

**Opatření č. 5
ministra školství, mládeže a tělovýchovy,
kterým se mění rámcové vzdělávací programy oborů středního vzdělávání kategorie stupně
dosaženého vzdělání M a LO, které jsou stanoveny v nařízení vlády č. 445/2016 Sb.,
ve znění nařízení vlády č. 71/2017 Sb.**

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v souladu s ustanovením § 4 odst. 4 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)

mění

rámcové vzdělávací programy oborů středního vzdělávání kategorie stupně dosaženého vzdělání M a LO uvedených v příloze č. 1 tohoto opatření.

Čl. 1

V části 6 *Kurikulární rámce pro jednotlivé oblasti vzdělávání – Matematické vzdělávání* se stávající úvodní text a tabulková část, která vymezuje výsledky a obsah vzdělávání, nahrazuje textem a tabulkou uvedenou v příloze č. 2 tohoto opatření.

Čl. 2

Toto opatření nabývá účinnosti dnem 1. září 2018, počínaje 1. ročníkem vzdělávání. Školy poskytující vzdělávání v oborech vzdělání uvedených v příloze č. 1 uvedou své školní vzdělávací programy do souladu s upravenými rámcovými vzdělávacími programy nejpozději do 1. září 2018.

Ministr:

Ing. Robert Plaga, Ph.D., v. r.

a) Kategorie stupně dosaženého vzdělání M

1. 16-01-M/01 Ekologie a životní prostředí
2. 16-02-M/01 Průmyslová ekologie
3. 18-20-M/01 Informační technologie
4. 21-42-M/01 Geotechnika
5. 21-43-M/01 Hutnictví
6. 21-44-M/01 Strojírenská metalurgie
7. 23-41-M/01 Strojírenství
8. 23-45-M/01 Dopravní prostředky
9. 26-41-M/01 Elektrotechnika
10. 26-45-M/01 Telekomunikace
11. 28-41-M/01 Technologie celulózy a papíru
12. 28-44-M/01 Aplikovaná chemie
13. 28-46-M/01 Technologie silikátů
14. 29-41-M/01 Technologie potravin
15. 29-42-M/01 Analýza potravin
16. 31-41-M/01 Textilnictví
17. 31-43-M/01 Oděvnictví
18. 32-41-M/01 Zpracování usní, plastů a pryže
19. 33-42-M/01 Nábytkářská a dřevařská výroba
20. 33-43-M/01 Výroba hudebních nástrojů
21. 34-41-M/01 Polygrafie
22. 34-42-M/01 Obalová technika
23. 36-43-M/01 Stavební materiály
24. 36-45-M/01 Technická zařízení budov
25. 36-46-M/01 Geodézie a katastr nemovitostí
26. 36-47-M/01 Stavebnictví
27. 37-41-M/01 Provoz a ekonomika dopravy
28. 37-42-M/01 Logistické a finanční služby
29. 39-08-M/01 Požární ochrana
30. 41-04-M/01 Rostlinolékařství
31. 41-41-M/01 Agropodnikání
32. 41-42-M/01 Vinohradnictví
33. 41-43-M/01 Rybářství
34. 41-43-M/02 Chovatelství
35. 41-44-M/01 Zahradnictví
36. 41-45-M/01 Mechanizace a služby
37. 41-46-M/01 Lesnictví
38. 43-41-M/01 Veterinářství
39. 63-41-M/01 Ekonomika a podnikání
40. 63-41-M/02 Obchodní akademie
41. 65-42-M/01 Hotelnictví
42. 65-42-M/02 Cestovní ruch
43. 66-43-M/01 Knihkupecké a nakladatelské činnosti
44. 68-42-M/01 Bezpečnostně právní činnost

45. 68-43-M/01 Veřejnosprávní činnost
46. 69-42-M/01 Oční optik
47. 72-41-M/01 Informační služby
48. 75-31-M/01 Předškolní a mimoškolní pedagogika
49. 75-31-M/02 Pedagogika pro asistenty ve školství
50. 78-42-M/01 Technické lyceum
51. 78-42-M/02 Ekonomické lyceum
52. 78-42-M/03 Pedagogické lyceum
53. 78-42-M/04 Zdravotnické lyceum
54. 78-42-M/05 Přírodovědné lyceum
55. 78-42-M/06 Kombinované lyceum

b) Kategorie stupně dosaženého vzdělání LO

1. 21-43-L/01 Hutník operátor
2. 21-44-L/01 Technik modelových zařízení
3. 23-44-L/01 Mechanik strojů a zařízení
4. 23-45-L/01 Mechanik seřizovač
5. 23-45-L/02 Letecký mechanik
6. 23-62-L/01 Optik
7. 23-69-L/01 Technik-puškař
8. 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik
9. 28-42-L/01 Chemik-operátor
10. 31-43-L/01 Oděvní technik
11. 33-41-L/01 Operátor dřevařské a nábytkářské výroby
12. 34-52-L/01 Tiskař na polygrafických strojích
13. 34-53-L/01 Reprodukční grafik pro média
14. 34-56-L/01 Fotograf
15. 34-57-L/01 Technik dokončovacího zpracování tiskovin
16. 39-41-L/01 Autotronik
17. 39-41-L/02 Mechanik instalatérských a elektrotechnických zařízení
18. 41-43-L/01 Chovatel cizokrajných zvířat
19. 65-41-L/01 Gastronomie
20. 66-41-L/01 Obchodník
21. 69-41-L/01 Kosmetické služby
22. 69-41-L/02 Masér sportovní a rekondiční

Matematické vzdělávání pro obory vzdělání kategorie M a L0 s minimální týdenní hodinovou dotací 10 hodin za celou dobu vzdělávání

MATEMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ

Matematické vzdělávání navazuje na učivo a výsledky vzdělávání stanovené v RVP pro základní vzdělávání. V odborném školství má matematické vzdělávání kromě funkce všeobecně vzdělávací ještě funkci průpravnou pro odbornou složku vzdělávání.

Obecným cílem matematického vzdělávání je výchova přemýšlivého člověka, který bude umět používat matematiku v různých životních situacích (v odborné složce vzdělávání, v dalším studiu, v osobním životě, budoucím zaměstnání, volném čase apod.).

Matematické vzdělávání se zaměřuje především na metody řešení úloh, zejména ve vztahu k oboru vzdělání.

V oborech vzdělání se zvýšenými nároky na matematické vzdělávání rozšíří škola ve svém školním vzdělávacím programu matematické vzdělávání v souladu s potřebami oboru.

Uvedené výsledky vzdělávání a učivo představují v odborném školství základ matematického vzdělávání pro daný stupeň vzdělání.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- aplikovat matematické poznatky a postupy v odborné složce vzdělávání;
- využívat matematické poznatky a metody řešení v praktickém životě a v dalším vzdělávání;
- matematizovat jednoduché reálné situace, užívat matematický model a vyhodnotit výsledek řešení vzhledem k realitě;
- zkoumat a řešit problémy včetně diskuze řešení;
- diskutovat metody řešení matematické úlohy;
- účelně využít digitální technologie a zdroje informací při řešení matematických úloh;
- číst s porozuměním matematický text, kriticky vyhodnotit informace získané z různých zdrojů;
- správně se matematicky vyjadřovat.

V afektivní oblasti směřuje matematické vzdělávání k tomu, aby žáci získali:

- pozitivní postoj k matematickému vzdělávání;
- motivaci k celoživotnímu vzdělávání;
- důvěru ve vlastní schopnosti, systematickosti a preciznosti při práci.

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák: - provádí aritmetické operace v R; - používá různé zápisy reálného čísla; - znázorní reálné číslo nebo jeho aproximace na číselné ose;	1 Operace s čísly - číselný obor R - aritmetické operace v číselných oborech R - různé zápisy reálného čísla - reálná čísla a jejich vlastnosti - absolutní hodnota reálného čísla

<ul style="list-style-type: none"> - používá absolutní hodnotu a chápe její geometrický význam; - porovnává reálná čísla, určí vztahy mezi reálnými čísly; - zapíše a znázorní interval; - provádí, znázorní a zapíše operace s intervaly (sjednocení, průnik); - řeší praktické úlohy za použití trojčlenky, procentového počtu a poměru ve vztahu k danému oboru vzdělání; - provádí operace s mocninami a odmocninami; - řeší praktické úkoly s mocninami s racionálním exponentem a odmocninami; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<ul style="list-style-type: none"> - intervaly jako číselné množiny - operace s číselnými množinami (sjednocení, průnik) - užití procentového počtu - mocniny s exponentem přirozeným, celým a racionálním - odmocniny - slovní úlohy
<ul style="list-style-type: none"> - používá pojem člen, koeficient, stupeň členu, stupeň mnohočlenu; - provádí operace s mnohočleny, lomenými výrazy, výrazy obsahujícími mocniny a odmocniny; - provádí umocnění dvojčlenu pomocí vzorců; - rozkládá mnohočleny na součin; - určí definiční obor výrazu; - sestaví výraz na základě zadání; - modeluje jednoduché reálné situace užitím výrazů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - interpretuje výraz s proměnnými zejména ve vztahu k danému oboru vzdělávání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>2 Číselné a algebraické výrazy</p> <ul style="list-style-type: none"> - číselné výrazy - algebraické výrazy - mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami - definiční obor algebraického výrazu - slovní úlohy
<ul style="list-style-type: none"> - rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, sestrojí jejich grafy a určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů; - pracuje s matematickým modelem reálných situací a výsledek vyhodnotí vzhledem k realitě; - aplikuje v úlohách poznatky o funkcích při úpravách výrazů a rovnic; - určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic; - určí hodnoty proměnné pro dané funkční hodnoty; 	<p>3 Funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojem funkce, definiční obor a obor hodnot funkce, graf funkce - vlastnosti funkce - lineárně lomená funkce - kvadratická funkce - exponenciální funkce - logaritmická funkce - logaritmus a jeho užití - věty o logaritmech - úprava výrazů obsahujících funkce

<ul style="list-style-type: none"> - přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak; - sestrojí graf funkce dané předpisem pro zadané hodnoty; - řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<ul style="list-style-type: none"> - slovní úlohy
<ul style="list-style-type: none"> - rozliší úpravy rovnic na ekvivalentní a neekvivalentní; - určí definiční obor rovnice a nerovnice; - řeší lineární rovnice, nerovnice a jejich soustavy, včetně grafického znázornění; - řeší kvadratické rovnice, nerovnice včetně grafického znázornění; - řeší rovnice s neznámou ve jmenovateli; - řeší rovnice v součinném a podílovém tvaru; - řeší jednoduché logaritmické rovnice; - řeší jednoduché exponenciální rovnice; - vyjádří neznámou ze vzorce; - užívá vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice; - užívá rovnic, nerovnic a jejich soustav k řešení reálných problémů, zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>4 Řešení rovnic a nerovnic</p> <ul style="list-style-type: none"> - úpravy rovnic - lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou - rovnice s neznámou ve jmenovateli - rovnice v součinném a podílovém tvaru - kvadratická rovnice a nerovnice - vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice - soustavy rovnic, nerovnic - logaritmické rovnice - exponenciální rovnice - grafické řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav - vyjádření neznámé ze vzorce - slovní úlohy
<ul style="list-style-type: none"> - užívá pojmy: orientovaný úhel, velikost úhlu; - určí velikost úhlu ve stupních a v obloukové míře a jejich převody; - graficky znázorní goniometrické funkce v oboru reálných čísel; - určí definiční obor a obor hodnot goniometrických funkcí, určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů; - s použitím goniometrických funkcí určí ze zadaných údajů velikost stran a úhlů v pravoúhlém a obecném trojúhelníku; - používá vlastností a vztahů goniometrických funkcí při řešení goniometrických rovnic; 	<p>5 Goniometrie a trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - orientovaný úhel - goniometrické funkce - věta sinová a kosinová - goniometrické rovnice - využití goniometrických funkcí k určení stran a úhlů v trojúhelníku - úprava výrazů obsahujících goniometrické funkce

<ul style="list-style-type: none"> - používá vlastností a vztahů goniometrických funkcí k řešení vztahů v rovinných i prostorových útvarech; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	
<ul style="list-style-type: none"> - užívá pojmy a vztahy: bod, přímka, rovina, odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžek, úsečka a její délka; - užívá jednotky délky a obsahu, provádí převody jednotek délky a obsahu; - řeší úlohy na polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - užívá věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků v početních i konstrukčních úlohách; - graficky rozdělí úsečku v daném poměru; - graficky změní velikost úsečky v daném poměru; - využívá poznatky o množinách všech bodů dané vlastnosti v konstrukčních úlohách; - popíše rovinné útvary, určí jejich obvod a obsah; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>6 Planimetrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - planimetrické pojmy - polohové vztahy rovinných útvarů - metrické vlastnosti rovinných útvarů - Euklidovy věty - množiny bodů dané vlastnosti - rovinné útvary: kružnice, kruh a jejich části, mnohoúhelníky, pravidelné mnohoúhelníky, složené útvary, konvexní a nekonvexní útvary - trojúhelník a čtyřúhelník (strana, vnitřní a vnější úhly, výšky, ortocentrum, těžnice, těžiště, střední příčky, kružnice opsaná a vepsaná) - shodná zobrazení rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění - podobná zobrazení v rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění - shodnost a podobnost
<ul style="list-style-type: none"> - určuje vzájemnou polohu bodů a přímek, bodů a roviny, dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin; - určí odchylku dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin; - určuje vzdálenost bodů, přímek a rovin; - charakterizuje tělesa: komolý jehlan a kužel, koule a její části; - určí povrch a objem tělesa včetně složeného tělesa s využitím funkčních vztahů a trigonometrie; - využívá síť tělesa při výpočtu povrchu a objemu tělesa; - aplikuje poznatky o tělesech v praktických úlohách, zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - užívá a převádí jednotky objemu; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>7 Stereometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - polohové vztahy prostorových útvarů - metrické vlastnosti prostorových útvarů - tělesa a jejich sítě - složená tělesa - výpočet povrchu, objemu těles, složených těles

<ul style="list-style-type: none"> - určí vzdálenost dvou bodů a souřadnice středu úsečky; - užívá pojmy: vektor a jeho umístění, souřadnice bodu, vektoru a velikost vektoru; - provádí operace s vektory (součet vektorů, násobek vektoru reálným číslem, skalární součin vektorů); - užije grafickou interpretaci operací s vektory; - určí velikost úhlu dvou vektorů; - užije vlastnosti kolmých a kolineárních vektorů; - určí parametrické vyjádření přímky, obecnou rovnici přímky a směrnice tvar rovnice přímky v rovině; - určí polohové vztahy bodů a přímek v rovině a aplikuje je v úlohách; - určí metrické vlastnosti bodů a přímek v rovině a aplikuje je v úlohách; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>8 Analytická geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - souřadnice bodu - souřadnice vektoru - střed úsečky - vzdálenost bodů - operace s vektory - přímka v rovině - polohové vztahy bodů a přímek v rovině - metrické vlastnosti bodů a přímek v rovině
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí posloupnost jako zvláštní případ funkce; - určí posloupnost: vzorcem pro n-tý člen, výčtem prvků, graficky; - pozná aritmetickou posloupnost a určí její vlastnosti; - pozná geometrickou posloupnost a určí její vlastnosti; - užívá poznatků o posloupnostech při řešení úloh v reálných situacích, zejména ve vztahu k oboru vzdělání; - používá pojmy finanční matematiky: změny cen zboží, směna peněz, danění, úrok, úročení, jednoduché úrokování, spoření, úvěry, splátky úvěrů; - provádí výpočty finančních záležitostí; změny cen zboží, směna peněz, danění, úrok, jednoduché úrokování, spoření, úvěry, splátky úvěrů; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>9 Posloupnosti a finanční matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznatky o posloupnostech - aritmetická posloupnost - geometrická posloupnost - finanční matematika - slovní úlohy - využití posloupností pro řešení úloh z praxe

<ul style="list-style-type: none"> - řeší jednoduché kombinatorické úlohy úvahou (používá základní kombinatorická pravidla); - užívá vztahy pro počet variací, permutací a kombinací; - počítá s faktoriály a kombinačními čísly; - užívá poznatků z kombinatoriky při řešení úloh v reálných situacích; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>10 Kombinatorika</p> <ul style="list-style-type: none"> - faktoriál - variace, permutace a kombinace bez opakování - variace s opakováním - počítání s faktoriály a kombinačními čísly - slovní úlohy
<ul style="list-style-type: none"> - užívá pojmy: náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu, nezávislost jevů; - užívá pojmy: náhodný jev a jeho pravděpodobnost, výsledek náhodného pokusu, opačný jev, nemožný jev, jistý jev, množina výsledků náhodného pokusu; - určí pravděpodobnost náhodného jevu; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací; 	<p>11 Pravděpodobnost v praktických úlohách</p> <ul style="list-style-type: none"> - náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu - náhodný jev - opačný jev, nemožný jev, jistý jev - množina výsledků náhodného pokusu - nezávislost jevů - výpočet pravděpodobnosti náhodného jevu - aplikační úlohy
<ul style="list-style-type: none"> - užívá a vysvětlí pojmy: statistický soubor, rozsah souboru, statistická jednotka, četnost, relativní četnost, statistický znak kvalitativní a kvantitativní, aritmetický průměr, hodnota znaku; - určí četnost a relativní četnost hodnoty znaku; - sestaví tabulku četností; - graficky znázorní rozdělení četností; - určí charakteristiky polohy (aritmetický průměr, medián, modus, percentil); - určí charakteristiky variability (rozptyl, směrodatná odchylka); - čte a vyhodnotí statistické údaje v tabulkách, diagramech a grafech; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací. 	<p>12 Statistika v praktických úlohách</p> <ul style="list-style-type: none"> - statistický soubor, jeho charakteristika - četnost a relativní četnost znaku - charakteristiky polohy - charakteristiky variability - statistická data v grafech a tabulkách - aplikační úlohy