

ISPITNI KATALOG ZA EKSTERNU MATURU
IZ MATEMATIČKO-FIZIČKOG IZBORNOG PODRUČJA
U ŠKOLSKOJ 2017./2018. GODINI

MATEMATIKA - FIZIKA

Predmetno povjerenstvo za matematiku

1. Beata Krpan, prof. (KŠC, Sarajevo)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

Predmetno povjerenstvo za fiziku:

1. Elvira Lihović, mr. prof. fizike (KŠC Sarajevo)
2. Željko Stapić, mr. prof. fizike (KŠC Zenica)
3. Mojmir Džaja, prof. fizike (KŠC Travnik)
4. Boris Budimir, prof. fizike (KŠC Tuzla)
5. Marko Ćurić, dipl. ing. (KŠC Žepče)
6. Andreana Kovačević Ćurić, prof. fizike (KŠC Banja Luka)

SADRŽAJ:

MATEMATIKA.....	3
1. UVOD	3
1.1 Opći ciljevi ispita.....	3
1.2 Obrazovni ishodi	4
2. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE	5
3. UPUTE ZA TESTIRANJE.....	5
3.1 Pismeni ispit (test znanja).....	5
3.2 Usmeni ispit.....	5
4. ZADATCI ZA PISMENI DIO ISPITA (TEST ZNANJA)	6
5. RJEŠENJA ZADATAKA ZA PISMENI DIO ISPITA	27
6. PITANJA ZA USMENI ISPIT.....	28
7. PRIMJER TESTA:	30
8. LITERATURA.....	32
FIZIKA.....	33
9. UVOD	33
9.1 Opći ciljevi nastavnog predmeta	33
9.2 Obrazovni ishodi	34
10. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE	39
10.1 Test.....	39
10.2 Pribor	39
11. ZADATCI ZA TEST:	40
12. Rješenja zadataka iz fizike za test iz izbornog predmeta fizika	54
13. PRIMJER TESTA	55
14. PITANJA ZA USMENI ISPIT IZ IZBORNOG PREDMETA FIZIKA.....	58
15. LITERATURA:.....	59

MATEMATIKA

1. UVOD

Na osnovi članka 78. Uredbe o odgoju i obrazovanju u Sustavu katoličkih škola za Europu, učenici nakon završene opće gimnazije, polažu eksternu maturu. Eksternom maturom se provjeravaju znanja, sposobnosti i vještine stečene tijekom četvorogodišnjeg gimnazijskog odgoja i obrazovanja. U tom cilju napravljen je Katalog zadataka za polaganje ispita eksterne mature iz predmeta matematika koji obuhvaća najvažnije programske sadržaje iz matematike, što će poslužiti učenicima kao kvalitetna osnovica za nastavak daljnjeg školovanja.

Katalog zadataka za polaganje eksterne mature temeljni je dokument ispita u kojem su navedeni opći ciljevi ispita, struktura testa zasnovana na programskim odrednicama Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu, pravila izrade testa, literatura i zadatci označeni brojevima od 1 do 125, kao i označeni brojevi rješenja zadataka.

1.1 Opći ciljevi ispita

Cilj je ispita iz matematike provjeriti u kojoj mjeri pristupnici znaju, tj. mogu:

- rabiti matematički jezik tijekom čitanja, interpretiranja i rješavanja zadataka
- očitavati i interpretirati podatke zadane u analitičkome, tabličnome i grafičkome obliku ili riječima te u navedenim oblicima jasno, logično i precizno prikazivati dobivene rezultate
- matematički modelirati problemsku situaciju, naći rješenje te provjeriti ispravnost dobivenoga rezultata
- prepoznati i rabiti vezu između različitih područja matematike
- rabiti različite matematičke tehnike tijekom rješavanja zadataka

Dostignuta razina znanja te kompetencija pristupnika provjerava se u ovim područjima:

- Skupovi brojeva i algebra
- Jednadžbe i nejednadžbe
- Funkcije
- Geometrija
- Analitička geometrija
- Stereometrija

1.2 Obrazovni ishodi

Obrazovni ishodi - jasno i precizno napisana izjava o tome što bi učenik trebao znati, razumjeti, moći napraviti, vrednovati kao rezultat procesa učenja.

Za svako područje ispitivanja određeni su posebni ciljevi ispita, odnosno konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigao uspjeh na ispitu.

Obrazovni ishodi prikazani su u tablicama radi bolje preglednosti. U tablicama su detaljno razrađeni sadržaji koji će se ispitivati te obrazovni ishodi vezani uz pojedine sadržaje.

Sadržaj	Obrazovni ishodi
Algebarski izrazi i algebarski razlomci	○ znati vršiti operacije s potencijama i korijenima, zbrajati, oduzimati i množiti algebarske izraze, rastavljati polinome na faktore i primjenjivati formule, vršiti radnje sa algebarskim razlomcima
Linearna i kvadratna funkcija, eksponencijalna i logaritamska funkcija	○ znati predstaviti linearnu, kvadratnu, logaritamsku i eksponencijalnu funkciju i ispitati njihov tijek. Nul-točke i ekstrem kvadratne funkcije.
Linearne jednadžbe i nejednadžbe	- znati rješavati linearne jednadžbe i nejednadžbe
Kvadratne jednadžbe i nejednadžbe	- znati rješavati kvadratne jednadžbe, nejednadžbe, primjenjivati Vietova pravila, rastaviti kvadratni trinom na faktore
Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe	- znati rješavati osnovne eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe primjenom osobina potencija i logaritama
Funkcije s apsolutnim vrijednostima	- znati primjenjivati na linearne, kvadratne, logaritamske i trigonometrijske funkcije
Jednadžbe i nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima	- znati primjenjivati na linearne, kvadratne, logaritamske i trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe
Kompleksni brojevi	- znati potenciranje imaginarne jedinice, vršiti osnovne radnje sa kompleksnim brojevima
Trigonometrijske funkcije i jednadžbe	- definicija trig. funkcija, trigonometrijski identiteti, formule i primjena na rješavanje jednadžbi.
Nizovi	- Znati osobine aritmetičkog i geometrijskog niza, formule za a_n i S_n .
Osobine funkcija	- odrediti domen funkcije, ispitati parnost, zadavanje funkcije
Geometrija	- znati primjenjivati sličnost trokuta, formule za zbroj kutova u trokutu, broj dijagonala i kutova mnogokuta, tetivni i tangentni četverokut, površina i opseg kruga, dužina lukova, površina ravnih likova
Analitička geometrija	- znati osnovne pojmove o kružnici, elipsi, hiperboli i paraboli, određivati tangente koristeći uvjete dodira

Stereometrija	- poznavati osnovne formule za izračunavanje površine i volumena geometrijskih tijela, primjenjivati ih u zadacima
---------------	--

2. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE

Svi zadaci u Katalogu su koncipirani na temelju metodskih jedinica iz važećeg Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu. Radna podloga za izbor zadataka su važeći udžbenici iz matematike za gimnaziju, te zbirke zadataka iz matematike za srednju školu. Katalog ispitnih zadataka sadrži ukupno 125 zadataka predviđenih za samostalnu vježbu učenika. Maturalni ispit se sastoji od pismenog ispita (test znanja) i usmenog ispita.

Ocjenjivanje /način bodovanja/

3. UPUTE ZA TESTIRANJE

3.1 Pismeni ispit (test znanja)

- Vrijeme predviđeno za izradu testa je 90 minuta (dva školska sata).
- Tijekom izrade testa učenici neće moći koristiti mobitele, digitrone, logaritamske tablice niti bilo koja druga tehničko – elektronska, printana, rukopisna i slična pomagala. Koristiti mogu isključivo kemijsku olovku s plavom ili crnom tintom.
- Za vrijeme testa nije dopušteno došaptavanje, ometanje drugih učenika na bilo koji način, prepisivanje zadataka, gestikuliranje i slično.

3.2 Usmeni ispit

- Učenik bira jedan od dva izborna predmeta iz kojeg polaže usmeni ispit.
- Na usmenom dijelu ispita učenik izvlači cedulju na kojoj se nalaze 2 zadatka i jedno teoretsko pitanje.
- Učenik ima pravo da ponovo izvlači cedulju sa pitanjima.
- Ponovno izvlačenje cedulje sa pitanjima povlači smanjivanje ocjene za jedan.
- Nakon izvlačenja cedulje učenik ima pravo da se na mjestu pripremi i napravi koncept.

4. ZADATCI ZA PISMENI DIO ISPITA (TEST ZNANJA)

1. Izraz $\frac{27a^3+1}{64a^2-9} : \frac{9a^2-3a+1}{16a-6} - \frac{2(1+3a)}{8a+3}$ jednak je

- A. 4 B. -1 C. $2a^2$ D. 0 E. $8a$

2. Nakon sređivanja izraz $\frac{a^3+b^3}{a+b} : (a^2-b^2) + \frac{2b}{a+b} - \frac{ab}{a^2-b^2}$ je jednak

- A. 1 B. $2(a-b)$ C. 3 D. ab E. a^2+b^2

3. Izraz $\left[\frac{\sqrt{a}}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{a}-1} + \frac{1}{\sqrt{a}+1} \right) - \frac{a}{a+1} \right] \cdot \left(a - \frac{1}{a} \right)$ je jednak:

- A. a B. 2 C. $\frac{a-1}{a}$ D. 0 E. $\sqrt{a}-1$

4. Nakon sređivanja izraz

$\left[\frac{1}{\left(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}} \right)^{-2}} - \left(\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}} \right)^{-1} \right] \cdot (ab)^{-\frac{1}{2}}$ jednak je

- A. 2 B. $a\sqrt{b}-b\sqrt{a}$ C. $\frac{1}{\sqrt{ab}}$ D. 1 E. $\sqrt{ab}$

5. 40% od $\left(\frac{3}{4} - \frac{2}{5}\right) \cdot \left(16 + \frac{36}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}$ iznosi

- A. 0,07 B. 7 C. 0,7 D. 0,028 E. 0,28

6. Zadane su funkcije $f(x) = \frac{x+3}{x-1}$ i $g(x) = x^2 - 3$. Kompozicija funkcija $(f \circ g)(x)$ je jednaka:

- A. x B. $x^4 - 6x^2 + 6$ C. $\frac{x^2}{x^2-4}$ D. $\frac{x^2-4}{x^2}$ E. $\frac{x^2}{x^2+4}$

7. Neka je $f(x) = \frac{1}{1-x}$ i $g(1-x) = x$ tada je $f\left(g\left(\frac{1}{x}\right)\right)$ jednako

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

8. Ako je $f(x) = \frac{3x-5}{x+3}$, tada $f^{-1}(1)$ iznosi

- A. 3 B. -1 C. 5 D. -2 E. 4

9. Ako je polinom $x^3 + 3x^2 - A$ djeljiv polinomom $x+1$, onda A iznosi

- A. -2 B. -1 C. 3 D. 2 E. 0

10. Riješi sustav jednačbi :
$$\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{x-2y}{3} = 0.2 \\ \frac{y}{3} + \frac{2x-y}{2} = 1.2 \end{cases}$$

- A. $(x,y)=(0,0)$ B. $(x,y)=(1,0)$ C. $(x,y)=(0.6,0)$ D. $(x,y)=(1.4,0)$ E. $(x,y)=(1.2,0)$

11. Kolika je vrijednost izraza $\left[\left(16^{\frac{3}{4}} \right)^{-\frac{2}{3}} \cdot \left(27^{\frac{1}{3}} \right)^{-2} \right]^{-\frac{1}{2}}$?

A. 2

B. 4

C. 6

D. 8

E. 10

12. Broj $\frac{\sqrt[3]{0,008}}{\sqrt{0,01}}$ je

A. 0,2

B. 20

C. 0,02

D. 2

E. 4

13. Izraz $8^{-\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{4}{9} \right)^{0.5} + 81^{\frac{1}{4}} \cdot \left(\frac{1}{32} \right)^{0.2}$ jednak je

A. $\frac{1}{3}$ B. 3 C. $\frac{1}{6}$ D. 1 E. -1

14. Vrijednost izraza $\left(a^{-\frac{3}{2}} b (ab^{-2})^{-\frac{1}{2}} (a^{-1})^{-\frac{2}{3}} \right)^3$ za $a = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $b = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$ jednak je

A. $\frac{1}{2}$ B. $\sqrt[3]{2}$ C. 2 D. $\sqrt{2}$ E. 1

15. Skup rješenja nejednadžbe $\frac{2}{x-3} > 1$ je

A. $x > 5$

B. $x < 3$

C. $3 < x < 5$

D. $x < 5$ E. $\forall x \in R$

16. Skup svih rješenja nejednadžbe $\frac{x}{(x-2)(x-3)} \leq \frac{1}{(x-2)(x-3)}$ je

A. $[3, \infty)$ B. $(2, 3]$ C. $(-\infty, 1] \cup (2, 3)$ D. $(-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$ E. $(1, 2)$

17. Skup svih rješenja nejednadžbe $\frac{x^2 - 5x + 6}{x + 4} > 0$ je

A. $(-\infty, 2) \cup (3, +\infty)$ B. $(-4, +\infty)$ C. $(-4, 4)$ D. $(-4, 2) \cup (3, +\infty)$ E. $(2, +\infty)$

18. Zadana je funkcija $y = x^2 - 4x + 3 = (x - \alpha)(x - \beta)$. U rastavu funkcije y na faktore vrijedi:

A. α i β su pozitivni B. α i β su negativni C. α i β su suprotnog znaka
D. α i β su kompleksni brojevi E. bar jedan od brojeva α i β jednak je 0

19. Trigonometrijski zapis broja -1 je:

A. $\cos 0 + i \sin 0$ B. $\cos(-1) + i \sin(-1)$ C. $\cos \pi + i \sin \pi$ D. $\cos 2\pi + i \sin 2\pi$
E. Realni broj nema trigonometrijski zapis.

20. Zbroj aritmetičke i geometrijske sredine korijena jednadžbe $2x^2 - 20x + 32 = 0$ iznosi

A. 10 B. 12 C. 7 D. 9 E. 11

21. Funkcija $f(x) = x^2 - 2x + a$ ima dvije različite pozitivne nul točke za svaki broj a za koji vrijedi

A. $0 < a < 1$ B. $a < 1$ C. $a > 0$ D. $a < 2$ E. $a > 2$

22. Korijeni x_1 i x_2 polinoma $f(x) = x^2 + px + 12$ su pozitivni i zadovoljavaju uvjet $x_1 - x_2 = 1$. Koeficijent p iznosi.

- A. -7 B. 6 C. 2 D. 7 E. -6

23. Koje vrijednosti poprima realan parametar m , ako je vrijednost izraza x^2+2x+m veća od 1 za svaki realan x ?

- A. $m>1$ B. $2<m<4$ C. $m<4$ D. $m<2$ E. $m>2$

24. Jednadžba $mx^2+8x+1=0$ ima realna i različita rješenja za

- A. $m<16$ B. $m>16$ C. $m\leq 16$ D. $m\geq 16$ E. $m=16$

25. Za polinom drugog stupnja $f(x) = ax^2 - bx + c$ vrijedi $f(-1) = 2$, $f(0) = 2$ i $f(2) = -4$. Nultočke polinoma f su:

- A. -1, 2 B. 1, -2 C. 0, 1 D. -1, -2 E. 1, 2

26. Funkcija $f(x)=ax^2+bx+c$ ima za $x=1$ najmanju vrijednost -8, a za $x=3$ ima vrijednost 0. Vrijednost $f(x+1)$ je jednaka

- A. $3x^2+x-1$ B. $3(x-1)^2$ C. $2x^2-8$ D. x^2-2x+1 E. $2(x+1)^2$

27. Funkcija $y=-2x^2+(m+2)x-(2m-5)$ poprima maksimalnu vrijednost $y_{\max}=1$ kad je vrijednost parametra m jednaka

- A. 1 B. 2 C. 5 D. 6 E. 9

28. Odredi sve vrijednosti $m \in R$ za koje je funkcija $f(x)=x^2-(m-1)x+1$ pozitivna za svaku vrijednost $x \in R$

- A. $m \in (0,1)$ B. $m \in (0,2)$ C. $m \in (-1,3)$ D. $m \in (-2,-1)$ E. $m \in (-3,0)$

29. Zbroj kvadrata rješenja jednadžbe $4x^2+5x+m=0$ jednak je 1. Kolika je vrijednost broja m?

- A. 6 B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{9}{8}$ D. 2 E. $\frac{1}{8}$

30. Izračunati potenciju sljedećeg broja $\left(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^{17}$:

- A. $\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $-\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $-\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}$ E. $\frac{1}{2}$

31. Ako je $4\log_4 x = 0$, onda je izraz $3x + \log_2 \frac{2}{4}$ jednak

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5

32. Rješenje jednadžbe $\log_3(2^x - 1) + \log_3(2^x - 3) = 1$ je

- A. manje od nule B. 0 C. veće od nule D. ne postoji E. nije jedinstveno

33. Ako je $a = \log_7 2$ tada $\log_{49} 28$ iznosi

- A. $\frac{3}{a+1}$ B. $\frac{1+2a}{2}$ C. $\frac{a-1}{a+1}$ D. $\frac{3a}{a-1}$ E. $\frac{3(1-a)}{5}$

34. Rješenje x jednadžbe $4 \cdot 2^{\log_4 x} = 1$ nalazi se u intervalu

- A. $0 < x \leq \frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{4} < x < \frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{2} < x \leq 1$ D. $1 < x \leq 4$ E. $4 < x \leq 16$

35. Izraz $\frac{\log 0,001}{\sqrt{0,01^4}}$ ima vrijednost

- A. 10 000 B. -20 000 C. 2 000 D. -30 000 E. -3 000

36. Neka je $\log^2 x - \frac{1}{2} \log x < 0$. Onda je:

- A. $0 < x^2 < 0,01$ B. $0,01 < x^2 < 1$ C. $1 < x^2 < 10$ D. $10 < x^2 < 100$ E. $x^2 > 100$

37. Ako je $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \sqrt{32}$, onda je $\sin(\pi x)$ jednak

- A. 1 B. 0,5 C. 0 D. -0,5 E. -1

38. Umnožak svih realnih korijena jednadžbe $x^{\log x} = 100 x^2$ jednak je:

- A. 1 B. 10 C. 50 D. 100 E. 1000

39. Rješenje x jednadžbe $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$ nalazi se u intervalu

- A. (4,6) B. (-4,-2) C. (2,4) D. (-2,0) E. (0,2)

40. Vrijednost izraza $25^{\frac{1}{4} \log_5 49}$ iznosi

- A. 5/7 B. 7/5 C. $\sqrt[4]{25}$ D. 7 E. 35

41. Vrijednost izraza $\log_a \frac{1}{x} + \log_{\frac{1}{a}} x$, gdje je $x > 0$, $a > 0$ iznosi

- A. 0 B. $\log_a \left(x + \frac{1}{x} \right)$ C. $\log_a x^2$ D. $\log_{\frac{1}{a}} x^2$ E. $\log_{\frac{1}{a}} \left(x + \frac{1}{x} \right)$

42. Rješenje jednadžbe $\left(2^{-3} \cdot \sqrt{2} \right)^x = 4^{3-2x}$ leži u intervalu

- A. (1,3) B. (2,6) C. (-2,1) D. (1,2) E. (-10,0)

43. Rješenje nejednadžbe $2^{\log(2x-3)} > \frac{1}{2}$ je

- A. $x > 1,35$ B. $x > 1,45$ C. $x > 1,75$ D. $x > 1,55$ E. $x > 1,65$

44. Rješenje jednadžbe $\frac{3^x - 3^{-x}}{3^x + 3^{-x}} = \frac{1}{2}$ iznosi

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

45. Domena funkcije $f(x) = \sqrt{\frac{x-1}{x}} \log(2x-1)$ je interval

- A. $\left(\frac{1}{2}, +\infty \right)$ B. $(1, +\infty)$ C. $(-\infty, 0)$ D. $\left(\frac{1}{2}, 1 \right]$ E. $[1, +\infty)$

46. Područje definicije funkcije $y = \sqrt{\log(3+x-x^2)}$ je

- A. $[0,2)$ B. $(-1,0)$ C. $[-1,1)$ D. $[-1,2]$ E. $(0,2]$

47. Izraz $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{27} \cdot \log_3 16$ jednak je

- A. 4 B. 8 C. 12 D. -4 E. -8

48. $3^{-2+3\log_3 4}$ iznosi

- A. 48 B. 16/9 C. 64/9 D. $\log_3 16$ E. 16/3

49. Za koji realan broj a je realni dio kompleksnog broja $z = \frac{a+2i}{1-i}$ jednak 1?

- A. -1 B. 3 C. 2 D. 4 E. 6

50. Kompleksan broj $z = \frac{1-7i}{3-i}$ jednak je

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

51. Ako je $z = \frac{3+i}{3-i} - \frac{3-i}{3+i}$ onda je

- A. $z=0$ B. $z=2i$ C. $z=3-2i$ D. $z=10$ E. $z = \frac{6}{5}i$

52. Koliko iznosi $\left(\frac{i^{101}}{i^{303} + i^{202}} \right)^2$

- A. $-\frac{i}{2}$ B. $\frac{i}{2}$ C. 1 D. $-\frac{1}{2}$ E. $\frac{i}{4}$

53. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja $\frac{2-i}{3+i} + \frac{i+1}{i-1}$ iznosi

- A. $3/2$ B. $-1/3$ C. $\sqrt{\frac{5}{2}}$ D. 1 E. $1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$

54. Realni dio kompleksnog broja $\frac{(1+i)^2}{(1-i)^3}$ jest

- A. 0 B. 2 C. $-1/2$ D. $\frac{1}{2}$ E. -2

55. Ako je $z = \frac{\sqrt{2}-i}{1-i}$, onda $z \cdot \bar{z}$ iznosi

- A. $\frac{3}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$ C. $\sqrt{2}+1$ D. 3 E. $\frac{3}{4}$

56. Vrijednost izraza $(1+i\sqrt{3})^3 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^{-2}$ jednaka je

- A. $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{2}} - 4i$ B. $\frac{1-i\sqrt{3}}{2}$ C. $-8i$ D. -8 E. $8i$

57. Realni dio kompleksnog broja $\frac{(1+i)^{30} + (1+i)^{32}}{(1-i)^{50} - (1-i)^{51}}$ iznosi

- A. 2^{-9} B. 2^9 C. 1 D. -2^{-9} E. -2^9

58. Odredi realne brojeve a i b iz jednakosti: $\frac{a+bi}{2-3i} = 1+4i$

A. $a=4, b=13$ B. $a=14, b=5$ C. $a=4, b=5$ D. $a=2, b=15$ E. $a=14, b=15$

59. Koliki mora biti parametar m da sustav jednačbi $mx+3y=1, 2x-\sqrt{3}y=7$ nema rješenja?

A. $2\sqrt{3}$ B. 3 C. -3 D. $-2\sqrt{3}$ E. 4,81

60. Geometrijska sredina dvaju pozitivnih realnih brojeva je 2, dok je zbroj njihovih kvadrata 8. Kolika je aritmetička sredina tih brojeva?

A. 5 B. 4 C. 8 D. 2,5 E. 2

61. Interval na O_x osi u kojem su ispunjene obje nejednačbe $x^2+4x+3>0$ i $2x+3\geq 0$ jest

A. $(-3, \infty)$ B. $(-\infty, -\frac{3}{2})$ C. $(-\infty, -3)$ D. $(-1, \infty)$ E. $(-\frac{3}{2}, -1)$

62. Ako jedan kut pravilnog mnogokuta ima 160° onda taj mnogokut ima

A. 15 stranica B. 16 stranica C. 17 stranica D. 18 stranica E. takav pravilni mnogokut ne postoji.

63. Sustav $4^{2x} = 8^{y-3}, 16^{x-4} = 2^{5y-1}$ ima rješenje

A. $x=0, y=3$ B. $x=4, y=0,2$ C. $x=-12, y=11$ D. $x=-11,25, y=12$ E. $x=-11,25, y=-12$

64. Dijagonale paralelograma imaju duljine 6cm i 10cm, a jedna njegova strana ima duljinu 7cm. Kut između dijagonala iznosi

A. 75° B. 90° C. 45° D. 60° E. 30°

65. Visine paralelograma se odnose kao 2:3, a njegov opseg iznosi 40. Ako je $\alpha = 30^\circ$ unutrašnji oštri kut, kolika je površina paralelograma?

A. 16 B. 20 C. 36 D. 25 E. 48

66. Ako je omjer većeg kuta među dijagonalama pravokutnika prema manjem kutu 2:1, onda je omjer stranica pravokutnika a:b jednak ($a > b$)

A. 3:2 B. $2:\sqrt{2}$ C. $\sqrt{3}:1$ D. 2:1 E. $3:\sqrt{3}$

67. Dva kružna luka različitih kružnica imaju jednake duljine. Ako prvom pripada središnji kut od 60° , a drugom od 45° , koliki je omjer površina dvaju odgovarajućih krugova?

A. 9 : 16 B. $\frac{1}{3} : 4$ C. $3 : \frac{1}{4}$ D. 3 : 8 E. 5 : 4

68. Omjer polumjera upisane i opisane kružnice pravokutnom trokutu s katetama $a=3$, $b=4$ jednak je

A. 2:3 B. 2:5 C. 3:5 D. 4:5 E. 2:4

69. Površina pravilnog šestokuta je $\frac{1}{2}$. Njegov opseg iznosi

A. $3\sqrt[4]{2}$ B. $2\sqrt[4]{2}$ C. $2\sqrt[4]{3}$ D. $3\sqrt[4]{3}$ E. $3\sqrt{2}$

70. Površina romba je 5, a duljine njegovih dijagonala se odnose kao 2:1. Opseg romba je

A. 8 B. 4 C. 12 D. 9 E. 10

71. Kraci šiljastog kuta α diraju kružnicu. Dirališta dijele luk kružnice u omjeru 3:5. Kut α iznosi

A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{\pi}{5}$ E. $\frac{\pi}{2}$

72. U pravokutnom trokutu ABC su katete $a=4$ i $b=6$. Udaljenost vrha B od težišta

trokuta je

- A. 3 B. 2 C. 10/3 D. 11/3 E. 7/2

73. U tetivnom četverokutu su α, β, γ i δ unutarnji kutovi. Ako je $\alpha : \beta : \gamma = 2 : 3 : 4$ kut δ iznosi

- A. 30° B. 90° C. 45° D. 60° E. 75°

74. $x^2 + y^2 = x$ je jednadžba:

- A. elipse sa fokusima $F_{1,2} = \left(\pm \frac{1}{2}, 0\right)$ B. hiperbole sa asimptotama $y = \pm x$ C. kružnice sa središtem $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ D. kružnice polumjera $\sqrt{x}$ E. parabole

75. Površina trapeza s osnovicama 14 i 10, te krakovima 15 i 13 iznosi:

- A. 121 B. 144 C. 100 D. 169 E. 196

76. U jednakokračnom trokutu osnovica je za 2cm, a krak za 1cm dulji od visine spuštene na osnovicu. Površina trokuta iznosi

- A. 10 cm^2 B. 12 cm^2 C. 14 cm^2 D. 20 cm^2 E. $8\sqrt{2} \text{ cm}^2$

77. Stranice trokuta su duljine 3 i 4, a kut među njima je 30° . Površina tog trokuta je

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5

78. Stožac s bazom polumjera $r = 4$ cm ima visinu $h = 5$ cm. Ravnina paralelna s bazom siječe ga na dva dijela, na udaljenosti 2 cm od baze. Kakao se odnose volumeni dobivenih tijela?

- A. 27:98 B. 27:73 C. 27:144 D. 2:5 E. 2:3

79. Ako toranj visok 90m baca sjenu dugačku $30\sqrt{3}$ m, onda je u tom trenutku kut između uspravnog zida tornja i sunčevih zraka:

- A. 0° B. 45° C. 60° D. 90° E. 30°

80. Kut među vektorima $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j}, \vec{b} = \vec{i} + \vec{j}$ iznosi:

- A. 0° B. 180° C. 90° D. 45° E. 30°

81. Bridovi kvadra odnose se kao 1:2:5, a njegova dijagonala je duga $5\sqrt{6}$ cm. Oplošje kvadra iznosi

- A. 17 cm^2 B. 34 cm^2 C. 85 cm^2 D. 100 cm^2 E. 170 cm^2

82. Osnovka uspravne prizme je romb površine 216 cm^2 . Površine dijagonalnih presjeka nad osnovkom iznose 198 cm^2 i 264 cm^2 . Izračunaj obujam te prizme.

- A. 2435 cm^3 B. 2376 cm^3 C. 2005 cm^3 D. 1515 cm^3 E. 14350 cm^3

83. Bočni brid pravilne šesterostane piramide volumena $V=32$ zatvara s bazom piramide kut od 30° . Stranica baze ima duljinu

- A. 3 B. $\sqrt{12}$ C. 4 D. $3\sqrt{3}$ E. 5

84. Vrijednost m za koju su pravci $4x-5my+3=0$ i $3x-2y+6$ okomiti je

- A. $-6/5$ B. $4/3$ C. $-1/3$ D. $5/6$ E. $-3/4$

85. U trokutu ABC poznati su vrhovi $A(3,7)$, $B(4,1)$, $C(x_3, y_3)$ i težište $T(3,5)$. Koordinate trećeg vrha C su:

- A. $(2,7)$ B. $(1,6)$ C. $(2,6)$ D. $(-3,5)$ E. $(3,8)$

86. Pravac p okomit je na pravac $4x + 3y + 5 = 0$ i dira kružnicu $(x - 4)^2 + (y + 2)^2 = 16$. Kojom od navedenih jednažbi je određen pravac p ?

- A. $y = \frac{3}{4}x + 10$ B. $y = -\frac{3}{4}x - 10$ C. $y = \frac{3}{4}x - 10$ D. $y = -3x - \frac{10}{4}$ E. $y = -\frac{3}{4}x + 10$

87. Jednažba pravca kroz točku $A(-2,1)$, okomitog na pravac koji prolazi točkama $B(-1,-1)$ i $C(2,1)$ glasi

- A. $2y-3x-8=0$ B. $2y+3x+1=0$ C. $2y+3x+4=0$ D. $y+2=0$ E. $3x+2y-5=0$

88. Kut koji čine tangente iz točke $T(-14,-2)$ na kružnicu $x^2 + y^2 = 100$ je

- A. 15° B. 30° C. 45° D. 60° E. 90°

89. Žarišta elipse i jedno njezino tjeme vrhovi su jednakostraničnog trokuta površine $8\sqrt{3}$. Odredi jednažbu elipse:

A. $\frac{x^2}{24} + \frac{y^2}{32} = 1$ B. $\frac{x^2}{32} + \frac{y^2}{24} = 1$ C. $\frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{24} = 1$ D. $\frac{x^2}{24} - \frac{y^2}{32} = 1$ E.

$$\frac{x^2}{7} + \frac{y^2}{8} = 1$$

90. Pravac koji je okomit na pravac $x - y = 0$ i prolazi desnim žarištem elipse

$$16x^2 + 25y^2 = 400$$
 ima jednadžbu:

A. $y = -x - 3$ B. $y = x + 3$ C. $y = -x + 3$ D. $y = x - 3$ E. $y = -3x + 1$

91. Jednažba hiperbole kojoj je udaljenost žarišta smještenih na osi O_x jednaka $10\sqrt{2}$, a asimptote $y = \pm \frac{3}{4}x$ glasi

A. $16x^2 - 9y^2 = 288$

B. $16x^2 - 9y^2 = 144$

C. $9x^2 - 16y^2 = 288$

D. $9x^2 - 16y^2 = 144$

E. $9x^2 - 16y^2 = 1$

92. Kružnica koja prolazi žarištima hiperbole $144x^2 - 25y^2 = 3600$ i točkom $(5,6)$ ima polumjer

A. $5\sqrt{10}$ B. $9\sqrt{3}$ C. 16 D. $\frac{9\sqrt{13}}{2}$ E. $\frac{31}{2}$

93. Površina trokuta koji određuju koordinatne osi i tangenta na kružnicu $x^2 + y^2 = 4$ s diralištem $T(1, \sqrt{3})$ iznosi

A. 4 B. $\frac{5}{\sqrt{3}}$ C. 6 D. 7 E. $\frac{8}{\sqrt{3}}$

94. Duljina tetive pravca $4x - y - 6 = 0$ koju odsjeca parabola $x^2 = 2y$ iznosi

- A. 20 B. $4\sqrt{17}$ C. $6\sqrt{10}$ D. 16 E. $12\sqrt{2}$

95. Jednakokračni trokut upisan je u parabolu $y^2 = x$ tako da mu je jedan vrh u tjemenu a preostala dva imaju istu apscisu kao i fokus parabole. Kolika je površina tog trokuta?

- A. 1 B. 8 C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{8}$ E. $\frac{1}{2}$

96. Kut među pravcima $p_1 \equiv x + y\sqrt{3} - 1 = 0$ $p_2 \equiv x\sqrt{3} - 3y + 2 = 0$ jednak je

- A. 150° B. 135° C. 90° D. 60° E. 30°

97. Elipsa $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ima zajednička žarišta (fokuse) s hiperbolom $x^2 - y^2 = 1$, a velika os joj je tri puta veća od male. Veličina velike ose elipse $2a$ iznosi

- A. 4 B. $7/3$ C. $8/3$ D. 2 E. 3

98. Sjecišta krivulja $xy = 12$, $x^2 + y^2 = 25$ su vrhovi

- A. romba B. pravokutnika C. kvadrata D. jednakokračnog trokuta
E. jednakostraničnog trokuta

99. Vrijednost izraza $1 + z + z^2 + \dots + z^7$ za $z = \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ je

- A. 2π B. 0 C. $2\pi i$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E. $\frac{\sqrt{2}}{2}i$

100. Vrijednost paramtra m za koje je koeficijent smjera pravca $(m-2)y + mx + m-2 = 0$ pozitivan, pripada intervalu

A. (0,2) B. (-2,0) C. (3,4) D. (-4,0) E. (2,5)

101. Za koju vrijednost od x će brojevi $\log(x+1)$, $\log(x-2)$, $\log(x-3)$ činiti aritmetički niz

A. 2 B. $5/2$ C. $7/2$ D. $9/2$ E. $11/2$

102. Tri broja tvore silazni aritmetički niz. Njihov zbroj je 9. Ako se prvi uveća za 4, niz postaje geometrijski. Treći broj u nizu je

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5

103. Zbroj tri uzastopna člana aritmetičkog niza je 33, a umnožak 1232. Najveći od ta tri člana niza je

A. 11 B. 12 C. 13 D. 14 E. 15

104. Za koje su x brojevi: $\frac{1}{x+2}$, $\frac{1}{x-2}$, $\frac{1}{x-4}$ uzastopni članovi geometrijskog niza?

A. $x = -6$ B. $x = 10$ C. $x = 8$ D. $x = 6$ E. $x = 10$

105. Koliko članova ima geometrijski niz, ako je $a_1 = 5$, $a_5 = 405$, a zbroj svih članova iznosi 1820?

A. 12 B. 11 C. 6 D. 5 E. 7

106. Godine starosti petoro braće čine aritmetički niz. Zbroj godina najstarije dvojice jednak je zbroju godina ostale trojice, dok svi osim najmlađeg imaju ukupno 78 godina. Koliko godina ima najmlađi brat?

- A. 11 B.12 C.13 D. 14 E. 15

107. Koliko članova aritmetičkog niza 21,18,15,... treba zbrojiti da bi njihov zbroj bio jednak 0.

- A.13 B.12 C.18 D.19 E.15

108. U aritmetičkom nizu sastavljenom od četiri različita člana a_1, a_2, a_3, a_4 , prvi član $a_1=1$, izostavimo li drugi član niza, preostala tri člana a_1, a_3, a_4 tvore geometrijski niz. Koliki je zbroj svih članova aritmetičkog niza?

- A. 5 B.4 C.3 D. 2,5 E.2

109. Zbroj prvih n članova geometrijskog niza iznosi 341. Ako je $a_1 = \frac{1}{3}$ i $a_4 = \frac{8}{3}n$ iznosi?

- A. 2 B.4 C.6 D.8 E.10

110. Ako je $\sin x + \cos x = \frac{1}{3}$, koliko iznosi $\sin^3 x + \cos^3 x$?

- A.27/13 B.13/27 C. 3/2 D.2/3 E. 11/6

111. Stranice trokuta imaju duljine 3, 5, 7 cm. Ako je α nasuprot najvećoj stranici onda je $\cos \alpha$ jednak

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B.0 C. 1 D.1/2 E.-1/2

112. Površina trokuta iznosi 5m^2 , duljina jedne stranice 4m , a druge stranice 3m . Sinus kuta među tim stranicama iznosi

- A. $5/7$ B. $1/4$ C. $1/2$ D. $15/23$ E. $5/6$

113. Broj rješenja jednačbe $\cos^2 x + \sin x \cos x - 1 = 0$ u intervalu $[0, 2\pi]$ je

- A. 2 B. 4 C. 3 D. 8 E. 10

114. $\frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right)$ jednako je

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

115. Sinusi dvaju oštih kutova, α i β , $\alpha, \beta \in (0, \pi)$ su $\frac{1}{\sqrt{5}}$ i $\frac{1}{\sqrt{10}}$. Zbroj tih kutova je kut:

- A. 15° B. 30° C. 45° D. 60° E. 75°

116. Opseg paraleleograma iznosi 22, površina $12\sqrt{3}$, a jedan kut 60° . Duljina dulje dijagonale iznosi

- A. $\sqrt{83}$ B. $\sqrt{91}$ C. $\sqrt{89}$ D. $\sqrt{97}$ E. $\sqrt{99}$

117. Ako je $\sin x + \cos x = 4/3$, onda $\sin x \cdot \cos x$ jednako

- A. $7/18$ B. $1/6$ C. 1 D. 0 E. 2

118. Tangente na kružnicu polumjera r , koje prolaze točkom T tvore kut α (vidni kut kružnice iz točke T). Udaljenost d točke T od središta kružnice jednaka je

A. $\frac{r}{\sin \frac{\alpha}{2}}$ B. $\frac{r}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$ C. $\frac{2r}{\sin \alpha}$ D. $2r \operatorname{ctg} \alpha$ E. $\frac{r}{1 - \cos \alpha}$

119. Ako je $\operatorname{tg} t = \frac{1}{2}$, onda je $\frac{3 \sin t - \cos t}{\sin t + \cos t}$ jednako

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

120. Zadane su funkcije $f(x) = 2x$ i $g(x) = \sin x$. Skup svih rješenja jednadžbe $g(f(x)) = f(g(x))$ je skup (k cio broj)

A. $x = 2k\pi$ B. $(2k+1)\pi$ C. $x = k\pi$ D. $x = 3k\pi/2$ E. $3k\pi/4$

121. Neka je $\cos 2x = 1/2$, pri čemu je $\pi/2 < x < \pi$. Onda je $\sin 7x$ jednak

A. 1 B. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ C. 0 D. -0,5 E. -1

122. Izračunaj točnu vrijednost (ne približni decimalni broj) od $\cos 75^\circ$

A. $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$ E. 1

123. Ako je $\sin x = -\frac{3}{5}$ i $x \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$ tada je $\operatorname{tg} 2x$ jednak

A. $\frac{24}{7}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{24}{25}$ D. $-\frac{7}{24}$ E. $-\frac{4}{5}$

124. Broj rješenja jednažbe $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{5}{8}$ u intrevalu $[0, 2\pi]$ je

- A. 4 B. 6 C. 8 D. 10 E. 12

125. Zbroj svih rješenja jednadžbe $\sqrt{3} \sin 2x = 2 \cos^2 x$ koja se nalaze u intervalu $[0, 2\pi]$ je

- A. 7π B. $\frac{10\pi}{3}$ C. $\frac{13\pi}{6}$ D. 2π E. $\frac{3\pi}{2}$

5. RJEŠENJA ZADATAKA ZA PISMENI DIO ISPITA

- 1.D. 2.A. 3.B. 4.D. 5.D. 6.C. 7.A. 8.E. 9.D. 10.E.
 11.C. 12.D. 13.A. 14.E. 15.C. 16.C. 17.D. 18.A. 19.C. 20.D.
 21.A. 22.A. 23.E. 24.A. 25.B. 26.C. 27.D. 28.C. 29.C. 30.A.
 31.B. 32.C. 33.B. 34.A. 35.D. 36.C. 37.E. 38.D. 39.E. 40.D.
 41.D. 42.B. 43.D. 44.E. 45.E. 46.D. 47.C. 48.C. 49.D. 50.B.
 51.E. 52.B. 53.C. 54.C. 55.A. 56.C. 57.A. 58.B. 59.D. 60.E.
 61.D. 62.D. 63.E. 64.D. 65.E. 66.C. 67.A. 68.B. 69.C. 70.E.
 71.B. 72.C. 73.B. 74.C. 75.B. 76.B. 77.C. 78.A. 79.E. 80.C.
 81.E. 82.B. 83.C. 84.A. 85.A. 86.C. 87.C. 88.E. 89.B. 90.C.
 91.C. 92.A. 93.E. 94.B. 95.D. 96.D. 97.E. 98.B. 99.B. 100.A.
 101.C. 102.A. 103.D. 104.D. 105.C. 106.B. 107.E. 108.D. 109.E. 110.B.
 111.E. 112.E. 113.B. 114.B. 115.C. 116.D. 117.A. 118.A. 119.C. 120.C.
 121.D. 122.D. 123.A. 124.C. 125.B.

6. PITANJA ZA USMENI ISPIT

1. Dokazati da je zbroj unutarnjih kutova u trokutu 180° , a spoljnjih 360° . (Dokaz teoreme)
2. Dokazati da je spoljnji kut trokuta jednak zbroju dva nesusjedna unutarnja kuta. (Dokaz teoreme)
3. Izreci i dokaži teorem o središnjem i obodnom kutu. (Dokaz teoreme)
4. Izreci i dokaži Talesov teorem o obodnom kutu nad promjerom. (Dokaz teoreme)
5. Sličnost trokuta. Odnosi opsega i površina sličnih trokuta. (Osobine sličnih trokuta, Odnos O i P)
6. Što je tetivni četvorokut i što vrijedi za njegove kutove? (Definicija i teorem o tetivnom četvorokutu).
7. Pokaži da konveksni četvorokut s n stranica ima $\frac{n \cdot (n-3)}{2}$ dijagonala i da mu je zbroj unutarnjih kutova $(n-2) \cdot 180^\circ$ (Dokaz teoreme o broju dijagonala i zbroju unutarnjih kutova).
8. Izvedi formulu za rješenja kvadratne jednadžbe. (Izvođenje formule za $x_{1,2}$)
9. Vietove formule. (Izvesti Vietova pravila i primijeniti ih na primjeru)
10. Znak i tok kvadratne funkcije. (Na grafu kvadratne funkcije objasniti predznak i tijek funkcije)
11. Definiraj eksponencijalnu funkciju i na primjeru funkcija $y=2^x$ i $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ pokaži njene osobine.
12. Definiraj logaritamsku funkciju i opiši njene osobine na primjeru funkcija $y=\log_2 x$ i $y=\log_{\frac{1}{2}} x$.
13. Definicija logaritma i pravila za logaritam produkta, kvocijenta i potencije. (Definicija i pravila)
14. Predstavljanje kompleksnih brojeva u Gausovoj ravnini. (Geometrijski prikaz kompleksnog broja)
15. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. (Značenje i formula za modul kompleksnog broja)
16. Operacije s kompleksnim brojevima. (Objasniti sve računske radnje sa kompleksnim brojevima)
17. Definicija trigonometrijskih funkcija u pravokutnom trokutu. (Na pravokutnom trokutu definirati trigonometrijske funkcije).
18. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova od 30° , 45° i 60° (izvesti pomoću pravokutnog trokuta).
19. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. (Pojam perioda i odrediti period svih trigonometrijskih funkcija)
20. Znak trigonometrijskih funkcija na intervalu $[0, 2\pi]$. (Objasniti predznak trig. funkcija)
21. Znak i tok trigonometrijske funkcije $y = \sin x$ na intervalu $[0, 2\pi]$ (Ispitati osobine $y=\sin x$ za x iz $[0, 2\pi]$)
22. Kako se izračunava udaljenost dviju točaka u koordinatnoj ravnini. (Izvođenje formule)
23. Eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca. (Što je eksplicitni, a što implicitni oblik, pretvaranje iz jednog u drugi oblik).
24. Segmentni oblik jednadžbe pravca. (kako glasi segmentni oblik j.p., šta su m i n, i formula za P)

25. Uvjet okomitosti i paralelnosti dvaju pravaca. (izvod uvjeta okomitosti i paralelnosti pravaca)
26. Izvedi formulu za kut dvaju pravaca. (izvodjenje formule)
27. Izvedi uvjet da pravac bude tangenta elipse. (izvodjenje uvjeta tangente)
28. Definicija i jednačba hiperbole. (definirati hiperbolu, napisati jednačbu, što je a , b , e , ε)
29. Kada je niz ograničen? Kada je niz monotonno rastući a kada monotonno opadajući? (definicija ograničenosti, rastućeg i opadajućeg niza)
30. Izvesti formulu za zbroj prvih n – članova aritmetičkog niza. (izvodjenje formule)
31. Što je geometrijski niz? Kako se izračunava njegov opći član i suma prvih n članova? (definicija geometrijskog niza, formula za opći član i sumu prvih n članova)
32. Definiraj parnost i periodičnost funkcije. (Definicija parnosti i osobine parnih i neparnih funkcija).
33. Definicija prve i druge derivacije. (definirati 1.i 2. derivaciju)
34. Određivanje ekstrema funkcije preko derivacija. (kako se preko 1. i 2. derivacije određuju ekstremi)
35. Asimptote funkcije. (Definicija asimptote, vrste asimptota i kako se određuju)

7. PRIMJER TESTA:

Test iz matematike

Svaki točno riješen zadatak vrijedi 6 bodova

1. Ako je polinom $x^3 + 3x^2 - A$ djeljiv polinomom $x+1$, onda A iznosi

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

2. Zbroj kvadrata rješenja jednadžbe $4x^2 + 5x + m = 0$ jednak je 1. Kolika je vrijednost broja m?

- A. 6 B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{9}{8}$ D. 2 E. $\frac{1}{8}$

3. Koliko iznosi $\left(\frac{i^{101}}{i^{303} + i^{202}} \right)^2$

- A. $-\frac{i}{2}$ B. $\frac{i}{2}$ C. 1 D. $-\frac{1}{2}$ E. $\frac{i}{4}$

4. Rješenje jednadžbe $(2^{-3} \cdot \sqrt{2})^x = 4^{3-2x}$ leži u intervalu

- A. (1,3) B. (2,6) C. (-2,1) D. (1,2) E. (-10,0)

5. Izraz $\left(\log_4 \frac{1}{16} \right)^3$ jednak je

- A. 4 B. 8 C. 2 D. -8 E. -2

6. Površina kružnog vijenca jednaka je četvrtini površine unutrašnjeg kruga. Omjer polumjera unutarnjeg i vanjskog kruga jednak je

- A. $1: \sqrt{2}$ B. $\sqrt{3}:3$ C. $2:3$ D. $2:\sqrt{5}$ E. $3:4$

7. Ako toranj visok 90m baca sjenu dugačku $30\sqrt{3}$ m, onda je u tom trenutku kut između uspravnog zida tornja i sunčevih zraka:

- A. 0° B. 45° C. 60° D. 90° E. 30°

8. Elipsa $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ima zajednička žarišta(fokuse) s hiperbolom $x^2 - y^2 = 1$, a velika os joj je tri puta veća od male. Veličina velike osi elipse $2a$ iznosi

- A. 4 B. $7/3$ C. $8/3$ D. 2 E. 3

9. Ako je zbroj prvih 15 članova aritmetičkog niza 0, a prvi član je 21, onda je deseti član niza

- A.-5 B.-3 C.0 D.-2 E.-6

10. Zbroj svih rješenja jednadžbe $\sqrt{3} \sin 2x = 2 \cos^2 x$ koja se nalaze u intervalu $[0, 2\pi]$ je

- A. 7π B. $\frac{10\pi}{3}$ C. $\frac{13\pi}{6}$ D. 2π E. $\frac{3\pi}{2}$

KLJUČ RJEŠENJA

1. D

2. C

3. B

4. B

5. D

6. D

7. E

8. E

9. E

10. B

8. LITERATURA

1. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 1, udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
2. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 1, udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.
3. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 2, udžbenik i zbirka zadataka za 2. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
4. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 2, udžbenik i zbirka zadataka za 2. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.
5. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 3, udžbenik i zbirka zadataka za 3. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
6. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 3, udžbenik i zbirka zadataka za 3. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.
7. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 4, udžbenik i zbirka zadataka za 4. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
8. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 4, udžbenik i zbirka zadataka za 4. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.

FIZIKA

9. UVOD

Na osnovi članka 78. Uredbe o odgoju i obrazovanju u Sustavu katoličkih škola za Europu, učenici nakon završene opće gimnazije, polažu eksternu maturu. Eksternom maturom se provjeravaju znanja, sposobnosti i vještine stečene tijekom četverogodišnjeg gimnazijskog odgoja i obrazovanja. U tom cilju napravljen je Katalog zadataka za polaganje ispita eksterne mature iz predmeta fizika koji obuhvaća najvažnije programske sadržaje iz fizike, što će poslužiti učenicima kao kvalitetna osnovica za nastavak daljnjeg školovanja.

Katalog zadataka za polaganje eksterne mature temeljni je dokument ispita u kojem su navedeni opći ciljevi ispita, struktura testa zasnovana na programskim odrednicama Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu, pravila izrade testa, literatura, zadatci označeni brojevima od 1 do 90 i pitanja za usmeni dio ispita.

9.1 Opći ciljevi nastavnog predmeta

Opći ciljevi poučavanja fizike su:

1. razvijanje razumijevanja temeljnih fizikalnih koncepata, ideja i spoznaja,
2. razvijanje razumijevanja povezanosti teorije i eksperimenta u fizici,
3. razvijanje sposobnosti rješavanja fizikalnih problema i specifičnog kritičko – logičkog načina razmišljanja,
4. razvijanje osnovnih eksperimentalnih vještina,
5. upoznavanje načina razvoja znanstvenih modela i teorija, te njihovih ograničenja,
6. razvijanje otvorenog stava prema problemima, te fizici i znanosti općenito,
7. razvijanje kvantitativnog pristupa fizici i razumijevanja odnosa između matematičkih izraza i fizikalnih načela,
8. upoznavanje razvoja fizike i njene današnje uloge u društvu te njezinog utjecaja na društvena, filozofska, gospodarstvena i ostala područja,
9. povezivanje znanja iz različitih područja fizike, kao i povezivanje fizike s drugim znanstvenim disciplinama,
10. razvijanje interesa za fiziku.

9.2 Obrazovni ishodi

Obrazovni ishodi - jasno i precizno napisana izjava o tome što bi učenik trebao znati, razumjeti, moći napraviti, vrednovati kao rezultat procesa učenja.

Za svako područje ispitivanja određeni su posebni ciljevi ispita, odnosno konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigao uspjeh na ispitu.

Obrazovni ishodi prikazani su u tablicama radi bolje preglednosti. U tablicama su detaljno razrađeni sadržaji koji će se ispitivati te obrazovni ishodi vezani uz pojedine sadržaje.

Područje	Obrazovni ishodi
OPĆENITO	– Poznavati simbole i SI mjerne jedinice fizikalnih veličina – Razlikovati skalarne i vektorske veličine – Pretvarati mjerne jedinice – Upotrebljavati zapis broja pomoću potencije broja 10 – Poznavati i ispravno upotrebljavati dekadске prefikse mjernih jedinica (piko, nano, mikro, mili, centi, deci, deka, hekto, kilo, mega) – Očitati vrijednosti veličina iz grafa – Grafički prikazati međuovisnost izmjerenih veličina
MEHANIKA	– Primijeniti pojmove pomaka, puta, putanje, srednje brzine, trenutne brzine, srednje akceleracije i trenutne akceleracije kod jednolikog i jednoliko ubrzanog gibanja po pravcu – Primijeniti pojmove perioda, frekvencije kruženja, obodnu i kutnu brzinu kod jednolikog kružnog gibanja – Primijeniti izraz za iznos akceleracije tijela pri jednolikom kruženju – Primijeniti Newtonove zakone gibanja – Grafički rastaviti silu na dvije komponente (sastavnice) pod bilo kojim kutom i računski – Analizirati slobodni pad tijela – Primijeniti pojam količine gibanja i impulsa sile – Primijeniti zakon očuvanja količine gibanja – Razlikovati inercijske od akceleriranih sustava – Koncept energije i očuvanje energije – Dvodimenzionalno gibanje (složena gibanja) – Opći zakon gravitacije – Primijeniti izraz za gustoću tvari, tlak, Pascalov zakon, hidraulički tlak, hidrostatski tlak, uzgon, Arhimedov zakon – Primijeniti jednadžbu kontinuiteta (neprekidnosti) – Primijeniti Bernoullijevu jednadžbu

TERMODINAMIKA	– Objasniti i primijeniti pojam topline i specifičnog toplinskog kapaciteta – Navesti načine prijenosa topline i kvalitativno objasniti toplinsku vodljivost i toplinsku izolaciju – Primijeniti izraz za rad plina pri stalnom tlaku, odrediti rad plina iz (p, V) grafa – Iskazati i primijeniti zakone termodinamike – Objasniti pojmove povratnog i nepovratnog procesa – Objasniti kvalitativno rad toplinskih strojeva u kružnom procesu, te pojam korisnosti – Opisati i objasniti Carnotov kružni proces, te primijeniti izraz za korisnost tog procesa
---------------	--

ELEKTROMAGNETIZAM	– Poznavati vrste električnog naboja i nositelje elementarnog naboja – Objasniti elektriziranje trenjem, dodirom i influencijom za vodiče i izolatore – Iskazati, objasniti i primijeniti Coulombov zakon u vakuumu i u sredstvu – Iskazati i primijeniti definiciju električnog polja i izraz za električno polje točkastog naboja te usporednih električki nabijenih ploča – Silnicama prikazati električno polje jednog naboja, dvaju istoimenih ili raznoimenih naboja, te električno polje između usporednih električki nabijenih ploča – Primijeniti izraz za elektrostatsku potencijalnu energiju, električni potencijal i napon – Objasniti pojam električnog kapaciteta tijela te primijeniti izraz za kapacitet pločastog ravnog kondenzatora – Odrediti ekvivalentni kapacitet serijski i paralelno spojenih kondenzatora – Opisati gibanje naboja u električnom polju – Primijeniti izraz za energiju električnog polja u pločastom kondenzatoru – Iskazati i primijeniti definiciju električne struje – Primijeniti Ohmov zakon za dio strujnog kruga i za cijeli strujni krug – Primijeniti izraz za električni otpor – Odrediti ekvivalentni otpor serijski i paralelno spojenih otpornika – Iskazati i primijeniti izraze za rad i snagu električne struje – Navesti osnovna svojstva magneta – Odrediti smjer, orijentaciju i iznos vektora magnetskog polja u bilo kojoj točki prostora oko jednoga ili dva međusobno usporedna ili okomita ravna vodica kojima teče struja – Primijeniti izraz za magnetsko polje u središtu zavojnice – Primijeniti izraz za magnetsku silu na vodič kojim teče struja, odrediti smjer magnetske sile – Primijeniti izraz za Lorentzovu silu, odrediti smjer Lorentzove sile – Opisati gibanje električki nabijene cestice u homogenom magnetskom polju – Primijeniti izraz za magnetsku silu između dviju paralelnih ravnih žica kojima teče struja – Opisati pojavu elektromagnetske indukcije – Objasniti i primijeniti Lenzovo pravilo – Primijeniti izraz za snagu te efektivne vrijednosti napona i jakosti izmjenične struje – Primijeniti izraze za induktivni i kapacitivni otpor i impedanciju
-------------------	---

- Opisati periodičko gibanje i mehaničko titranje
- Objasniti pojmove ravnotežnog položaja, elongacije, amplitude, titraja, perioda, faze, frekvencije i razlike u fazi
- Kvalitativno opisati i grafički prikazati vremensku promjenu kinetičke energije, potencijalne elastične, te ukupne energije harmonijskog oscilatora
- Opisati jednostavno njihalo i uvjet pod kojim ono izvodi harmonijsko titranje
- Opisati LC – titrajni krug i njegovu analogiju s mehaničkim harmonijskim oscilatorom
- Objasniti pojavu rezonancije
- Objasniti postanak i širenje vala u sredstvu, te prijenos energije valom
- Iskazati i primijeniti definicije veličina kojima se opisuje val (elongacija, amplituda, valna duljina, period, frekvencija titranja, brzina vala)
- Primijeniti jednadžbu ravnog sinusnog vala
- Objasniti superpoziciju valova te konstruktivnu i destruktivnu interferenciju, navesti, objasniti i primijeniti uvjete konstruktivne i destruktivne interferencije
- Opisati stojni val i objasniti njegov nastanak, te navesti i objasniti primjere stojnog vala
- Odrediti osnovnu frekvenciju i više harmonike za stojni val
- Opisati nastanak i svojstva zvuka
- Navesti frekventno područje zvuka, te objasniti pojmove infrazvuka i ultrazvuka
- Objasniti i primijeniti pojmove: intenzitet zvuka, prag čujnosti, relativna razina zvuka, visina tona
- Objasniti i primijeniti Dopplerov učinak (kod zvuka)
- Opisati svojstva i spektar elektromagnetskih valova
- Opisati nastajanje i način rasprostiranja elektromagnetskih valova
- Navesti i primijeniti zakon pravocrtnog širenja svjetlosti
- Navesti i primijeniti zakon odbijanja svjetlosti
- Primijeniti jednadžbu sfernog zrcala
- Navesti i primijeniti zakon loma svjetlosti
- Objasniti pojavu totalne refleksije
- Opisati spektralni sastav bijele svjetlosti
- Opisati pojavu disperzije svjetlosti
- Navesti i razlikovati osnovne vrste leća (konvergentne i divergentne leće) i njihove učinke na paralelni snop svjetlosti
- Primijeniti jednadžbu leće
- Objasniti pojavu interferencije svjetlosti
- Primijeniti jednadžbu optičke rešetke
- Opisati pojavu polarizaciju svjetlosti
- Primijeniti Brewsterov zakon

MODERNA FIZIKA	– Navesti i objasniti načelo relativnosti i stalnost brzine svjetlosti – Primijeniti izraze za kontrakciju duljine i dilataciju vremena – Primijeniti izraze za energiju mirovanja i ekvivalentnost mase i energije – Primijeniti Stefan – Boltzmannov i Wienov zakon – Kvalitativno opisati ovisnost intenziteta zračenja apsolutno crnog tijela o valnoj duljini – Primijeniti Planckovu kvantnu hipotezu i koncept fotona – Opisati i objasniti pojavu fotoelektričnog efekta (Einsteinovo objašnjenje) – Opisati valnu i čestičnu sliku svjetlosti – Opisati de Broglievu ideju o valno-čestičnoj prirodi tvari – Iskazati i primijeniti de Broglievu relaciju – Opisati Bohrov model vodikovog atoma – Objasniti pojam energijskih nivoa atoma – Pomoću energijskih nivoa objasniti nastanak linijskih spektara – Objasniti nastanak vodikovog spektra – Navesti i primijeniti osnovne ideje kvantno – mehaničkog modela atoma (Heisenbergove relacije neodređenosti) – Opisati gradu atomske jezgre i približne dimenzije jezgre atoma – Objasniti i primijeniti pojmove nukleon, atomski broj, maseni broj, izotop – Objasniti energiju vezanja jezgre – Opisati pojavu radioaktivnosti – Nabrojati osnovne vrste radioaktivnog zračenja i njihova svojstva (sastav, naboj, doseg) – Primijeniti zakon radioaktivnog raspada – Primijeniti zakone očuvanja naboja i masenog broja kod nuklearnih reakcija – Objasniti fisiju i fuziju jezgara atoma
---	--

10. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE

Svi zadaci u Katalogu su koncipirani na temelju metodskih jedinica iz važećeg Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu. Radna podloga za izbor zadataka su važeći udžbenici iz fizike za gimnaziju, te zbirke zadataka iz fizike za srednju školu. Katalog ispitnih zadataka sadrži ukupno 90 zadataka predviđenih za samostalnu vježbu učenika.

Za **usmeni dio ispita** priloženo je 40 pitanja, od kojih se formiraju kartice sa po tri pitanja koje obuhvaćaju različite oblasti iz fizike. Učenik izvlači jednu karticu sa tri pitanja, na svom mjestu izrađuje koncept odgovora. Nakon izrade koncepta učenik usmeno odgovara za pločom. Konačnu ocjenu iz usmenog utvrđuje ispitno povjerenstvo.

10.1 Test

Test iz fizike sadrži 20 pitanja, od čega je 15 zadataka višestrukog izbora (zaokružuje se točan odgovor) te 5 računskih zadataka. U zadacima višestrukog izbora dobivaju se 2 boda za odabir točnog odgovora, a u računskim zadacima maksimalno 4 boda. Ukupan broj bodova svakog ispitanika određuje se kao zbroj svih postignutih bodova na pojedinim zadacima te je ukupno moguće osvojiti 50 bodova.

Niti u jednom tipu zadataka netočni odgovori se ne kažnjavaju s negativnim bodovima.

Za prolaz na testu znanja izbornog područja učenik mora imati minimalno 55% od ukupnog broja bodova.

Ocjenjivanje:

- od 0 do 27 bodova uključivo - nedovoljan (1);
- od 28 do 35 bodova uključivo - dovoljan (2);
- od 36 do 40 bodova uključivo - dobar (3);
- od 41 do 45 bodova uključivo - vrlo dobar (4);
- od 46 do 50 bodova - odličan (5).

10.2 Pribor

Na ispitu će pristupnici koristiti uobičajeni pribor za pisanje (olovka, gumica) i crtanje (trokuti, ravvalo, kutomjer, šestar) te džepno računalo.

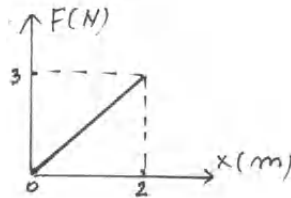
11.ZADATCI ZA TEST:

1. Težina jabuke mase 100 g koja slobodno pada iznosi:

- a) 981 N
- b) 98,1 N
- c) 0,981 N
- d) 0 N

2. Rad sile F , na slici je:

- a) 3,0 J
- b) 6,0 J
- c) 9,0 J
- d) 1,5 J

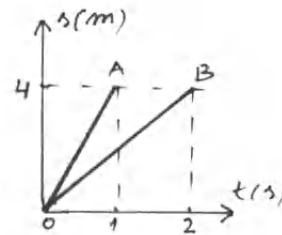


3. Koja od navedenih sila nije konzervativna?

- a) gravitacijska sila
- b) elastična sila
- c) sila Zemljine teže
- d) sila trenja

4. U odnosu na tijelo B (vidi sliku) tijelo A ima:

- a) jednaku brzinu
- b) veću brzinu
- c) manju brzinu
- d) ne može se odrediti na osnovu zadane slike



5. Dvije identične kugle jednakih masa M i jednakih radijusa R dodiruju se. Intenzitet gravitacijske sile kojom djeluju jedna na drugu je:

- a) $\frac{2\gamma M^2}{R^2}$
- b) $\frac{\gamma M^2}{R^2}$
- c) $\frac{\gamma M^2}{2R^2}$
- d) $\frac{\gamma M^2}{4R^2}$

6. Vrijednosti tlaka od 1 N/mm^2 odgovara tlak od:

- a) 1 Pa
- b) 10^4 Pa
- c) 1 bar
- d) 10 bara

7. Protoku od 50 l/s odgovara protok od:

- a) $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$
- b) $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$
- c) $5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- d) $500 \text{ cm}^3/\text{s}$

8. Iz gumene cijevi, postavljene horizontalno, istječe mlaz vode. Vrh cijevi se pritisne tako da se površina presjeka mlaza smanji četiri puta. Domet mlaza se:

- a) poveća šesnaest puta
- b) poveća četiri puta
- c) smanji šesnaest puta
- d) smanji četiri puta

9. Čovjek drži uteg mase 2 kg , na visini $1,5 \text{ m}$. Koliki rad izvrši za vrijeme od 5 s ? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- a) 3 J
- b) 0 J
- c) 15 J
- d) 30 J

10. Tramvaj mase 9 tona , iz stanja mirovanja postigne brzinu 18 km/h za 10 sekundi . Izračunaj jakost struje koja protječe kroz motor tramvaja ako je priključen na napon 600 V . Koeficijent trenja je $0,02$. $g = 10 \text{ m/s}^2$

11. Dva tijela se izbace različitim početnim brzinama vertikalno u vis. Odnos početnih brzina je $2:3$. Kako se odnose maksimalne visine koje su dostigli?

- a) $1 : 1$
- b) $\sqrt{2} : \sqrt{3}$
- c) $2 : 3$
- d) $4 : 9$

12. Dva tijela se izbace različitim početnim brzinama vertikalno u vis. Odnos početnih brzina je $2:3$. Vremena boravka tijela u zraku su u omjeru:

- a) $1 : 1$
- b) $\sqrt{2} : \sqrt{3}$
- c) $2 : 3$
- d) $4 : 9$

13. S visine $H = 40 \text{ m}$ izbaci se tijelo vertikalno uvis brzinom 10 m/s . $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) Na kojoj visini iznad tla se nalazi tijelo i koliku brzinu ima poslije 2 sekunde ? (nacrtati odgovarajuću shemu),
- b) Na kojoj visini iznad tla se nalazi tijelo i koliku brzinu ima poslije 3 sekunde ? (nacrtati odgovarajuću shemu),
- c) Za koje vrijeme od trenutka izbacivanja će tijelo pasti na tlo?

14. Ako bi se masa Zemlje udvostručila, a putanja oko Sunca ostala nepromijenjena, onda bi ophodno vrijeme Zemlje bilo

- a) 6 mjeseci
- b) 1 godina
- c) 2 godine
- d) 4 godine

15. Topovska granata eksplodira u letu i raspadne se na mnogo dijelova.

- I. Ukupni impuls svih dijelova neposredno nakon eksplozije jednak je impulsu granate neposredno prije eksplozije.
- II. Ukupna kinetička energija svih dijelova neposredno nakon eksplozije jednaka je kinetičkoj energiji granate neposredno prije eksplozije.
Koja tvrdnja je točna?

- a) Niti jedna tvrdnja nije točna
- b) I.
- c) II.
- d) Obje tvrdnje su točne

16. Dvije kuglice, čije su mase $m_1 = 150$ g i $m_2 = 300$ g, izbace se iz cijevi naglim otpuštanjem sabijene opruge koja se nalazi između kuglica. Izračunaj brzine kuglica poslije izbacivanja ako je energija sabijene opruge $E_0 = 10$ J. Kolika je sila djelovala na kuglicu mase m_1 , ako je udar opruge trajao 0,2 sekunde? (Nacrtati odgovarajuću shemu).

17. Dva otpornika, otpora od $1\ \Omega$ i $2\ \Omega$, vezana su paralelno. Na krajevima prvog otpornika je razlika potencijala 5V. Razlika potencijala na krajevima drugog otpornika je:

- a) 2,5 V
- b) 5 V
- c) 10 V
- d) 15 V

18. Jedinica za elektromotornu silu je:

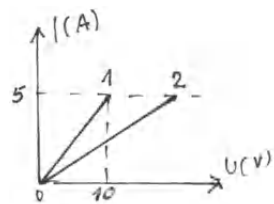
- a) njutn
- b) volt
- c) džul
- d) paskal

19. Brzina električne struje u metalu je:

- a) jednaka brzini elektrona
- b) manja od brzine elektrona
- c) jednaka brzini svjetlosti
- d) veća od brzine svjetlosti

20. Za otpornik 1 (na slici) vrijednosti koeficijenta pravca i električnog otpora su:

- a) $0,5 \text{ A/V}$ i $2,0 \Omega$
- b) $0,5 \text{ A/V}$ i $0,5 \Omega$
- c) 2 A/V i $0,5 \Omega$
- d) 2 A/V i $2,0 \Omega$



21. Dvije metalne žice su napravljene od istog materijala i imaju jednake duljine. Površine poprečnih presjeka žica odnose se kao $2 : 3$. Odnos njihovih otpora je:

- a) $3 : 2$
- b) $2 : 3$
- c) $9 : 4$
- d) $4 : 9$

22. 1 eV (elektronvolt) je jedinica za

- a) električni kapacitet
- b) snagu
- c) energiju
- d) jakost električnog polja

23. La Paz, grad u Boliviji, nalazi se na nadmorskoj visini od 3650 metara, dok je Neum na razini mora. Ukoliko hoćete da skuhate tvrdo kuhano jaje u La Pazu, onda je vrijeme boravka jajeta u vreloj vodi

- a) jednako kao u Neumu
- b) kraće nego u Neumu
- c) dulje nego u Neumu
- d) ne može se dati korektan odgovor na osnovu podataka u zadatku

24. U homogeno magnetsko polje indukcije $0,29 \text{ mT}$, uleti elektron, okomito na smjer polja, kinetičkom energijom 100 eV . Izračunaj polumjer kružne putanje, Lorentzovu silu, period i frekvenciju elektrona. $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

25. Dvije kugle, napravljene od istog materijala, na 20° C imaju jednake radijuse, ali je jedna puna, a druga šuplja. Na temperaturi 0° C

- a) volumen šuplje kugle veći je od volumena pune kugle
- b) volumen šuplje kugle jednak je volumenu pune kugle
- c) masa obje kugle se smanjila
- d) masa pune kugle se smanjila, a masa šuplje kugle je ostala jednaka.

26. Stupanj korisnog djelovanja idealnog toplinskog stroja iznosio bi 100% kada bi temperatura hladnog spremnika iznosila:

- a) 0° C
- b) $273,15 \text{ K}$
- c) $273,15^\circ \text{ C}$
- d) $-273,15^\circ \text{ C}$

27. Plin ne razmjenjuje toplinu sa okolicom pri:

- a) izotermičkom procesu
- b) adijabatskom procesu
- c) izobarskom procesu
- d) izohorskom procesu

28. Ukoliko se apsolutna temperatura idealnog plina prepolovi, efektivna brzina molekule se

- a) poveća 2 puta
- b) poveća $\sqrt{2}$ puta
- c) smanji 2 puta
- d) smanji $\sqrt{2}$ puta

29. Izračunaj snagu zračenja tijela oplošja 20 cm^2 , temperature 27°C , ako smatramo da zrači kao apsolutno crno tijelo. $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$

30. Na vrhovima kvadrata stranice 1 m, koji se nalazi u zraku, smještena su 4 točkasta naboja:

$q_1 = -2 \mu\text{C}$, $q_2 = +5 \mu\text{C}$, $q_3 = -2 \mu\text{C}$, $q_4 = +6 \mu\text{C}$. Naboji q_1 i q_3 su na vrhovima koji leže na istoj dijagonali kvadrata. Izračunaj:

- a) rezultatnu el. silu na naboj q_4 . Nacrtati odgovarajuću shemu.
- b) rezultatnu el. silu na naboj q_4 ako je $q_2 = -5 \mu\text{C}$. Nacrtati odgovarajuću shemu.

31. Homogeni metalni štap duljine 1 m visi o jednom svom kraju. Izračunaj period titranja ako štap izvedemo za mali kut iz ravnotežnog položaja.

32. Mehanički valovi koji mogu zatitrati bubnjić uha zdrave osobe i tako proizvesti osjećaj zvuka su:

- a) transversalni valovi frekvencije od 20 Hz do 20 kHz
- b) transversalni valovi frekvencije do 20 Hz
- c) longitudinalni valovi frekvencije iznad 20 kHz
- d) longitudinalni valovi frekvencije od 20 Hz do 20 kHz

33. Duljina matematičkog njihala se poveća dva puta. Period titranja njihala se:

- a) poveća 2 puta
- b) poveća $\sqrt{2}$ puta
- c) smanji 2 puta
- d) smanji $\sqrt{2}$ puta

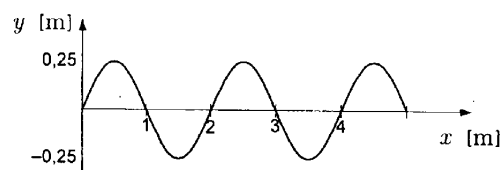
34. Period titranja matematičkog njihala je 2 s. Za koje vrijeme kuglica njihala dođe iz ravnotežnog položaja u položaj maksimalne elongacije?

- a) 1 s
- b) 2 s

- c) 0,2 s
- d) 0,5 s

35. Koliko iznose amplituda A i valna duljina λ vala na slici?

- a) $A = 0,50 \text{ m}$; $\lambda = 1,0 \text{ m}$
- b) $A = 0,25 \text{ m}$; $\lambda = 1,0 \text{ m}$
- c) $A = 0,50 \text{ m}$; $\lambda = 2,0 \text{ m}$
- d) $A = 0,25 \text{ m}$; $\lambda = 2,0 \text{ m}$



36. Na žici duljine 20 cm, zategnutoj na dva kraja, formiran je stojni val. Valna duljina osnovnog tona je:

- a) 10 cm
- b) 20 cm
- c) 30 cm
- d) 40 cm

37. U kojem odgovoru su četiri vrste elektromagnetskog zračenja poredani od najmanje do najveće valne duljine? (UV – ultra ljubičasto, IR – infra crveno)

- a) mikrovalovi, X-zračenje, UV-zračenje, IR-zračenje
- b) mikrovalovi, IR-zračenje, UV-zračenje, X-zračenje
- c) IR-zračenje, UV-zračenje, X-zračenje, mikrovalovi
- d) X-zračenje, UV-zračenje, IR-zračenje, mikrovalovi

37. a U kojem odgovoru su četiri vrste elektromagnetskog zračenja poredani od najmanje do najveće frekvencije? (UV – ultra ljubičasto, IR – infra crveno)

- a) mikrovalovi, X-zračenje, UV-zračenje, IR-zračenje
- b) mikrovalovi, IR-zračenje, UV-zračenje, X-zračenje
- c) IR-zračenje, UV-zračenje, X-zračenje, mikrovalovi
- d) X-zračenje, UV-zračenje, IR-zračenje, mikrovalovi

38. Minimalno skretanje svjetlosne zrake kroz optički klin:

- a) ne ovisi od upadnog kuta svjetlosti
- b) ne ovisi od kuta loma prizme
- c) ne ovisi od indeksa loma materijala prizme
- d) ne ovisi od brzine svjetlosti kroz prizmu

39. U praznu posudu oblika kvadra, duljine 40 cm i širine 30 cm, utječe voda iz slavine poprečnog presjeka 1 cm^2 , brzinom 3 m/s. Istodobno iz posude na dnu istječe voda kroz slavinu poprečnog presjeka $0,5 \text{ cm}^2$, brzinom 1 m/s. Poslije 2 minute istodobno zatvorimo obje slavine. Koliki je hidrostatski tlak na dno posude? Gustoća vode je 1 kg/dm^3 . (Nacrtati odgovarajuću shemu).

40. Kako će se promijeniti vlastita frekvencija električnog titrajnog kruga kada se kapacitet kondenzatora smanji 4 puta?

- a) povećat će se 4 puta
- b) smanjit će se 4 puta
- c) povećat će se dva puta
- d) smanjit će se dva puta

41. Kada svjetlost pređe iz zraka u vodu, onda se:

- a) smanji njena frekvencija
- b) poveća njena frekvencija
- c) smanji njena brzina
- d) poveća njena valna duljina

42. Kao rezultat disperzije svjetlosti na zastoru iza prizme uočava se:

- a) spektar boja
- b) skup crno – bijelih crta
- c) pruge interferencije
- d) svijetli i tamni maksimumi i minimumi

43. Efektivna vrijednost izmjenične struje je 10 A, a frekvencija 50 Hz. Ako je $i(0) = 0$, onda je trenutna jakost struje, kao funkcija vremena, opisana slijedećom jednačbom

- a) $i = 14,1 \sin 100 t$
- b) $i = 14,1 \sin 314 t$
- c) $i = 7,07 \sin 314 t$
- d) $i = 7,07 \sin 100 t$

44. Četiri vala opisana su slijedećim jednačbama, u kojima su amplituda i elongacija x izraženi u metrima, a vrijeme t u sekundama.

- I. $y = 0,12 \cos(3x - 21t)$
- II. $y = 0,15 \sin(6x + 42t)$
- III. $y = 0,13 \cos(6x + 21t)$
- IV. $y = -0,23 \sin(3x - 42t)$

Koji od ovih valova se gibaju u pozitivnom smjeru x osi?

- a) I. i III.
- b) II. i IV.
- c) I. i IV.
- d) II. i III.

44. a. Četiri vala opisana su slijedećim jednačbama, u kojima su amplituda i elongacija x izraženi u metrima, a vrijeme t u sekundama.

- I. $y = 0,12 \cos(3x - 21t)$
- II. $y = 0,15 \sin(6x + 42t)$
- III. $y = 0,13 \cos(6x + 21t)$
- IV. $y = -0,23 \sin(3x - 42t)$

Koji od ovih valova se gibaju jednakom brzinom?

- a) I. i II.
- b) II. i III.
- c) III. i IV.
- d) Svi valovi se gibaju jednakom brzinom

44. b. Četiri vala opisana su slijedećim jednadžbama, u kojima su amplituda i elongacija x izraženi u metrima, a vrijeme t u sekundama.

- I. $y = 0,12 \cos(3x - 21t)$
- II. $y = 0,15 \sin(6x + 42t)$
- III. $y = 0,13 \cos(6x + 21t)$
- IV. $y = -0,23 \sin(3x - 42t)$

Koji od ovih valova imaju jednaku frekvenciju

- a) I. i II. kao i III. i IV.
- b) I. i III. kao i II. i IV.
- c) I. i IV. kao i II. i III.
- d) svi valovi imaju jednaku frekvenciju

45. U Wienovom zakonu pomjeranja λ_m je:

- a) maksimalna valna duljina
- b) minimalna valna duljina
- c) valna duljina na kojoj je intenzitet zračenja maksimalan
- d) valna duljina na kojoj je intenzitet zračenja minimalan

46. Da bi povećali brzinu fotoelektrona koji izlaze iz fotokatode potrebno je:

- a) povećati osvijetljenost fotokatode
- b) smanjiti osvijetljenost fotokatode
- c) povećati valnu duljinu svjetlosti
- d) smanjiti valnu duljinu svjetlosti

47. Vrijeme poluraspada nekog radioaktivnog elementa je:

- a) vrijeme za koje se sve jezgre raspolove
- b) vrijeme aktivnosti radioaktivnog elementa
- c) vrijeme za koje se polovica jezgri raspolovi
- d) vrijeme za koje se polovica jezgri raspadne

48. Prema Bohrovom modelu atoma elektron se kreće oko jezgre po onim putanjama za koje je:

- a) $mvr = n \frac{h}{2\pi}$

- b) $mvr = nh$
- c) $mvr = n \frac{2\pi}{h}$
- d) $mvn = r \frac{h}{2\pi}$

49. Energija fotona je:

- a) obrnuto proporcionalna brzini zračenja
- b) obrnuto proporcionalna valnoj duljini zračenja
- c) obrnuto proporcionalna frekvenciji zračenja
- d) neovisna od vrste zračenja

50. Od ukupno 100 radioaktivnih jezgri poslije vremena $t = 2T$ ostat će neraspadnuto:

- a) 75 jezgri
- b) 50 jezgri
- c) 25 jezgri
- d) 12 jezgri

51. Od ukupno 120 radioaktivnih jezgri poslije vremena $t = 3T$ raspast će se:

- a) 15 jezgri
- b) 30 jezgri
- c) 60 jezgri
- d) 105 jezgri

52. Izračunaj najveću i najmanju valnu duljinu spektralne linije u Balmerovoj seriji atoma vodika.

$$R = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

53. Kakva je uloga moderatora u nuklearnom reaktoru?

- a) Apsorbira neutrone.
- b) Emitira neutrone.
- c) Ubrzava neutrone.
- d) Usporava neutrone.

54. Rezultat mjerenja je $231g \pm 3g$. Kolika je relativna pogreška mjerenja?

- a) 0,013%
- b) 1,3%
- c) 0,13%
- d) 13%

55. Dva tijela jednakih oblika, a različitih masa kliču niz istu kosinu. Uz pretpostavku da je trenje zanemarivo, tijela će se gibati:

- a) jednoliko s jednakim brzinama
- b) jednoliko, ali s različitim brzinama
- c) jednoliko ubrzano s jednakim brzinama
- d) jednoliko ubrzano, a veću akceleraciju imat će tijelo manje mase

56. Hidraulički tijesak ima kružne klipove s polumjerima $r_1=1$ cm i $r_2=2$ cm. Odnos sila koje uravnotežuju tijesak je:

- a) $F_1 : F_2=2 : 1$
- b) $F_1 : F_2=4 : 1$
- c) $F_1 : F_2=1 : 4$
- d) $F_1 : F_2=1 : 2$

57. Kad se brzina tijela poveća tri puta, tada se tri puta poveća i:

- a) njegova akceleracija
- b) količina gibanja
- c) kinetička energija tijela
- d) potencijalna energija tijela

58. Pri horizontalnom hicu na tijelo djeluje:

- a) konstantna sila u horizontalnom smjeru
- b) sila u smjeru tangente na putanju
- c) rezultanta sila u smjeru putanje
- d) konstantna sila u smjeru vertikalnom prema dolje

59. Koja tvrdnja nije istinita za Newtonove zakone gibanja:

- a) Djelovanje vanjske sile uzrokuje promjenu količine gibanja tijela
- b) Vektori sile i protusile imaju zajedničko hvatište i suprotan smjer
- c) Kod gibanja po kružnici, napetost niti je protusila centripetalnoj sili
- d) Brzina tijela se ne mijenja ako na njega djeluje više sila čiji je vektorski zbroj jednak nuli

60. Što vrijedi za adijabatske procese?

- a) Temperatura sustava se ne mijenja tijekom odvijanja procesa.
- b) Rad vanjske sile jednak je povećanju unutrašnje energije sustava.
- c) Dovedena toplina iz okoline pretvara se u mehanički rad.
- d) Mehanički rad jednak je unutarnjoj energiji sustava.

61. Za elektromagnetske valove nije istinita tvrdnja:

- a) Električno i magnetsko polje titraju u istoj fazi.
- b) Frekvencija elektromagnetskog vala određuje boju svjetlosti
- c) Elektromagnetski val prenosi se preko čestica sredstva.
- d) Električno i magnetsko polje su međusobno okomiti.

62. Prema Lenzovom pravilu inducirana struja u vodiču ima smjer:

- a) okomit na magnetsko polje.
- b) suprotan smjeru magnetskog toka.
- c) koji odgovara gibanju kazaljke na satu.
- d) takav da se opire promjeni magnetskog toka.

63. Vodič se nalazi u magnetskom polju stalne jakosti i postavljen je uzduž silnica. Poveća li se dva puta jakost električne struje kroz vodič, sila na vodič:

- a) povećat će se dva puta
- b) ne će se promijeniti.
- c) smanjit će se dva puta
- d) smanjit će se četiri puta

64. Ako elektron ulazi u homogeno električno polje brzinom čiji je smjer suprotan smjeru električnog polja, on se u polju giba:

- a) jednoliko duž pravca.
- b) jednoliko ubrzano.
- c) jednoliko usporeno
- d) po kružnom luku

65. Zavojnica rotira u magnetskom polju. Zbog toga se u zavojnici inducira elektromotorna sila. Ona **neće** biti veća ako:

- a) povećamo broj zavoja.
- b) povećamo debljinu žice.
- c) povećamo jakost magnetskog polja.
- d) povećamo frekvenciju rotacije.

66. Ura njihalica prenesena sa zemaljskog ekvatora na sjeverni pol

- a) mijenja veličinu amplitude.
- b) ide brže.
- c) ide sporije.
- d) Ne pokazuje promjene.

67. Kolika je razlika u fazi ako jedno titranje kasni za drugim četvrtinu perioda?

- a) 45°
- b) 90°
- c) 180°
- d) 360°

68. Dva titranja jednake frekvencije i amplitude poklapaju se, ako je njihova razlika u fazi:

- a) 45°
- b) 90°
- c) 180°
- d) 360°

69. Ako optičku rešetku obasjamo bijelom svjetlošću, ogibni kut, koji odgovara prvom ogibnom spektru, bit će najveći za:

- a) crvenu svjetlost
- b) zelenu svjetlost
- c) žutu svjetlost
- d) ljubičastu svjetlost

70. Nakon prolaska kroz optičku rešetku bijela svjetlost razlaže se zbog:

- a) disperzije
- b) polarizacije
- c) difrakcije (ogiba)
- d) interferencije

71. Koja pojava dokazuje da je svjetlost transverzalni val?

- a) Ogib (difrakcija)
- b) Fotoelektrični učinak
- c) Interferencija
- d) Polarizacija

72. Koje od navedenih valnih gibanja nije elektromagnetski val?

- a) toplinsko zračenje
- b) zvučni val
- c) radiovalovi
- d) kozmičko zračenje

73. Kroz cijev poprečnog presjeka 5 cm^2 , protječe ugljikov dioksid pod tlakom $0,5 \text{ MPa}$. Za 10 minuta kroz cijev proteče 3 kg plina, temperature 20°C . Izračunaj brzinu protjecanja plina. $M = 44 \text{ g/mol}$,

$R = 8,31 \text{ J/mol K}$. Nacrtati odgovarajuću shemu.

74. Ako ravno zrcalo zakrenemo za 15° , kut između upadne i odbijene zrake će se promijeniti za:

- a) 30°
- b) 15°
- c) $7,5^{\circ}$
- d) 0°

75. Slika koju od realnog predmeta stvara divergentna leća

- a) može biti realna i virtualna.
- b) nalazi se s iste strane leće kao predmet.
- c) uvijek je veća od predmeta.
- d) uvijek je obrnuta od predmeta.

76. Tehničkom vagom smo izmjerili masu utega i dobili srednju vrijednost mase 50 g. Apsolutna pogreška mjerenja je 0,5 g. Koliko iznosi relativna pogreška mjerenja?

- a) 1%
- b) 5%
- c) 0,5%
- d) 2,5%

77. Prilikom taljenja led:

- a) Led otpušta toplinu.
- b) Ledu se snižava temperatura.
- c) Led prima toplinu.
- d) Ledu se povećava temperatura.

78. Tijekom jednog njihaja, kinetička energija njihala jednaka je potencijalnoj energiji

- a) u svakoj točki putanje
- b) u jednoj točki putanje
- c) u dvije točke putanje
- d) u četiri točke putanje

79. Elektron uleti u magnetsko polje brzinom v . Koja od navedenih tvrdnji nije točna?

- a) Magnetsko polje ne utječe na brzinu elektrona, ako se oni gibaju u smjeru silnica.
- b) Elektron se u magnetskom polju giba po kružnici, ako je njegova brzina okomita na smjer polja.
- c) Magnetsko polje ne može promijeniti veličinu brzine elektrona.
- d) Elektron u magnetskom polju dobiva tangencijalno ubrzanje.

80. Relativna molekulska masa vodene pare je 18. Koliko molekula ima u 1 kg vodene pare?

- a) $3,3 \cdot 10^{25}$
- b) $1,1 \cdot 10^{25}$
- c) $3,3 \cdot 10^{22}$
- d) $1,1 \cdot 10^{22}$

81. Koji od navedenih elektromagnetskih valova ima najmanju energiju?

- a) Ultraljubičasta svjetlost.
- b) Crvena svjetlost.
- c) Plava svjetlost.
- d) Infracrvena svjetlost

82. Kada metal bombardiramo fotonima energije 5 eV, kinetička energija izbijenih elektrona je 1,5 eV. Najmanja energija koju moraju imati fotoni da bi izazvali fotoelektrični učinak na tom metalu je?

- a) 1,5 eV.
- b) 3,5 eV.

- c) 5,0 eV.
- d) 6,5 eV.

83. Što ostaje očuvano pri svakoj nuklearnoj reakciji?

- a) Ukupna masa protona i neutrona.
- b) Ukupan broj protona i neutrona.
- c) Broj protona.
- d) Broj neutrona.

84. Ukoliko alfa česticu ubrzamo naponom od 1500 V, kinetička energija alfa čestice se poveća za:

- a) 0,75 keV
- b) 1,5 keV
- c) 3,0 keV
- d) 6,0 keV

85. Temperatura plina proporcionalna je:

- a) srednjoj brzini molekula plina
- b) koncentraciji (broju molekula u jedinici volumena) plina
- c) ukupnoj potencijalnoj energiji plina
- d) srednjoj kinetičkoj energiji molekula plina

86. Najveću masu ima planet:

- a) Saturn
- b) Jupiter
- c) Uran
- d) Neptun

87. Elektron ulijeće u magnetsko polje indukcije B okomito na smjer magnetskog polja. Nakon izlaska iz polja putanja elektrona je:

- a) pravocrtna
- b) kružna
- c) parabolična
- d) spiralna

88. Za magnetsko polje oko ravnog vodiča **ne** vrijedi tvrdnja:

- a) Silnice magnetskog polja leže u ravnini okomitoj na vodič.
- b) Magnetska indukcija ovisi o promjeru vodiča.
- c) Silnice magnetskog polja su koncentrične kružnice čije je središte u vodiču.
- d) Magnetska indukcija ovisi o jakosti električne struje kroz vodič

89. Kroz dvije ravne, jednako dugačke zavojnice teku električne struje jakosti I_1 i I_2 . Prva zavojnica ima N_1 zavoja, a druga N_2 zavoja po jedinici duljine. Ako je unutar prve zavojnice magnetska indukcija 4 puta veća od magnetske indukcije unutar druge zavojnice, tada je:

- a) $I_1 : I_2 = 4N_1 : N_2$
- b) $I_1 : I_2 = 4N_2 : N_1$
- c) $I_1 : I_2 = N_1 : N_2$
- d) $I_1 : I_2 = N_2 : N_1$

90. Koja tvrdnja **nije** točna za prizmu?

- a) Uporaba prizme zasniva se na refleksiji svjetlosti s dviju ravnina koje zatvaraju mali kut.
- b) Prizma se može koristiti za skretanje smjera svjetlosti.
- c) U prizmi dolazi do razlaganja bijele svjetlosti na spektar.
- d) Kut između upadne i izlazne zrake naziva se kut devijacije.

12. Rješenja zadataka iz fizike za test iz izbornog predmeta fizika

- | | | | | | |
|----------------|--|-----------------|--|---|---------|
| 1. d) | 2. a) | 3. d) | 4. b) | 5. d) | |
| 6. d) | 7. a) | 8. b) | 9. b) | 10. $I=26,25A$ | |
| 11. d) | 12. c) | 13. $t_{UK}=4s$ | 14. b) | 15. b) | |
| 16. $F_1=7,1N$ | 17. b) | 18. b) | 19. c) | 20. a) | |
| 21. a) | 22. c) | 23. c) | 24. $F_L=2,75 \cdot 10^{-16}N$
$f=8,13 \cdot 10^6 Hz$ | 25. b) | |
| 26. d) | 27. b) | 28. d) | 29. $P=0,92W$ | 30. $F_{R1}=17,7mN$
$F_{R2}=287,7mN$ | |
| 31. $T=1,64s$ | 32. d) | 33. b) | 34. d) | 35. d) | |
| 36. d) | 37. d) | 37a. b) | 38. a) | 39. $P=2,5kPa$ | 40. c) |
| 41. c) | 42. a) | 43. b) | 44. c) | 44a. a) | 44b. b) |
| 45. c) | 46. d) | 47. d) | 48. a) | 49. b) | 50. c) |
| 51. d) | 52. $\lambda_{max}=656nm$,
$\lambda_{min}=364nm$ | 53. d) | 54. b) | 55. c) | |
| 56. c) | 57. b) | 58. d) | 59. b) | 60. b) | |

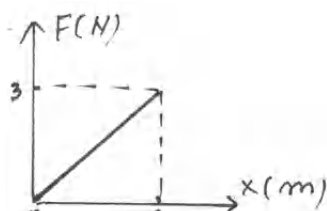
- | | | | | |
|--------|--------|-----------------------|--------|--------|
| 61. c) | 62. d) | 63. b) | 64. b) | 65. b) |
| 66. b) | 67. b) | 68. d) | 69. a) | 70. c) |
| 71. d) | 72. b) | 73. $v=1,1\text{m/s}$ | 74. a) | 75. b) |
| 76. a) | 77. c) | 78. d) | 79. d) | 80. a) |
| 81. d) | 82. b) | 83. b) | 84. c) | 85. d) |
| 86. b) | 87. a) | 88. b) | 89. b) | 90. a) |

13.PRIMJER TESTA

Ime i prezime, razred i odjeljenje:

1. Rad sile F , na slici je:

- e) 3,0 J
- f) 6,0 J
- g) 9,0 J
- h) 1,5 J



2. Vrijednosti tlaka od 1 N/mm^2 odgovara tlak od:

- e) 1 Pa
- f) 10^4 Pa
- g) 1 bar
- h) 10 bara

3. Ako bi se masa Zemlje udvostručila, a putanja oko Sunca ostala nepromijenjena, onda bi ophodno vrijeme Zemlje bilo:

- e) 6 mjeseci
- f) 1 godina
- g) 2 godine
- h) 4 godine

4. Jedinica za elektromotornu silu je:

- e) njutn
- f) volt
- g) džul

h) paskal

5. S visine $H = 40$ m izbaci se tijelo vertikalno uvis brzinom 10 m/s. $g = 10$ m/s²

- a) Na kojoj visini iznad tla se nalazi tijelo i koliku brzinu ima poslije 2 sekunde? (nacrtati odgovarajuću shemu),
- b) Na kojoj visini iznad tla se nalazi tijelo i koliku brzinu ima poslije 3 sekunde? (nacrtati odgovarajuću shemu),
- c) Za koje vrijeme od trenutka izbacivanja će tijelo pasti na tlo?

6. Dvije kuglice, čije su mase $m_1 = 150$ g i $m_2 = 300$ g, izbace se iz cijevi naglim otpuštanjem sabijene opruge koja se nalazi između kuglica. Izračunaj brzine kuglica poslije izbacivanja ako je energija sabijene opruge $E_0 = 10$ J. Kolika je sila djelovala na kuglicu mase m_1 , ako je udar opruge trajao $0,2$ sekunde? (Nacrtati odgovarajuću shemu).

7. U homogeno magnetsko polje indukcije $0,29$ mT, uleti elektron, okomito na smjer polja, kinetičkom energijom 100 eV. Izračunaj polumjer kružne putanje, Lorentzovu silu, period i frekvenciju elektrona. $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

8. Duljina matematičkog njihala se poveća dva puta. Period titranja njihala se:

- e) poveća 2 puta
- f) poveća $\sqrt{2}$ puta
- g) smanji 2 puta
- h) smanji $\sqrt{2}$ puta

9. U kojem odgovoru su četiri vrste elektromagnetskog zračenja poredani od najmanje do najveće frekvencije? (UV – ultra ljubičasto, IR – infra crveno)

- e) mikrovalovi, X-zračenje, UV-zračenje, IR-zračenje
- f) mikrovalovi, IR-zračenje, UV-zračenje, X-zračenje
- g) IR-zračenje, UV-zračenje, X-zračenje, mikrovalovi
- h) X-zračenje, UV-zračenje, IR-zračenje, mikrovalovi

10. Kao rezultat disperzije svjetlosti na zastoru iza prizme uočava se:

- e) spektar boja
- f) skup crno – bijelih crta
- g) pruge interferencije
- h) svijetli i tamni maksimumi i minimumi

11. Da bi povećali brzinu fotoelektrona koji izlaze iz fotokatode potrebno je:

- e) povećati osvijetljenost fotokatode
- f) smanjiti osvijetljenost fotokatode
- g) povećati valnu duljinu svjetlosti
- h) smanjiti valnu duljinu svjetlosti

12. Od ukupno 120 radioaktivnih jezgri poslije vremena $t = 3T$ raspast će se:

- e) 15 jezgri
- f) 30 jezgri
- g) 60 jezgri
- h) 105 jezgri

13. Homogeni metalni štap duljine 1 m visi o jednom svom kraju. Izračunaj period titranja ako štap izvedemo za mali kut iz ravnotežnog položaja.

14. Dva tijela jednakih oblika, a različitih masa kližu niz istu kosinu. Uz pretpostavku da je trenje zanemarivo, tijela će se gibati:

- e) jednoliko s jednakim brzinama
- f) jednoliko, ali s različitim brzinama
- g) jednoliko ubrzano s jednakim brzinama
- h) jednoliko ubrzano, a veću akceleraciju imat će tijelo manje mase

15. Prema Lenzovom pravilu inducirana struja u vodiču ima smjer:

- e) okomit na magnetsko polje.
- f) suprotan smjeru magnetskog toka.
- g) koji odgovara gibanju kazaljke na satu.
- h) takav da se opire promjeni magnetskog toka.

16. Kolika je razlika u fazi ako jedno titranje kasni za drugim četvrtinu perioda?

- e) 45°
- f) 90°
- g) 180°
- h) 360°

17. Koja pojava dokazuje da je svjetlost transversalni val?

- e) Ogib (difrakcija)
- f) Fotoelektrični učinak
- g) Interferencija
- h) Polarizacija

18. Izračunaj najveću i najmanju valnu duljinu spektralne linije u Balmerovoj seriji atoma vodika.

$$R = 1,097 \cdot 10^7 \text{m}^{-1}$$

19. Prilikom taljenja led:

- e) Led otpušta toplinu.
- f) Ledu se snižava temperatura.
- g) Led prima toplinu.
- h) Ledu se povećava temperatura.

20. Za magnetsko polje oko ravnog vodiča **ne** vrijedi tvrdnja:

- e) Silnice magnetskog polja leže u ravnini okomitoj na vodič.
- f) Magnetska indukcija ovisi o promjeru vodiča.
- g) Silnice magnetskog polja su koncentrične kružnice čije je središte u vodiču.
- h) Magnetska indukcija ovisi o jakosti električne struje kroz vodič

14.PITANJA ZA USMENI ISPIT IZ IZBORNOG PREDMETA FIZIKA

1. Newtonovi zakoni mehanike
2. Slobodan pad. Vertikalni hitac
3. Kosi hitac
4. Kružno gibanje, kutna i obodna brzina, period i frekvencija
5. Sila trenja
6. Centripetalna sila. Centrifugalna sila
7. Mehanička energija. Zakon očuvanja mehaničke energije
8. Analogija između pravocrtnog i kružnog gibanja
9. Rad, snaga i kinetička energija tijela pri rotaciji
10. Uzgon. Arhimedov zakon
11. Bernoullijeva jednažba
12. Plinski zakoni: Boyle-Mariotteov, Guy-Lussacov i Charlesov zakon
13. Agregatna stanja. Promjene agregatnih stanja
14. Principi termodinamike
15. Coulombov zakon. Jakost električnog polja
16. Kapacitet. Spajanje kondenzatora
17. Električni potencijal. Napon
18. Jakost električne struje. Ohmov zakon
19. Električni otpor. Spajanje otpornika
20. Kirchhoffova pravila
21. Rad i snaga električne struje
22. Amperova sila
23. Gibanje nabijene čestice u magnetskom polju
24. Faradayev zakon elektromagnetske indukcije
25. Serijski spoj otpornika, zavojnice i kondenzatora
26. Spektar elektromagnetskog zračenja
27. Veličine koje karakteriziraju titranje
28. Jednostavno (matematičko) njihalo
29. Nastanak i vrste valova
30. Interferencija valova
31. Zvuk. Intenzitet zvuka
32. Zakoni geometrijske optike
33. Zrcala

- 34. Leće
- 35. Michelson-Morleyev pokus. Specijalna teorija relativnosti
- 36. Zakoni zračenja apsolutno crnog tijela
- 37. Fotoelektrični učinak
- 38. Thomsonov, Rutherfordov i Bohrov model atoma
- 39. α -radioaktivni raspad, β -radioaktivni raspad, γ -radioaktivno zračenje
- 40. Poluvodička dioda (p-n spoj).

15.LITERATURA:

FIZIKA 1: udžbenik za 1. razred gimnazije (inačica A) Jakov Labor udžbenik , ALFA

FIZIKA - zbirka za 1. razred gimnazije Jakov Labor zbirka zadataka, ALFA

FIZIKA 1- udžbenik za 1. razred gimnazije Vladimir Paar udžbenik, ŠK

FIZIKA 1 Željko Stapić udžbenik, Dom štampe

FIZIKA 1 - udžbenik za 1. razred Tonči Andreis, Miro Plavčić, Nikica Simić udžbenik, Profil

FIZIKA 1: zbirka zadataka za 1.- 4. razred srednje škole Mikuličić, Vernić, Varićak, ŠK

FIZIKA 2: udžbenik za 2. razred gimnazije (inačica A) Jakov Labor udžbenik, ALFA

FIZIKA 2 Željko Stapić udžbenik, Dom štampe

FIZIKA 2 - udžbenik fizike za 2. razred Tonči Andreis, Miro Plavčić, Nikica Simić, Profil

FIZIKA - zbirka za 2. razred gimnazije Jakov Labor zbirka zadataka, ALFA

FIZIKA 3: udžbenik za treći razred gimnazije Jakov Labor udžbenik, ALFA

FIZIKA - zbirka za 3. razred gimnazije Jakov Labor zbirka zadataka, ALFA

FIZIKA 3 udžbenik za 3. razred gimnazije (A inačica programa) Vladimir Paar, ŠK

FIZIKA 3 - udžbenik fizike za 3. razred Tonči Andreis, Miro Plavčić, Nikica Simić, Profil

FIZIKA 3: zbirka riješenih zadataka za 3. razred gimnazije (A inačica programa) Vladimir Paar, Vladimir Šips, ŠK

FIZIKA 4: udžbenik za četvrti razred gimnazije Jakov Labor udžbenik, ALFA

Fizika - zbirka za 4. razred gimnazije Jakov Labor zbirka zadataka, ALFA

FIZIKA 4: udžbenik za 4. razred gimnazije Vladimir Paar udžbenik, ŠK

FIZIKA 4 - udžbenik fizike za 4. razred TončiAndreis, Miro Plavčić, Nikica Simić, Profil

FIZIKA 4: zbirka riješenih zadataka iz fizike za 4. razred gimnazije Vladimir Paar, Vladimir Šips zbirka zadataka, ŠK