

9-10. évfolyam (Általános tehetséggondozó program)**MATEMATIKA****SZÁMELMÉLET 19 óra****Oszthatóság**

- Osztó, oszthatósági szabályok, oszthatósági feladatok
- Hiányos, bővelkedő, tökéletes számok
- Barátságos számpárok, barátságos láncok

Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös

- Euklideszi algoritmus, relatív prím,

Római számok, számrendszerek

- Római számokkal számolás, rejtvények
- Számrendszerekben összeadás, kivonás
- Átváltás számrendszerek között

Prímek

- Tétel+bizonyítás: prímek száma végtelen, számelmélet alaptétele
- Bármely m pozitív egészhez megadható m db egymásutáni egész szám, melyek egyike sem prímszám
- Eratoszthenészi szita
- Ikerprím
- Nevezetes sejtések

Diofantoszi egyenletek

- Diofantoszi egyenlet megoldhatósága tétel, bizonyítás, alkalmazás

Kongruencia

- Definíció
- Diofantoszi egyenlettel kapcsolat
- Megoldások száma tétel, bizonyítás
- Alkalmazás

Titkosírás

- Kódolás, dekódolás
- Kódolás, dekódolás prímfelbontással
- Egykulcsos kódolás
- Nyilvános kulcsos kódolás

Cél

- Fogalmak pontos használatának továbbfejlesztése
- Bizonyítási igény kialakítása
- Bizonyítási készség fejlesztése
- Számolási készség fejlesztése
- Körültekintő feladatmegoldás kialakítása
- Összefüggések keresése

Minimális követelmény

- Osztó, többszörös, prím, relatív prím, tökéletes, barátságos szám, ikerprím fogalma
- Eukleideszi algoritmus alkalmazása
- Összetett számok prímtényező felbontása
- Oszthatósági szabályok alkalmazása
- Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása
- Számrendszerekkel feladatok megoldása
- Diophantoszi problémák megoldása
- Kongruenciák használata
- Egyszerű kódolás-dekódolás

GEOMETRIA, VEKTOROK 18 óra**Pitagorasz-tétel alkalmazása**

- Gótikus ablak, román ablak
- Sokszögek-körök kölcsönös helyzete
- Bizonyítások a Pitagorasz-tétel felhasználásával

Belső és külső szögek

- Egyásra épülő számítási-bizonyítási feladatok

A háromszög nevezetes körei

- Thalész-tétel alkalmazása: szerkesztés
- Ponthalmazok
- Köré írt kör, beírt kör, hozzáírt kör

Síkidomok átdarabolása, területszámítás

- Hippokratész holdacskái
- További feladatok

Egybevágósági transzformációk

- Mi állítható elő két tengelyes tükrözés szorzataként?
- Gyakorlati alkalmazás
- Alkalmazás háromszögben
- Bizonyítás
- Középpontos tükrözés, elforgatás
- Eltolás

Szabályos testek – kitekintés a térbe

- Mít nevezünk szabályos testeknek?
- Melyek ezek, hányféle lehetséges?
- Euler-féle összefüggés és bizonyítása
- Testhálók, modellek készítése
- Egyéb „szabályosnak látszó” testek készítése

Vektorok alkalmazása

- Speciális négyszögekkel összekapcsolva
- Háromszög középvonala
- Felezőpontba, harmadolópontba mutató vektor
- Háromszög súlypontja:3077, bizonyítási feladat
- Háromszög magasságpontja:3053, bizonyítási feladat
- Térbeli alkalmazás

Cél:

- Logikus gondolkodás fejlesztése
- Bizonyítási készség fejlesztése
- Térszemlélet fejlesztése
- Vektorok alkalmazásának bemutatása

Minimális követelmények:

- Összetett számítási feladatok megoldása
- Bizonyítási feladatok megoldása
- Egybevágósági transzformációk alkalmazása
- Szerkesztési feladatok diszkussziója
- Vektorok alkalmazása bizonyítási feladatokban
- Testháló készítése, munkadarab beadása

KOMBINATORIKA MODUL 18 óra**Gráfelmélet**

- Gráfelmélet alapfogalmai
- Összefüggések a gráf élei és csúcsai között
- Gráfok bejárása
- Családfarajzolás
- Térképszínezés, A „négy szín-tétel”
- Euler-tétel

Összeszámlálási feladatok

- Kombinatorikai problémák szemléltetése gráfokkal (sorba rendezési, kiválasztási problémák)
- Permutáció, variáció és kombináció fogalma
- Feladatok megoldása

Valószínűségszámítás

- Klasszikus valószínűség
- Geometriai valószínűség

Szerencsejátékok: „Mi a valószínűsége, hogy bankot robbantunk?”

- 5-ös, 6-os lottó, totó, kenő, puttó, sorsjegyek, rulett, és egyéb szerencsejátékokon nyeresí esélyek

Matematikai és stratégiai játékok

- Matematikai játékok
- Kétszemélyes játékok:

- Malom és minimalom
- Kétszer-kettes nim játék
- Feladatok

Cél:

- Gráfelmélet alapfogalmainak, alapvető tételeinek megismerése
- Valószínűségszámítás alapfogalmainak megismerése
- Kockázatvállalás szerencsejátékokban
- Egy és kétszemélyes játékok nyerő stratégiáinak kidolgozása

Minimális követelmények:

- Gráf szemléletes fogalma és egyszerű alkalmazása
- Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása
- Permutáció, variáció, kombináció fogalma
- Klasszikus valószínűség, geometriai valószínűség
- Nyerő stratégiák keresése matematikai játékokban

FÜGGVÉNYEK 18 óra**Halmazok, relációk**

- Halmazelméleti emlékeztető

Függvények

- Függvények megadása, grafikonja
- Inverz függvény
- Összetett függvény képzés

Függvénytranszformációk

- Változó és érték transzformáció

Függvények tulajdonságai

- Monotonitás, zérushely, szélsőérték, paritás,
- Periodicitás, konvexitás

Sorozatok

- Sorozat, mint függvény
- Monotonitás és korlátosság

Ponthalmazok leképezései

- Geometriai transzformációk és azok szorzata

Többváltozós függvények

- Kétváltozós függvények szemléltetése

Szemléletes integrál és differenciálszámítás

- Függvénygörbe érintője
- Görbe alatti terület kiszámítása
- Szélsőérték feladatok

Függvények a fizika órán

- Út-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő függvények
- Erő-út függvény
- Áramerősség-idő függvény

Versenyszámítások megoldása**Cél**

- Függvénytani fogalmak elmélyítése
- Tantárgyi kapcsolatok erősítése
- Elemző, absztraháló képesség fejlesztése
- Logikus gondolkodás fejlesztése

Minimális követelmények

- Halmaz fogalmak, műveletek
- Tanult függvények grafikonjai és transzformáltjai és jellemzésük
- Inverz függvény képzés
- Alkalmazások geometriában és fizikában
- Analízis elemeinek elsajátítása

FIZIKA**MOZGÁSOK 19 óra****Egyenes vonalú mozgások**

- Alapfogalmak játékosan
- Egyenletes mozgás
- Egyenes vonalú egyenletes mozgás
- Gyorsuló mozgás
- Egyenletesen gyorsuló mozgás
- Problémák vizsgálata, feladatok megoldása

Görbe vonalú mozgások

- Körmozgás
- Egyenletes körmozgás
- Egyenletesen gyorsuló körmozgás
- Forgómozgás

Cél

- A mozgás fogalmának elmélyítése
- Az összefüggések megtanulása
- A feladatok szövegének értelmezése
- Feladatok gyakorlása

Minimális követelmények

- A mozgás jellemzőinek felismerése
- A feladat szövegében a fizikai mennyiségek felismerése
- Egyszerű feladatok önálló megoldása

ERŐHATÁSOK, ENERGIA 18 óra**Newton törvényei**

- Tehetetlenség törvénye
- Lendület, lendületmegmaradás
- Erőhatás
- A dinamika alaptörvénye
- Problémák vizsgálata

Egyensúly, forgások

- Tömegközéppont
- Forgatónyomaték
- Egyensúly
- Gyorsuló forgómozgás

Munka, energia

- Energiafajták
- Mechanikai energia
- Energiamegmaradás
- Problémák megoldása

Cél

- Az erő és energia fogalmának elmélyítése
- Az összefüggések megtanulása
- A feladatok szövegének értelmezése
- Feladatok gyakorlása

Minimális követelmények

- A feladat szövegében a fizikai mennyiségek felismerése
- Egyszerű feladatok önálló megoldása

HŐTAN 18 óra**Hőtágulás**

- A hőtágulás hétköznapi következményei
- A lineáris hőtágulás értelmezése, leírása
- A területi és térfogati hőtágulás (összefüggések)

Gázok hőtágulása, speciális gáztörvények

- A gázok speciális viselkedése
- Hőmérsékleti skálák
- Gázhőmérő, hőmérsékletmérés
- Boyle-Mariotte törvény
- Gay-Lussac törvények
- Problémák megoldása

A termodinamika főtételei

- A speciális állapotváltozások energetikai jellemzői
- Az I. főtétele
- Körfolyamatok
- A II. főtétele
- Gyakorlati problémák

Cél

- A hőmérséklet fogalmának elmélyítése
- A gázok állapotjelzőinek értelmezése
- Hőtani folyamatok értelmezése
- Az összefüggések megtanulása
- A feladatok szövegének értelmezése
- Feladatok gyakorlása

Minimális követelmények

- A hőmérsékleti skálák megfelelő használata
- A hőtágulási törvények ismerete
- A gázok speciális állapotváltozásainak ismerete
- A speciális állapotváltozások energetikai jellemzőinek ismerete
- A feladat szövegében a fizikai mennyiségek felismerése
- Egyszerű feladatok megoldása

ELEKTROMOSSÁGTAN 19 óra**Elektrosztatika**

- Elektromos alapjelenségek
- Coulomb törvénye
- Elektromos térerősség
- Feszültség és potenciál
- Kondenzátor

Elektromos áram

- Töltésmozgás, elektromos áram egyenáram
- Elektromos ellenállás
- Elektromos mérések
- Ohm törvénye
- Arduino használata (digitális kimenet, ledek működtetése)
- Kapcsolások
- Az Arduino további lehetőségei

Cél

- Az elektromosságtan alapfogalmainak értelmezése
- Mérőműszerek használatának megismerése
- Az összefüggések megtanulása
- Egyszerű áramkörök összeállítása (Elsősorban Arduinohoz kapcsolva)
- Feladatok gyakorlása

Minimális követelmények

- Az elektromosságtani alapfogalmak és összefüggések ismerete
- Egyszerű mérések elvégzése
- Egyszerű áramkör összeállítása Arduinoval
- Egyszerű (az Arduino digitális kimenet) robotika feladatok elvégzése leírás alapján