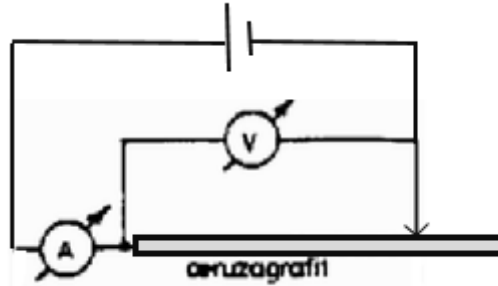


Mérési feladat.

Huzalok ellenállásának vizsgálata.

Méréseinkben fémcs huzal helyett különböző hosszúságú és vastagságú grafitot (ceruzabelet) használunk.

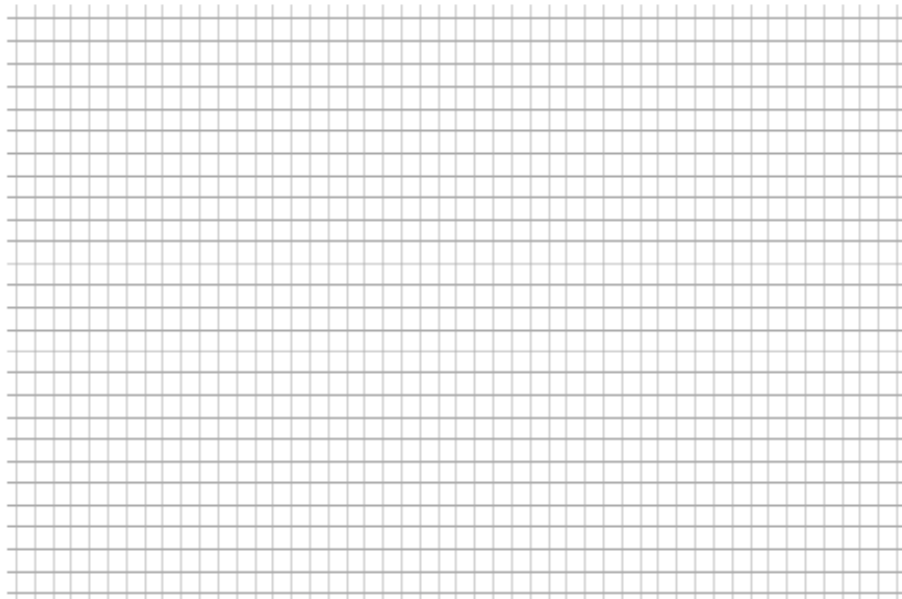
1. Vizsgáljuk meg, hogyan függ az áramkörbe kötött ceruzabél ellenállása a bekötött darab hosszától. Állítsd össze a következő áramkört:



- ampermérőként az analóg műszert, voltmérőként a digitális műszert, telepként egy zsebtelepet vagy a feszültségforrást használd 3V-on!
- a bekötött darab hosszát úgy tudod változtatni, hogy a bélen lévő fémes csúszkát (a grafit különböző pontjaira csúsztatott krokodilcsipesz - rajzon a nyíllal jelölt hely) mozgatod.
- Négy különböző hosszúság esetén mérd meg a bél végein lévő feszültséget, valamint az átfutó áram erősségét, majd számítsd ki a bél ellenállását. Töltsd ki a táblázatot!

sorszám	l(cm)	U(V)	I(A)	$R = \frac{U}{I} (\Omega)$
1.				
2.				
3.				
4.				

- Ábrázold grafikonon a bél ellenállását a hosszának függvényében!



Milyen kapcsolat van a két mennyiség között?

.....

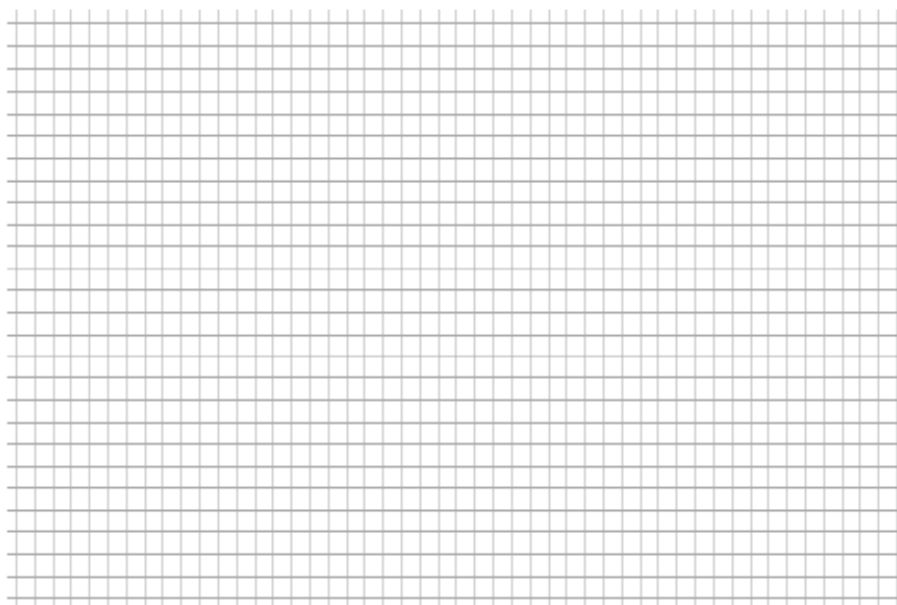
2. Vizsgáljuk meg, hogyan függ az áramkörbe kötött ceruzabél ellenállása a bekötött darab vastagságától (keresztmetszetétől).

Az előző áramkörbe egy ceruzabél helyett kössünk be rendre egy, kettő, három, négy egymással összefogott ugyanolyan hosszúságú ceruzabelet, így biztosítva azt, hogy a bekötött ceruzabelek keresztmetszete (A) - egyszeres, kétszeres, háromszoros illetve négyszer akkora legyen. Ügyeljünk, hogy minden mérésnél a bekötött belek hossza azonos legyen.

- Négy különböző ceruzabél keresztmetszet esetén mérd meg a bél végein lévő feszültséget, valamint az átfutó áram erősségét, majd számítsd ki a ceruzabél ellenállását. Töltsd ki a táblázatot!

sorszám	összefogott ceruzabelek száma A (egység)	U(V)	I(A)	$R = \frac{U}{I} (\Omega)$
1.	1			
2.	2			
3.	3			
4.	4			

- Ábrázold grafikonon az állandó hosszúságú bél ellenállását a keresztmetszet egységek függvényében!



Milyen kapcsolat van a két mennyiség között?

.....

.....

3. Végezz egy mérést egy más anyag összetételű ceruzabéllel melynek keresztmetszete az első mérésben használt bél méreteivel megegyező! Töltsd ki a következő sort:

l(cm)	U(V)	I(A)	$R = \frac{U}{I} (\Omega)$

Melyik bél ellenállása nagyobb?

.....
A mérések eredményeinek összefoglalása:

egy vezetőanyagból készült huzal ellenállása a következő mennyiségektől függ:

1.

2.

3.

Minél hosszabb a vezeték annál az elektromos ellenállása.

Minél nagyobb a vezeték keresztmetszete annál az elektromos ellenállása.

A vezető anyagának ellenálló képességét a fajlagos ellenállás mennyiségével szokás jellemezni. Jele: ρ (mint a sűrűség - de nem összetévesztendő vele). Minél nagyobb egy anyag fajlagos ellenállása a vezetőképesége annál kisebb, azaz az áram áthaladásával szembeni ellenálló képessége nagyobb.

l hosszúságú, A keresztmetszetű, ρ fajlagos ellenállású vezető elektromos ellenállásának kiszámítása:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

SI mértékegységek:

$$[l]=1 \text{ m}$$

$$[\rho]=1 \Omega \cdot \text{m}$$

$$[A]=1 \text{ m}^2$$

Érdekesség:

A ceruzák grafitjának keménységét általában a 3B, 2B, B, HB, H, 2H, 3H jelölésekkel jellemzik, a keménység 3B-től 3H felé nő. A ceruzagrafit fajlagos ellenállása a keménység növelésével fokozatosan nő.

A grafit a szén egy rétegrácsos módosulata. Egy-egy rétegen belül a szénatomok hatszöges rácsot alkotnak. E rétegen belül a szénatomokat a σ -kötések mellett delokalizált π -kötések is összekapcsolják. Az egyes rétegeket gyenge, másodlagos kémiai kötések tartják össze. A grafit viszonylag nagy vezetőképeségét a delokalizált elektronok okozzák. Ceruzagrafit készítésekor a grafitot finom eloszlású agyaggal keverik össze, ezzel növelik a grafit keménységét, szilárdságát. Így érthető, hogy minél keményebb egy ceruza, grafitja annál több agyagot tartalmaz (az agyag rossz vezető), és emiatt a bél elektromos ellenállása nagyobb, mint a puhábbaké.

Szorgalmi feladat:

Tolómérővel mérd meg a legelső mérésben használt ceruzabél vastagságát (keresztmetszetének átmérőjét - d), majd ezt megfeleztve megtudod a keresztmetszetének sugarát (r).

Az $A = \pi \cdot r^2$ összefüggésből megkapod a keresztmetszet értékét, majd az ellenállás képletéből számítsd ki a bél anyagának fajlagos ellenállását!

$$d = \dots\dots\dots (\text{m})$$

$$r = \dots\dots\dots (\text{m})$$

$$A = \dots\dots\dots (\text{m}^2)$$

$$\rho = \dots\dots\dots (\Omega \cdot \text{m})$$