



Obrazac „Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu“

OSNOVNI PODACI

Ime i prezime	Sanja Sruk
Zvanje	Profesor mentor matematike
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	1. gimnazija, Zagreb
Adresa elektroničke pošte	sanja.sruk1@gmail.com sanja.sruk@skole.hr
Naslov metodičkih preporuka	TRIGONOMETRIJA SVUDA OKO NAS
Predmet (ili međupredmetna tema)	Matematika
Za međupredmetnu temu obavezno navesti u sklopu kojega nastavnoga predmeta se izvodi. Dodatno može i sat razrednika ili izvannastavna aktivnost, ali najmanje jedan nastavni predmet je obavezan.	-
Razred	1. razred SŠ (105, 140, 175, 210 sati)

OBVEZNI ELEMENTI

Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	MAT SŠ D.1.3. Primjenjuje trigonometrijske omjere. MAT SŠ C.1.2. MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta.
Tijek nastavnoga sata	Ovo je sat uvježbavanja primjene trigonometrijskih omjera u pravokutnom trokutu. Sastoji se od sljedećih dijelova: <ol style="list-style-type: none">UVODNA AKTIVNOST – SLAGALICA (oko 5 minuta)UKRATKO O NAGIBU (oko 5 - 10 minuta)RJEŠAVANJE ZADATAKA (oko 20 - 25 minuta)SAMOVREDNOVANJE (oko 3 minute)



	<p>5. ZADAVANJE PROJEKTNOG ZADATKA (matematika i geografija) – oko 5 minuta</p> <p>Sve je detaljno razrađeno u Prilogu ispod ovog Obrasca.</p>
Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)	U Prilogu ispod ovog Obrasca.
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	Trigonometrijski omjeri. Primjene sličnosti. <ul style="list-style-type: none">- Igra slagalica https://learningapps.org/watch?v=pn43ebe3a19- Rješavanje zadataka s listića- Listić za samoprocjenu- Zadavanje projektnog zadatka
Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute	Listić sa zadatcima primjer je vršnjačkog vrednovanja (vrednovanje kao učenje) jer učenici uspoređuju dobivena rješenja s učenikom s kojim sjede, a ukoliko imaju različita rješenja zajednički otkrivaju tko je i gdje pogriješio te popravljaju. Budući da za vrijeme rješavanja zadataka nastavnik obilazi parove i daje povratnu informaciju učenicima što je dobro, a u čemu grijese, ovaj listić ujedno omogućuje i vrednovanje za učenje. Listić za samoprocjenu primjer je za vrednovanje kao učenje.
Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi	Posljednji (8.) zadatak u listiću je nešto složeniji i sastoji se od više dijelova kojima se provjeravaju različiti sadržaji (nagib u stupnjevima, nagib u postotcima, trigonometrijski omjeri, primjena sličnosti i proporcionalnosti). Projektni zadatak je ujedno i istraživački i potiče kritičko razmišljanje.



DODATNI ELEMENTI¹

Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p>ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnom okružju.</p> <p>ikt C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.</p> <p>uku A.4/5.1. 1.Upravljanje informacijama Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.</p> <p>uku A.4/5.4. 4. Kritičko mišljenje Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.</p> <p>uku B.4/5.2. 2. Praćenje Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.</p> <p>uku B.4/5.4. 4. Samovrednovanje/ samoprocjena Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.</p> <p>uku D.4/5.2. 2. Suradnja s drugima Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spremjan je zatražiti i ponuditi pomoć.</p> <p>osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<p>Geografija – projektni zadatak</p> <p>Fizika – 5. zadatak (brzina)</p>
Aktivnosti koje obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	U grupnom radu u projektnom zadatku učenicima s teškoćama se dodjeljuje uloga koja im omogućuje aktivno sudjelovanje bez obzira na vrstu teškoća.
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	Zadatak 8 je bonus zadatak za bolje učenike koji će brže riješiti preostalih sedam zadataka.

¹ Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnoga poziva. Nisu obvezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene metodičkih preporuka.

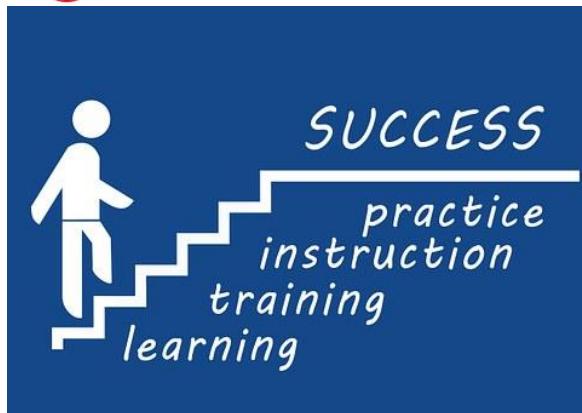


	Daroviti učenici će biti motivirani projektnim zadatkom.
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	-
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	PROJEKTNI ZADATAK (matematika i geografija): Ovisno o području u kojem se nalaze, klimi, vjetrovima i oborinama, kuće imaju različite nagibe krovova. Učenici se dijele u šest grupa (po oko 4 učenika). Dvije grupe trebaju istražiti kakvog su nagiba krovovi u nizinskom i brežuljkastom dijelu Hrvatske, obrazložiti zbog čega i potkrijepiti fotografijama. Nadalje, trebaju istražiti kakvi se crijeponi koriste za takav nagib i koliki mora biti dio u kojem se preklapaju te izračunati koliko komada crijepe je potrebno za krov kuće dimenzija 12x10 m ukoliko je krov pod nekim od nagiba uobičajenih za to područje. Dobivene podatke i fotografije stavljaju na plakat. Druge dvije grupe rade isto to za gorski dio Hrvatske, a posljednje dvije za primorski dio. Nakon tjedan dana donose plakate (na sat matematike ili geografije), uspoređuju sličnosti i razlike između plakata onih grupa koje su istraživale isti dio Hrvatske, a jedan član svake grupe ukratko prezentira plakat cijelom razredu.
Poveznice na multimedijalne i interaktivne sadržaje	https://learningapps.org/watch?v=pn43ebe3a19
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	Udžbenici za 1.razred srednje škole odobreni od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja

Prilog:

1. UVODNA AKTIVNOST – SLAGALICA (oko 5 minuta):

Kako bi se učenici prisjetili definicije trigonometrijskih omjera u pravokutnom trokutu i njihovih osnovnih svojstava, na početku sata rješavaju slagalicu koju sam kreirala na <https://learningapps.org>. Poveznica na igru je <https://learningapps.org/watch?v=pn43ebe3a19>. Kada riješe slagalicu otkriva se slika:



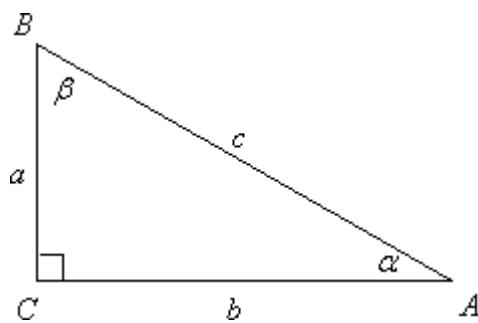
Ovo su stepenice koje vode do uspjeha, a na današnjem satu bavit ćemo se također stepenicama, ali i krovovima, brdima, itd. i primjenom trigonometrijskih omjera računat ćemo njihove nagibe.

2. UKRATKO O NAGIBU (oko 5 - 10 minuta):

Nastavnik učenicima pokazuje putem projektora sljedeću sliku:



i postavlja pitanja: Što znači ovaj prometni znak?, Što znači uspon 10%?, Znači li to penjanje pod kutom od 10° ?



Nagib se može mjeriti u stupnjevima (kut pod kojim se uspinjemo i spuštamo), ali i kao postotak p , pri čemu vrijedi da je nagib izražen postotkom omjer razlike u visini, odnosno vertikalne komponente puta (a) i horizontalne komponente puta (b), tj. $\frac{p}{100} = \frac{a}{b} = \operatorname{tg}\alpha$.

Pitanja za učenike:

- Pod kojim kutom se uspinje automobil koji ide cestom na kojoj se nalazi ovaj prometni znak?

Odgovor: $\operatorname{tg}\alpha = 0.1$, $\alpha = 5^\circ 42' 38''$.



2. Koliko stupnjeva bi iznosio nagib od 100%?
Odgovor: $\operatorname{tg} \alpha = 1$, $\alpha = 45^\circ$.
3. Možemo li odrediti nagib stepenica ili krova ako imamo fotografiju, a ne znamo stvarne veličine?
Odgovor: Da, primjenom sličnosti, jer su kutovi u sličnim trokutima sukladni.

3. RJEŠAVANJE ZADATAKA (oko 20 - 25 minuta):

Učenici sada dobivaju lističe. Potrebni su im kalkulator i geometrijski pribor (bez kutomjera) jer će trebati na slikama crtati pravokutne trokute i primjenom trigonometrijskih omjera i proporcionalnosti riješiti zadane zadatke. Svaki zadatak je popraćen fotografijom koja nije tu radi nadopune i estetskog dojma, nego je neophodna za rješavanje zadatka. Ovakvi zadatci će učenicima biti interesantni jer pokazuju upotrebu matematike u svakodnevnom životu (osim 5. zadatka, on ne opisuje situaciju na koju bi mogli naići, ali će ih nasmijati).

Listić:

Riješite sljedeće zadatke služeći se geometrijskim priborom. Mjerena izvršite što preciznije.

1. Koliki je nagib krova ove garaže (u stupnjevima i u postotcima) ?



2. Ako je širina ove kuće (udaljenost od lijevog do desnog ruba) 12 m, kolika je duljina jedne strane krova, pod kojim kutom je nagnut te koliko je visoka kuća?



3. Ako je visina jedna stepenice 15 cm, kolika je njezina širina (gazište) i nagib?



4. Pod kojim se kutom penjemo hodajući ovim stepenicama?



5. Vozиш se cestom i nailaziš na ovaj znak. Pored tebe vještica polijeće sa zemlje brzinom od 30 km/h pod istim kutom elevacije kao na znaku. Na kojoj visini će biti za 5 minuta?



6. Fotografija pokazuje okvir za sliku s bočne strane. Pod kojim je kutom nagnut taj okvir?



7. Čovjek se penje na brdo prelazeći put prikazan na slici. Ako se na početku nalazio na 1000 m nadmorske visine, na kojoj je nadmorskoj visini na kraju ako je prešao 200 m?



8. (bonus): Ovo je kućica iz koje spasilac promatra kupače. Pažljivim mjerenjima i primjenom trigonometrijskih omjera i proporcionalnosti, odgovori na sljedeća pitanja:
- Kolik i je nagib stepenica u stupnjevima?
 - Koliki je nagib krova u postotcima?
 - Ako je pod kućice na visini 3 m, koliko je široka kućica?
 - Ako je pod kućice na visini 3 m, koliko je podnože stepenica udaljeno od najbližeg stupa na kojem stoji kućica?





Nakon 20 minuta učenici bi trebali riješiti prvih sedam zadataka, a bolji učenici će stići riješiti i bonus zadatak. Uspoređuju dobivena rješenja s učenikom s kojim sjede. Ukoliko imaju različita rješenja (manja odstupanja su moguća zbog pogrešaka u mjerenu) zajednički otkrivaju tko je i gdje pogriješio te popravljaju. Za vrijeme rješavanja zadataka nastavnik obilazi učenike, ukazuje na uočene pogreške, odgovara na pitanja, postavlja pitanja... Ako nisu stigli riješiti sve zadatke, to će učiniti za domaću zadaću. Predlažem da se učenici koji točno riješe svih osam zadataka u navedenom vremenu nagrade ocjenom odličan u rubriku Rješavanje problema.

Sve fotografije koje sam koristila su preuzete s <https://pixabay.com> i nisu zaštićene autorskim pravima ili sam ih sama snimila.

4. SAMOVREDNOVANJE (oko 3 minute):

Nastavnik daje učenicima lističe za samoprocjenu, koje će poslije skupiti i pregledati kako bi procijenio koliko još treba vježbati primjenu trigonometrijskih omjera na pravokutni trokut.

Listić za samoprocjenu:

	DA, BEZ PROBLEMA	SAMO DJELOMIČNO	NE, NE ZNAM TO
ZNAM DEFINIRATI SIN, COS, TG I CTG U PRAVOKUTNOM TROKUTU.			
ZNAM ODREDITI ELEMENTE TROKUTA AKO SU ZADANE DVJE STRANICE.			
ZNAM ODREDITI ELEMENTE TROKUTA AKO SU ZADANI STRANICA I KUT.			
UOČAVAM PRAVOKUTNI TROKUT NA RAZNIM SLIKAMA I RAČUNAM TRAŽENE VELIČINE.			
USPJEŠNO PRIMJENJUJEM SLIČNOST TROKUTA I PROPORCIONALNOST.			

5. PROJEKTNI ZADATAK (matematika i geografija) – oko 5 minuta:

Ovisno o području u kojem se nalaze, klimi, vjetrovima i oborinama, kuće imaju različite nagibe krovova. Učenici se dijele u šest grupa (po oko 4 učenika). Dvije grupe trebaju istražiti kakvog su nagiba krovovi u nizinskom i brežuljkastom dijelu Hrvatske, obrazložiti zbog čega i potkrijepiti fotografijama. Nadalje, trebaju istražiti kakvi se crijeponi koriste za takav nagib i koliki mora biti dio u kojem se preklapaju te izračunati koliko komada crijepe je potrebno za krov kuće dimenzija 12x10 m ukoliko je krov pod nekim od nagiba uobičajenih za to područje. Dobivene podatke i fotografije stavljaju na plakat. Druge dvije grupe rade isto to za gorski dio Hrvatske, a posljednje dvije za primorski dio. Nakon tjedan dana donose plakate (na sat matematike ili geografije), uspoređuju sličnosti i razlike između plakata onih grupa koje su istraživale isti dio Hrvatske, a jedan član svake grupe ukratko prezentira plakat cijelom razredu.



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



Koju će ulogu i zaduženje imati imati u grupi (koji dio zadatka će raditi) učenici mogu odlučiti sami, a može im i nastavnik dati pojedinačna zaduženja. Treba voditi računa da se učenicima s teškoćama dodijeli uloga koja će im omogućiti aktivno sudjelovanje u projektnom zadatku bez obzira na vrstu teškoća, a darovitim učenicima zahtjevnija uloga.