

# Matura u državi New York - test B

Matko Ispitković

U broju 10 upoznali smo završni ispit u državi New York MATEMATIKA A (Math A), koji svi moraju položiti da bi završili srednju školu. U ovom broju vam donosimo ispit MATEMATIKA B (Math B), koji moraju položiti svi oni kojima će matematika biti potrebna u njihovom daljem (sveučilišnom) obrazovanju.

Sveučilište države New York  
ZAVRŠNI SREDNJOŠKOLSKI ISPIT  
**MATEMATIKA B**

Četvrtak, 26. siječnja 2007. – 9 : 15 do 12 : 15

Napišite svoje ime:

Napišite ime svoje škole:

Napišite svoje ime i ime svoje škole na mjestima iznad. Tada okrenite zadnju stranicu ovog paketa, gdje se nalaze mjesta za odgovore dijela I. Otvorite ovaj ispit po perforacijama na zadnjoj stranici. Polako i pažljivo odvojite formular za odgovore. Tada popunite formular.

Dodatni papiri nisu dozvoljeni tijekom bilo kojeg dijela ovog ispita, no možete koristiti prazna mjesta na ovim papirima. Na kraju ispitnih stranica nalaze se dodatni papiri za crtanje grafova, koje možete koristiti, ali nisu nužni. Bilo kakav rad na tim papirima *neće* se bodovati. Sav rad piše se kemijskom olovkom, osim grafova i crteža za koje možete koristiti običnu olovku.

Formule koje bi vam mogle zatrebati u ovom ispitu nalaze se na stranici 28. Ova stranica je perforirana kako biste je mogli odvojiti od ispitnih stranica.

Ovaj ispit ima četiri dijela s ukupno 34 pitanja. Morate odgovoriti na sva pitanja u ovom ispitu. Svoje odgovore na pitanja postavljena u dijelu I s više ponuđenih odgovora pišite na poseban formular za odgovore. Svoje odgovore na pitanja u dijelovima II, III i IV pišite izravno ispod pitanja postavljenih u ovom ispitu. Jasno naznačite nužne korake, uključujući potrebne formule, supstitucije, dijagrame, grafove, tablice, itd.

Kad ste završili s ispitom, morate potpisati izjavu na kraju formulara za odgovore, kojom potvrđujete da niste imali nikakve nezakonite spoznaje o pitanjima ili odgovorima prije ovog ispita i da tijekom ispita niste primili ni pružili pomoć u bilo kojem pitanju. Vaš formular za odgovore neće biti prihvaćen ako ova izjava nije potpisana.

Napomena...

Tijekom ovog ispita dopušteno je koristiti se džepnim računalom (tipa *graphic calculator*), ravnalom i šestarom.

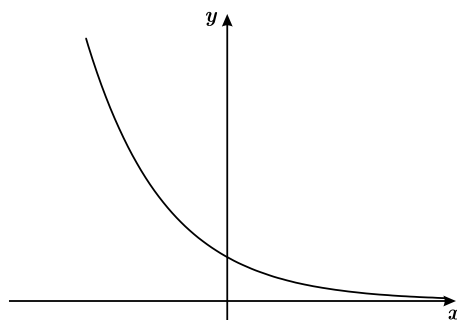
Korištenje bilo kakvog sredstva komuniciranja strogo je zabranjeno tijekom ovog ispita. Ako koristite bilo kakvo sredstvo komuniciranja, bez obzira koliko kratko, vaš ispit neće biti valjan i neće vam se priznati ostvareni bodovi.

**NE OTVARAJTE ISPITNI MATERIJAL DOK VAM SE NE DA ZNAK!**

Dio I

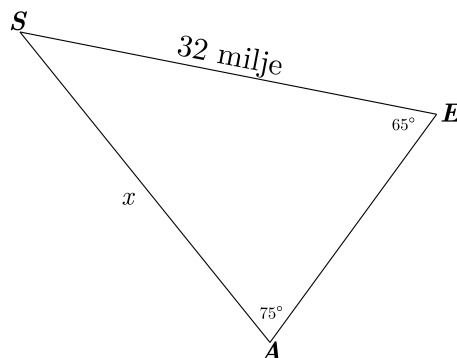
Odgovorite na sva pitanja u ovom dijelu. Svaki točan odgovor vrijedi 2 boda. Djelomičnog bodovanja nema. Za svako pitanje napišite na formularu za odgovore slovo ispred riječi ili izraza koji najbolje daje odgovor na postavljeno pitanje.

1. Koja jednadžba najbolje predstavlja ovaj graf?



- A.  $y = 2^x$  B.  $y = x^2 + 2$  C.  $y = 2^{-x}$  D.  $y = -2^x$

2. Prateća slika prikazuje udaljenosti koje je prešla jedrilica tijekom regate. Jedrilica je krenula iz točke  $S$ , prošla kroz točke  $E$  i  $A$ , redom, i završila u točki  $S$ .



Temeljem udaljenosti izraženih na slici, koja jednadžba se može iskoristiti da nađemo  $x$ , udaljenost između točaka  $A$  i  $S$ ?

- A.  $\frac{x}{\sin 65^\circ} = \frac{\sin 75^\circ}{32}$  B.  $\frac{\sin 65^\circ}{x} = \frac{\sin 75^\circ}{32}$  C.  $\frac{x}{65} = \frac{32}{75}$  D.  $\frac{65}{x} = \frac{32}{75}$

3. Ako je  $\sqrt{x-a} = b$ ,  $x > a$ , koji je izraz jednak  $x$ ?

- A.  $b^2 - a$  B.  $b^2 + a$  C.  $b - a$  D.  $b + a$

4. U koliko se točaka sijeku grafovi zadani jednadžbama  $xy = 12$  i  $y = -x^2 + 3$ ?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

$\pi^{i^y} \sqrt{\text{mat } \chi}$

5. Izraz  $i^{25}$  jednak je

- A. 1 B.  $-1$  C.  $i$  D.  $-i$

6. Izraz  $\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{3x}}{\frac{1}{x} + \frac{1}{3}}$  jednak je

- A.  $\frac{x+1}{x+3}$  B. 2 C.  $\frac{3x+3}{x+3}$  D.  $\frac{1}{3}$

7. Termin *zabilježena snježna oluja* odnosi se na sve zabilježene razine snijega iznad 6 inča. Razine snijega zabilježene tijekom zabilježenih snježnih oluja na mjernom mjestu Utica, New York u četverogodišnjem razdoblju bile su: 7.1, 9.2, 8.0, 6.1, 14.4, 8.5, 6.1, 6.8, 7.7, 21.5, 6.7, 9.0, 8.4, 7.0, 11.5, 14.1, 9.5, 8.6.

Koja je aritmetička sredina i standardna devijacija za ove podatke do najbliže stotinke?

- A. aritmetička sredina= 9.46; standardna devijacija= 3.74  
 B. aritmetička sredina= 9.46; standardna devijacija= 3.85  
 C. aritmetička sredina= 9.45; standardna devijacija= 3.74  
 D. aritmetička sredina= 9.45; standardna devijacija= 3.85

8. Izraz  $\frac{4}{5 - \sqrt{13}}$  jednak je

- A.  $\frac{5 + \sqrt{13}}{3}$  B.  $\frac{5 - \sqrt{13}}{3}$  C.  $\frac{2(5 + \sqrt{13})}{19}$  D.  $\frac{2(5 - \sqrt{13})}{19}$

9. Koja je vrijednost  $b$  u jednadžbi  $4^{2b-3} = 8^{1-b}$ ?

- A.  $\frac{-3}{7}$  B.  $\frac{7}{9}$  C.  $\frac{9}{7}$  D.  $\frac{10}{7}$

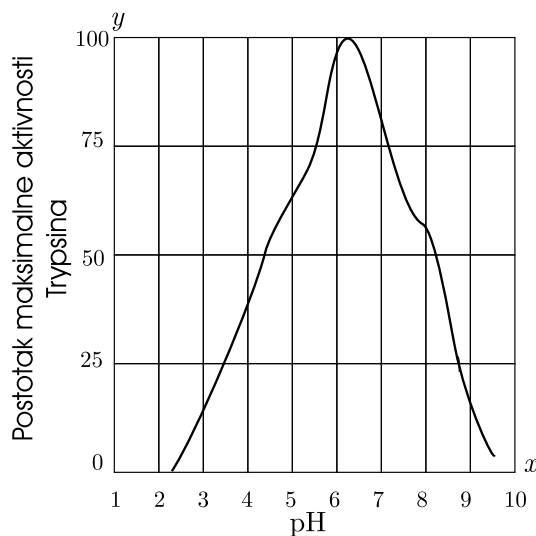
10. Koji je skup rješenja nejednadžbe  $|2x - 1| < 9$ ?

- A.  $\{x \mid -4 < x < 5\}$  B.  $\{x \mid x < -4 \text{ ili } x > 5\}$  C.  $\{x \mid x < 5\}$  D.  $\{x \mid x < -4\}$

11. Koju transformaciju možemo primijeniti kako bi se graf jednadžbe  $y = \sin x$  podudarao s grafom jednadžbe  $y = \cos x$ ?

- A. translaciju B. rotaciju C. homotetiju D. centralnu simetriju

12. Podatci skupljeni tijekom eksperimenta prikazani su na dijagramu.



Koliki je raspon ovog skupa podataka.

- A.**  $2.5 \leq y \leq 9.5$    **B.**  $2.5 \leq x \leq 9.5$    **C.**  $0 \leq y \leq 100$    **D.**  $0 \leq x \leq 10$

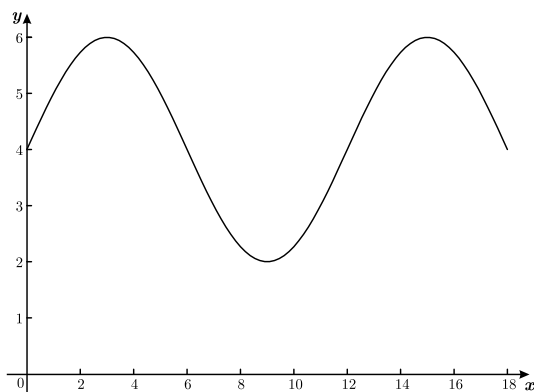
13. Koja je od sljedećih izjava o grafu jednadžbe  $y = x^2 - 7x - 60$  točna?

- A.**  $x$ -os je tangenta tog grafa.  
**B.** Graf ne siječe  $x$ -os.  
**C.** Graf siječe  $x$ -os u dvjema različitim točkama koje imaju iracionalne  $x$ -koordinate.  
**D.** Graf siječe  $x$ -os u dvjema različitim točkama koje imaju racionalne  $x$ -koordinate.

14. Koja kvadratna jednadžba ima nultočke  $3 + i$  i  $3 - i$ ?

- A.**  $x^2 + 6x - 10 = 0$    **B.**  $x^2 + 6x + 8 = 0$    **C.**  $x^2 - 6x + 10 = 0$    **D.**  $x^2 - 6x - 8 = 0$

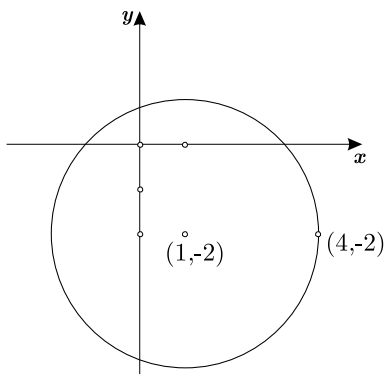
15. Kolika je amplituda funkcije prikazane na grafu?



- A.** 1.5   **B.** 2   **C.** 6   **D.** 12

$\pi\text{l}\alpha\text{y}\sqrt{\text{mat}}\chi$

16. Koja jednađba predstavlja kružnicu prikazanu na slici?



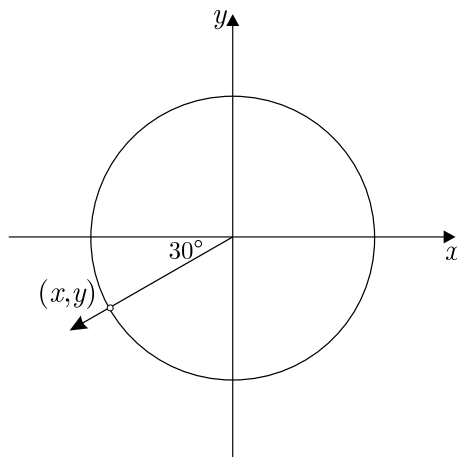
- A.  $(x - 1)^2 - (y - 2)^2 = 9$
- B.  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$
- C.  $(x + 1)^2 - (y - 2)^2 = 9$
- D.  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$

17. Crna rupa je područje u svemiru gdje objekti nestaju. Za proćavanje crnih rupa koristi se *Schwarzschild formula*  $R = \frac{2GM}{c^2}$ .

Prema svojstvima logaritama,  $\log R$  se može prikazati kao

- A.  $2 \log G + \log M - \log 2c$
- B.  $\log 2G + \log M - \log 2c$
- C.  $\log 2 + \log G + \log M - 2 \log c$
- D.  $2 \log GM - 2 \log c$

18. Na jediničnoj kružnici prikazanoj na slici, koje su koordinate toćke  $(x, y)$ ?



- A.  $(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -0.5)$
- B.  $(-0.5, -\frac{\sqrt{3}}{2})$
- C.  $(-30, -210)$
- D.  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2})$

19. Koja transformacija predstavlja homotetiju?

- A.  $(8, 4) \rightarrow (11, 7)$    B.  $(8, 4) \rightarrow (-8, 4)$    C.  $(8, 4) \rightarrow (-4, -8)$    D.  $(8, 4) \rightarrow (4, 2)$

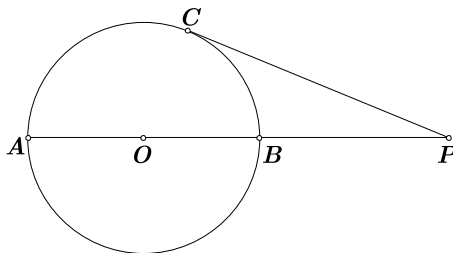
20. U trokutu  $ABC$   $\angle A = 30^\circ$ ,  $a = 14$  i  $b = 20$ . Kojeg je tipa  $\angle B$ ?

- A. Mora biti šiljasti kut.  
 B. Mora biti pravi kut.  
 C. Mora biti tupi kut.  
 D. Može biti ili tupi ili šiljasti kut.

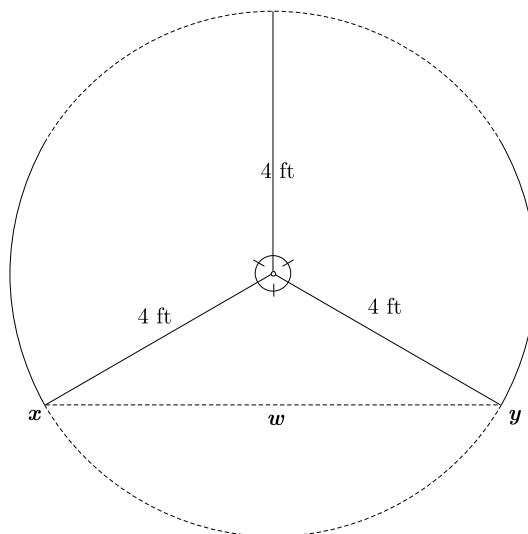
Dio II

Odgovorite na sva pitanja u ovom dijelu. Svaki točan odgovor vrijedi 2 boda. Jasno označite nužne korake, uključujući primjerene formule, supstitucije, dijagrame, grafove, crteže, tablice... Za sva pitanja u ovom dijelu točan numerički odgovor bez prikazanog postupka vrijedi 1 bod.

21. Na slici je prikazana kružnica  $k$ , promjer  $\overline{AOB}$  je produžen kroz točku  $B$  do vanjske točke  $P$ . Povučena je tangenta  $\overline{PC}$  do točke  $C$  na kružnici  $k$ . Ako je  $\widehat{AC} : \widehat{BC} = 7 : 2$ , odredi  $\angle CPA$ .



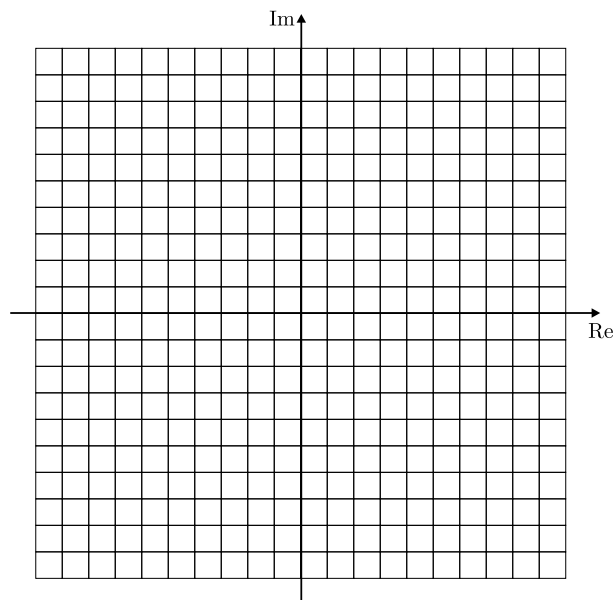
22. Slika prikazuje rotirajuća vrata s trima pregradama, od kojih je svaka dugačka 4. Kolika je duljina od  $w$  otvora između  $x$  i  $y$  (do znamenke desetice)?



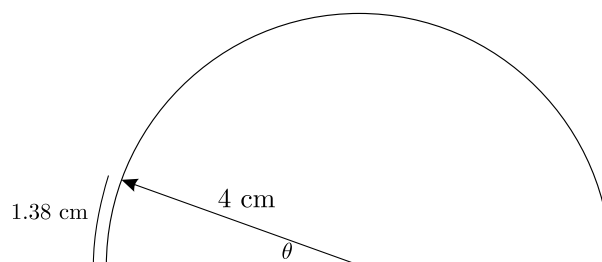
$\pi\text{l}\alpha\text{y}\sqrt{\text{mat}}\chi$

23. U trokutu  $ABC$ ,  $|AC| = 18$ ,  $|BC| = 10$  i  $\cos C = \frac{1}{2}$ . Nađi površinu  $\triangle ABC$  (do znamenke desetica).

24. Na slici grafički prikaži zbroj brojeva  $3 + 4i$  i  $-1 + 2i$ .



25. Kako je prikazano na slici, *timer* u obliku polukruga polumjera duljine 4 cm ima kazaljku. Nađi u radianima vrijednost kuta  $\theta$  koji zatvara kazaljku nakon što napravi luk duljine 1.38 cm.



26. Koji je četvrti član u razvoju izraza  $(2x - y)^5$ ?

### Dio III

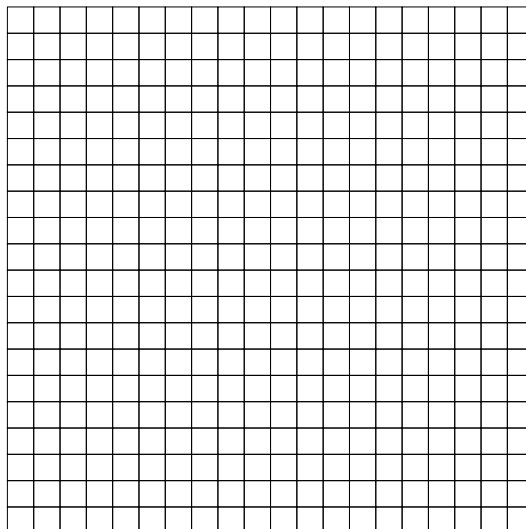
Odgovorite na sva pitanja u ovom dijelu. Svaki točan odgovor vrijedi 4 boda. Jasno označite nužne korake, uključujući primjerene formule, supstitucije, dijagrame, grafove, crteže, tablice... Za sva pitanja u ovom dijelu točan numerički odgovor bez prikazanog postupka vrijedi 1 bod.

27. Nađi (zaokruženo na stupanj) sve vrijednosti  $\theta$  u intervalu  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  koje zadovoljavaju jednadžbu  $8 \cos^2 \theta - 2 \cos \theta - 1 = 0$ .

28. Od siječnja 1980. stanovništvo grada Brownville-a raslo je prema matematičkom modelu  $y = 720,500 \cdot (1.022)^x$ , gdje je  $x$  broj godina od 1980.

Objasni što brojevi 720,500 i 1.022 predstavljaju u ovom modelu.

Ako se ovaj trend nastavi, iskoristi ovaj model kako bi predvidio godinu kada će stanovništvo Brownville-a dostići broj od 1,548,800. (Upotreba donje mreže po potrebi.)



29. Marko obrađuje vrt pravokutnog oblika  $9 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ . On želi povećati dimenzije vrta tako da površina novodobivenog vrta bude dvostruko veća od sadašnje. Marko planira povećati dužinu i širinu vrta za istu vrijednost  $x$ . Odredi  $x$ , zaokruženo na centimetar.
30. Prateća tablica pokazuje broj novih slučajeva koje su prijavile policijske postaje okruga Nassau i Suffolk od godine 2000. do 2002.

Godina ( $x$ )	Novi slučajevi ( $y$ )
2000.	457
2001.	369
2002.	353

Ako  $x = 1$  predstavlja godinu 2000. i  $y$  predstavlja broj novih slučajeva, nađi jednadžbu koja najbolje opisuje (eksponencijalni) pad, zaokružujući vrijednosti na najbližu tisućinku.

Koristeći ovu jednadžbu, nađi procjenu broja novih slučajeva, do najbližeg cijelog broja, za godinu 2007.

31. Dr. Gledon, školski liječnik zadužen za sistematski pregled sportaša, skupio je informacije i utvrdio da je vjerojatnost da učenik bude sposoban za sport 0.39. Jučer je dr. Gledon pregledao pet slučajno odabranih učenika.

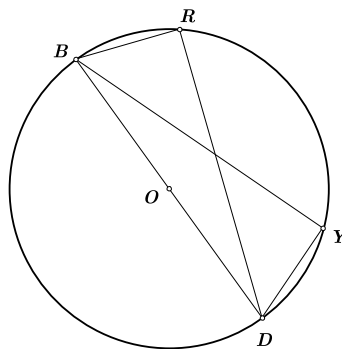
Odredi (zaokruženo na stotinku) vjerojatnost da su barem četiri od pet učenika sposobna za sport.

Odredi (zaokruženo na stotinku) vjerojatnost da točno jedan od pet učenika nije sposoban za sport.



$\pi\alpha y\sqrt{\text{mat}\chi}$

32. Na slici je  $m\widehat{BR} = 70$ ,  $m\widehat{YD} = 70$  i  $\overline{BOD}$  je promjer kružnice  $k$ . Dokaži da je  $\triangle RBD \cong \triangle YDB$ .



#### Dio IV

Odgovorite na sva pitanja u ovom dijelu. Svaki točan odgovor vrijedi 6 bodova. Jasno označite nužne korake, uključujući primjerene formule, supstitucije, dijagrame, grafove, crteže, tablice. . . Za sva pitanja u ovom dijelu točan numerički odgovor bez prikazanog postupka vrijedi 1 bod.

33. Izvrši naznačene operacije i potpuno pojednostavni:

$$\frac{x^2 - 9}{x^2 - 5x} \cdot \frac{5x - x^2}{x^2 - x - 12} : \frac{x - 4}{x^2 - 8x + 16}$$

34. Dvije sile od 40 N i 20 N redom djeluju istodobno na objekt. Kut između dviju sila je  $40^\circ$ .

Nađi vrijednost rezultantne sile zaokruženo na desetinku.

Nađi vrijednost kuta (zaokruženo na stupanj) što ga zatvaraju rezultantna sila i veća sila.

#### Formule

##### Površina trokuta

$$P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$$

##### Funkcije zbroja dvaju kutova

$$\begin{aligned} \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta \end{aligned}$$

##### Funkcije razlike dvaju kutova

$$\begin{aligned} \sin(\alpha - \beta) &= \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta \\ \cos(\alpha - \beta) &= \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \end{aligned}$$

##### Poučak o sinusima

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

##### Poučak o kosinusima

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \gamma$$

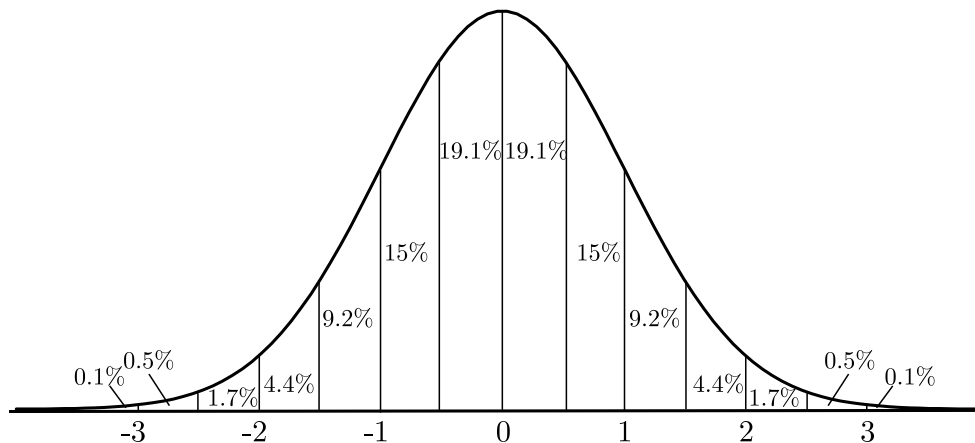
##### Funkcije dvostrukog kuta

$$\begin{aligned} \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \cos 2\alpha &= 2 \cos^2 \alpha - 1 \\ \cos 2\alpha &= 1 - 2 \sin^2 \alpha \end{aligned}$$

##### Funkcije polovice kuta

$$\begin{aligned} \sin \frac{1}{2}\alpha &= \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \\ \cos \frac{1}{2}\alpha &= \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}} \end{aligned}$$

Normalna razdioba - standardna devijacija



Sveučilište države New York

ZAVRŠNI SREDNJOŠKOLSKI ISPIT

**MATEMATIKA B**

Petak, 27. siječnja 2007. – 9 : 15 do 12 : 15

**FORMULAR ZA ODGOVORE**

Učenik ..... Spol  M  Ž Razred .....  
 Nastavnik ..... Škola .....

Vaši odgovori na pitanja u dijelu I trebaju biti zapisani na ovom formularu.

**Dio I**

Odgovorite na svih 20 pitanja u ovom dijelu.

- |         |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|
| 1 ..... | 6 .....  | 11 ..... | 16 ..... |
| 2 ..... | 7 .....  | 12 ..... | 17 ..... |
| 3 ..... | 8 .....  | 13 ..... | 18 ..... |
| 4 ..... | 9 .....  | 14 ..... | 19 ..... |
| 5 ..... | 10 ..... | 15 ..... | 20 ..... |

Vaši odgovori na pitanja iz dijelova II, III i IV trebaju biti napisani na ispitnim stranicama.

Dužni ste potpisati donju izjavu.

Izjavljujem na kraju ovog ispita da nisam imao nezakonite spoznaje o pitanjima ili odgovorima prije ispita i da nisam primio ni pružio pomoć u odgovaranju na bilo koje pitanje tijekom ispita.

\_\_\_\_\_  
Potpis