



## Ozadje

### Splošno didaktično ozadje

Izhodiščna točka je medpredmetni pristop k znanosti. Učenci naj bi matematiko spoznali na logičen, pomemben in zanimiv način s pomočjo drugačnih matematičnih pristopov. Učenje s pomočjo medpredmetnega povezovanja naj bi pripomoglo k intuitivnemu matematičnemu razumevanju, z znanstvenim pristopom in metodami pa naj bi se vrzel med formalno matematiko in pristnim izkustvom zapolnila. Po drugi strani naj bi učenci spoznali raznolikost matematičnih pojmov.

Znanstvena vsebina odpira možnosti za nazorno poučevanje, konkretni fizikalni in biološki pojavi pa lahko spodbujajo k modeliranju procesov in vodijo k pristnim izkustvom. Matematične teme in metode naj se učijo v pomenljivem kontekstu; realnost se lahko razširi z matematično perspektivo. Mnoge realne vsebine lahko vodijo do različnih modelov in odkrivajo številne pomene pojmov in modelov. Različnost znanstvenih pojavov omogoča svoboden pristop k matematiki in samostojno delo. Matematične pojme, kot na primer pojem funkcije, lahko uporabimo kot orodje za sestavljanje modela, v številnih verodostojnih vsebinah pa se lahko odkriva tudi njihov večstranski pomen.

V poglavju »Posebne točke v trikotniku« lahko bolj celosten pogled in medsebojne povezave dosežemo s poizkusi, v katerih je presečišče težiščnic trikotnika ena izmed mnogih primerov težišča v telesih.

### Ideja za izvedbo pri pouku

Osnovna ideja za izvedbo v razredu daje učencem možnost, da izkusijo koncept težišča s pomočjo ocene njegovega položaja v realni situaciji, oziroma v znanstvenem kontekstu in skozi dejavnosti, ki spremljajo poizkus. Situacije so predstavljane na postajah, kjer učenci predelajo različne aspekte teme. Presečišča težiščnic trikotnika bodo prepoznana kot poseben primer in obravnavana v temi »Težišče v telesih in na površinah«.

### Matematično ozadje

Matematično-naravoslovni koncept: težišče

Ena izmed tem v matematičnih navodilih je »Posebne točke v trikotniku«. Tema med drugim vsebuje tudi odkritje, da se težiščnice trikotnika sekajo v isti točki. To je sicer pomembno, vendar pa to še ni vse. Z vidika naravoslovja se nam odprejo pomembne možnosti, ki so primerne za večstransko, uporabno in realno obdelavo, saj je presečišče istočasno tudi težišče trikotnika.

## ScienceMath-projekt: **Koncept težišča**

Ideja: Astrid Beckmann, University of Education Schwäbisch Gmünd,  
Nemčija

### Definicija

Težišče telesa je presečišče njegovih težiščnic.

### Razlaga izrazov

Težiščnica je premica, kjer deluje sila gravitacije.

Teža telesa  $F_g$  je njegova sila gravitacije. Če si predstavljamo, da je telo sestavljeno iz mnogih masnih delcev, je njegova teža rezultat vseh delnih tež, ki delujejo na vsak masni delec. Rezultat lahko določimo z produktom celotnih mas telesa  $m$  in gravitacijskim pospeškom  $g = 9.81 \text{ kgm/s}^2$ , npr.  $F_g = mg$ .

Če so znani vsi položaji  $x_i$  vseh masnih delcev telesa  $m_i$ , je težišče

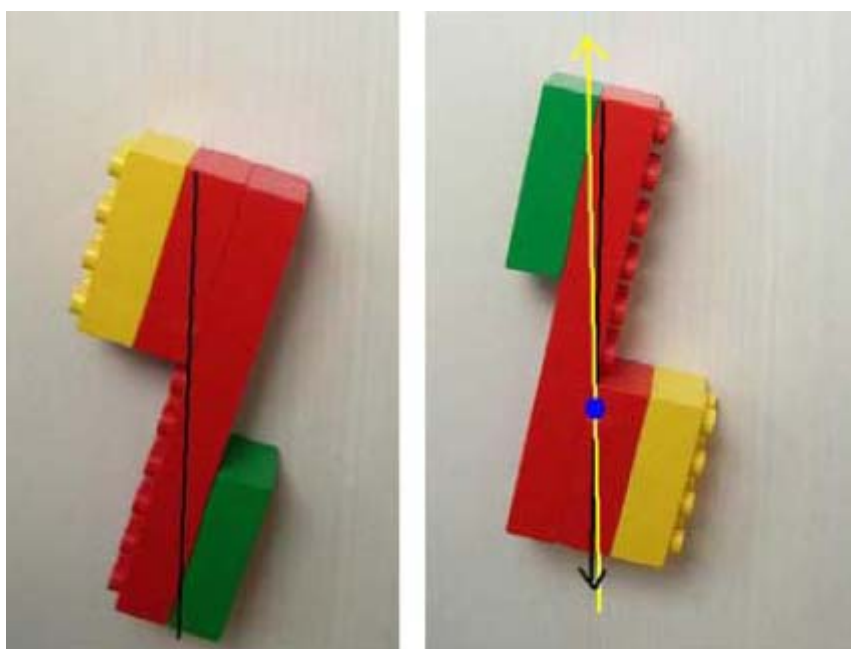
$$\vec{s} = \frac{1}{m_1 + \dots + m_k} \sum_{i=1}^k m_i \vec{x}_i$$

Težišče si lahko predstavljamo kot točko izvora teže. Če torej teža, enaka po velikosti, vendar nasprotno usmerjena zadane ob to točko, je telo v ravnovesju.

Metode za določanje središča težnosti izvirajo iz te definicije.

### 1. Metoda obešanja

Telo je obešeno v dveh različnih položajih. V vsakem je določena težiščnica. Nato se določi presečišče.

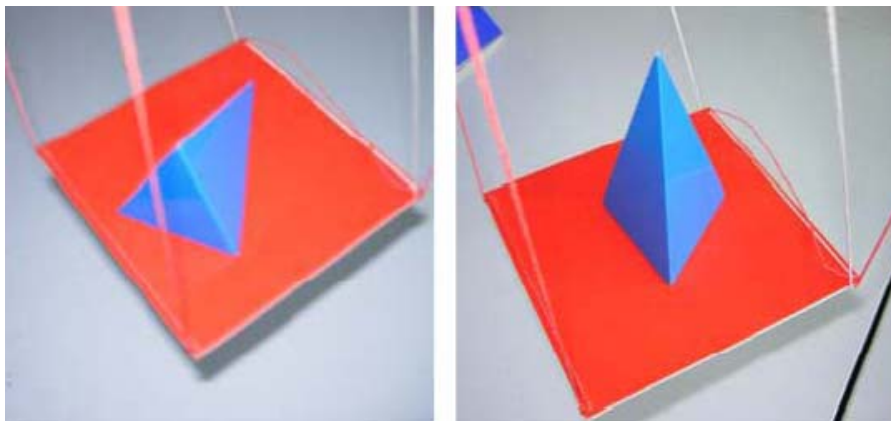


### ScienceMath-projekt: **Koncept težišča**

Ideja: Astrid Beckmann, University of Education Schwäbisch Gmünd, Nemčija

#### 2. Metoda tehtanja

Telo je postavljeno v dva različna položaja na plošči, ki visi na vrvici in je v ravnotežju. Določijo se težiščnice in presečišča (slika).

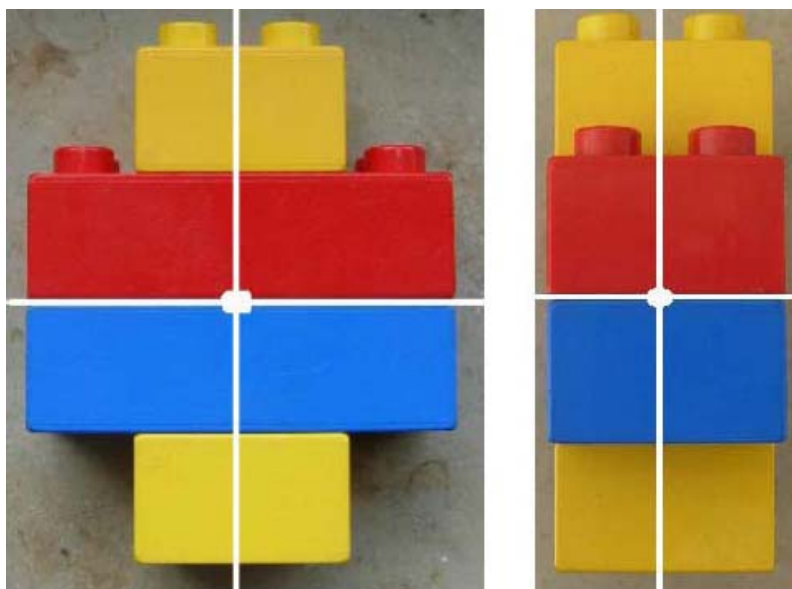


#### 3. Metoda merjenja sile podlage

(za velika telesa, ki jih ni mogoče obesiti)

Težiščnice se določijo z merjenjem sile podlage v dveh različnih položajih telesa.

Pomemben rezultat, ki ga lahko dobimo s pomočjo poizkusov z metodo obešanja, je: V homogenih telesih so vse simetrale težiščnice (v spodnjih dvodimenzionalnih grafih je nakazanih nekaj simetral in težišče, ki je v središču telesa).



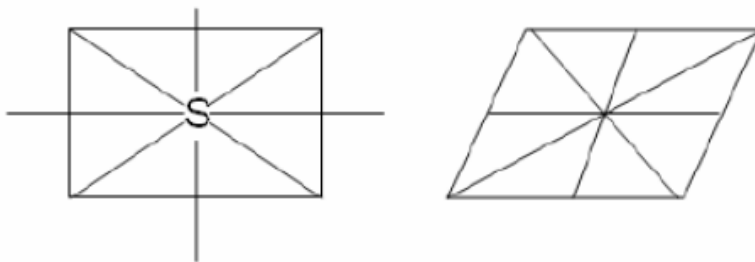
Te zglede lahko prenesemo tudi v razumevanje težišč ravnin in premic.

Težišče:

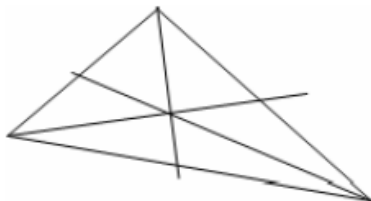
Paralelogramov/rombov, pravokotnikov: presečišče simetral stranic kot tudi diagonal

## ScienceMath-projekt: Koncept težišča

Ideja: Astrid Beckmann, University of Education Schwäbisch Gmünd, Nemčija



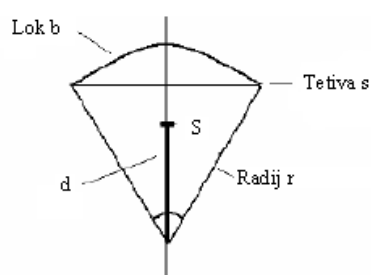
Trikotniki: presečišče simetral stranic



Trapezi: presečišče simetral dveh vzporednih stranic z diagonalo dopolnjenega paralelograma



Izsek kroga z radijem  $r$ , dolžino loka  $b$  in dolžino tetive  $s$ :  
Na polmeru na razdalji  $d = \frac{2}{3} \cdot \frac{rs}{b}$



### Opomba:

Težišče sistema sestavljenih ravnin je posledica izreka o gibalni količini o težišču posameznih ravnin. Izrek pravi, da je razdalja od težišča do osi (na primer y-osi) enaka vsoti produktov posameznih površin in razdalj njihovih težišč do osi (podobno velja tudi za predmete).