

Prijedlog izvedbenog programa iz predmeta Tehnička mehanika – Statika

Mjesec	Red. br.	NASTAVNA CJELINA NASTAVNA JEDINICA	Br. sati	Tip sata	Oblici nastave
1	2	3	4	5	6
IX.	1.	UVOD U TEHNIČKU MEHANIKU	5		
	1.1	Uvod u predmet Tehnička mehanika-Statika; upoznavanje učenika s programom, literaturom, elementima praćenja i ocjenjivanja te kriterijima ocjenjivanja		Uvod	Frontalni
	1.2	Temeljni pojmovi trigonometrije i vektora		Obradba	
	1.3	Temeljni pojmovi i zadaci mehanike			
	1.4	SI – sustav jedinica			
	2.	TEMELJNI POJMOVI I NAČELA STATIKE	3		
X.	2.1	Pojam, određenost i vrste sila		Obradba	Frontalni
	2.2	Načela statike			
	3.	KOLINEARNI SUSTAV SILA	3		
	3.1	Kolinearne sile; grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteže		Obradba Vježbe	Grupni
	4.	KONKURENTNI SUSTAV SILA	11		
	4.1	Dvije kose sile (paralelogram i trokut sila i analitičko određivanje rezultante)		Obradba Vježbe Ob., Vj. Vježbe Obradba Vježbe Ob., Vj. Vježbe	Grupni Individualni Grupni Individualni Individualni Individualni
XI.	4.2	Ravnoteže triju sila (grafička i analitička)			
	4.3	Primjena ravnoteže triju sila na tehničkim problemima			
	4.4	Rastavljanje sile na dvije komponente (grafički i analitički postupak)			
XII.	4.5	Rastavljanje sila na tri komponente			
	4.6	Sustav sila (grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteže); zadavanje I. programskog zadatka			
I.	5.	STATIČKI MOMENT SILE	9		
	5.1	Statički moment sile s obzirom na točku i os		Obradba Ob., Vj. Provjera	Grupni
	5.2	Momentno pravilo (Varignonov poučak)			
	5.3	Prva školska zadaća			
	5.4	Ispravak 1. školske zadaće			
II.	5.5	Par ili spreg sila i operacije s njima		Ob., Vj.	Grupni
	6.	PARALELNI SUSTAV SILA	9		
	6.1	Dvije paralelne sile istog i suprotnog smjera (grafičko i analitičko određivanje rezultante i njenog položaja)		Ob., Vj.	Grupni
	6.2	Sustav paralelnih sila (grafičko i analitičko određivanje rezultante i njenog položaja – lančani poligon sila)			
	6.3	Primjena lančanog poligona sila na određivanju veličine i položaja rezultante sustava paralelnih sila		Vježbe	Individualni
	6.4	Grafičko i analitičko rastavljanje sile na dvije paralelne sile istog i suprotnog smjera		Ob., Vj.	

Mjesec	Red. br.	NASTAVNA CJELINA NASTAVNA JEDINICA	Br. sati	Tip sata	Oblici nastave
1	2	3	4	5	6
III.	7.	UVJETI RAVNOTEŽE	3		
	7.1	Grafički i analitički uvjeti ravnoteže		Obradba	Frontalni
	7.2	Primjena uvjeta ravnoteže na tehničkim problemima		Vježbe	Grupni
	8.	TEŽIŠTA	10		
	8.1	Temeljni pojmovi; Težišta jednostavnih i sastavljenih dužina (štapova)		Ob., Vj.	Frontalni
IV.	8.2	Težište jednostavnih, sastavljenih i oslabljenih ploha (ploča)		Ob., Vj.	Individualni
	8.3	Pappus – Guldinova pravila i zadavanje II. programskog zadatka		Ob., Vj.	Frontalni Individualni
	8.4	Vrste ravnoteže, statička stabilnost i koeficijent stabilnosti		Ob., Vj.	
	8.5	Druga školska zadaća		Provjera	
	8.6	Ispravak II. školske zadaće			
V.	9.	PUNI RAVNI NOSAČI	10		
	9.1	Temeljni pojmovi, vrste i metode rješavanja punih ravnih nosača		Obradba	Frontalni
	9.2	Prosta greda koncentrirano i kontinuirano opterećena		Ob., Vj.	
	9.3	Nosači na dva oslonca i jednim prepustom		Ob., Vj.	
	9.4	Nosači na dva oslonca i dva prepusta i zadavanje III. programskog zadatka		Ob., Vj.	
	9.5	Uklješteni nosači – konzole		Ob., Vj.	
	9.6	Treća školska zadaća		Provjera	
	9.7	Ispravak III. školske zadaće			
VI.	10.	REŠETKASTI NOSAČI	7		
	10.1	Cremonin plan sila u štapovima (metoda čvorova)		Obradba	Frontalni
	10.2	Ritterova metoda presjeka		Vježbe	Individualni
	10.3	Provjeravanje znanja i zaključivanje ocjena za kraj školske godine		Provjera	

Prijednog operativnog programa iz predmeta Tehnička mehanika – Statika

ŠKOLA: _____

RAZRED: _____

NASTAVNI PREDMET: **TEHNIČKA MEHANIKA – STATIKA**

BROJ SATI: 2/70/

NASTAVNIK: _____

ŠKOLSKA GODINA: _____

CILJ (SVRHA)

UČENJA PREDMETA: DOBIVANJE POTREBNIH ZNANJA O ZAKONITOSTIMA
STATIKE NUŽNIH ZA RAZUMIJEVANJE I RJEŠAVANJE
LAKŠIH TEHNIČKIH PROBLEMA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3. KOLINEARNI SUSTAV SILA	a) OBRAZOVNI: Objasniti kolinearni sustav sila, određivanje rezultante i ravnoteže. b) FUNK.: Steći sposobnost određivanja rezultante i ravnoteže. c) ODG.: Stjecati naviku urednosti, preciznosti i uporabe udžbenika.	Graf. radovi Računska Frontalni	Fizika	Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1		4.	
9.	3.1 Dvije sile istog i suprotnog smjera; grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteže		Graf. radovi Računska Frontalni	Fizika	Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1		5.	
10.	3.2 Sustav kolinearnih sila; grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteže		Graf. radovi Računska Frontalni	Fizika	Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1		5.	
11.	3.2 Sustav kolinearnih sila – vježbe		Graf. radovi Računska	Fizika	Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1		5.	
	4. KONKURENTNI SUSTAV SILA	a) OBRAZOVNI: Objasniti konkurentni sustav sila, određivanje rezultante i ravnoteže. b) FUNKCIONALNI: Steći sposobnost određivanja rezultante i ravnoteže konkurentnog sustava sila na konkretnim praktičnim primjerima. c) ODGOJNI: Stjecati naviku urednosti, preciznosti i uporabe udžbenika.	Graf. radovi Računska Frontalni	Fizika, tehnička mehanika – čvrstoća, elementi strojeva, strojske konstrukcije		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	6.	
12	4.1 Dvije sile istog i različitog hvatišta; grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteže		Računska Individualni			Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	1	6.	
13.			Graf. radovi Dijaloška			Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	7.	
14.	4.2 Ravnoteža triju sila		Graf. radovi Računska Grupni			Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	2	8.	
15.	4.3 Primjena ravnoteže triju sila na tehničkim problemima		Graf. radovi Računska Individualni			Školski trokuti	Udžbenik	Učionica	1	8.	
16.			Graf. radovi Računska Grupni			Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	1	9.	
17.	4.4 Rastavljanje sile na dvije komponente; grafički i analitički postupak		Graf. radovi			Školski trokuti	Udžbenik	Učionica	1	10.	
18.	4.5 Rastavljanje sile na tri komponente		Graf. radovi Grupni			Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	10.	
19.	4.6 Sustav konkurentnih sila; grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteže; zadavanje I. programskog zadatka		Graf. radovi Frontalni			Školski trokuti	Udžbenik	Učionica	1	11.	
20.			Računska Individualni			Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	1	11.	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5. STATIČKI MOMENT SILE										
23.	5.1 Statički moment sile s obzirom na točku i os	a) OBRAZOVNI: Objasniti statički moment sile i momentno pravilo. b) FUNKCIONALNI: Steći sposobnost izračunavanja statičkog momenta i rezultirajućeg momenta. c) ODGOJNI: Navikavati učenike na primjenu literature i na računске metode.	Usm. izlaganje Dijaloška Frontalan	Fizika, tehnička mehanika – Čvrstoća, elementi strojeva, strojarne konstrukcije	Matični vijak Viljuškasti ključ	Udžbenik	Učionica	1		12.	
24.	5.2 Momentno pravilo (Varignonov poučak)		Dijaloška Računska			Udžbenik	Učionica	1		12.	
25.	5.3 Momentno pravilo – vježbe		Računska		Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	2	13.		
26.	5.4 Prva školska zadaća		Individualni			Zadaćnice	Učionica	1	14.		
27.	5.5 Par ili spreg sile; Transformacija na zadani krak i silu		Pisмени radovi			Učionica	Učionica	1	14.		
28.	5.6 Ispravak 1. školske zadaće		Dijaloška Računska Frontalan			Udžbenik	Učionica	1	14.		
29.	5.7 Sastavljanje parova sile u ravnni; grafički i analitički postupak; ravnoteža		Računska				Učionica	1	15.		
30.	5.8 Zaključivanje ocjena na za kraj 1. polugodišta		Usmeno izlaganje Računska Frontalan Vrednovanje		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	15.		
31.	6. SUSTAV PARALELNIH SILA						Učionica	1	16.		
32.	6.1 Dvije sile istog i suprotnog smjera	a) OBR.: Objasniti sustav paralelnih sile, odrediti rezultantu i njen položaj grafičkim i analitičkim postupkom. b) FUNK.: Steći umijeće određivanja rezultante i njenog položaja grafičkim i analitičkim postupkom. c) ODG.: Stjecati navike korištenja literature i računa u rješavanju tehničkih problema; razvijati osjećaj za urednost, točnost i preciznost.	Grafička Računska	Fizika, tehnička mehanika – Čvrstoća, elementi strojeva, strojarne konst.	Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	16.		
33.	6.2 Sustav paralelnih sila istog i suprotnog smjera; grafičko i analitičko određivanje rezultante i njenog položaja		Dijaloška Grafička Računska		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	2	17.		
34.	6.3 Primjena poligona za određivanje rezultante i lančanog poligona za određivanje njenog položaja		Računska Grafička Grupni rad		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	2	18.		
35.											
36.											

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37.	6.4 Rastavljanje sile na dvije paralelne komponente istog smjera grafičkom i analitičkom metodom	a) OBR.: Objasniti grafičke i analitičke uvjete ravnoteže, pojam težišta i njegovo određivanje grafičkim i analitičkim postupkom. b) FUN.: Steći umijeće primjene uvjeta ravnoteže za rješavanje tehničkih problema.	Računska Grafički radovi Frontalan	Fizika, tehnička mehanika – čvrstoća, elementi strojeva, strojarne konstrukcije	Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	19.		
38.	6.5 Rastavljanje sile na dvije paralelne komponente suprotnog smjera grafičkom i analitičkom metodom		Računska Grafički radovi Frontalan		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	19.		
39.	6.6 Rastavljanje sile na dvije paralelne komponente – vježbe		Računska Grafička Individualni		Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	1	20.		
7. UVJETI RAVNOTEŽE											
40.	7.1 Grafički i analitički uvjeti ravnoteže	Dijaloška Frontalan				Udžbenik	Učionica	1	20.		
41.	7.2 Primjena uvjeta ravnoteže na tehničkim problemima	Računska Grafička Individualni			Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	2	21.		
42.											
8. TEŽIŠTE											
43.	8.1 Temeljni pojmovi; Težišta jednostavnih štapova (dužina)	a) FUNKCIONALNI: Naučiti određivati težište štapova i složenih ploha grafičkom i analitičkom metodom te površine i analitičkom metodom tjela primjenom Pappus-Guldinova pravila. b) ODGOJNI: Stjecati naviku primjene literature i računa u rješavanju tehničkih problema.	Dijaloška Računska Grafička	Fizika, tehnička mehanika – čvrstoća, elementi strojeva, strojarne konstrukcije	Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	22.		
44.	8.2 Težište sastavljenih dužina (štapova); grafički i analitički postupak		Dijaloška Računska Grafička		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	22.		
45.	8.3 Težište jednostavnih, sastavljenih i oslabljenih ploha		Dijaloška Računska Grafička		Školski trokuti Krede u boji	Udžbenik	Učionica	1	23.		
46.	8.4 Težište jednostavnih sastavljenih i oslabljenih ploha – vježbe		Računska Individualni		Računalo	Radna bilježnica s CD-om	Informatički praktikum	1	23.		
47.	8.5 Pappus-Guldinova pravila		Dijaloška Računska			Udžbenik	Učionica	1	24.		

REKAPITULACIJA:

BROJ NASTAVNIH CJELINA: 10

BROJ NASTAVNIH JEDINICA: 37

PLANIRANI TIP SATA:

– uvodni	1
– obradba novog gradiva	31
– vježbe	28
– provjeravanje postignuća	6
– vrednovanje uspjeha	2
Ukupno:	68
Rezerva:	2
Sveukupno:	70

NAČIN PRAĆENJA UČENIKOVA POSTIGNUĆA:

- usmeno ispitivanje,
- rješavanje zadataka na vježbama,
- pisanje domaćih zadaća,
- pisanje školskih zadaća,
- izrada programskih zadataka.

U tijeku školske godine učenici će izraditi tri programska zadatka i pisati tri školske zadaće.

Programski zadaci prethode školskim zadaćama i učenici ih izrađuju kod kuće, a obuhvaćaju gradivo iz sljedećih nastavnih cjelina:

Programski zadatak	Nastavna cjelina	Vrijeme
1.	Sustav konkurentnih sila	XI.
2.	Težište; Pappus-Guldinova pravila	III.
3.	Puni ravni nosači	V.

Školske zadaće obuhvaćaju sljedeće nastavne cjeline:

Školska zadaća	Nastavna cjelina	Vrijeme
1.	Kolinearni sustav sila; Konkurentni sustav sila; Statički moment sile	XI.
2.	Sustav paralelnih sila; Uvjeti ravnoteže; Težište	III.
3.	Puni ravni nosači	V.

ELEMENTI PRAĆENJA UČENIKOVA POSTIGNUĆA:

1. Poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja
2. Primjena znanja u rješavanju tehničkih problema

KRITERIJI PRAĆENJA UČENIKOVA POSTIGNUĆA:

Elementi	Podelementi	Bodovi	Kriterij za ocjene
1	2	3	4
1. poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja	1.1 Poznavanje osnovnih načela statike 1.2 Poznavanje kolinearnih sila, određivanje rezultante i ravnoteže 1.3 Poznavanje konkurentnog sustava sila, određivanje rezultante i ravnoteže 1.4 Poznavanje statičkog momenta sila, momentnog pravila i ravnoteže 1.5 Poznavanje paralelnog sustava sila, određivanje rezultante i ravnoteže 1.6 Poznavanje grafičkih i analitičkih uvjeta ravnoteže 1.7 Poznavanje težišta štapova i ploha, Pappus-Guldinovih pravila i vrste ravnoteže 1.8 Poznavanje punih ravnih nosača i njihovo rješavanje 1.9 Poznavanje rešetkastih nosača i njihovo rješavanje	0 do 40 ¹	ispod 20 – nedovoljan (1) 20 do 25 – dovoljan (2) 26 do 31 – dobar (3) 32 do 36 – vrlo dobar (4) 37 do 40 – odličan (5)
2. primjena znanja u rješavanju tehničkih problema	1.2 Školske zadaće 1.3 Programski zadaci 1.4 Vježbe	0 do 60	ispod 30 – nedovoljan (1) 30 do 35 – dovoljan (2) 36 do 42 – dobar (3) 43 do 54 – vrlo dobar (4) 55 do 60 – odličan (5)

¹ 0 bodova – ne poznaje i ne razumije osnovne pojmove nauke o čvrstoći ni uz nastavnikovu pomoć
 10 bodova – djelomično prepoznaje i razumije osnovne pojmove nauke o čvrstoći uz nastavnikovu pomoć
 20 bodova – uz nastavnikovu pomoć dobro prepoznaje i razumije osnovne pojmove nauke o čvrstoći
 30 bodova – bez nastavnikove pomoći dobro prepoznaje i razumije osnovne pojmove nauke o čvrstoći
 40 bodova – bez nastavnikove pomoći u potpunosti prepoznaje i razumije osnovne pojmove nauke o čvrstoći

² Zadatke za školske zadaće i programe bodovati po razinama rješenja. Ako je ukupan zbroj bodova 60, tada kriterij za ocjene može biti kao što je predloženo u tablici.

Metodička razrada nastavnih jedinica

NASTAVNA CJELINA: 1. UVOD U TEHNIČKU MEHANIKU

NASTAVNA JEDINICA: Uvod u predmet Tehnička mehanika – Statika; upoznavanje učenika s programom, literaturom, elementima praćenja i ocjenjivanja te kriterijima ocjenjivanja

VRIJEME: 1 sat

MJESTO IZVOĐENJA: Učionica

OBLIK RADA: Frontalni

TIP SATA: Uvodni

NASTAVNE METODE: Usmeno izlaganje; dijaloška

NASTAVNA SREDSTVA

I POMAGALA: Izvedbeni program, udžbenik, radna bilježnica

ZADACI NASTAVE:

- a) materijalni: Upoznati učenike s predmetom, literaturom, načinom praćenja i ocjenjivanja, elementima ocjenjivanja, kriterijima ocjenjivanja te obvezama učenika iz ovog predmeta.
- b) odgojni: Pripremiti i motivirati učenike za stjecanje novih znanja u okviru svoje struke.
- c) funkcionalni: —

UVODNI DIO: 10'

- pozdraviti učenike, predstaviti se i upoznati se pojedinačno s učenicima

GLAVNI DIO: 30'

- upoznati učenike sa sadržajem izvedbenog programa predmeta i načinom realizacije
- pokazati literaturu (udžbenik i radnu bilježnicu) te dati informaciju o načinu nabavke
- informirati učenike o drugim potrebnim sredstvima za nastavu statike (bilježnica formata A4, džepno računalo, pribor za tehničko crtanje)
- iz izvedbenog programa učenicima objasniti:
 - a) elemente praćenja i ocjenjivanja
 - b) kriterije ocjenjivanja
 - c) obveze učenika tijekom šk. god. (školske zadaće, programski zadaci)

ZAVRŠNI DIO: 5'

- odgovoriti učenicima na postavljena pitanja

IZDVOJENO:

Učenicima u potpunosti moraju biti jasni elementi praćenja i kriteriji ocjenjivanja. Posebno im treba skrenuti pažnju da su tijekom šk. god. obvezni izraditi 3 programska zadatka i pisati 3 školske zadaće, te da je potrebno iz svih programskih zadataka i školskih zadaća imati pozitivnu ocjenu, da bi zaključna ocjena bila pozitivna.

NASTAVNA JEDINICA:	Temeljni pojmovi trigonometrije; funkcije sinusa, kosinusa i tangensa
VRIJEME:	1 sat
MJESTO IZVOĐENJA:	Učionica
OBLIK RADA:	Frontalni
TIP SATA:	Obradba novog gradiva
NASTAVNE METODE:	Usmeno izlaganje; dijaloška; računska
NASTAVNA SREDSTVA I POMAGALA:	Udžbenik, školski trokuti, džepno računalo
ZADACI NASTAVE:	
a) materijalni:	Objasniti osnovne pojmove trigonometrijskih funkcija.
b) odgojni:	Uočiti da su za izučavanje stručnih predmeta potrebna znanja iz matematike; promjena eventualno negativnog stava prema tome predmetu.
c) funkcionalni:	Usvojiti trigonometrijske funkcije čijom primjenom će učenik s uspjehom moći pratiti daljnju nastavu iz statike. Steći umijeće primjene trigonometrijskih funkcija.

NOVI POJMOVI: trigonometrijska kružnica, trigonometrijska funkcija, funkcija sinusa, kosinusa i tangensa kuta, prirodne vrijednosti trigonometrijskih funkcija

UVODNI DIO: 3'

- pomoću školskih trokuta ponoviti pravokutan trokut (katete, hipotenuza, kutove i zbroj kutova u trokutu)

GLAVNI DIO: 37'

- na ploči nacrtati trigonometrijsku kružnicu (sl. 1 u udžbeniku), označiti točku A i označiti njene koordinate $A(x_1; y_1)$
- prema izvodu u udžbeniku na str. 1 doći do koordinata točke $A(\cos \alpha; \sin \alpha)$
- na istom crtežu produžiti ordinatu (katetu y_1) i hipotenuzu r tako da se sijeku u točki $T(1; y_1)$, tako je dobivena sl. 2 u udžbeniku
- na dobivenoj slici prema izvodu na str. 2 udžbenika doći do koordinate točke $T(1; \operatorname{tg} \alpha)$
- upoznati učenike s prirodnim vrijednostima funkcija sinusa, kosinusa i tangensa za karakteristične kutove u pravokutnom trokutu 30° , 45° , 60° i 90° , udžbenik str. 3
- zatražiti da učenici pronađu te vrijednosti na svom džepnom računalu
- dijaloškom metodom riješiti primjer 1 i 2 u udžbeniku, str. 4, da učenici shvate svrhu poznavanja trigonometrijskih funkcija

ZAVRŠNI DIO: 5'

- dijaloškom metodom ponoviti definicije trigonometrijskih funkcija
- zadati domaću zadaću, udžbenik, str. 5 i 6 – **Zadaci za vježbu:** 1. i 2. zadatak

IZDVOJENO:

Ovo gradivo će učenici obrađivati iz matematike u III. razredu. Stoga je potrebno svladati osnove iz ovog područja nužne za praćenje gradiva iz TM, posebno poglavlja 4. Konkurentni sustav sila. Učenicima treba posebno naglasiti da trigonometrijske funkcije vrijede samo za pravokutan trokut.

NASTAVNA JEDINICA:	Sinusov i kosinusov poučak
VRIJEME:	1 sat
MJESTO IZVOĐENJA:	Učionica
OBLIK RADA:	Frontalni
TIP SATA:	Obradba novog gradiva
NASTAVNE METODE:	Usmeno izlaganje; dijaloška; računska
NASTAVNA SREDSTVA I POMAGALA:	Udžbenik
ZADACI NASTAVE:	
a) materijalni:	Objasniti osnovne pojmove kosinusovog i sinusovog poučka.
b) odgojni:	Uočiti da su za izučavanje stručnih predmeta potrebna znanja iz matematike; promjena eventualno negativnog stava prema tom predmetu.
c) funkcionalni:	Uočiti razliku između primjene trigonometrijskih funkcija i steći umijeće primjene kosinusovog i sinusovog poučka.

NOVI POJMOVI: kosinusov poučak; sinusov poučak

UVODNI DIO: 5'

- pregledati domaću zadaću
- dijaloškom metodom ponoviti trigonometrijske funkcije

GLAVNI DIO: 35'

- na ploči nacrtati trokut kao na sl. 5, str. 3 udžbenika i postaviti pitanje: *Je li to pravokutan trokut?*
- nakon dobivenog odgovora, postaviti pitanje: *Vrijede li za njega trigonometrijske funkcije?*
- naglasiti još jednom da trigonometrijske funkcije vrijede samo za **pravokutan trokut**, a kada to nije slučaj, vrijede **kosinusov i sinusov poučak** u ovisnosti što nam je u trokutu poznato
- napisati na ploči izraz za kosinusov poučak i uputiti učenike na str. 5 udžbenika, gdje se nalazi formula kosinusovog poučka te naglasiti uvjete pri kojemu se može primijeniti ovaj poučak (ispisati ih na ploči)
- napisati na ploči izraz za sinusov poučak te na temelju njega izreći definiciju poučka
- uputiti učenike na str. 3 udžbenika, gdje se nalazi formula i definicija sinusovog poučka te naglasiti uvjete pri kojima se ovaj poučak može primijeniti (ispisati ih na ploči)
- riješiti primjenom sinusovog i kosinusovog poučka primjer 3 i 4 na str. 4 i 5 udžbenika

ZAVRŠNI DIO: 5'

- dijaloškom metodom ponoviti izloženo gradivo
- zadati domaću zadaću, udžbenik str. 6 – **Zadaci za vježbu:** 4. i 5. zadatak

NASTAVNA JEDINICA:	Temeljni pojmovi vektora; zbrajanje vektora
VRIJEME:	1 sat
MJESTO IZVOĐENJA:	Učionica
OBLIK RADA:	Frontalni
TIP SATA:	Obradba novog gradiva
NASTAVNE METODE:	Usmeno izlaganje; metoda grafičkih radova
NASTAVNA SREDSTVA I POMAGALA:	Udžbenik; školski pribor za tehničko crtanje; krede u boji
ZADACI NASTAVE:	
a) materijalni:	Objasniti osnovne pojmove vektora i vektorskog računa.
b) odgojni:	Uočiti da su za izučavanje stručnih predmeta potrebna znanja iz matematike; promjena eventualno negativnog stava prema tom predmetu.
c) funkcionalni:	Razviti sposobnost razlikovanja skalarnih i vektorskih veličina, te razliku između skalarne i vektorske algebre koju će morati primjenjivati u grafostatici. Steći umijeće zbrajanja vektora.

NOVI POJMOVI: skalari, vektori, ort ili jedinični vektor, pravac, hvatište, veličina ili modul i smjer vektora, vektor vezan za točku, vektor vezan za pravac (klizni vektor), slobodan vektor, paralelogram, dijagonala paralelograma, rezultirajući vektor, komponentni vektori, poligon vektora

UVODNI DIO: 3'

- pregledati domaću zadaću
- ponoviti definicije trigonometrijskih funkcija te sinusovog i kosinusovog poučka

GLAVNI DIO: 37'

- metodom usmenog izlaganja objasniti definiciju skalara, navesti primjer, a od učenika zahtijevati da ga dopune s drugim primjerima
- objasniti da ima prirodnih veličina koje nisu potpuno definirane samo skalarnom veličinom; navesti primjer sile, važnost njenog pravca i smjera djelovanja, te to povezati s vektorom
- na ploči nacrtati sl. 14 iz udžbenika i objasniti određenost vektora; uputiti učenike na str. 6 u udžbeniku te zahtijevati da podcrtaju određenost vektora (na dnu stranice uz sl. 14)
- objasniti jedinični vektor ili ort
- uputiti učenike na str. 7 u udžbeniku na kojoj se nalaze vrste vektora u tehničkoj mehanici (vektor vezan za materijalnu točku, vektor vezan za pravac i slobodni vektor); za svaku vrstu vektora navesti primjer prema udžbeniku
- najaviti da ćemo obraditi zbrajanje vektora i napisati naslov na ploči **ZBRAJANJE VEKTORA**
- zbrajanje dvaju vektora objasniti metodom grafičkih radova na primjeru 1, str. 12 u udžbeniku (koristiti školske trokute i krede u boji)
- zbrajanje više vektora objasniti također metodom grafičkih radova prema primjeru 4, str. 13 u udžbeniku (koristiti školske trokute i krede u boji)
- uputiti učenike da su postupci zbrajanja opisani na str. 7 i 8 udžbenika

ZAVRŠNI DIO: 5'

- dijaloškom metodom ponoviti izloženo gradivo koristeći slike na ploči
- zadati domaću zadaću u udžbeniku, str. 16: **Zadaci za vježbu:** 1. a), 2. b), 3. c) i 5. zadatak

IZDVOJENO:
Ostale operacije s vektorima kao što je množenje, treba obraditi pri obradi statičkog momenta sile.