ON4CRD

খণ্ড 07

রেজিস্টর



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

আইনি নোটিশ

খণ্ড 07 · রেজিস্টর

ওয়েবসাইট প্রকাশক : Radio Club Durnal ON4CRD

প্রকাশনা ম্যানেজার : Radio Club Durnal ON4CRD কমিটি

https://on4crd.be

আইনি নোটিশ

বুদ্ধিবৃত্তিক সম্পত্তি

সাইটে প্রকাশিত পাঠ্য, ছবি, নথি, লোগো এবং উপকরণগুলি তাদের নিজ নিজ লেখক বা ক্লাবের সম্পত্তি থাকে। কোন পুনরুৎপাদন বা পুনঃব্যবহারের উৎস, প্রযোজ্য অধিকার এবং লেখকের অনুমতিকে সম্মান করতে হবে।

দায়

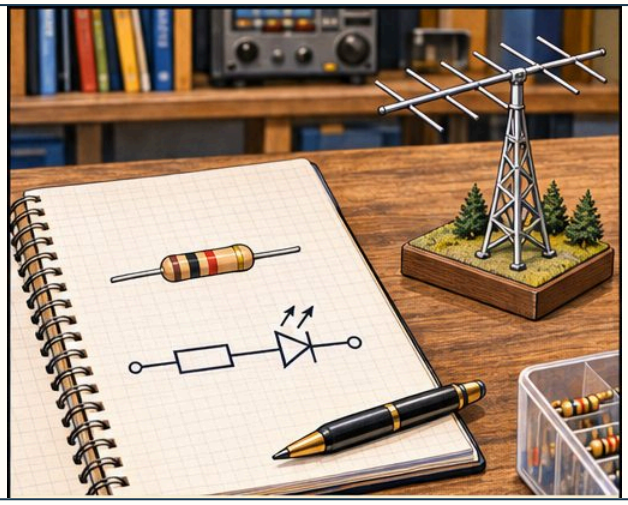
ক্লাবটি দরকারী এবং যাচাইকৃত তথ্য প্রকাশ করার জন্য কাজ করে, তবে ত্রুটি, বাদ বা বাধার অনুপস্থিতির গ্যারান্টি দেয় না। কারিগরি বা নিয়ন্ত্রক তথ্য অফিসিয়াল উত্সের বিরুদ্ধে পরীক্ষা করা আবশ্যক যখন এটি একটি সিদ্ধান্ত সমর্থন করে।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার সহায়তায় তৈরি চিত্র।

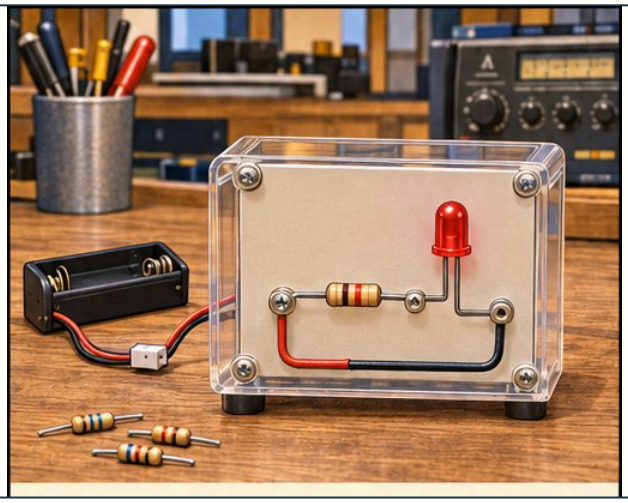
স্টলের নির্দেশক বাতি



Lucas ক্লাবের পরিচিতি স্টল সাজাতে Henri-র সঙ্গে দেখা করে।



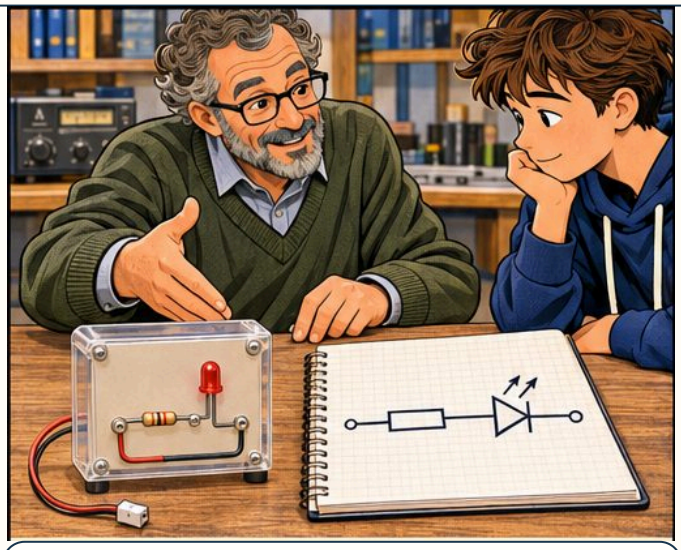
অ্যান্টেনার পর তাদের খাতায় এবার অনেক ছোট একটি যন্ত্রাংশ আসে।



ছোট প্রদর্শন প্যানেলের নির্দেশক বাতি আর জ্বলছে না।



যন্ত্রাংশের বাক্স খুলে Lucas বলে, «LED বদলাব?»

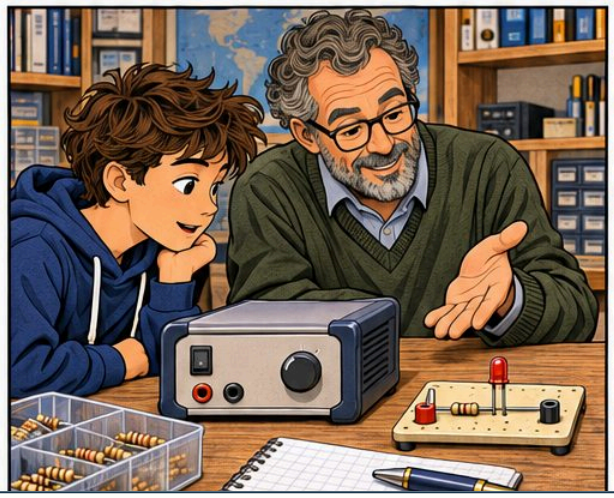


Henri কিছু বদলানোর আগে বর্তনীটি বুঝতে চায়।



তাদের লক্ষ্য নির্ভরযোগ্য বাতি ফেরানো ও প্রতিটি নির্বাচন বোঝানো।

খোঁজার আগে সংযোগ খুলুন



প্যানেলে কারেন্ট সীমিত করা 5 V শিক্ষামূলক বিদ্যুৎ সরবরাহ আছে।



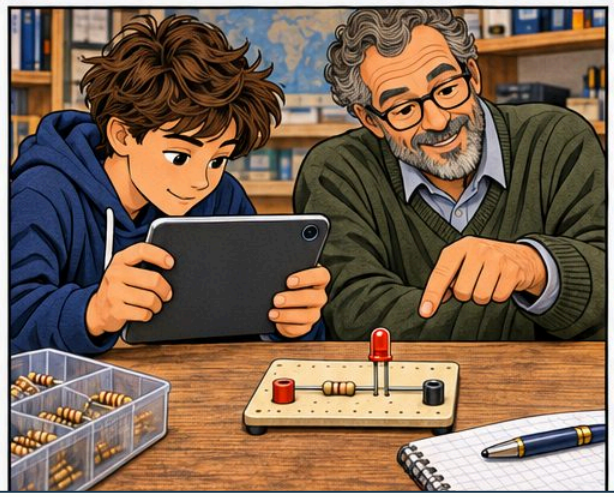
Henri কাজের আগে সরবরাহ বন্ধ করে সংযোগও খুলে দেয়।



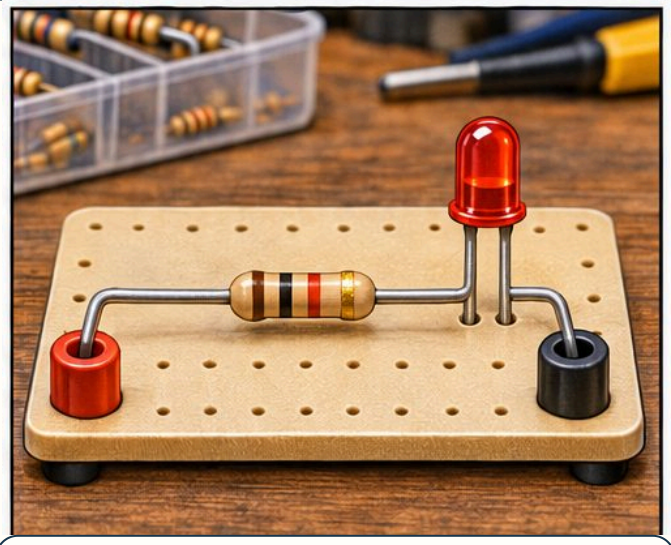
নির্ধারিত ডিসচার্জের জন্য অপেক্ষা করে ভোল্টেজ নেই নিশ্চিত হয়।



এই কর্মশালায় মেইনস বিদ্যুতে যুক্ত কোনো যন্ত্র খোলা হয় না।



Lucas সংযোগের ছবি তুলে প্যানেলের বর্তনীচিত্র অনুসরণ করে।



LED-র পথে ছোট একটি রোধক তার নজর কাড়ে।

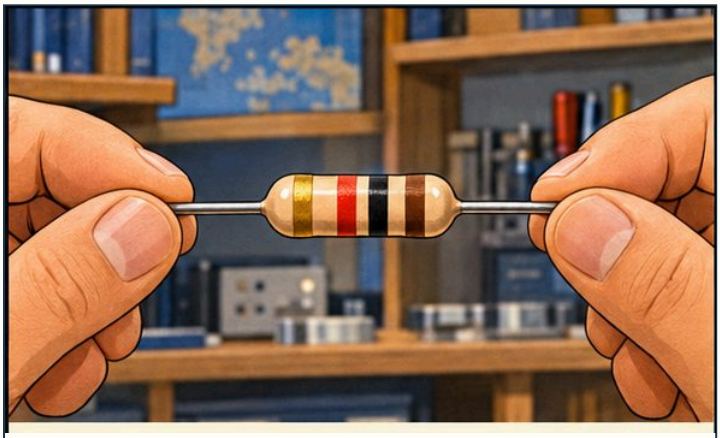
এক নাম, দুই অর্থ



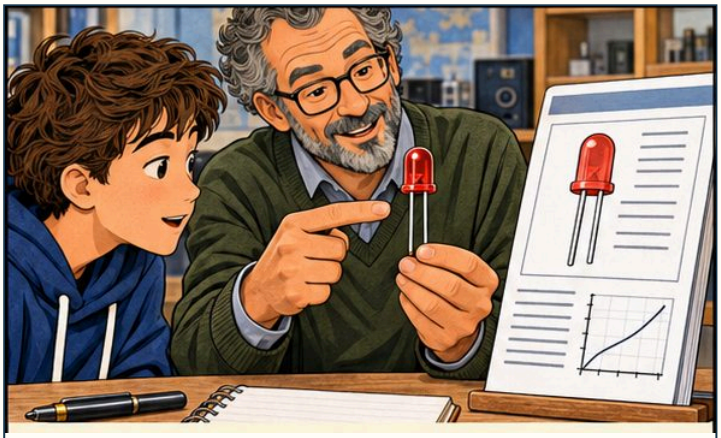
রোধ শব্দটি যন্ত্রাংশ ও বৈদ্যুতিক রাশি R দুটিকেই বোঝায়।



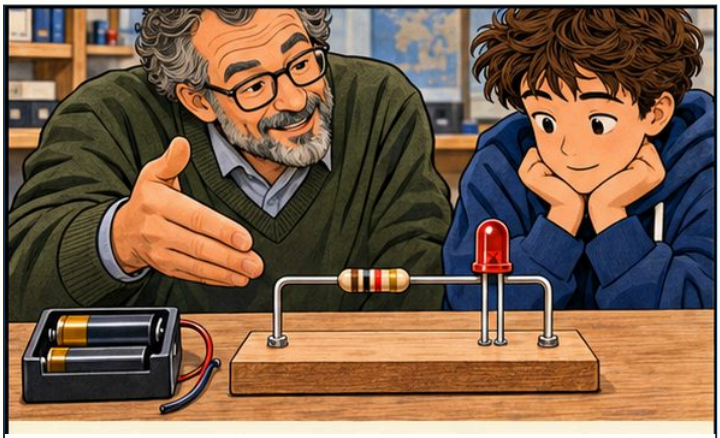
এই রাশির একক ওহম, যার চিহ্ন Ω।



সাধারণ রোধকের সংযোগের নির্দিষ্ট দিক নেই।



কিন্তু LED-র পোলারিটি মেনে চলতে হয়।



শ্রেণিতে যুক্ত রোধক LED-র কারেন্ট সীমিত করতে সাহায্য করে।

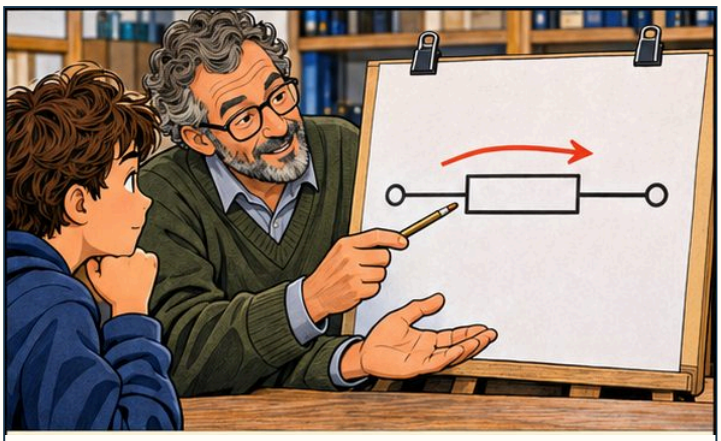


ত্রুটি খোঁজার আগে Lucas প্রতিটি অংশের ভূমিকা আলাদা করে।

ওহমের সূত্র আবার



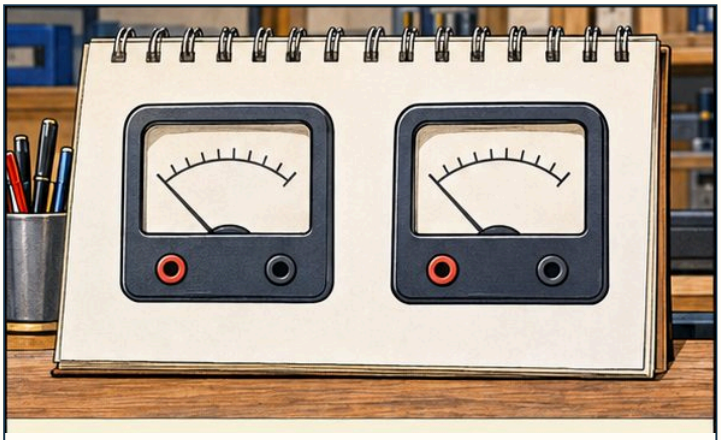
নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ওহমিক রোধকের জন্য U = R × I।



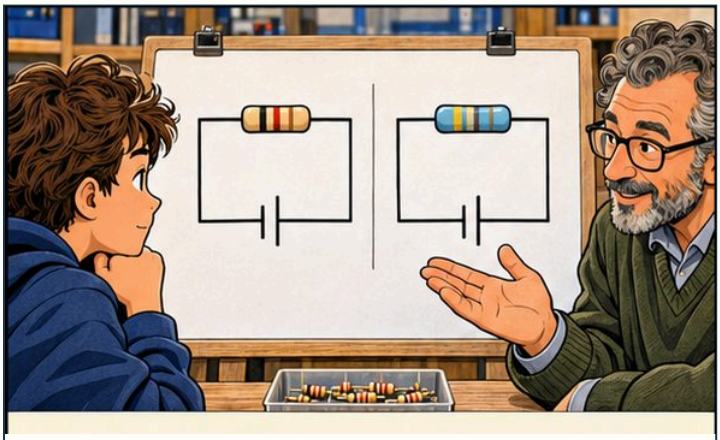
U তার দুই প্রান্তের ভোল্টেজ; I তার মধ্য দিয়ে কারেন্ট।



একে I = U / R ও R = U / I-ও লেখা যায়।



এই হিসাবে U ভোল্টে ও I অ্যাম্পিয়ারে নেওয়া হয়।



একই ভোল্টেজে R বাড়ালে কারেন্ট কমে।

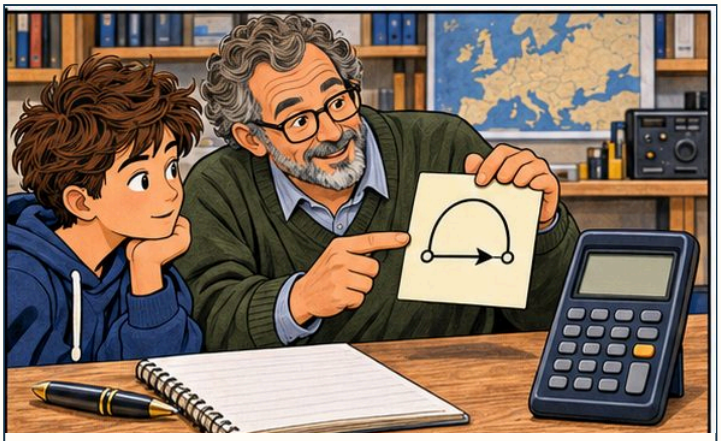


Henri মনে করায়, «LED ওহমিক রোধ নয়।»

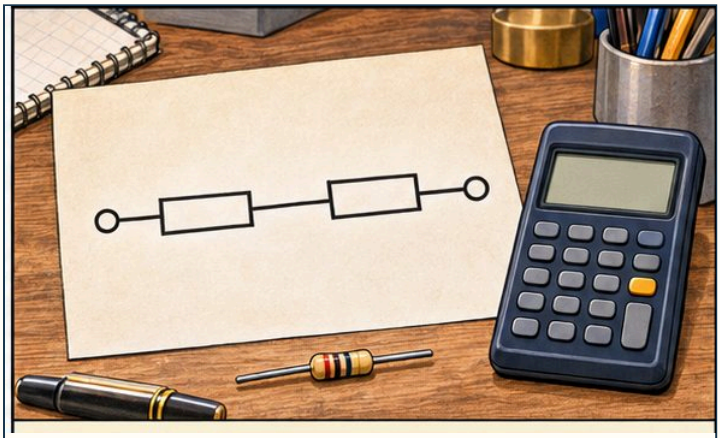
সংখ্যার আগে একক



1 kΩ = 1 000 Ω; 1 MΩ = 1 000 000 Ω।



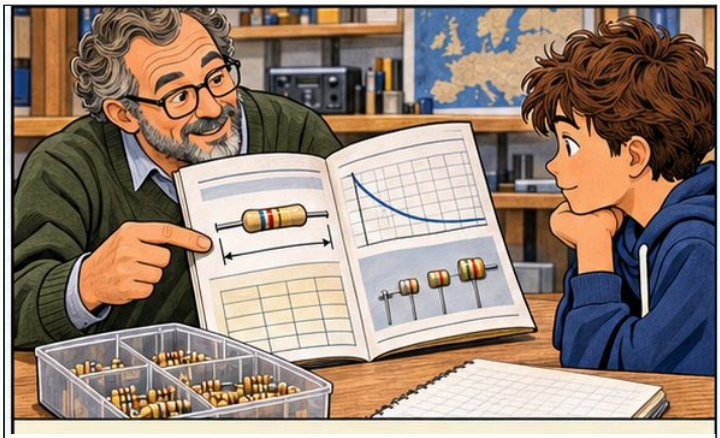
1 mA = 0,001 A: Lucas সূত্র ব্যবহারের আগে একক বদলায়।



5 V দিয়ে 1 kΩ চালালে হিসাবে 5 mA পাওয়া যায়।



কিছু অংশে 4K7 মানে 4,7 kΩ এবং 2R2 মানে 2,2 Ω।



লেখার ধরন অংশভেদে বদলায়; তার তথ্যপত্রই নির্ভরযোগ্য।



Lucas একক ঘিরে রাখে: উপসর্গ ভুললে পুরো নির্বাচন বদলাতে পারে।

মাপার আগে পড়ুন



প্যানেলের রোধকে রঙিন বলয় আছে।



Henri প্রস্তুতকারকের রঙের তালিকা ও বড় করে দেখার কাচ আনে।



প্রথমে তারা বলয়ের সংখ্যা ও ফাঁক দেখে।



সহনসীমার বলয়টি প্রায়ই অন্যগুলো থেকে আলাদা থাকে।



দিক অস্পষ্ট হলে অংশের পরিচয় ও মাপা মান মিলিয়ে দেখে।



কম আলোয় দেখা রং দিয়ে বদলানোর সিদ্ধান্ত নেওয়া যায় না।

চার বলয়, চার ভূমিকা



সাধারণ চার বলয়ের কোডে প্রথম দুটি বলয় দুটি অঙ্ক দেয়।



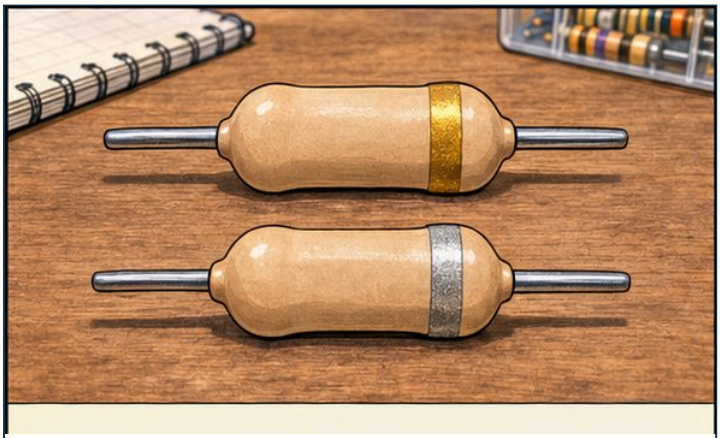
তৃতীয় বলয় গুণক।



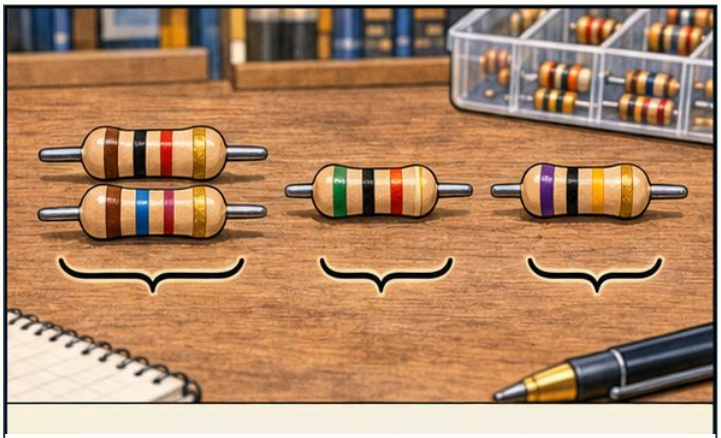
চতুর্থটি নামমাত্র মানের সহনসীমা বোঝায়।



তারা সহনসীমার বলয়ের বিপরীত প্রান্ত থেকে পড়ে।



এখানে সোনালি ±5 % ও রুপালি ±10 % বোঝায়।



Lucas বলে, «দুটি অঙ্ক, একটি গুণক, একটি সীমা।»

অঙ্কের রং



কালো 0; বাদামি 1; লাল 2; কমলা 3; হলুদ 4।



সবুজ 5; নীল 6; বেগুনি 7; ধূসর 8; সাদা 9।



কোডে রঙের অবস্থান তার কাজ ঠিক করে।



গুণক হিসেবে লাল মানে ×100 ও কমলা ×1 000।



সোনালি ও রুপালি যথাক্রমে 0,1 ও 0,01 দিয়েও গুণ করতে পারে।



Lucas তালিকা কাছে রাখে: আন্দাজের চেয়ে বোঝা ভালো।

প্রথম কোড পাঠ



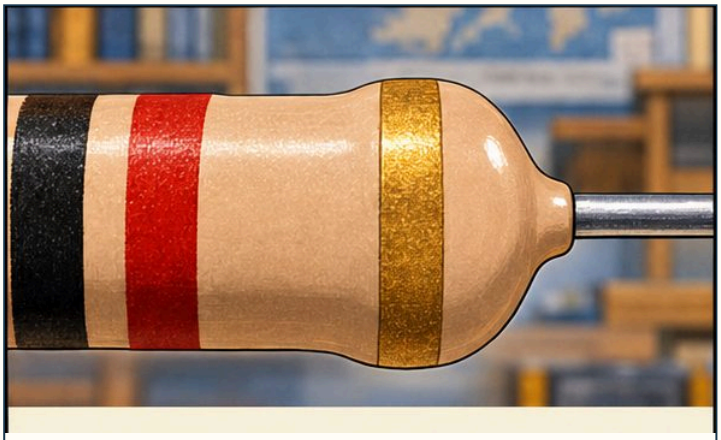
উদাহরণটি: বাদামি, কালো, লাল, সোনালি।



বাদামি ও কালো দেয় 10; লাল গুণ করে 100 দিয়ে।



10 × 100 = 1 000 Ω, অর্থাৎ 1 kΩ।



সোনালি বলয় ±5 % সহনসীমা যোগ করে।



তাই নামমাত্র মান মানেই হুবহু সেই মানের প্রতিশ্রুতি নয়।

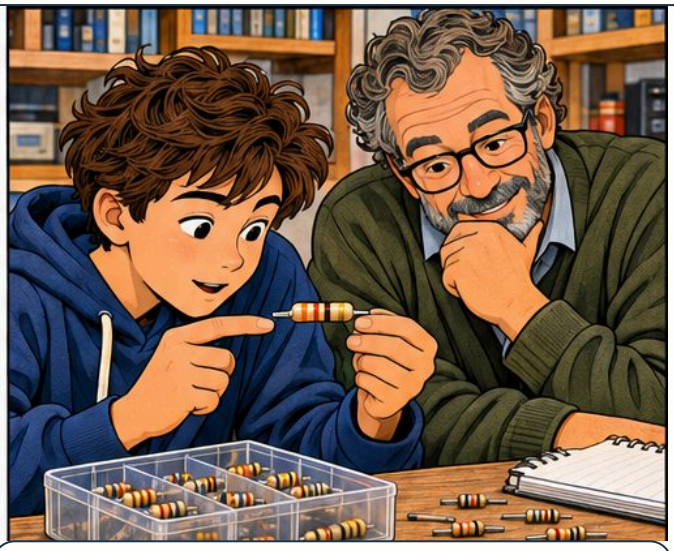


Lucas মান ও সহনসীমা আলাদা করে লেখে।

বাতির অংশটি



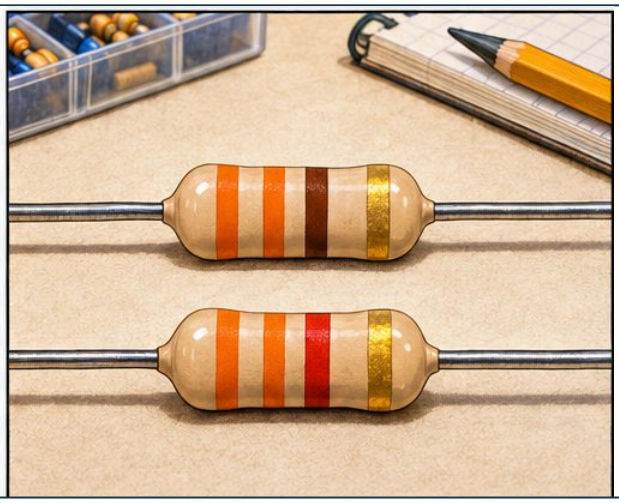
প্যানেলের তথ্যপত্রে কমলা, কমলা, বাদামি, সোনালি বলা আছে।



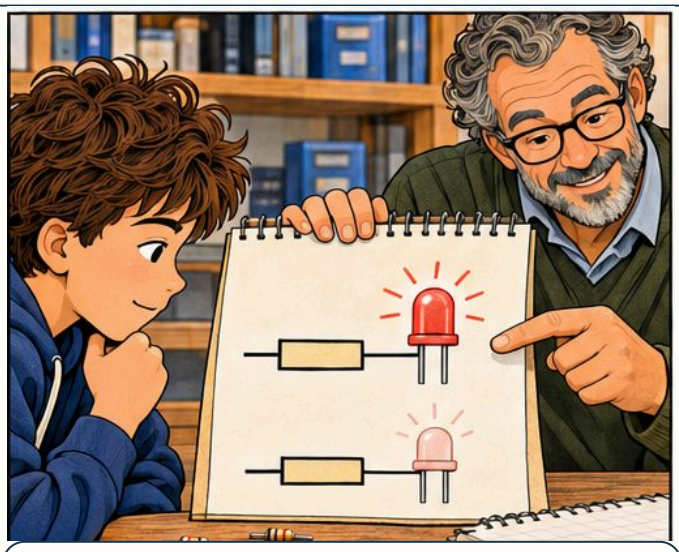
প্রথম দুটি বলয় দেয় 33; বাদামি মানে ×10।



ফল 330 Ω, সহনসীমা ±5 %।



তৃতীয় বলয় লাল হলে হতো 3 300 Ω, অর্থাৎ 3,3 kΩ।



এই ভুলে বাতির কারেন্ট অনেক কমে যেত।



Henri ভবিষ্যৎ দর্শকদের কর্মশালার জন্য দুই উদাহরণ রাখে।

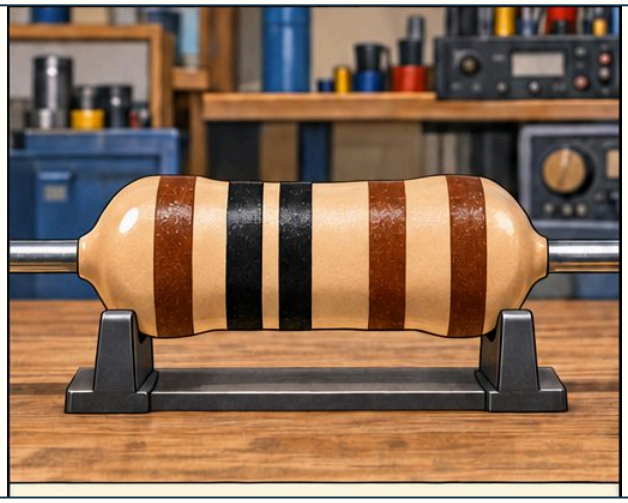
আরও একটি বলয়



সাধারণ পাঁচ বলয়ের কোড তিনটি তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্ক দিয়ে শুরু হয়।



চতুর্থটি গুণক; পঞ্চমটি সহনসীমা।



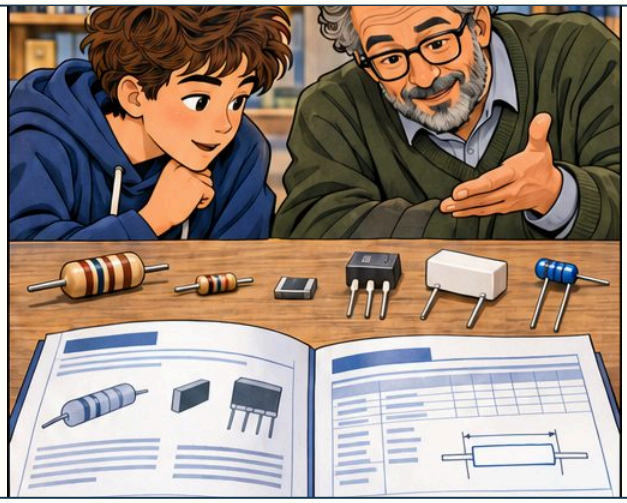
বাদামি, কালো, কালো, বাদামি, বাদামি দেয় 100 × 10 = 1 000 Ω।



শেষ বাদামি বলয় এখানে ±1 % বোঝায়।

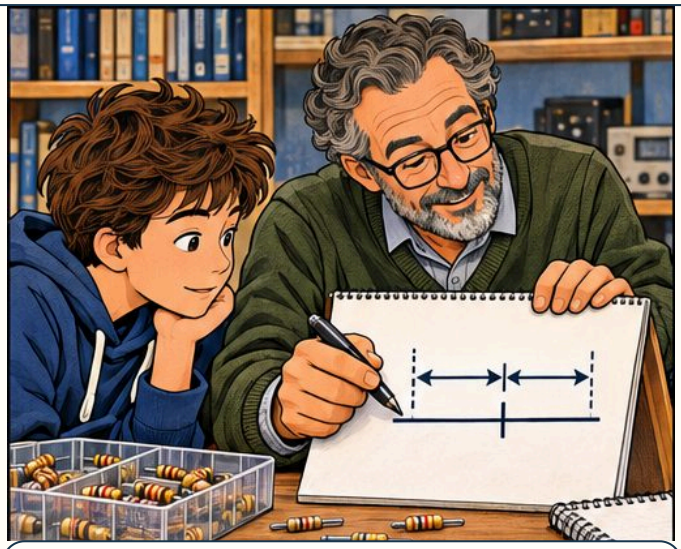


তাই পাঁচ বলয়কে চার বলয় ভেবে পড়া যায় না।



অন্য চিহ্নও আছে; Henri সঠিক তথ্যপত্র দেখতে বলে।

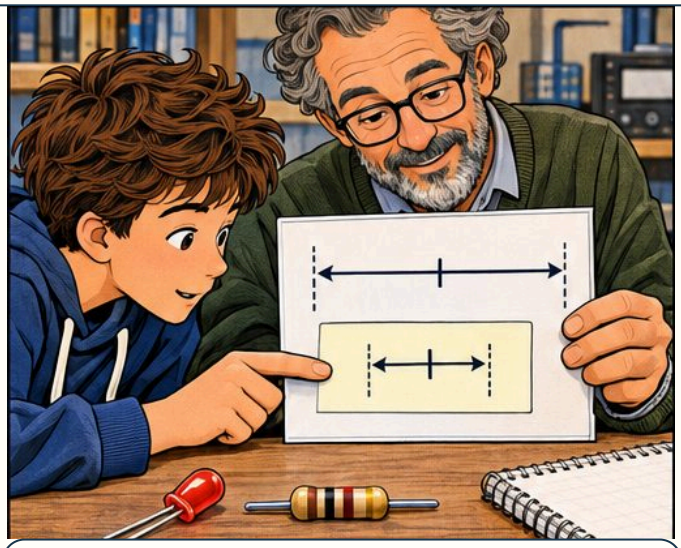
সহনসীমা বোঝা



1 kΩ ও ±5 % হলে সর্বোচ্চ নামমাত্র বিচ্যুতি 50 Ω।



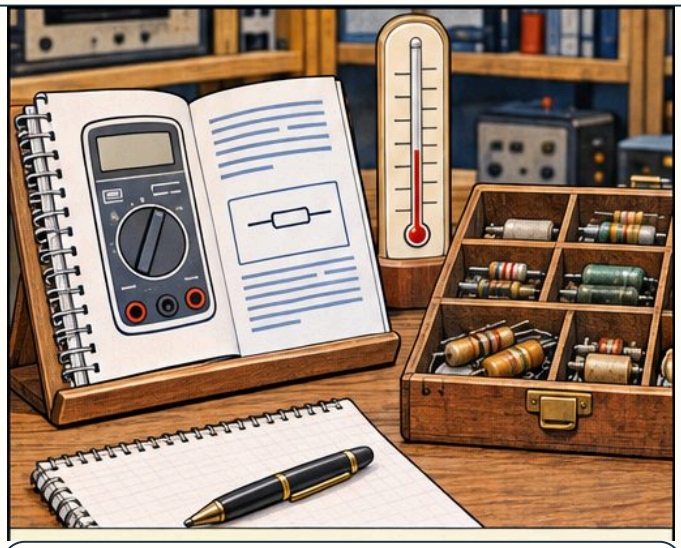
সংশ্লিষ্ট সীমা 950 Ω থেকে 1 050 Ω।



330 Ω ও ±5 % হলে 313,5 Ω থেকে 346,5 Ω।



এই সীমা প্রস্তুতকারকের নির্ধারিত পরিবেশে প্রযোজ্য।



তাপমাত্রা, বয়স ও মাপের অনিশ্চয়তাও বিবেচ্য।



Lucas বোঝে, ভালো দুটি অংশেও আলাদা পাঠ আসতে পারে।

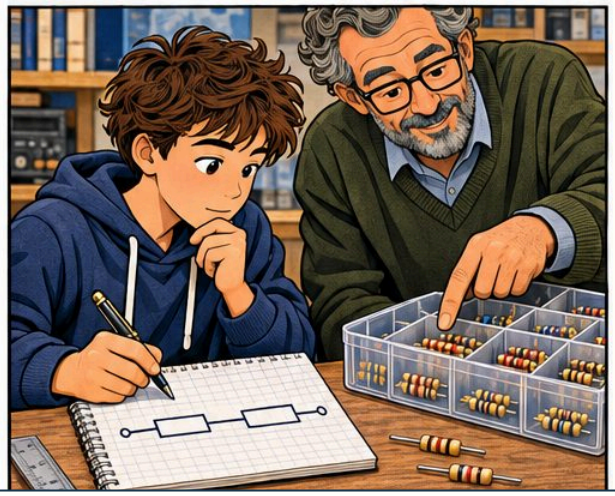
মজুত মান বেছে নেওয়া



প্রস্তুতকারকেরা মানের মানক সিরিজ দেন।



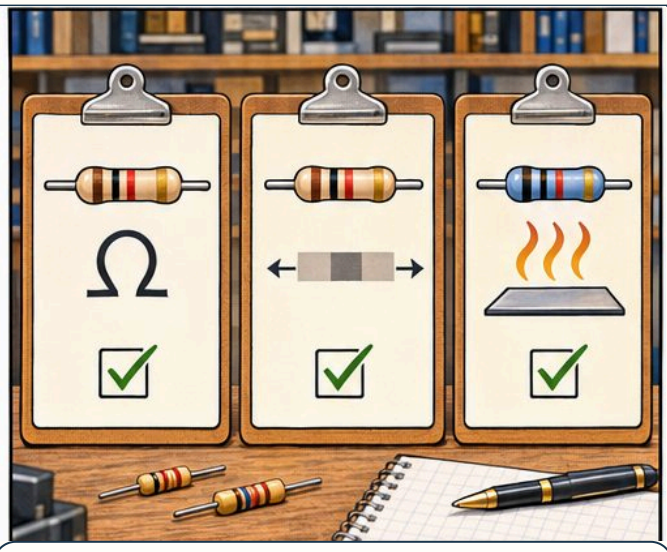
E12 সিরিজে যেমন 270 Ω, 330 Ω ও 390 Ω আছে।



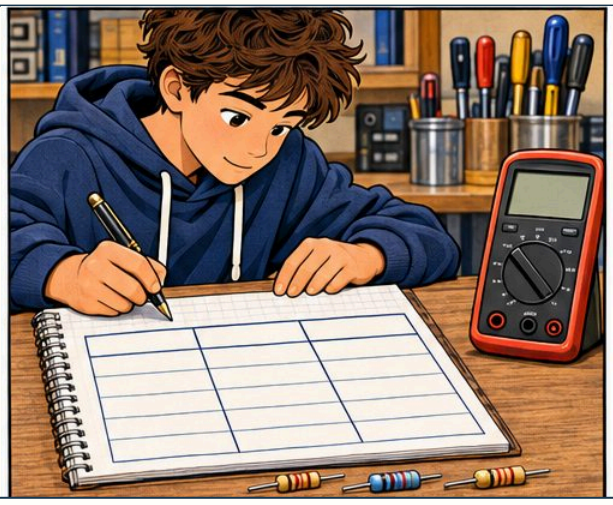
হিসাবের ফলের সঙ্গে ড্রয়ারের অংশ সব সময় মেলে না।



কাঙ্ক্ষিত কাজ অনুযায়ী বেছে নিয়ে তারা আবার হিসাব করে।



মান, সহনসীমা ও ক্ষমতা তিনটি আলাদা শর্ত।

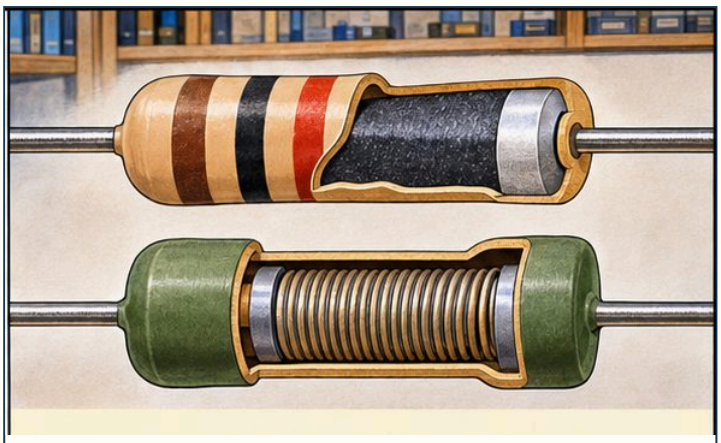


Lucas অংশের তালিকায় প্রতিটির জন্য জায়গা রাখে।

একই নামের আড়ালে



সমান মানের দুটি রোধকের গঠন আলাদা হতে পারে।



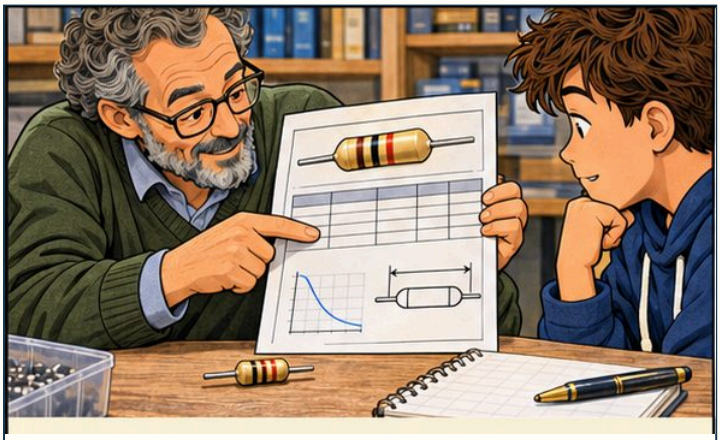
Henri স্তরযুক্ত ও একটি তার প্যাঁচানো মডেল দেখায়।



ছোট সারফেস-মাউন্ট রোধক সরাসরি ছাপা বর্তনী বোর্ডে বসে।



কেবল মাপ দেখে সহনসীমা বা সব সীমাবদ্ধতা জানা যায় না।

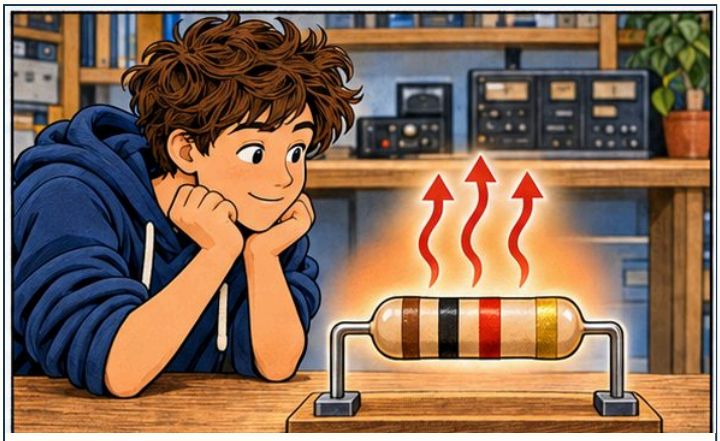


তথ্যপত্র ক্ষমতা, সর্বোচ্চ ভোল্টেজ ও ব্যবহারের শর্ত দেয়।

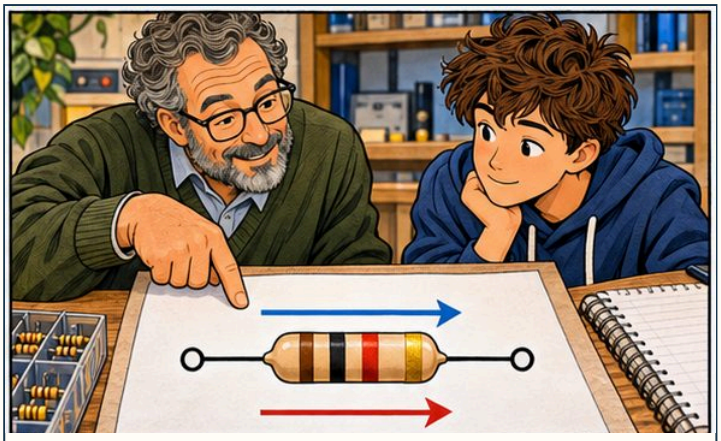


বাতির জন্য তারা পরিচিত ও তথ্যপত্রসহ অংশ বেছে নেয়।

শক্তি কোথায় যায়?



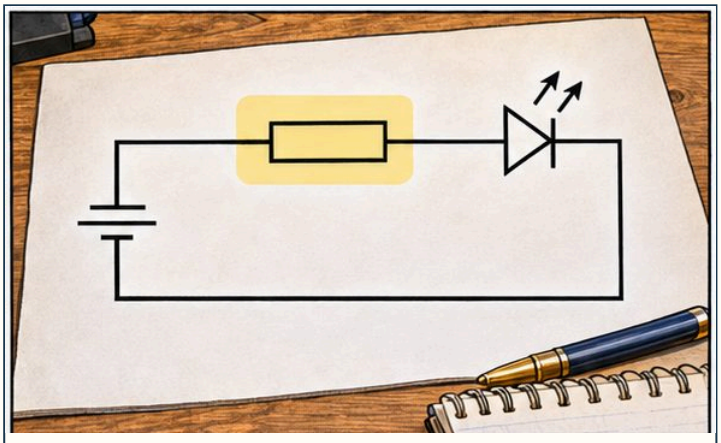
রোধক বৈদ্যুতিক শক্তি তাপ হিসেবে ছড়িয়ে দেয়।



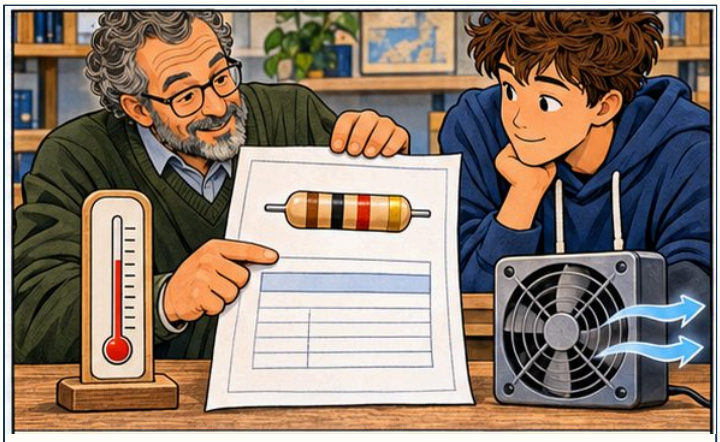
তার ক্ষয়িত ক্ষমতা P = U × I।



ওহমের সূত্রে $P = R \times I^2 = U^2 / R$।



এই U ও I আলোচিত রোধকটির জন্য।

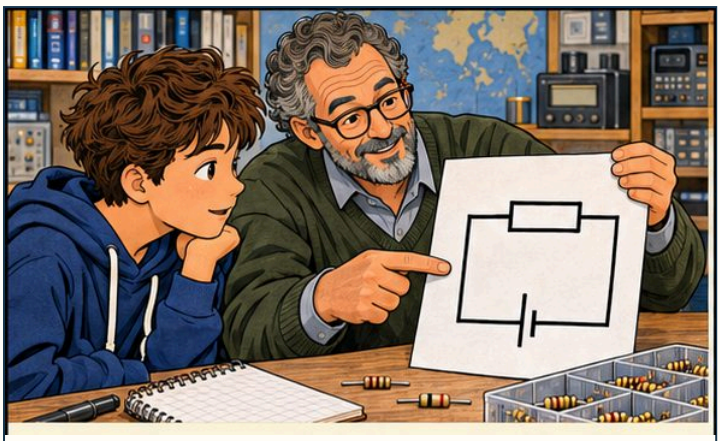


নির্ধারিত ক্ষমতা বিশেষ শর্তে দেওয়া একটি সীমা।



Lucas বলে, «বেশি ওয়াট মানেই বেশি ওহম নয়।»

উষ্ণ হওয়ার উদাহরণ



কাগজে হিসাব: 12 V দিয়ে 1 kΩ চালালে 12 mA হয়।



ক্ষমতা $12^2 / 1\,000 = 0{,}144$ W।



0,25 W অংশ উপযুক্ত হতে পারে, যদি ব্যবহারের শর্ত মেলে।



তারা বাড়তি সুযোগ রাখে ও চারপাশের তাপমাত্রাও দেখে।

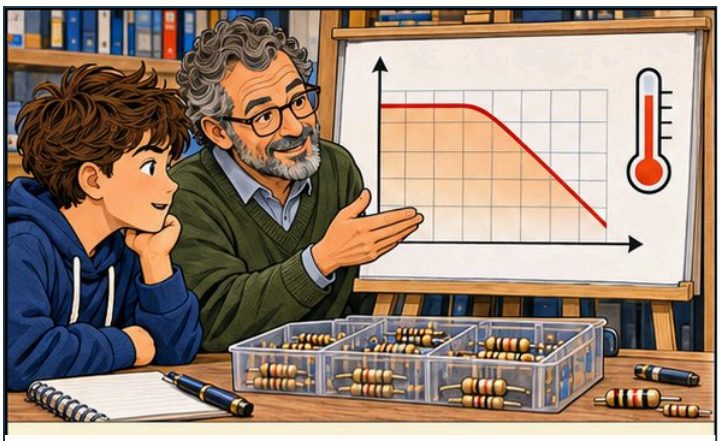


বন্ধ বাক্স বা পাশের তাপের উৎস এই নির্বাচন বদলাতে পারে।



হিসাব বোঝার জন্য গরম করার পরীক্ষা দরকার নেই।

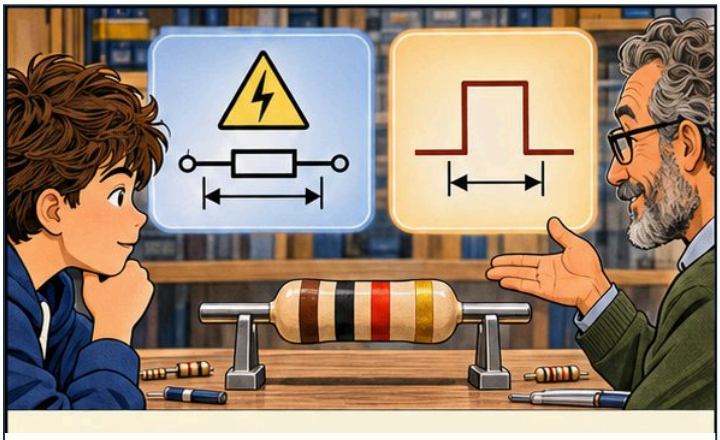
সীমা লক্ষ্য নয়



গরমে ডিরেটিং রেখা অনুমোদিত ক্ষমতা কমিয়ে দিতে পারে।



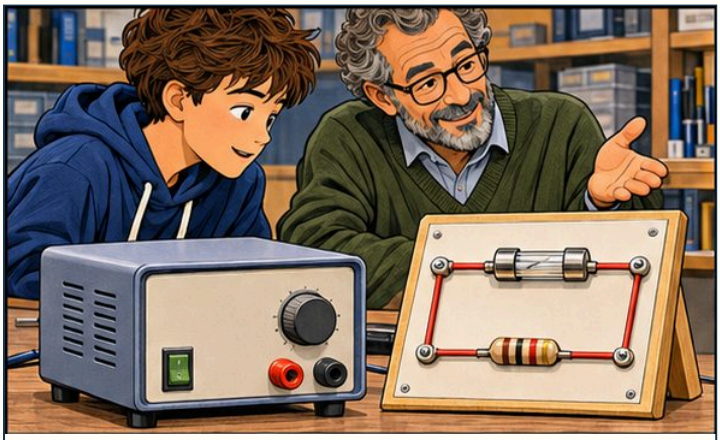
Henri নির্বাচিত মডেলের তথ্যপত্রে রেখাটি দেখায়।



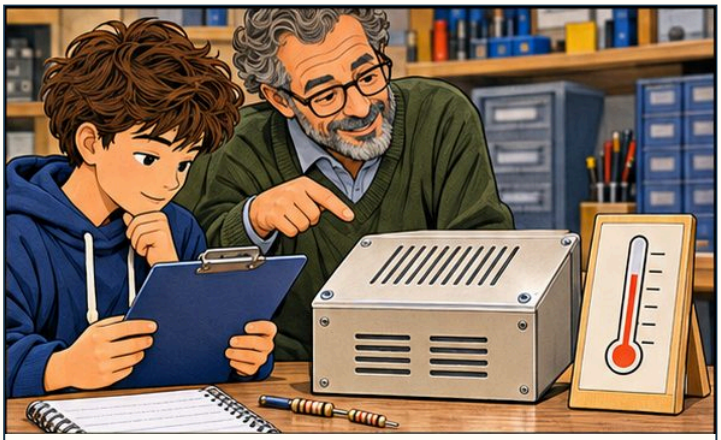
তারা কাজের ভোল্টেজ ও সম্ভাব্য পালসও যাচাই করে।



তাপ ছড়ানোর রোধক ফিউজের বিকল্প নয়।

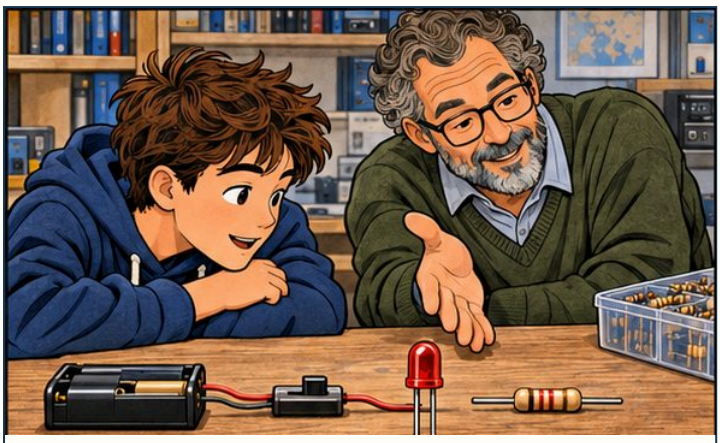


ছোট প্যানেলে নকশাকারীর নির্ধারিত সুরক্ষা রাখা হয়।

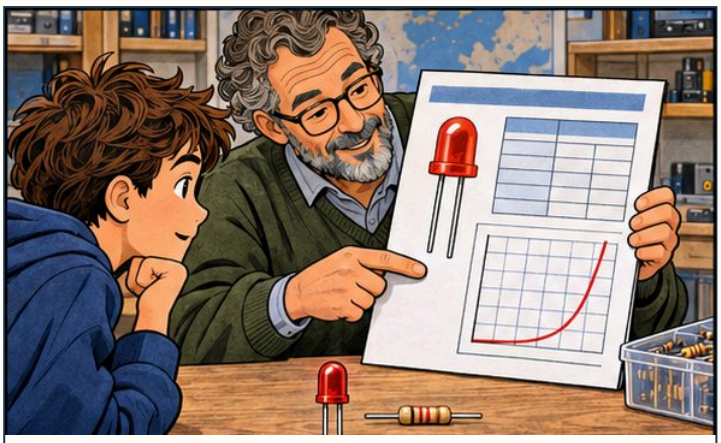


Lucas বাড়তি সুযোগ রেখে বেছে নিয়ে বাস্তব শর্ত যাচাই করবে।

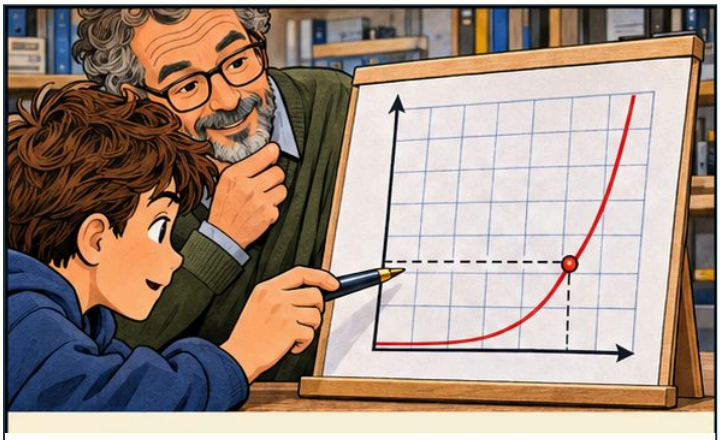
বাতির হিসাবের প্রস্তুতি



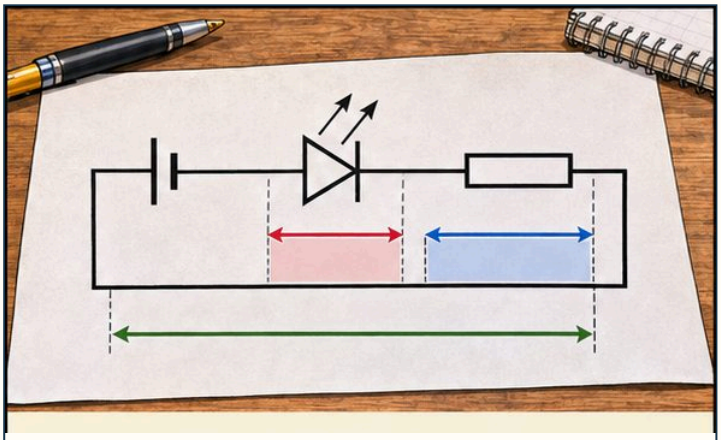
তাদের উদাহরণে 5 V সরবরাহ ও লাল LED আছে।



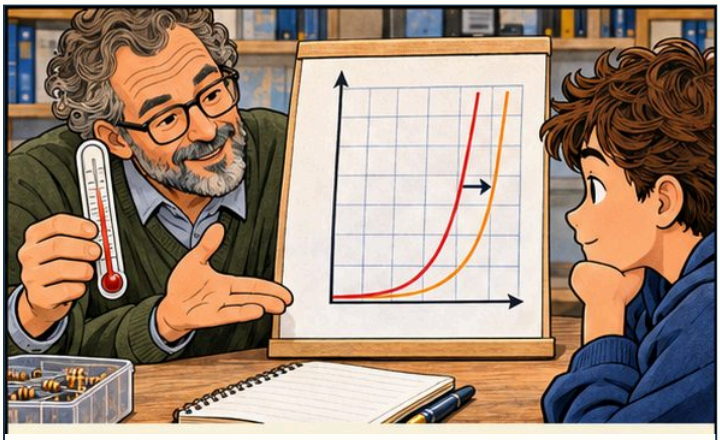
এই LED-র তথ্যপত্র অনুযায়ী আলোচিত কারেন্টে প্রায় 2 V ধরা যায়।



লক্ষ্য 10 mA, যা এই মডেলের সীমার মধ্যে।



তখন শ্রেণির রোধকে প্রায় 5 − 2 = 3 V থাকে।

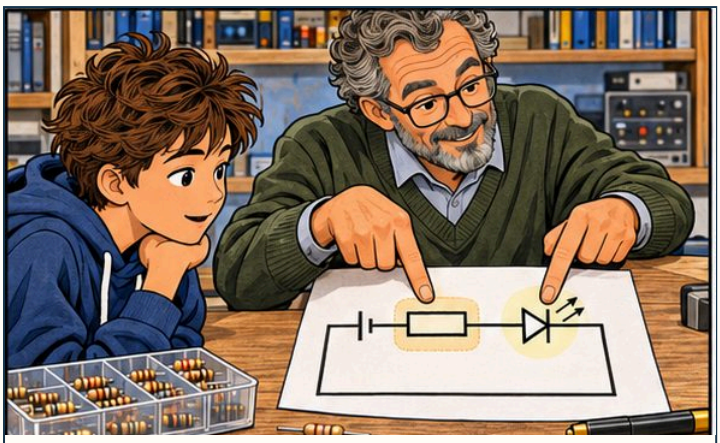


LED-র সম্মুখ ভোল্টেজ কারেন্ট ও তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে।

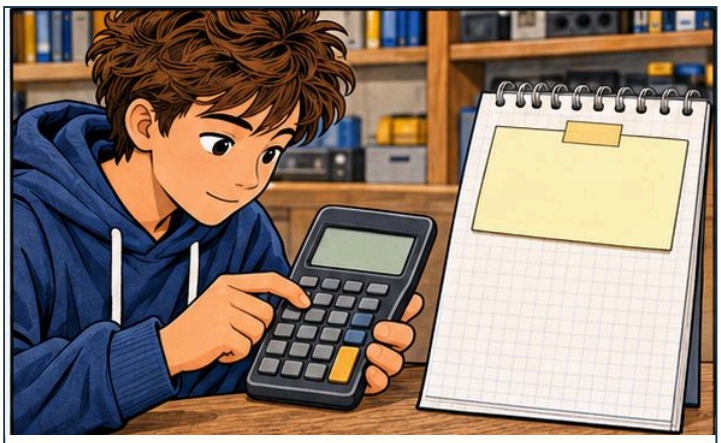


এগুলো হিসাবের অনুমান; সব LED-র জন্য সত্য নয়।

তাত্ত্বিক মান



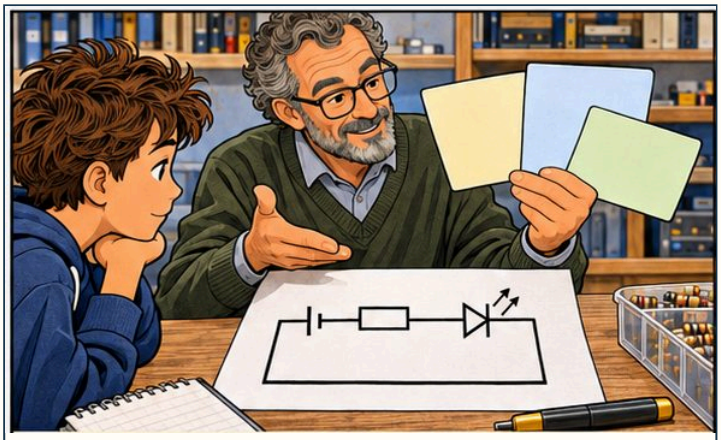
শ্রেণি রোধকের জন্য R = (Uসরবরাহ − ULED) / I।



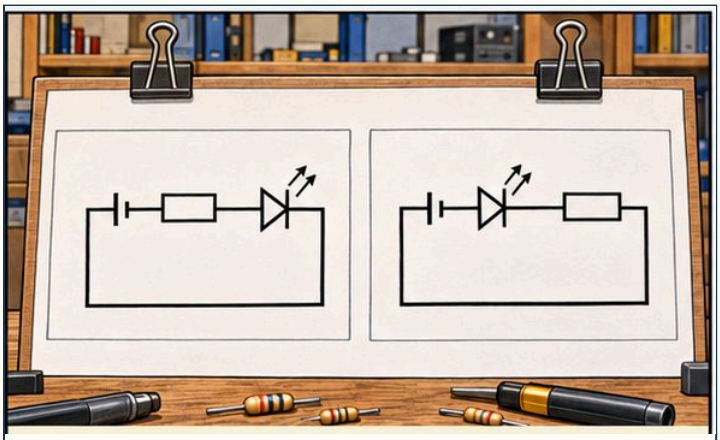
Lucas একক বদলায়: 10 mA = 0,010 A।



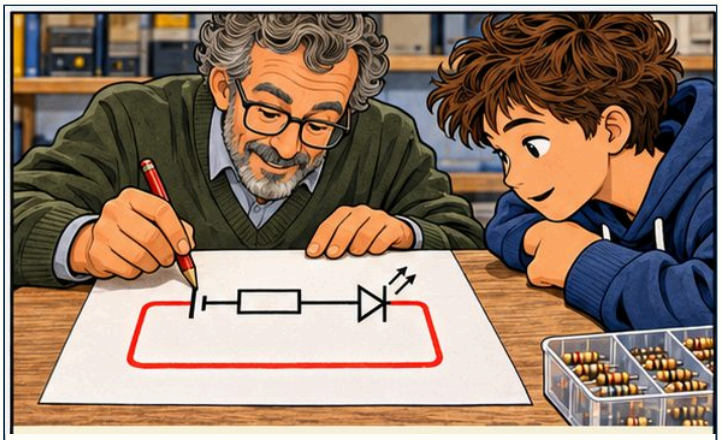
সে হিসাব করে R = (5 − 2) / 0,010 = 300 Ω।



এই মান উদাহরণের ভোল্টেজ ও লক্ষ্য কারেন্ট ধরে।



একই শ্রেণি লুপে রোধক LED-র আগে বা পরে থাকতে পারে।

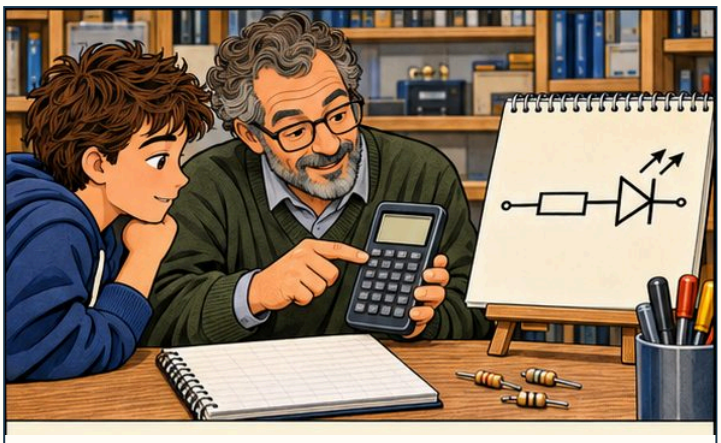


Henri চিত্র দেখে, বিশেষত রোধক এড়ানো কোনো পথ আছে কি না।

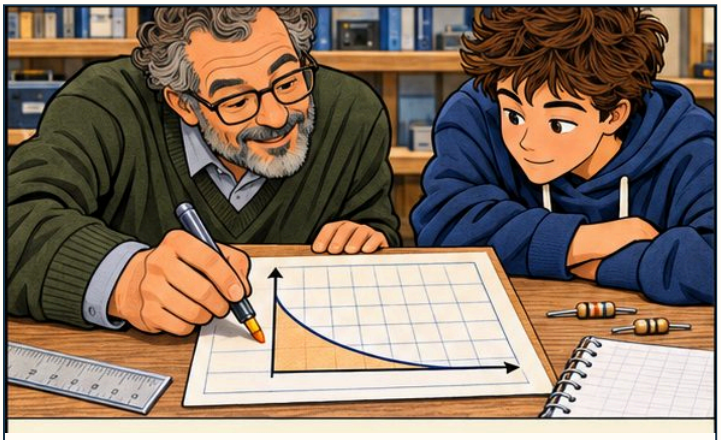
হিসাব থেকে ড্রয়ারে



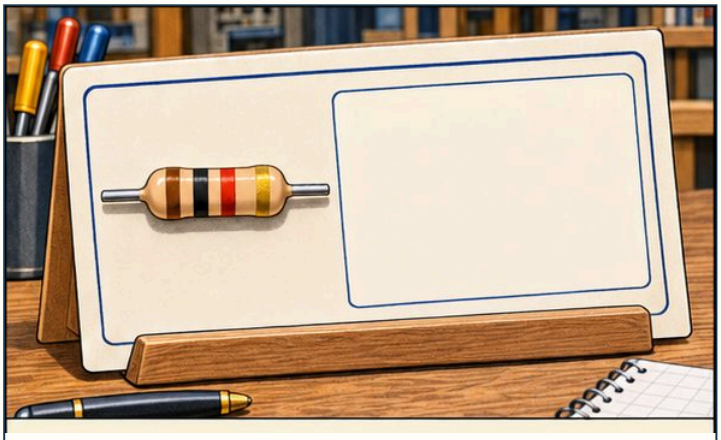
মজুত থেকে তারা 330 Ω বেছে নেয়, 270 Ω বাদ রাখে।



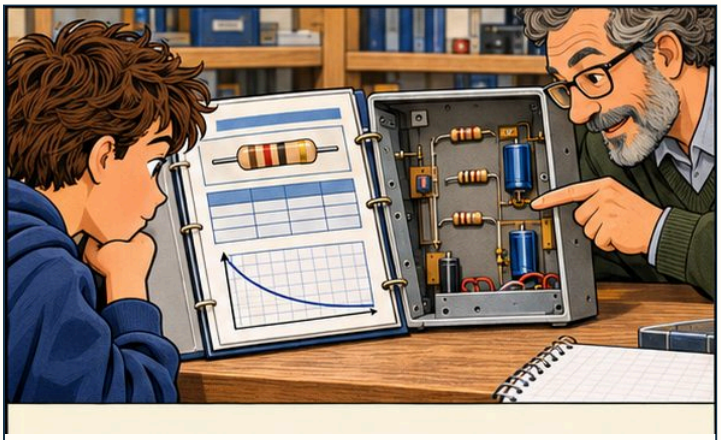
একই অনুমানে I ≈ 3 / 330 ≈ 9,1 mA।



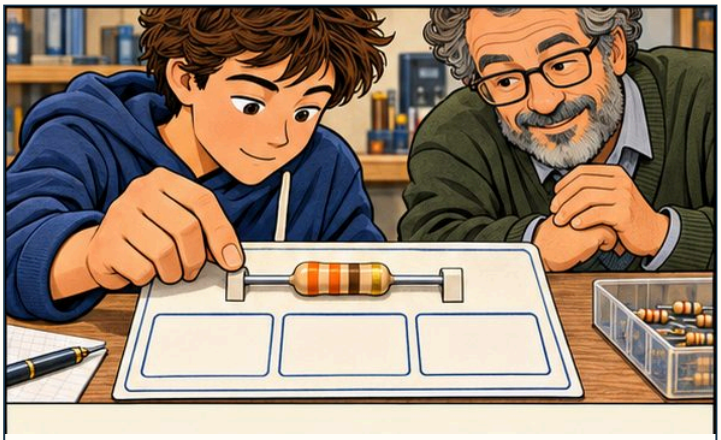
রোধকের ক্ষমতা প্রায় 3^2 / 330 ≈ 0,027 W।



পরিচিত 0,25 W অংশে এখানে যথেষ্ট তাপীয় সুযোগ থাকে।

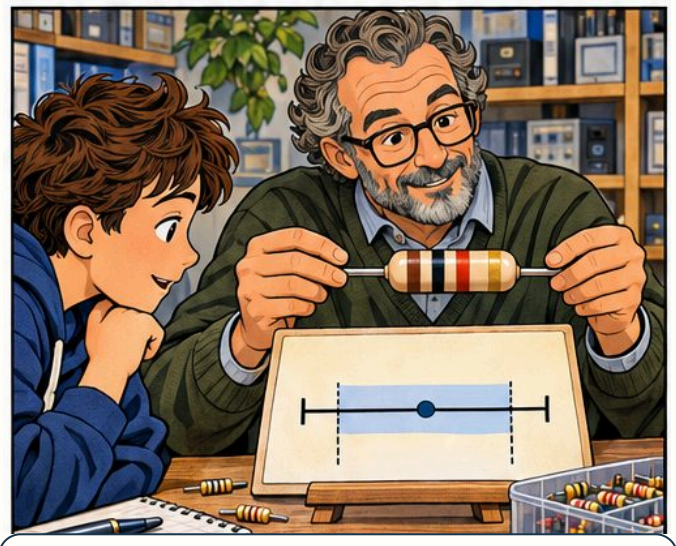


তবুও তারা তথ্যপত্র ও প্যানেলের নির্ধারিত অবস্থা দেখে।

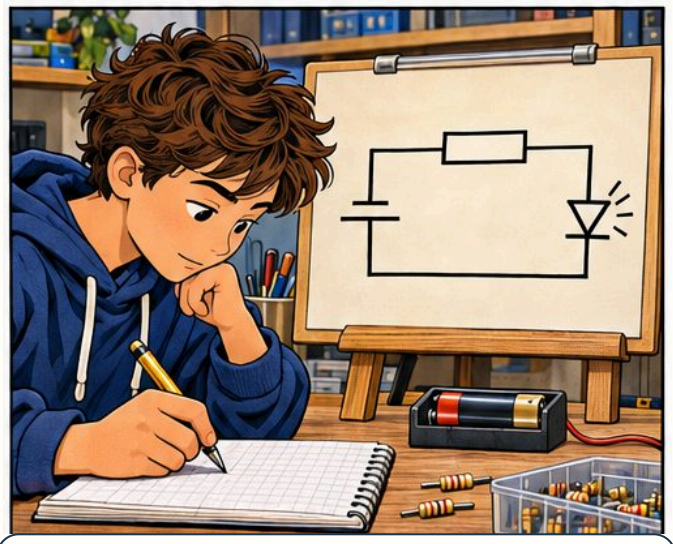


Lucas লেখে: 330 Ω, ±5 %, 0,25 W; তিন শর্তই আছে।

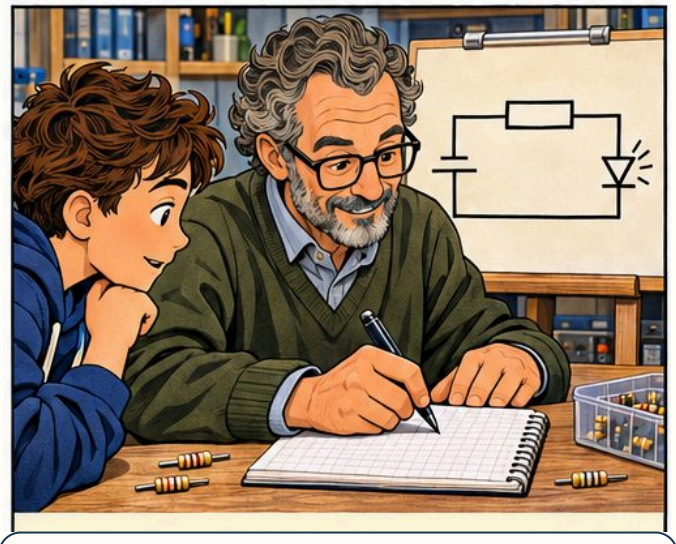
বিচ্যুতির কথা ভাবা



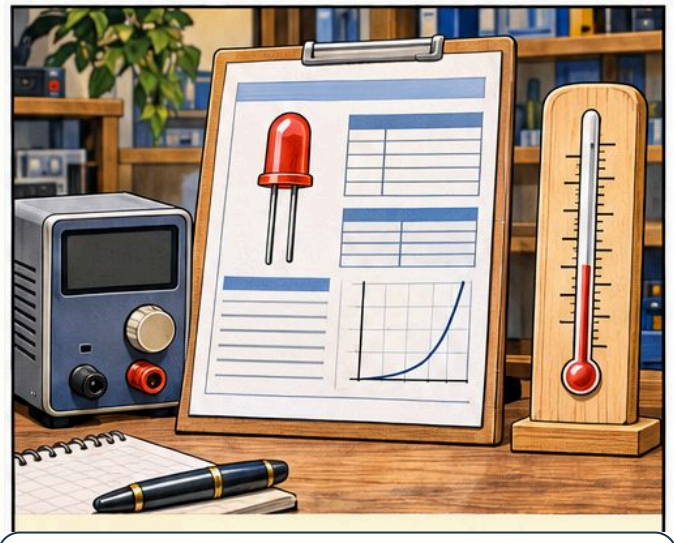
R-এর সহনসীমাতেই হিসাবের কারেন্ট বদলায়।



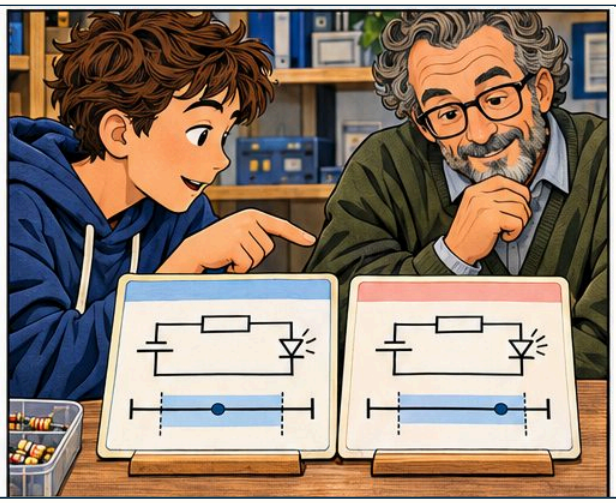
রোধকে 3 V হলে 313,5 Ω প্রায় 9,57 mA দেয়।



346,5 Ω হলে প্রায় 8,66 mA পাওয়া যায়।



সরবরাহ ও LED-র ভোল্টেজেও পরিবর্তন আছে।



বাস্তব বর্তনীতে তথ্যপত্র দিয়ে প্রতিকূল অবস্থা যাচাই করতে হয়।



Lucas শেখে, «উপযোগী আনুমানিক হিসাবে অনুমানগুলো রাখতে হয়।»

ওহমমিটারের সঠিক সময়



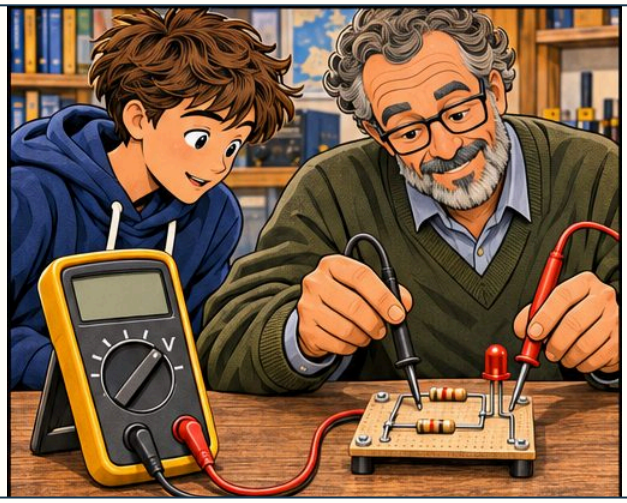
ওহমমিটার ছোট সংকেত দিয়ে রোধ নির্ণয় করে।



বিদ্যুৎ চালু বর্তনীতে এটি ব্যবহার করা যায় না।



Henri বন্ধ করে সংযোগ খুলে প্যানেলের ডিসচার্জ পদ্ধতি মানে।



তারপর উপযুক্ত সেটিংয়ে ভোল্টেজ নেই নিশ্চিত করে।



এসব পরীক্ষার পরেই তারা রোধ মাপে।



Lucas রোগনির্ণয় পাতায় এই নির্দিষ্ট ক্রম লেখে।

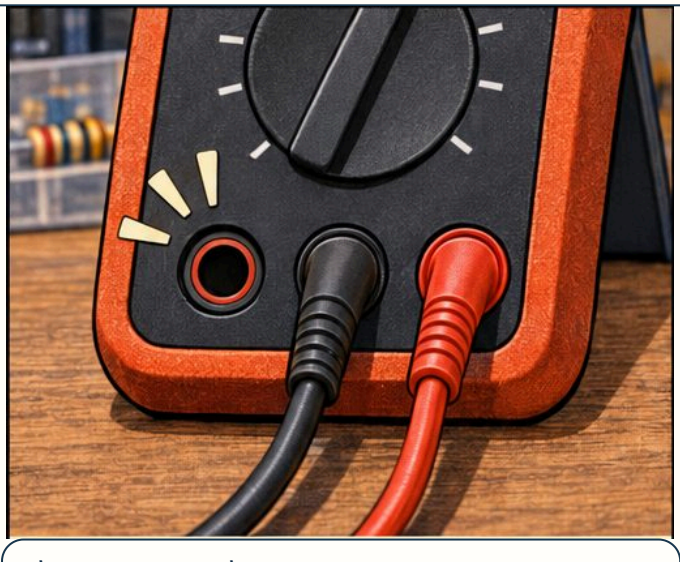
প্রোব তৈরি করা



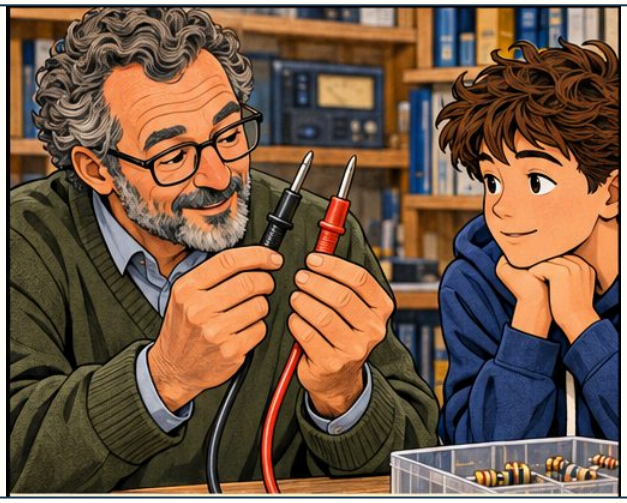
টার্মিনাল ও রেঞ্জের জন্য তারা মাল্টিমিটারের নির্দেশ মানে।



কালো প্লাগ COM-এ, লালটি ওহমের নির্দিষ্ট প্রবেশে যায়।



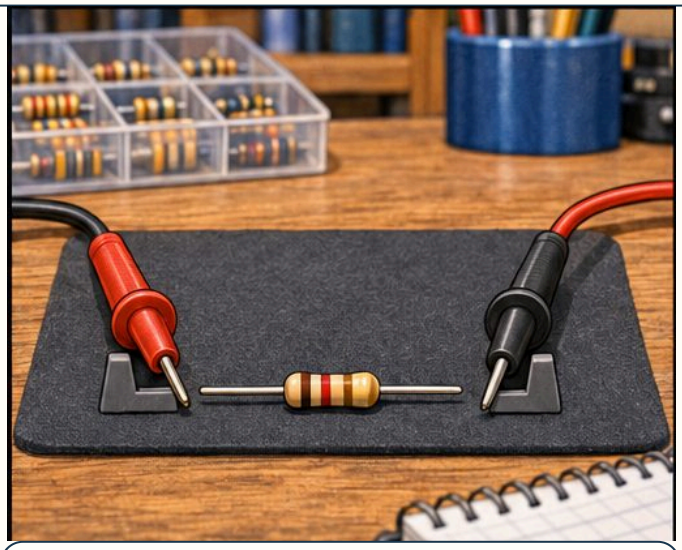
এই মাপে কারেন্টের প্রবেশ ব্যবহার হয় না।



তারা তারের অবস্থা ও প্রোবের আগার সংযোগ দেখে।

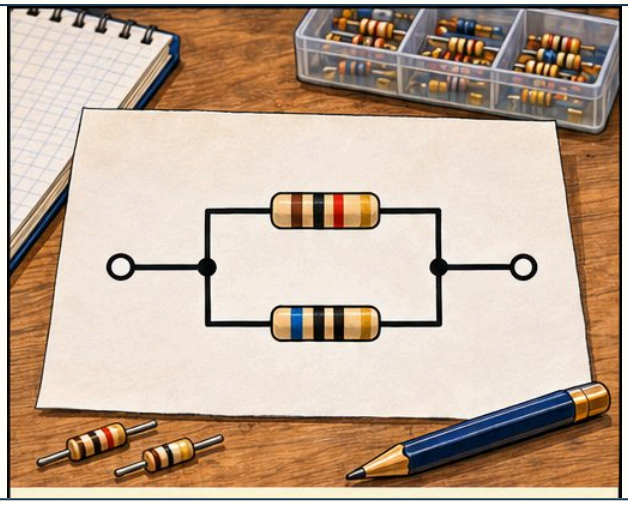


আঙুল ও খারাপ সংযোগ পাঠ বদলাতে পারে, বিশেষত উচ্চ রোধে।

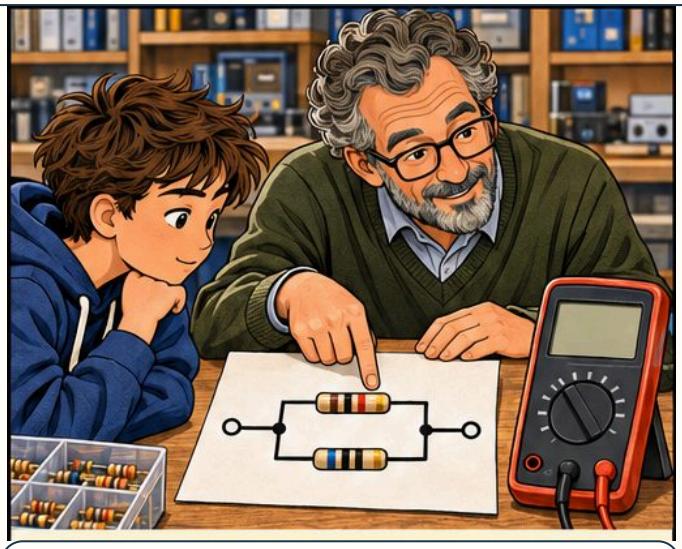


Lucas অংশটি অন্তরক তলে রেখে হাত দূরে রাখে।

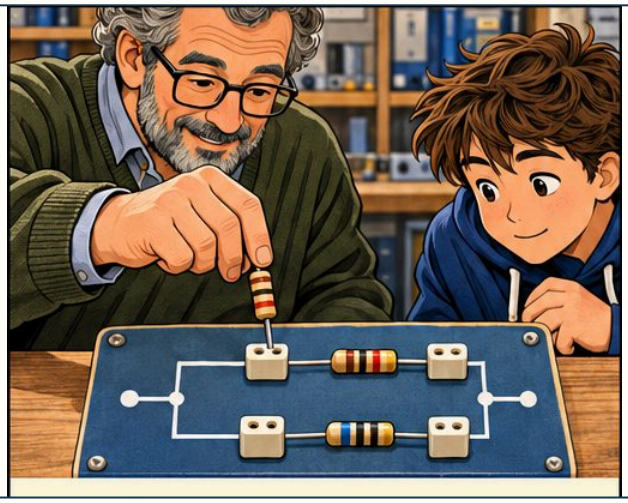
লুকানো পথ এড়ানো



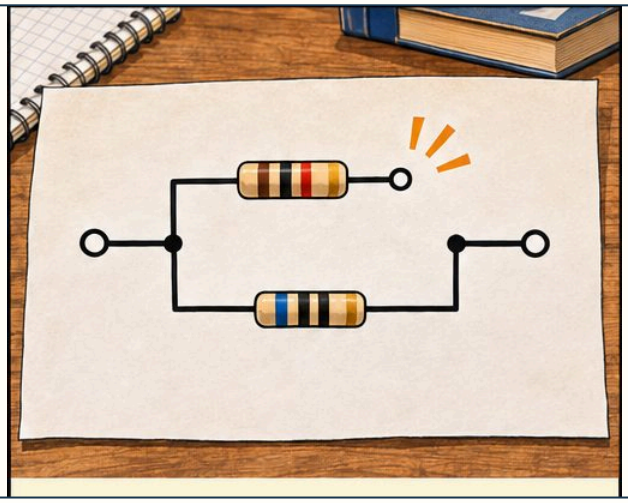
বর্তনীর অন্য অংশগুলো সমান্তরাল পথ দিতে পারে।



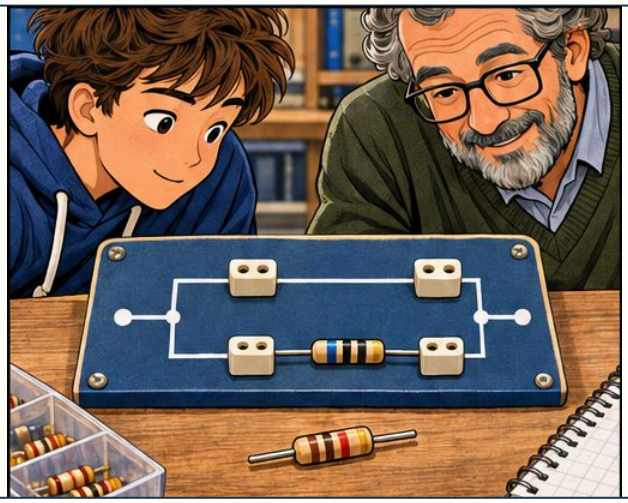
তখন পাঠ শুধু ওই রোধকের মান নাও হতে পারে।



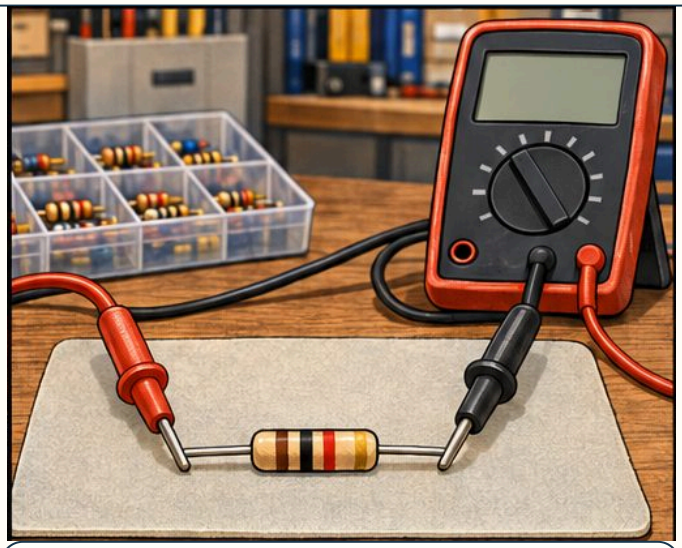
বিদ্যুৎহীন প্লাগ প্যানেল থেকে তারা অংশটি হোল্ডার থেকে খোলে।



অন্য বর্তনীতে এক প্রান্ত আলাদা করা দরকার হতে পারে।



এই কর্মশালায় সোল্ডার খোলে না; হোল্ডারেই বিচ্ছিন্ন করা যায়।

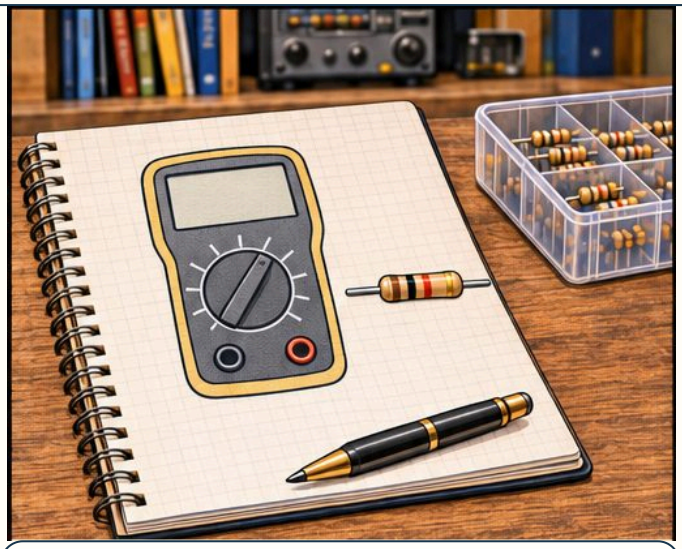


খোলা রোধকটি এবার একা মাপা যাবে।

পাঠের অতিরিক্ত অর্থ নয়



প্রথমে পরিচিত 1 kΩ, ±5 % রোধকে অনুশীলন করে।



খাতায় সম্ভাব্য পাঠ: 0,998 kΩ, অর্থাৎ 998 Ω।



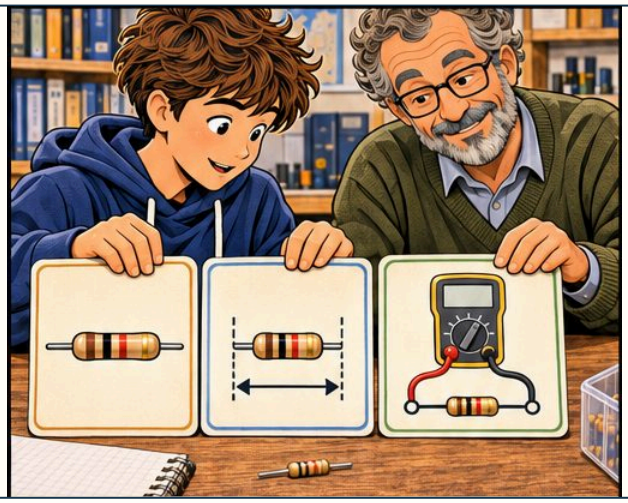
এটি 950 Ω থেকে 1 050 Ω নামমাত্র সীমার মধ্যে।



মাল্টিমিটারের নির্ভুলতা ও সংযোগের মান সিদ্ধান্ত সীমিত করে।



কন্টিনিউটির বিপ রোধের সংখ্যাগত মাপের বিকল্প নয়।

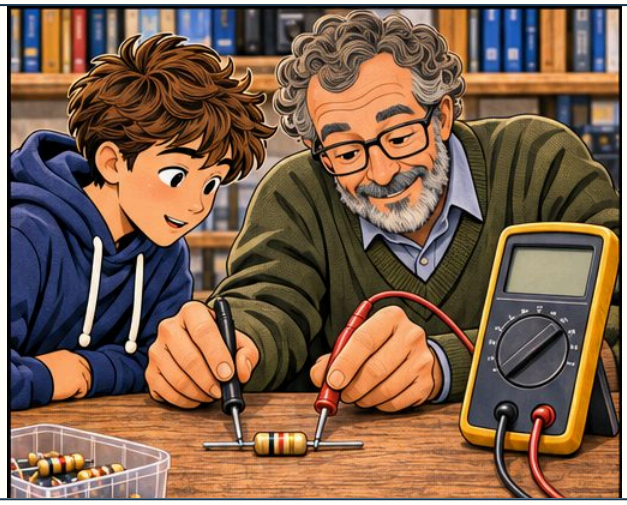


Lucas সব সময় একক, প্রত্যাশিত সীমা ও মাপের পরিবেশ মেলায়।

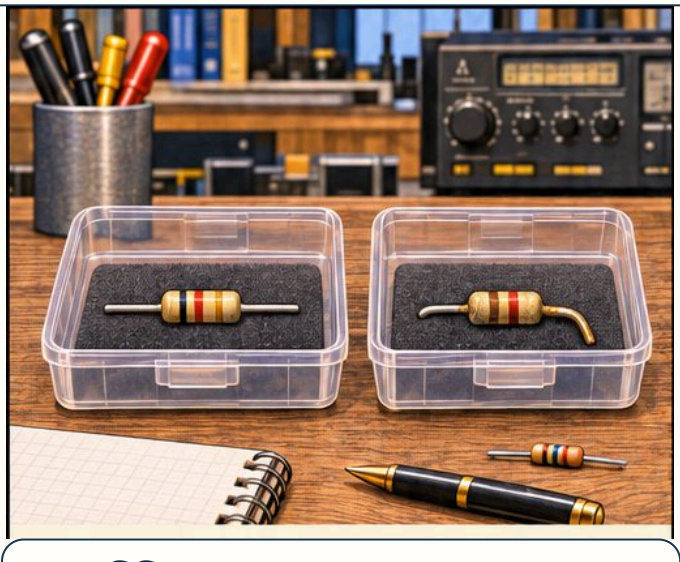
সূত্র মিলেছে, রায় নয়



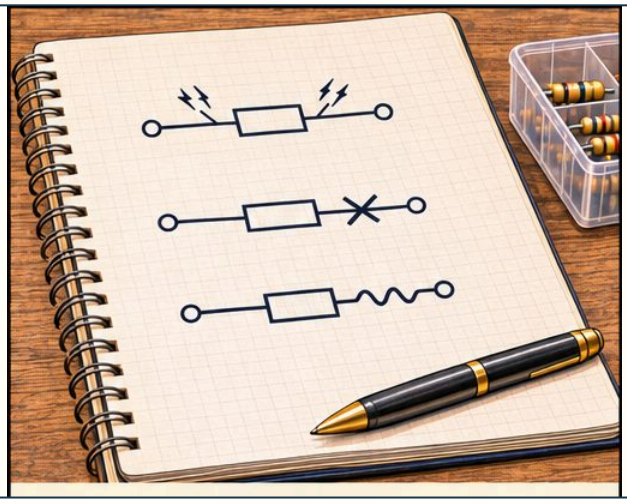
বাতি থেকে খোলা অংশের একটি পায়ের সংযোগ ক্ষতিগ্রস্ত।



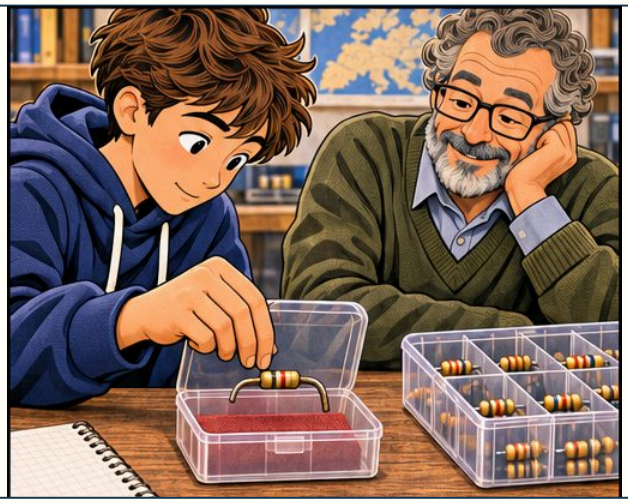
পাঠ অস্থির থাকে; Henri মাপের সংযোগ আবার করে।



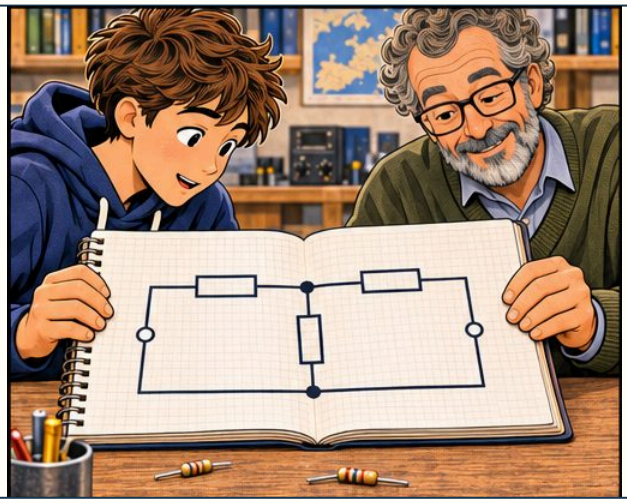
তারা পরিচিত অংশের আচরণের সঙ্গে তুলনা করে।



সীমার বাইরের পাঠ অংশ, তার বা সংযোগ থেকে হতে পারে।



সব ত্রুটি জানা গেছে না বলে সন্দেহের অংশ আলাদা রাখে।



রোধক একসঙ্গে কীভাবে কাজ করে, চিত্র থেকে তা আরও শিখতে হবে।

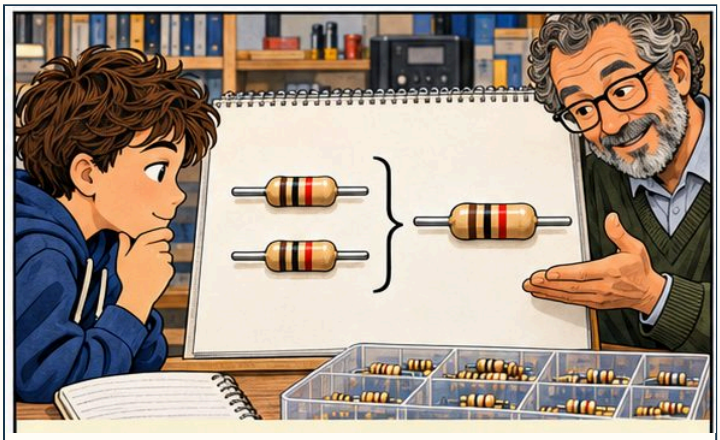
একটি পথেই



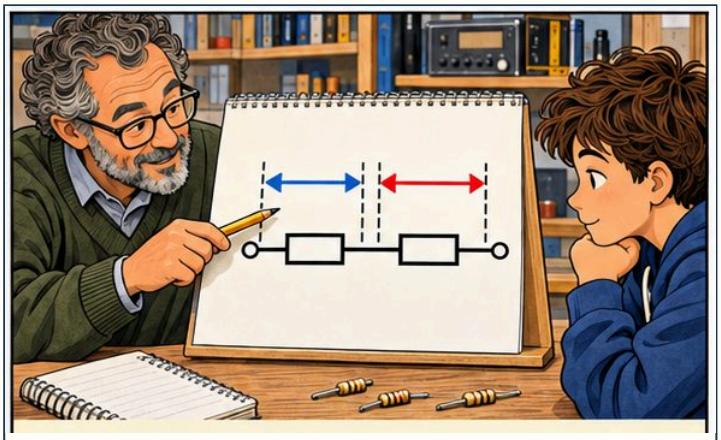
শাখা ছাড়া একই কারেন্ট দুই রোধকে গেলে তারা শ্রেণিতে যুক্ত।



তাদের তুল্য রোধ R = R1 + R2।



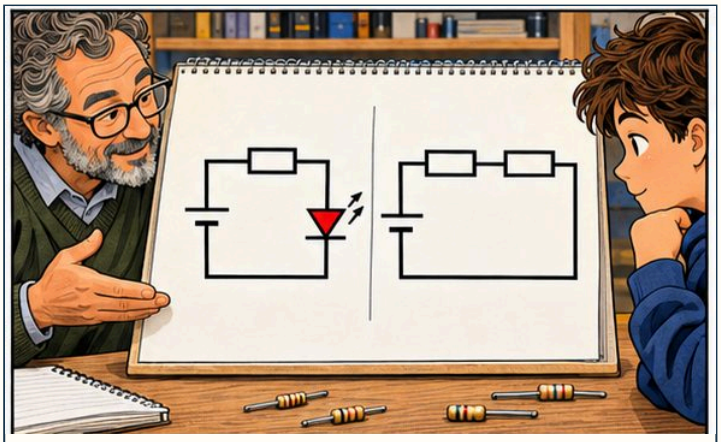
1 kΩ-এর দুটি রোধক শ্রেণিতে 2 kΩ দেয়।



মোট ভোল্টেজ তাদের মান অনুযায়ী ভাগ হয়।

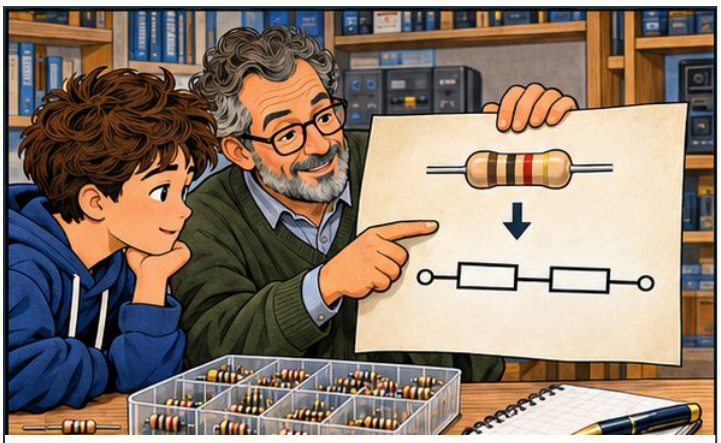


প্রতিটি অংশকে নিজের ভোল্টেজ ও ক্ষমতা সহ্য করতে হবে।

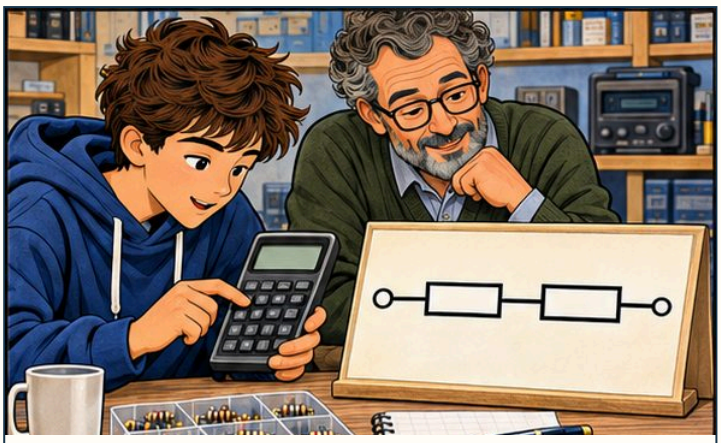


Lucas এক পথ এঁকে LED-র শ্রেণি রোধক আবার খুঁজে পায়।

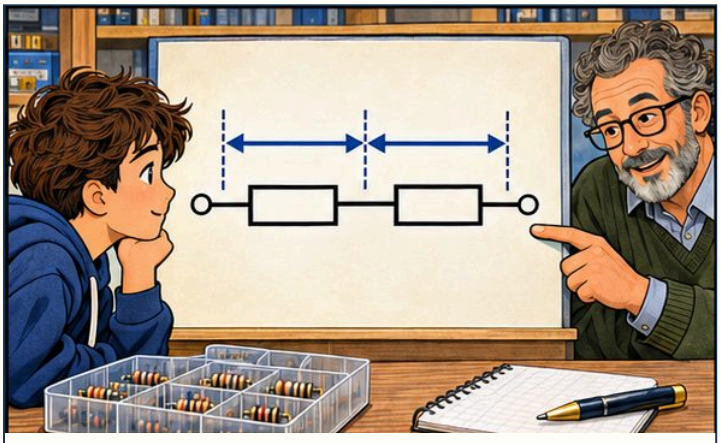
শ্রেণিতে ভাগাভাগি



কাগজে 5 V, সমান 1 kΩ-এর দুটি শ্রেণি রোধক চালায়।



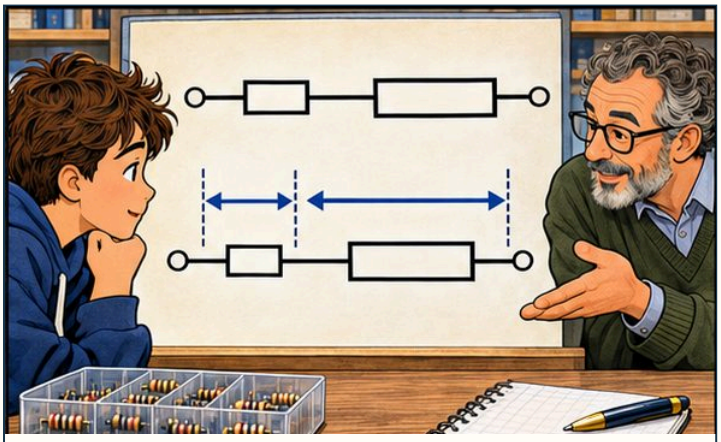
কারেন্ট 5 / 2 000 = 0,0025 A, অর্থাৎ 2,5 mA।



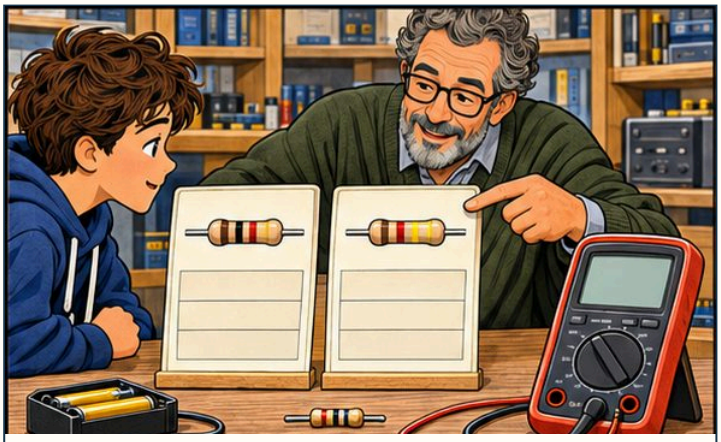
আদর্শ মডেলে প্রতিটি রোধকে 2,5 V থাকে।



প্রতিটি ক্ষয় করে 2,5 × 0,0025 = 0,00625 W।

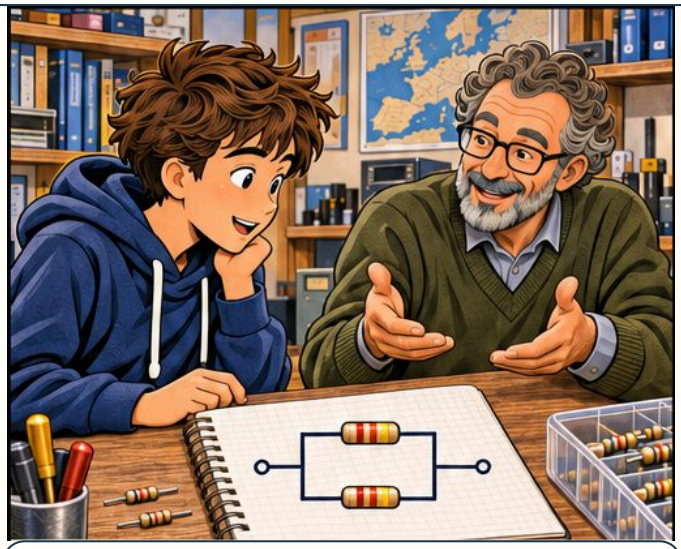


মান আলাদা হলে ভোল্টেজ ও ক্ষমতার ভাগও আলাদা হতো।

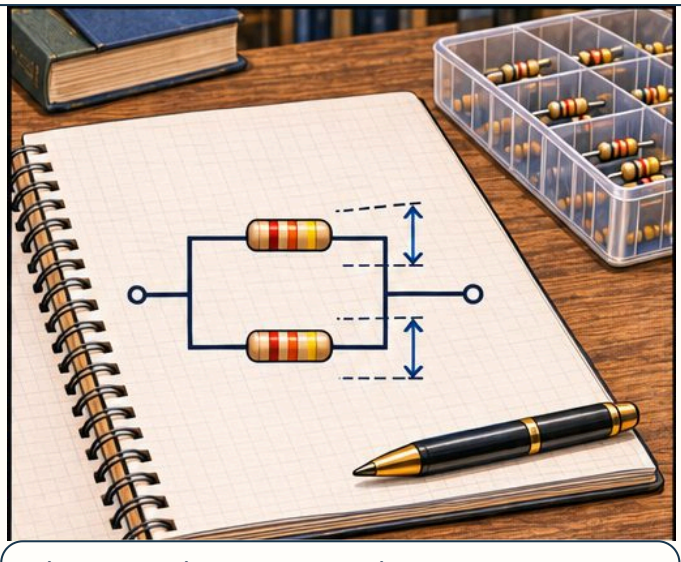


Henri বলে: অংশের ওয়াট যোগ করাই নির্বাচনের জন্য যথেষ্ট নয়।

দুই প্রান্তে দুটি পথ



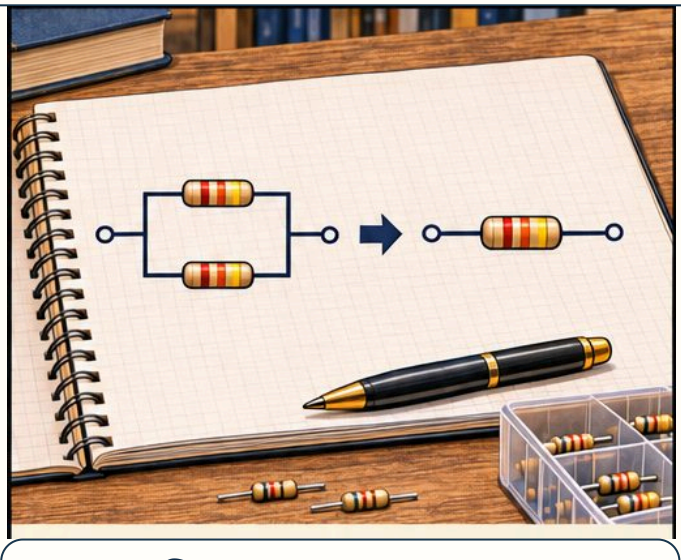
সমান্তরাল রোধক একই দুটি নোডে যুক্ত থাকে।



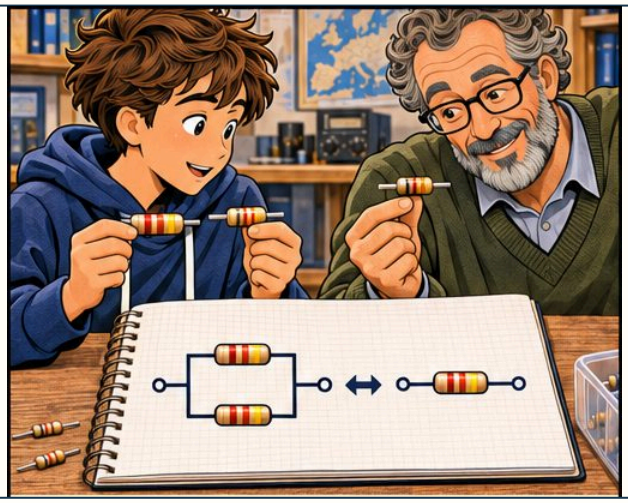
তাই তাদের দুই প্রান্তের ভোল্টেজ সমান।



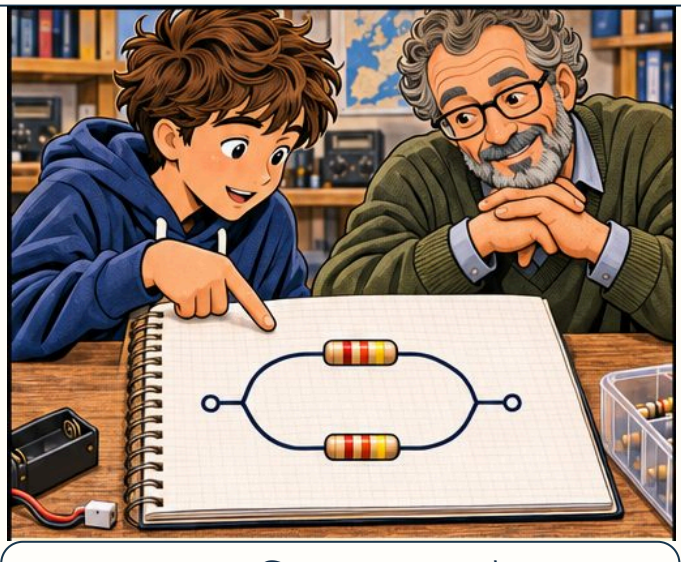
দুটি শাখায়: 1 / R = 1 / R1 + 1 / R2।



1 kΩ-এর দুটি সমান্তরাল রোধক দেয় 500 Ω।

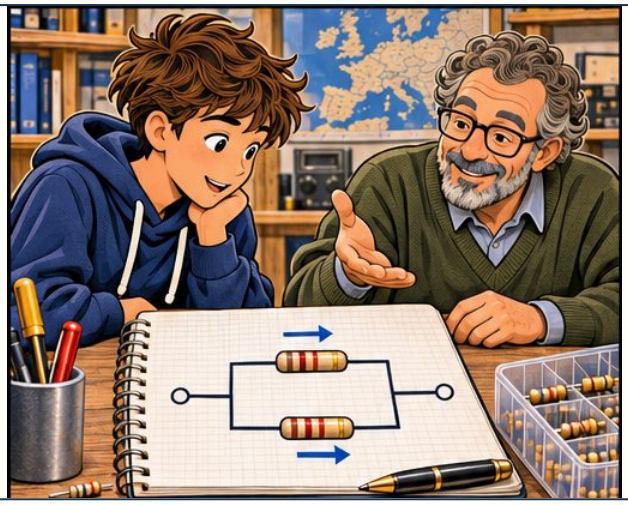


তুল্য রোধ এই শাখাগুলোর সবচেয়ে ছোট ধনাত্মক রোধের চেয়েও কম।

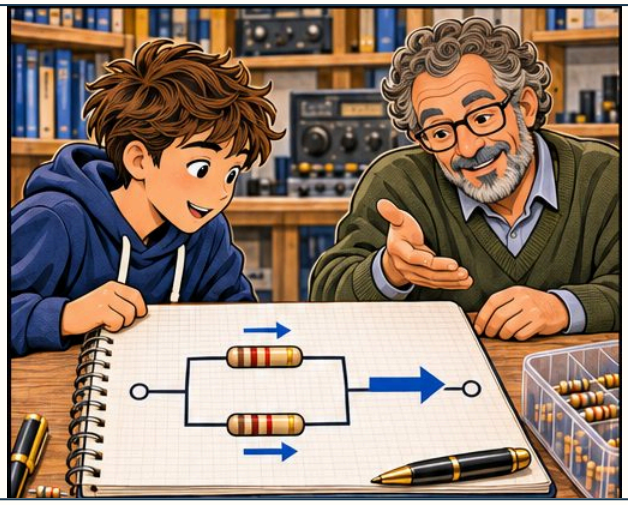


Lucas নোড দেখে; চিত্রে অবস্থান যথেষ্ট নয়।

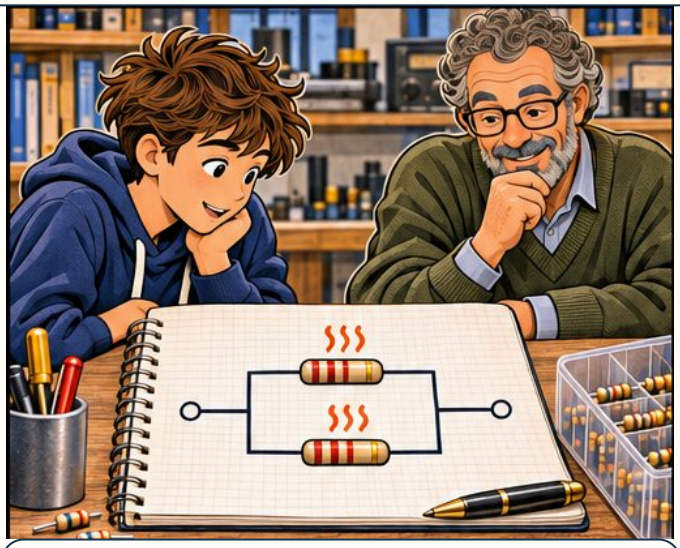
কারেন্ট শাখায় ভাগ হয়



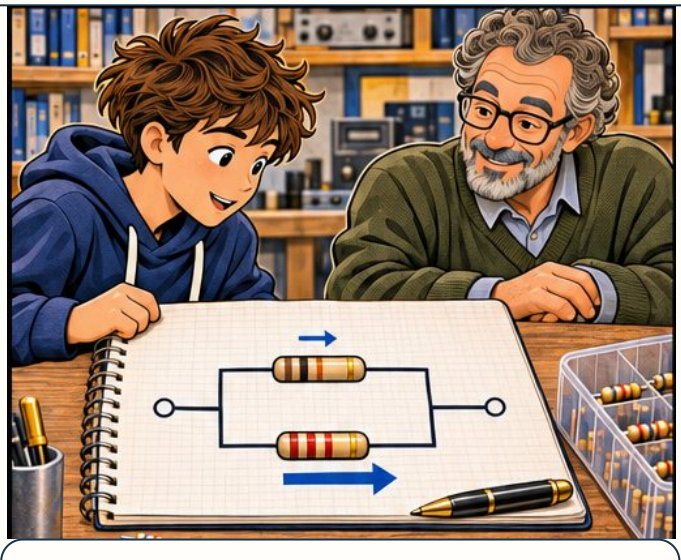
5 V প্রতিটি 1 kΩ রোধকে থাকলে প্রতিটি শাখা 5 mA নেয়।



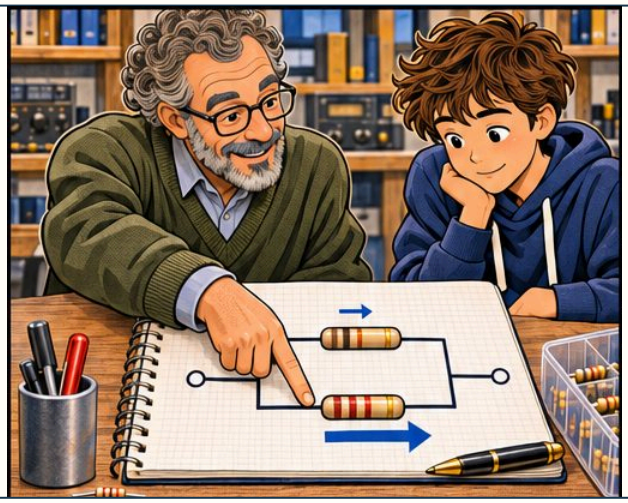
উৎস তাদের যোগফল দেয়: এই আদর্শ উদাহরণে 10 mA।



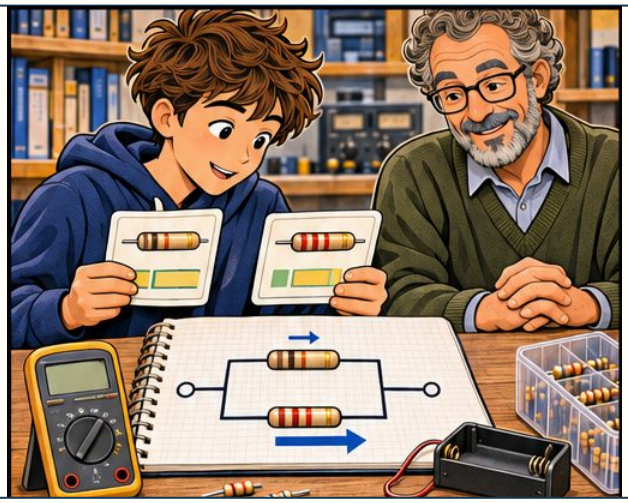
প্রতিটি রোধক $5^2 / 1\,000 = 0{,}025$ W ক্ষয় করে।



মান আলাদা হলে কারেন্ট সমান থাকে না।

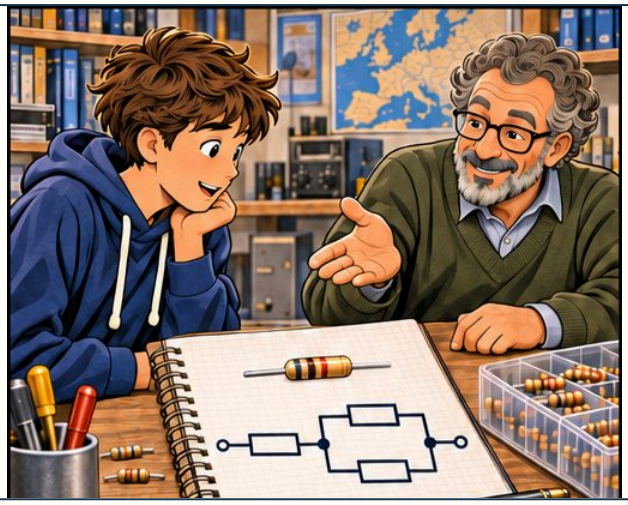


সমান ভোল্টেজে কম রোধের শাখা বেশি কারেন্ট নেয়।



Lucas বোঝে, সমান্তরালের দুটি রোধক আলাদা করে যাচাই দরকার।

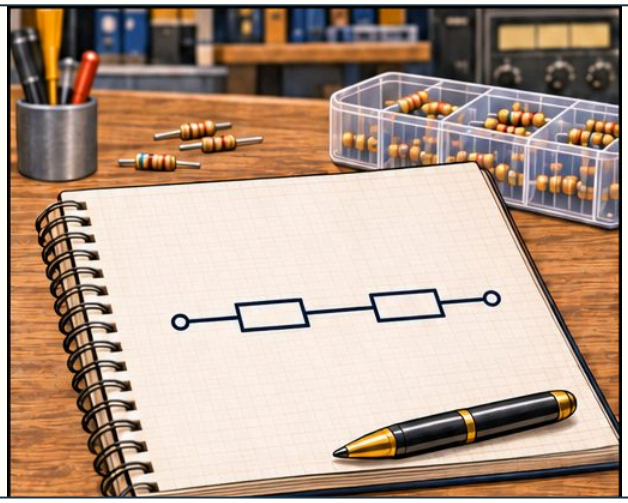
না হারিয়ে সরলীকরণ



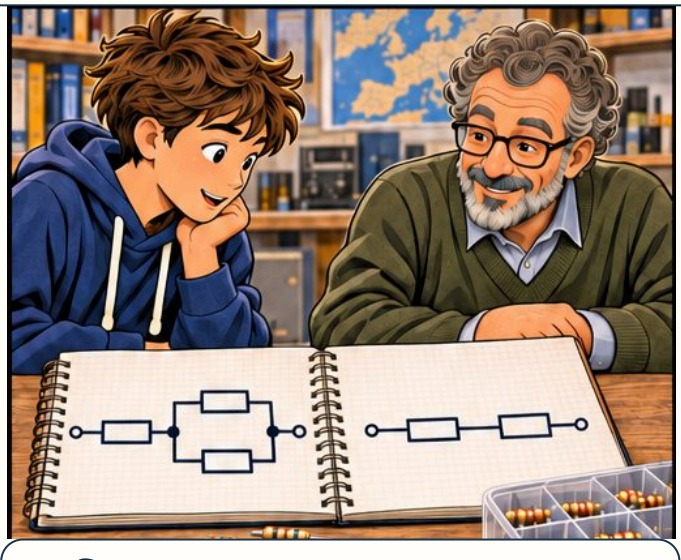
Henri 1 kΩ-কে, 1 kΩ-এর দুটি সমান্তরাল রোধকের সঙ্গে শ্রেণিতে আঁকে।



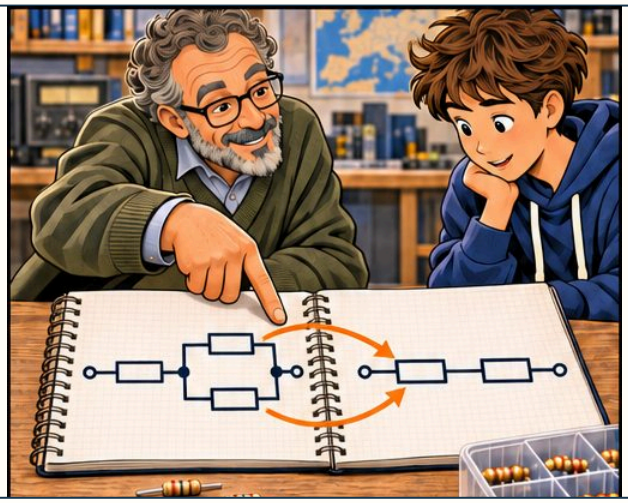
Lucas আগে সমান্তরাল জোড়ার বদলে 500 Ω বসায়।



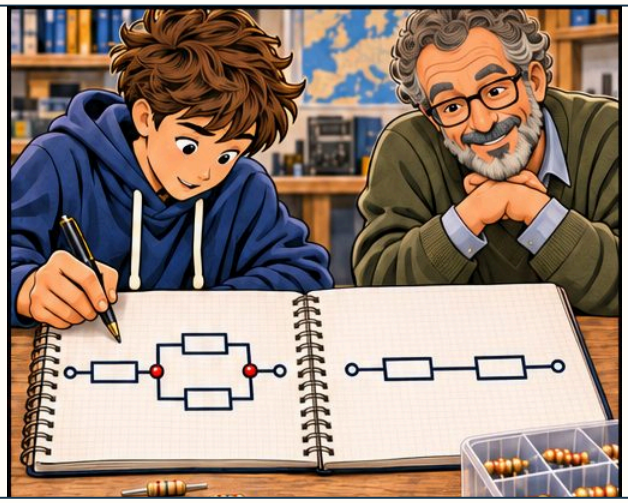
তারপর শ্রেণির রোধ যোগ করে: 1 000 + 500 = 1 500 Ω।



প্রতিটি অংশের কারেন্ট পেতে মূল চিত্র রেখে দেয়।



তুল্য রোধ প্রান্তের আচরণ বোঝায়, ভেতরের সীমা মুছে দেয় না।



এভাবে শুধু চিত্রের চেহারা দেখে সূত্র বেছে নিতে হয় না।

মাঝামাঝি ভোল্টেজ তৈরি



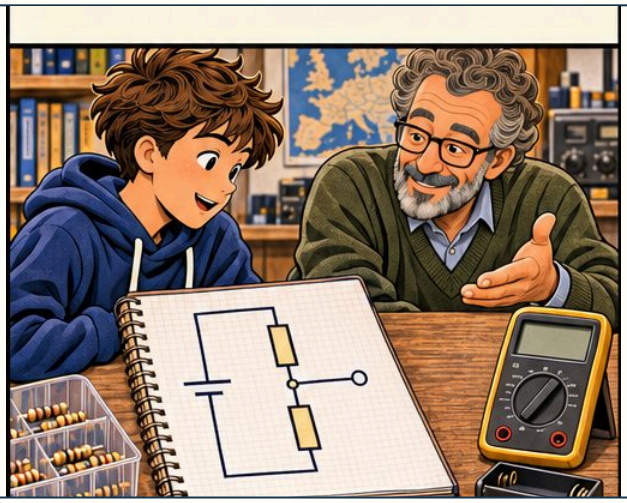
দুটি শ্রেণি রোধক ভোল্টেজ বিভাজক হতে পারে।



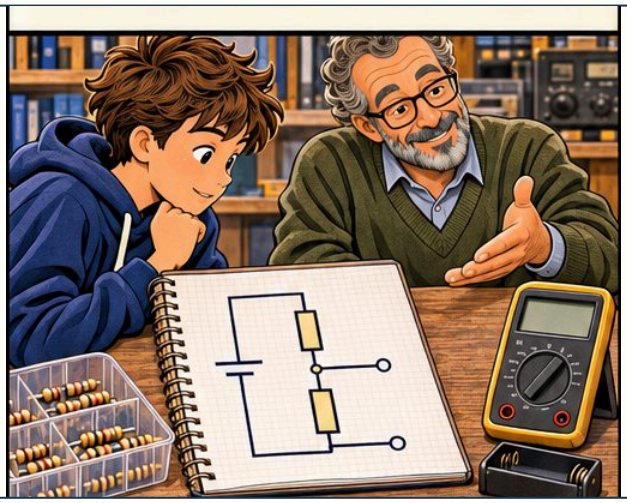
লোড ছাড়া: Uআউট = Uইন × R2 / (R1 + R2)।



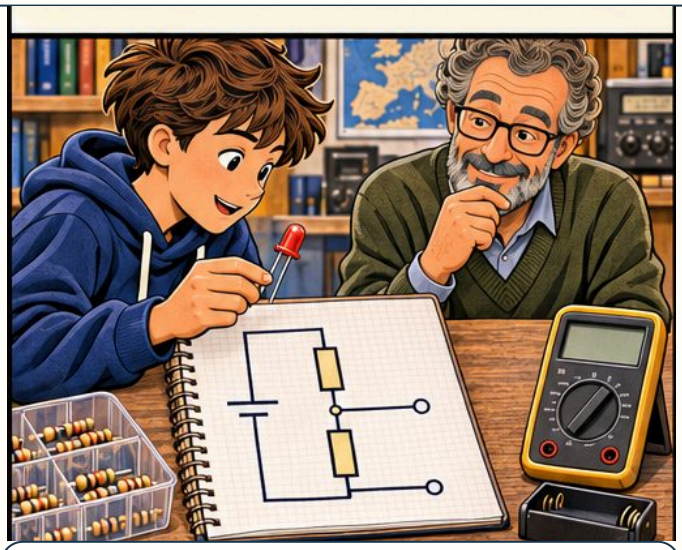
আউটপুট R2-এর দুই প্রান্তে, মধ্যবিন্দু থেকে রেফারেন্সে নেওয়া হয়।



5 V ও 1 kΩ-এর দুটি রোধকে আদর্শভাবে 2,5 V হয়।

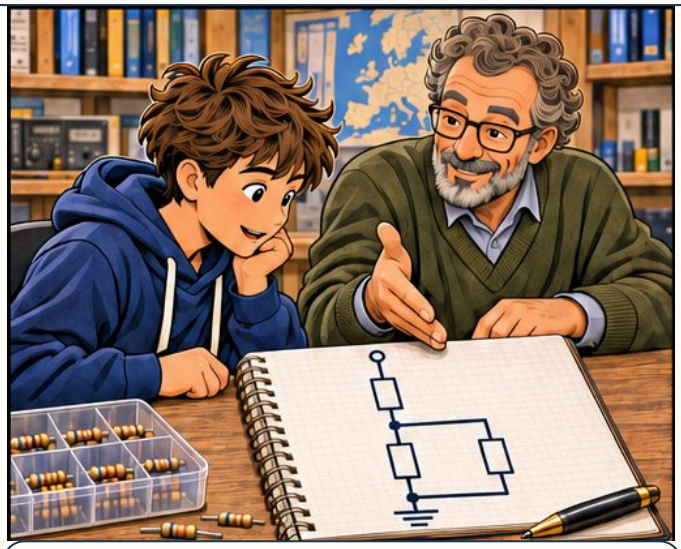


এতে ধরা হয় আউটপুট প্রায় কোনো কারেন্ট নিচ্ছে না।

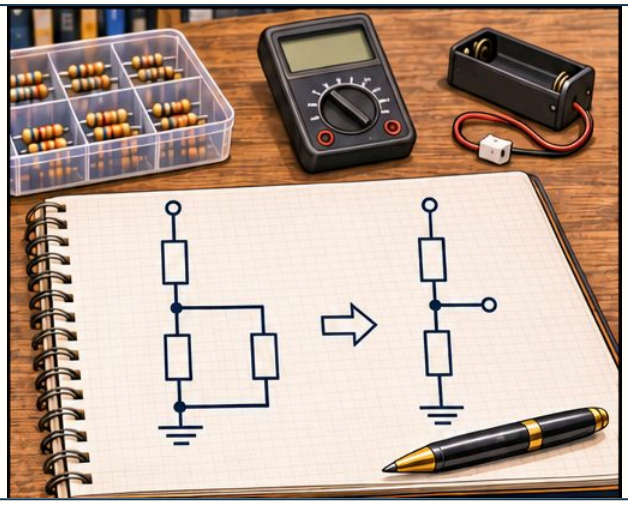


Lucas LED লাগাতে চায়; Henri পরিবর্তন দেখায়।

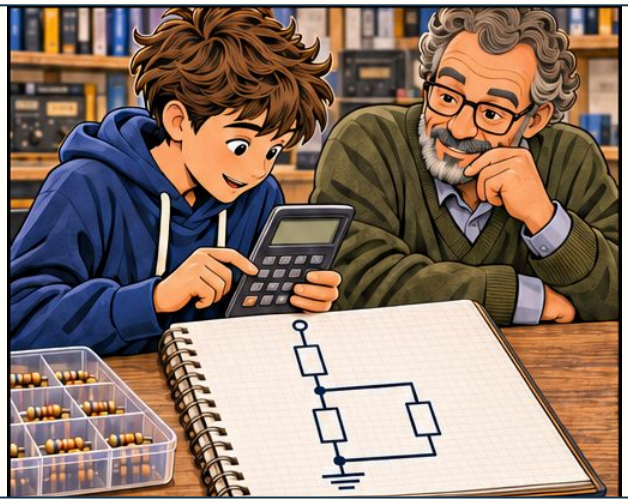
আউটপুটে লোড থাকলে



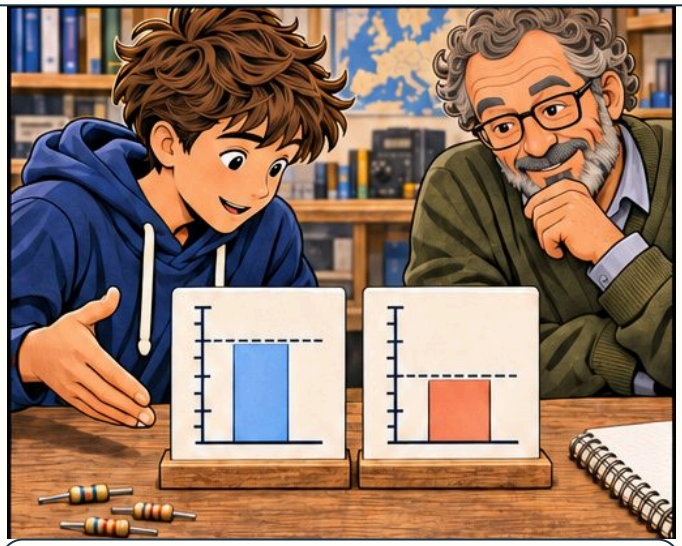
আউটপুটের লোড R2-এর সমান্তরালে বসে।



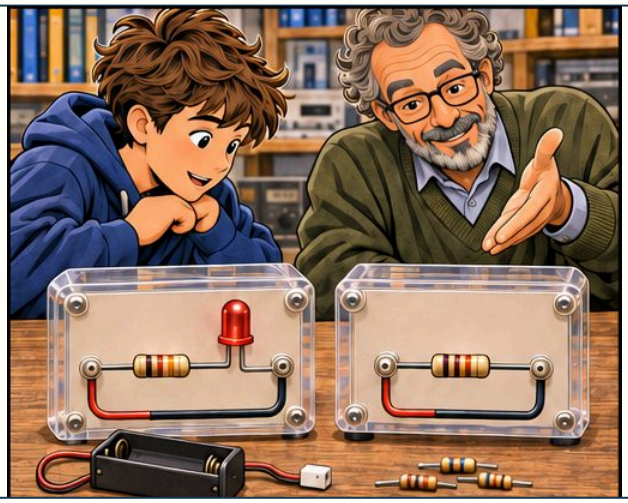
লোড 1 kΩ হলে R2-এর 1 kΩ মিলে তুল্য 500 Ω হয়।



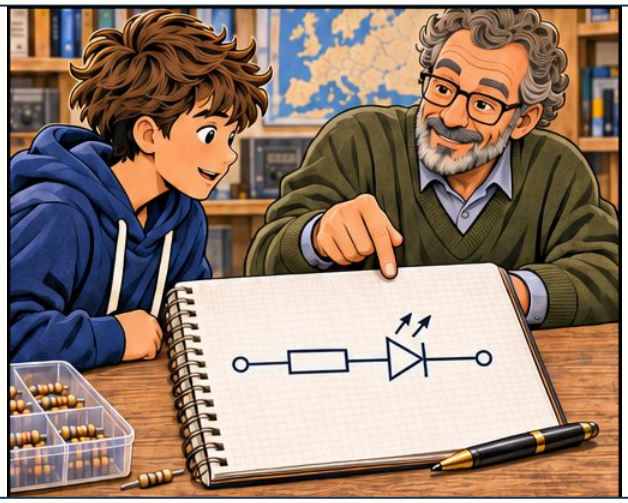
তখন আউটপুট 5 × 500 / (1 000 + 500) ≈ 1,67 V।



এটি আর 2,5 V নয়: লোড বিভাজক বদলেছে।



LED ওহমিক লোড নয়, তাই এই হিসাব তার সঠিক মডেল নয়।



বাতির জন্য তারা নির্ধারিত শ্রেণি বর্তনী রাখে, হঠাৎ বিভাজক নয়।

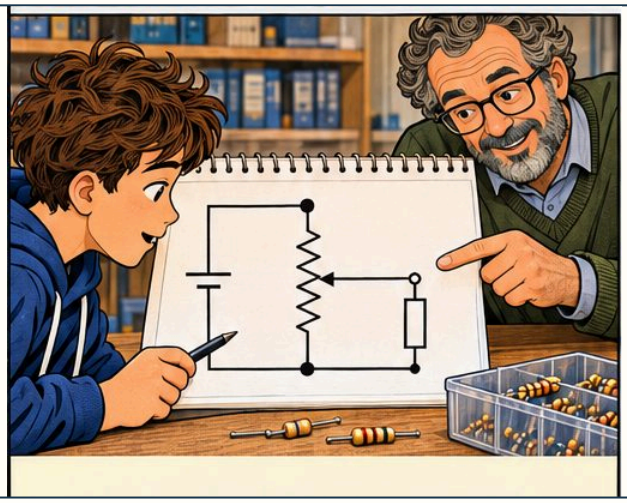
পটেনশিওমিটারের স্লাইডার



পটেনশিওমিটারে রোধী পথ ও চলন্ত স্লাইডার থাকে।



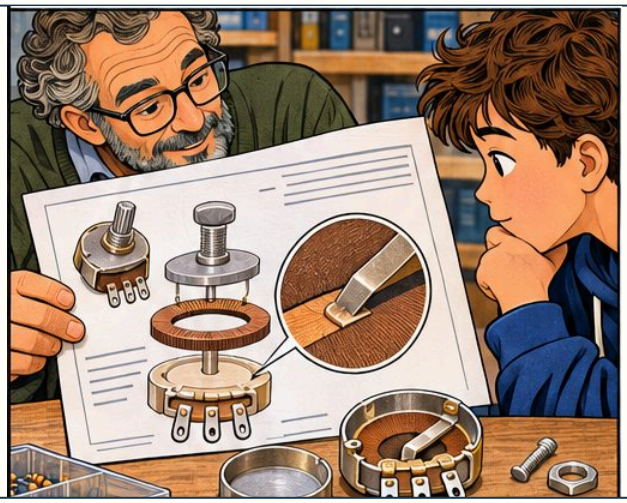
তিনটি টার্মিনাল দিয়ে নিয়ন্ত্রণযোগ্য বিভাজক বানানো যায়।



স্লাইডার থেকে নেওয়া ভোল্টেজেও লোডের প্রভাব থাকে।



দুই টার্মিনাল ব্যবহার করে বর্তনী অনুযায়ী পরিবর্তনশীল রোধ হতে পারে।

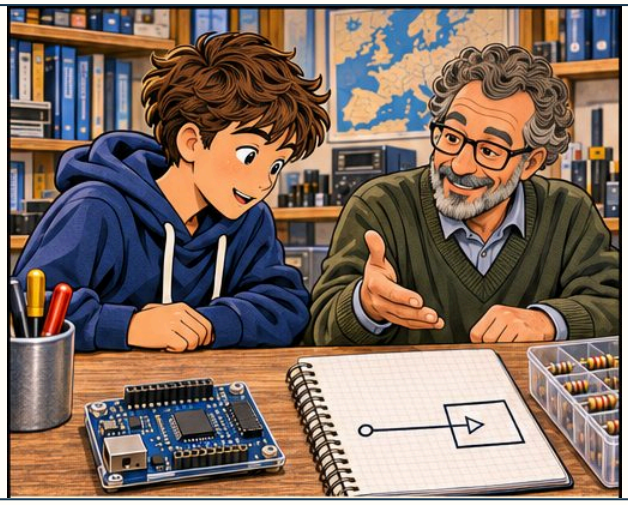


ক্ষমতা, স্লাইডারের কারেন্ট ও তারের বিন্যাস দেখতে হবে।

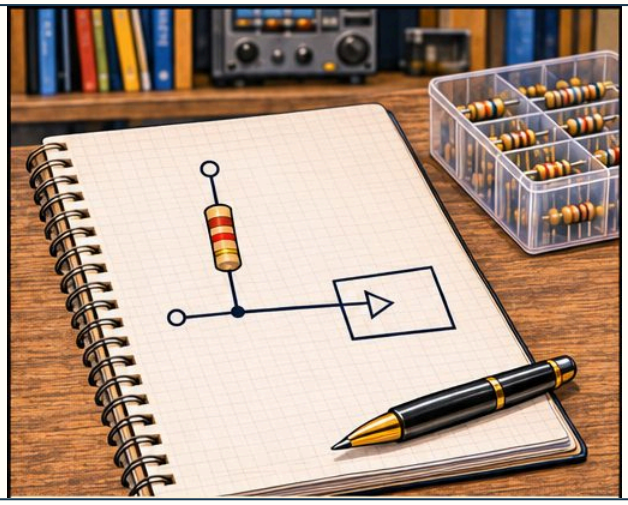


Lucas LED-র স্থির সুরক্ষার রোধক বাদ দিতে রাজি নয়।

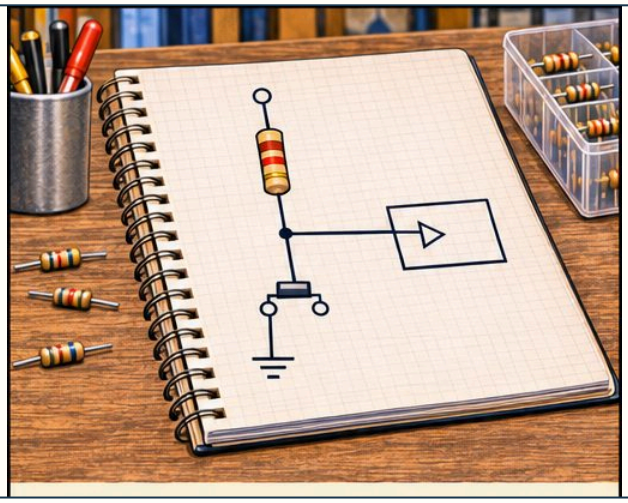
ইনপুটের অবস্থা নির্দিষ্ট করা



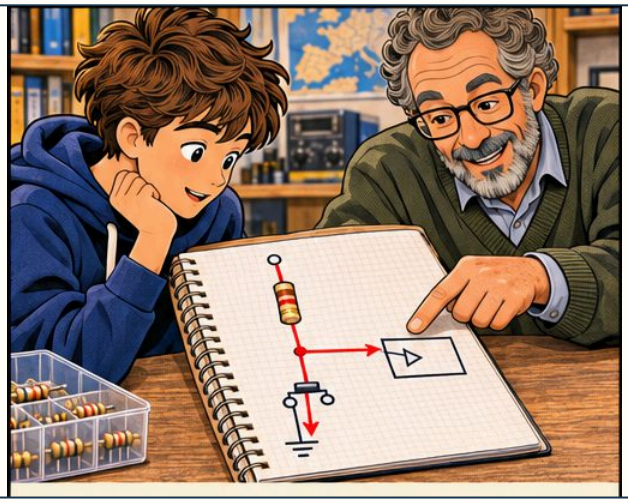
শিক্ষামূলক বোর্ডে ভাসমান ইনপুট অনিশ্চিত অবস্থা পড়তে পারে।



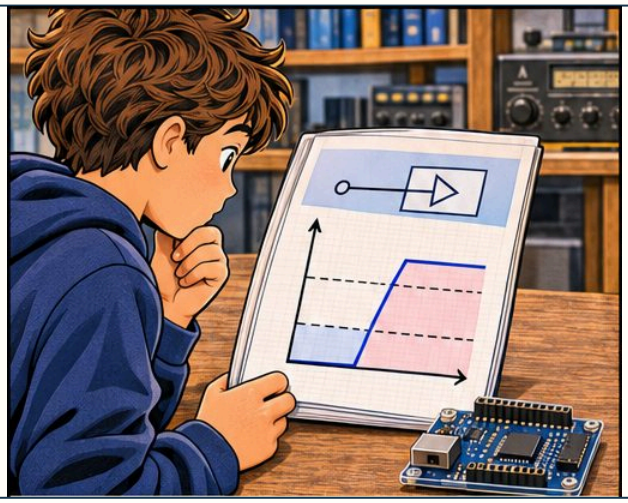
সরবরাহের দিকে পুল-আপ রোধক নিষ্ক্রিয় অবস্থায় উচ্চ স্তর ঠিক করে।



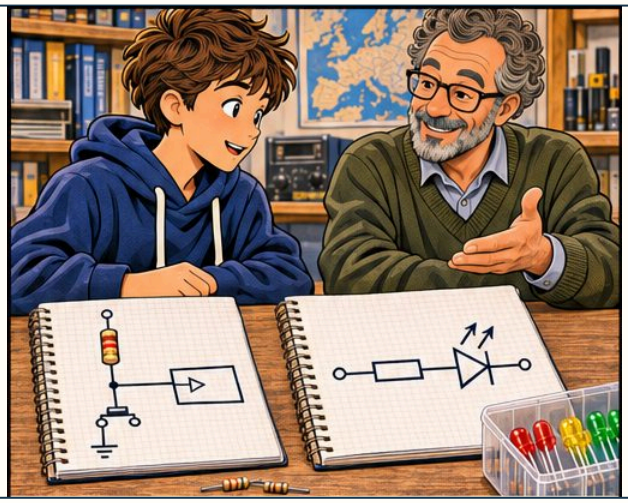
রেফারেন্সের দিকে বোতাম বন্ধ হলে নিচু স্তর চাপায়।



তখন রোধক সরবরাহ ও বোতামের মাঝের কারেন্ট সীমিত করে।



মান ইনপুট, তার সীমা ও তথ্যপত্রের ওপর নির্ভর করে।

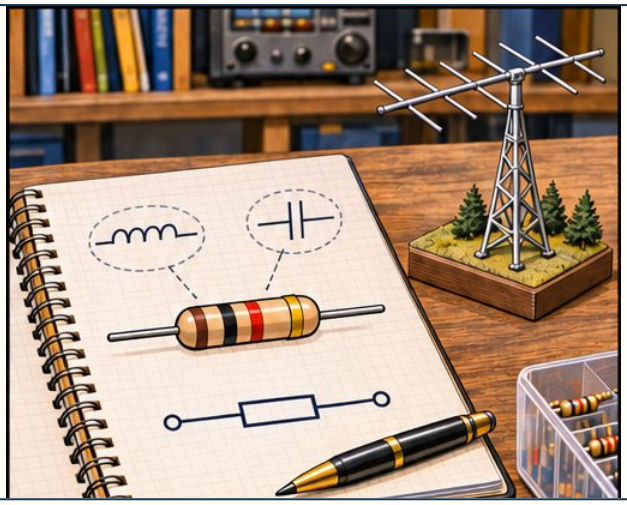


Henri চিত্রে এই ভূমিকা দেখায়; বাতির বর্তনী সরলই থাকে।

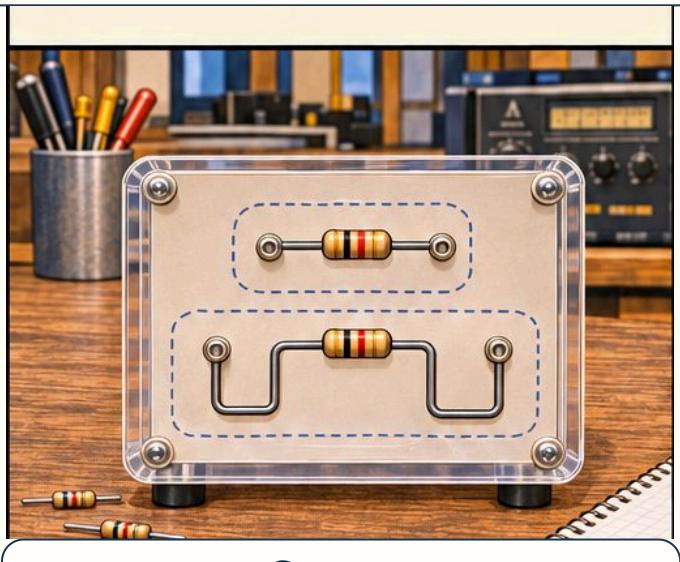
রেডিওতে মডেলের সীমা



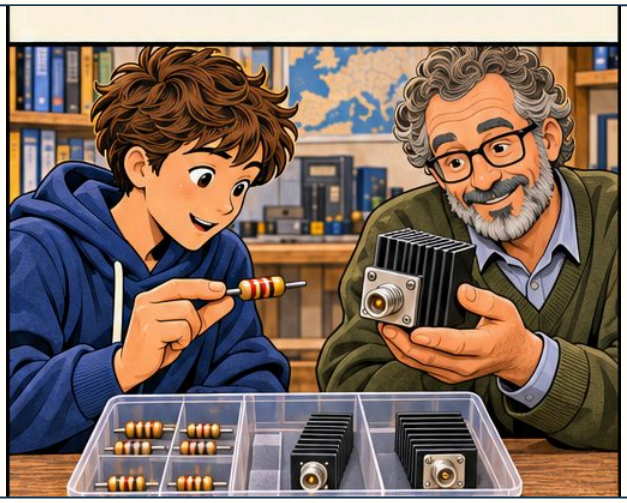
রেডিও বর্তনীতে রোধক বায়াস, ক্ষয় ও টার্মিনেশনেও ব্যবহৃত হয়।



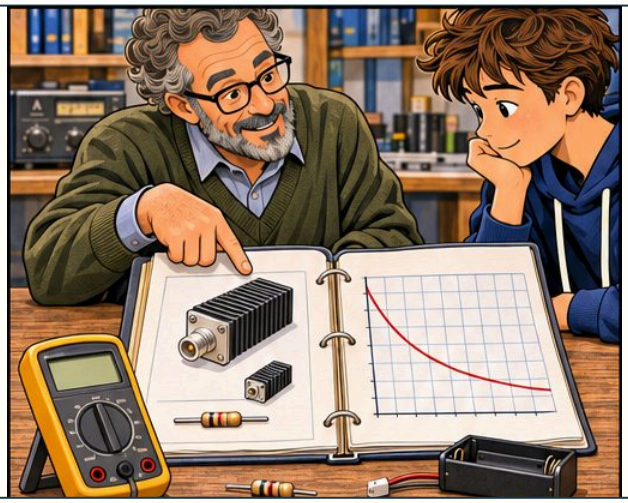
উচ্চ কম্পাঙ্কে তাদের পরজীবী আবেশ ও ধারকত্ব প্রভাব ফেলতে পারে।



সংযোগ ও বসানোর বিন্যাসও প্রভাব যোগ করে।



যেকোনো 50 Ω রোধক ভালো RF লোড হবেই এমন নয়।



কম্পাঙ্কের ব্যান্ড, ক্ষমতা ও গঠন ব্যবহারের উপযোগী হতে হবে।



Lucas RF উদাহরণ গুছিয়ে রাখে; এই কর্মশালায় সম্প্রচার হয় না।

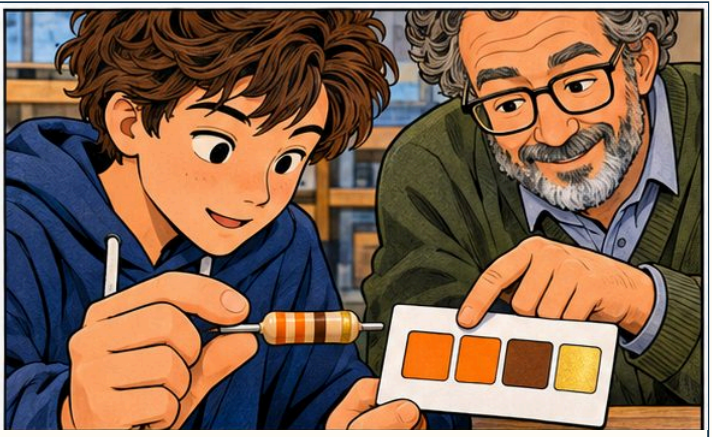
বদলানোর নথি



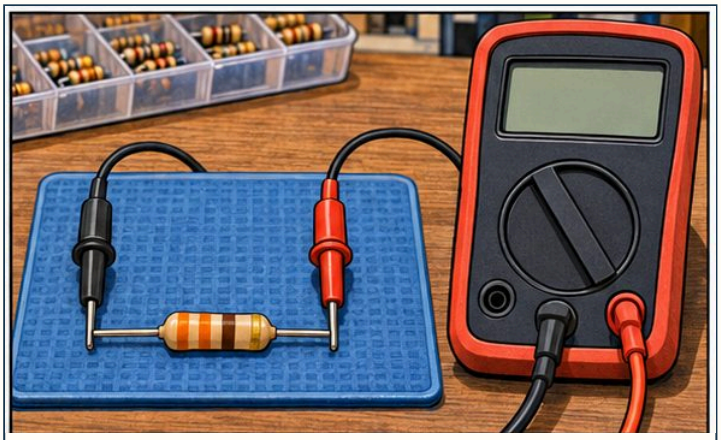
Lucas চিত্র, LED-র পরিচয় ও রোধকের পরিচয় এক করে।



নথিভুক্ত উদাহরণে নির্বাচন থাকে 330 Ω, ±5 %, 0,25 W।



সে তালিকায় কমলা, কমলা, বাদামি, সোনালি মিলিয়ে দেখে।



নতুন রোধক একা মাপা হয়, বিদ্যুৎযুক্ত বর্তনী থেকে দূরে।

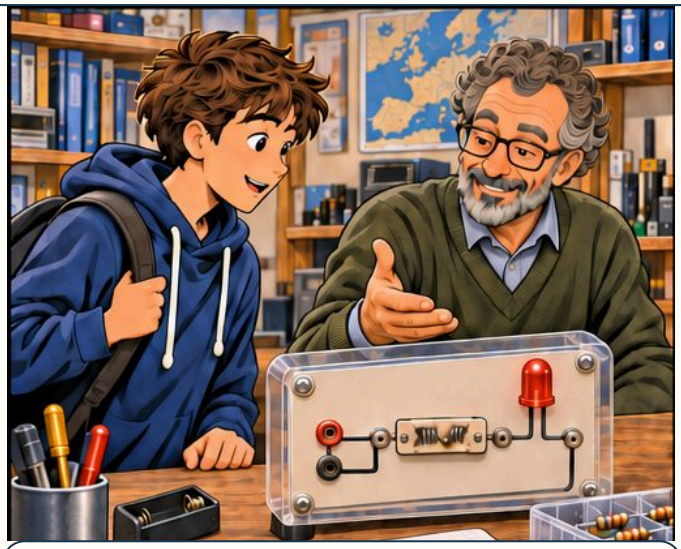


পাঠ সহনসীমা ও মাল্টিমিটারের অনিশ্চয়তার সঙ্গে সঙ্গত হতে হবে।

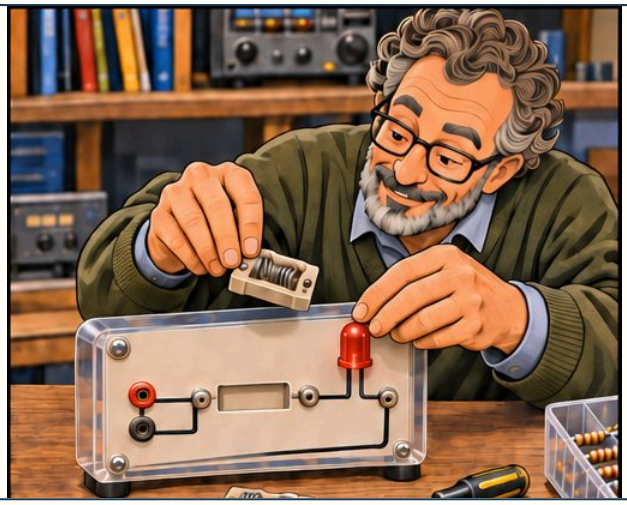


Henri নথি দেখে: হিসাব ও মাপ পরস্পরকে পূর্ণ করে।

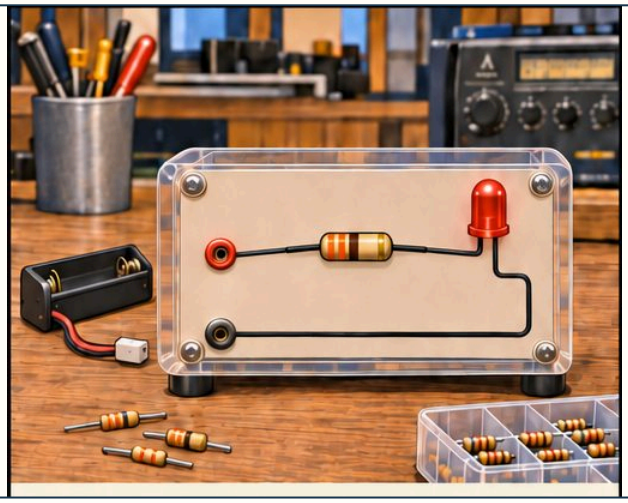
পদ্ধতি মেনে জোড়া লাগানো



বদলানোর সময় প্যানেলের সংযোগ খোলা থাকে।



Henri ক্ষতিগ্রস্ত হোল্ডার দেখে নির্ধারিত সংযোগ অংশ বদলায়।



জোর না করে ও আলগা তার না রেখে নতুন রোধক বসায়।



Lucas লুপ অনুসরণ করে: সরবরাহ, রোধক, LED, ফেরত।

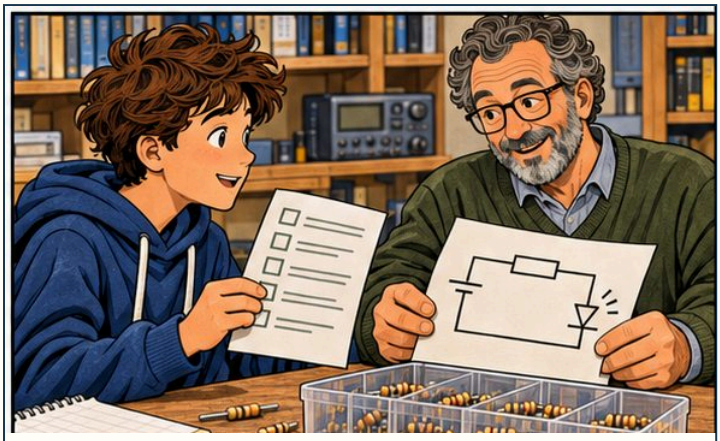


LED-র পোলারিটি চিত্র ও তথ্যপত্রের সঙ্গে মেলে।

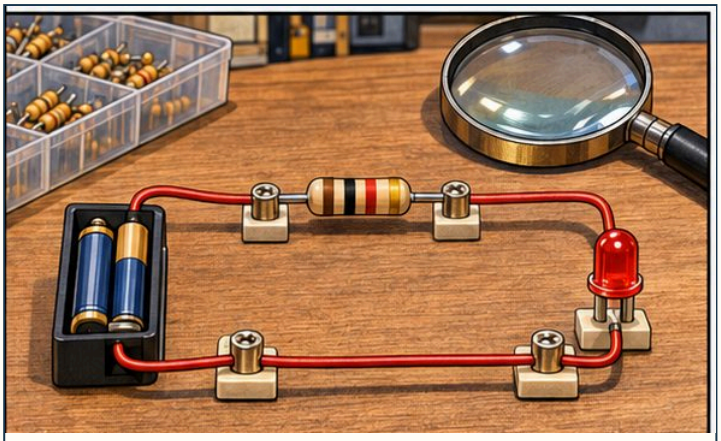


সন্দেহের অংশটি পর্যবেক্ষণের সঙ্গে আলাদা থাকে, ফের ব্যবহৃত হয় না।

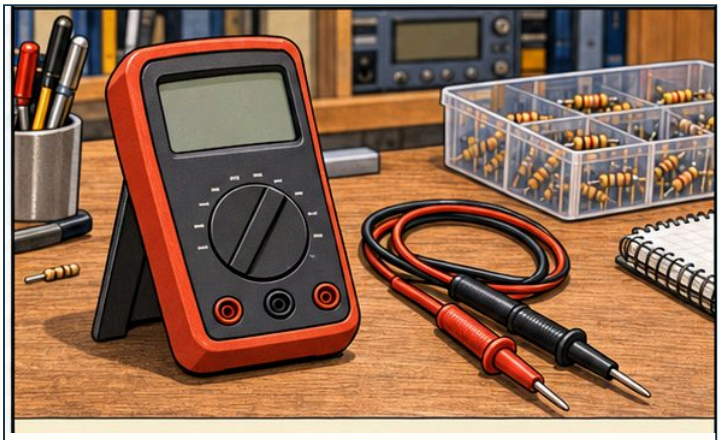
একে অন্যের পরীক্ষা



বিদ্যুৎ দেওয়ার আগে প্রত্যেকে অন্যের কাজ দেখে।



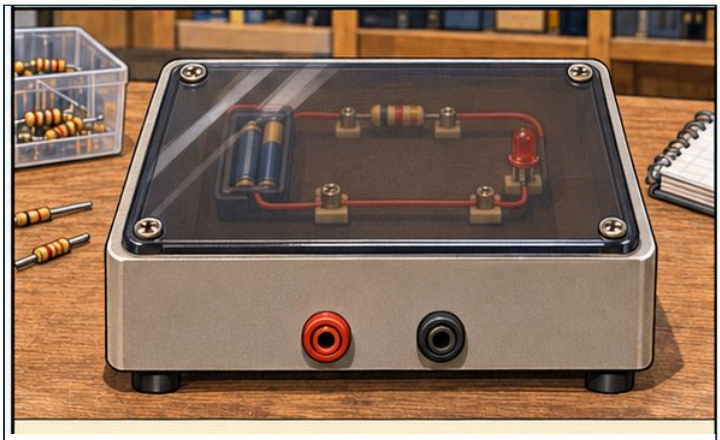
তারা শর্ট সার্কিট, ভুল বা রোধক এড়িয়ে যাওয়া সংযোগ খোঁজে।



ওহমমিটারের তার প্যানেল থেকে খোলা আছে।



Henri সরবরাহ 5 V ও উপযুক্ত কারেন্ট সীমায় প্রস্তুত করে।

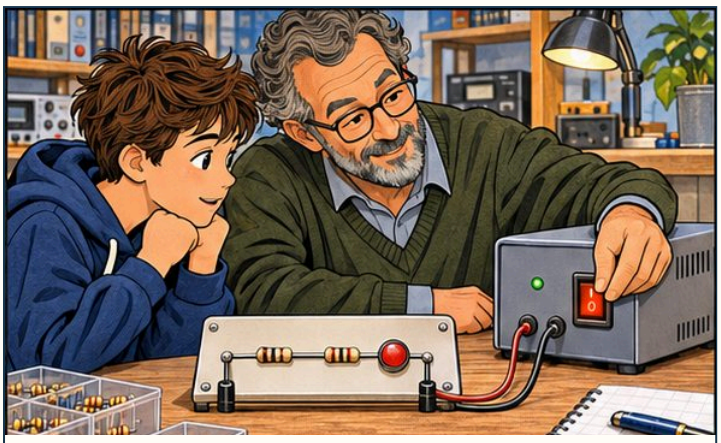


নির্দেশমতো প্যানেল বন্ধ; সংযোগ সুরক্ষিত থাকে।



Lucas প্রত্যাশা বলে: মাঝারি কারেন্টে স্পষ্ট দেখা যাওয়া বাতি।

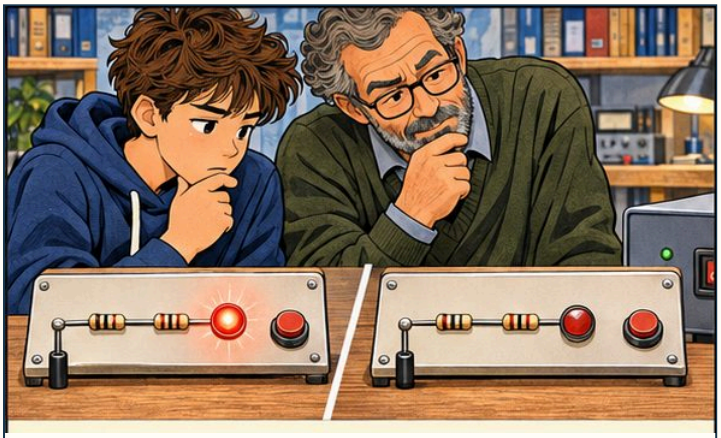
প্রথম সতর্ক পরীক্ষা



Henri বন্ধ প্যানেলে বিদ্যুৎ দেয়; কেউ সংযোগ সরায় না।



বাতি জ্বলে, বোতাম ছাড়লে নিভে যায়।



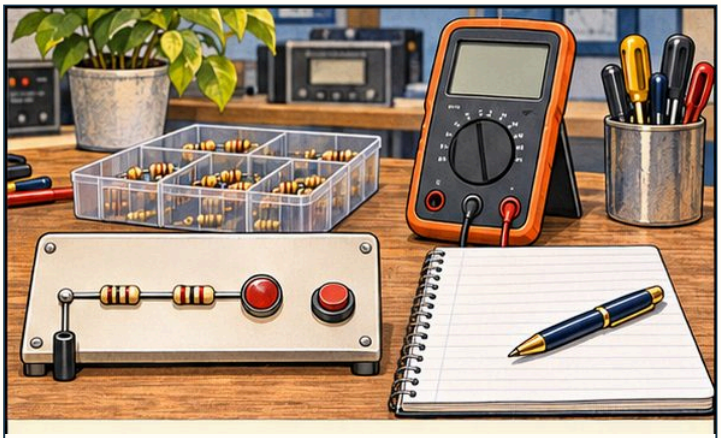
পরের পরীক্ষায় কাজে কিছু অনিয়ম দেখা যায়।



Lucas ভোল্টেজ বাড়াতে বলে, তারপর পদ্ধতি মনে পড়ে।



আবার খোঁজার আগে তারা বন্ধ করে সংযোগ খোলে।

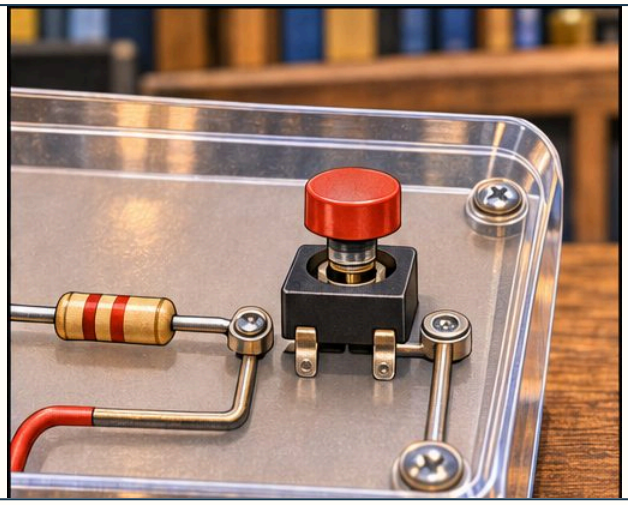


একবার আলো দেখাই প্যানেল প্রস্তুত বলার জন্য যথেষ্ট নয়।

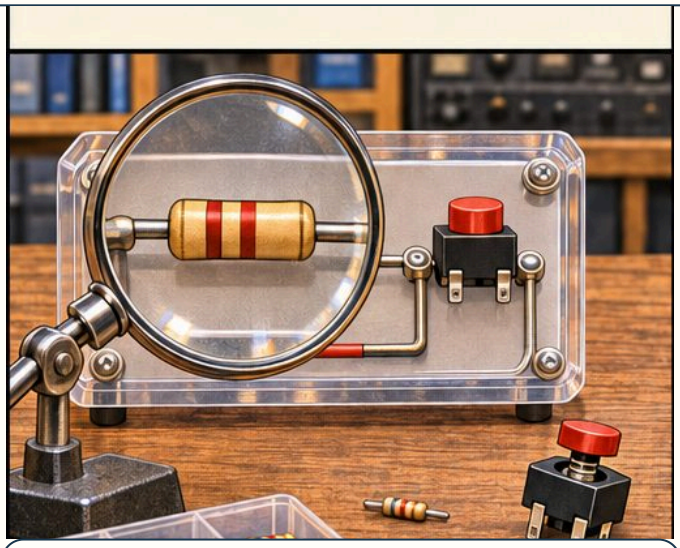
দ্বিতীয় কারণ



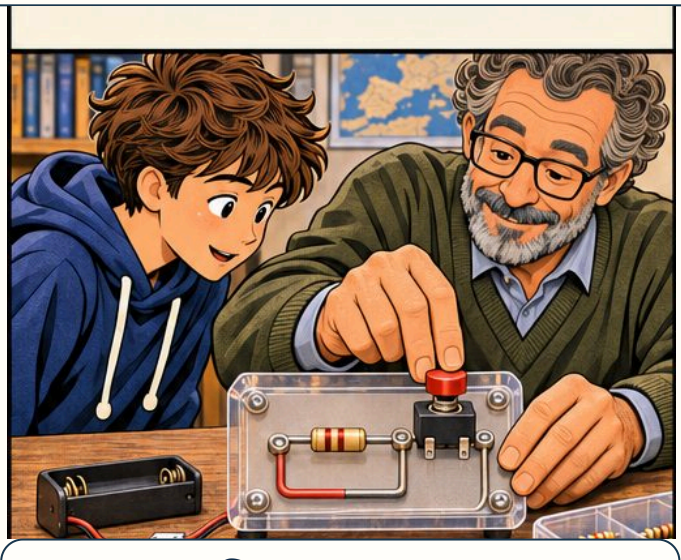
নিরাপত্তা পরীক্ষার পরে বিদ্যুৎ ছাড়া কারেন্টের পথ দেখে।



বোতামের খোলা যায় এমন কানেক্টর পুরো ঢোকেনি।



শুধু সঠিক রোধক খারাপ সংযোগ ঠিক করে না।



Henri কানেক্টর ঠিক বসিয়ে তার দৃঢ়তা দেখে।



Lucas লেখে: সন্দেহের অংশ ও খারাপ সংযোগ দুটি আলাদা সূত্র।

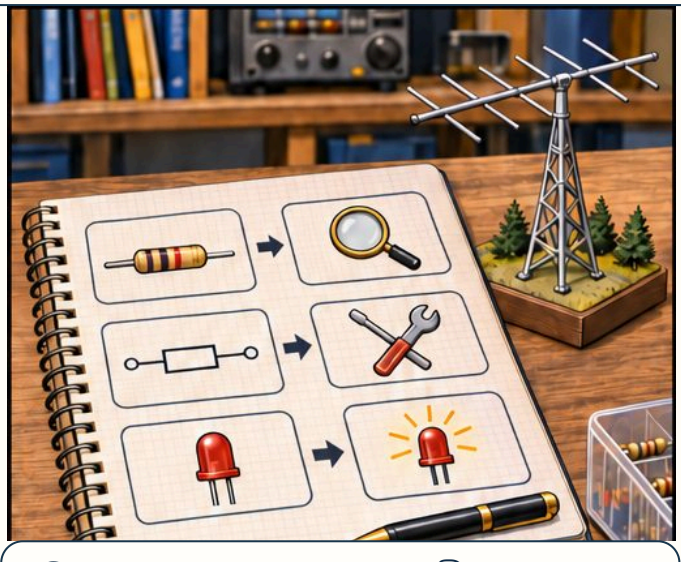


নতুন পরীক্ষার আগে তারা পুরো পরীক্ষা আবার করে।

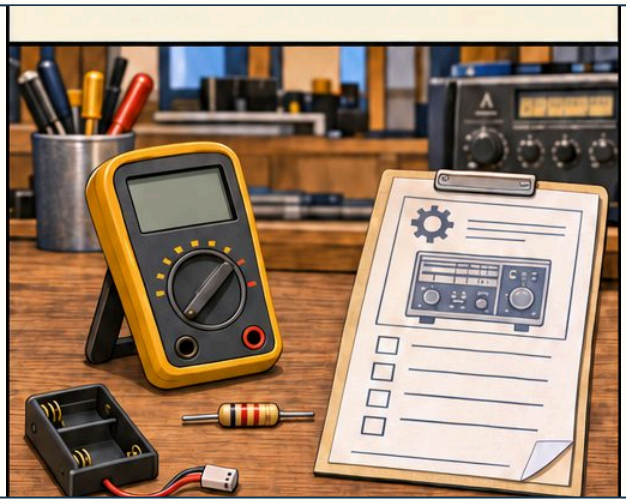
একবারে একটি বিষয়



তারা আর একসঙ্গে একাধিক অংশ বদলায় না।



প্রতি ধাপে খাতায় লক্ষণ ও করা পরীক্ষা থাকে।



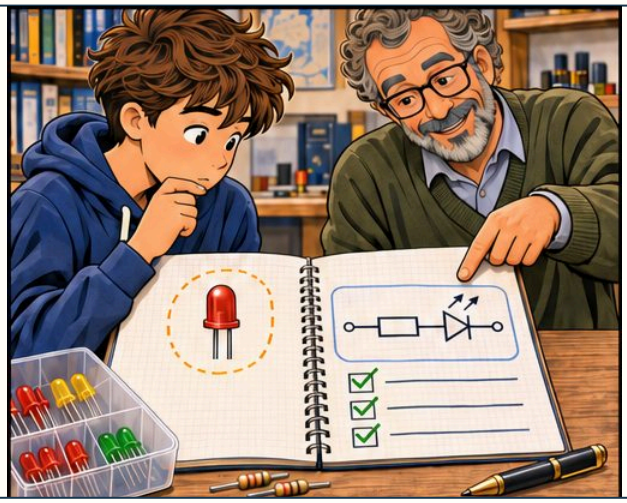
ওহমমিটারে সঠিক মান কাজের সব আচরণ নিশ্চিত করে না।



পরিদর্শন, অংশের সীমা ও নির্ধারিত পরীক্ষা মাপকে পূর্ণ করে।

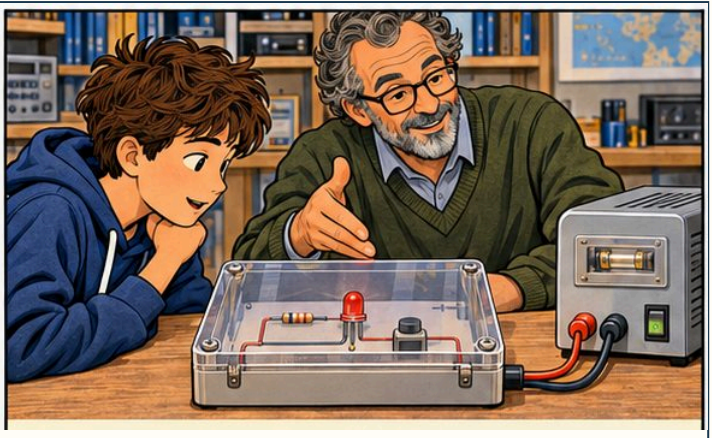


অস্বাভাবিক কিছু হলে তারা থামে ও বিদ্যুৎ খুলে আবার খোঁজে।



Lucas এখন বোঝাতে পারে কেন প্রথম ধারণা তাড়াহুড়োর ছিল।

বাতি কথা রাখে



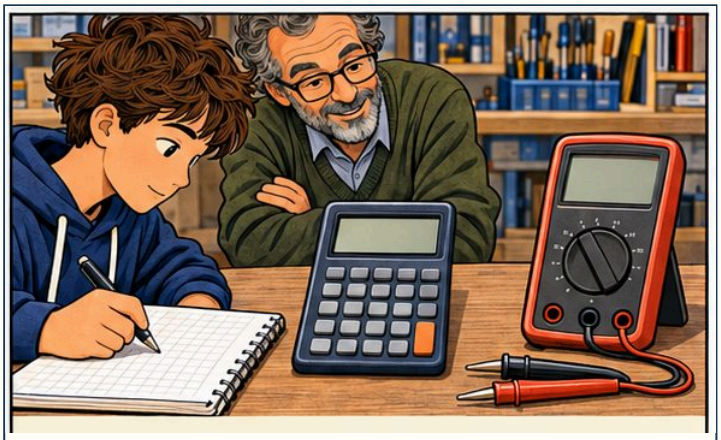
নির্ধারিত পদ্ধতিতে বন্ধ প্যানেলে আবার বিদ্যুৎ দেওয়া হয়।



প্রদর্শনে বাতি এখন নিয়মিত বোতামের সাড়া দেয়।



Henri কাজ দেখে; Lucas প্রত্যাশিত ফলের সঙ্গে মেলায়।



তারা হিসাবের কারেন্টকে করা মাপ বলে দেখায় না।



খাতায় হিসাব, পরীক্ষা ও পরীক্ষার পর্যবেক্ষণ আলাদা থাকে।

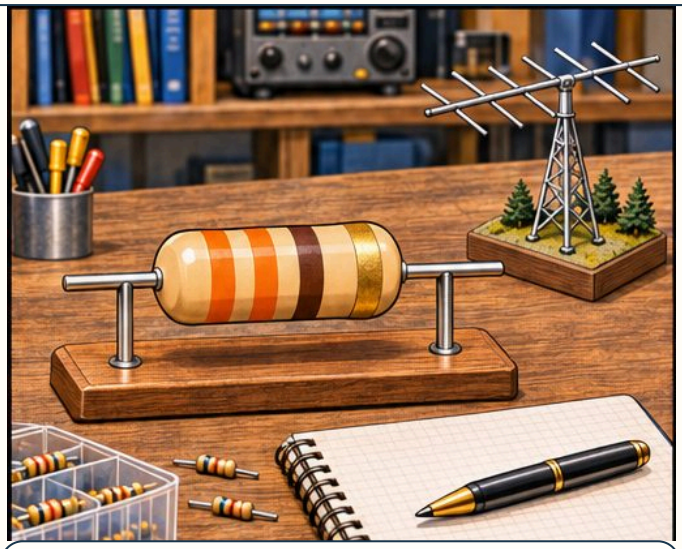


স্টলে নেওয়ার প্রস্তুতির আগে বিদ্যুৎ বন্ধ করে।

নির্বাচন বোঝানো



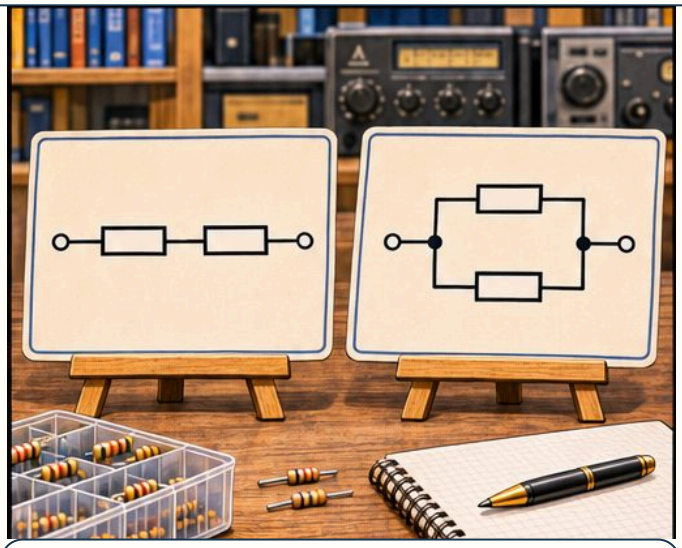
স্টলে Lucas দর্শকদের বড় রোধকের মডেল দেখায়।



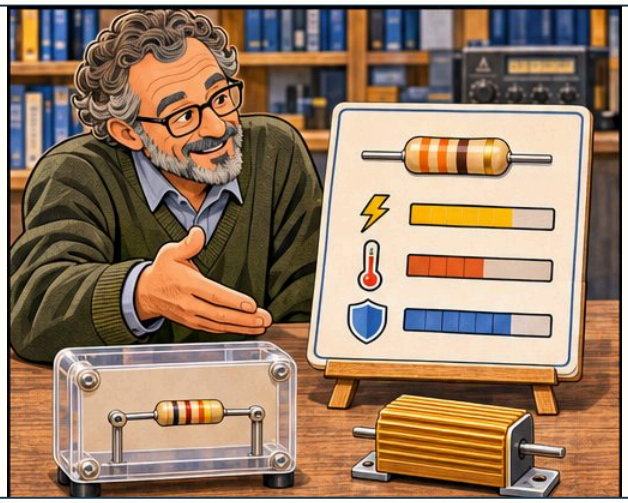
সে বলয়, নামমাত্র মান ও সহনসীমা বোঝায়।



তার চিত্রে LED-র কারেন্ট সীমিত করা শ্রেণি রোধক দেখা যায়।



অন্য চিত্রে শ্রেণি ও সমান্তরাল সংযোগ তুলনা করে।



Henri জানতে চায় কেন ক্ষমতা ও ব্যবহারের শর্ত দেখেছিল।

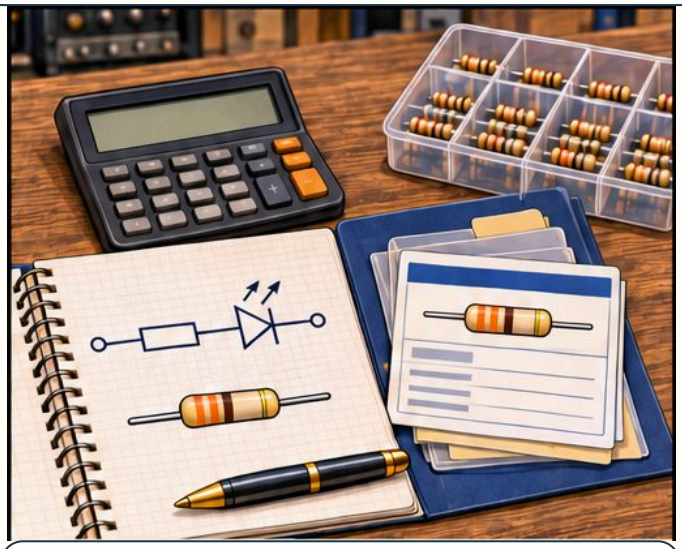


Lucas বলে, «বর্তনীর সত্যিই উপযুক্ত অংশ বাছতে।»

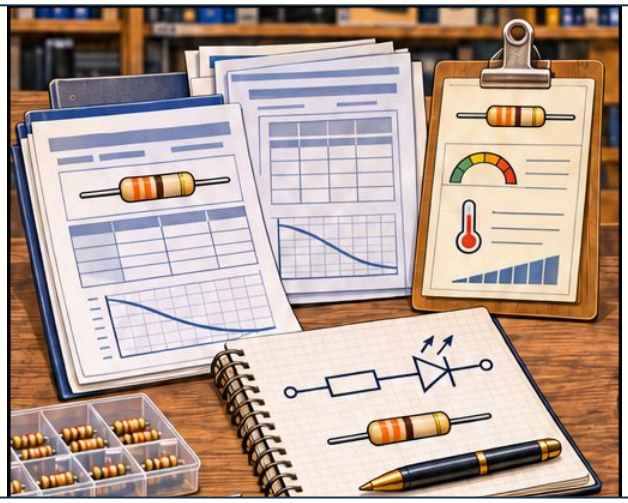
পরের জনের জন্য খাতা



নথি শুরু হয় প্রয়োজন দিয়ে: পরিচিতি প্যানেলের বাতি।



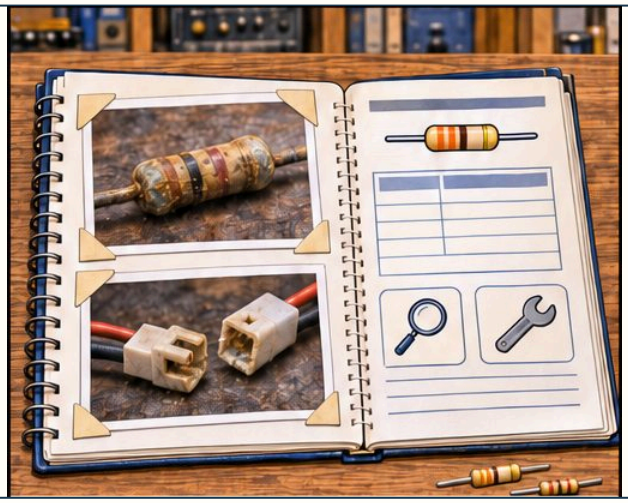
এতে অনুমান, সূত্র ও 330 Ω নির্বাচন রাখা আছে।



সহনসীমা, ক্ষমতা ও অংশের পরিচয় চিত্রের সঙ্গে থাকে।



পদ্ধতি মনে করায়: বিদ্যুৎ ছাড়া, দরকার হলে আলাদা করে রোধ মাপুন।



ত্রুটির পর্যবেক্ষণ পরের কর্মশালাকে পদ্ধতি মেনে খুঁজতে সাহায্য করবে।

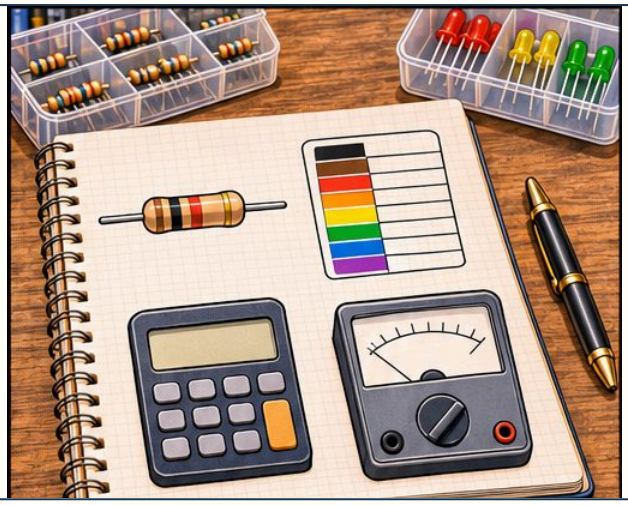


Henri নথি গোছাতে Lucas-কে দেয়: তার শেখা এখন ভাগাভাগি।

ছোট অংশ, বড় পদ্ধতি



স্টল প্রস্তুত; Lucas ছোট রোধকটিকে নতুন চোখে দেখে।



পড়া, হিসাব, নির্বাচন, মাপ: প্রতিটি ধাপ একটি প্রশ্নের উত্তর দেয়।



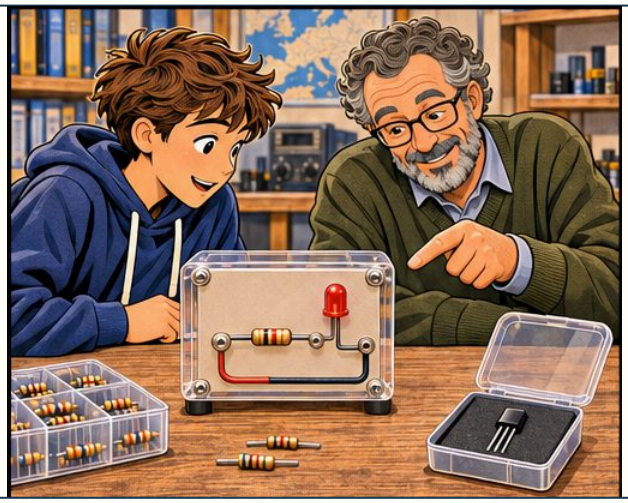
বাতি আর শুধু আলো নয়, অন্যকে বোঝানোর বিষয়।



অন্য বাক্সে Henri তাকে তিন পায়ের একটি অংশ দেখায়।



Lucas জিজ্ঞেস করে, «এটি কি আরও বড় কারেন্ট নিয়ন্ত্রণ করতে পারে?»



পরের অনুসন্ধান অপেক্ষা করছে খণ্ড 08-এ: ট্রানজিস্টর।