



**Nacionalni centar za vanjsko
vrednovanje obrazovanja**

Matematika

dijelovi ispitnoga kataloga

**Označeni su sadržaji i obrazovni ishodi više razine
koji **nisu** dio osnovne razine
na državnoj maturi u škol. god. 2009./2010.**

prosinac 2008.

Stručna radna skupina za izradbu ispitnih materijala iz Matematike:

prof. dr. sc. Željka Milin Šipuš, voditeljica, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Jelena Gusić, prof., XV. gimnazija, Zagreb
Jagoda Krajina, prof., Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb
Dragica Martinović, prof., Ženska opća gimnazija Družbe sestara milosrdnica s pravom javnosti, Zagreb
Josipa Pavlić, prof., Gimnazija Lucijana Vranjanina, Zagreb
prof. dr. sc. Zvonimir Šikić, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu.

2.2. Obrazovni ishodi za višu razinu ispita

BROJEVI I ALGEBRA	
Sadržaji	Obrazovni ishodi
skupovi N, Z, Q, R i C	<ul style="list-style-type: none"> • razlikovati skupove N, Z, Q, R i C (poznavati termine: prirodan, cijeli, racionalan, iracionalan, realan i kompleksan broj te razlikovati navedene brojeve) • uspoređivati brojeve • prepoznati i rabiti oznake intervala: $\langle a, b \rangle, [a, b), \langle a, b], [a, b]$ • zapisati skupove realnih brojeva intervalima i prikazivati ih na brojevnome pravcu • rabiti zapis kompleksnih brojeva u standardnome i trigonometrijskome obliku
elementarno računanje	<ul style="list-style-type: none"> • zbrajati, oduzimati, množiti, dijeliti, korjenovati, potencirati, određivati apsolutne vrijednosti • zaokruživati brojeve • rabiti džepno računalo
postotci i omjeri	<ul style="list-style-type: none"> • rabiti postotke • rabiti omjere
algebarski izrazi i algebarski razlomci	<ul style="list-style-type: none"> • provoditi operacije s potencijama i korijenima • zbrajati, oduzimati i množiti algebarske izraze • rabiti formule za kvadrat i kub binoma, razliku kvadrata i razliku i zbroj kubova • zbrajati, oduzimati, množiti i dijeliti algebarske razlomke • iz zadane formule izraziti jednu veličinu pomoću drugih • primijeniti binomni poučak
mjerne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • računati s jedinicama za duljinu, površinu, obujam, vrijeme, masu i novac • pretvarati mjerne jedinice • rabiti mjerne jedinice u geometriji i u zadacima s tekstem

FUNKCIJE

Sadržaji	Obrazovni ishodi
pojam funkcije, zadavanje i operacije s njima	<ul style="list-style-type: none"> • rabiti funkcije zadane tablično, grafički, algebarski i riječima • izvoditi operacije s funkcijama (zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, komponiranje)
linearna i kvadratna funkcija, funkcija apsolutne vrijednosti, funkcija drugoga korijena, polinomi i racionalne funkcije, eksponencijalna i logaritamska funkcija, trigonometrijske funkcije	<ul style="list-style-type: none"> • odrediti domenu funkcije • odrediti sliku funkcije • izračunati funkcijske vrijednosti • prikazati funkcije grafički • prikazati funkcije tablično • interpretirati graf funkcije • odrediti nultočke funkcije • odrediti sjecišta grafa s koordinatnim osima • iz zadanih svojstava, elemenata ili grafa odrediti funkciju • odrediti i primijeniti rast/pad funkcije • odrediti tijek funkcije • razlikovati parne i neparne funkcije • za kvadratnu funkciju: <ul style="list-style-type: none"> – interpretirati ulogu vodećega koeficijenta i diskriminante – odrediti minimum/maksimum funkcije, odnosno tjeme parabole • za polinome i racionalne funkcije: <ul style="list-style-type: none"> – crtati grafove polinoma (najviše 3. stupnja) – crtati grafove racionalnih funkcija (polinomi najviše 2. stupnja u brojniku i nazivniku)

	<ul style="list-style-type: none"> • za ekponencijalne i logaritamske funkcije: <ul style="list-style-type: none"> – rabiti osnovne ekponencijalne i logaritamske identitete • za trigonometrijske funkcije: <ul style="list-style-type: none"> – definirati trigonometrijske funkcije na brojevnoj kružnici – odrediti temeljni period i primijeniti svojstvo periodičnosti trigonometrijskih funkcija – primijeniti osnovne trigonometrijske identitete: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \quad \operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$ – primijeniti adicijske formule – primijeniti formule pretvorbe zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak i obrnuto – prepoznati, odnosno nacrtati grafove funkcija oblika: $f(x) = A \sin(Bx + C) + D$ $f(x) = A \cos(Bx + C) + D$
nizovi	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznati zadani niz • prepoznati aritmetički niz • rabeći definiciju i svojstva aritmetičkoga niza odrediti opći član te zbroj prvih n-članova • prepoznati geometrijski niz • rabeći definiciju i svojstva geometrijskoga niza odrediti opći član te zbroj prvih n-članova i zbroj reda
derivacija funkcije	<ul style="list-style-type: none"> • derivirati konstantnu funkciju, funkciju potenciranja i trigonometrijske funkcije • derivirati zbroj, razliku, umnožak, kvocijent i kompoziciju funkcija • odrediti tangentu na graf funkcije u točki • rabiti derivaciju funkcije kod ispitivanja tijeka funkcije

JEDNADŽBE I NEJEDNADŽBE

Sadržaji	Obrazovni ishodi
linearne jednadžbe i nejednadžbe	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati linearne jednadžbe • rješavati linearne nejednadžbe
kvadratne jednadžbe i nejednadžbe	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati kvadratne jednadžbe • rješavati kvadratne nejednadžbe • rabiti Vièteove formule
jednadžbe i nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima i s $\sqrt{\quad}$	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati jednadžbe i nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima, primjerice: $x-3 +x=5$, $2x+3 \geq 5$ • rješavati jednadžbe i nejednadžbe s $\sqrt{\quad}$ primjerice: $\sqrt{x^2-4}=1$
jednostavnije polinomske i racionalne jednadžbe i nejednadžbe	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati jednadžbe/nejednadžbe koje se mogu faktorizirati • rješavati jednadžbe/nejednadžbe koje se supstitucijom mogu svesti na kvadratne, primjerice, bikvadratne jednadžbe
eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati jednadžbe/nejednadžbe s potencijama jednakih baza, primjerice: $2^{2x+1}=\sqrt{8}$, $0.5^x > 32$ • rješavati jednadžbe/nejednadžbe koje se mogu riješiti izravnom primjenom logaritmiranja, primjerice: $4^x < 5$ • rješavati jednadžbe/nejednadžbe koje se mogu riješiti izravnom primjenom definicije logaritma, primjerice: $\log_7 x = 3$ • rješavati jednadžbe/nejednadžbe u kojima se rabe osnovna svojstva računanja s eksponentima i logaritmima, primjerice: $\log_2(x+3)+\log_2(x+2)-1=0$ • rješavati jednadžbe/nejednadžbe koje se supstitucijom mogu svesti na kvadratne, primjerice: $9^x-5\cdot 3^x+4=0$

trigonometrijske jednađzbe	<ul style="list-style-type: none"> • odrediti opće rješenje trigonometrijske jednađzbe ili rješenja iz zadanog intervala radeći definicije trigonometrijskih funkcija, primjerice: $\cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = 0.5$ • odrediti opće rješenje trigonometrijske jednađzbe ili rješenja iz zadanog intervala radeći trigonometrijske identitete, primjerice: $2\sin 2x = \cos x$ • rješavati jednađzbe koje se supstitucijom mogu svesti na kvadratne, primjerice: $2\text{tg}^2 x - \text{tg} x - 1 = 0$
sustavi navedenih jednađzbi i nejednađzbi	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati sustave algebarski i grafički • interpretirati grafički prikaz jednađzabama

GEOMETRIJA

Elementarna geometrija

Sadržaji	Obrazovni ishodi
elementarna geometrija likova u ravnini	<ul style="list-style-type: none"> • odrediti mjeru kuta • razlikovati vrste trokuta • rabiti pojmove sukladnosti i sličnosti • rabiti poučke o sukladnosti trokuta • rabiti poučke o sličnosti trokuta • rabiti koeficijent sličnosti • rabiti Pitagorin poučak i njegov obrat • rabiti osnovna svojstva paralelograma, trapeza i pravilnih mnogokuta • odrediti elemente kružnice i kruga (središte i polumjer, kružni luk, kružni isječak, obodni i središnji kut, tetiva i tangenta) i rabiti njihova svojstva • rabiti poučak o obodnom i središnjem kutu i Talesov poučak • odrediti opseg i površinu

odnosi među geometrijskim objektima u prostoru	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznati međusobni položaj dvaju pravaca i ravnina u prostoru • odrediti probodište pravca i ravnine • odrediti ortogonalnu projekciju točke i dužine • odrediti kut pravca i ravnine i kut dviju ravnina
prizma, piramida, valjak, stožac, kugla	<ul style="list-style-type: none"> • skicirati geometrijska tijela i prepoznati tijelo iz mreže • prepoznati elemente tijela – osnovku (bazu), vrh, visinu, pobočke (strane) i plašt • odrediti oplošje i obujam
Trigonometrija	
trigonometrija pravokutnoga trokuta trigonometrija raznostraničnoga trokuta	<ul style="list-style-type: none"> • rabiti definicije sinusa, kosinusa i tangensa kuta u pravokutnome trokutu • rabiti poučak o sinusima i kosinusima • primijeniti trigonometriju u planimetriji i stereometriji
Analitička geometrija	
koordinatni sustav na pravcu i u ravnini	<ul style="list-style-type: none"> • prikazati točke u koordinatnome sustavu • očitati koordinate točaka u koordinatnome sustavu • izračunati udaljenost točaka • izračunati koordinate polovišta dužine
vektori	<ul style="list-style-type: none"> • zbrajati vektore, množiti vektore skalarom i skalarno množiti vektore • rabiti koordinatni prikaz vektora • odrediti duljinu vektora • odrediti kut među vektorima
jednadžba pravca	<ul style="list-style-type: none"> • rabiti eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca • odrediti jednadžbu pravca zadanoga točkom i koeficijentom smjera • odrediti jednadžbu pravca zadanoga dvjema točkama • odrediti kut između dvaju pravaca • rabiti uvjet usporednosti i okomitosti pravaca • izračunati udaljenost točke od pravca

krivulje drugoga reda	<ul style="list-style-type: none"> • odrediti jednadžbu kružnice iz zadanih elemenata i obrnuto • odrediti jednadžbu elipse iz njezinih elemenata i obrnuto • odrediti jednadžbu hiperbole iz njezinih elemenata i obrnuto te rabiti pojam i jednadžbe asimptota • odrediti jednadžbu parabole iz njezinih elemenata i obrnuto • odrediti odnos između krivulje drugoga reda i pravca • odrediti jednadžbu tangente u točki krivulje • rabiti uvjet dodira pravca i kružnice
-----------------------	---

MODELIRANJE

sva područja ispitivanja	<ul style="list-style-type: none"> • modelirati situacije rabeći: <ul style="list-style-type: none"> - brojeve - algebru - geometriju - funkcije - jednadžbe - nejednadžbe
--------------------------	--