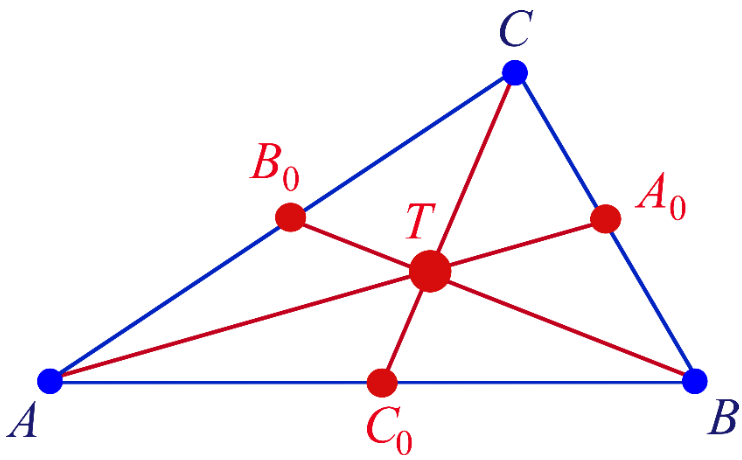
3.4 ARCHIMEDOVA STATIKA V GEOMETRII

V této části si připomeňme dnes již téměř zapomenutou metodu, pomocí níž podal Archimedes historicky první známý důkaz věty o těžnicích trojúhelníka a řady dalších vlastností rovinných útvarů. Uvedená metoda je pro školskou matematiku vhodná díky tomu, že kromě jiného připomíná, proč se vlastně spojnici vrcholu se středem protější strany říká těžnice, umožní větu o těžnicích dokázat analogicky s obvyklým důkazem věty o průsečíku os stran, tedy na základě množin bodů dané vlastnosti, a zároveň poukazuje na oboustranně užitečnou symbiózu matematiky a fyziky.

Archimedes jako první systematizoval jednotlivé poznatky o těžištích konkrétních těles a vybudoval statiku jako axiomatickou teorii, která má význam nejen pro fyziku, ale i pro geometrii. Základem této teorie jsou následující axiomy:

1. *Existence a jednoznačnost:* Každá hmotná soustava (soustava hmotných bodů, přímek apod.) má právě jedno těžiště.
2. *Zákon páky:* Těžiště dvou hmotných bodů *A*, *B* o hmotnostech m_1, m_2 je ten bod *T* úsečky *AB*, pro který platí: $m_1|AT| = m_2|BT|$.
3. *Redukční princip:* Těžiště hmotné soustavy se nezmění, zaměníme-li libovolnou její část jedním hmotným bodem splývajícím s těžištěm této části a majícím celou její hmotnost.

Podívejme se, jakým způsobem lze pomocí Archimedovy statiky jednoduše odvodit polohu těžiště v trojúhelníku. Uvažujme soustavu *S* tří hmotných bodů o téže hmotnosti (například rovné jedné) – vrcholů *A*, *B*, *C* daného trojúhelníka. Podle 3. axiomu lze dvojici bodů *BD* zaměnit hmotným bodem A_0 o hmotnosti 2. Těžiště soustavy *S* leží na úsečce AA_0 a podle zákona páky platí: $|AT| : |A_0T| = 2 : 1$.



Obr. 3.33

Podobně redukcí soustavy *S* na soustavy tvořené body *B*, B_0, resp. *C*, C_0, dospějeme k závěru, že těžiště soustavy S leží na všech třech těžnicích AA_0, BB_0, CC_0 a dělí každou z nich v poměru $2 : 1$.

Dodejme, že například těžnici AA_0 lze chápat jako množinu všech soustav hmotných bodů *A*, *B*, *C*, kde je hmotnost bodu *A* rovna hmotnosti bodu *C*.

Podobnými úvahami lze vyšetřovat i průsečík výšek trojúhelníka, os úhlů apod. Podrobněji se o této zajímavé tematice lze dočíst v článku J. Šimši [Šim1].