



MATH4U – PORTÁL PRO PROCVIČOVÁNÍ STŘEDOŠKOLSKÉ MATEMATIKY

Portál Math4U umožní učitelům připravit si za pár minut nové písemky a interaktivní testy z databáze 4 200 otázek a zaujmout třídu některou ze 150 připravených tréninkových her. Studentům nabízí originální aplikace pro procvičování matematiky na mobilu nebo tabletu, kdykoliv a kdekoliv. Navíc zdarma, s poutavou grafikou a ve čtyřech jazycích.

Portál je rozdělen do tří částí – STUDENT, UČITEL a TŘÍDA. Část STUDENT obsahuje aplikace Math4Student a Math4Student Easy. V aplikaci Math4Student si mohou studenti dle vlastních požadavků nechat vygenerovat interaktivní HTML test z připravených cca 4 200 úloh rozdělených do 12 tematických oblastí a 56 podoblastí pokrývajících celou matematiku střední školy. Nová aplikace Math4Student Easy obsahuje pouze úlohy, které se dají řešit bez použití tužky a papíru a je primárně připravena pro mobily a tablety. Aplikace Math4Teacher v části TŘÍDA vám umožní vyrobit si interaktivní test v PDF formátu nebo písemku přímo připravenou pro tisk. Otázky vybíráte ze stejné databáze úloh, s níž pracuje i aplikace Math4Student. V části TŘÍDA najdete knihovnu Math4Class se 150 párovacími a tabulkovými kvízy pro zábavné procvičování ve třídě i doma.

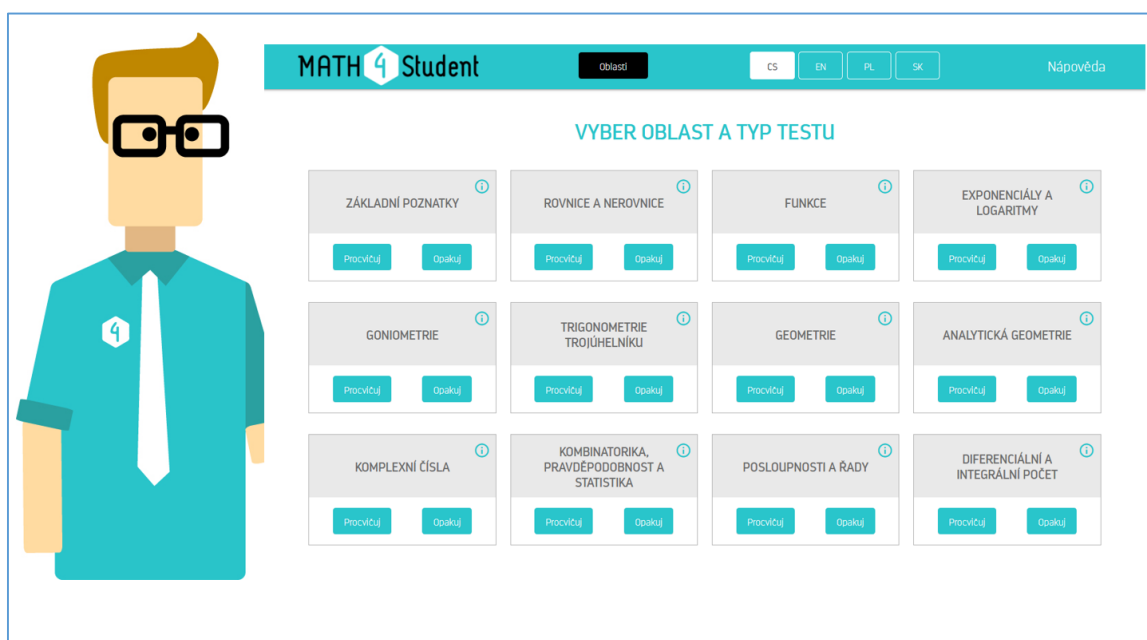
Všechny testy a hry jsou k dispozici ve 4 jazycích – češtině, angličtině, slovenštině a polštině.

math4u.ysb.cz

Math4Student

Aplikace Math4Student je určená studentům k online procvičování. V této aplikaci si studenti mohou vygenerovat test na míru dle svých požadavků. Student si vybere jazyk, téma, podtéma, level a počet otázek a dle svého výběru získá online HTML test. Student odpovídá na otázky a získává vyhodnocení po zodpovězení každé otázky a celkové slovní a grafické hodnocení po ukončení testu.

Aplikace je plně funkční na počítačích, tabletech i mobilních telefonech.



Math4Student Easy

V září 2020 spouštíme novou aplikaci Math4Student Easy, která je také určená studentům k online procvičování a je podobná aplikaci Math4Student. V této aplikaci si studenti opět mohou vygenerovat test na míru dle svých požadavků. Student si vybere jazyk, téma, podtéma, level a počet otázek a dle svého výběru získá online test. Student označuje odpovědi na otázky a ihned získává vyhodnocení a nakonec i celkové slovní a grafické hodnocení.

Tato aplikace obsahuje pouze úlohy, které se dají řešit „z hlavy“, tj. bez použití tužky a papíru a je primárně připravena pro mobily a tablety. Studenti si tak mohou procvičovat i cestou do školy v autobuse, ve vlaku nebo při čekání na zastávce nebo ve škole o přestávce.

Math4Teacher

Aplikace Math4Teacher je určena pro rychlou tvorbu písemek a interaktivních testů na míru. Pro učitele to znamená, že již nemusí vymýšlet zadání nových úloh, nemusí kreslit složité obrázky a písemky sázet v nějakém editoru. Učitel si vybere již hotové otázky, které se mu líbí, vloží je do pomyslného nákupního košíku, stiskne tlačítko a písemka je hotova - s precizně připravenými obrázky, s dokonalou sazbou matematiky a ve formátu PDF připraveném k tisku. Stačí písemku poslat na tiskárnu.

Podobně si učitel může připravit interaktivní test vhodný pro použití na interaktivní tabuli. V interaktivním testu student označuje správné odpovědi u jednotlivých otázek a po ukončení testu se mu zobrazí celkové hodnocení a správné odpovědi.

Učitel má všechny své vytvořené testy a písemky stále k dispozici ve svém účtu v aplikaci Math4Teacher. Může si testy kdykoliv doplňovat a modifikovat. Každý test lze také vytvořit v jakémkoliv z nabízených jazyků. Pokud je například ve třídě zařazen student na výměnném pobytu, lze mu připravit studijní materiály v angličtině.

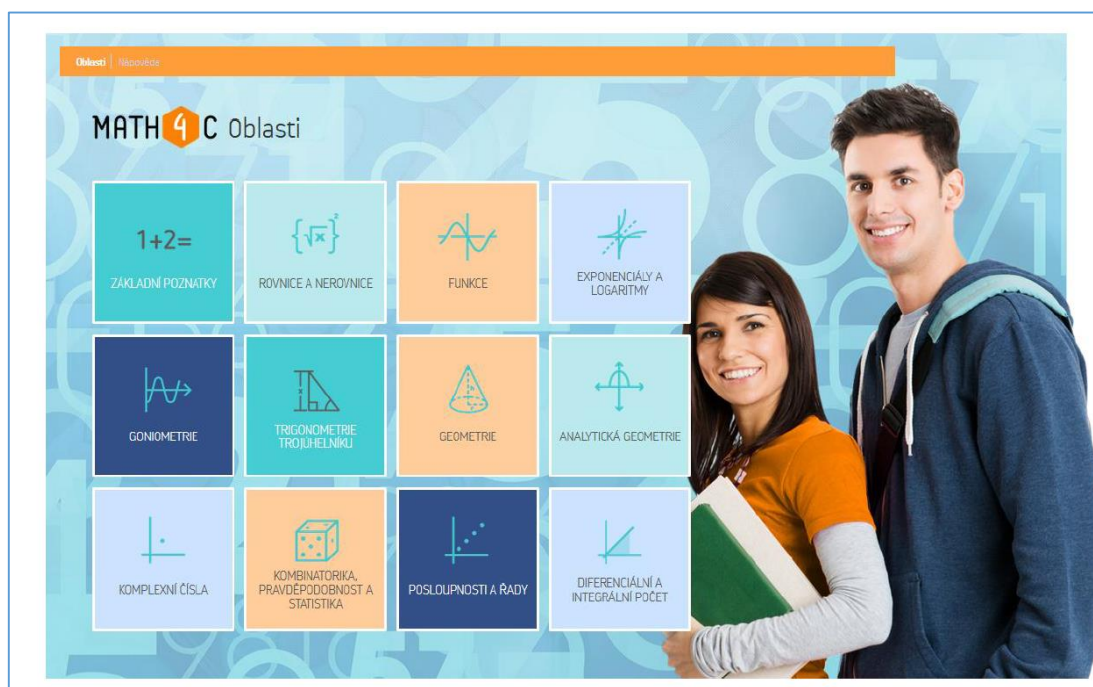


Math4Class

Část TŘÍDA je knihovnou připravených tréninkových her a kvízů. Obsahuje 150 párovacích a tabulkových her pro celou třídu. Cílem většiny her je spárovat správné otázky a odpovědi (například funkce a její předpis, velikost úhlu ve stupních a radiánech). K atraktivitě párovacích

her přispívají také tajenky, životopisy slavných matematiků nebo vyhodnocení se zábavným komentářem a obrázkem.

Tréninkové hry jsou obzvláště vhodné pro slabší žáky a pro ty, kteří si potřebují upevnit základní znalosti pomocí většího počtu stejně zaměřených příkladů a otázek. Všechny vzdělávací kvízy jsou vytvořeny jako interaktivní PDF soubory s kvalitní sazbou matematiky, okamžitým vyhodnocením a s možností použití bez připojení na internet. Jsou vhodné pro interaktivní tabuli, kdy žáci sami označují odpovědi nebo je lze promítat pomocí projektoru.



Víte, že...

- Připravujeme novou aplikaci, která učitelům umožní připravit si písemku ve dvou verzích pro skupinu A a B.
- Připravujeme aplikaci „Interactive math class“. V ní si učitel připraví interaktivní online test a přes unikátní kód zadá test studentům ve třídě. Studenti test řeší na tabletu nebo mobilu a učitel sleduje na svém počítači průběžné i celkové výsledky jednotlivých žáků a statistiky celé třídy.
- Připravujeme španělskou verzi portálu. Nově bude celý portál a všechny otázky v pěti jazycích – češtině, angličtině, slovenštině, polštině a španělštině.
- Připravujeme nové úlohy pro všechny aplikace - v roce 2022 jich bude už 6 000.
- V roce 2019 Dům zahraniční spolupráce uvedl portál Math4U jako Příklad dobré praxe.
- V roce 2020 získal portál Evropskou jazykovou cenu Label 2020.
- Ve školním roce 2019/2020 jsme měli 25 000 uživatelů portálu, 300 učitelů matematiky si zřídilo účty a vytvořilo cca 2 000 testů a písemek.

Popis tematických oblastí a podoblastí pro části STUDENT a UČITEL

Základní poznatky

Množiny a výroky

Level	Popis
A	• Základní množinové operace (průnik, sjednocení, rozdíl, doplněk) • Množiny určené danou vlastností
B	• Výroky, pravdivostní hodnoty výroků, kvantifikátory • Množinové operace - složitější úlohy
C	• Slovní úlohy řešené užitím Vennových diagramů

Základy aritmetiky

Level	Popis
A	• Počítání se zlomky, desetinnými čísly • Zaokrouhlování • Záписы čísel v exponenciálním tvaru
B	• Dělitelnost čísel

Mnohočleny a lomené výrazy

Level	Popis
A	• Základní operace s polynomy (sčítání, odčítání, násobení, využití vzorců $(a \pm b)^2$) • Úpravy algebraických výrazů • Vyčíslení hodnoty daného výrazu
B	• Rozklady polynomů na součin • Úpravy algebraických výrazů – složitější úlohy • Úlohy řešené pomocí vzorců $(a + b)^3$, $(a - b)^3$ • Určení všech hodnot, pro něž není výraz definován • Určení všech hodnot, pro něž je výraz roven nule • Slovní úlohy – vyjádření proměnné ze vzorce
C	• Dělení dvou polynomů • Řešení úloh pomocí binomické věty • Úlohy řešené pomocí vzorců $a^3 + b^3$, $a^3 - b^3$, ...

Mocniny a odmocniny

Level	Popis
A	• Mocniny s přirozeným exponentem • Druhá a třetí odmocnina • Usměrnění zlomků
B	• Mocniny s celočíselným a racionálním exponentem • Odmocniny • Porovnávání hodnot výrazů
C	• Úpravy výrazů s mocninami a odmocninami – složitější úlohy • Usměrnění zlomků – složitější úlohy • Porovnávání hodnot mocnin, odmocnin – složitější úlohy

Absolutní hodnota

Level	Popis
A	• Výpočet absolutní hodnoty číselného výrazu
B	• Geometrický význam absolutní hodnoty • Úpravy výrazů s absolutní hodnotou • Jednoduché rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou
C	• Obecné vlastnosti absolutní hodnoty

Procenta

Level	Popis
A	• Výpočet procent - standardní úlohy
B	• Výpočet procent, procentních bodů - složitější úlohy
C	• Výpočet procent - složité úlohy s delším zadáním (růst cen, inflace, úroky) • Úlohy vedoucí k soustavám rovnic

Rovnice a nerovnice

Lineární rovnice a nerovnice

Level	Popis
A	• Lineární rovnice • Ekvivalentní úpravy • Grafické řešení lineárních rovnic • Lineární rovnice zadané slovním popisem
B	• Lineární nerovnice • Grafické řešení lineárních nerovnic • Lineární nerovnice zadané slovním popisem
C	• Slovní úlohy řešitelné pomocí lineárních rovnic a nerovnic

Kvadratické rovnice a nerovnice

Level	Popis
A	• Kvadratické rovnice
B	• Kvadratické nerovnice • Vietovy vzorce • Slovní úlohy řešitelné pomocí kvadratických rovnic a nerovnic
C	• Kvadratické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou • Slovní úlohy – složitější úlohy

Rovnice a nerovnice vyšších stupňů

Level	Popis
A	• Rovnice řešitelné rozkladem polynomu na součin lineárních a kvadratických členů
B	• Rovnice řešitelné substituční metodou • Kubické rovnice s jedním známým řešením • Nerovnice řešitelné rozkladem polynomu na součin lineárních a kvadratických členů
C	• Rovnice 4. stupně se dvěma známými řešeními • Rovnice a nerovnice vyšších stupňů, v nichž je nutno odhadnout některá řešení

Soustavy rovnic a nerovnic

Level	Popis
A	- Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými - Grafické řešení soustavy dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými - Jedna rovnice se dvěma neznámými
B	- Soustava dvou lineárních nerovnic se dvěma neznámými - Grafické řešení soustavy lineárních nerovnic - Jedna nerovnice se dvěma neznámými - Slovní úlohy vedoucí na soustavy dvou lineárních rovnic a nerovnic se dvěma neznámými
C	- Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými a parametrem - Soustava tří lineárních rovnic se třemi neznámými - Maticový počet – matice, hodnota matice - Složitější soustavy rovnic a nerovnic (kvadratické, s absolutní hodnotou, lomené,...) - Slovní úlohy

Rovnice a nerovnice s neznámou ve jmenovateli

Level	Popis
A	- Racionální rovnice - Definiční obor rovnic
B	- Racionální nerovnice - Definiční obor nerovnic
C	Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou

Rovnice a nerovnice s neznámou v absolutní hodnotě

Level	Popis
A	Lineární rovnice a nerovnice s jednou absolutní hodnotou – řešení pomocí geometrického významu absolutní hodnoty
B	Lineární rovnice s jednou nebo více absolutními hodnotami
C	- Lineární nerovnice s jednou nebo více absolutními hodnotami - Lineární rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou v absolutní hodnotě

Rovnice a nerovnice s neznámou pod odmocninou

Level	Popis
A	- Rovnice s neznámou pod jednou odmocninou - Definiční obor rovnice - Definiční obor výrazu s neznámou pod odmocninou
B	- Rovnice s neznámou pod několika odmocninami - Nerovnice s neznámou pod odmocninou
C	- Slovní úlohy - Složitější rovnice – kombinace odmocnin a absolutních hodnot

Rovnice a nerovnice s parametry

Level	Popis
A	- Lineární rovnice s parametrem - Rovnice a nerovnice s parametrem řešené pro danou hodnotu parametru

B	• Lineární nerovnice s parametrem • Kvadratické rovnice a nerovnice s parametrem • Racionální rovnice a nerovnice s parametrem
---	--

Funkce

Vlastnosti funkcí

V této podoblasti jsou zařazeny příklady na procvičování vlastností funkcí. Přitom level A lze použít k procvičení i bez znalosti konkrétních funkcí. Všechny funkce jsou zadány tabulkou nebo grafem. Level B pak použijeme pro procvičení vlastností konkrétních funkcí, tj. je třeba znalosti funkcí kvadratických, racionálních lomených, mocninných a funkcí s absolutní hodnotou. Jsou zde zařazeny kombinované úlohy obsahující různé typy funkcí a funkcí složených. Level C pak obsahuje úlohy na procvičení pojmu prostá funkce a funkce inverzní, opět napříč různými typy funkcí.

Level	Popis
A	• Vlastnosti funkcí daných tabulkou nebo grafem (sudost, lichost, monotonie, minimum, maximum)
B	• Vlastnosti funkcí daných předpisem – procvičování napříč různými typy funkcí (lineární, kvadratické, s absolutní hodnotou, racionální lomené) • Definiční obory složených funkcí
C	• Funkce prostá a funkce inverzní

Lineární funkce

Level	Popis
A	• Vlastnosti lineárních funkcí a jejich restrikcí (definiční obor, obor hodnot, monotonie, průsečíky s osami, ...) • Výpočet funkčních hodnot • Určení předpisu lineární funkce • Ověření, zda daný bod leží na grafu funkce
B	• Transformace grafu lineární funkce • Využití grafů funkcí k určení všech hodnot, pro něž platí $f(x) < g(x)$
C	• Určení předpisu lineární funkce – složitější příklady • Lineární funkce s parametrem • Slovní úlohy

Kvadratické funkce

Level	Popis
A	• Vlastnosti kvadratické funkce (definiční obor, obor hodnot, průsečíky s osami, monotonie ...) • Určování funkčních hodnot • Spárování grafu a předpisu funkce
B	• Transformace grafu kvadratické funkce • Určení předpisu funkce zadané třemi body • Určení vrcholu paraboly • Využití grafů kvadratických funkcí k řešení kvadratických rovnic a nerovnic
C	• Kvadratické funkce s parametrem • Kvadratické funkce s absolutní hodnotou

	• Využití grafů kvadratických funkcí k řešení kvadratických rovnic a nerovnic s absolutní hodnotou • Slovní úlohy
--	--

Funkce s absolutními hodnotami

Všechny příklady v této podoblasti se týkají lineárních funkcí s absolutní hodnotou. Příklady jiných funkcí s absolutní hodnotou jsou zařazeny u příslušných funkcí. Např. kvadratické funkce s absolutní hodnotou najdete u kvadratických funkcí.

Level	Popis
A	• Vlastnosti funkce absolutní hodnota • Funkce typu $f(x) = a x - b + c$, kde $a, b, c \in \mathbb{R}$
B	• Funkce s absolutními hodnotami a jejich grafy • Vlastnosti funkce s absolutní hodnotou (definiční obor, obor hodnot, monotonie, extrémy, ohraničenost, sudost, lichost)
C	• Funkce s absolutní hodnotou v absolutní hodnotě

Mocninné funkce a odmocniny

Level	Popis
A	• Mocninné funkce s celočíselným exponentem ○ Určení funkční hodnoty ○ Grafy funkcí a jejich transformace ○ Vlastnosti funkcí (definiční obor, obor hodnot, monotonie, extrémy, ohraničenost, sudost, lichost) ○ Posouzení nerovností pomocí grafu funkcí
B	• Funkce n-tá odmocnina
C	• Mocninné funkce a odmocniny s absolutní hodnotou • Slovní úlohy

Racionální lomené funkce

Level	Popis
A	• Nepřímá úměrnost ○ Graf funkce ○ Funkční hodnota ○ Slovní úlohy
B	• Lineární lomené funkce ○ Graf funkce a jeho transformace ○ Střed hyperboly ○ Vlastnosti funkcí (definiční obor, obor hodnot, monotonie, extrémy, ohraničenost, sudost, lichost)
C	• Racionální lomené funkce • Funkce s absolutní hodnotou • Úlohy s parametrem • Slovní úlohy

Exponenciály a logaritmy

Exponenciální funkce

Level	Popis
A	- Definice exponenciální funkce - Graf a jeho transformace - Definiční obor a obor hodnot
B	- Vlastnosti exponenciální funkce – monotonie, ohraničenost - Porovnávání hodnot (využití grafů a monotonie)
C	- Složené funkce (s absolutní hodnotou nebo odmocninou) - Slovní úlohy

Logaritmické funkce

Level	Popis
A	- Logaritmus a pravidla pro počítání s logaritmy - Definice logaritmické funkce - Graf a jeho transformace - Definiční obor a obor hodnot
B	- Vlastnosti logaritmické funkce – monotonie, ohraničenost - Porovnávání hodnot (využití grafů a monotonie) - Pravidla pro počítání s logaritmy – složitější úlohy - Definiční obory výrazů s logaritmy
C	- Složené funkce (s absolutní hodnotou nebo odmocninou) - Úprava výrazů s logaritmy o různém základu - Slovní úlohy

Exponenciální rovnice a nerovnice

Level	Popis
A	Rovnice řešitelné pomocí porovnávání exponentů
B	- Rovnice řešitelné pomocí porovnávání exponentů – složitější úlohy - Rovnice řešitelné pomocí substituce
C	- Nerovnice řešitelné pomocí porovnávání exponentů - Nerovnice řešitelné pomocí substituce - Soustava nerovnic

Logaritmické rovnice a nerovnice

Level	Popis
A	- Rovnice řešitelné pomocí porovnávání argumentů - Rovnice řešitelné pomocí vztahů pro počítání s logaritmy
B	- Rovnice řešitelné pomocí vztahů pro počítání s logaritmy – složitější úlohy - Rovnice s logaritmy o různém základu - Rovnice řešitelné pomocí substituce - Exponenciální rovnice řešené pomocí logaritmování - Soustava rovnic
C	- Nerovnice řešitelné pomocí úprav a porovnávání argumentů - Nerovnice řešitelné pomocí substituce

Goniometrie

Úhly a oblouky

Level	Popis
A	• Převody stupňů na radiány a naopak • Orientovaný úhel, základní velikost orientovaného úhlu • Přiřazení úhlu a kvadrantu • Sčítání a odčítání úhlů
B	• Úhly vyhovující daným podmínkám - jejich aritmetický průměr, počet, ... • Úlohy s hodinami, výpočet úhlů pochodu • Orientovaný úhel - složitější úlohy

Sinus, kosinus, tangens a kotangens

Level	Popis
A	• Základní hodnoty goniometrických funkcí
B	• Vlastnosti goniometrických funkcí – sudost, lichost, periodičita, ohraničenost • Definiční obory a obory hodnot • Grafy goniometrických funkcí • Vztahy mezi funkcemi sinus a kosinus
C	• Úpravy výrazů s goniometrickými funkcemi – využití vzorců • Definiční obory výrazů • Goniometrické funkce s absolutní hodnotou

Goniometrické rovnice a nerovnice

Level	Popis
A	• Základní goniometrické rovnice • Využití substituce při řešení rovnic • Využití jednoduchých vzorců při řešení rovnic
B	• Základní goniometrické nerovnice
C	• Složitější goniometrické rovnice a nerovnice (využití goniometrických vzorců, umocňování,...) • Goniometrické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou

Trigonometrie trojúhelníku

Trojúhelníky

Level	Popis
A	• Výpočet velikostí úhlů trojúhelníku, jehož úhly vyhovují dané podmínce • Vztahy mezi stranami a úhly trojúhelníku • Vlastnosti trojúhelníků
B	• Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku • Aplikační úlohy řešené užitím goniometrických funkcí • Sinová a kosinová věta
C	• Složitější aplikační úlohy

Mnohoúhelníky

Level	Popis
A	• Výpočty úhlů, délek, obvodů a obsahů ○ Čtverec ○ Obdélník ○ Kosočtverec
B	• Výpočty úhlů, délek, obvodů a obsahů ○ Lichoběžník ○ Kosodélník ○ Pravidelné n-úhelníky
C	• Výpočty úhlů, délek, obvodů a obsahů ○ Deltoid ○ Kombinované úlohy

Kružnice a kruh

Level	Popis
A	• Obvodový a středový úhel
B	• Úhly mezi tečnami • N-úhelníky vepsané do kružnice • Kruh, mezikruží • Kruhovú výseč a úseč
C	• Kruh, kruhovú výseč a úseč - složitější úlohy

Geometrie

Polohové vlastnosti

Level	Popis
A	• Bod, přímka, polopřímka, úsečka, úhel - značení • Vzájemná poloha přímek v jedné rovině • Vzájemná poloha přímky a kružnice • Vzájemná poloha dvou kružnic
B	• Vzájemná poloha přímek v prostoru • Vzájemná poloha přímky a roviny • Vzájemná poloha dvou (tří) rovin • Řezy krychle a jehlanu • Průnik přímky s povrchem krychle a jehlanu

Metrické vlastnosti

Level	Popis
A	• Slovní popis úhlů v krychli • Krychle - vzdálenosti bodů, přímek, rovin • Krychle - odchylky přímek, rovin • Kvádr - vzdálenosti bodů, přímek, rovin • Kvádr - odchylky přímek, rovin
B	• Slovní popis úhlů v jehlanu • Jehlan pravidelný čtyřboký – vzdálenosti bodů, přímek, rovin

	• Jehlan pravidelný čtyřboký – odchylky přímek, rovin • Kužel - odchylky
C	• Hranol pravidelný šestiboký - vzdálenosti a odchylky • Jehlan pravidelný šestiboký - vzdálenosti a odchylky • Čtyřstěn - vzdálenosti a odchylky

Tělesa a jejich objemy a povrchy

Level	Popis
A	• Výpočty objemů a povrchů ○ Krychle ○ Kvádr
B	• Výpočty objemů a povrchů ○ Kužel ○ Válec ○ Koule ○ Jehlan trojboký a čtyřboký ○ Hranol trojboký a čtyřboký
C	• Výpočty objemů a povrchů ○ Komolý jehlan ○ Komolý kužel ○ Hranol šestiboký ○ Jehlan pravidelný šestiboký

Zobrazení

Level	Popis
A	• Středová souměrnost • Osová souměrnost
B	• Translace • Rotace
C	• Stejnolehlost

Analytická geometrie

Body a vektory

Level	Popis
A	• Body a vektory v rovině i v prostoru • Velikost vektoru • Operace s vektory – součet, násobek skalárem • Lineární kombinace vektorů • Lineární závislost vektorů • Úsečka – střed, velikost • Trojúhelník – těžiště, středy stran, délky stran, obvod
B	• Skalární součin vektorů v rovině i v prostoru • Kolmost vektorů • Rovnoběžnost vektorů • Odchylka vektorů

	• Aplikace – rovinné obrazce, tělesa v souřadném systému
C	• Vektorový součin vektorů • Plocha obrazce, obsah stěny tělesa • Objem tělesa (rovnoběžnostěn, jehlan, čtyřstěn) • Kombinované úlohy s využitím celé šíře tématu

Geometrie v rovině

Level	Popis
A	• Přímka – parametrické vyjádření, obecná rovnice, směnicový tvar • Směrový a normálový vektor přímky • Úsečka, polopřímka – parametrické vyjádření • Vzájemná poloha dvou přímek • Kolmost přímek • Rovnoběžnost přímek
B	• Vzdálenost bodu a přímky • Vzdálenost dvou rovnoběžek • Odchylka přímek • Trojúhelník – těžnice, výšky, osy stran • Osová a středová souměrnost, posunutí
C	• Odchylky a vzdálenosti – složitější úlohy • Kombinované úlohy s využitím celé šíře tématu

Geometrie v prostoru

Level	Popis
A	• Přímka – parametrické vyjádření • Úsečka, polopřímka – parametrické vyjádření • Rovina – parametrické vyjádření, obecná rovnice • Průsečík dvou přímek • Průsečík přímky a roviny • Průsečnice dvou rovin • Vzájemná poloha bodů, přímek a rovin
B	• Kolmost přímek a rovin • Rovnoběžnost přímek a rovin • Odchylky přímek a rovin • Vzdálenost bodu od roviny • Vzdálenost bodu od přímky • Průsečnice dvou rovin – náročnější úlohy
C	• Osová, středová a rovinová souměrnost • Metrické úlohy na tělesech • Vzájemná poloha tří rovin • Náročnější úlohy o kolmosti

Kuželosečky

Level	Popis
A	- Kružnice (střed, poloměr) - Elipsa (střed, hlavní a vedlejší poloosa, ohniska, hlavní a vedlejší vrchol)
B	- Parabola (vrchol, řídící přímka, ohnisko) - Hyperbola (střed, ohniska, vrcholy, hlavní a vedlejší osa, excentricita)
C	- Tečna (z bodu) ke kuželosečce - Kuželosečka a přímka - Hledání rovnice kuželosečky, která prochází danými body - Slovní úlohy

Komplexní čísla

Algebraický a goniometrický tvar komplexního čísla

Level	Popis
A	- Imaginární jednotka - Algebraický tvar komplexních čísel – sčítání, odčítání, násobení, dělení - Komplexní čísla sdružená - Zobrazení komplexních čísel v Gaussově rovině - Absolutní hodnota komplexního čísla
B	- Goniometrický tvar komplexního čísla – argument, absolutní hodnota - Goniometrický tvar komplexních čísel – násobení, dělení - Převod čísel z algebraického do goniometrického tvaru a naopak
C	Jednoduché rovnice se dvěma neznámými s komplexními koeficienty

Moiivreova věta

Level	Popis
A	Moiivreova věta (mocnina komplexního čísla)

Kvadratické rovnice v oboru komplexních čísel

Level	Popis
A	- Kvadratické rovnice s reálnými koeficienty - Rozklad kvadratického trojčlenu
B	- Kvadratické rovnice s reálnými koeficienty – složitější úlohy - Kvadratické rovnice s reálnými koeficienty s parametrem
C	Kvadratické rovnice s komplexními koeficienty

Binomické rovnice

Level	Popis
A	Řešení binomických rovnic

Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika

Kombinatorika

Level	Popis
A	- Kombinatorické pravidlo součtu, kombinatorické pravidlo součinu - Variace bez opakování - Variace s opakováním - Permutace bez opakování - Permutace s opakováním - Kombinace bez opakování
B	- Úpravy výrazů s faktoriály a s kombinačními čísly - Kombinatorické rovnice
C	- Kombinace s opakováním - Kombinatorické nerovnice - Binomická věta

Pravděpodobnost

Level	Popis
A	Klasická definice pravděpodobnosti
B	- Geometrická pravděpodobnost - Pravděpodobnost jevu opačného - Pravděpodobnost sjednocení jevů - Pravděpodobnost průniku nezávislých jevů
C	- Binomické rozdělení (Bernoulliho schéma) - Podmíněna pravděpodobnost

Statistika

Level	Popis
A	- Míry polohy (průměr, medián, modus) - Aritmetický, geometrický a harmonický průměr
B	Míry variability (rozptyl, směrodatná odchylka, variační koeficient)
C	- Charakteristiky statistického souboru obecně - Korelační koeficient

Posloupnosti a řady

Vlastnosti posloupností

Level	Popis
A	- Způsoby zadání posloupnosti - Určování jednoho nebo více členů posloupnosti
B	- Hledání předpisu posloupnosti (vzorec pro n-tý člen nebo rekurentní vyjádření) - Vlastnosti posloupností (rostoucí, klesající, nerostoucí, neklesající, shora omezená, zdola omezená, omezená) - Hledání n-tého členu posloupnosti

Aritmetická posloupnost

Level	Popis
A	- Hledání předpisu posloupnosti (vzorec pro n-tý člen nebo rekurentní vyjádření) - Hledání n-tého členu posloupnosti - Určování difference
B	- Součet prvních n členů posloupnosti - Nečíselné posloupnosti - Soustavy rovnic s členy posloupnosti
C	- Slovní úlohy - Rovnice a nerovnice obsahující součty posloupností

Geometrická posloupnost

Level	Popis
A	- Hledání předpisu posloupnosti (vzorec pro n-tý člen nebo rekurentní vyjádření) - Hledání n-tého členu posloupnosti - Hledání kvocientu
B	- Součet prvních n členů posloupnosti - Nečíselné posloupnosti - Soustavy rovnic s členy posloupnosti
C	- Slovní úlohy - Kombinace aritmetické a geometrické posloupnosti

Limita posloupnosti

Level	Popis
A	- Výpočty limit posloupností obsahující polynomy a lomené výrazy - Věty o limitě součtu, rozdílu, součinu a podílu
B	Výpočty limit posloupností obsahují goniometrické, exponenciální a logaritmické funkce
C	- Využití limity posloupnosti $(1+1/n)^n$ - Výpočty limit obsahující odmocniny - Výpočty limit obsahujíc součty posloupností

Nekonečné řady

Level	Popis
A	- Zápisy pomocí sumy - Určování n-tého členu a kvocientu nekonečné geometrické řady - Součet nekonečné geometrické řady
B	- Periodická čísla - Určení, pro která x je řada konvergentní nebo divergentní - Řešení rovnic obsahující nekonečné řady - Slovní úlohy

Diferenciální a integrální počet

Limita a spojitost funkce

Level	Popis
A	- Výpočet limit - polynomy a racionální lomené funkce - Jednostranné limity - Určování limit z grafů funkcí
B	- Výpočet limit – goniometrické, exponenciální a logaritmické funkce - Výpočet limit – funkce s odmocninami - Spojitost, body nespojitosti
C	Teoretické úvahy související s výpočtem limit

Derivace funkce

Level	Popis
A	- Geometrický význam derivace - Derivace elementárních funkcí
B	- Derivace součinu - Derivace podílu - Derivace složené funkce
C	Derivace složené funkce – obtížnější úlohy

Užití diferenciálního počtu

Level	Popis
A	- Derivace vyšších řádů - Monotonie funkce - Lokální extrémy
B	- Konkávnost, konvexnost - Globální extrémy
C	- Tečna ke grafu funkce - Normála ke grafu funkce - Asymptoty grafu funkce - Výpočet limit pomocí l'Hospitalova pravidla - Slovní úlohy, úlohy s parametrem

Primitivní funkce

Level	Popis
A	- Geometrický význam primitivní funkce - Výpočty jednoduchých integrálů (hledání primitivní funkce)
B	- Výpočty integrálů vyžadující provedení úprav výrazů - Integrály řešené substitucí - Integrály řešené metodou Per partes
C	- Integrály řešené substitucí – složitější úlohy - Integrály řešené metodou Per partes – složitější úlohy - Integrály vyžadující provedení rozkladu na parciální zlomky - Integrály s parametry

Určitý integrál

Level	Popis
A	• Výpočty jednoduchých integrálů
B	• Výpočty integrálů vyžadující provedení úprav výrazů • Integrály řešené substitucí • Integrály řešené metodou Per partes
C	• Integrály řešené substitucí – složitější • Integrály řešené metodou Per partes - složitější • Integrály vyžadující provedení rozkladu na parciální zlomky • Úlohy s parametry

Aplikace určitého integrálu

Level	Popis
A	• Obsah plochy
B	• Objem tělesa
C	• Obsah plochy – složitější úlohy • Objem tělesa – složitější úlohy • Aplikace ve fyzice

Portál math4u.vsb.cz je výstupem mezinárodních projektů Math Exercises for You (2016 – 2019) a Math Exercises for You 2 (2019 – 2022) Katedry aplikované matematiky Fakulty elektrotechniky a informatiky VŠB-Technické univerzity Ostrava, středních škol a institucí z Česka, Slovenska, Polska a Španělska (s finanční podporou z programu Erasmus+).