

Raziskovalna naloga o senci

Teoretično rešujemo z računom in s skico, praktično preskusimo z opazovanjem in merjenjem dolžine sence.

● Ravno palico z dolžino d navpično zapičimo v vodoravno ravnino (tla). Palico naj osvetljuje Sonce. Od Sonca osvetljena palica meče senco na ravnino. Naj bo trenutni višinski kot Sonca, to je kot med vodoravno ravnino in smerjo proti Soncu, enak 45° .

Izračunajmo:

- trenutno dolžino sence navpične palice s na vodoravni ravnini;
- najdaljšo trenutno dolžino sence palice s_{maks} na vodoravni ravnini.

Pri vsaki takšni nalogi si obvezno pomagamo z ustrezno skico. Mi je tu ne bomo narisali in uporabili, ker bomo nalogo rešili kar miselno. ●

Rešitev:

a) Palica oklepa z vodoravno ravnino, kamor pada trenutna senca palice, pravi kot 90° , Sončevi žarki pa kot 45° . Navpična palica in njena senca na vodoravni ravnini torej oklepata kot 90° , senca palice in Sončevi žarki pa kot 45° . Pred seboj imamo pravokotni enakokraki trikotnik, v katerem sta palica in njena senca kateti pravokotnega enakokrakega trikotnika, hipotenuza pa predstavlja del Sončevega žarka, ki gre od vrha palice do vrha (konca) njene sence. Ker sta v tem primeru dolžini katet enaki, sledi, da je trenutna dolžina sence navpične palice enaka dolžini palice, torej $s = d$.

b) Če palico vrtimo okoli podnožišča palice v navpični ravnini, ki gre skozi *podnožišče-nadglavišče-Sonce*, palica meče različno dolge sence na vodoravno ravnino. Najdaljšo meče takrat, ko na palico padajo Sončevi žarki pravokotno. Tedaj palica in Sončev žarek oklepata pravi kot. Kateti enakokrakega pravokotnega trikotnika oklepata pravi kot, njegova hipotenuza pa predstavlja najdaljšo trenutno dolžino sence palice, ki jo palica meče na vodoravno ravnino in je $s_{\text{maks}} = d\sqrt{2}$.

* Naj nalogo še nekoliko razširimo. Recimo, da nas zanima, kdaj (katerega dne v letu) je v naših krajih z zemljepisno širino $\varphi = 46^\circ$ opoldanski višinski kot Sonca enak 45° .

Opoldanski višinski kot Sonca določenega dne v letu, ko je δ deklinacija Sonca, je $90^\circ - \varphi + \delta$. Iz enačbe $90^\circ - \varphi + \delta = 45^\circ$ sledi, $\delta = 1^\circ$. To se zgodi kak dan, dva ali tri po spomladanskem enakonočju ali kak dan, dva ali tri pred jesenskim enakonočjem (gl. preglednico ali graf deklinacije Sonca med letom v

Astronomskih efemeridah NAŠE NEBO, ki jih izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije).

Naloga:

Ravno palico dolžine d navpično zapičimo v vodoravno ravnino. Trenutni višinski kot Sonca je: a) 30° ; b) 60° . Izračunajte vsakič trenutno dolžino sence navpične palice s na vodoravni ravnini in najdaljšo trenutno dolžino sence palice s_{maks} na vodoravni ravnini. Pri vsaki nalogi narišite skico! Poskusite preveriti rezultat praktično z opazovanjem (merjenjem) dolžine sence palice, če je na primer $d = 10$ cm. Tudi to nalogo po gornjem zgledu lahko razširimo. Katerega dne v letu je v naših krajih z zemljepisno širino $\varphi = 46^\circ$ opoldanski višinski kot Sonca enak 30° oziroma 60° .

[a) $s = d\sqrt{3}$, $s_{\text{maks}} = 2d$, okoli 1. novembra; b) $s = d\sqrt{3}/3$, $s_{\text{maks}} = 2d\sqrt{3}/3$, okoli 5. maja]

Kranj, 27. november 2017

Majo Prosen