ON4CRD

Jilid 07

Resistor



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Pemberitahuan hukum

Jilid 07 · Resistor

Penerbit situs web : Radio Club Durnal ON4CRD

Manajer publikasi : Komite Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Pemberitahuan hukum

Kekayaan intelektual

Teks, gambar, dokumen, logo, dan materi yang dipublikasikan di situs tetap menjadi milik penulisnya masing-masing atau milik klub. Setiap reproduksi atau penggunaan kembali harus menghormati sumber, hak yang berlaku, dan izin penulis.

Tanggung jawab

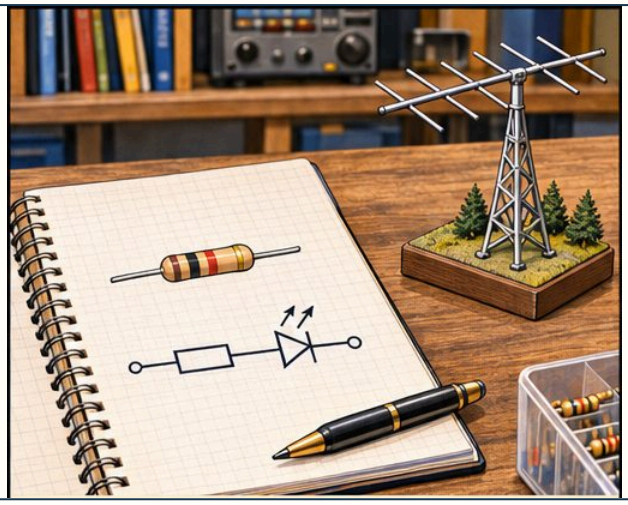
Klub berupaya untuk mempublikasikan informasi yang berguna dan terverifikasi, namun tidak menjamin tidak adanya kesalahan, kelalaian atau gangguan. Informasi teknis atau peraturan harus dibandingkan dengan sumber resmi jika informasi tersebut mendukung suatu keputusan.

Ilustrasi dibuat dengan bantuan kecerdasan buatan.

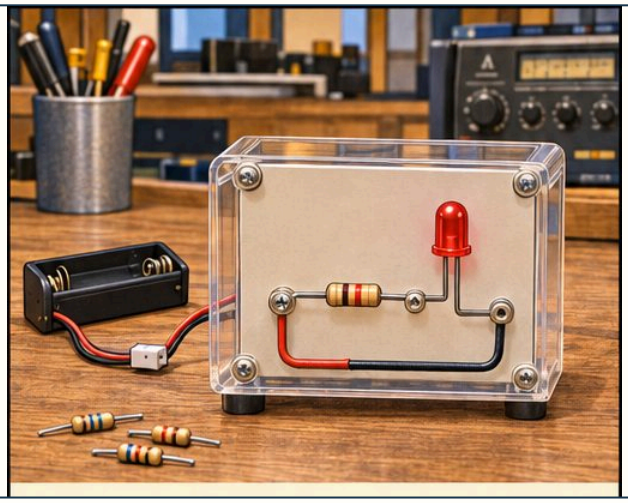
Lampu indikator stan



Lucas menemui Henri untuk menyiapkan stan pengenalan klub.



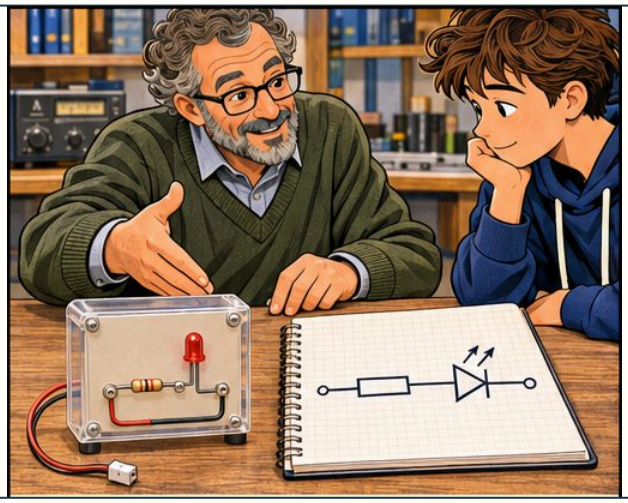
Setelah antena, buku mereka membahas komponen yang jauh lebih kecil.



Lampu indikator panel demonstrasi kecil tidak menyala lagi.



«Ganti LED-nya?» usul Lucas sambil membuka kotak komponen.

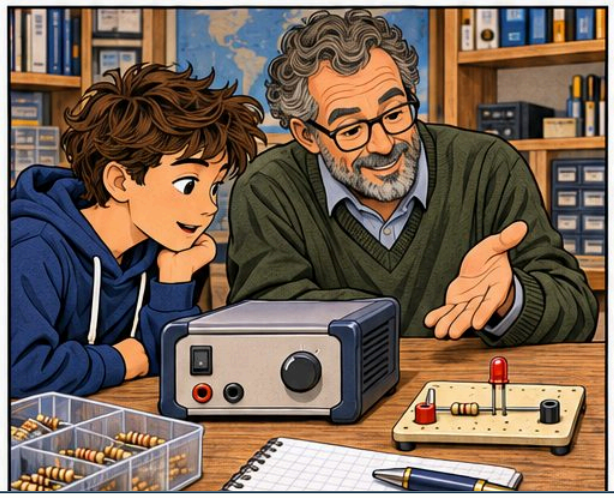


Henri ingin memahami rangkaian sebelum mengganti apa pun.



Misi mereka: memulihkan indikator andal dan menjelaskan setiap pilihan.

Lepaskan daya sebelum mencari



Panel memakai catu pendidikan 5 V dengan pembatas arus.



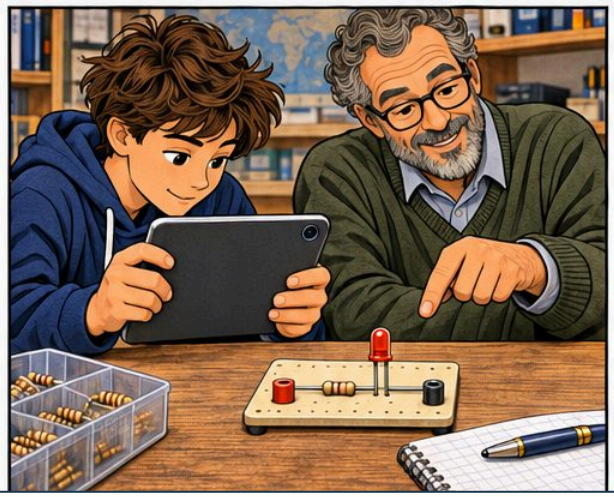
Henri mematikan dan melepaskan catu sebelum melakukan pekerjaan.



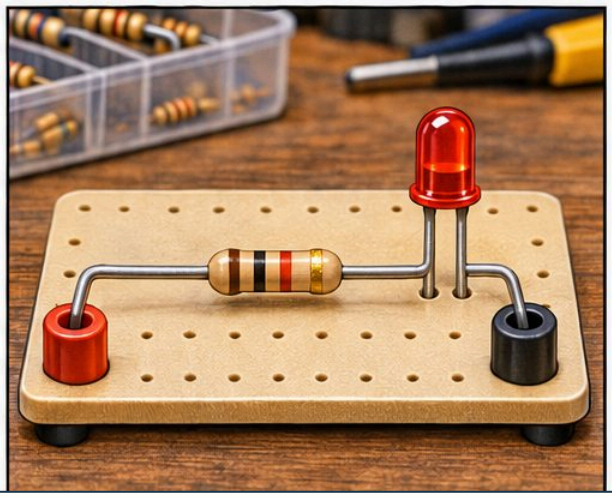
Mereka menunggu pengosongan sesuai petunjuk dan memastikan tidak ada tegangan.



Mereka tidak membuka peralatan yang terhubung ke listrik PLN.



Lucas memotret sambungan dan mengikuti skema panel.



Sebuah resistor kecil pada jalur LED menarik perhatiannya.

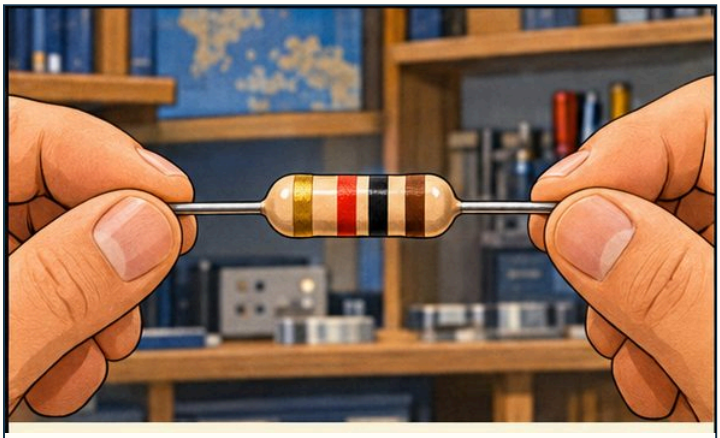
Satu istilah, dua makna



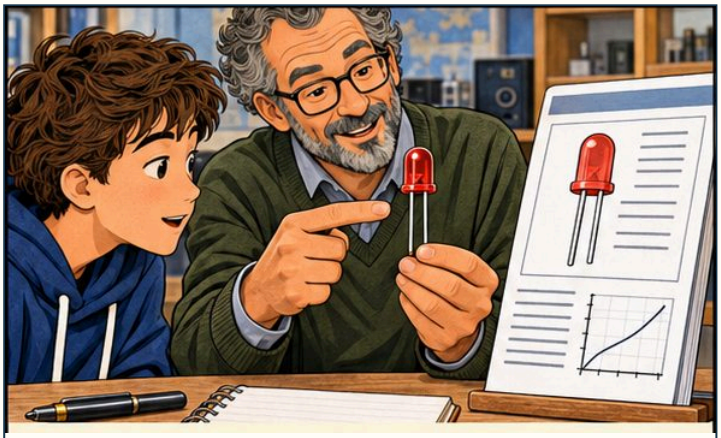
Resistor adalah komponennya; resistansi adalah besaran listrik R.



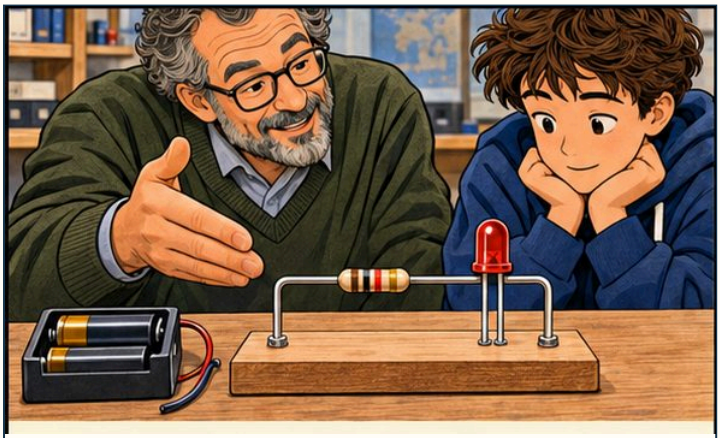
Besaran ini dinyatakan dalam ohm dengan simbol Ω.



Resistor biasa tidak memiliki arah pemasangan wajib.



LED mempunyai polaritas yang harus diperhatikan.



Resistor seri membantu membatasi arus melalui LED.

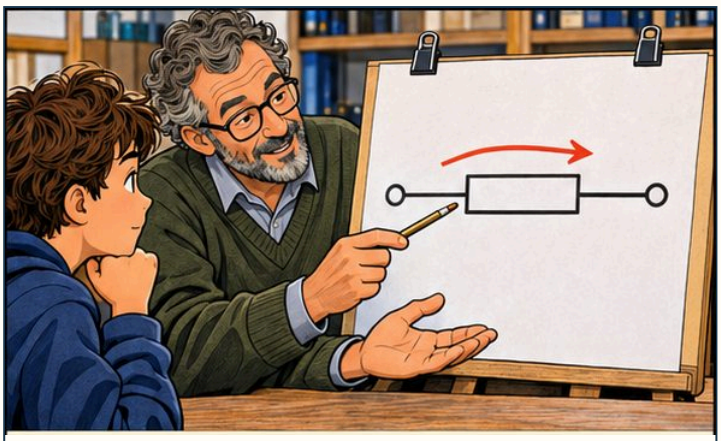


Lucas membedakan fungsi setiap komponen sebelum mencari kerusakan.

Mengingat hukum Ohm



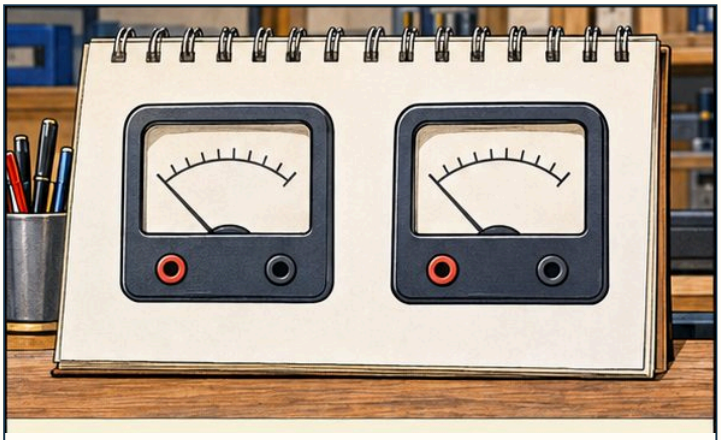
Untuk resistor ohmik pada suhu tertentu, U = R × I.



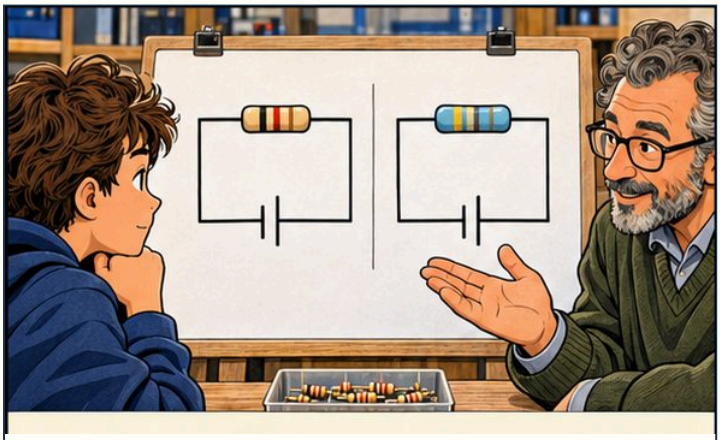
U adalah tegangan pada terminalnya; I adalah arus yang melewatinya.



Bisa juga ditulis I = U / R dan R = U / I.



Dalam perhitungan ini, U dalam volt dan I dalam ampere.



Pada tegangan sama, menaikkan R mengurangi arus.

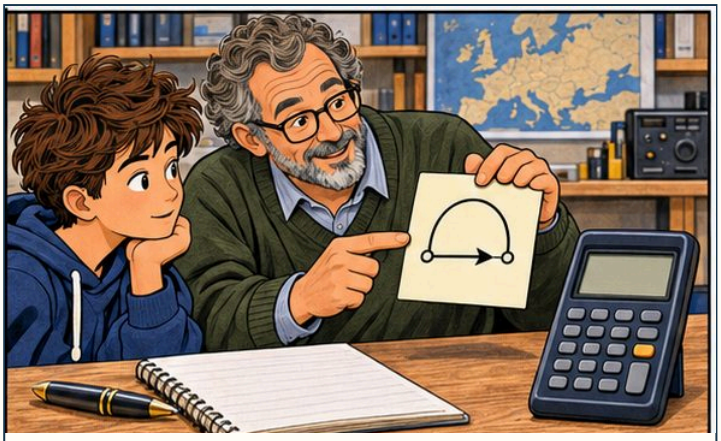


«LED bukan resistor ohmik», Henri mengingatkan.

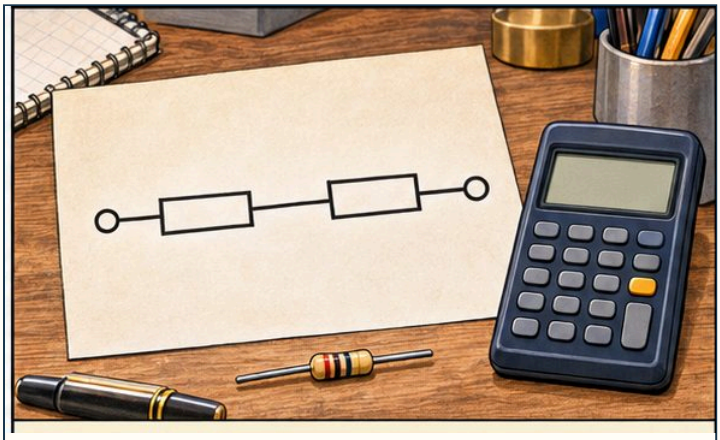
Satuan sebelum angka



1 kΩ = 1 000 Ω; 1 MΩ = 1 000 000 Ω.



1 mA = 0,001 A: Lucas mengonversi sebelum memakai rumus.



Dengan 5 V pada 1 kΩ, arus terhitung adalah 5 mA.



Pada beberapa komponen, 4K7 berarti 4,7 kΩ dan 2R2 berarti 2,2 Ω.



Penandaan bergantung pada komponen; dokumentasinya tetap menjadi acuan.



Lucas melingkari satuan: awalan yang terlupa dapat mengubah pilihan.

Membaca sebelum mengukur



Resistor panel memiliki gelang warna.



Henri membawa tabel produsen dan kaca pembesar.



Mereka lebih dahulu mengenali jumlah gelang dan jaraknya.



Gelang toleransi sering terpisah dari gelang lainnya.



Jika arah belum jelas, mereka memeriksa referensi dan nilai terukur.



Warna dalam cahaya buruk tidak cukup untuk memilih pengganti.

Empat gelang, empat fungsi



Dalam kode umum empat gelang, dua pertama memberikan dua angka.



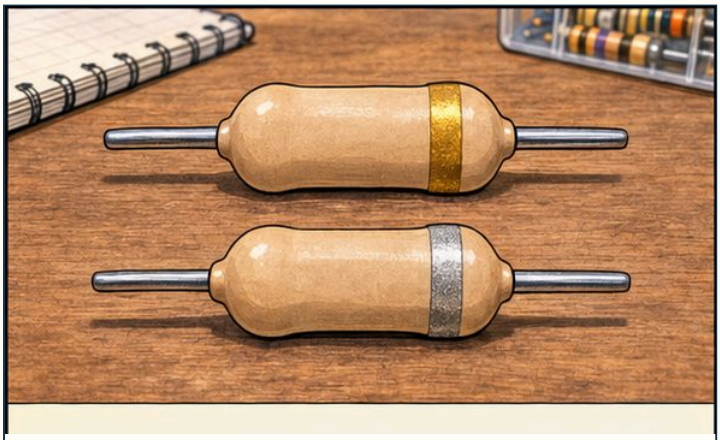
Gelang ketiga adalah pengali.



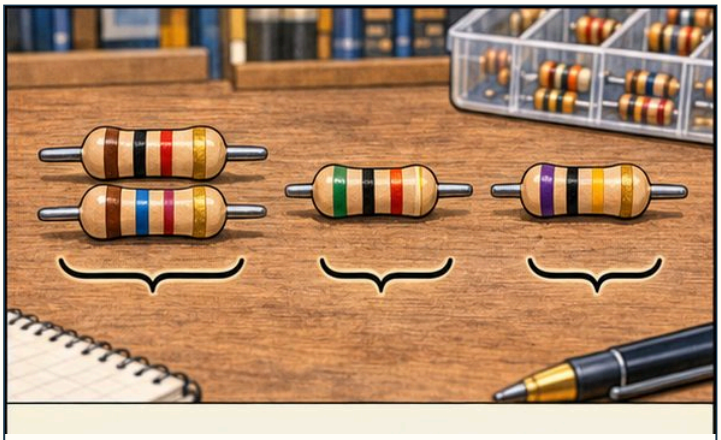
Gelang keempat menunjukkan toleransi nilai nominal.



Mereka membaca dari ujung berlawanan dengan gelang toleransi.



Emas di sini berarti ±5%; perak berarti ±10%.



«Dua angka, satu pengali, satu margin», simpul Lucas.

Palet angka



Hitam bernilai 0; cokelat 1; merah 2; jingga 3; kuning 4.



Hijau bernilai 5; biru 6; ungu 7; abu-abu 8; putih 9.



Posisi warna menentukan fungsinya dalam kode.



Sebagai pengali, merah berarti ×100 dan jingga ×1 000.



Emas dan perak juga dapat mengalikan dengan 0,1 et 0,01.



Lucas menyimpan tabel dekatnya : mieux vaut comprendre que deviner.

Pembacaan pertama



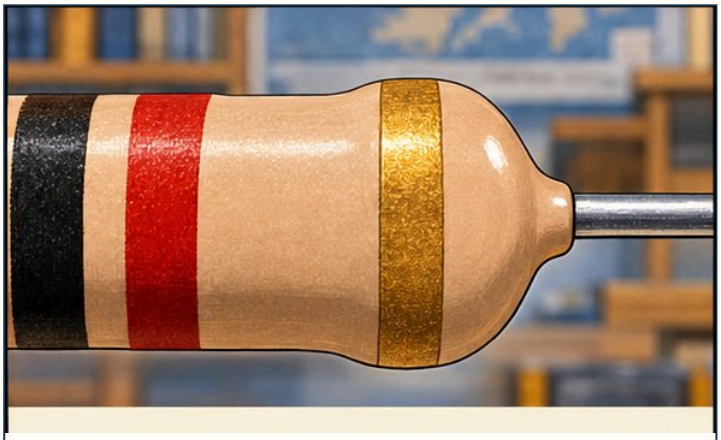
Salah satu contoh memiliki cokelat, hitam, merah dan emas.



Cokelat lalu hitam menghasilkan 10; merah mengalikan dengan 100.



10 × 100 = 1 000 Ω, yaitu 1 kΩ.



Gelang emas menambahkan toleransi ±5%.



Nilai nominal tidak menjanjikan nilai yang persis sama.

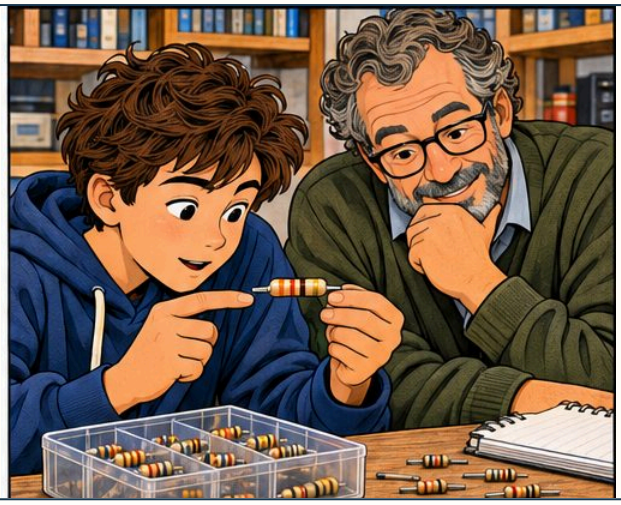


Lucas mencatat nilai dan toleransi secara terpisah.

Komponen lampu indikator



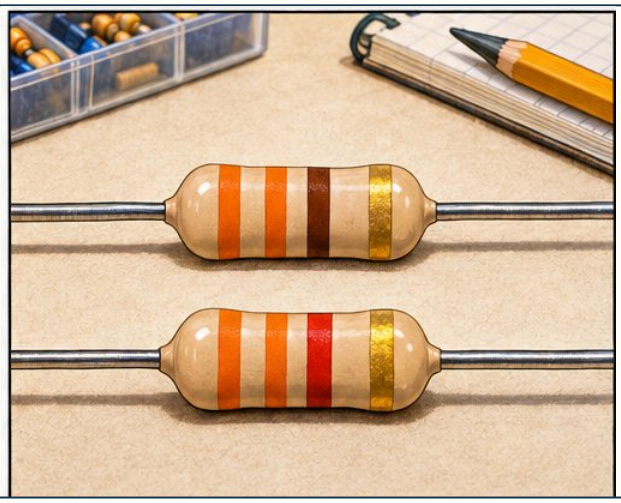
Dokumen panel menetapkan jingga, jingga, cokelat dan emas.



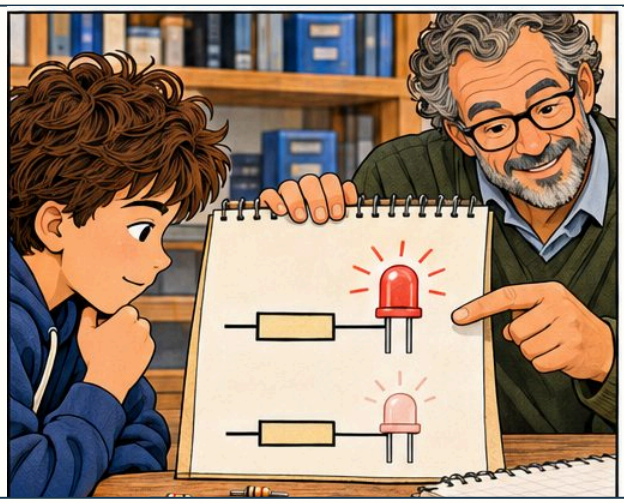
Dua gelang pertama memberikan 33; cokelat berarti ×10.



Hasilnya 330 Ω dengan toleransi ±5%.



Gelang ketiga merah akan memberikan 3 300 Ω, yaitu 3,3 kΩ.



Kekeliruan itu akan sangat mengurangi arus indikator.



Henri menyimpan kedua contoh untuk lokakarya pengunjung.

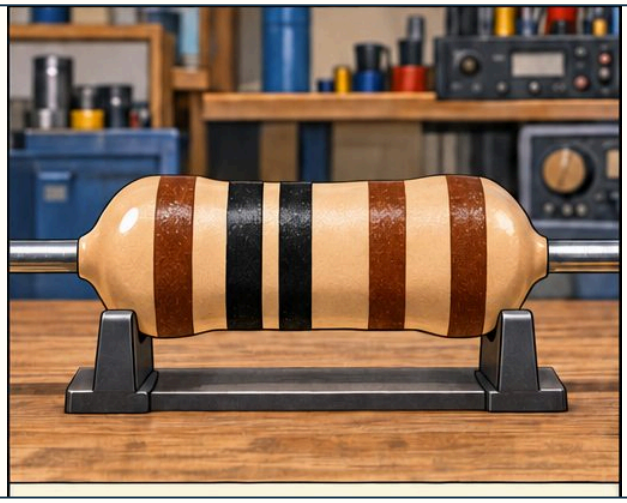
Satu gelang tambahan



Kode umum lima gelang dimulai dengan tiga angka signifikan.



Gelang keempat mengalikan; gelang kelima menunjukkan toleransi.



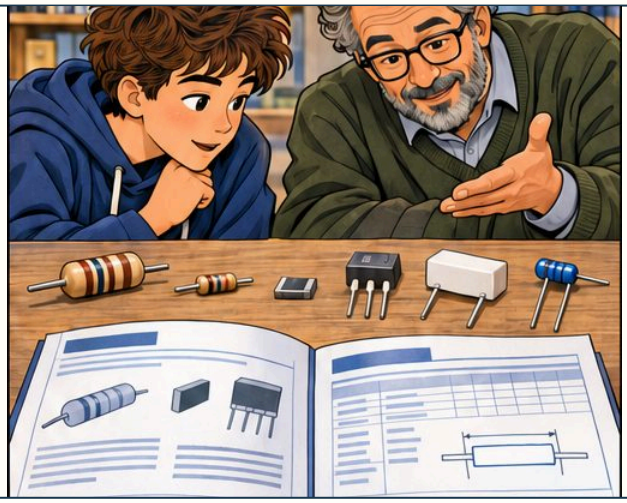
Cokelat, hitam, hitam, cokelat, cokelat memberikan 100 × 10 = 1 000 Ω.



Gelang cokelat terakhir di sini berarti ±1%.

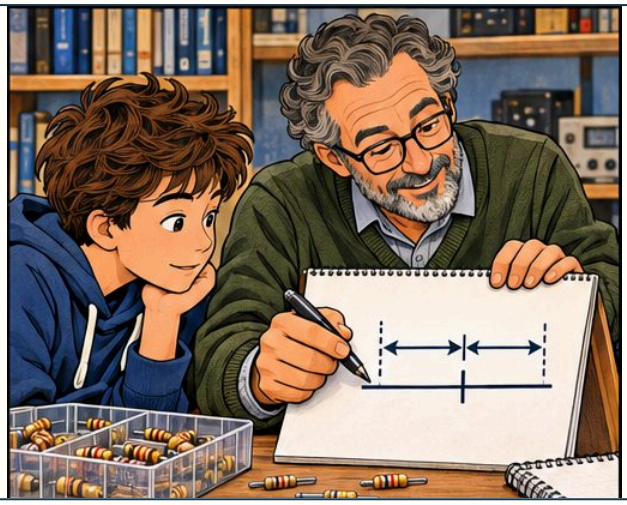


Mereka tidak membaca lima gelang seolah hanya empat.



Ada penandaan lain: Henri selalu menyarankan lembar data yang tepat.

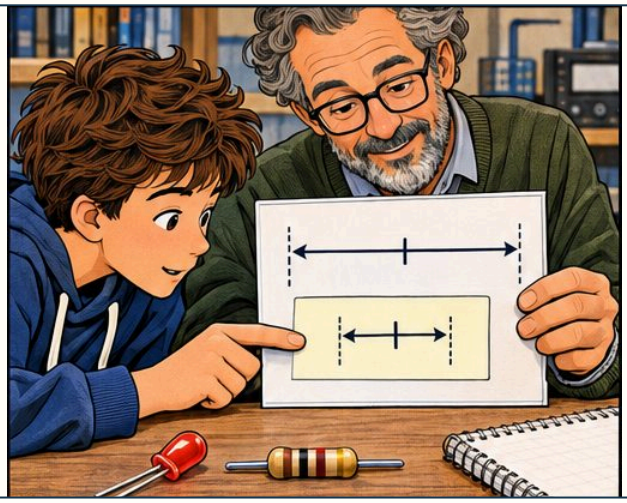
Memahami toleransi



Untuk 1 kΩ dengan ±5%, simpangan nominal maksimum adalah 50 Ω.



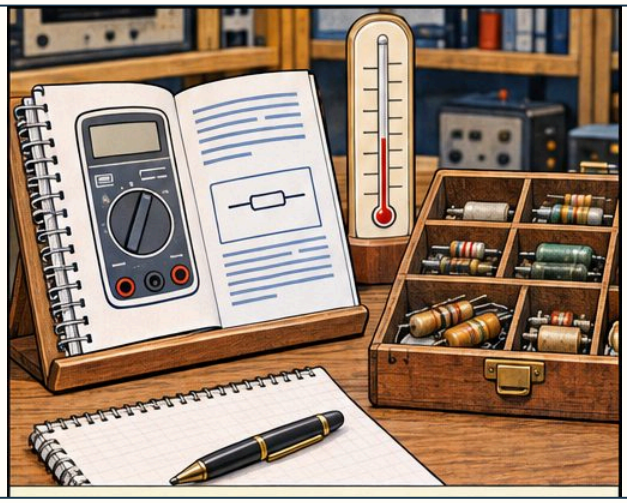
Rentangnya dari 950 Ω hingga 1 050 Ω.



Untuk 330 Ω dengan ±5%, rentangnya dari 313,5 Ω hingga 346,5 Ω.



Batas ini berlaku pada kondisi acuan produsen.



Suhu, penuaan dan ketidakpastian pengukuran juga penting.



Lucas memahami mengapa dua komponen baik dapat memberikan bacaan berbeda.

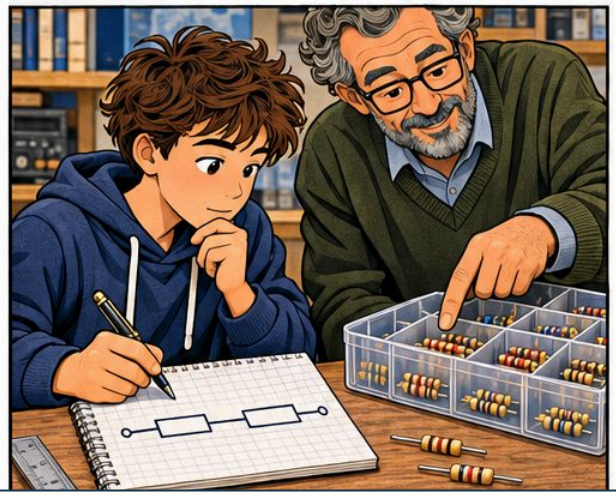
Memilih nilai yang tersedia



Produsen menawarkan seri nilai yang distandardisasi.



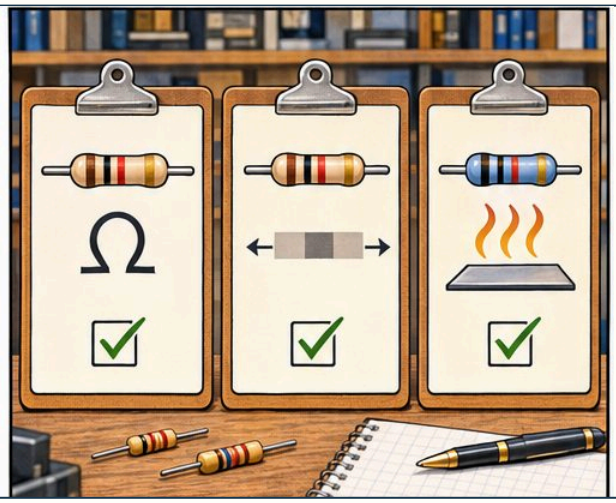
Seri E12 mencakup antara lain 270 Ω, 330 Ω dan 390 Ω.



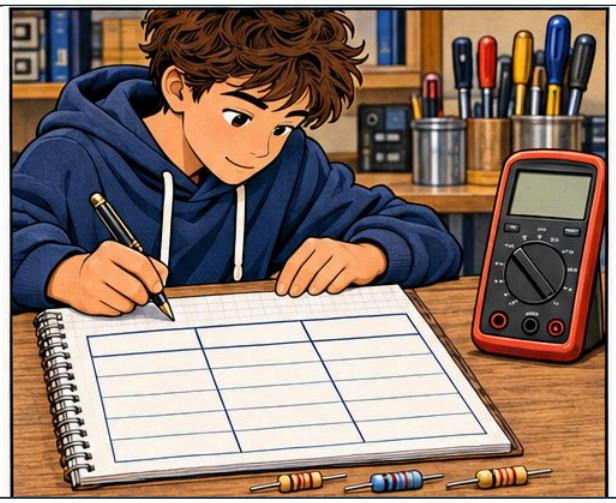
Hasil perhitungan tidak selalu cocok dengan komponen di laci.



Mereka memilih sesuai fungsi yang diinginkan, lalu menghitung ulang.



Nilai, toleransi dan daya adalah tiga kriteria berbeda.

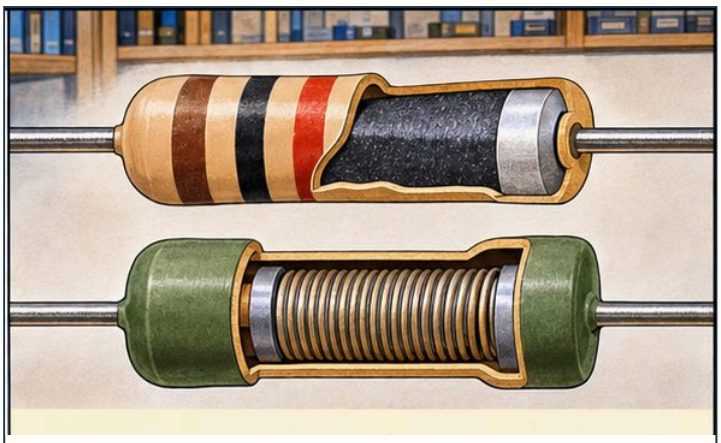


Lucas menyediakan tempat masing-masing dalam daftar komponen.

Di bawah nama yang sama



Resistor bernilai sama dapat memiliki konstruksi berbeda.



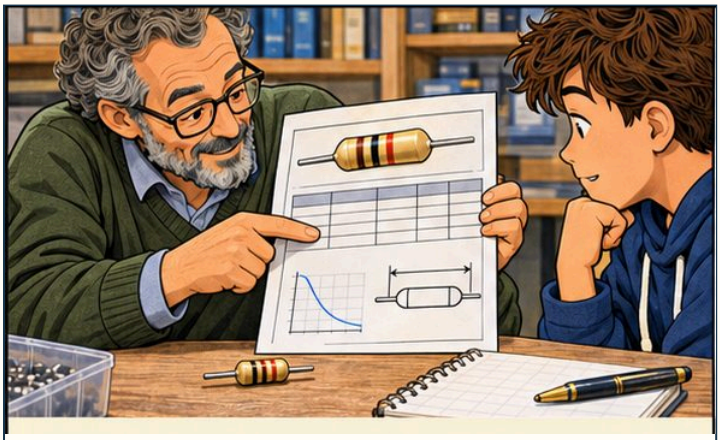
Henri memperlihatkan jenis film dan jenis lilitan kawat.



Resistor SMD kecil dipasang langsung pada papan rangkaian.



Ukuran saja tidak mengungkap toleransi maupun semua batas.

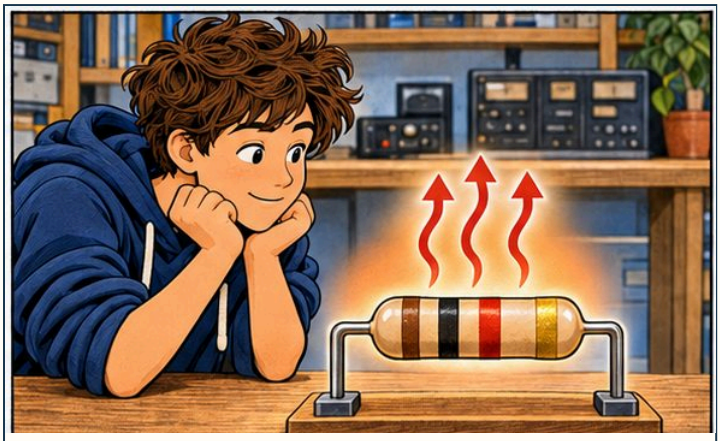


Lembar data menjelaskan daya, tegangan maksimum dan kondisi penggunaan.

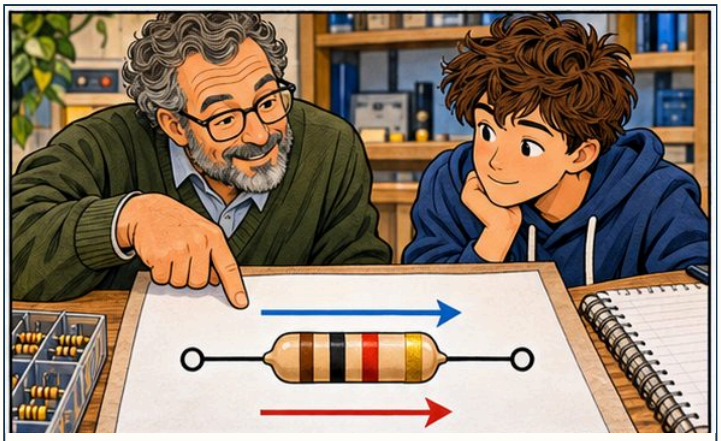


Untuk indikator, mereka memilih komponen teridentifikasi dan terdokumentasi.

Ke mana energi pergi?



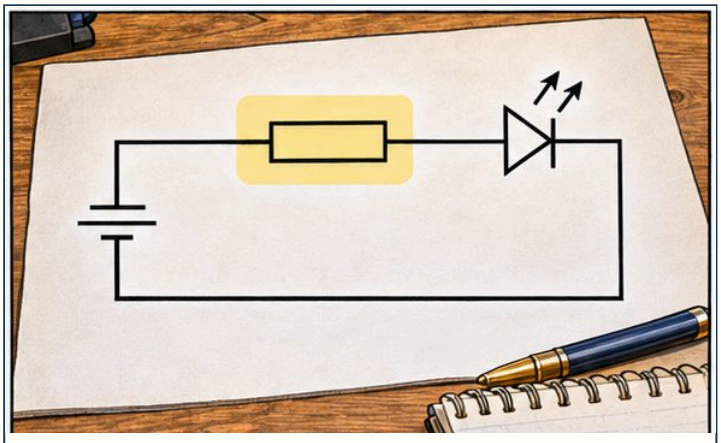
Resistor mendisipasikan energi listrik menjadi panas.



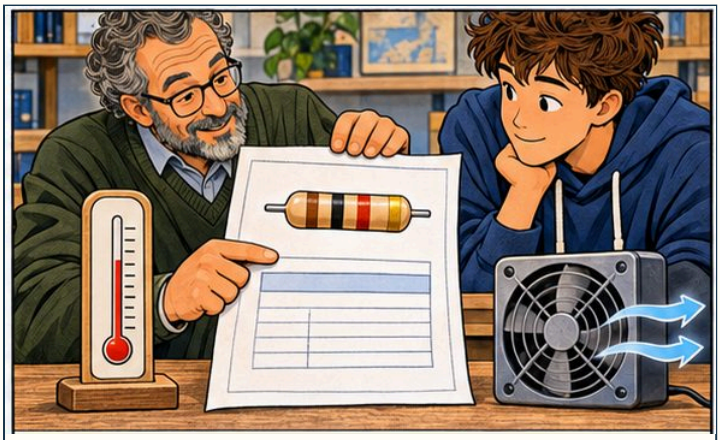
Daya disipasinya adalah $P = U \times I$.



Dengan hukum Ohm: $P = R \times I^2 = U^2 / R$.



U dan I ini adalah milik resistor yang sedang ditinjau.

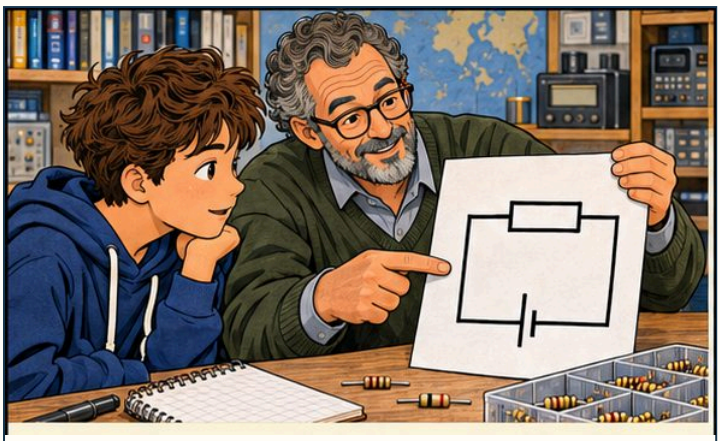


Daya nominal adalah batas pada kondisi tertentu.



«Lebih banyak watt bukan lebih banyak ohm», simpul Lucas.

Contoh yang menghangat



Di atas kertas, 12 V pada 1 kΩ menghasilkan 12 mA.



Dayanya adalah 12^2 / 1 000 = 0,144 W.



Komponen 0,25 W bisa sesuai jika kondisi penggunaannya mengizinkan.



Mereka menjaga margin dan memeriksa suhu lingkungan.

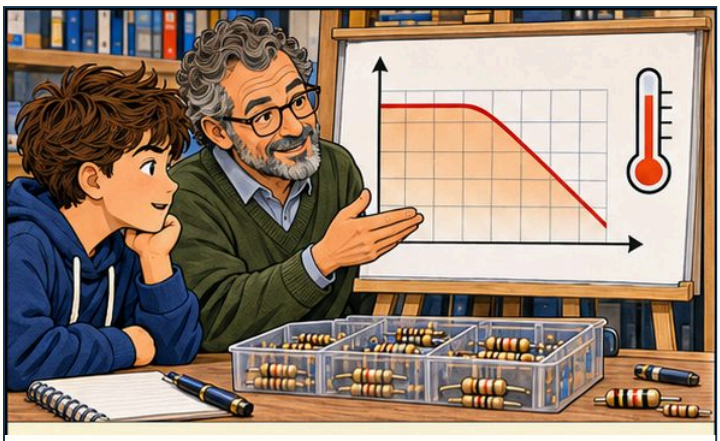


Kotak tertutup atau sumber panas terdekat dapat mengubah pilihan.



Tidak perlu uji pemanasan untuk memahami perhitungan.

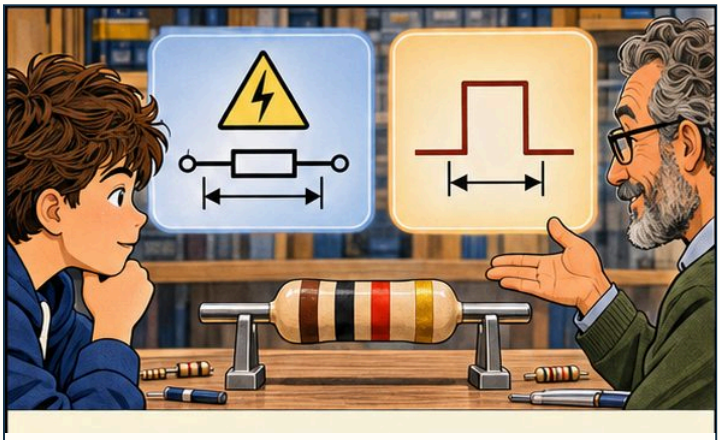
Batas bukan sasaran



Kurva derating dapat mengurangi daya yang diizinkan saat suhu meningkat.



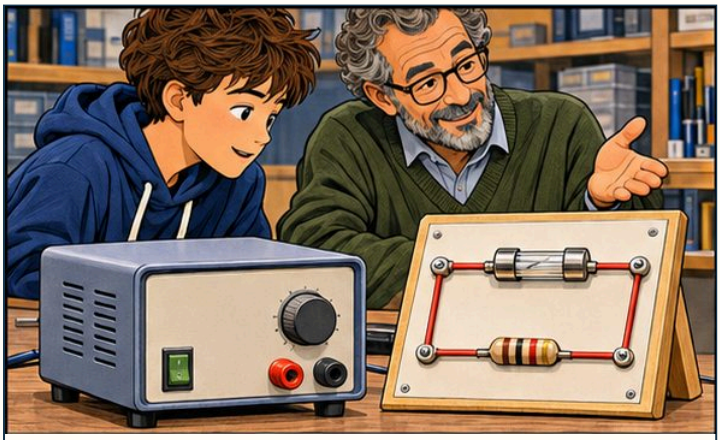
Henri memperlihatkan kurva dalam lembar data model pilihan.



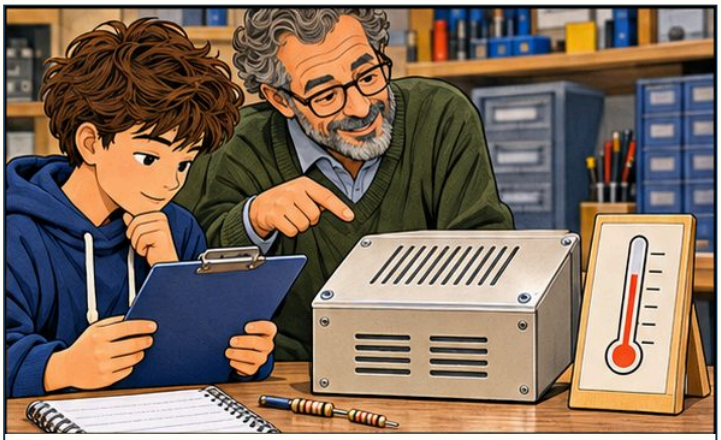
Mereka juga memeriksa tegangan kerja dan kemungkinan pulsa.



Resistor disipasi tidak menggantikan sekering.

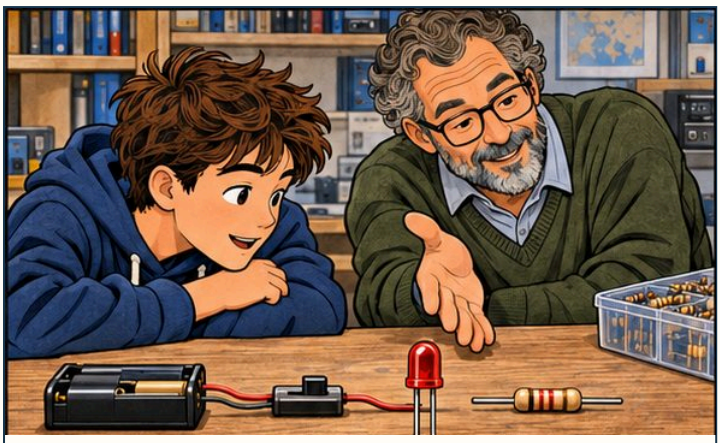


Panel kecil tetap memakai perlindungan yang ditetapkan perancang.

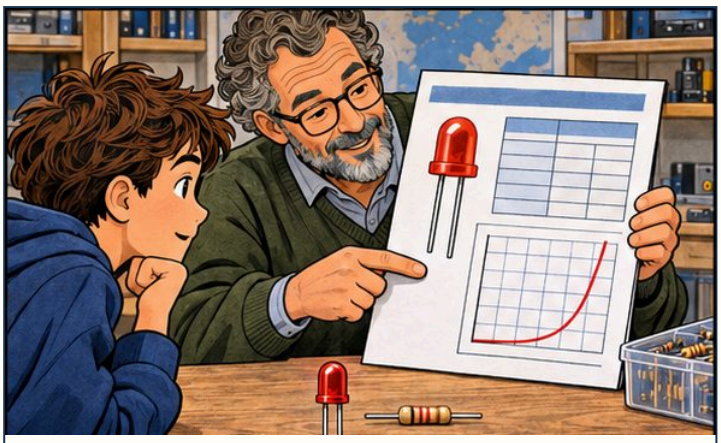


Lucas memilih dengan margin lalu memeriksa kondisi sebenarnya.

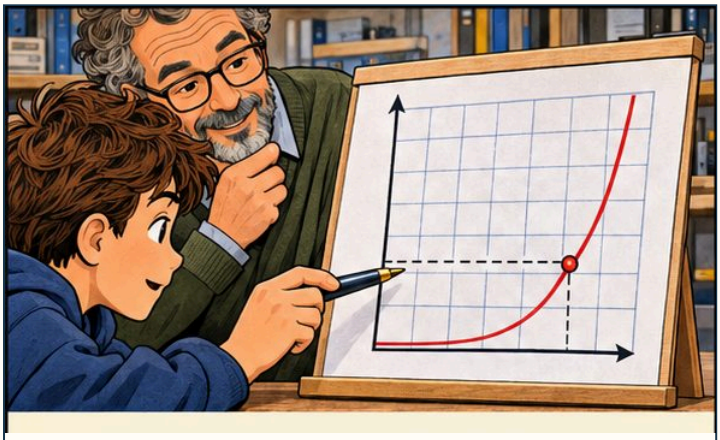
Menyiapkan perhitungan indikator



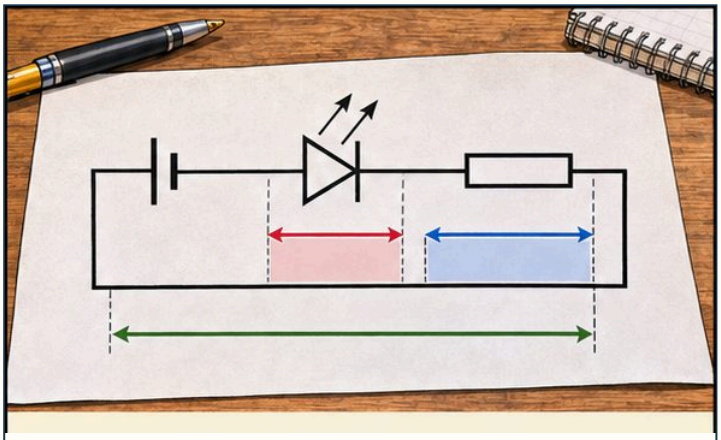
Contoh mereka memakai catu 5 V dan LED merah.



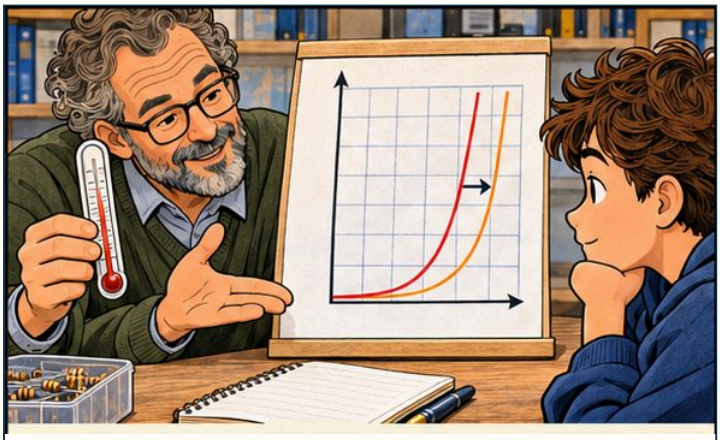
Lembar data LED ini mendukung sekitar 2 V pada arus yang dikaji.



Sasarannya 10 mA, masih dalam batas model ini.



Resistor seri menerima sekitar 5 − 2 = 3 V.

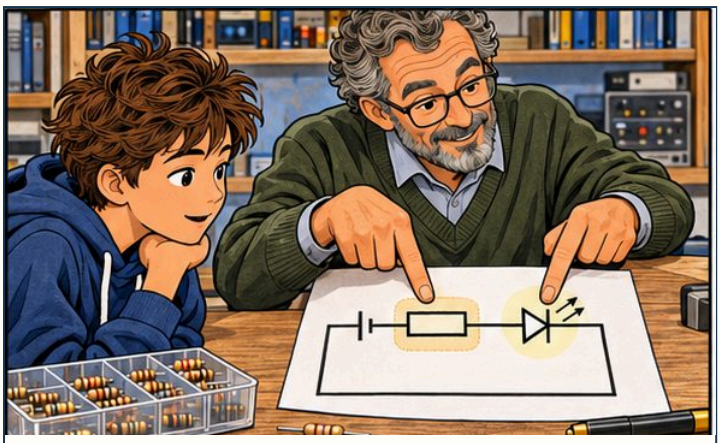


Tegangan maju LED bergantung pada arus dan suhu.

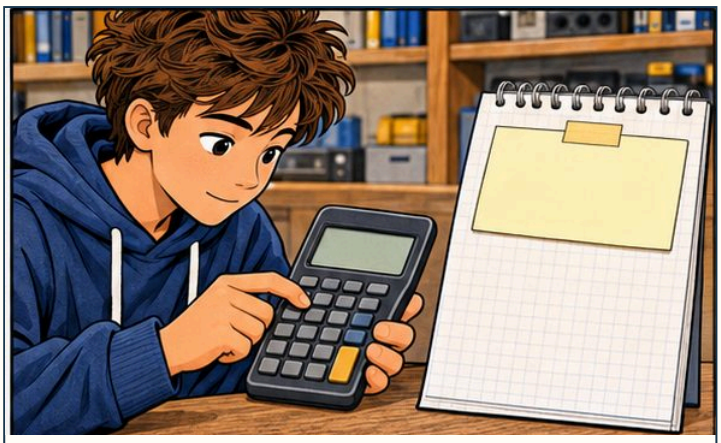


Asumsi ini untuk perhitungan, bukan berlaku bagi semua LED.

Nilai teoretis



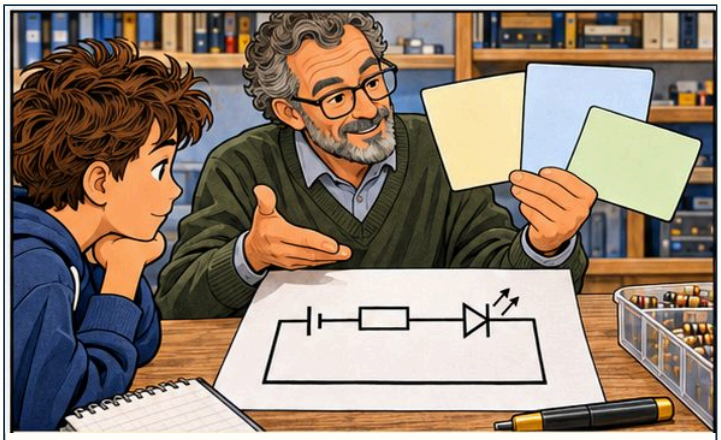
Untuk resistor seri: R = (Ucatu − ULED) / I.



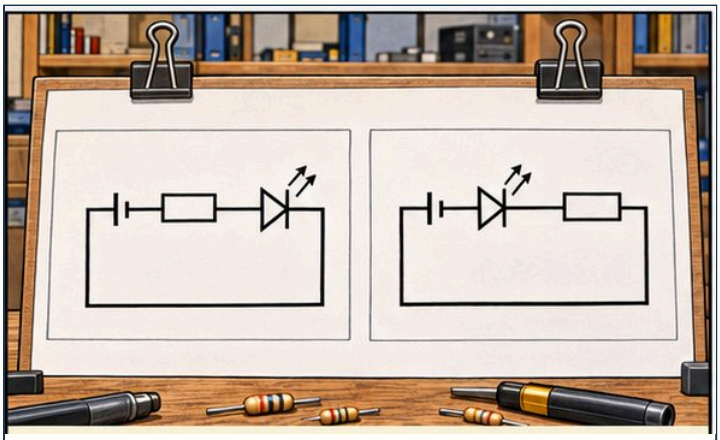
Lucas mengonversi: 10 mA = 0,010 A.



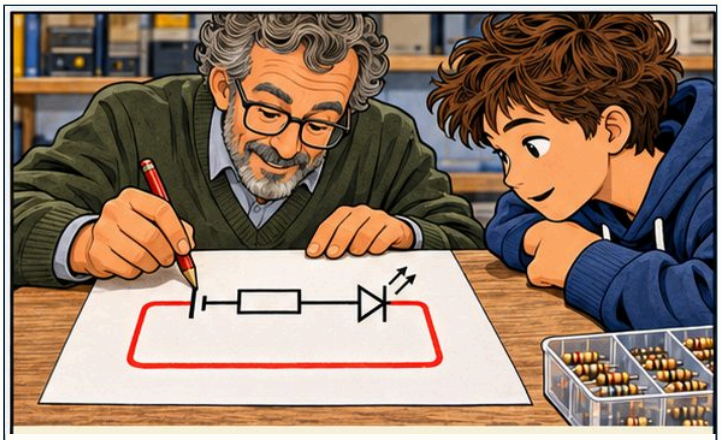
Ia menghitung R = (5 − 2) / 0,010 = 300 Ω.



Nilai ini mengasumsikan tegangan contoh dan arus sasaran.



Resistor boleh sebelum atau sesudah LED dalam loop seri yang sama.

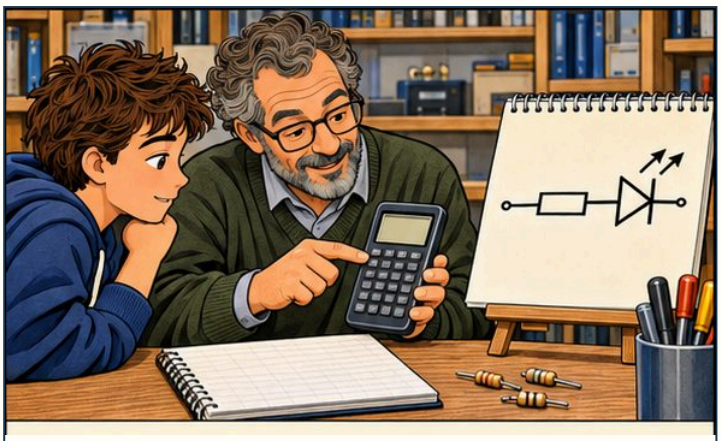


Henri terutama memastikan tidak ada jalur yang memintas resistor.

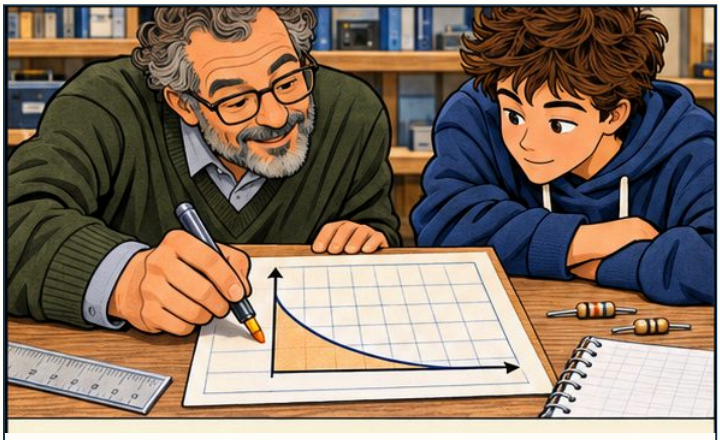
Dari hitungan ke laci



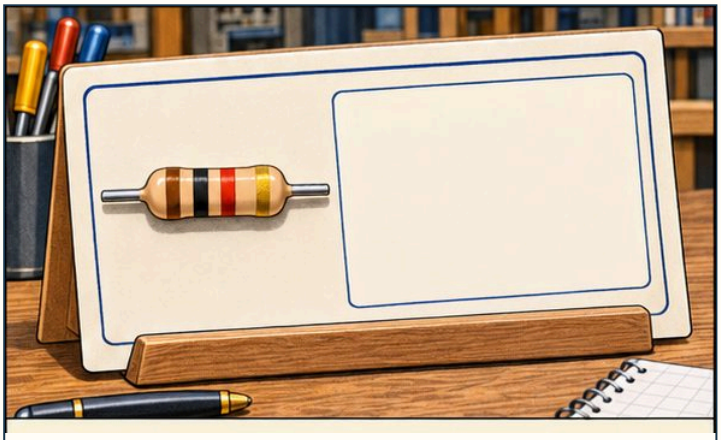
Dari persediaan, mereka memilih 330 Ω daripada 270 Ω.



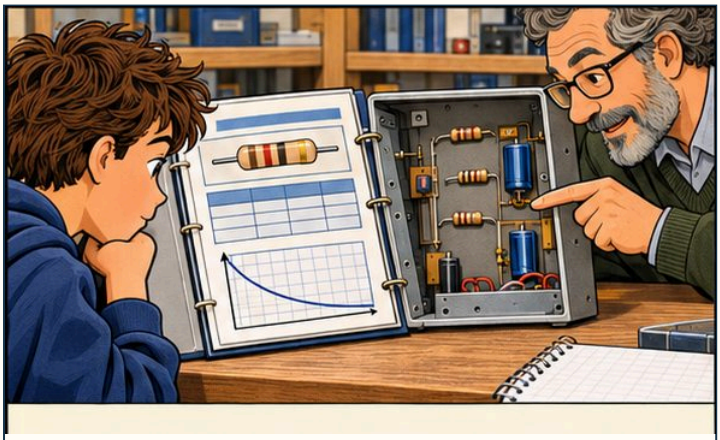
Dengan asumsi sama, I ≈ 3 / 330 ≈ 9,1 mA.



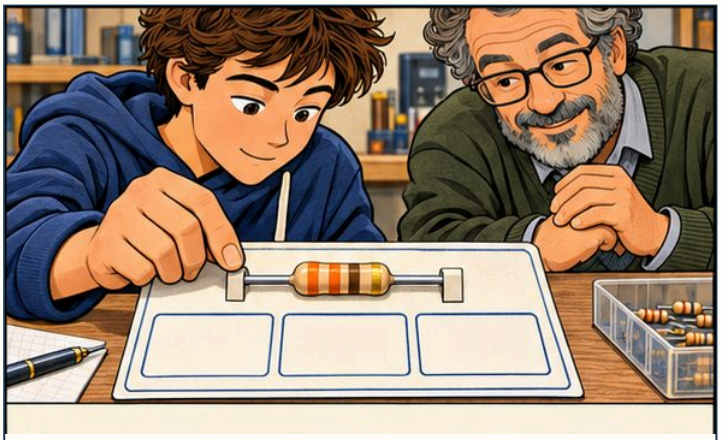
Daya resistor sekitar 3^2 / 330 ≈ 0,027 W.



Komponen teridentifikasi 0,25 W memberi margin termal yang baik di sini.

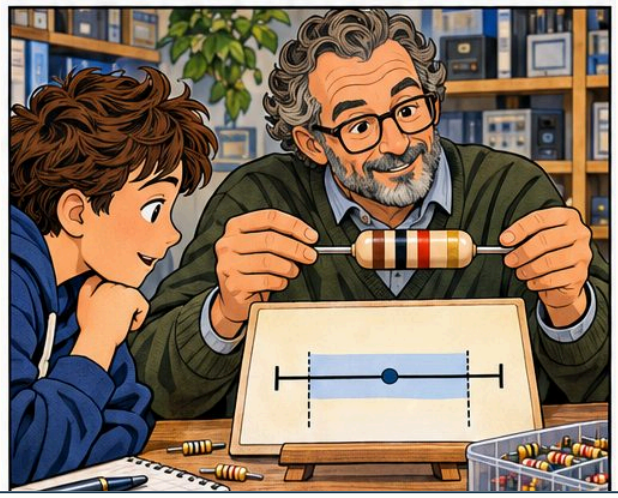


Mereka tetap memeriksa lembar data dan kondisi panel yang direncanakan.

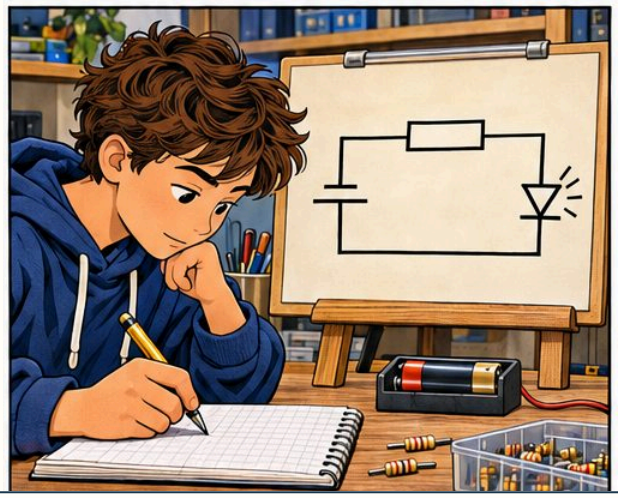


Lucas mencatat: 330 Ω, ±5%, 0,25 W; tiga kriteria sudah lengkap.

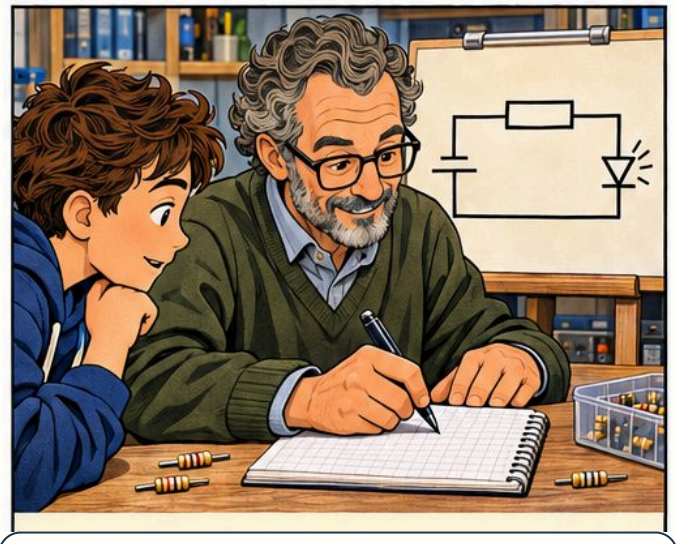
Memikirkan variasi



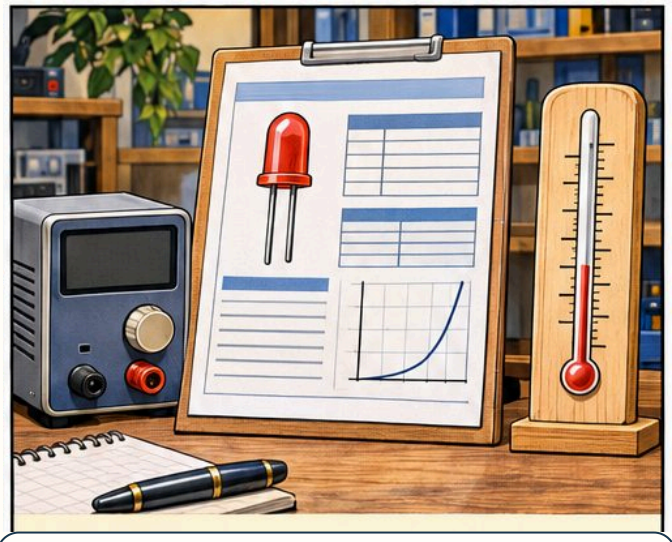
Toleransi R sudah mengubah arus hasil perhitungan.



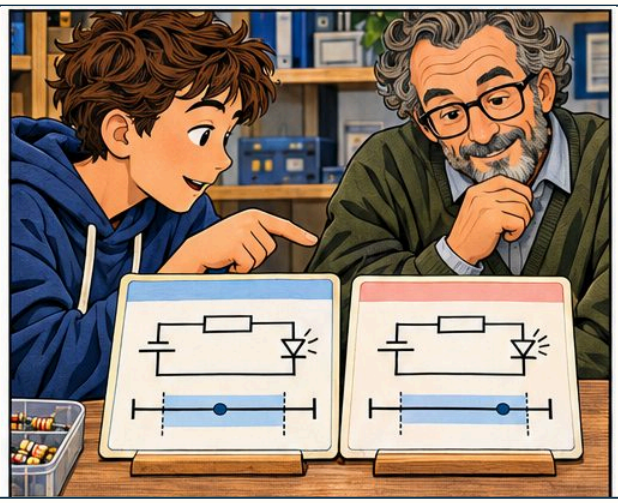
Dengan 3 V pada resistor, 313,5 Ω memberi sekitar 9,57 mA.



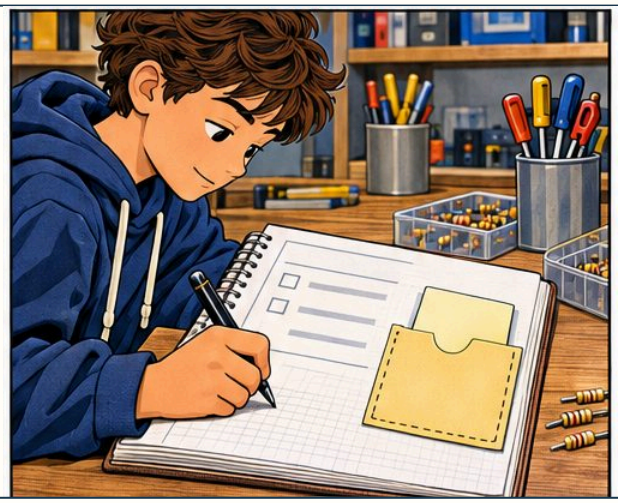
Dengan 346,5 Ω diperoleh sekitar 8,66 mA.



Catu dan tegangan LED juga bervariasi.



Untuk rangkaian nyata, kondisi terburuk diperiksa melalui lembar data.



«Pendekatan yang berguna mempertahankan asumsinya», ingat Lucas.

Waktu tepat untuk ohmmeter



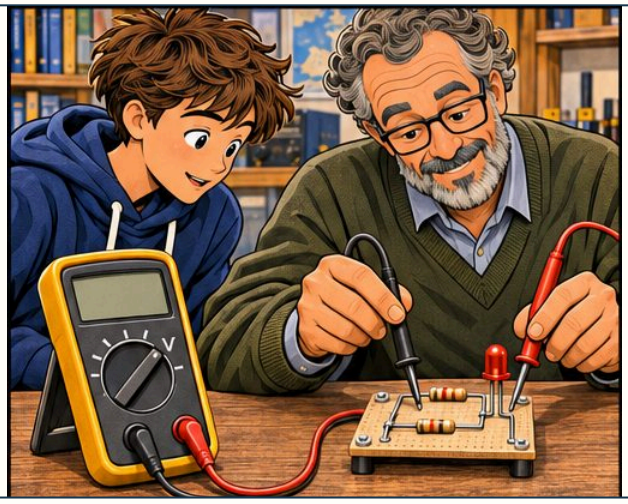
Ohmmeter menyuntikkan sinyal kecil untuk menentukan resistansi.



Alat ini tidak digunakan pada rangkaian berdaya.



Henri mematikan, melepaskan dan mengikuti prosedur pengosongan panel.



Kemudian ia memastikan ketiadaan tegangan dengan pengaturan sesuai.



Baru setelah pemeriksaan itu mereka memilih pengukuran resistansi.



Lucas menambahkan urutan tepat ini ke lembar diagnosis.

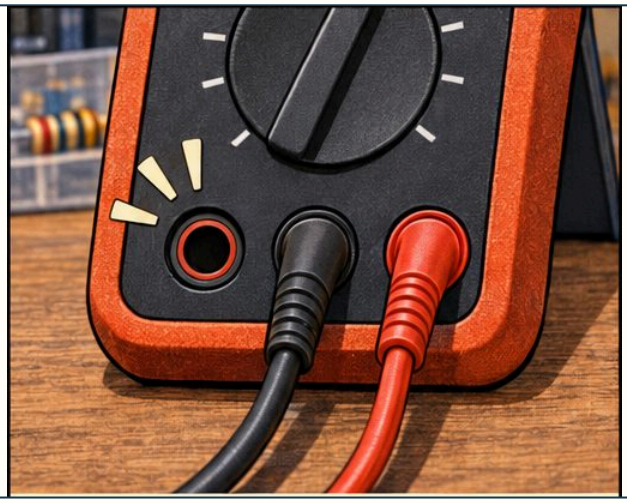
Menyiapkan probe



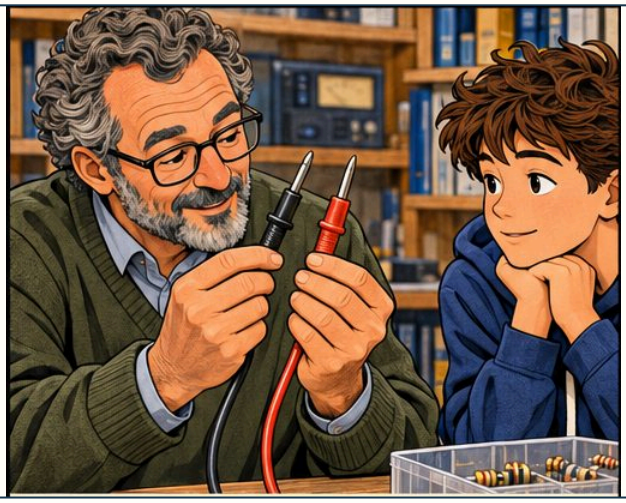
Mereka mengikuti manual multimeter untuk terminal dan rentang.



Kabel hitam ke COM; merah ke masukan pengukuran ohm.



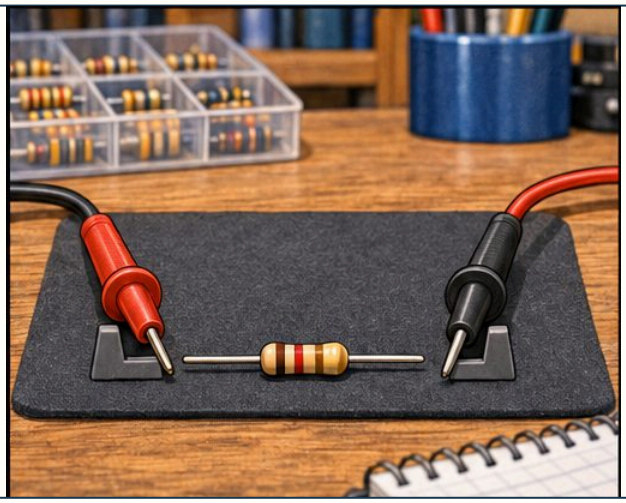
Masukan arus tidak digunakan untuk pengukuran ini.



Mereka memeriksa kondisi kabel dan kontak ujung probe.

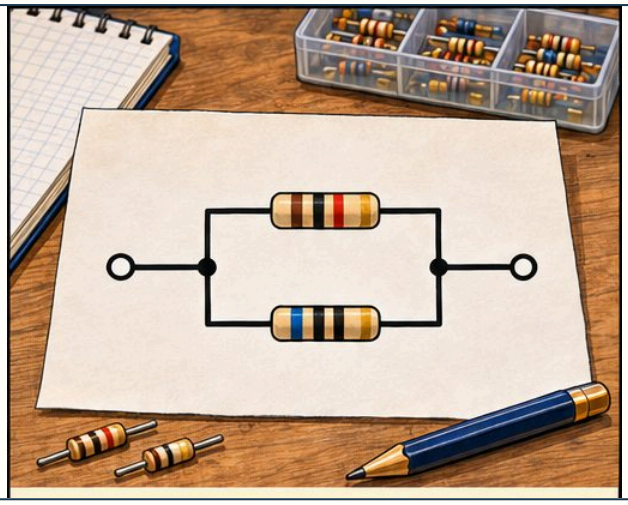


Jari dan kontak buruk dapat mengacaukan bacaan, terutama resistansi tinggi.

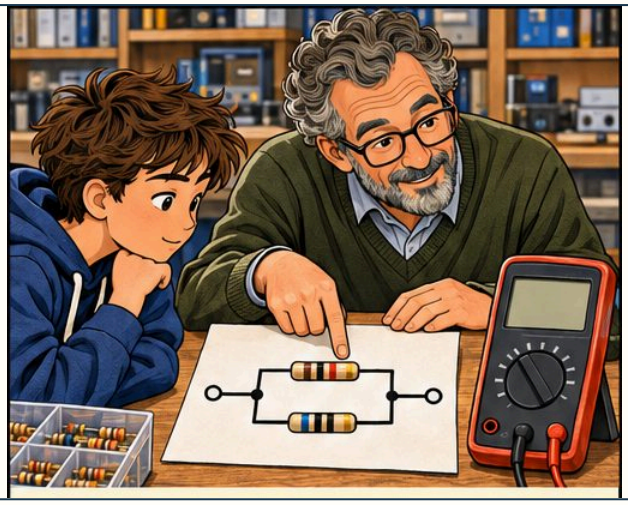


Lucas meletakkan komponen di permukaan isolasi dan menjauhkan tangan.

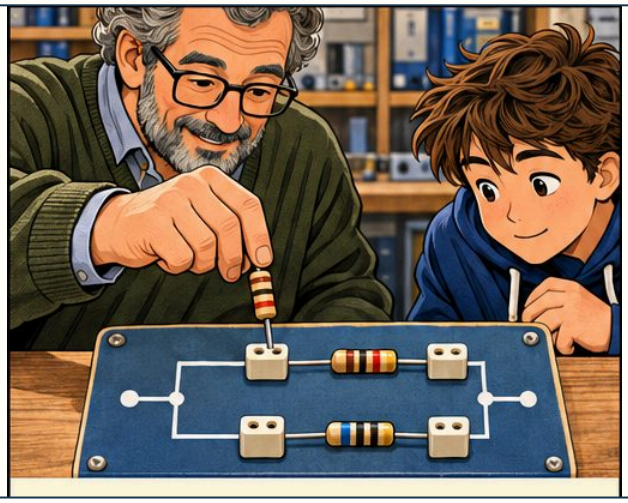
Menghindari jalur tersembunyi



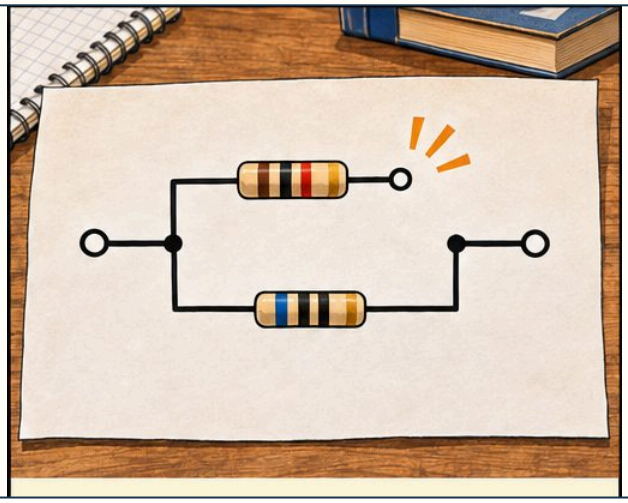
Komponen lain dapat membentuk jalur paralel dalam rangkaian.



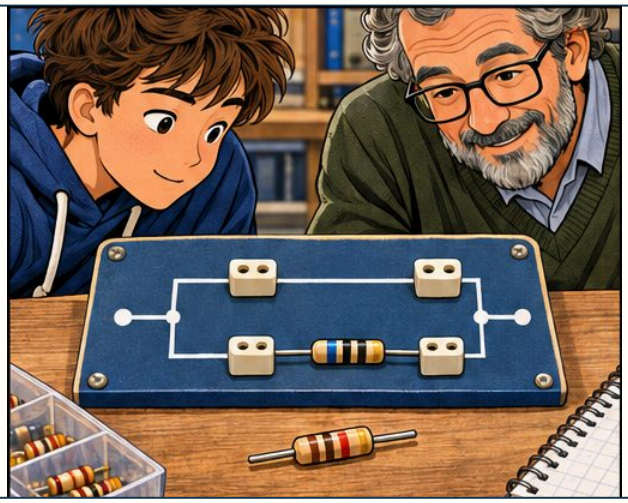
Bacaan belum tentu merupakan nilai resistor itu saja.



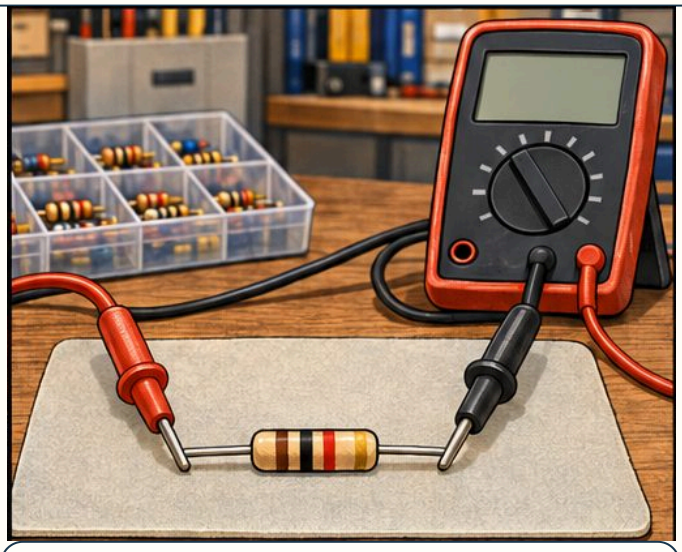
Pada panel colok tanpa daya, mereka mengeluarkan komponen dari dudukannya.



Pada rangkaian lain, mengisolasi satu terminal mungkin diperlukan.



Mereka tidak melepas solder: dudukan memungkinkan pemisahan.

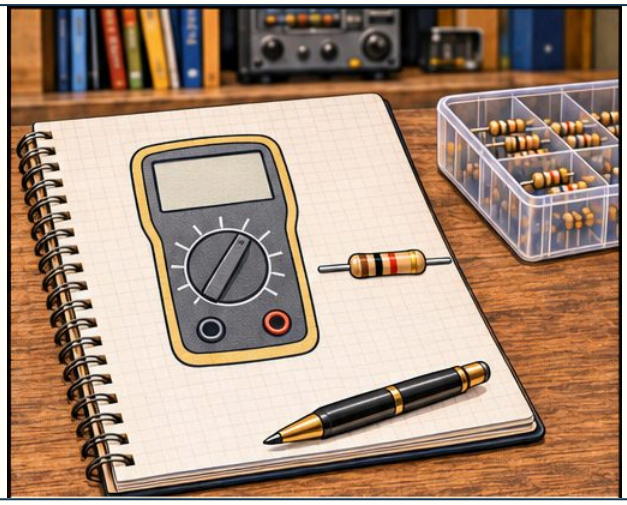


Resistor yang dilepas kini bisa diukur sendiri.

Membaca tanpa menyimpulkan berlebihan



Mereka berlatih dahulu dengan resistor dikenal 1 kΩ bertoleransi ±5%.



Buku menggambarkan kemungkinan bacaan: 0,998 kΩ, yaitu 998 Ω.



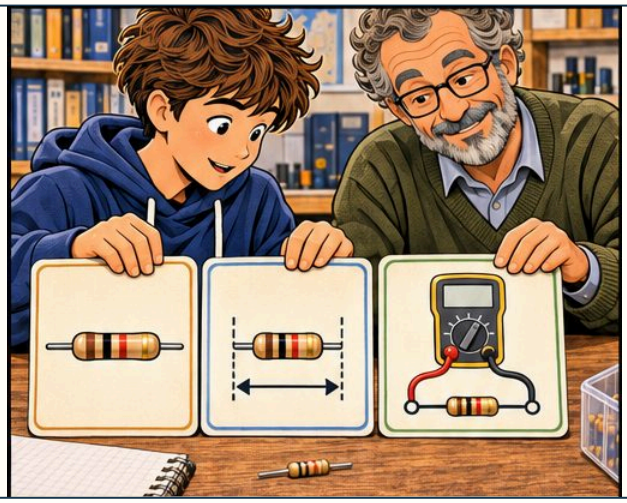
Nilai itu dalam rentang nominal 950 Ω hingga 1 050 Ω.



Ketelitian multimeter dan mutu kontak membatasi kesimpulan.



Bunyi kontinuitas tidak menggantikan pengukuran resistansi numerik.

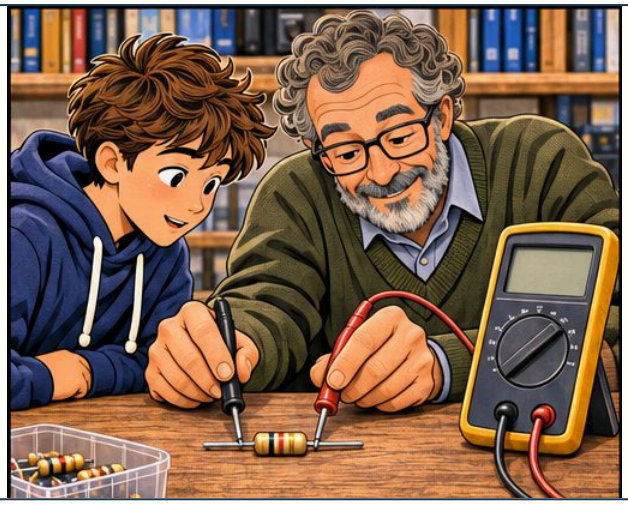


Lucas membandingkan satuan, rentang harapan dan kondisi pengukuran.

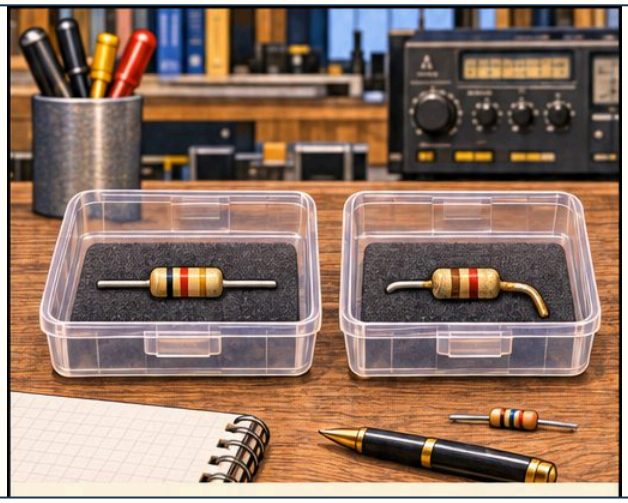
Petunjuk, belum putusan



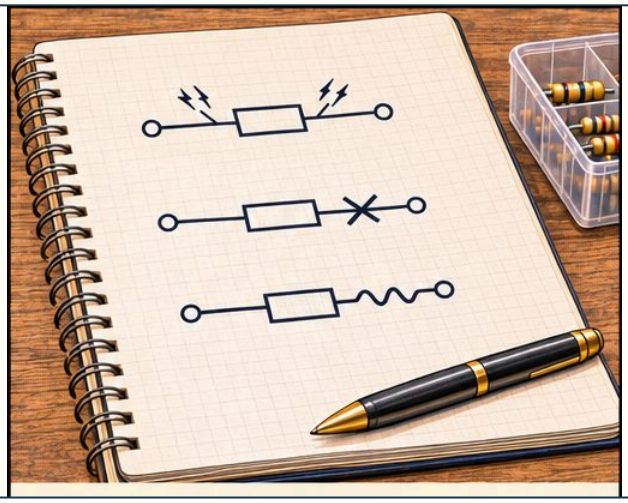
Komponen indikator yang dilepas memiliki kontak kaki rusak.



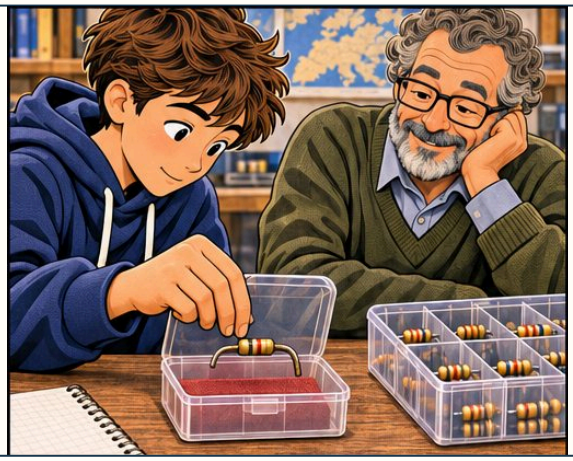
Bacaan tetap tidak stabil; Henri memperbaiki kontak pengukuran.



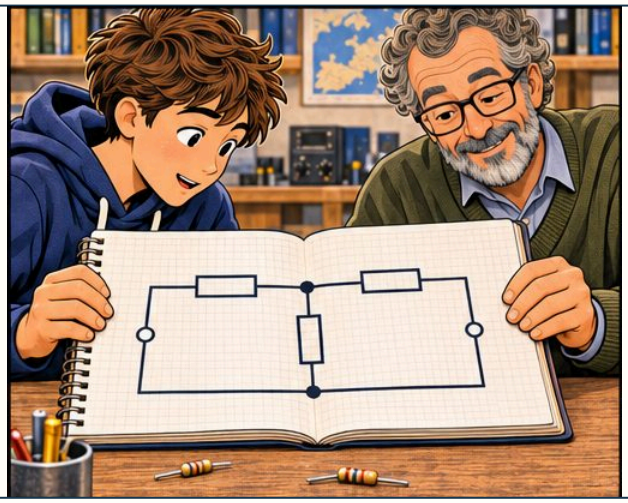
Mereka membandingkan perilakunya dengan komponen yang dikenal.



Bacaan di luar rentang dapat berasal dari komponen, kabel atau kontak.



Komponen tersangka disisihkan tanpa mengklaim seluruh kerusakan telah ditemukan.



Skema masih harus menjelaskan bagaimana resistor bekerja bersama.

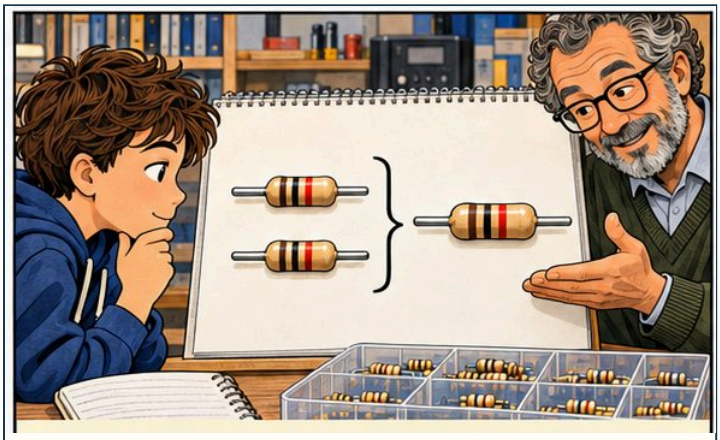
Melalui satu jalur



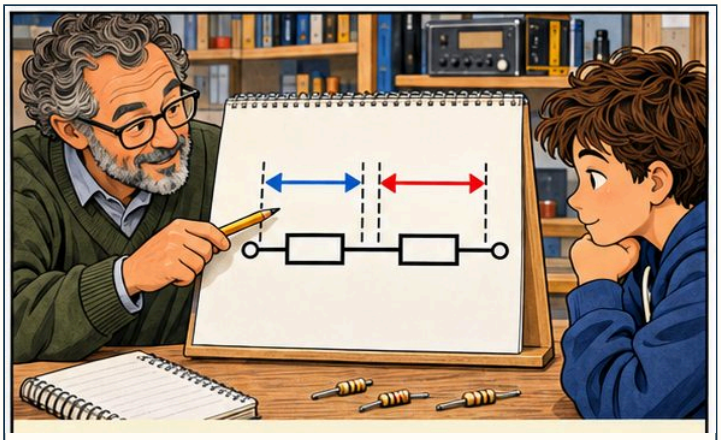
Dua resistor seri dilalui arus yang sama tanpa percabangan.



Resistansi ekuivalennya adalah R = R1 + R2.



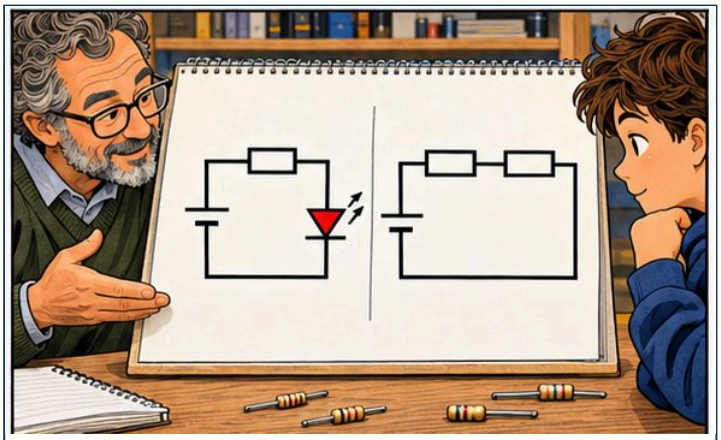
Dua resistor 1 kΩ secara seri menghasilkan 2 kΩ.



Tegangan total terbagi sesuai nilai masing-masing.

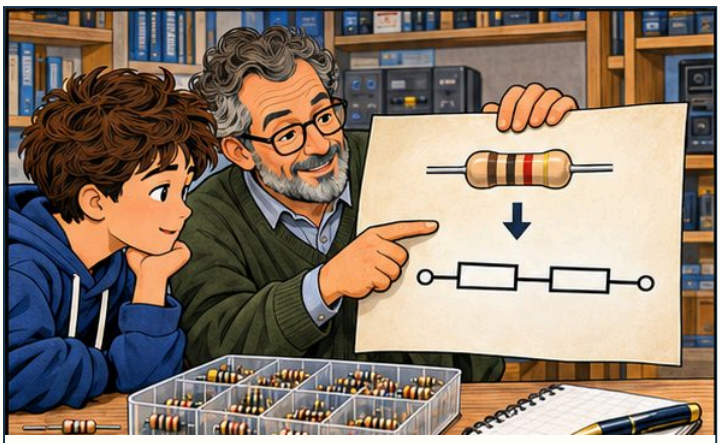


Setiap komponen harus menahan tegangan dan dayanya sendiri.

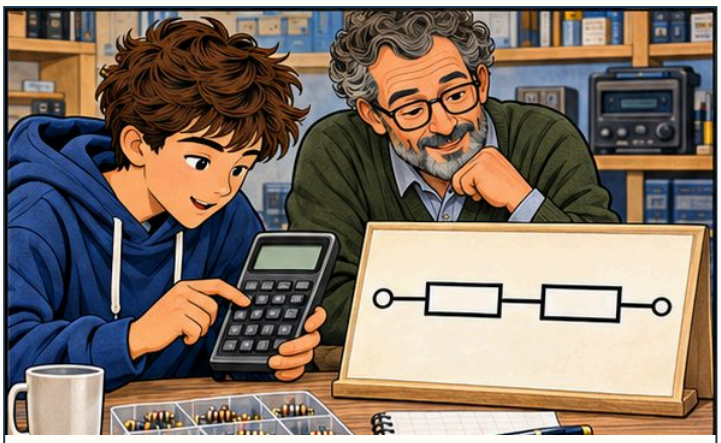


Lucas menelusuri satu jalur dan menemukan resistor seri LED.

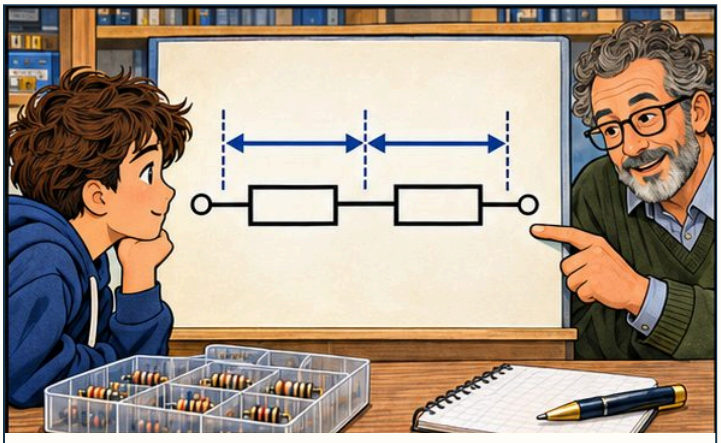
Berbagi secara seri



Di atas kertas, 5 V menyuplai dua resistor identik 1 kΩ secara seri.



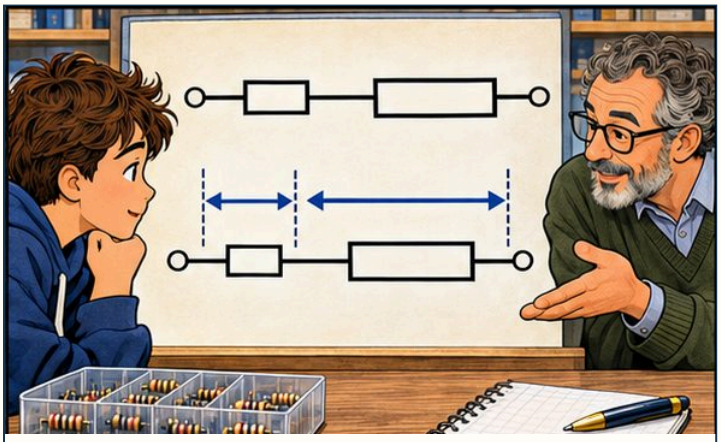
Arusnya 5 / 2 000 = 0,0025 A, yaitu 2,5 mA.



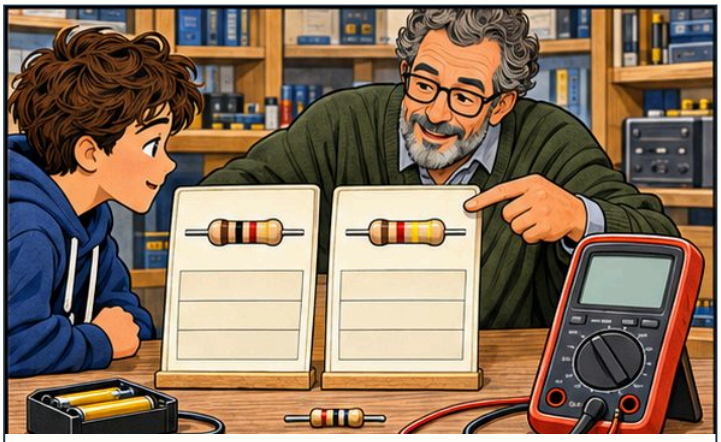
Setiap resistor menerima 2,5 V dalam model ideal.



Masing-masing mendisipasikan 2,5 × 0,0025 = 0,00625 W.

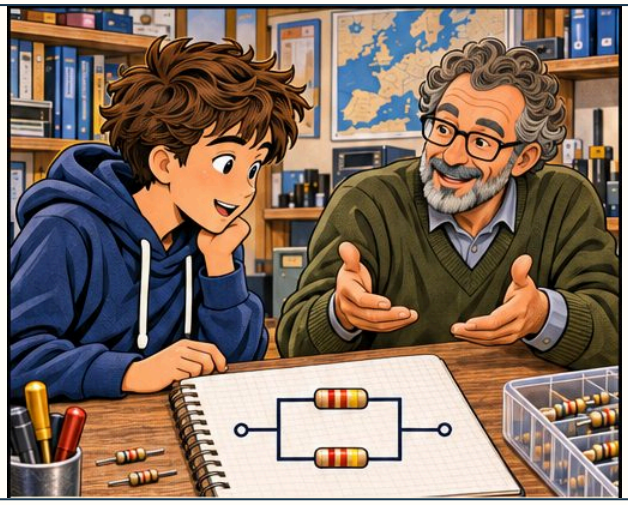


Nilai berbeda akan membagi tegangan dan daya secara berbeda.

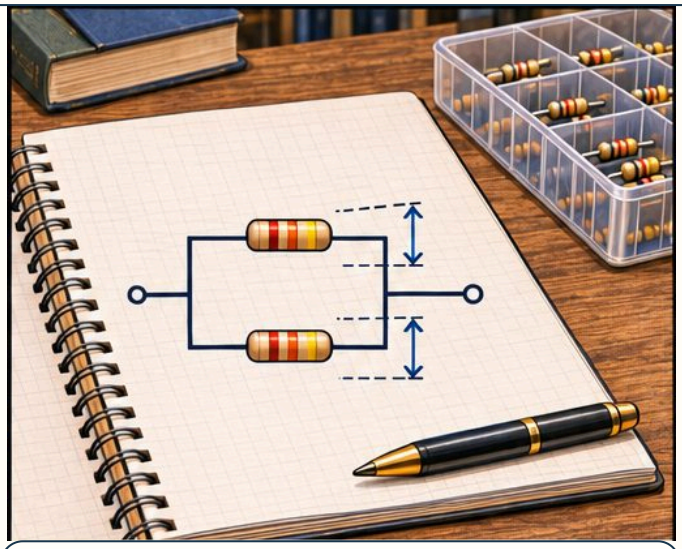


Henri menegaskan: menjumlahkan rating watt kemasan saja tidak cukup.

Dua jalur antara dua simpul



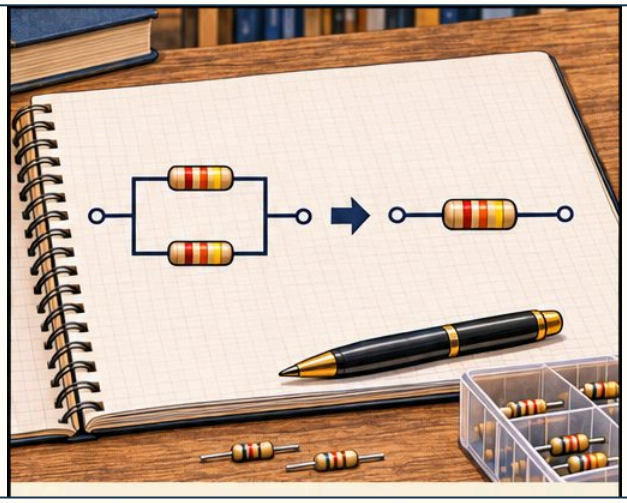
Resistor paralel terhubung pada dua simpul yang sama.



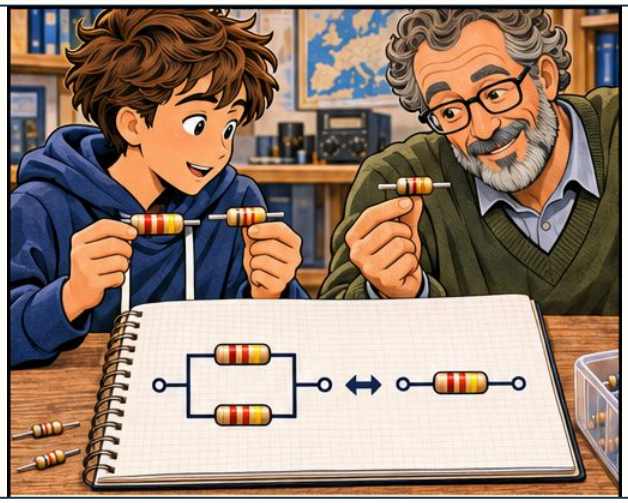
Karena itu tegangan pada terminalnya sama.



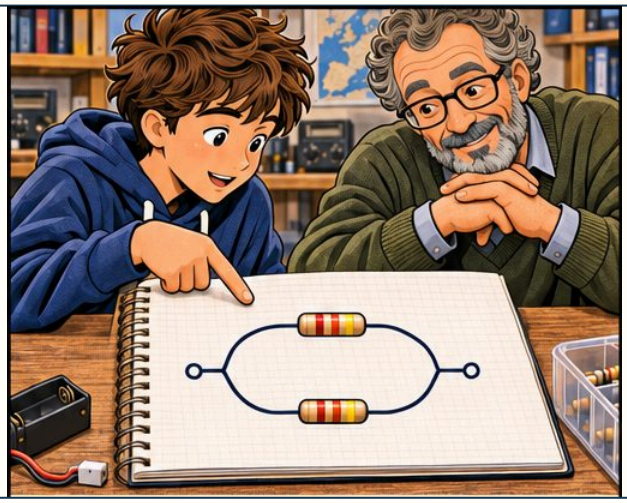
Untuk dua cabang: 1 / R = 1 / R1 + 1 / R2.



Dua resistor 1 kΩ secara paralel menghasilkan 500 Ω.

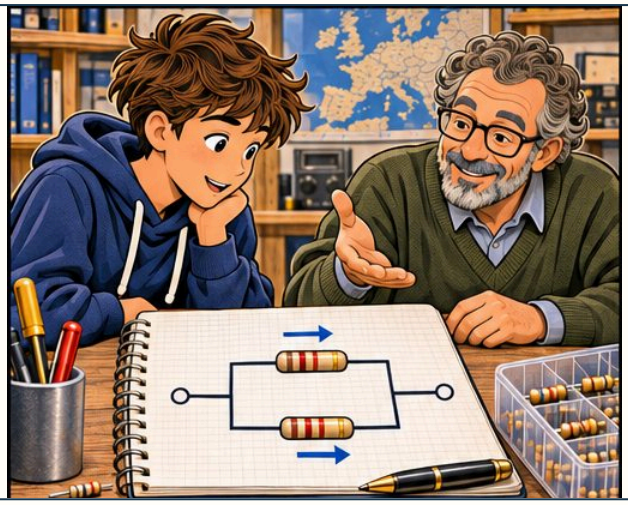


Ekuivalennya lebih kecil daripada resistansi positif terkecil pada cabang.

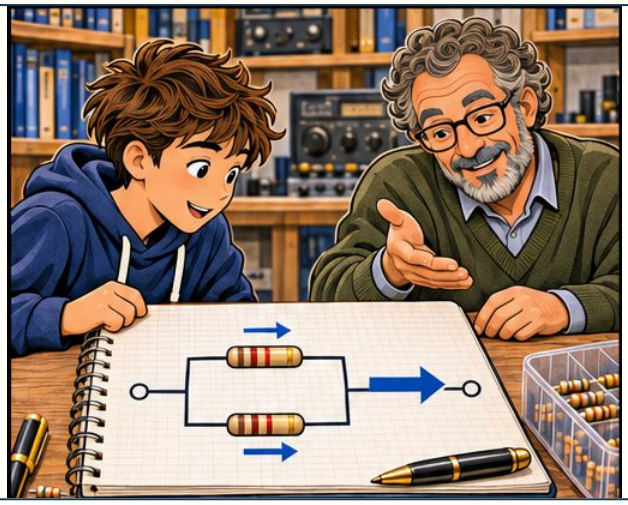


Lucas memeriksa simpul; posisi gambar saja tidak cukup.

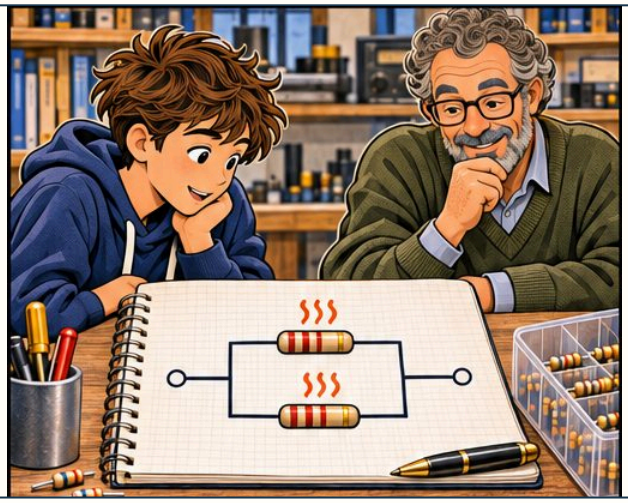
Arus melalui cabang



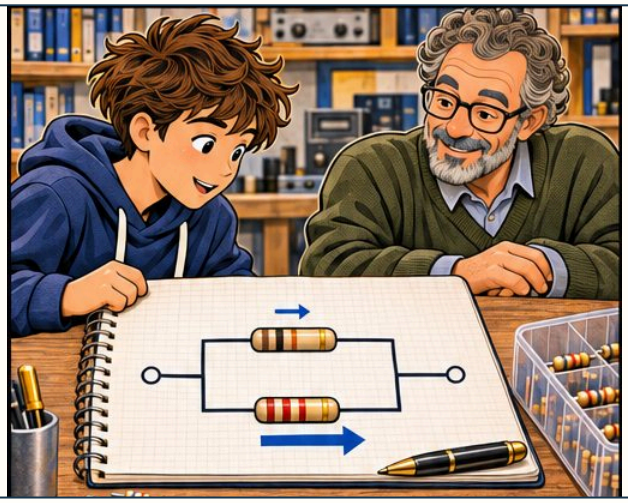
Dengan 5 V pada setiap resistor 1 kΩ, tiap cabang mengambil 5 mA.



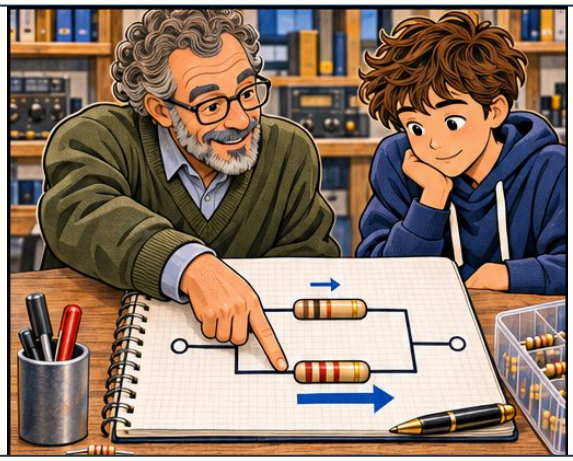
Sumber menyediakan jumlahnya: 10 mA dalam contoh ideal.



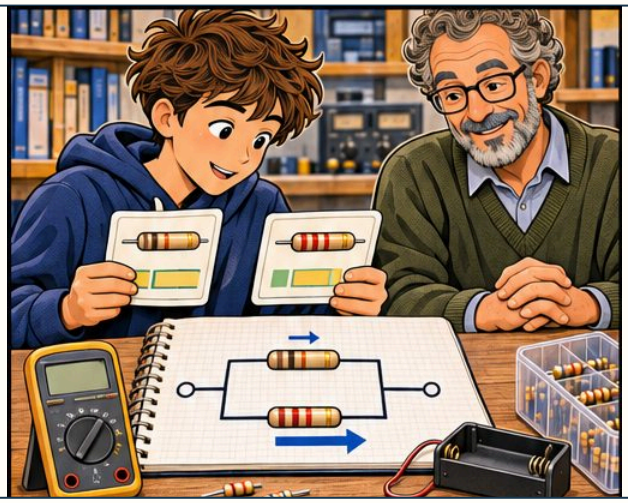
Setiap resistor mendisipasikan 5^2 / 1 000 = 0,025 W.



Dengan nilai berbeda, arusnya tidak lagi sama.

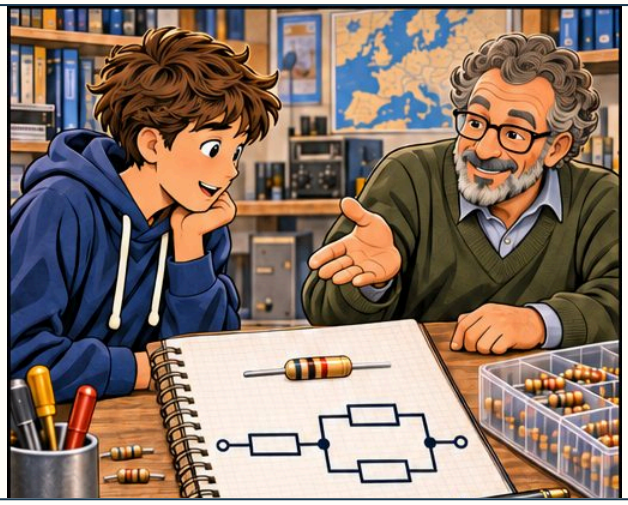


Cabang dengan resistansi lebih kecil mengambil arus lebih besar pada tegangan sama.



Lucas memahami mengapa dua resistor paralel memerlukan dua pemeriksaan.

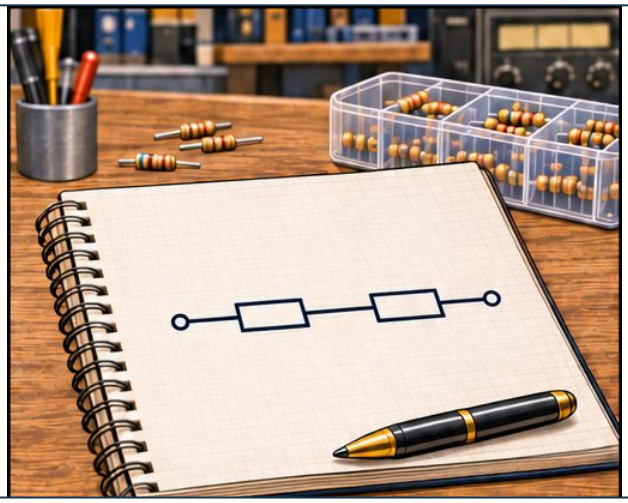
Menyederhanakan tanpa tersesat



Henri menggambar 1 kΩ seri dengan dua resistor paralel 1 kΩ.



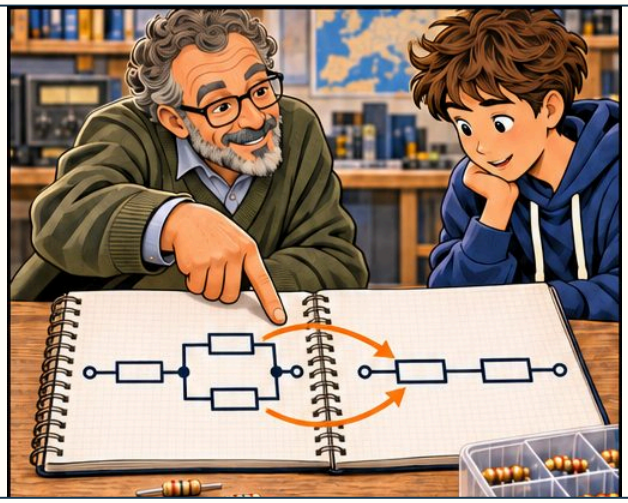
Lucas mengganti pasangan paralel dahulu dengan 500 Ω.



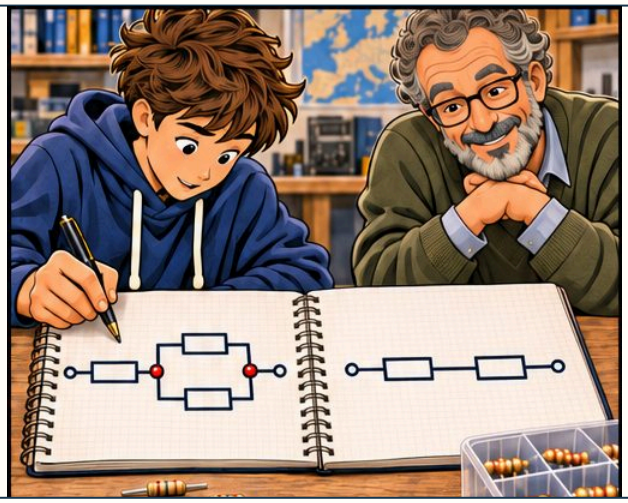
Lalu ia menambahkan resistor seri: 1 000 + 500 = 1 500 Ω.



Gambar asli disimpan untuk menemukan kembali arus setiap komponen.



Ekuivalen menjelaskan terminal tanpa menghilangkan batas internal.



Metode ini mencegah pemilihan rumus hanya dari tampilan skema.

Membuat tegangan antara



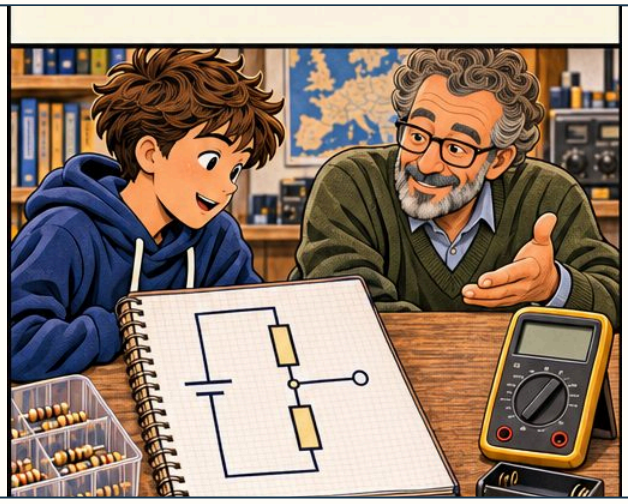
Dua resistor seri dapat membentuk pembagi tegangan.



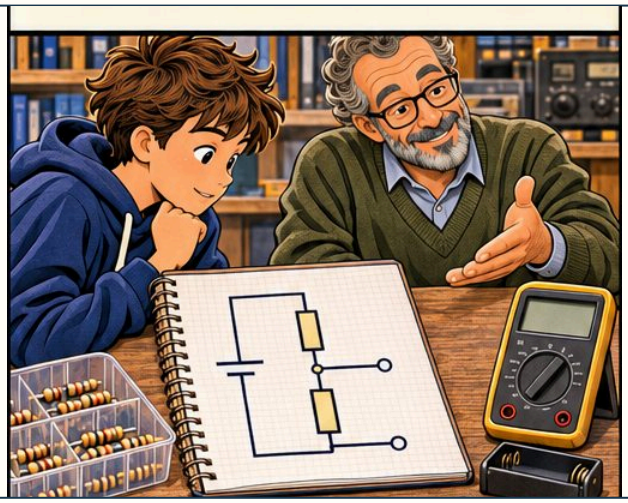
Tanpa beban: Ukeluar = Umasuk × R2 / (R1 + R2).



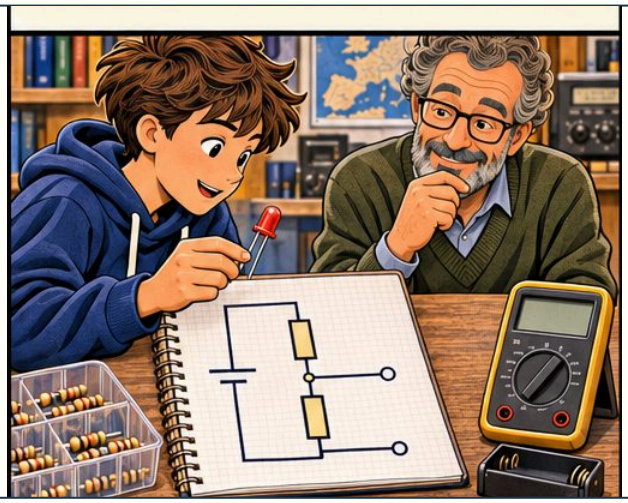
Keluaran diambil pada R2, dari titik tengah ke referensi.



Dengan 5 V dan dua resistor 1 kΩ, nilai idealnya 2,5 V.

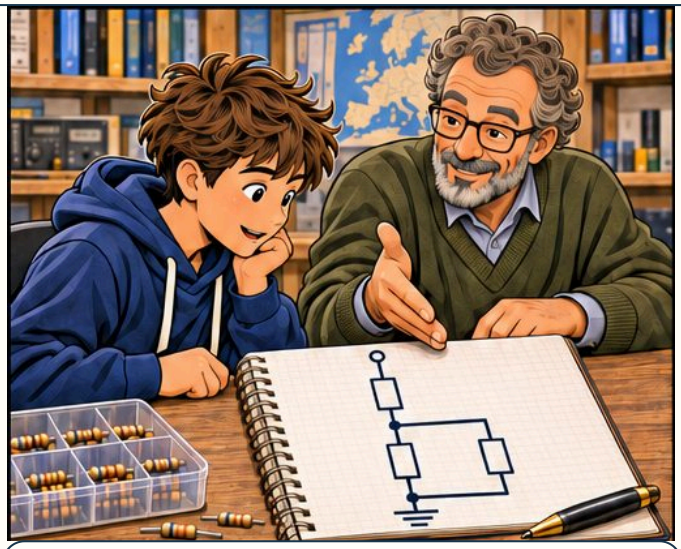


Ini mengasumsikan keluaran hampir tidak mengambil arus.

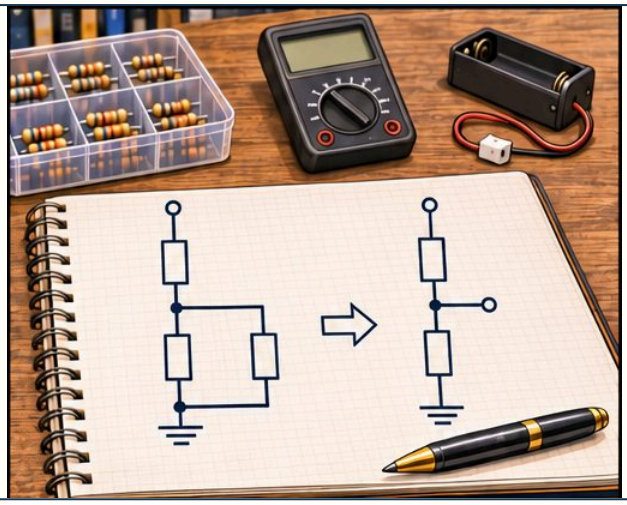


Lucas ingin memasang LED; Henri menjelaskan perubahannya.

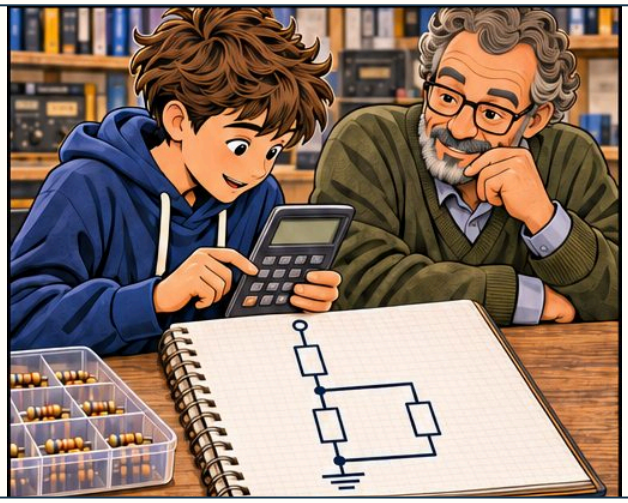
Ketika keluaran dibebani



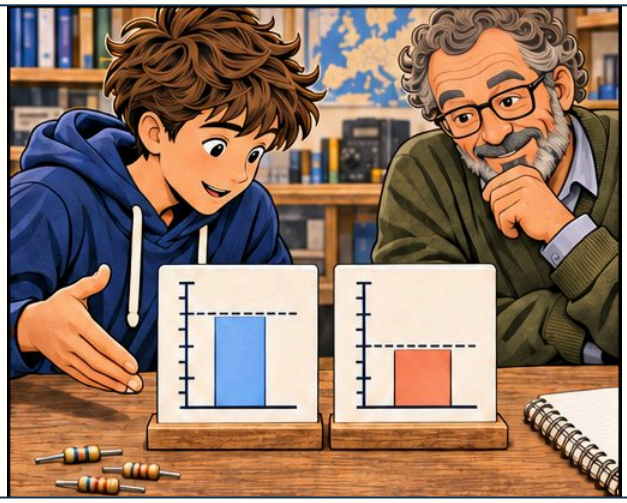
Beban keluaran terpasang paralel dengan R2.



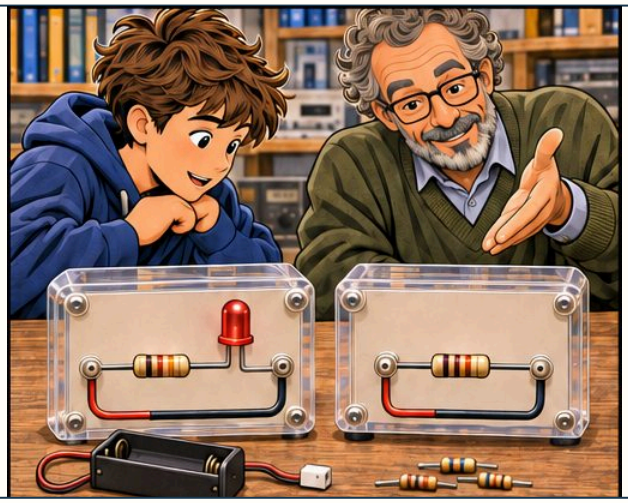
Dengan beban 1 kΩ, R2 bernilai 1 kΩ menjadi ekuivalen 500 Ω.



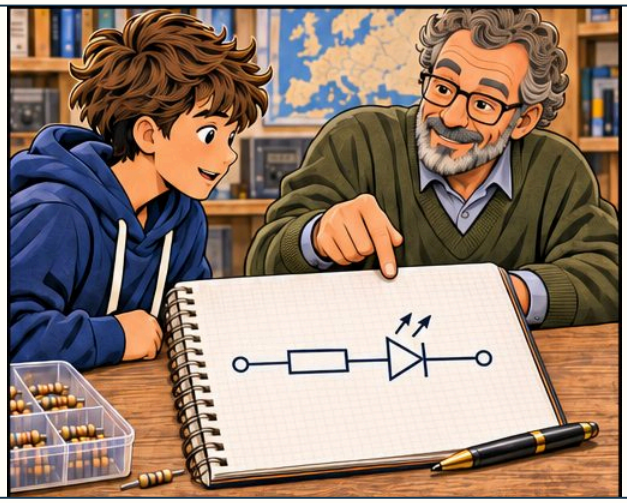
Keluaran menjadi 5 × 500 / (1 000 + 500) ≈ 1,67 V.



Bukan lagi 2,5 V: beban telah mengubah pembagi.



LED bukan beban ohmik; hitungan ini tidak menggambarkan kasusnya secara tepat.

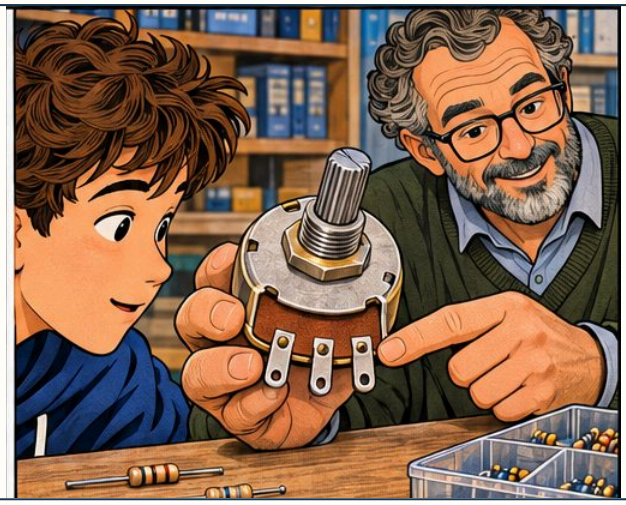


Mereka mempertahankan rangkaian seri semula tanpa pembagi dadakan.

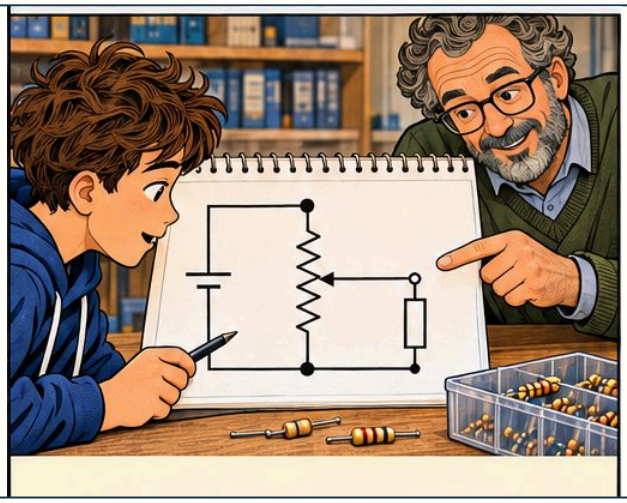
Penyapu potensiometer



Potensiometer mempunyai jalur resistif dan penyapu yang bergerak.



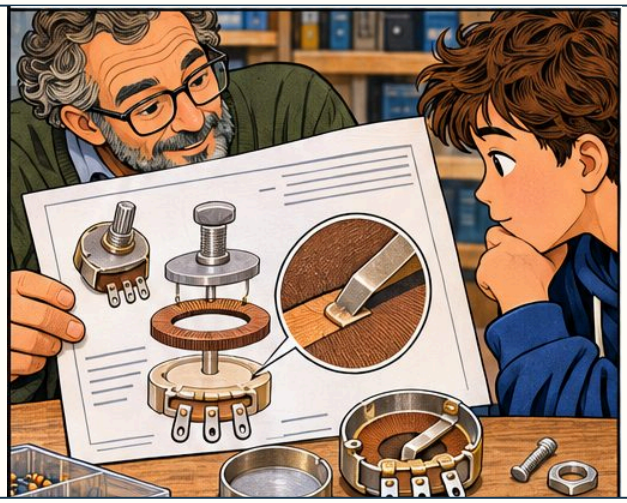
Tiga terminalnya dapat membentuk pembagi tegangan yang dapat disetel.



Beban juga memengaruhi tegangan dari penyapu.



Dengan dua terminal, alat ini bisa menjadi resistor variabel sesuai rangkaian.

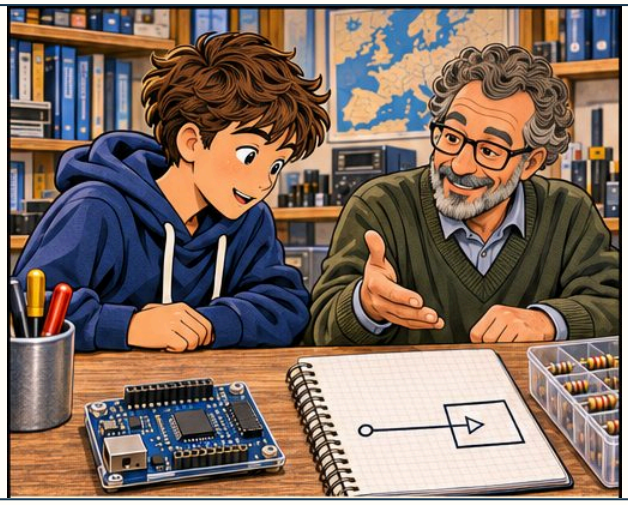


Daya, arus penyapu dan pengawatan harus diperiksa.

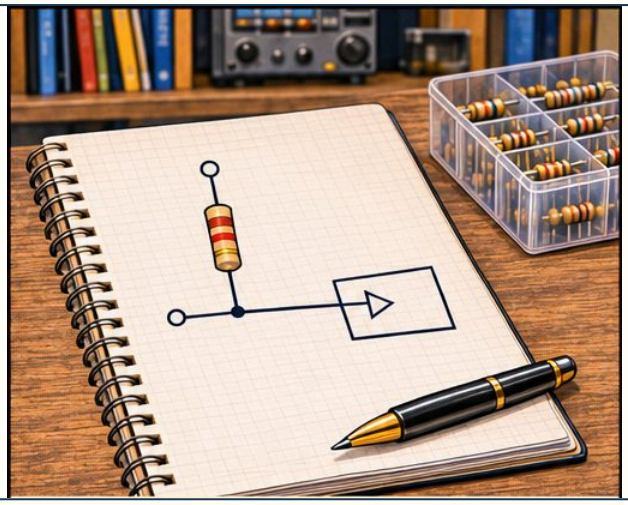


Lucas menolak melepas resistor tetap pelindung LED mereka.

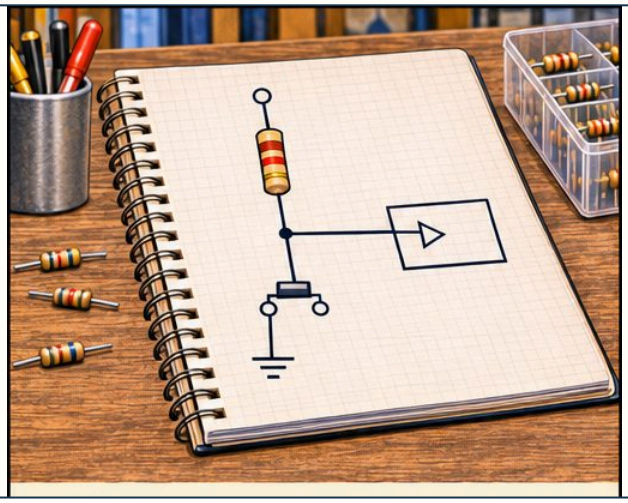
Memberi keadaan pada masukan



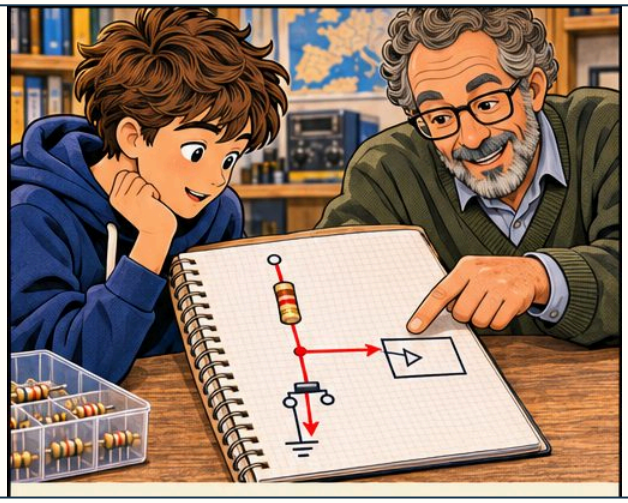
Masukan mengambang pada papan pendidikan bisa membaca keadaan tidak pasti.



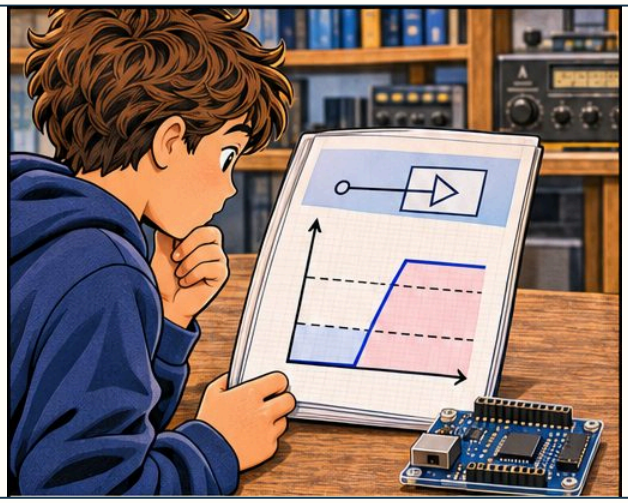
Resistor pull-up ke catu membentuk keadaan tinggi saat diam.



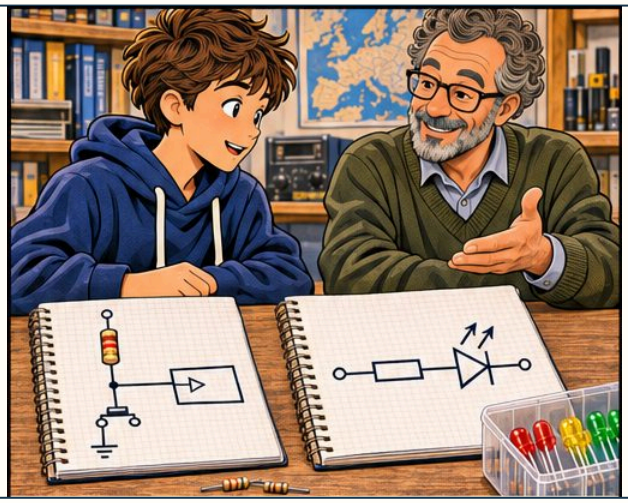
Tombol ke referensi memaksakan keadaan rendah ketika tertutup.



Resistor kemudian membatasi arus antara catu dan tombol.



Nilainya bergantung pada masukan, ambang dan dokumentasi.

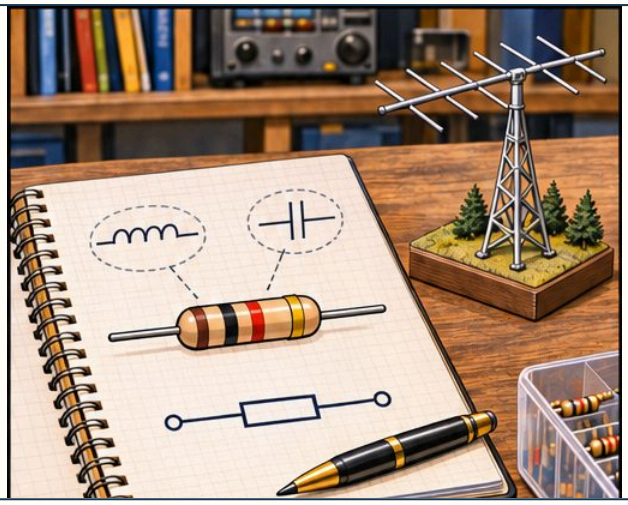


Henri menjelaskan lewat gambar; indikator tetap memakai rangkaian sederhana.

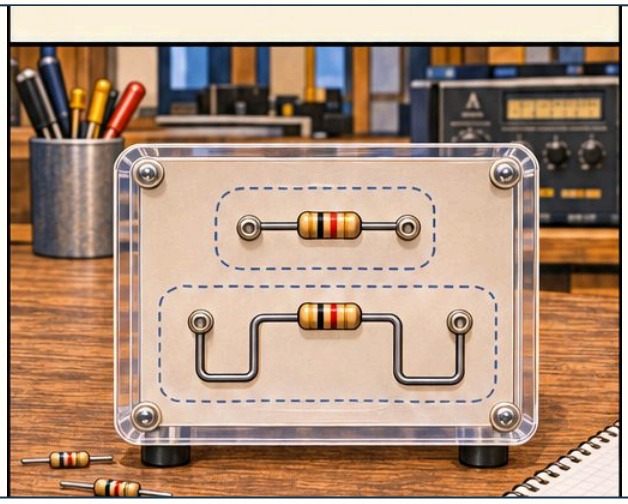
Dalam radio, model punya batas



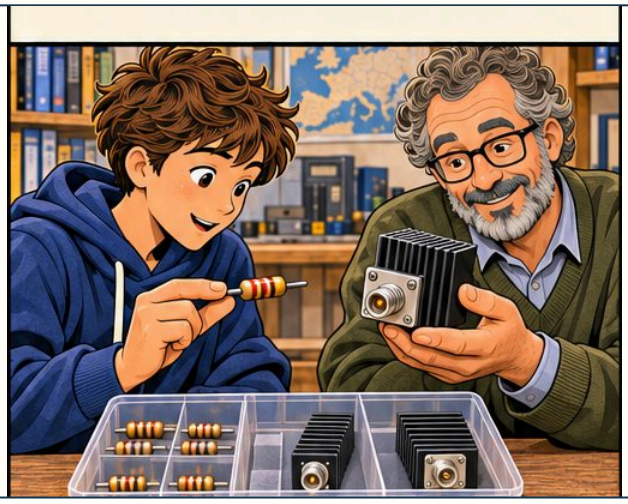
Resistor juga memberikan bias, redaman atau terminasi pada rangkaian radio.



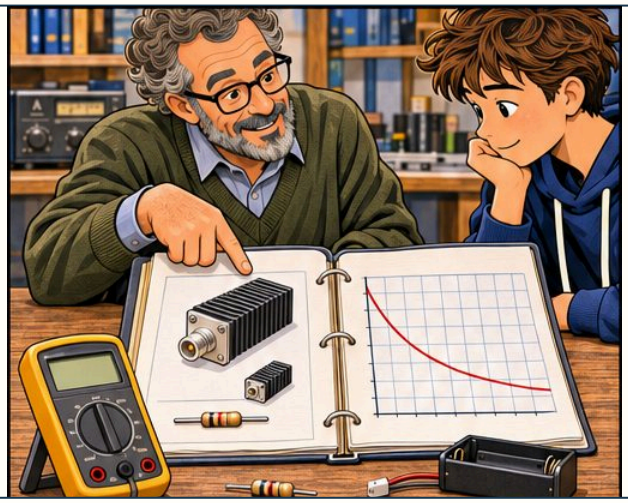
Pada frekuensi tinggi, induktansi dan kapasitansi parasit dapat berpengaruh.



Sambungan dan tata letak menambahkan pengaruhnya sendiri.



Sembarang resistor 50 Ω belum tentu merupakan beban RF yang baik.



Rentang frekuensi, daya dan konstruksi harus sesuai penggunaan.



Lucas menyimpan contoh RF: lokakarya ini tidak memancar.

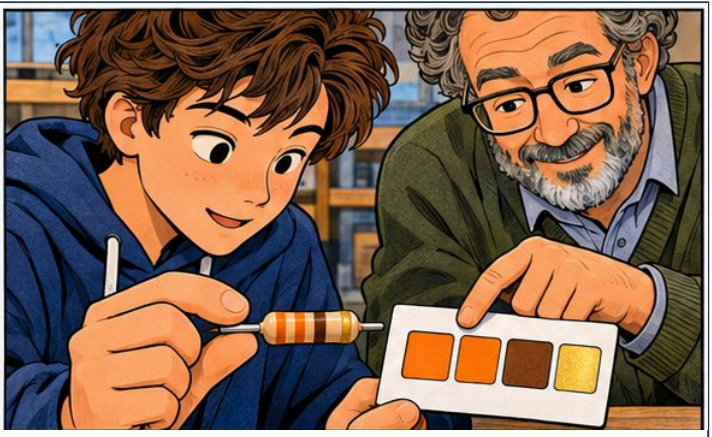
Lembar komponen pengganti



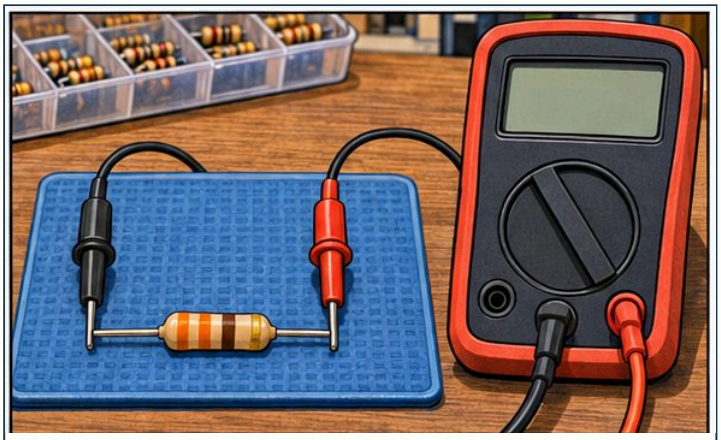
Lucas mengumpulkan skema serta referensi LED dan resistor.



Pilihannya tetap 330 Ω, ±5%, 0,25 W untuk contoh terdokumentasi ini.



Ia memastikan jingga, jingga, cokelat dan emas melalui tabel.



Resistor baru diukur sendiri, di luar rangkaian berdaya.



Bacaan harus sesuai toleransi dan ketidakpastian multimeter.

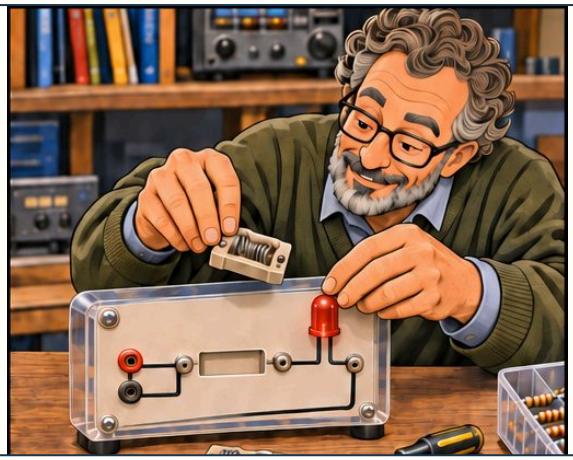


Henri memeriksa berkas: menghitung dan mengukur saling melengkapi.

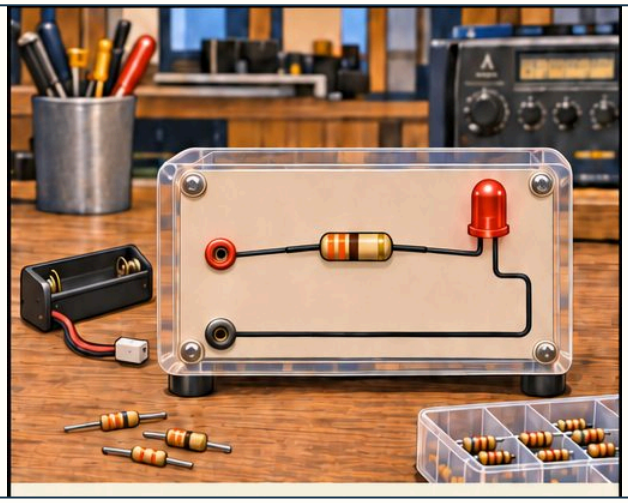
Merakit kembali dengan metode



Panel tetap tanpa sambungan daya selama penggantian.



Henri memeriksa dudukan rusak dan mengganti bagian sambungan yang ditentukan.



Mereka memasang resistor baru tanpa memaksa atau menyisakan kabel lepas.



Lucas mengikuti loop: catu, resistor, LED, kembali.

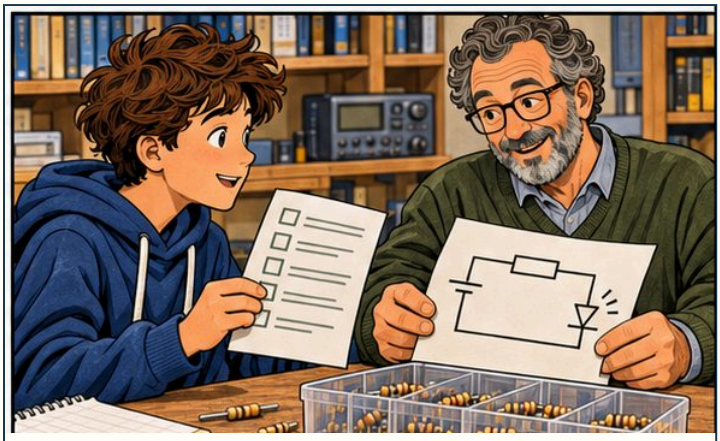


Polaritas LED cocok dengan skema dan lembar datanya.

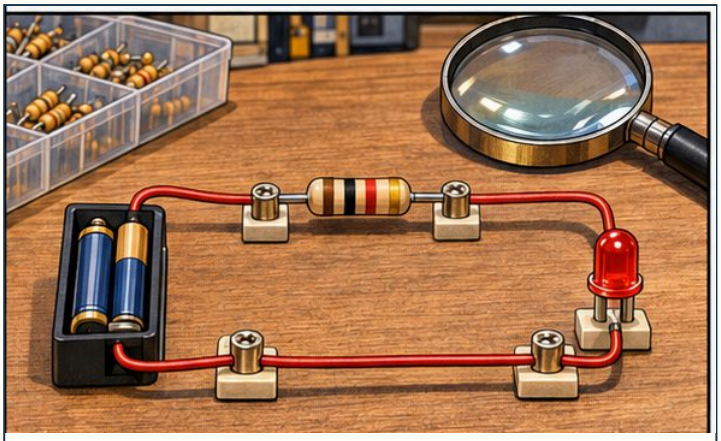


Komponen tersangka tetap terpisah bersama catatan, tanpa digunakan lagi.

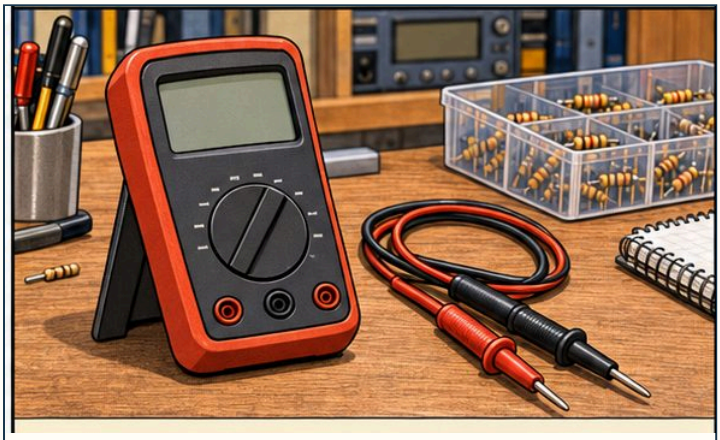
Pemeriksaan silang



Sebelum diberi daya, masing-masing memeriksa pekerjaan yang lain.



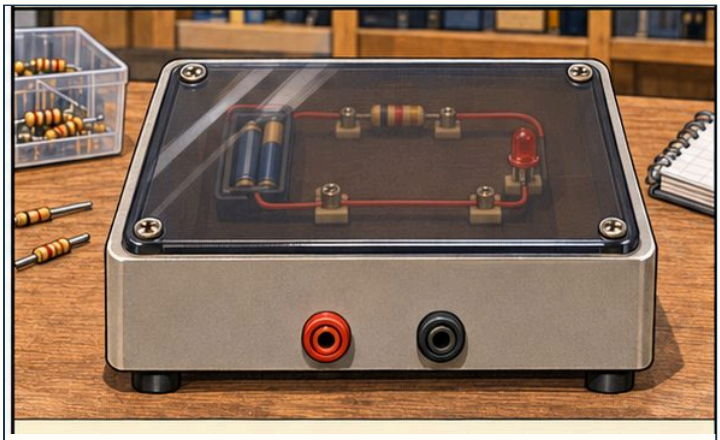
Mereka mencari korsleting, kelalaian atau sambungan yang memintas resistor.



Kabel ohmmeter dilepas dari panel.



Henri menyiapkan catu pada 5 V dengan pembatas arus sesuai.

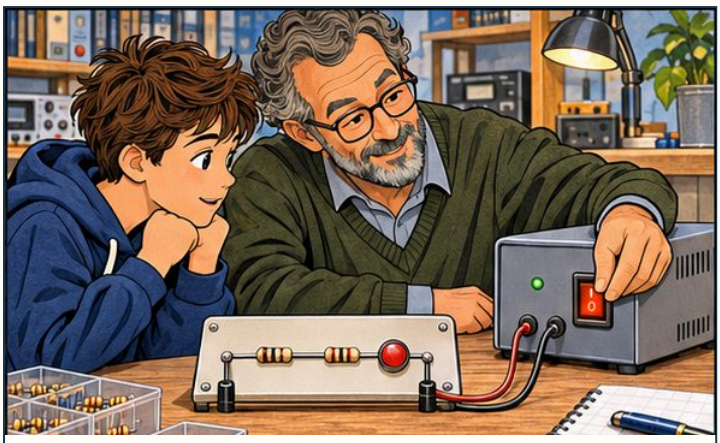


Panel ditutup menurut manual; sambungan tetap terlindung.



Lucas mengharapkan indikator terlihat dengan arus sedang.

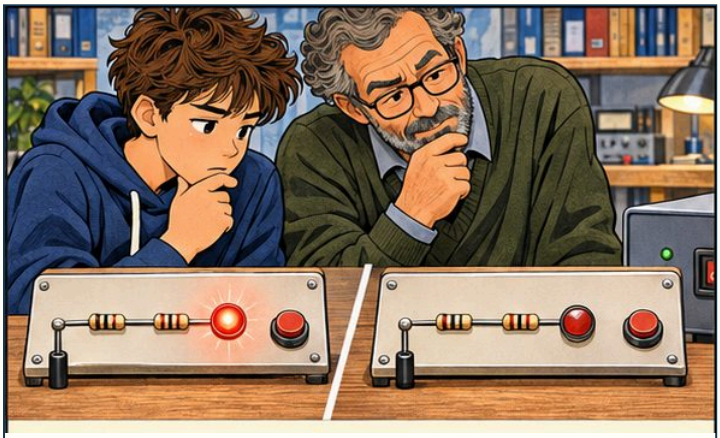
Percobaan awal yang hati-hati



Henri memberi daya pada panel tertutup; tidak ada yang memindahkan sambungan.



Indikator menyala lalu padam saat tombol dilepas.



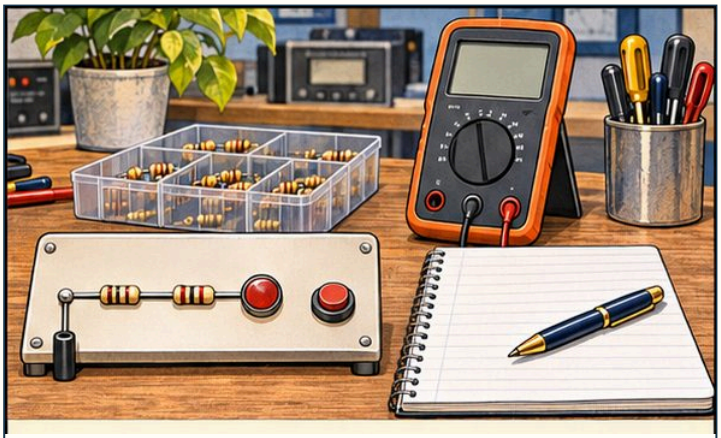
Percobaan berikut menunjukkan respons yang tersendat.



Lucas mengusulkan tegangan lebih tinggi, lalu mengingat metode mereka.



Mereka mematikan dan melepaskan daya sebelum melanjutkan diagnosis.

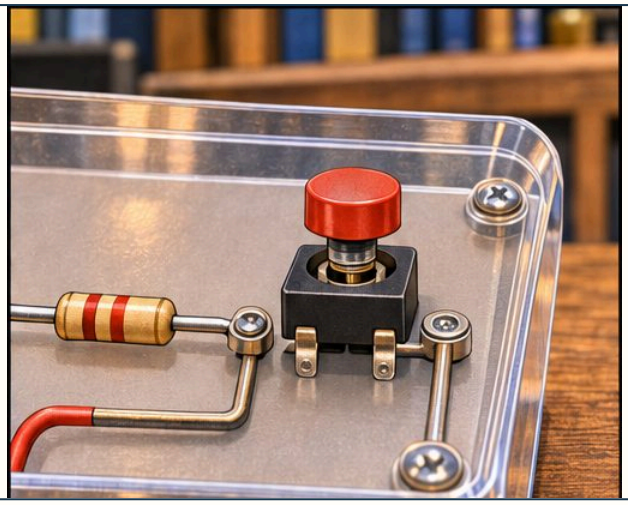


Sekali melihat cahaya belum membuktikan panel siap.

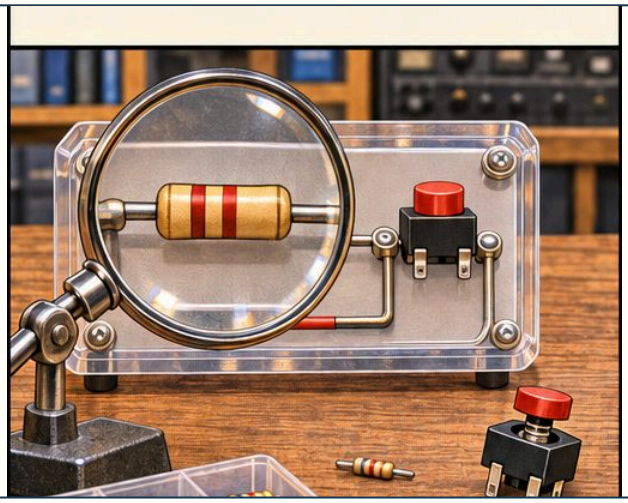
Penyebab kedua



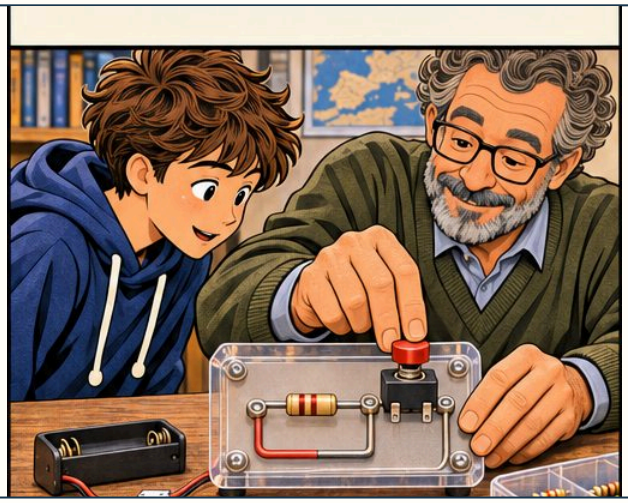
Setelah pemeriksaan keselamatan, mereka menelusuri jalur tanpa daya.



Konektor tombol yang bisa dilepas belum terpasang penuh.



Resistor yang benar saja tidak memperbaiki sambungan buruk.



Henri memasang ulang konektor dan memeriksa kekuatannya.



Lucas mencatat komponen tersangka dan cacat sambungan sebagai petunjuk berbeda.

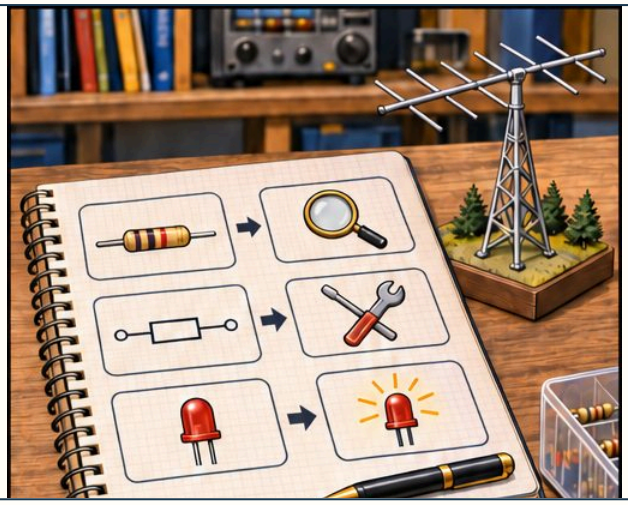


Mereka mengulangi pemeriksaan lengkap sebelum mencoba lagi.

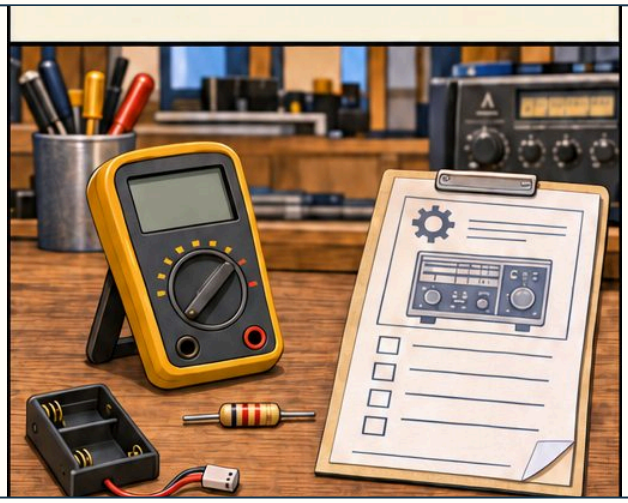
Amati satu hal setiap kali



Mereka tidak lagi mengganti beberapa komponen bersamaan.



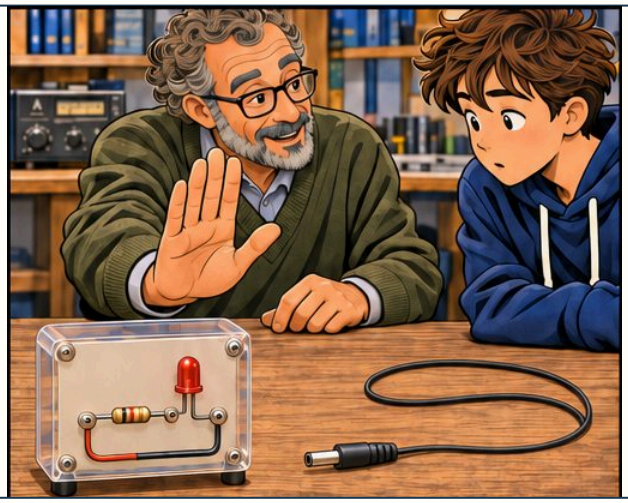
Setiap tahap mencatat gejala dan pemeriksaan dalam buku.



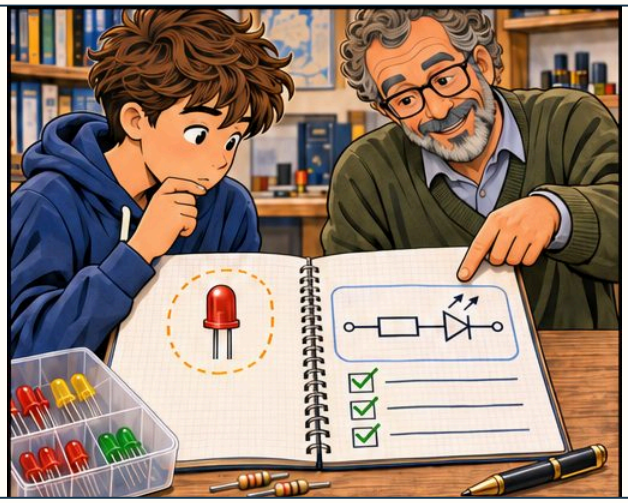
Nilai ohmmeter yang benar tidak menjamin seluruh perilaku saat bekerja.



Inspeksi, batas komponen dan uji rencana melengkapi pengukuran.

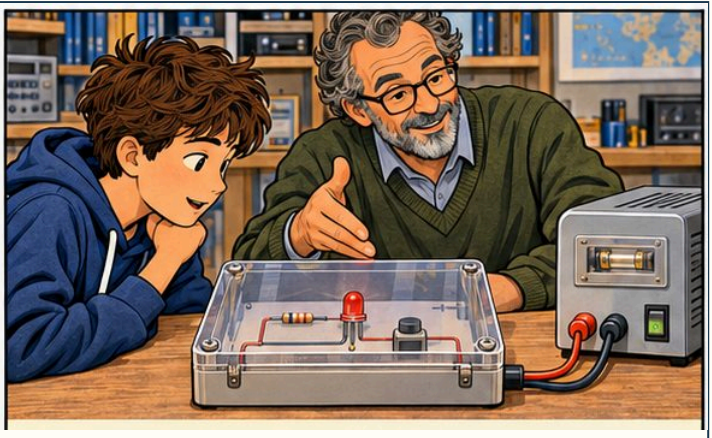


Jika ada tanda abnormal, mereka berhenti dan menyelidiki tanpa daya.



Lucas kini bisa menjelaskan mengapa gagasan pertamanya terlalu tergesa.

Indikator memenuhi janjinya



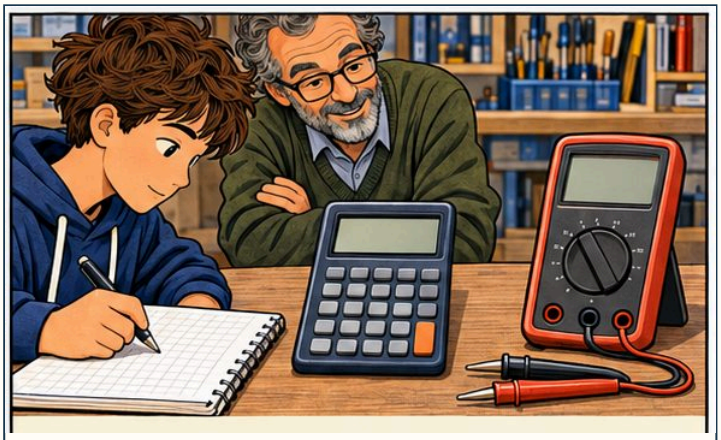
Panel yang ditutup kembali diberi daya menurut prosedur.



Dalam demonstrasi, indikator kini merespons tombol secara teratur.



Henri mengawasi; Lucas membandingkan dengan hasil harapan.



Mereka tidak menyebut arus hasil hitungan sebagai pengukuran nyata.



Buku membedakan perhitungan, pemeriksaan dan pengamatan uji.

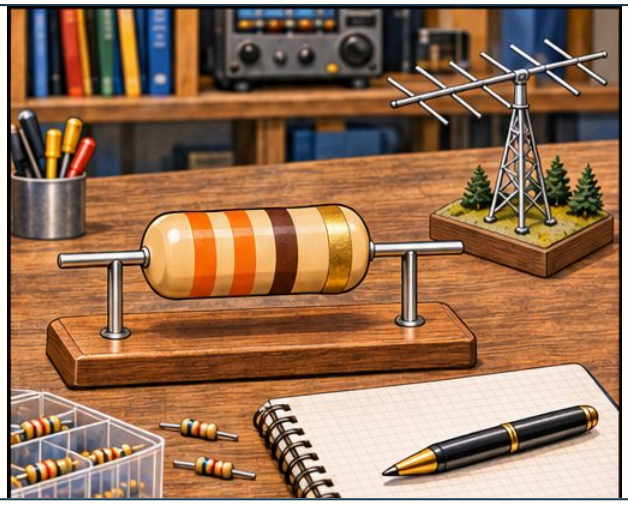


Daya dimatikan sebelum menyiapkan pemindahan ke stan.

Menjelaskan pilihan



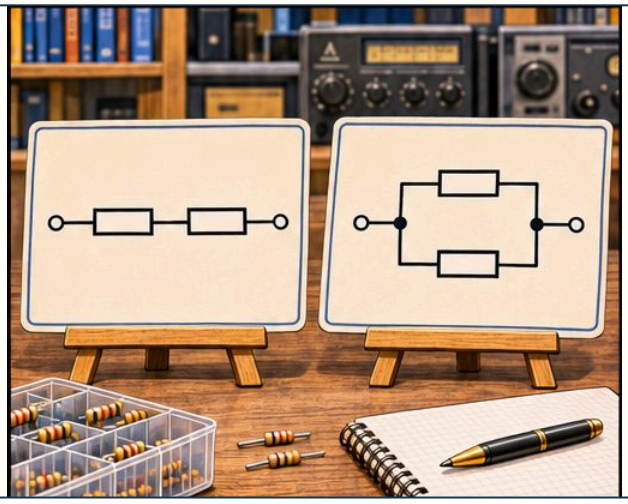
Di stan, Lucas memperlihatkan model resistor besar kepada pengunjung.



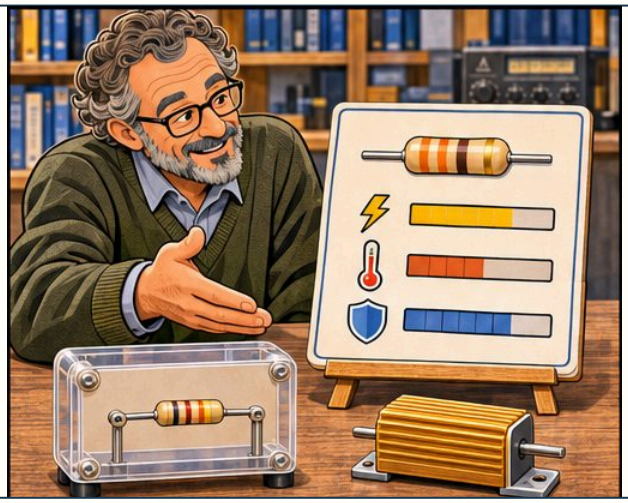
Ia menjelaskan gelang, nilai nominal dan toleransi.



Gambarnya menunjukkan resistor seri yang membatasi arus LED.



Gambar lain membandingkan sambungan seri dan paralel.



Henri bertanya mengapa daya dan kondisi penggunaan diperiksa.

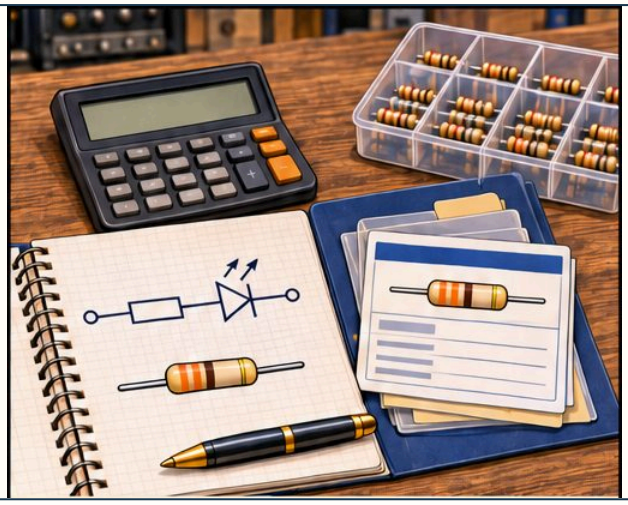


«Agar memilih komponen yang benar-benar sesuai rangkaian», jawab Lucas.

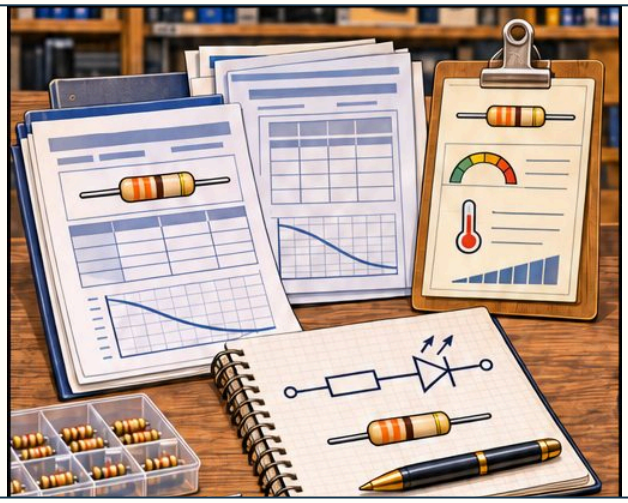
Buku untuk pelajar berikut



Lembar dimulai dari kebutuhan: indikator bagi panel pengenalan.



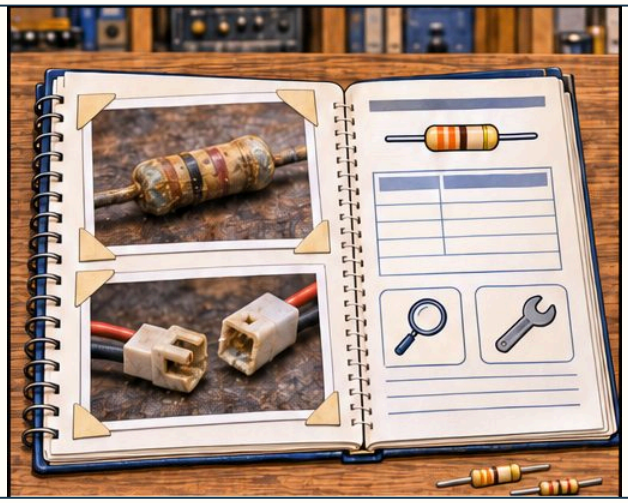
Isinya menyimpan asumsi, rumus dan pilihan 330 Ω.



Toleransi, daya dan referensi komponen tetap bersama skema.



Prosedur mengingatkan pengukuran tanpa daya dan isolasi bila diperlukan.



Catatan kerusakan membantu lokakarya berikut mencari dengan metode.

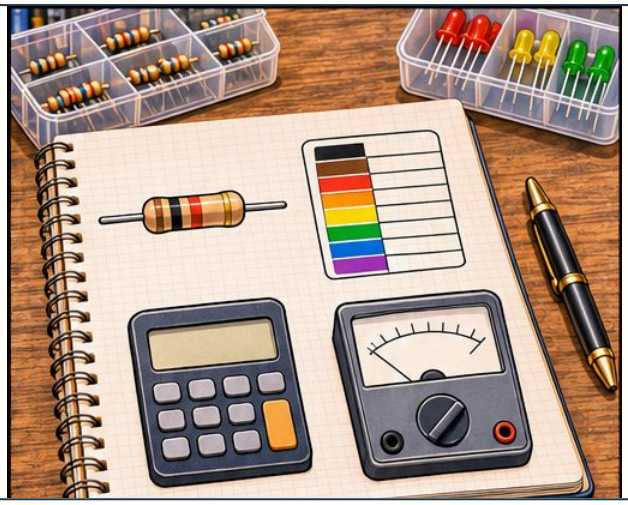


Henri membiarkan Lucas menyimpan berkas: belajar menjadi berbagi.

Komponen kecil, metode besar



Stan siap; Lucas melihat resistor kecil dengan cara berbeda.



Baca, hitung, pilih, ukur: setiap tahap menjawab pertanyaan.



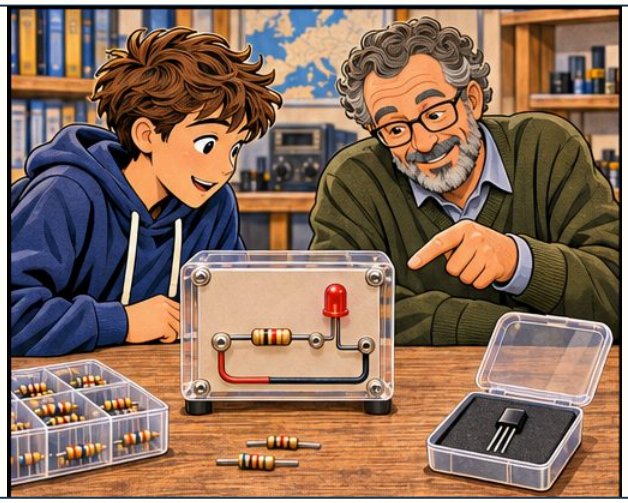
Indikator menjadi penjelasan yang dapat ia bagikan.



Dari kotak lain, Henri memperlihatkan komponen berkaki tiga.



«Bisakah itu mengendalikan arus lebih besar?» tanya Lucas.



Penyelidikan berikut menanti dalam jilid 08: transistor.