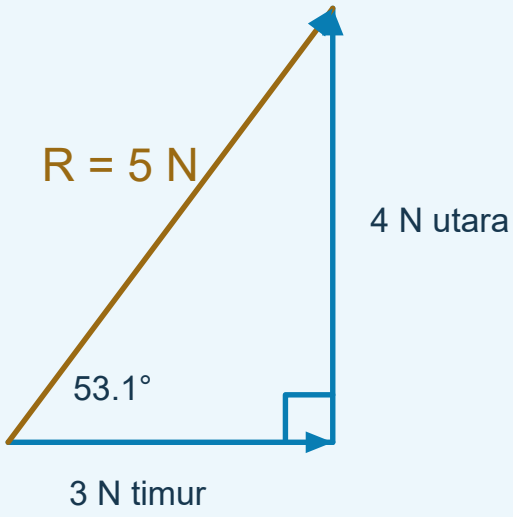
Nisbah magnitud untuk imej nyata; M tiada unit.

Normal untuk sudut; fokus untuk imej.

Daya dan Gerakan II

Force and Motion II

Segi tiga 3-4-5 ialah vektor



Daya 3 N timur + 4 N utara menghasilkan 5 N, bukan 7 N.

DAYA BERSERENJANG

$$R = \sqrt{(F_x^2 + F_Y^2)}$$

R: N; arah ditentukan menggunakan trigonometri.

SUDUT DARI PAKSI-X

$$F_x = F\cos\theta;\ F_Y = F\sin\theta$$

Kedua-dua komponen dalam N; gunakan tanda mengikut arah.

HUKUM HOOKE

$$F = kx$$

k: N m^{-1}; x ialah pemanjangan, bukan panjang keseluruhan.

TENAGA KENYAL

$$E = \tfrac{1}{2}Fx = \tfrac{1}{2}kx^2$$

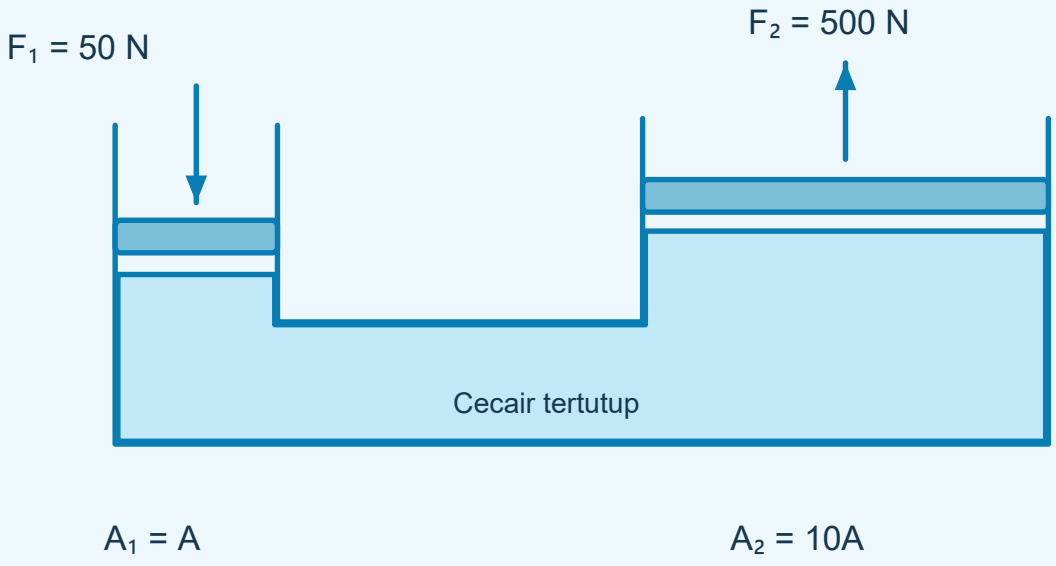
E: J; hanya untuk rantau spring yang mematuhi Hooke.

Nyatakan magnitud dan arah daya paduan.

Tekanan

Pressure

Daya besar, gerakan lebih kecil



Luas ditandakan secara simbolik; rajah bukan skala.

Model hidraulik ideal: omboh kecil A dan omboh besar 10A menerima perubahan tekanan sama.

TEKANAN PADA PERMUKAAN

$p = F / A$

p: Pa = N m^{-2}; A: m^2.

TEKANAN CECAIR

$p = h\rho g$

Tekanan tolok akibat cecair; tekanan mutlak = p atmosfera + $h\rho g$.

HIDRAULIK IDEAL

$F_1 / A_1 = F_2 / A_2$

Sama aras; abaikan geseran dan berat omboh jika tidak dinyatakan.

DAYA APUNGAN

$F_\beta = \rho g V$

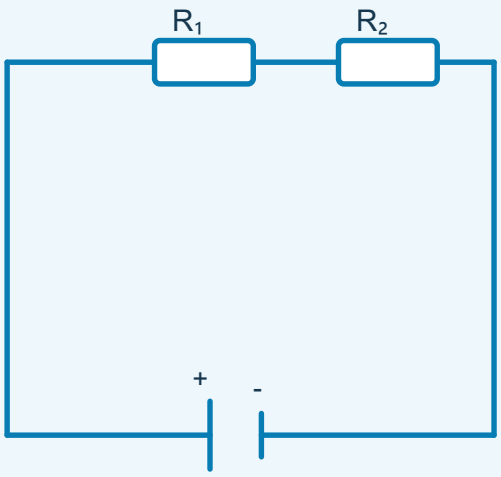
V ialah isi padu bendalir disesarkan, bukan sentiasa seluruh isi padu objek.

Pascal: tekanan sama, daya boleh berbeza.

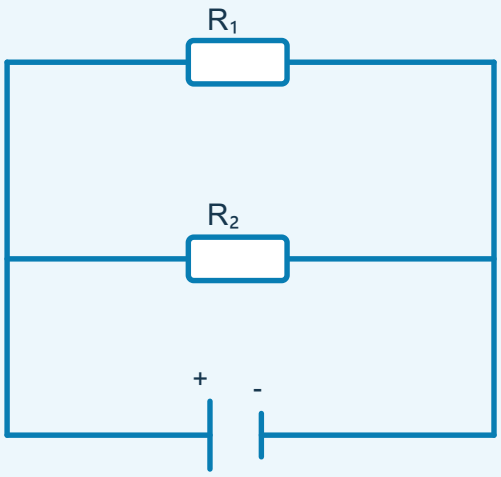
Elektrik

Electricity

Siri berbanding selari



SIRI: arus sama



SELARI: voltan sama

Sumber ideal yang sama: siri berkongsi arus; selari berkongsi beza keupayaan.

CAS DAN TENAGA

$I = Q / t$; $V = E / Q$

I: A; Q: C; V: V; E: J; t: s.

OHM DAN KERINTANGAN

$V = IR$; $R = \rho l / A$

R: Ω; ρ: Ω m; l: m; A: m².

RINTANGAN GABUNGAN

R siri $= R_1 + R_2$; $1/R$ selari $= 1/R_1 + 1/R_2$

Formula selari boleh dilanjutkan untuk lebih banyak cabang.

SUMBER DAN KUASA

$\varepsilon = V + Ir$; $P = VI = I^2R = V^2/R$

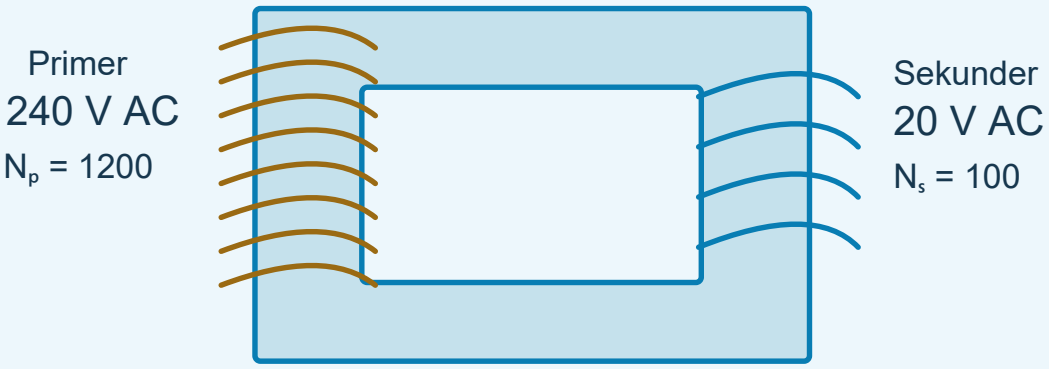
Sumber sedang membekalkan arus. Tenaga $E = Pt$; P: W.

Siri: I sama. Selari: V sama.

Keelektromagnetan

Electromagnetism

Voltan turun, arus boleh naik



Bilangan gelung dilukis secara skematik.

Transformer ideal 240 V kepada 20 V: nisbah lilitan sekunder/primer = 1/12.

NISBAH LILITAN

$$V_s / V_p = N_s / N_p$$

Model transformer ideal; p primer, s sekunder.

PEMULIHARAAN KUASA IDEAL

$$V_p I_p = V_s I_s$$

Jika voltan dinaikkan, arus keluaran berkurang bagi kuasa sama.

KECEKAPAN

$$\eta = (P \text{ keluar} / P \text{ masuk}) \times 100\%$$

Transformer sebenar mempunyai kehilangan haba dan fluks.

KEHILANGAN PENGHANTARAN

$$P \text{ hilang} = I^2R$$

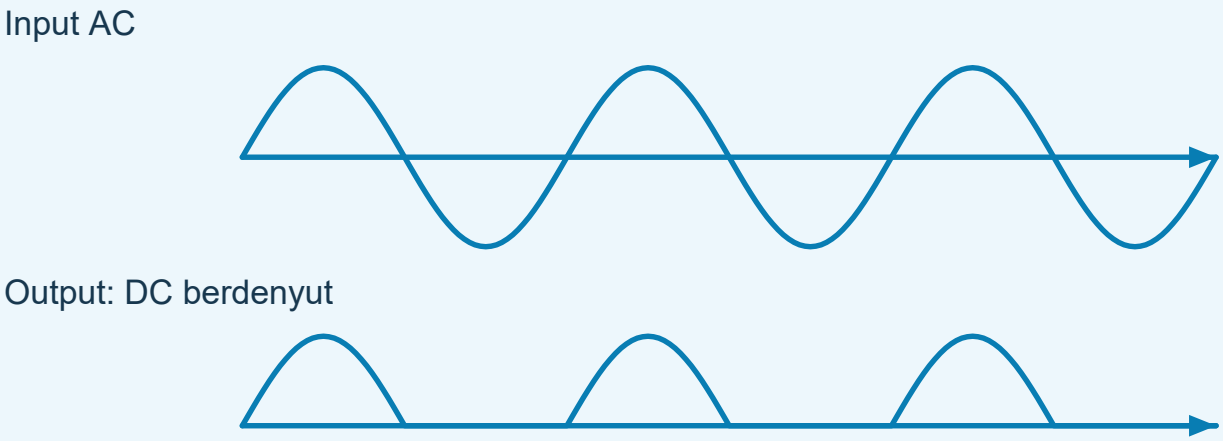
Voltan penghantaran tinggi mengurangkan I bagi kuasa yang sama.

Transformer memerlukan fluks yang berubah.

Elektronik

Electronics

AC menjadi DC berdenyut



Model diod ideal; separuh gelombang.

Model rektifier separuh gelombang ideal: separuh kitaran dibenarkan, separuh lagi disekat.

TENAGA ELEKTRON

$$eV = \tfrac{1}{2}mv^2$$

Elektron bermula hampir pegun; abaikan kehilangan. V: volt, bukan laju.

CAS DAN JISIM ELEKTRON

$$e = 1.60 \times 10^{-19}\ C$$

m elektron = 9.11×10^{-31} kg.

ARUS TRANSISTOR

$$I_e = I_\beta + I_C$$

Hukum pemuliharaan cas di transistor.

PENGUATAN ARUS

$$\beta = I_C / I_\beta$$

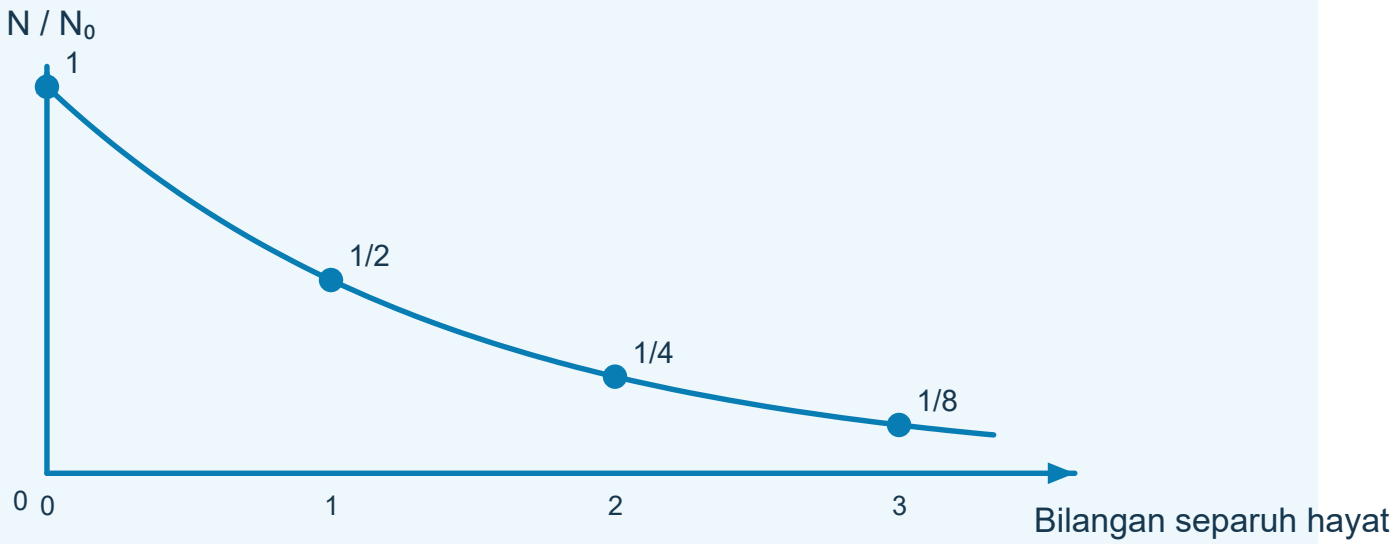
Untuk keadaan penguatan yang sesuai; jangan guna tanpa had pada transistor tepu.

Baca bias diod dan fungsi komponen dahulu.

Fizik Nuklear

Nuclear Physics

Setiap selang masa, separuh baki



Graf N/N_0 terhadap bilangan separuh hayat: 1, 1/2, 1/4 dan 1/8.

NEUTRON

N neutron = A - Z

A dan Z ialah bilangan, bukan kuantiti bersatuan.

BAKI SELEPAS N SEPARUH HAYAT

$N = N_0(½)^n$; $n = t / T½$

Sama bentuk untuk aktiviti; bukan kadar kiraan mentah yang masih mengandungi latar.

KESETARAAN JISIM-TENAGA

$E = \Delta mc^2$

Δm: kg; $c \approx 3.00 \times 10^8$ m s^{-1}; E: J.

PERTUKARAN TENAGA

$1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19}$ J

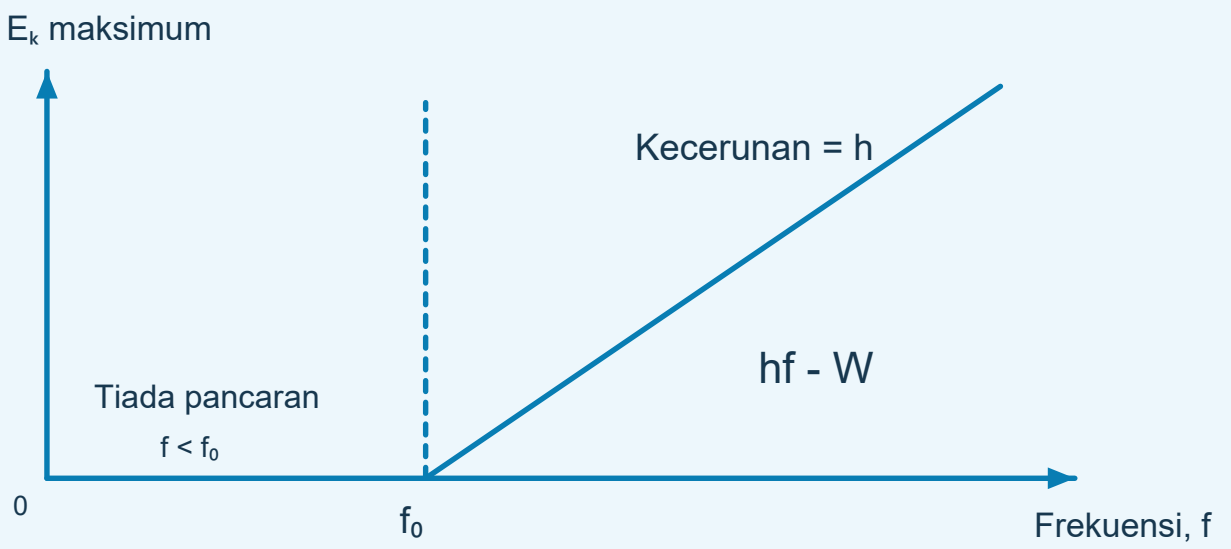
1 MeV = 10^6 eV. 1 u ≈ 1.66×10^{-27} kg.

Separuh daripada baki, bukan separuh daripada jumlah asal setiap kali.

Fizik Kuantum

Quantum Physics

Frekuensi bukan keamatan



Graf E_k maksimum-f: kecerunan h, pintasan paksi frekuensi f_0. Bahagian f < f_0: tiada pancaran.

TENAGA FOTON

$E = hf = hc / \lambda$

h = 6.63 × 10^{-34} J s; f: Hz; λ: m.

FUNGSI KERJA

$W = hf_0$

W: J. W boleh diberi dalam eV dan perlu ditukar jika h dalam J s.

PERSAMAAN EINSTEIN

E_k maksimum = hf - W

Pancaran hanya jika hf sekurang-kurangnya W; E_k tidak menjadi nilai negatif yang bermakna.

KUASA ALIRAN FOTON

$P = \dot{N}hf$

$\dot{N}$ ialah bilangan foton sesaat; P: W.

Frekuensi tentukan tenaga; keamatan tentukan bilangan foton pada f tetap.