## 1. a) Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou

1. *Řešte v R nerovnici .*
2. *Řešte v R nerovnici* *.*
3. *Řešte v R nerovnici .*
4. *Řešte v R rovnici* *.*

## 1. b) Lineární rovnice a nerovnice s parametrem

1. *Řešte v R rovnici  a proveďte diskusi k parametru a.*
2. *Pro která a má rovnice  kladná řešení.*
3. *Řešte v R rovnici  a proveďte diskusi k parametru a.*
4. *Přední kolo vozu má obvod m metrů, zadní n metrů. Na jaké vzdálenosti vykoná přední kolo o 10 obrátek víc než zadní?*
5. *Řešte v R rovnici  a proveďte diskusi k parametru a.*

***2. a) Průběh funkce***

1. *Vyšetřete průběh funkce .*
2. *Určete intervaly ve, který je funkce  rostoucí, resp. klesající.*
3. *Vyšetřete průběh funkce .*
4. *Vyšetřete průběh funkce .*

## 2. b) Lokální a globální extrémy funkce

1. *Určete lokální extrémy funkce .*
2. *Nádrž na vodu má mít čtvercové dno a objem . Vypočtěte jeho rozměry, pokud chcete aby spotřeba materiálu na stavbu nádrže byla minimální (stěny a dno).*
3. *Určete lokální extrémy funkce  a hodnoty v těchto extrémech.*
4. *Dvě chodby široké 2,4 m a 1,6 m se protínají pod pravým úhlem. Jaký nejdelší žebřík lze ve vodorovné poloze přenést z jedné chodby do druhé.*

## 3. a) Kvadratické rovnice a nerovnice

*1) Zapište všechny kvadratické rovnice, které mají kořeny a) čtyřikrát*

1. *o čtyři*

*větší než jsou kořeny rovnice .*

1. *Určete definiční obor funkce: .*
2. *Řešte v  nerovnici: .*

*Řešte v  rovnici s parametrem .*

## 3. b) Soustava rovnic

1. *Řešte soustavu  
      
    *
2. *Řešte soustavu rovnic  
      
    .*
3. *V pravoúhlém trojúhelníku je součet délek stran 48 cm. Součet obsahů čtverců pod jeho stranami je . Jak dlouhé jsou strany trojúhelníka.*
4. *Vodní nádrž se při současném napouštění třemi přívody naplní za 4 hodiny. Lze ji také naplnit tak, , že se současně napouští prvním a třetím přívodem 2 hodiny a pak pouze druhým přívodem 8 hodin. Jestliže voda přitéká prvním přívodem 1 hodinu, druhým a třetím přívodem 3 hodiny, naplní se právě polovina nádrže. Za jak dlouho by se nádrž naplnila každým z přívodů samostatně?*

## 4. a) Analytická rovnice hyperboly

1. *Určete střed a poloosy hyperboly .*
2. *Určete průsečík přímky  s hyperbolou .*
3. *Rozhodněte zda jde o hyperbolu, pokud ano, určete střed a velikost poloos. .*
4. *Napište osovou rovnici hyperboly, jestliže hlavní poloosa je a hyperbola prochází bodem A [5;2].*

## 4. b) Analytická geometrie kružnice

*1) Najděte rovnici kružnice, jejichž střed S leží na přímce , má poloměr  a*

*prochází bodem A [6;9].*

1. *Jsou dány kružnice  a . Určete*

*průsečíky a rovnice sečen v průsečících.*

1. *Napište rovnici přímky, která prochází středem kružnic .*

*a .*

1. *Jaké musí být d, aby přímka  byla tečnou kružnice .*

## 5. a) Určitý integrál

1. *Vypočítejte obsah plochy ohraničené křivkami , a osou y.*
2. *Určete objem rotačního paraboloidu o poloměru podstavy  a výšce .*
3. *Určete obsah obrazce omezeného křivkou  , přímkou a osou y.*
4. *Určete obsah plochy ohraničené křivkou a přímkou *

***5. b) Užití integrálů v geometrii***

1. *Vypočtěte obsah obrazce ohraničeného parabolami *
2. *Určete objem rotačního tělesa vzniklého rotací rovinného obrazce ohraničeného čarami , ,  kolem osy y.*
3. *Vypočtěte objem tělesa, které vznikne rotací množiny* ***M*** *ohraničené grafy funkcí f,g kolem přímky o rovnici .*

**

**

## 6. a) Limita a spojitost funkce

*1) Vypočtěte následující limity: *

**

**

**

**

***6. b) Derivace funkce***

1. *Derivujte funkci  a určete .*
2. *Derivujte funkci  a určete .*
3. *Derivujte funkci .*
4. *Derivujte funkci .*

## 7. a) Analytická rovnice elipsy

1. *Určete středa a poloosy dané elipsy .*
2. *Určete osovou rovnici elipsy je-li dáno a+b=9, e=3.*
3. *Vyšetřete vzájemnou polohu křivek  a .*
4. *Ověřte, že přímka  je tečnou elipsy . Nalezněte jejich dotykový bod.*

***7. b ) Analytická rovnice paraboly***

1. *Určete souřadnice bodu paraboly o rovnici , je-li jeho vzdálenost d od ohniska*

*paraboly 20.*

1. *Najděte rovnici paraboly, která má vrchol V(3;-7) a prochází bodem M(4;-5).*
2. *Najděte rovnici paraboly, která má vrchol v počátku, osu v ose x a dotýká se přímky .*
3. *Jak dlouhou tětivu vytíná parabola  na přímce ?*

## 8. a) Variace, permutace kombinace

1. *Ve třídě 1. A se vyučuje 11 různých předmětů. Kolika způsoby lze sestavit rozvrh na jeden den, vyučuje-li se v tento den šest různých předmětů?*
2. *V krabičce je deset pastelek: 4 stejné červené, 3 stejné modré, 2 stejné žluté a jedna zelená pastelka. Kolika způsoby lze pastelky v krabičce uspořádat?*
3. *V krabici je 10 výrobků, z nichž jsou právě tři vadné. Kolika způsoby lze vybrat pět výrobků, aby*
   1. *žádný nebyl vadný?*
   2. *právě jeden byl vadný?*
   3. *nejvýše jeden byl vadný?*
   4. *právě dva byly vadné?*
   5. *nejvýše dva byly vadné?*
   6. *alespoň dva byly vadné?*
4. *Řešte nerovnici .*
5. *Řešte rovnici: .*

## 8. b) Binomická věta

1. *V binomickém rozvoji výrazu zjistěte a) třináctý člen rozvoje,*

*b) člen rozvoje neobsahující x*

1. *Určete všechna reálná čísla tak, aby čtvrtý člen binomického rozvoje daného výrazu byl*

*roven 200: .*

1. *Pro které reálné číslo x platí, že čtvrtý člen binomického rozvoje výrazu je čtyřikrát*

*větší než třetí člen?*

***9. Základy statistiky***

1. ***Charakteristiky polohy***
2. *Průměrný roční hrubý příjem byl zjištěn u všech 20 zaměstnanců podniku. Výsledky šetření jsou zapsány v následující tabulce rozdělení četností.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Roční příjem* | *151000-175000* | *176000-200000* | *201000-225000* | *226000-250000* | *251000-275000* |
| *Četnost nj* | *4* | *5* | *8* | *2* | *1* |

*Vypočítejte průměrný roční hrubý příjem zaměstnanců v tomto podniku (využijte metodu vhodně zvoleného počátku). Určete modus a medián tohoto souboru.*

1. *V sedmi po sobě jdoucích letech jsou hodnoty růstu výroby elektroniky procentuálně určeny : 105,5 %, 107,1 %, 111,2 %, 102,6 %, 108,3 %, 110,2 %, 109,8 %.*

*Vypočítejte průměrné roční tempo růstu výroby za toto sedmileté období.*

1. *Ve třídě s 31 studenty byla zjišťována výše jejich kapesného za měsíc. Výsledky šetření jsou zpracovány v následující tabulce rozdělení četností.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Výše kapesného(Kč)* | *50* | *100* | *200* | *500* |
| *Četnost studentů* | *15* | *12* | *3* | *1* |

*Určete průměrnou hodnotu, modus a medián kapesného ve třídě. Porovnejte tyto charakteristiky polohy.*

1. *Aritmetický průměr Michalových známek z angličtiny je 3,2. Kolik jedniček by měl Michal ještě dostat, aby jeho průměrná známka byla lepší než 2,5.*

***b) Charakteristiky variability***

1. *V př. 1 je vyšetřován průměrný roční hrubý příjem 20 zaměstnanců jednoho podniku. Vypočítejte průměrnou absolutní odchylku, rozptyl, směrodatnou odchylku a variační koeficient průměrného ročního hrubého příjmu těchto zaměstnanců.*
2. *Ve fyzikálním cvičení změřil Karel desetkrát výšku válečku a výsledky zaznamenal do tabulky*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Číslo měření* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
| *Výška (mm)* | *105,0* | *105,1* | *105,0* | *104,9* | *105,0* | *105,1* | *104,8* | *104,9* | *105,0* | *104,9* |

*Naměřené hodnoty zapište do tabulky četností a určete aritmetický průměr, medián, modus, směrodatnou odchylku a variační koeficient naměřené výšky.*

1. *V př. 3 je zjišťována výše kapesného 31 studentů téže třídy. Určete jako charakteristiku variability mezikvartilovou odchylku.*

## 10. a) Mocniny a odmocniny

1. *Zjednodušte výraz .*
2. *Zjednodušte výraz .*
3. *Zjednodušte výraz .*
4. *Zjednodušte výraz *

## 10. b) Iracionální rovnice

*1) Řešte rovnice: *

**

**

*.*

*2) V R řešte nerovnice:*

**

**

## 11. a) Aritmetická posloupnost

1. *Určete součet 10 prvních členů aritmetické posloupnosti, kde  a .*
2. *Mezi čísla 4 a 37 vložte čísla tak, aby tvořila aritmetickou posloupnost o součtu 246. Určete počet vložených čísel a diferenci takto vytvořené aritmetické posloupnosti.*
3. *Strany pravoúhlého trojúhelníka tvoří členy aritmetické posloupnosti. Větší odvěsna je 24. Určete jeho strany a obsah.*
4. *Číslo 1612 rozveďte na součet několika čísel tak, aby druhým počínaje bylo každé číslo o 3 větší než předcházející a poslední bylo 97. Kolik je sčítanců a kteří to jsou?*

## 11. b) Geometrická posloupnost

1. *Povrch kvádru je . Součet jeho rozměrů je 26 cm. Vypočítejte jeho objem, tvoří-li tři po sobě jdoucí členy geometrické posloupnosti.*
2. *Pro které členy, geometrické posloupnosti , platí vztah .*
3. *Určete počet prvních n členů geometrické posloupnosti , znáte-li .*
4. *Přičteme-li totéž číslo k číslům 2, 7, 17 dostaneme první tři členy geometrické posloupnosti. Vypočtěte toto číslo a geometrickou posloupnost určete vzorcem pro n-tý člen.*

## 12. a) Základy stereometrie

1. *Sestrojte řez pravidelného šestibokého jehlanu ABVCDEFV rovinou , která je kolmá* 
   1. *k podstavě a prochází body M, N, kde M je bodem hrany AV, přičemž , a bod*
   2. *N je je bodem hrany BV, přičemž .*
2. *Sestrojte řez krychle ABCDEFGH rovinou GKL, kde K leží na polopřímce DH tak, že , L leží na polopřímce AB, přičemž B je střed úsečky AL.*
3. *V pravidelném čtyřbokém jehlanu ABCDV je dáno: .*

*Určete odchylku roviny podstavy a roviny boční stěny jehlanu.*

*Určete odchylku boční hrany CV od roviny podstavy jehlanu.*

1. *V pravidelném šestibokém jehlanu ABCDEFV je dáno: , bod M je středhrany AV.*

*Vypočtěte vzdálenost bodu M od přímky DV.*

*Vypočtěte odchylku přímky a roviny  podstavy jehlanu.*

1. *Pobočné stěny pravidelného trojbokého jehlanu jsou pravoúhlé trojúhelníky. Určete odchylku pobočné hrany od roviny podstavy, odchylku  pobočné stěny od roviny podstavy a odchylku pobočných stěn, je-li délka pobočné hrany b.*

## 12. b) Jehlan (komolý jehlan ), koule a kulová plocha a jejich části, válec a kužel

1. *V jakém poměru jsou objemy dvou rotačních válců o výškách , rovná-li se obsah pláště jednoho válce obsahu podstavy druhého a obráceně?*
2. *Vypočítejte objem úseče oddělené z rotačního válce o poloměru , jestliže tětiva řezu má velikost 4,8 dm a je-li výška válce . (Rovina řezu je rovnoběžná s osou válce.*
3. *Rotační válec s horizontální osou plave ve vodě ponořen do průměru. Jakou hustotu má materiál? Jak hluboko by se ponořil při svislé ose?*
4. *Do koule jsou vepsána dva rotační kužele o společné podstavě, která má poloměr  a jejich objemy jsou v poměru m:n.Určete poloměr koule.*
5. *Rotační kužel má výšku , jeho plášť má číselně tolik , kolik má jeho objem. Určete úhel při vrcholu osového řezu kuželem.*
6. *Určete povrch a objem komolého rotačního kužele, jehož jedna podstava má poloměr , odchylka strany od roviny podstavy je a druhá podstava má poloměr rovný délce strany kužele.*
7. *Jakou tloušťku stěny musí mít dutá měděná koule 1 kg těžká, aby se vznášela ve vodě?.*
8. *Koule o poloměru r je osvětlena z bodu, jehož vzdálenost od středu koule je a. Určete velikost osvětlené plochy a její poměr k ploše neosvětlené (a>r).*
9. *Určete obsah vrchlíku příslušného středovému úhlu , je-li poloměr kruhové hrany .*
10. *Tvrdost materiálu se zjišťuje zkouškami, z nichž jednou je tzv. Brinellova zkouška. Při níž se do zkoušeného materiálu tvaru rovinné desky tlačí konstantní silou po určitou dobu ocelová kulička o průměru . Tím se v materiálu vytlačí prostor tvaru kulové úseče, jejíž průměr podstavy je :*
    1. *Do jaké hloubky byla kulička vtlačena, je-li  a?*
    2. *Vypočtěte obsah kulového vrchlíku, který je částí hranice vytlačené kulové úseče.*
11. *Vypočtěte povrch a objem pravidelného šestibokého jehlanu, jehož délka podstavy a = 12 cm a délka boční hrany h = 15 cm.*
12. *Pravidelný komolý čtyřboký jehlan má délky podstavných hran , rovina podstavy svírá s rovinou boční stěny úhel . Určete objem komolého jehlanu a jehlanu, který doplňuje daný komolý jehlan na pravidelný čtyřboký jehlan.*
13. *Komolý pravidelný čtyřboký jehlan má objem V = 1281 , výšku v = 7 cm a dolní základnu má o 81 cm větší než horní.Určete velikost horní základny.*

## 13. a) Analytická geometrie přímky v rovině

1. *Trojúhelník ABC je určen dvěma vrcholy  a těžištěm . Určete souřadnice vrcholu C.*
2. *Je dán trojúhelník ABC. . Vypočtěte obecné rovnice a velikosti všech těžnic, parametrické rovnice a velikosti všech výšek, rovnice ve směrnicovém tvaru, všech středních příček. Vypočtěte souřadnice těžiště a ortocentra.*
3. *Která přímka procházející bodem  svírá s přímkou  úhel o velikosti ?*
4. *Který bod přímky  má tu vlastnost, že jeho vzdálenost od bodůje stejná?*

## 13. b) Vzájemná poloha přímky a kuželosečky

1. *Vypočtěte délku tětivy, která v kružnici  je půlena bodem .*
2. *Najděte rovnice tečen vedených z bodu P ke kružnici k.*
3. *,*
4. *.*
5. *Vypočtěte úhel paraboly  a kružnice .*
6. *Z bodu  veďte tečny k elipse .*
7. *Na hyperbole  najděte body, v nichž tečny vedené k hyperbole svírají s osou x úhel .*

## 14. a) Množiny a operace s nimi

1. *Pomocí Vennových diagramů rozhodněte, zda pro všechny podmnožiny A,B,C množiny U*

*platí: *

**

**

1. *Zjednodušte výrazy množinové algebry, jsou-li A,B,C libovolné podmnožiny základní*

*množiny U: *

**

**

*.*

1. *a) Nakreslete Vennův diagram pro podmnožiny A,B,C množiny U a zakreslete všechny*

*jejich prvky: , ,*

*,.*

1. *Určete výčtem prvků množiny: *
2. *Zapište výčtem všechny prvky množiny U které: patří do všech tří množin A,B,C*

*nepatří do C*

## 14. b) Výroková logika,výrokové formy, výroky, operace s výroky, důkazy

1. *Ve výstavní síni byl odcizen obraz. Vyšetřováním se okruh podezřelých zúžil na osoby*

*A,B,C. Z výslechu podezřelých i i svědků lze fakta o přítomnosti podezřelých ve výstavní*

*síni v kritické době shrnout do tří závěrů :*

1. *Ve výstavní síni v té době nebyl C nebo není pravda, že tam byl alespoň jeden*

*z dvojice A,C.*

1. *Jestliže není pravda, že tam byl A současně s B, pak tam nebyl také C.*
2. *Podezřelý C tam byl právě tehdy, když tam nebyl žádný z dvojice A,B*

*Lze z těchto údajů jednoznačně určit pachatele? Vyplývá z třetího závěru, že pokud byl*

*pachatelem pouze jeden z podezřelých, pak to byl podezřelý C?*

1. *Proveďte přímý důkaz a důkaz sporem výroku: .*

*3) Napište obměnu, obrácení a negaci věty: .*

*Rozhodněte o pravdivosti těchto vět a svá tvrzení dokažte.*

*4) Matematickou indukcí dokažte:  platí:*

*.*

## 15. a) Funkce lineární, kvadratické a mocninné, lineární lomená funkce

*1) Je dána funkce , kde .*

1. *Sestrojte graf funkce .*
2. *Určete k funkci inverzní relaci , určete první a druhý obor této relace.*
3. *Je relace  funkcí? Načrtněte její graf.*
4. *Určete početně -ovou souřadnici průsečíku grafů funkce a relace .*

*2) a) Sestrojte grafy funkcí:*

**

*b) Řešte graficky i početně nerovnici*

**

*c) Určete obsah obrazce ohraničeného grafy funkcí.*

1. *a) Určete intervaly monotónnosti funkce , kde je sudé přirozené číslo.*

*b) Na základě úlohy a) porovnejte podle velikosti čísla*

**

*c)Řešte v  rovnici .*

*4) Určete, pro která  má smysl výraz *

*5) Řešte graficky nerovnice: *

**

## 15. b) Grafy funkcí s absolutní hodnotou

1. *Sestrojte graf funkce .*
2. *Sestrojte grafy relací: *

**

**

**

*3) Sestrojte grafy funkcí: ,*

**

**

*4) Řešte graficky nerovnici: .*

***16. a) Goniometrické funkce a vztahy mezi nimi (součtové vzorce)***

1. *Zjednodušte .*
2. *Vypočítejte  jestliže platí ; .*
3. *Dokažte, že pro všechny přípustné hodnoty úhlů platí: .*

## 16. b) Goniometrické rovnice

*1) V množině reálných čísel řešte rovnice: *

**

*.*

1. *V množině reálných čísel řešte rovnici: .*
2. *Řešte rovnici: .*
3. *V množině reálných čísel řešte rovnici: .*

## 17. a) Jednoduché a složené úrokování

## Uložili jsme do banky na termínovaný účet na jeden měsíc částku 90 000,- Kč. Úrokovací období je 1 měsíc, banka poprvé úročí za měsíc po uložení kapitálu. Ve smlouvě mezi námi a bankou se uvádí:“Jestliže ani jeden ze smluvních účastníků nejpozději dva dny před splatností termínovaného účtu nepožádá o jeho ukončení, je termínovaný účet automaticky obnoven (revolvingován) na další měsíc. Vyúčtovaný úrok ze vložené částky snížený o daň 15% je připsán klientovi na jeho účet.“ Termínovaný vklad byl již pětkrát obnoven. Banka tedy úročila pětkrát a pětkrát také připsala úrok po zdanění na náš běžný účet. Po celou dobu byla úroková míra stejná, činila 2,4 %. Kolik korun celkem nám banka na běžný účet připsala?

## Paní Ulrychová založila na konci roku vkladní knížku s výpovědní lhůtou a uložila si na ni 48 000,- Kč.Banka úročí jednou ročně, vždy na konci kalendářního roku. Paní Ulrychová vybírá pravidelně na začátku roku úrok za předchozí rok. Předpokládáme, že úroková míra se nezměnila po celou dobu a činí 2,34%. Kolik korun obdržela na úrocích za čtyři roky?

1. *Klient banky vložil na termínovaný vklad na tři roky částku 76 000,- Kč s úrokovou mírou 2,15%. Banka úročí jednou ročně poprvé za jeden rok po uložení kapitálu; jde o složené úročení. Vypočítejte, kolik korun klient po dni splatnosti vkladu obdrží?*
2. *Pan Votýpka si půjčil na začátku roku 30 000,- Kč na dva roky s úrokovou mírou 12,5%. Úvěr spolu s úroky splatí najednou, po dvou letech. Banka úročí jednou ročně, vždy na konci roku, užívá složené úročení.*
   1. *Kolik korun pan Votýpka na konci druhého roku bance celkem splatí?*
   2. *Kolik korun činí úrok?*

## 17. b) Hypotéky

1. *Získali jsme od banky účelový spotřebitelský úvěr na nákup sportovních potřeb ve výši 70 000,- Kč na 36 měsíců s úrokovou mírou 12,5 %. Úvěr budeme splácet měsíčními anuitami. Úrokovací období banky je 1 měsíc. První úročení a první splátka budou realizovány za 1 měsíc po poskytnutí úvěru.*
   1. *Jaká bude výše měsíční splátky?*
   2. *Kolik korun bance zaplatíme celkem?*
   3. *O kolik % je celková zaplacená částka větší než úvěr?*
2. *Pan Pašek chce získat od banky účelový spotřebitelský úvěr na nákup nábytku ve výši   
   75 000,- Kč. Mohl by měsíčně splácet 6 000,- Kč. Jak dlouho by musel úvěr splácet, jestliže banka nabízí úvěr s úrokovou mírou 12 %?*
3. *Mladí manželé si potřebují na koupi bytu půjčit jistý obnos. Chtěli by splácet nejdéle pět let a mohou splácet anuitu ve výši 8 000,- Kč měsíčně. Jakou částku jim banka poskytne, jestliže úvěr je úročen 13,5 %?*

## 18. a) Posloupnosti

1. *Posloupnost určete rekurentním vzorcem, zjistěte, zda je rostoucí či klesající.*
2. *Zjistěte, která z posloupností  je rostoucí nebo klesající:*

*   *

* *

*3) Posloupnost je dána rekurentně. Určete ji vzorcem pro n-tý člen:*

* *

*4) Vypočtěte limity posloupností“*

*   *

*  *

## 18. b) Geometrická řada

*1) Řešte rovnici o neznámé  a parametru *

*.*

*2) Určete všechna , pro která platí rovnice:*

*.*

1. *Které mezi se blíží délka spirálové čáry, vytvořené půlkružnicemi, z nichž každá následující*

*má dvakrát menší poloměr než předcházející? První půlkružnice má poloměr .*

*4) Do čtverce o úhlopříčce  vepište čtverec tak, že jeden jeho vrchol je ve vrcholu*

*daného čtverce a jeho protilehlý je ve středu daného čtverce, další čtverec má jeden*

*vrchol opět v témž vrcholu původního čtverce a jemu protilehlý ve středu předcházejícího*

*čtverce atd..Určete součet obsahů a obvodů všech takto vzniklých čtverců.*

## 19. a) Funkce a jejich vlastnosti

1. *Sestrojte grafy funkcí a určete intervaly, ve kterých jsou funkce rostoucí, klesající či*

*konstantní:*

*  *

*  *

*  *

1. *Stanovte definiční obory daných funkcí, určete intervaly monotónnosti. Rozhodněte, zda*

*funkce jsou sudé, liché či periodické.*

*  *

*  *

*  .*

*3) Určete definiční obor funkcí, obory hodnot, vyjádřete funkce k nim inverzní:*

* *

*4) V intervalu  nakreslete grafy funkcí. Odhadněte nejmenší periodu, jsou-li periodické,*

*rozhodněte, zda jsou sudé,či liché.*

*   *

*   *

## 19. b) Nerovnice a jejich soustavy

## 1) Řešte nerovnice:

* *

**

*2) Řešte nerovnici s abs. hodnotou:  *

**

***20. a) Neurčitý integrál***

*1) Vypočtěte: , , , , .*

***20. b) Integrování složitějších funkcí***

*1) Vypočtěte: , ,,, .*

## 21. a) Množiny bodů daných vlastností

1. *Jsou dány dvě soustředné kružnice , a přímka p. Sestrojte*

*všechny kružnice, které se dotýkají obou kružnic i přímky p.*

1. *V rovině je dána kružnice a bod A, která leží v rovině kružnice. Vyšetřete množinu*

*všech středů úseček AX , kde .*

1. *V rovině ABC vyšetřete množinu středů všech kružnic opsaných trojúhelníkům AXY, kde*

*.*

## 21. b) Shodná a podobná zobrazení v rovině

1. *Je dán bod  a dvě soustředné kružnice Sestrojte všechny*

*rovnostranné trojúhelníky  tak, aby *

1. *Je dána přímka  a kružnice kde  Sestrojte všechny přímky*

*rovnoběžné s danou přímkou , na nichž kružnice  vytínají stejně dlouhé tětivy.*

*3) Je dána přímka , kružnice  a bod . Sestrojte všechny úsečky , pro které platí:*

* a bod  dělí úsečku  tak, že .*

1. *Je dána kružnice , přímka , která je vnější přímkou kružnice  a bod . Sestrojte*

*všechny kružnice, které se dotýkají přímky  v bodě  a kružnice .*

## 22. a) Řešení pravoúhlého trojúhelníka

1. *Do daného čtverce A,B,C,D, kde , je vepsán rovnostranný trojúhelník KLM tak, že*

*K = A, . Vyjádřete velikost strany b rovnostranného trojúhelníku KLM*

*pomocí velikosti strany a daného čtverce.*

*2) a) Je dán obdélník ABCD, kde . Sestrojte čtverec o stejném obsahu.*

1. *Kruh o daném poloměru r rozdělte soustřednou kružnicí s jeho obvodem na dvě části*

*stejného obsahu.*

1. *Jakou šířku má příkop, který má v řezu tvar rovnoramenného lichoběžníka, jeho stěny mají*

*sklon , dno má šířku 30,75 m a hloubka je 2,25 m.*

1. *Balón se vznáší ve výšce v = 520 m nad zemí. Z bodu A na zemi je střed balónu vidět ve výškovém úhlu . Zorný úhel balónu je . Vypočítejte průměr balónu.*

## 22. b) Řešení obecného trojúhelníka

1. *Z věže 15 m vysoké a 30 m od řeky vzdálené se jevila šířka řeky v úhlu . Jak široká je*

*řeka v tom místě?*

1. *Má se vypočítat vzdálenost dvou míst A a B, mezi nimiž leží překážka. Byly změřena*

*vzdálenosti  a velikost úhlu .*

1. *Dvě přímé cesty se křižují v úhlu , na jedné z nich stojí dva sloupy, jeden na*

*křižovatce, druhý ve vzdálenosti 500 m od ní. Jak daleko musíme od křižovatky po druhé*

*cestě, aby vzdálenost obou sloupů byla vidět pod úhlem ?*

*4) Ramena dvouramenné páky jsou 30 cm a 40 cm dlouhá. Na kratším rameni působí síla*

*800 N a svírá s ním úhel . Jak velká síla udrží páku v rovnováze, bude-li svírat*

*s druhým ramenem úhel ?*

## 23.a) Trojúhelník, čtyřúhelník, mnohoúhelníky

1. *Dokažte, že obsah osmiúhelníka, vepsaného do kružnice o poloměru r, je roven obsahu obdélníka, jehož jedna strana je strana čtverce kružnici vepsaného a druhá strana je strana čtverce kružnici opsaného.*
2. *Je dán rozdíl poloměrů kružnice opsané a vepsané pravidelnému šestiúhelníku. Určete obsah tohoto šestiúhelníka.*
3. *Prodlouží-li se každá strana trojúhelníku o svou délku v témž smyslu, vznikne spojením koncových bodů nový trojúhelník, jehož obsah je sedminásobek obsahu původního. Dokažte to.*
4. *Určete obvod rovnostranného trojúhelníku, jehož obsah je třetinou obsahurovnostranného trojúhelníku o výšce* ***v****.*
5. *Kosočtverec je dán obsahem P = 150 a poměrem úhlopříček* ***e:f = 3:4****. Vypočítejte velikost úhlopříček* ***e, f****, stranu* ***a*** *a výšku kosočtverce.*

## 23. b) Kružnice, kruh a jeho části

1. *Kruhová výseč má obsah 27 . Jak velký je poloměr příslušné kružnice a středový úhel,*

*je-li poloměr o 3 dm delší než oblouk?*

1. *Tětiva délky rozděluje kruh na dvě úseče. V jakém poměru jsou jejich obsahy?*
2. *Z vrcholů čtverce o straně a jsou opsány čtvrtkružnice procházející středem čtverce. Vypočtěte obsah hvězdice, která vznikla z obrazců při vrcholech.*
3. *Tři kružnice o stejném poloměru se dotýkají. Určete velikost plochy mezi nimi.*

## 24. a) Exponenciální a logaritmické funkce

1. *Rozhodněte, zda jsou pravdivé výroky:***
2. *Načrtněte grafy funkcí: .*
3. *Je dána funkce: . Určete její definiční obor a rozhodněte o její sudosti či lichosti.*
4. *Sestrojte graf funkce .*
5. *Je dána funkce: . Určete její , sestrojte její graf.Určete k ní funkci inverzní, stanovte její , sestrojte její graf.*

*Sestrojte grafy funkcí:  a určete funkce k nim inverzní, sestrojte jejich grafy.*

## 24. b) Exponenciální a logaritmické rovnice

1. *Řešte v R rovnici .*
2. *Řešte v R rovnici .*
3. *Řešte v R rovnici .*
4. *Řešte v R rovnici .*

## 25. a) Pravděpodobnost

1. *Balíček mariášových karet obsahuje 32 listů, z toho 8 je červených. Vám i vašemu soupeři bylo rozdáno po pěti kartách. Všechny karty, které držíte v ruce, jsou červené. Je to sedma, osma, devítka, desítka a eso. Jaká je pravděpodobnost, že i váš soupeř drží v ruce zbývající tři červené karty?*
2. *Balíček mariášových karet obsahuje 32 listů z toho jsou 4 esa,. Vám i vašemu soupeři bylo rozdáno po čtyřech kartách. Máte v ruce červené a zelené eso, dále kulovou sedmu a osmu. Jaká je pravděpodobnost, že i váš soupeř drží v ruce dvě esa?*
3. *Dáte-li počítači pokyn, aby náhodně zvolil celé číslo z intervalu (99;1 000), jaká je pravděpodobnost, že se na obrazovce objeví takové, v jehož zápise je každá cifra jiná?*
4. *Dáte-li počítači pokyn, aby náhodně zvolil celé číslo z intervalu (99;1 000), jaká je pravděpodobnost, že se na obrazovce objeví takové, v jehož zápise je na místě jednotek číslice 7?*

## 25. b) Binomické rozdělení

1. *Mistrovství republiky v lukostřelbě se účastní z jednoho berounského klubu lukostřelci* ***A, B, C.****Pravděpodobnost, že postoupí do finále, udává tabulka. Jaká je pravděpodobnost, že do finále postoupí nejvýše jeden z nich?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***A*** | ***B*** | ***C*** |
| ***0,7*** | ***0,75*** | ***0,55*** |

1. *Mistrovství republiky v lukostřelbě se účastní z jednoho lovosického klubu lukostřelci* ***A, B, C.****Pravděpodobnost, že postoupí do finále, udává tabulka. Jaká je pravděpodobnost, že do finále postoupí alespoň dva z nich?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***A*** | ***B*** | ***C*** |
| ***0,8*** | ***0,65*** | ***0,6*** |

1. *Čtyři z pěti hyacintů opět zjara vyraší. Jaká je pravděpodobnost, že z šesti hyacintů, které máme v záhoně, jich nejvýše polovina znovu vyraší?*
2. *Tři ze čtyř přes zimu správně uložených cibulí gladiolu po zasazení v květnu opět vyraší. Jaká je pravděpodobnost, že z deseti cibulí jich vyraší alespoň osm?*
3. *Studentovi byl předložen test, který obsahuje 10 otázek a ke každé z nich čtyři možné odpovědi, z nichž je správná právě jedna. Jaká je pravděpodobnost, že student odpoví správně alespoň na pět otázek, jestliže odpovědi pouze tipuje a o látce nemá ani ponětí.*

***26. a) Základní operace s komplexními čísly***

1. *a) Vypočtěte absolutní hodnotu komplexního čísla .*

*b) Napište v goniometrickém tvaru tato k. čísla: ,*

*.*

*c) V množině komplexních čísel řešte rovnici: .*

1. *a) Vyjádřete v algebraickém tvaru komplexní číslo: .*
2. *Určete k tomuto k. číslu  číslo komplexně sdružené .*
3. *Vypočtěte vzdálenost obrazů komplexních čísel .*
4. *Určete hodnotu výrazu .*
5. *Napište v goniometrickém tvaru kompl. Číslo , kde .*

*3) Určete v Gaussově rovině obraz oboru pravdivosti výrokové formy o proměnné :*

*.*

1. *Vypočtěte: .*
2. *Zapište daná komplexní čísla v algebraickém tvaru:*
   1. **
   2. **

**

1. *Vyčíslete výraz , je-li .*

## 26. b) Řešení rovnic v oboru komplexních čísel

*1) V oboru komplexních čísel řešte rovnice: *

**

**

*.*

*2) V oboru komplexních čísel řešte rovnice: *

**

*.*