

Vsak srednješolec se sreča z njim, pravzaprav z njegovim obrazcem za ploščino trikotnika. Obrazec je tako preprost, da si ga takoj zapomnimo, ko ga vidimo napisanega na tabli ali slišimo, in težko pozabimo, čeprav je pot do njega za marsikoga razmeroma zahtevna. Vse življenje je živel v Aleksandriji. Eni ga častijo kot največjega aleksandrijskega učenjaka, drugi pa ga imajo celo za enega najpomembnejših znanstvenikov stare Grčije. Res je naredil veliko uporabnih izumov tako v matematiki in fiziki pa tudi v tehniki in za praktično življenje. Mi ga bomo bolje spoznali le kot matematika.

Heron

Obzorniški spis za učence tretje triade naše osnovne šole z rahlo noto po raziskovanju.

Heron (tudi Heron iz Aleksandrije ali Heron Aleksandrijski) je bil znameniti grški učenjak-enciklopedist, katerega dela so imela predvsem uporabno vrednost. O njegovem življenju vemo malo. Najbolj znano je, da bil zelo pomemben znanstvenik – mehanik.



**Heron (Hero), starogrški matematik, fizik, geometer in inženir
(Aleksandrija, ok. 10 – Aleksandrija, ok. 75).**

Veliko pozornosti je posvetil vprašanjem zemljemerstva in praktične uporabe geometrije. V delu *Dioptri* pojasnjuje merjenje zemljišč na osnovi uporabe pravokotnih kotov in opiše nekatere merilne instrumente, med njimi dioptre, to je naprave, ki so služile za načrtovanje in merjenje kotov na zemljišču (terenu).

Druga njegova knjiga z naslovom *Geometrika* je prinesla seznam obrazcev in ustreznih nalog. Vsebuje primere za izračun ploščin kvadratov,

pravokotnikov in trikotnikov. V njej je o izračunu ploščine trikotnika Heron pisal: "Naj ima ena stranica trikotnika dolžino 13 meric vrvice, druga 14 in tretja 15. Da bi dobil ploščino trikotnika, postopaj takole. Seštej $13 + 14 + 15 = 42$, polovica tega je 21. Odštej od tega tri stranice, eno za drugo. Sprva odštej 13 in dobiš 8, potem odštej 14 in ostane 7 in končno 15 in ostane 6. Zdaj zmnoži $21 \times 8 = 168$, to pomnoži s 7 in dobiš 1176, in to pomnožiš še s 6, dobiš 7076. Kvadratni koren tega je 84. No, toliko kvadratnih meric vrvice je ploščina trikotnika."

V svojem najpomembnejšem geometrijskem delu *Metrika* dokaže obrazec za ploščino S trikotnika in njegovo praktično uporabo v obliki:

$$S = \sqrt{[s(s-a)(s-b)(s-c)]},$$

kjer so a , b in c dolžine stranic trikotnika, s pa polovica obsega trikotnika: $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$. To je znameniti *Heronov obrazec* (enačba) za izračun ploščine trikotnika z znanimi dolžinami stranic. V bistvu je bil obrazec odkrit že v 3. stoletju pr. n. št., saj ga je na primer poznal že Arhimed. Heron ga je le javno (v knjigi) izpeljal in populariziral, tako da je postal vesplošno znan. Preprost Heronov obrazec so praktično uporabljali grški, rimljanski in srednjeveški zemljemerci in tehniki. Uporabljamo ga še danes.

Zanimiva in zelo znana je Heronova naloga: "Poišči vse trikotnike, katerih dolžine stranic in ploščina so cela števila". Če v danem primeru za celoštevilčne dolžine stranic izračunamo celoštevilčno ploščino trikotnika, take trikotnike imenujemo *heronski trikotniki*. Pravokotne trikotnike s celoštevilčnimi stranicami in celoštevilčno ploščino pa imenujemo *pitagorejski trikotniki*. Vsi pitagorejski trikotniki so heronski, obratno pa ne velja. O tem se lahko prepričamo na preprostem zgledu. Vzemimo trikotnik s stranicami 6 cm, 8 cm in 10 cm in pravokotni trikotnik s katetama 6 cm in 8 cm. Po Heronovem obrazcu je ploščina trikotnika $S_1 = \sqrt{(12 \times 6 \times 4 \times 2)} = 24 \text{ cm}^2$, v drugem primeru je ploščina $S_2 = \frac{1}{2}(6 \times 8) = 24 \text{ cm}^2$. Ploščini sta enaki in gornja trditev velja. Gornjo trditev je mogoče splošno dokazati, a mi tega tu ne bomo storili.

Leta 30 pr. n. št. je Ptolemajski Egipt postal rimska provinca. Znanost v Aleksandriji je začela usihati. Heron je bil eden od zadnjih učenjakov v Aleksandriji.

Veliko je pisal o mehaniki in geometriji. Opisoval je preprosta orodja (vzvod, škripčevje, kolo, klanec, vijak, klin), s katerimi lahko (vlečno) silo pravilno usmerjamo. Znana je Heronova buča, votla krogla, v katero sta pritrjeni dve zakrivljeni cevi. Ko voda v krogli zavre, para uhaja skozi cevi in zaradi zakona o akciji in reakciji se prične krogla vrteti. To je bil prvi način pretvarjanja toplotne energije pare v mehansko energijo, v gibanje in nekakšen zametek parnega stroja.

O zraku je napisal knjigo, v kateri je dokazal, da je zrak snov in stisljiv. Napisal je tudi knjigo o zrcalih in o svetlobi. Mislil je, da je vid posledica svetlobe, ki jo oddajajo oči in da se svetloba giblje z neskončno hitrostjo. Več o njegovih odkritjih v geometriji in tudi na drugih področjih znanosti je na svetovnem spletu, tu smo ga bližje spoznali le kot matematika, ki se je ogromno ukvarjal z geometrijo.

Naloge (Dolžinske enote izpustimo!)

1. Po Heronovem obrazcu izračunaj ploščino trikotnika s stranicami: a) 9, 10, 17; b) 5, 6, 7; c) 9,5, 12,2, 13,8. [a) 36; b) $6\sqrt{6} = 14,7$; c) 56,7]
2. Trikotnik s stranicami 14, 28 in 50 (15, 36 in 39) in pravokotni trikotnik s katetama 14 in 28 (s kateto 15 in hipotenuzo 39) imata enako ploščino. Dokaži.
3. Trikotnik ima stranice: a) $2a$, $3a$ in $4a$; b) $2a$, $6a$ in $8a$; c) $a/2$, $2a/3$ in $5a/6$. Izračunaj mu ploščino. [a) $(3\sqrt{15})/4 a^2 = 2,9 a^2$; b) 0; c) $a^2/6$]

Kranj – Zlato Polje, 27. 6. 2017

Marijan Prosen