## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Geometrie v rovině (M)

#### Kód modulu

MA-m-4/AJ27

#### Typ vzdělávání

Všeobecné vzdělávání

#### Typ modulu

všeobecně vzdělávací

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

L0 (EQF úroveň 4)

#### Vzdělávací oblasti

MA - Matematika a její aplikace

#### Komplexní úloha

#### Obory vzdělání - poznámky

#### Délka modulu (počet hodin)

36

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Vstupním požadavkem jsou způsobilosti získané na ZŠ v geometrii v rovině a v prostoru, a na SŠ v trigonometrii, případně v goniometrii, a způsobilosti z aritmetiky a z algebry.

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Vzdělávací modul Geometrie v rovině je určen žákům kategorie vzdělávání M/L0 s alespoň 10 hodinami matematiky v průběhu studia napříč všemi obory vzdělávání. Patří mezi základní moduly středního vzdělávání. Rozvíjí a rozšiřuje výsledky vzdělávání osvojené na základní škole z oblasti rovinné geometrie a zaměřuje se na jejich aplikace pro obor vzdělávání. Mimo to má významný vliv na rozvoj mentálních schopností a dovedností při přechodu od konkrétního k abstraktnímu myšlení.

Při zkoumání vlastností, vzájemných poloh rovinných útvarů a jejich konstrukcí dochází k rozvoji analyticko-syntetického myšlení, geometrické představivosti a tím schopnosti hledání dalších a optimálních řešení problémů. Určování polohových a metrických vlastností geometrických útvarů v rovině je důležitou součástí řešení problémů z běžného života i oboru vzdělávání. Výpočty charakteristik rovinných útvarů posilují využívání známých algoritmů a umožňují objevování méně obvyklých postupů řešení. Při řešení úloh si žák osvojuje převádění délkových a plošných jednotek.

Při posouzení výsledků řešení a jejich vztahu k realitě získávají žáci přehled o aplikacích a souvislostech matematiky s reálným životem, což vede k hlubšímu porozumění problému.

Získané kompetence jsou klíčové nejen pro technicky zaměřené odborné předměty, kde jsou dále rozvíjeny, ale i pro běžný život a další vzdělávání žáka.

**Obsahový okruh**:

Geometrická zobrazení a konstrukční úlohy

Metrické a polohové vlastnosti rovinných útvarů

Obvody a obsahy rovinných útvarů

Návaznosti modulu:

Tento modul úzce souvisí s moduly Goniometrie a trigonometrie a Geometrie v prostoru.

Modul je klíčový pro praktický život i další vzdělávání.  Modul má návaznost na odborné vzdělávání u všech technicky zaměřených oborů.

U všech oborů poskytuje základ pro využití výpočtů charakteristik rovinných útvarů, jejich obsahů a obvodů a převodů jejich jednotek v běžném životě i oboru vzdělávání.

#### Očekávané výsledky učení

Žák

* užívá pojmy a vztahy: bod, přímka, rovina, odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžek, úsečka a její délka;
* popíše rovinné útvary a na základě zadaných charakteristik je sestrojí;
* využívá poznatky o množinách všech bodů dané vlastnosti v konstrukčních úlohách;
* užívá věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků v konstrukčních úlohách;
* graficky rozdělí úsečku v daném poměru a graficky změní velikost úsečky v daném poměru;
* řeší úlohy na polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání;
* určí obvod a obsah rovinného útvaru ze zadaných charakteristik a naopak ze znalosti obvodu nebo obsahu rovinného útvaru vypočítá požadované charakteristiky útvaru;
* užívá jednotky délky a obsahu, převádí jednotky délky a obsahu;
* při řešení úloh využívá shodnost, podobnost, goniometrii a trigonometrii;
* užívá poznatků planimetrie při řešení úloh z praxe a oboru vzdělávání;
* hledá nejoptimálnější způsob řešení problému, diskutuje řešení úlohy a posoudí jeho správnost a význam;
* při řešení úloh účelně využívá digitální technologie, matematický software a zdroje informací.

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

* rovinné útvary: trojúhelníky, mnohoúhelníky, pravidelné mnohoúhelníky, kružnice, kruh a jejich části, složené útvary, konvexní a nekonvexní útvary
* množiny bodů dané vlastnosti
* trojúhelník a čtyřúhelník (strana, vnitřní a vnější úhly, výšky, těžnice, těžiště, střední příčky, kružnice opsaná a vepsaná)
* Pythagorova věta, goniometrie pravoúhlého trojúhelníka
* shodná zobrazení v rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění
* podobná zobrazení v rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění
* polohové vztahy rovinných útvarů
* metrické vlastnosti rovinných útvarů
* obvody a obsahy rovinných útvarů
* převody délkových a rovinných jednotek

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Pro dosažení výsledků učení jsou doporučeny následující činnosti:

* výklad učitele s ilustračními příklady
* dialog učitele se žáky
* konstrukce rýsovacími potřebami prováděná žákem
* řízené objevování
* řízená diskuze ve skupině – skupiny pracují s pracovními listy
* individuální práce – sešit, informační a komunikační technologie
* písemné práce, testy

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

Výsledky učení se ověřují jak průběžně, tak i v závěru modulu. Při hodnocení je kladen důraz na hloubku porozumění učivu a schopnosti aplikovat poznatky v praxi. Učitel kombinuje různé způsoby ověřování dosažených výsledků učení.

Hodnocení by mělo motivovat žáky k dalšímu zlepšování.

Možné způsoby ověřování dosažených výsledků učení:

* dialog učitele se žákem
* řízená diskuse mezi žáky ve skupině
* práce s pracovními listy
* písemné práce
* práce žáka s digitálními technologiemi, matematickým softwarem a zdroji informací

#### Kritéria hodnocení

V rámci hodnocení je nutné posoudit, zda výsledek je správný jak z matematického, tak i věcného hlediska. Uvedené hodnocení body lze využít postupně dle činností žáků k formativnímu hodnocení, součtu bodů k hodnocení sumativnímu. Uvedené rozpětí v bodovém ohodnocení umožňuje zohlednit v hodnocení i míru podpory, kterou žák při řešení úlohy potřeboval.

Žák

* ze zadaných charakteristik sestrojí zadaný rovinný útvar, popíše postup konstrukce a provede rozbor řešení – max. 25 bodů
* určí polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů – max. 20 bodů
* určí obvod a obsah rovinných útvarů a z obvodu nebo obsahu vypočítá charakteristiky útvaru – max. 25 bodů
* užívá poznatků planimetrie při řešení úloh z praxe a oboru vzdělávání a při tom správně používá a převádí délkové a plošné jednotky – max. 30 bodů

Na základě počtu bodů je žák klasifikován příslušnou známkou. Učitel přitom přihlíží na žákovy schopnosti, které jsou dány např. specifickými poruchami učení nebo zdravotními a psychickými omezeními.

**Hodnocení**:

100–90 bodů … výborný

89–75 bodů … chvalitebný

74–50 bodů … dobrý

49–33 bodů … dostatečný

32–0 bodů … nedostatečný

#### Doporučená literatura

O. Odvárko: Základní poznatky z matematiky, matematika pro střední odborné školy. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-394-3.

J. Molnár: Planimetrie, matematika pro střední odborné školy. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-415-5.

M. Hudcová, L. Kubičíková: Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ, SOU a nástavbové studium. Prometheus, Praha. ISBN: 978-80-7196-318-9.

M. Bartošek, F. Procházka, M. Staněk: Aplikované úlohy z matematiky formou žákovských miniprojektů, NÚV

M. Bartošek, F. Procházka, M. Staněk, Z. Bobková: Sbírka řešených úloh z aplikované matematiky pro střední školy pro technické obory se strojírenským základem, NÚV

#### Poznámky

Tento modul je povinný pro všechny obory M/L0, které mají alespoň 10 hodin matematiky.

#### Obsahové upřesnění

VV - Všeobecné vzdělávání

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Miroslav Staněk. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.