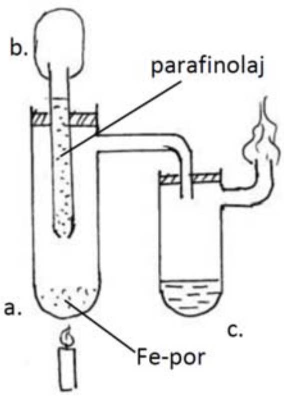
4. *Krakkolás*: kiskanálnyi vasport tegyetek az ábrán vázolt oldatcsöves kémcsőbe (a), melynek szájába egyfuratú dugón át paraffin-olajat (telített zsír) tartalmazó cseppentőt (b) rögzítsetek. A kémcső alját hevítsétek 1 percen át, majd folytatva a hevítést, cseppentsetek a vasra paraffinolajat, miközben a kémcső oldalkivezetőjét kössétek a szedőedényhez (c). Egy meggyújtott gyújtópálcát közelítsétek ennek az oldalcsövéhez. A keletkező éghető gázokat a láng fellobbanása jelzi. A szedő alján megjelenő cseppek folyékony halmazállapotú szénhidrogének. A hőforrás eltávolítása után két kémcsőbe tegyetek kénsavval megsavanyított híg kálium-permanganát oldatot. Az egyik kémcsőbe cseppentsetek a paraffin olajból, a másikba a szedőedénybe gyűlt folyadékból. Az észlelt változásból állapítsátok meg, hogy milyen szénhidrogén keletkezett a „rakkolás” során!



Máthé Enikő

Mérési feladat

Határozzuk meg egy rugóval működő golyóstoll külső része, valamint a belső mozgó részek (paszta és nyomógomb) tömegeinek az arányát anélkül, hogy szétszednénk. Mérleget nem használhatunk.

A feladat megoldása

▪ Egy pasztás toll (golyóstoll) vázlatos szerkezete az ábrán látható.

A paszta-nyomógomb, mozgó belső rész, két helyzetet foglalhat el a külsejéhez viszonyítva (*ki*eresztett és *be*nyomott állapot). Átváltáskor súlyponteltolódás jön létre (ábra).

▪ Éles kés *élén* kiegyensúlyozzuk a golyóstollat, majd kissé rányomjuk a kés élére, így meg is jegyeztük a súlypont helyét. Ezt mindkét állapotban elvégezzük minél *pontosabban*!

Ezek koordinátái: x_{Cki} *és* x_{Cbe}. A súlyponteltolódásból (Δx_C), valamint a belső rész viszonylagos eltolódásából (Δl), a külső (*t*ok) és a belső részek (*p*aszta) tömegeinek aránya (m_t / m_p) kiszámítható; $(\Delta l = l_{ki} - l_{be})$.

Legyen d_{Cp} *és* d_{Ct} az alkatrészek – *p*aszta és *t*ok – súlypontjainak távolsága ezeknek a baloldalától mérve.

▪ Az *egyensúly feltétele* a *p*asztára valamint a *t*okra ható súlyerők –alátámasztási pontra vonatkoztatott–forgatónyomatékainak egyenlősége: $M_C(G_t) = M_C(G_p)$.

Így, $$\left.\begin{array}{r} benyomva: \; m_t g\left(x_{Cbe} - d_{Ct}\right) = m_p g\left(d_{Cp} - l_{be} - x_{be}\right) \\ kiengedve: \; m_t g\left(x_{Cki} - d_{Ct}\right) = m_p g\left(d_{Cp} - l_{ki} - x_{ki}\right) \end{array}\right\}(-).$$

Innen: $m_t\left(x_{C\,be}-x_{C\,ki}\right)=m_p\left[\left(l_{ki}-l_{be}\right)-\left(x_{C\,be}-x_{C\,ki}\right)\right]$, vagy

$$\frac{m_t}{m_p}=\frac{\Delta l-\Delta x_C}{\Delta x_C}=\frac{\Delta l}{\Delta x_C}-1$$

Tehát a golyóstoll külső, valamint belső mozgó-részei tömegeinek aránya (k):

$$k=\frac{m_{tok}}{m_{paszta}}=\frac{\Delta l}{\Delta x_C}-1 \ .$$

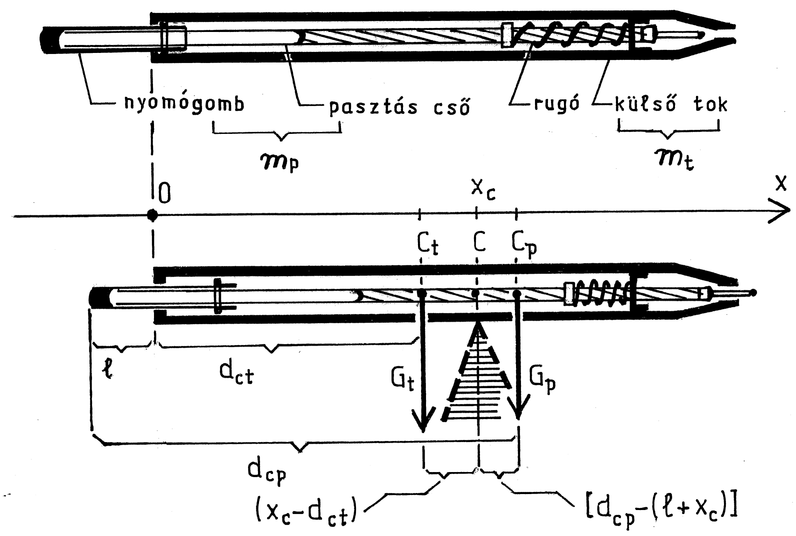
- *Például egy* mérés: $\Delta l = 5{,}90\,mm$, $\Delta x_C = 1{,}35\,mm$; így: $k=\frac{5{,}90}{1{,}35}-1\cong 3{,}37$.

Ez az arány ellenőrizhető a golyóstoll *szétszedésével*, és a részeknek egy érzékeny mérlegen való *közvetlen* megmérésével; ekkor:
$m(\textit{külső tok}) = 4{,}45\,g$, $m(\textit{belső mozgó rész}) = 1{,}20\,g$, $m(\textit{rúgó}) = 0{,}22\,g$.

A rugó tömegét megosztva a külső, és a mozgó belső rész között:

$$k' = \frac{m_t}{m_p}=\frac{4{,}45+0{,}11}{1{,}20+0{,}11}\cong 3{,}47 \ .$$

A *közvetett* mérés viszonylagos hibája (δ): $\delta(k)=\frac{\Delta k}{k'}=\frac{3{,}37-3{,}47}{3{,}47}\approx -0{,}03=-3\%$.



Bíró Tibor feladata