

# MATEMATIKAI KOMPETENCIATERÜLET „A”

Programtanterv  
10. szakiskolai évfolyam

A kiadvány az Educatio Kht.  
Kompetenciafejlesztő oktatási program kerettanterve alapján készült.

A kiadvány a Nemzeti Fejlesztési terv Humán erőforrás-fejlesztési Operatív Program 3.1.1. központi program  
(Pedagógusok és oktatási szakértők felkészítése a kompetencia alapú képzés és oktatás feladataira) keretében készült, a sulinova oktatási  
programcsomag részeként létrejött tanulói információhordozó. A kiadvány sikeres használatához szükséges a teljes oktatási programcsomag ismerete  
és használata. A teljes programcsomag elérhető: [www.educatio.hu](http://www.educatio.hu) címen.

**Educatio Kht. 2008.**

## BEVEZETÉS

A tanterv a Sulinova által kidolgozott fejlesztési elveket figyelembe véve, fő feladatának a képességfejlesztést tekinti.

A szakiskolai képzés azonban szükségszerűen különbözik a középiskolai 9–10. osztályos képzéstől. Ha eredményt kívánunk elérni, ezeket a különbözőségeket figyelembe kell vennünk a szakiskolai képzés megtervezésekor. Anélkül, hogy az iskolatípus sajátosságait részletesen kifejtjünk, két igen fontos tényezőre hívjuk fel a figyelmet.

Az utóbbi időben a szakiskolai képzésbe az eddigieknél lényegesen gyengébb felkészültségű tanulók kerülnek. Ezek a tanulók mind a képességeiket, mind pedig az ismereteiket tekintve lényegesen alacsonyabb szinten állnak, mint a többi középfokú intézménybe jelentkező társaik. Ezért azokat a hiányokat pótolni kell, amelyeket egyébként az általános iskolát elvégzett tanulóknál már nem feltételezünk. Mind a fejlesztési feladatokkal, mind pedig az ismeretanyaggal erőteljesen vissza kell nyúlni az általános iskolában elvárható szintre.

Ehhez kapcsolódva a követelményeket is minimum szinten, a továbbhaladáshoz feltétlenül szükséges követelményként szabad megfogalmaznunk.

A tartalom és a tevékenységek köre ennél lényegesen tágabb, de ezek nagy része nem írható elő követelményként mindenki számára. Figyelemmel kell lenni továbbá arra is, hogy a különböző szakmákban, egyes területeken a követelmények is meglehetősen eltérők. Lesznek szakmák, amelyekben lényegesen többet kell követelni a leírt minimumnál.

A másik szempont a motiváció. Ezek a tanulók úgy kerülnek a szakképzésbe, hogy az általános iskolában számukra már bebizonyosodott, hogy nem tudnak az ottani elvárásoknak megfelelni.

Ebből adódóan nem lehet az ott el nem sajátított képességeket és ismereteket egyszerűen „újra tanítani”. Meg kell próbálni ezt úgy tenni, hogy új formában találkozzék ezekkel a tanuló.

Erre ad lehetőséget a fejlesztési program újszerű feldolgozási módja mellett az is, ha az elsajátítandó szakma, szakmai alapozó ismereteihez kapcsolódóan végezzük a fejlesztést, illetve az ismeretek elsajátíttatását.

Ez nem könnyű, hiszen a 9-10. évfolyamon még nem jelenik meg karakterisztikusan a szakma. Az orientációs szakaszban már lehet bizonyos szakmacsoportok igényei alapján végezni a fejlesztést, tanítást. A tevékenységek, a problémafelvetések, feladatok kapcsolódhatnak az iskolában tanított szakmákhoz. Természetesen ezeknek a szakmákhoz kapcsolódó feladatoknak többnyire olyanoknak kell lenniük, hogy különösebb szakmai ismeretek nélkül is megoldhatók legyenek. Nem végzünk itt teljes szakmai számításokat, hanem annak csak bizonyos, olyan részfeladatait, amelyek az egyes matematikai témákhoz kapcsolhatók.

Szakmai számításokat majd akkor végeznek, amikor a szakmájukat tanulják. Ha ezt valamelyest előkészítjük az első két évben, biztosan megkönnyíti munkájukat, ha már rendelkeznek bizonyos alapozó ismeretekkel.

A szakmai jellegű feladatoknak itt elsősorban a motiváció szempontjából van jelentősége. Tudatosuljon a tanulóknál, hogy a tanult a matematika ismeretekre szükségük van a szakmában. Tehát a matematika tanulása szükséges és hasznos. Továbbá segítheti a konkrét szakma megválasztását is, hiszen így a tanulók különböző, egyszerű szakmai alkalmazások során valamilyen képet kaphatnak az egyes szakmákról, és ez kiegészítheti, erősítheti számukra az orientációs szakaszt.

Az évfolyamonként 50 tanórás anyag, melyet a Sulinova kínál modulokra bontva, beleilleszhető a következőkben ismertetett tantervbe. Felhívjuk azonban a figyelmet, hogy a tanár a modulokból annyit használjon fel, amennyit az adott osztály számára elegendőnek gondol: sok esetben megfelel, ha csak az alapszintű feladatokkal foglalkoznak.

**A lassabban haladóknak több, azonos típusú feladatot célszerű feladni, a „haladókkal” az összetettebb, gondolkodtató, kompetenciafejlesztést célzó feladatok megoldása ajánlott. A tanár mindig válogasson a feladatok közül!**

A differenciált munka segíti a tanulók egyéni fejlődését. A feladatok szintjét a sorszám előtti házikó mutatja:

alapszintű feladatok: 

középszintű feladatok: 

emelt szintű feladatok: 

A jelzés nélküli feladatok megoldását mindenkinek javasoljuk.

A modulokhoz, illetve témakörökhöz szakmai jellegű matematika feladatgyűjteményt csatoltunk. A feladatok megoldása csak a tanári útmutatókban jelenik meg.

## MÓDSZERTANI FELDOLGOZÁS

Nagy hangsúlyt fektettünk a kooperatív tanulási módszerek kialakítására, ezért váltakozik a frontális, egyéni és csoportmunka. Javasoljuk, hogy frontális munka esetén a táblánál oldja meg egy tanuló a feladatot, míg a többiek a füzetben dolgoznak. A tanár semmiképpen se közöljön végeredményeket (a feladat a tanulóé): megmutatja, hogy a rendelkezésükre álló információk és módszerek segítségével a tanulók is rájöhetnek a megoldásra, rávezeti őket, megosztja velük a felfedezés örömeit.

A csoportmunkának az a célja, hogy mindenki dolgozzon az órán. Így a gyengébb képességűek sem maradnak le az anyaggal, a minimális követelményszintet elérhetik. A kooperatív munka folyamán a tanár feladata az óra precíz előkészítése, a feladat megoldásainak átgondolása. A tanítási órán a gyerekeké a főszerep. A tanár csak segítő funkciót lát el. Feladata a gyerekek munkájának ellenőrzése, valamint folyamatos kapcsolattartás a csoportokkal. Ha valahol elakadnak, rávezető kérdéseket tehet fel, s csak akkor vegye vissza az irányítást, ha a csoporton belül senki sem értette meg az anyagot.

A tapasztalatok szerint a szakiskolákban érdemesebb 2, esetleg 3 fős csoportokat kialakítani.

## A TÁMOGATÓ RENDSZER RÉSZEI

- Részletes tanterv a 9. és 10. szakiskolai évfolyamok részére.
- Modulonként az internetes felületről letölthető tanári kézikönyvek, színes háttérrel megkülönböztetett módszertani megjegyzésekkel és jól elkülöníthető megoldásokkal.
- A tanári kézikönyvekhez kapcsolódó tanulói modulok.
- Tanári és tanulói eszközrendszer: kártyakészletek, fóliák, ajánlott internetes portálok, stb.
- További segítséget adhat a szakiskolában tanítóknak, hogy a Sulinova internetes felületéről letölthetik az általános iskolai és a középiskolai évfolyamok moduljait is.

## ÉRTÉKELÉS

A tanulók értékelését minden kolléga a jól bevált tanári tapasztalata alapján végezze. Itt csak néhány lehetőséget ajánlunk:

A csoportmunka, illetve az egyéni munka egyaránt értékelhető egy-egy feladat elvégzése végén. A következő ajánlások csupán lehetőségnek tekintendők.

- A csoportmunka például pontrendszer bevezetésével értékelhető. A tanár minden csoportban kinevez egy csoportfelelőst, aki rögzíti a kapott pontokat. Minden részfeladatnál a kapható maximális pontszám a csoportok számával egyenlő. Külön-külön adhatók pontszámok az elkészült feladat minősége, illetve a feladatmegoldás gyorsasága alapján. A két pontszám összege jelzi a csoport teljesítményét. Az óra végén vagy a legközelebbi csoportképzés előtt az adott csoport minden tagja a pontszámnak megfelelően ugyanazt a jegyet kapja.
- Egyéni munka lehetséges értékelése: +/- értékeléssel. Ezt a tanár tartja nyilván. Csoporton belüli teljesítmény mérésére alkalmas, de adható frontális, differenciált és egyéni munka során is. Pozitív megnyilatkozás esetén + jel adható, negatív esetén -. Ha 5 jel összegyűlt, beváltható jegyre, melyet a + -ok száma határoz meg (pl. + + + - - esetén a kapott érdemjegy 3-as).
- A diagnosztizáló felmérőkkel a tanulási folyamatban mérhető le, hogy az adott tananyag mely részét sajátították már el a tanulók, és mely részét kell még gyakorolni. Ezt természetesen nem osztályozzuk.

## MATEMATIKA 10. SZAKISKOLAI ÉVFOLYAM

A tantervben tervezett éves órakeret: 37 hét, heti 3 óra, összesen évi 111 óra.

**Jelen fejlesztési program a teljes órakeretnek csak a felére kíván részletesen kidolgozott modulokat adni.** Az órabeosztást a tanároknak kell az adott tanulócsoporthoz igazítaniuk: elképzelhető, hogy egy-egy modul elvégzéséhez az ajánltnál több tanórára lesz szükségük.

Lesznek olyan, a tantervben szereplő anyagrészek is, amelyeknek részletes feldolgozása nem található meg a modulokban, de feltétlenül szükségesek. A tanárok a fennmaradó órákat ezekre, illetve a gyerekek igényei szerinti ismétlésre, gyakorlásra, valamint a tanultak ellenőrzésére fordítsák az általunk témakörönként adott szakmai feladatgyűjtemények felhasználásával.

### Képességfejlesztési feladatok:

Számolás, számlálás, számítás.

Mennyiségi következtetés.

Becslés, mérés.

Szöveges feladatok, metakogníció.

Rendszerezés, kombinatív gondolkodás.

Induktív, deduktív következtetések.

### Ajánlott tevékenységek:

A függvényfogalom továbbfejlesztése. Az algebrai és geometriai ismeretek kiegészítése.

Felkészíteni a tanulókat a gyakorlatban szükséges térgeometriai feladatok biztonságos elvégzésére új ismeretekkel, módszerekkel kiegészítve. A tanult matematikai ismeretek rendszerező összefoglalása a szakvizsga követelményeinek figyelembevételével.

### Ismeretek, tananyagtartalmak:

1. Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer (ajánlott óraszám: 15 óra).
2. Pitagorasz-tétel, négyzetgyök, valós számok (ajánlott óraszám: 14 óra).
3. Másodfokú függvény, másodfokú egyenletek (ajánlott óraszám: 18 óra).
4. Hasonlóság és alkalmazásai (ajánlott óraszám: 19 óra).
5. Hatványozás (ajánlott óraszám: 18 óra).
6. Kombinatorika, valószínűség, statisztika (ajánlott óraszám: 12 óra).
7. Térgeometria (ajánlott óraszám: 15 óra).

### A továbbhaladáshoz szükséges követelmények:

Az egyes tananyagtartalmak mellett részletezve.

### Kapcsolatok:

A tanultak alkalmazása az életvitel során előforduló problémák megoldásában, más tantárgyak, illetve a szakma feladatainak megoldásában.

<b>1. TÉMAKÖR</b>	<i>Cím</i>	<b>ELSŐFOKÚ KÉTISMERETLENES EGYENLETRENDSZER</b>
	<i>Ajánlott óraszám</i>	15 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	Szöveges problémák megfogalmazása a matematika nyelvén. Két változó fogalmának megismerése. Következtetések az egyik változó ismeretében a szóba jöhető másik változóra. Eredmények becslése, ellenőrzése. Szöveges feladat esetén szöveges válasz megfogalmazása.	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	Függvényábrázolás, egyenletmegoldás felidézése. Elsőfokú kétismeretlenes egyenlet. Megoldáshalmaz. Egyenes egyenlete. Állítások igazsághalmaza. Kétismeretlenes egyenletrendszer, megoldása grafikus és algebrai módszerekkel. Szöveges feladatok alapján egyenletrendszer felírása és megoldása.	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	Lineáris függvények ábrázolása, egyszerű egyenletek megoldása. A tanulók találkoznak olyan feladatokkal, amelyekben nem csak egy (pontosabban kettő) ismeretlen mennyiség szerepel. Kétismeretlenes egyenletre vezető problémák felvetése, az összefüggések felírása két egyenlettel. A kétismeretlenes egyenlet megoldáshalmazának ábrázolása. Az egyenletrendszer két egyenlete megoldáshalmazának ábrázolása, a két halmaz közös részének keresése. Kétismeretlenes egyenletet kielégítő számpárok felírása következtetés segítségével. Az egyenletmegoldás algebrai megoldása helyettesítéssel. Kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása grafikusan. A grafikus megoldás vizsgálata alapján a megoldhatóság feltételeinek megállapítása. Szöveges feladatok megoldása. Eredményeik ellenőrzése.	
A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK	Szöveg alapján a tanulók fel tudjanak írni egyszerű elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszert. Meg tudják ezt oldani valamilyen algebrai módszerrel (helyettesítéssel). Eredményeiket ellenőrizni tudják az egyenletben és a szövegben.	
KAPCSOLATOK	Az életvitel során felmerülő, illetve szakmai számításokban a kétismeretlenes egyenletrendszerről tanultak alkalmazása.	

2. TÉMAKÖR	Cím	PITAGORASZ-TÉTEL, NÉGYZETGYÖK, VALÓS SZÁMOK
	Ajánlott óraszám	14 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	<p>Gondolkodási módszerek továbbfejlesztése.  Összefüggések felfedezése gyakorlati tapasztalatból.  Definíció pontos kimondása.  Tétel, tétel megfordítása, bizonyítás. Geometriai bizonyítás során használt logikai műveletek.  Igaz, hamis állítások vizsgálata. Állítás megfordítása, megfordítható és meg nem fordítható állítások, „akkor”, illetve „akkor és csak akkor” értelmezése.  Induktív, és deduktív gondolkodási képesség fejlesztése.  Számfogalom fejlesztése: irracionális szám (számok négyzetgyöke).  Közelítő érték becslése.  Két határ közé szorítás, határérték létezésének sejtetése.  Vektorfogalom fejlesztése.</p>	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	<p>Pitagorasz-tétel. Tétel és megfordítása. Sejtés, bizonyítás, szemléletes úton, konkrét esetben.  Számok négyzete, négyzetgyöke. Irracionális szám fogalma.  Pitagorasz-tétel alkalmazása számításos geometriai feladatok megoldásában.  Számok négyzete, négyzetgyöke. Négyzetre emelés és négyzetgyökvonás, táblázattal vagy zsebszámológéppel.  Műveletek vektorokkal, paralelogramma-szabály. Eredő vektor, illetve vektorösszetevők hosszának kiszámítása derékszögű háromszögre visszavezethető esetekben.</p>	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	<p>Számolják ki négyzethálós lapon, speciálisan felvett derékszögű háromszögek oldalaira rajzolt négyzetek területét. Ennek alapján a Pitagorasz-tétel megfogalmazása. A bizonyítás igényének felkeltése közismert átdarabolási példákkal. Tétel bizonyítása. A tétel megfordításának megfogalmazása (bizonyítás nélkül). Példák megfordítható és meg nem fordítható állításokra.  Számok négyzetgyökének értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben (teljes négyzetből). Példák alapján számok négyzete és négyzetgyöke közti összefüggés felismerése.  Négyzetgyök kiszámítása táblázattal vagy zsebszámológéppel. A várt eredmény becslése.  Irracionális számok előállítása, nem csak négyzetgyökkel.  Pitagorasz-tétel alkalmazása kerület-, terület-, felszín- és térfogatszámítási feladatokban.  Vektor számszorosának, két vektor összegének, különbségének megrajzolása. Vektor felbontása adott irányú összetevőire paralelogramma-szabály segítségével. Eredő vektor, vektor összetevők hosszának kiszámítása derékszögű háromszögre visszavezethető, speciális esetekben.</p>	

<p>A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK</p>	<p>A tanulók tudják alkalmazni a Pitagorasz-tételt és ismerjék annak megfordítását. Ismerjék a számok négyzete és négyzetgyöke fogalmát, a számok négyzete és négyzetgyöke közti összefüggést. Ismerjék az irracionális szám szemléletes fogalmát. Tudják alkalmazni a Pitagorasz-tételt kerület-, terület-, és a legegyszerűbb felszín- és térfogatszámítási feladatokban. Tudjanak zsebszámológépet alkalmazni a feladatmegoldások során, négyzetreemelés és gyökvonás esetén is. Ismerjék a vektor szemléletes fogalmát. Ki tudják számítani az eredő vektor hosszát, illetve a vektor összetevőinek hosszát, derékszögű háromszögre visszavezethető, speciális esetekben, Pitagorasz-tétel segítségével.</p>
<p>KAPCSOLATOK</p>	<p>Vektorokról tanultak alkalmazása fizikában és szakmai számításokban. A Pitagorasz-tétel alkalmazása a mindennapi gyakorlatban és szakmai számításokban a derékszögű háromszögre visszavezethető számításos feladatokban.</p>

3. TÉMAKÖR	Cím	MÁSODFOKÚ FÜGGVÉNY, MÁSODFOKÚ EGYENLETEK
	Ajánlott óraszám	18 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	<p>A racionális számkör kiterjesztése.</p> <p>Függvényfogalom fejlesztése. Folytonosság fogalmának továbbfejlesztése.</p> <p>Induktív gondolkodás: Műveleti tulajdonságok általánosítása a valós számok halmazára, továbbá az algebrai kifejezésekre.</p> <p>Deduktív gondolkodás fejlesztése: a tanult azonosságok, képletek alkalmazása.</p>	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	<p>Műveletek és műveleti azonosságok a valós számok halmazán.</p> <p>Kéttagú algebrai kifejezések szorzása. Két tag négyzetére és két tag négyzetének különbségére vonatkozó azonosság.</p> <p>Másodfokú függvény fogalma, tulajdonságai, ábrázolása koordináta-rendszerben.</p> <p>Másodfokú egyenlet fogalma, megoldása grafikus és algebrai úton, képlet megadásával.</p> <p>Szöveges feladatok alapján másodfokú egyenlet felírása és megoldása.</p>	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	<p>Műveletek végzése algebrai kifejezésekkel. Egy- és többtagú algebrai (egész) kifejezések összeadása, kivonása, szorzása egytagú és kéttagú kifejezéssel. A nevezetes azonosságok felfedeztetése. Számok négyzete táblázat készítése. Táblázat alapján a legegyszerűbb másodfokú függvény ábrázolása koordinátarendszerben. A másodfokú függvény tulajdonságainak vizsgálata. Egy-két transzformációs lépés felismertetése a függvény grafikonjának vizsgálatával.</p> <p>Egyszerű másodfokú egyenletre vezető problémák alapján egyenlet felírása, majd megoldás keresése következtetéssel, próbálgatással, grafikus ábrázolással. A várható eredmény beclése, az eredmények ellenőrzése.</p> <p>Megoldóképlet elvének megmutatása egyszerű esetben. A képlet megadása. Másodfokú egyenlet megoldása megoldóképlet segítségével.</p> <p>Szöveg alapján egyszerűbb másodfokú egyenletek felírása és megoldása. A megoldás ellenőrzése, a szóba jöhető megoldás kiválasztása a szöveg alapján.</p>	
A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK	<p>A tanulók ismerjék a másodfokú függvényt és tulajdonságait.</p> <p>Ismerjék a másodfokú egyenlet megoldóképletét, segítségével tudják megoldani az egyszerűbb másodfokú egyenleteket.</p> <p>Tudjanak felírni egyszerűbb szöveg alapján másodfokú egyenletet, és meg tudják ezt oldani, megoldásukat tudják ellenőrizni az egyenlet és a szöveg alapján.</p>	
KAPCSOLATOK	<p>A másodfokú egyenletekről tanultak alkalmazása más tantárgyakban (fizikában, kémiában), a mindennapi gyakorlatban és szakmai számításokban.</p>	

4. TÉMAKÖR	<i>Cím</i>	HASONLÓSÁG ÉS ALKALMAZÁSAI
	<i>Ajánlott óraszám</i>	19 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	<p>Állítások megfogalmazása, szükséges és elégséges feltételek vizsgálata, értése.  Irracionális számok ismeretének kibővítése.  Irracionális méretű szakaszok közelítése racionális számokkal.  Függvényfogalom továbbfejlesztése, szögfüggvények.  A matematikai szaknyelv bővítése, használata.  Induktív gondolkodás: következtetés egy esetről végtelen sok hasonló esetre.</p>	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	<p>Szakaszok aránya.  Nagyítás, kicsinyítés, középpontos hasonlóság.  Hasonló alakzatok, háromszögek hasonlósága.  Nevezetes arányok a derékszögű háromszögekben. Szinusz-, koszinusz-, tangens-, kotangensfüggvények.  Szögfüggvények alkalmazása derékszögű háromszögekre visszavezethető geometriai számításokban.</p>	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	<p>Hasonló alakzatok felismerése. Hasonlóság tulajdonságainak, feltételeinek vizsgálata. Konkrét példák alapján a síkidomok hasonlóságának feltételeit megállapítani.  A háromszögek hasonlóságának alapeseteit megállapítani.  Adott szakaszok adott arányban történő felbontása. Alakzatok adott arányú kicsinyítése és nagyítása.  Síkidomok valódi méreteit adott arányú ábra alapján kiszámítani, illetve valódi méretek alapján adott arányú ábrát készíteni.  Hasonló síkidomok területének kiszámítása a hasonlóság arányának ismeretében.  Két vagy több hasonló derékszögű háromszögben a megfelelő oldalpárok arányának kiszámítása.  Ennek alapján a szinusz-, koszinusz, tangens- és kotangensfüggvények megismerése. A szögfüggvények felvehető értékeinek vizsgálata a derékszögű háromszögben. Hogyan változnak a szögfüggvényértékek a szögek változásának következtében.  Szögfüggvények alkalmazása derékszögű háromszögre visszavezethető sík- és térgeometriai számításos feladatokban. Eredő vektor, és vektorösszetevők hosszának kiszámítása derékszögű háromszögre visszavezethető vektorműveletekben. Zsebszámológép használata szögfüggvényekkel történő számításokban.</p>	

<p>A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK</p>	<p>A tanulók ismerjék a hasonlóság szemléletes fogalmát. Tudjanak szakaszokat adott arányban felbontani, adott arányú kicsinyítéseket és nagyításokat végezni. Tudják síkidomok valódi méreteit adott arányú ábra alapján kiszámítani, illetve valódi méretek alapján adott arányú ábrát készíteni. Tudják a hasonló síkidomok területét kiszámítani a hasonlóság arányának ismeretében. Ismerjék a derékszögű háromszögben a szinusz, koszinusz, tangens és kotangens szögfüggvényeket. Tudják ezeket alkalmazni sík- és térgeometriai számításos feladatokban, derékszögű háromszögre visszavezethető vektorműveletekben. Tudják zsebszámológépüket használni szögfüggvényekkel történő számításaikban.</p>
<p>KAPCSOLATOK</p>	<p>A hasonlóságról tanultak alkalmazása a napi gyakorlatban és szakmai számításokban (kicsinyítés, nagyítás, adott arányú részekre osztás). Szögfüggvények alkalmazása a fizikában és szakmai számításokban.</p>

5. TÉMAKÖR	Cím	HATVÁNYOZÁS
	Ajánlott óraszám	18 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	Matematikai fogalmak kiterjesztése, a permanenciaelv megismerése. Induktív gondolkodás, konkrét ismeretek általánosítása. Analógia.	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	Negatív egész, és nulla kitevőjű hatvány. Számok normálalakja. A hatványozás azonosságai, műveletek hatványokkal. Számok törzstényező felbontása.	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	Számok adott pozitív kitevőre hatványozása, táblázatok készítése. A hatványozás fogalmának kiterjesztése. Értelmezzük a hatványozást tetszőleges (valós) alap esetén 0, pozitív és negatív egész kitevőre. Megmutatjuk, hogy a kiterjesztést úgy végezzük, hogy a tanult műveleti tulajdonságok megmaradjanak. A hatványozás azonosságainak megmutatása. Hatványozásra vezető feladatok. Műveletek nagyon kicsi és nagyon nagy mennyiségek normálalakban megadott mérőszámaival. Összetett számok törzstényezőre bontása, törzstényező hatványalakban történő felírása. Számok normálalakban történő felírása, műveletek végzése normálalakban adott számokkal.	
A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK	A tanulók ismerjék a hatványozás fogalmát tetszőleges (valós) alap esetén 0, pozitív és negatív egész kitevőre. Ismerjék a hatványozás azonosságait, tudják ezeket alkalmazni egyszerűbb számítási feladatokban. Tudjanak értelmezni nagyon kicsi és nagyon nagy, normálalakban adott számokat, és tudjanak ezekkel műveleteket végezni.	
KAPCSOLATOK	A hatványozásról tanultak alkalmazása más tantárgyakban (fizika, kémia), szakmában: igen nagy és igen kicsi mérőszámok normálalakban történő megadása és értelmezése.	

<b>6. TÉMAKÖR</b>	<i>Cím</i>	<b>KOMBINATORIKA, VALÓSZÍNŰSÉG, STATISZTIKA</b>
	<i>Ajánlott óraszám</i>	12 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	<p>Kombinatorikus gondolkodás továbbfejlesztése.  A kombinatorikai ismeretek rendszerezése, kiegészítése.  Valószínűség szemléletének fejlesztése.  Mindennapi élet eseményeivel kapcsolatos valószínűségek vizsgálata, becslése.  Szaknyelv bővítése.  Statisztikus törvényszerűségek megsejtése.</p>	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	<p>Kombinatorikai feladatok megoldása: sorbarendezés, kiválasztás következtetéssel.  Kombinatorikai feladatok megoldása egyszerű gráfok rajzolásával, táblázatkészítéssel.  A valószínűség kombinatorikus kiszámítása.  Statisztikai adathalmaz fogalma. Rendezési elvek, grafikonok, levonható következtetések.  Legtöbbször előforduló érték, középső érték fogalma. Átlag kiszámítása.  Statisztikai adatok ábrázolása grafikonon. Grafikonok készítése, értelmezése.</p>	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	<p>A mindennapi gyakorlatban előforduló kombinatorikai problémák vizsgálata, megoldása. Néhány elem lehetséges sorrendjei számának megállapítása. Bizonyos számú elem kiválasztása, a lehetséges kiválasztások számának megállapítása - nem túl nagy számú - adott elemből. Szemléltető ábrák alkalmazása a kombinatorikában (következtetéssel, fa-, útdiagrammal, táblázattal).  Napi életvitelünk során történő, ismétlődő események valószínűségének vizsgálata, becslése.  Események kimeneteli lehetőségének vizsgálata. Konkrét példákon megmutatni, hogy mikor van értelme a valószínűség kiszámításának.  Valószínűség kiszámítása egyszerű esetekben, a tanult kombinatorikai módszerekkel.  A köztudatban élő téves valószínűség szemlélet vizsgálata, cáfolása (pl. hogy a lottóban azokat a számokat kell bejelölni, amelyek mostanában nem húztak ki). Megmutatni, hogy vigyázni kell az összes lehetséges esemény megállapításakor, mert lehet, hogy azok egyenként nem egyenlően valószínűek. (Fiúk vagy lányok születésének valószínűsége.)  Konkrét információk, újságcikkek, egyéb adathalmazok gyűjtése.  Adathalmazok rendezése különböző szempontok szerint, a különböző sorbarendezésekből levonható következtetések. Átlag kiszámítása. Leggyakrabban előforduló érték megállapítása, középső érték megállapítása.  A különbözőképpen rendezett adathalmazok ábrázolása grafikonon.  Az egyes grafikon-típusok vizsgálata, melyik mikor adja a legtöbb információt.</p>	

<p>A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK</p>	<p>Tudjanak a tanulók egyszerű sorbarendezési, és kiválasztási feladatokat következtetéssel megoldani. Tudják a kombinatorikát alkalmazni egyszerű valószínűségi feladatok megoldásában. Tudjanak adathalmazt adott szempontok szerint táblázatba rendezni. Tudják értelmezni a statisztikai táblázatokat, grafikonokat. Tudjanak átlagot számolni. Tudjanak következtetéseket levonni rendezett statisztikai adatok alapján.</p>
<p>KAPCSOLATOK</p>	<p>Kombinatorika alkalmazása, gyakorlati problémák megoldása során: pl. kerékpár, bőrönd számkombinációs zár kinyitása, szállítási feladatok megoldása, lehetséges utak keresése stb. Az életvitel során adódó, kombinatorikus gondolkodást igénylő feladatokban, szakmai feladatokban a lehetséges összes eset megkeresése, kiválasztások elvégzése. Kombinatorika és valószínűségszámítás alkalmazása sportesemények, különböző versenyek, játékok kimenetelének vizsgálata becslése során. A statisztikus törvények alkalmazása fizikában, kémiában, szakmai számításokban. Sorozatos mérési eredmények értékelése, hiba becslése. A statisztikai ismeretek alkalmazása a legkülönbözőbb területek statisztikáinak értelmezése során (gazdaság, társadalomtudomány, természettudomány, szakma stb.).</p>

7. TÉMAKÖR	Cím	TÉRGEOMETRIA
	Ajánlott óraszám	15 óra
KÉPESSÉG- FEJLESZTÉSI FELADATOK	<p>A térszemléletnek, a mérés fogalmának továbbfejlesztése.            Definíciók értelmezése, alkotása.            Geometriai alakzatok csoportosítása, halmazba rendezés.            Induktív és deduktív gondolkodás fejlesztése.            A mérés fogalmának továbbfejlesztése. Görbe vonallal határolt síkbeli alakzatok, görbe felületek mérése.            Becslés, közelítő érték.            Kerület, terület, felszín, térfogat számítása.            A számítások során a tanult elemi geometriai ismeretek, tételek (Pitagorasz-tétel, Thalész-tétel), és szögfüggvények alkalmazása.</p>	
ISMERETEK, TANANYAG- TARTALMAK	<p>Térelemek, térelemek kölcsönös helyzete, szöge. Két térelem távolsága.            A leggyakrabban előforduló testek tulajdonságai: hasáb, henger, gúla, kúp, csonkagúla, csonkakúp, gömb.            Testek felszíne, térfogata.</p>	
AJÁNLOTT TEVÉKENYSÉGEK	<p>Valóságos alakzatok vizsgálata absztrakció segítségével. A térelemek (pont, vonal, egyenes, szakasz, felület, sík, tér) szemléletes fogalmának vizsgálata. A tanult síkidomok és testek tulajdonságainak vizsgálata.            A tanult síkidomok kerületének, területének, a tanult testek (hasáb, henger, gúla, kúp, csonkagúla, csonkakúp, gömb) felszínének, térfogatának kiszámítása a tanult tételek (Pitagorasz-tétel és szögfüggvények) alkalmazásával.</p>	
A TOVÁBB- HALADÁSHOZ SZÜKSÉGES KÖVETELMÉNYEK	<p>A tanulók ismerjék a térelemek (pont, vonal, egyenes, szakasz, felület, sík, tér) szemléletes fogalmát.            Ismerjék a tanult síkidomok és testek tulajdonságait.            Ki tudják számítani a tanult síkidomok kerületét, területét, a tanult testek (hasáb, henger, gúla, kúp, csonkagúla, csonkakúp, gömb) felszínét, térfogatát, szükség esetén alkalmazzák a Pitagorasz-tételt, és a szögfüggvényeket.</p>	
KAPCSOLATOK	<p>A tanult ismeretek alkalmazása a mindennapi gyakorlatban előforduló térgeometriai feladatok megoldása során, és szakmai számításokban.</p>	