

---

# SÍKIDOMOK

Adott tulajdonságú ponthalmazok szerkesztése

---

KÉSZÍTETTE: TAKÁCSNÉ TÓTH ÁGNES

## MODULLEÍRÁS

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>A modul célja</b>                 | Ponthalmazok távolsága (ismétlés). Adott ponttól, egyenestől adott távolsággal egyenlő (nagyobb, kisebb) távolságra levő, két ponttól, két egyenestől egyenlő távolságra, (egyikhez közelebb, másikhoz közelebb) lévő pontok szerkesztése, színezése. Adott tulajdonságú pontok keresése koordináta-rendszerben. Több feltételnek megfelelő pontok keresése.   |
| <b>Időkeret</b>                      | 2 óra  |
| <b>Ajánlott korosztály</b>           | 6. osztály   |
| <b>Modulkapcsolódási pontok</b>      | <p><i>Ajánlott megelőző tevékenység:</i></p> <p>5. osztály: Alakzatok 0521–0523; Ponthalmazok 0571–0576;<br/>6. osztály: Tengelyes tükrözés 0631-0633</p> <p><i>Ajánlott követő tevékenység:</i></p> <p>6. osztály: Geometriai számítások 0681–0682<br/>7. osztály: A kör kerülete, területe 0763–0764; Háromszögek, négyszögek 0751–0754<br/>(hétköznapi kapcsolódások, tájékozódás térképen, keresés térképen egy ill. több feltétel esetén)</p> |
| <b>A képességfejlesztés fókuszai</b> | <p><i>Számolás, becslés:</i> távolság becslése, mérése, koordináta-rendszer használata.</p> <p><i>Rendszerezés, kombinativitás:</i> több feltétel egyszerre teljesülése, a szerkesztés menete.</p> <p><i>Deduktív, induktív következtetés:</i> következtetés a konkrét esetekből az általános tulajdonságokra.</p> <p><i>Szövegértés, kommunikációs képességek:</i> utasítások értelmezése.</p>  |

## AJÁNLÁS:

Az órákon kiscsoportos munkaforma az elsődleges, emellett vegyesen alkalmazzuk a frontális és egyéni munkát. A csoportokban négyen dolgozzanak! Fontos, hogy a csoportokban teljesüljön az egymás véleményének tiszteletben tartása, türelem a másik meghallgatására, a vita pozitív menete. Ezek betartása, gyakorlása messzemenően érvényesül más területeken is. Az itt szereplő tananyag egy része már ismert, ezért fontos, hogy ezeket az ismereteket elmélyítsük, rögzítsük., pontosítsuk, hiszen ezen ismeretek felhasználásával kell a szerkesztéseket végrehajtani. Fontos, hogy szerkesztéseik pontosak, tiszták, áttekinthetőek legyenek. Nélkülözhetetlen a tapasztalatszerzés az összefüggések felismeréséhez mind a csoportos, mind az egyéni munkában. Frontális munka keretében pontosítjuk a fogalmakat. Lényegesnek tartom, hogy mindig éreztessük a gyerekekkel, hogy az órán megismert általunk felkínált megoldás, gondolatmenet nem az egyetlen, emellett más eljárások, stratégiák is léteznek, és egyenértékűek lehetnek. Fontos az eszközhasználat megerősítése, ezáltal munkájuk egyre pontosabb kell, hogy legyen, tudjanak különbséget tenni rajzolás, és szerkesztés között.

## TÁMOGATÓ RENDSZER:

Mértani eszközök, feladatlapok, feladatgyűjtemény.

## ÉRTÉKELÉS:

Mind az egyéni, mind a csoportmunkát folyamatosan értékeljük szóban, adjunk pozitív megerősítést, emellett hívjuk fel a figyelmet a hibákra és a hiányosságokra, de ez ne szegje kedvét a tanulóknak. A gyerekek egymást is értékeljék!  
A fejezet végén felmérő a legegyszerűbb mértani helyek és alapszerkesztések ismeretéből.

# MODULVÁZLAT

|  | Lépések,<br>tevékenységek  | Kiemelt készségek,<br>képességek                                      | Eszközök<br>Feladatok  |
|--|--|---|--|
| <b>I. Adott tulajdonságú ponthalmazok</b>                      |  |   |  |
| 1.   | Bemelegítés: Keresd a pont helyét!   | Megfigyelőképesség, emlékezőképesség                                  | Piros, kék, zöld színű korongok, táblavonalzó 2-3 db                   |
| 2.   | Ponthalmazok távolsága (ismétlés)  | Megfigyelőképesség, emlékezőképesség.                                 | Körző, színesek, 1. feladatlap   |
| 3.   | Távolsággal megadott ponthalmazok szerkesztése (adott ponttól, egyenestől adott távolságra, vagy ennél nagyobb, kisebb távolságra lévő pontok szerkesztése, színezése) | Rajzkészség, emlékezőképesség, deduktív, induktív következtetés.      | 2. feladatlap  |
| 4.   | Adott tulajdonságú pontok keresése koordinátarendszerben   | Rendszerező képesség. Megfigyelő képesség, távolság becslése, mérése. | 3. feladatlap, 4. feladatlap   |
| <b>II. Több feltételnek is megfelelő ponthalmazok keresése</b> |  |   |  |
| 1.   | Bemelegítés: Keresd a pont helyét!   | Rendszerező képesség, megfigyelő képesség.                            | Piros, kék, zöld színű korongok, 1. tanári melléklet                   |
| 2.   | Két ponttól, két egyenestől egyenlő távolságra lévő pontok keresése, szerkesztése  | Induktív, deduktív következtetés, rajzkészség.                        | Körző, vonalzó, 5. feladatlap  |
| 3.   | Több feltételnek megfelelő pontok keresése   | Induktív, deduktív következtetés, rajzkészség.                        | 6. és 7. feladatlap, átlátszó papír, 2. tanári melléklet: ábrák fólián |
| 4.   | Játék: „Aki keres, az talál” – kincsvadászat   | Rendszerező képesség, szöveg értelmezése.                             | 3. tanári melléklet: Kincsvadászat                                     |

# A FELDOLGOZÁS MENETE

## I. Adott tulajdonságú ponthalmazok

### 1. Bemelegítés: Keresd a pont helyét!

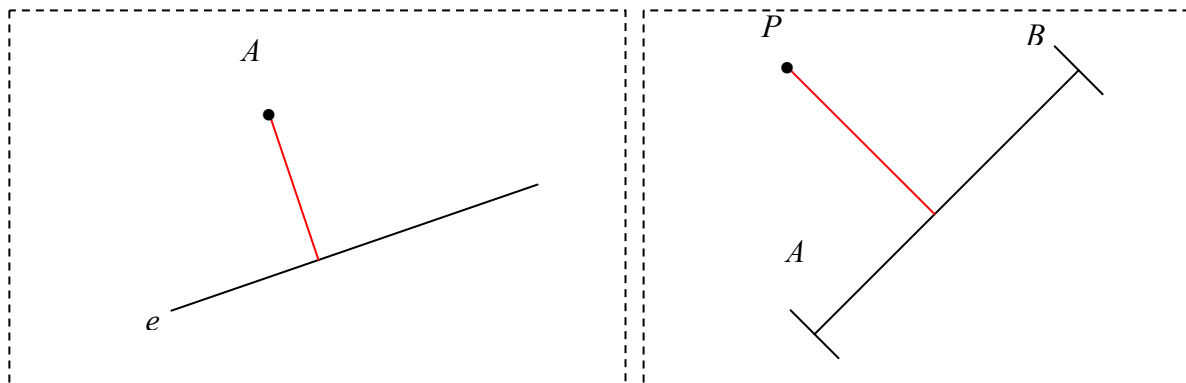
Az órát ráhangolódásként indíthatjuk a következő játékos gyakorlással. Minden tanuló kapjon egy színes korongot (piros, kék, zöld), és a táblán jelöljük ki egy  $O$  pontot! Mindenki helyezze el a korongját a táblán az alábbiak szerint: A piros korongok az adott  $O$  ponttól 3 dm távolságra, a kék korongok 3 dm-nél kisebb, a zöld korongok 3 dm nagyobb távolságra kerüljenek! Amikor mindenki felhelyezte a korongját, beszéljük meg, mit látunk a táblán! A bemelegítés max. ideje 5 perc. **A piros korongok egy  $O$  középpontú, 3 dm sugarú körvonalon, a kék a körvonalon belül, a zöldek a körvonalon kívül helyezkednek el.**

### 2. Ponthalmazok távolsága

Mielőtt rátérnénk az adott tulajdonságú ponthalmazok keresésére szükséges átismételnünk a ponthalmazok távolságáról tanultakat. Oldják meg az 1. feladatlap 1. feladatát, melynek segítségével mélyülhet a fogalom, illetve megállapíthatjuk, kinek kell még segíteni! Át tudjuk ismételni a tanult szerkesztéseket: külső pontból adott egyenesre merőleges szerkesztése, egyenes adott pontjába merőleges szerkesztése.

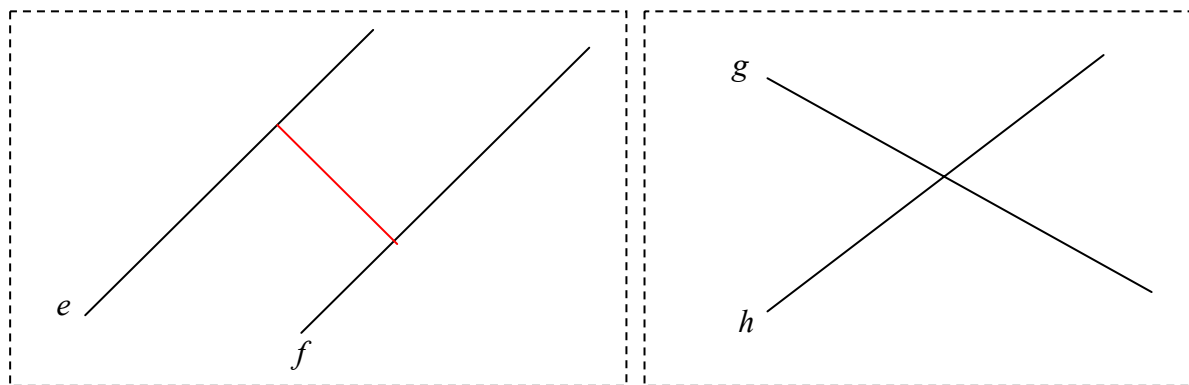
## 1. FELADATLAP

### 1. Határozd meg a geometriai alakzatok távolságát!



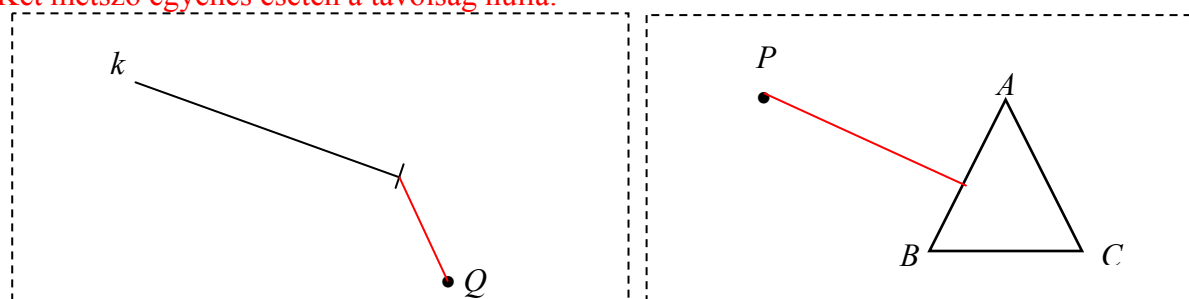
Pont és egyenes távolsága a pontból az egyenesre bocsátott merőleges szakasz hossza;  $A$  és  $e$  távolsága: 22 mm.

Pont és szakasz távolsága a pontból az egyenesre bocsátott merőleges szakasz hossza;  $P$  és  $AB$  távolsága: 28 mm. Amennyiben nem tudunk a pontból merőlegest bocsátani a szakaszra, akkor a pont és a szakasz ponthoz közelebbi végpontjának távolságát mérjük meg.



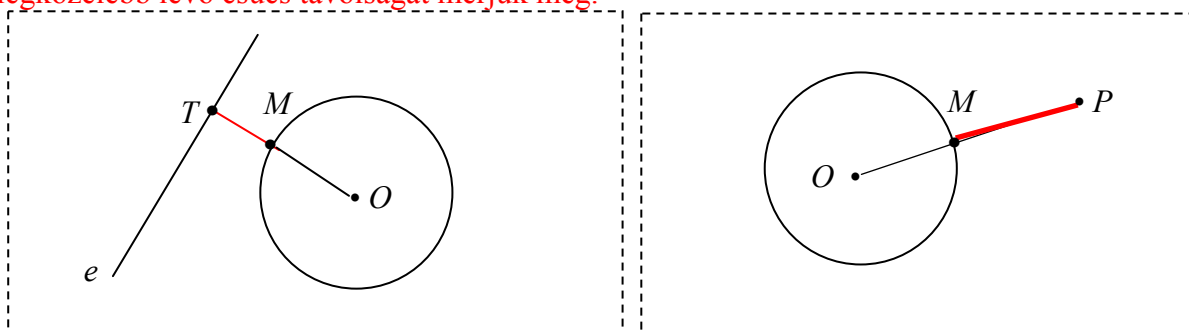
Két párhuzamos egyenes esetén az egyik egyenes bármely pontjából merőlegest bocsátunk a vele párhuzamos egyenesre, és az így kapott, mindkét egyenesre merőleges szakasz hossza a keresett távolság;  $e$  és  $f$  távolsága: 23 mm.

Két metsző egyenes esetén a távolság nulla.



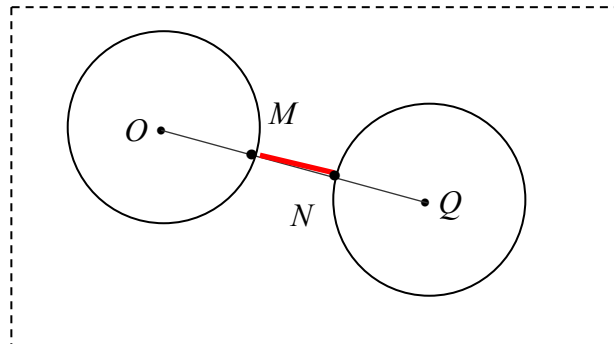
A  $k$  félegyenes és a  $Q$  pont esetében nem tudunk merőlegest bocsátani a  $Q$  pontból a  $k$  félegyenesre, ezért a  $Q$  pont és a félegyenes távolságát mérjük le, 16 mm.

A  $P$  pont és az  $ABC$  háromszög esetén a  $P$  pontból merőlegest tudunk állítani a háromszög  $AB$  oldalára. Az így kapott merőleges szakasz hossza 30 mm. Abban az esetben, amikor nem tudunk a pontból merőlegest bocsátani a háromszög egyik oldalára sem, akkor a ponthoz legközelebb lévő csúcs távolságát mérjük meg.



A kör  $O$  középpontjából az egyenesre bocsátott merőleges félegyenesnek az egyenessel illetve a körrel alkotott metszéspontja ( $T$  és  $M$ ) közötti távolság: 9 mm. Ha az egyenesnek és a körnek van közös pontja, akkor távolságuk nulla.

A  $P$  pontot és a kör  $O$  középpontját összekötjük egy, az  $O$  pontból kiinduló félegyenessel, amely félegyenesnek a körvonallal alkotott metszéspontjának ( $M$ ) és  $P$  pontnak a távolsága a keresett távolság: 18 mm. Ha a pont illeszkedik a körvonalra, akkor a távolság nulla.



A két kör középpontját összekötő szakasznak a körökkel alkotott metszéspontjai ( $M$  és  $N$ ) közötti távolság: 11 mm. Ha a két körnek van közös pontja, akkor távolságuk nulla.

## EMLÉKEZTETŐ:

### Ponthalmazok távolsága

Ponthalmazok távolságán az őket összekötő legrövidebb szakasz hosszát értjük.

Két pont távolsága az őket összekötő szakasz hossza.

Pont és egyenes távolsága: a pontból az egyenesre bocsátott merőleges szakasz hossza.

Két párhuzamos egyenes távolsága: az őket összekötő, rájuk merőleges szakasz hossza.

## 3. Távolsággal megadott ponthalmazok szerkesztése

Az óra további részében távolsággal megadott azonos tulajdonságú ponthalmazokkal kapcsolatos feladatokat oldhatunk meg, melyhez a 2. és a 3. feladatlap nyújt segítséget, főleg lassabban haladó osztályokban. Azokban az osztályokban, melyekben úgy látjuk, hogy ezen alapfeladatoknak a megoldása nem okoz gondot, javasoljuk a 2. feladatlap 3. feladatának, a 3. feladatlap 2. feladatának a megoldását, majd áttérhetünk a 4. feladatlapra, melyben gondolkodtatóbb feladatok találhatók.

## 2. FELADATLAP

1. Rajzolj egy  $P$  pontot!

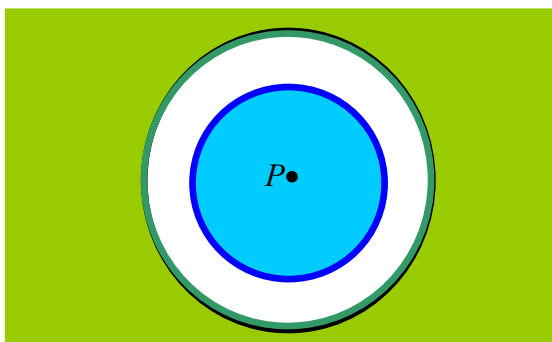
a) Szerkeszd meg a  $P$  ponttól 3 cm távolságra lévő pontok halmazát!

b) Szerkeszd meg a  $P$  ponttól 2 cm távolságra lévő pontok halmazát!

c) Színezd kékkel a  $P$  ponttól 2 cm-nél nem nagyobb, zölddel a 3 cm-nél nem kisebb távolságra lévő pontok halmazát!

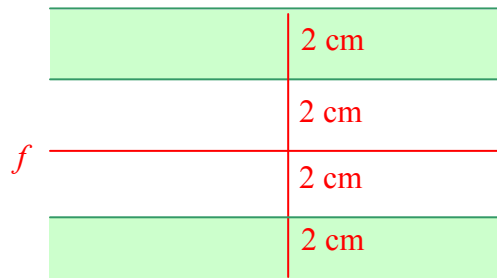
Nevezd meg az a), b), c) feladatokban megjelölt ponthalmazokat! Mi a neve a színezetlen ponthalmaznak?

**Megoldás:**



- a) 3 cm sugarú (külső) körvonal  
 b) 2 cm sugarú (belső) körvonal  
 c) körlemez (kék), illetve lyukas sík, (zöld); a fehéren maradt rész a körgyűrű.

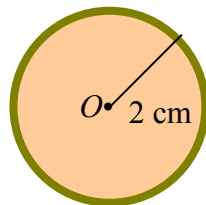
2. Rajzold meg azon pontok halmazát, amelyek egy  $f$  egyenestől legalább 2 cm-re, de legfeljebb 4 cm-re vannak!



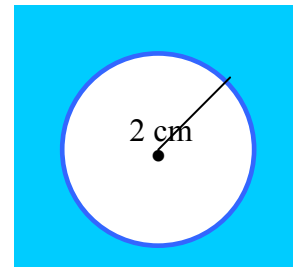
Az  $f$  egyenestől 2 cm illetve 4 cm távolságra lévő,  $e$ -vel párhuzamos két-két egyenes és az általuk határolt két sáv a keresett ponthalmaz. Az  $f$  egyenes a sáv középvonala.

3. Milyen tulajdonságú pontokat színeztünk be az ábrán?

I.



II.



I. Barackszín: az  $O$  ponttól 2 cm-nél kisebb távolságra lévő pontok.

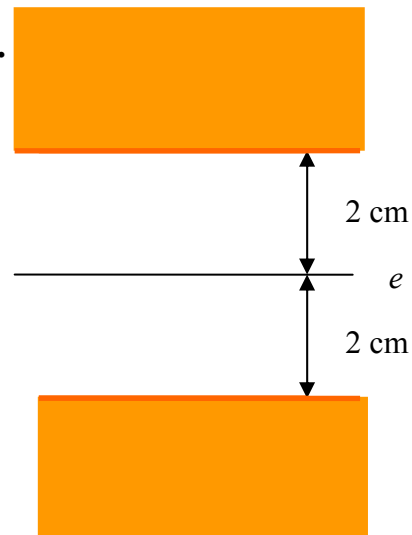
Zöld szín: az  $O$  ponttól pontosan 2 cm távolságra lévő pontok.

II. Az  $O$  ponttól legalább 2 cm-re lévő pontok.

III.



IV.

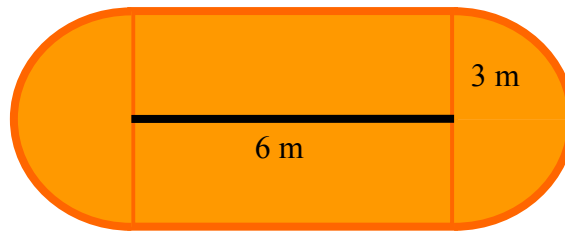


III. Narancssárga szín: Az  $e$  egyenestől 2 cm-nél kisebb távolságra lévő pontok. Zöld szín: az  $e$  egyenestől 2 cm távolságra lévő pontok.

IV. Az  $e$  egyenestől legalább 2 cm távolságra lévő pontok.



V.



V. A szakasztól 3 méter távolságra lévő pontok.

### ÖSSZEGZÉS:

A körvonal pontjai a sík egy adott pontjától adott távolságra vannak.

Ez az adott pont a kör középpontja, az adott távolság a kör sugara.

A körlap pontjai a sík egy adott pontjától egy adott távolságnál nem nagyobb távolságra vannak.

Egy egyenestől egyenlő távolságra lévő pontok két, az egyenessel párhuzamos egyenest alkotnak.

Egy sáv pontjai a sáv középvonalától egy adott távolságnál nem nagyobb távolságra vannak.

## 4. Adott tulajdonságú pontok keresése koordinátarendszerben

Az óra folytatásaként gyakorolják tanulóink az azonos tulajdonságú pontok keresését koordináta rendszerben! A feladatot mindenki egyénileg oldja meg, de a csoporton belül párban ellenőrizték egymás megoldásait! Azokban az osztályokban, melyekben gyorsabban tudunk haladni, feladhatjuk a 4. feladatlapot is, illetve használhatjuk differenciálásra, esetleg szorgalmi feladatnak!

### 3. FELADATLAP

1. A feladat megoldásához rajzolj a füzetedbe derékszögű koordináta-rendszert!

a) Jelöld be derékszögű koordináta-rendszerben az  $A(2, 1)$  pontot!

Add meg az  $A$  pont és a tengelyek távolságát! **1 illetve 2 egység**

Keress olyan rácspontot (rácspontokat), mely(ek) 4 egység távolságra van(nak) az  $A$  ponttól!

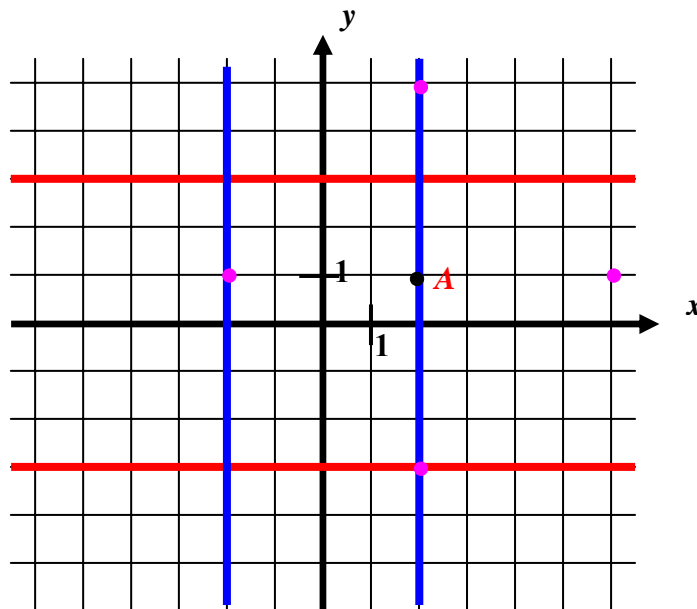
Add meg ezek jelzőszámait!  **$(-2; 1); (2; 5); (6; 1); (2; -3)$**

b) Keress olyan pontokat, és jelöld piros színnel, melyek 3 egység távolságra vannak az  $x$  tengelytől! **Az  $x$  tengellyel párhuzamos, tőle 3 egység távolságra lévő két egyenes pontjai (narancssárga egyenesek).**

c) Keress olyan pontokat, és jelöld kék színnel, melyek az  $y$  tengelytől 2 egység távolságra vannak! **Az  $y$  tengellyel párhuzamos, tőle 2 egység távolságra lévő két egyenes pontjai. (Kék egyenesek.).**

d) Add meg azoknak a rácspontoknak a jelzőszámait, melyekre egyszerre teljesülnek a b) és a c) feladat feltételei!  **$(-2; 3); (2; 3); (2; -3); (-2; -3)$**

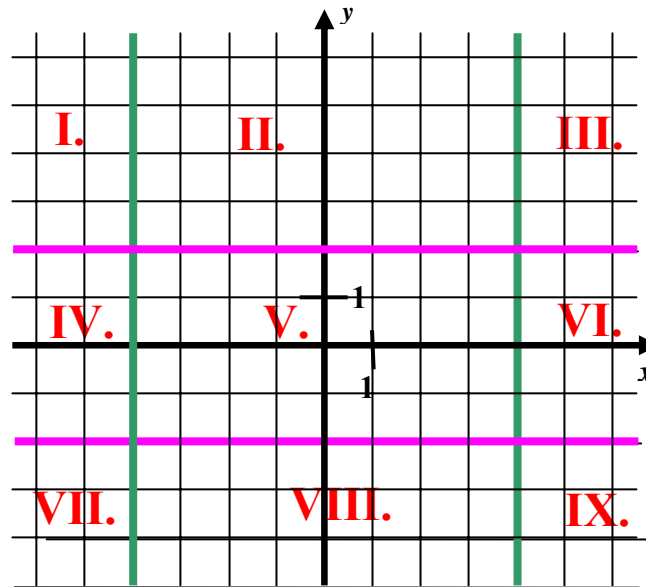
**Megoldás:**



2. Milyen közös tulajdonsággal rendelkeznek a koordináta-rendszerben az azonos színnel jelölt egyenesek, illetve metszéspontjaik?

Hány részre bontották ezek a színes egyenesek a koordináta-rendszer síkját? Add meg a síkrészeket alkotó pontok közös tulajdonságát (a színes egyenesek kivételével)!

**Megoldás:**



A zöld egyenes pontjai az  $y$  tengelytől 4 egység távolságra vannak

A lila egyenes pontjai az  $x$  tengelytől 2 egység távolságra vannak.

A metszéspontok az  $x$ -től 2, az  $y$ -től 4 egység távolságra vannak.

9 síkrészt kapunk:

I. III. VII. IX.: pontjai az  $x$  tengelytől 2, az  $y$ -től 4 egységnél nagyobb távolságra vannak.

II. VIII.: pontjai az  $x$  tengelytől 2 egységnél nagyobb, az  $y$ -től 4 egységnél kisebb távolságra vannak.

IV. VI.: pontjai az  $x$  tengelytől 2 egységnél kisebb, az  $y$ -től 4 egységnél nagyobb távolságra vannak.

V. pontjai az  $x$  tengelytől 2, az  $y$ -től 4 egységnél kisebb távolságra vannak.

#### 4. FELADATLAP

1. Rajzolj félegyenest! Szerkeszd meg azokat a pontokat, amelyek a félegyenestől 3 cm távolságra vannak! Színezd kézzel azokat a pontokat, melyek legalább 3 cm-re, zölddel azokat, amelyek legfeljebb 3 cm-re vannak a félegyenestől!

**Megoldás:**



2. Rajzolj egy 5 cm hosszú szakaszt! Szerkeszd meg azokat a pontokat, amelyek a szakasztól 2 cm távolságra vannak! Színezd zölddel azokat a pontokat, amelyek a szakasztól maximum 2 cm, kékkel azokat, amelyek minimum 2 cm távolságra vannak!

Az ábra a 2. feladatlap 3./V. ábrájával egyezik meg, az itt megadott adatokkal.

3. Rajzolj egy 5 cm sugarú kört, és rajzold be az egyik átmérőjét! Keresd meg a zárt körlapon azokat a pontokat, melyek az átmérőtől 3 cm távolságra vannak! Színezd kékkel azokat a pontokat, amelyek 3 cm-nél kisebb, zölddel azokat, amelyek 3 cm-nél nagyobb távolságra vannak!

Az átmérőtől 3 cm távolságra lévő húrok pontjai a keresett pontok. A két húr közötti tartomány kék, a két körszelet pedig zöld színű.

Gyorsabban haladó osztályokban, amennyiben maradt időnk, kezdjünk hozzá a következő óra anyagának tárgyalásához. Ezzel a következő órán több időnk marad az összetettebb feladatok megoldására.

A következő órai kincsvadászathoz jelöljük ki a feladványt készítő csoportot, illetve ismertessük a csoportokkal a feladatot, attól függően, hogy a kincsvadászat melyik módozatát választottuk (lásd a következő óra utolsó része)!

**Feladatgyűjtemény: 1. - 11. feladat**

## II. Több feltételnek is megfelelő ponthalmazok keresése

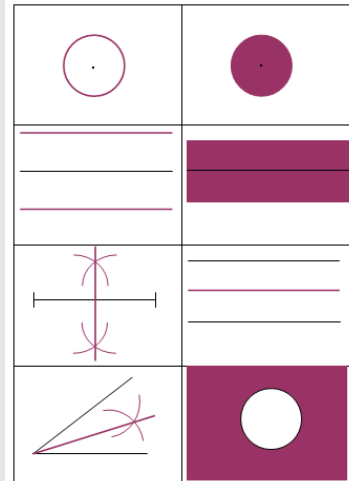
### 1. Bemelegítés: Keresd a pont helyét!

Az előző órához hasonlóan bemelegítésként most is használhatjuk a színes korongokat! Ismét kapjon mindenki egy színes korongot (piros, kék, zöld), és jelöljük a táblán két pontot,  $A$  és  $B$ . Mindenki helyezze fel a táblára a korongját a következőképpen: A piros korongok mindkét ponttól azonos távolságra kerüljenek, a kék korongok az  $A$  ponthoz, a zöld korongok pedig a  $B$  ponthoz legyenek közelebb. Beszéljük meg a táblán látott képet! Fogalmazzuk meg, hol helyezkednek el a piros korongok! **A szakaszfelező merőlegesen. A kék korongok ugyanabban a félsíkban helyezkednek el, mint az  $A$  pont, a zöldek pedig ugyanabban a félsíkban, mint a  $B$  pont.**

Ezután rajzoljunk fel egy szöget, és csak a piros korongokat használva, kérjünk meg egy-két tanulót, hogy helyezték el a korongokat a szög száraitól egyforma távolságra! Hol helyezkednek el a korongok? **A szögfelezőn.**

Természetesen nem kell a korongok táblára helyezésénél a teljes pontosságra törekedni, elegendő, ha látjuk, hogy „körülbelül” a megfelelő helyre teszik a korongokat.

Azokban az osztályokban, ahol szükséges az adott tulajdonságú ponthalmazokkal kapcsolatos fogalmak további pontosítása, használjuk az **1. tanári melléklet** írásvetítő fóliáját, melyen adott tulajdonságú ponthalmazok láthatók! Minden csoportnak az a feladata, hogy nevezzék meg az egyes ponthalmazokat (ha lehet), és adják meg azok definícióját! A csoporton belül a tanulók kapjanak A, B, C, D jelölést, és a tanár jelölje ki, melyik csoportból, milyen jelű tanulónak kell megadnia a választ!

**1. tanári melléklet** – Lásd a modul végén és az eszközei közt!

A fólián található ábráknak megfelelő meghatározások:

1. Körvonal: a sík egy adott pontjától azonos távolságra lévő pontok halmaza.
2. Körlap, körlemez: egy adott ponttól adott számnál nem nagyobb távolságra lévő pontok halmaza.
3. Egy egyenestől azonos távolságra lévő pontok halmaza.
4. Sáv: egy egyenestől adott számnál nem nagyobb távolságra lévő pontok halmaza.
5. Szakaszelező merőleges: a szakasz két végpontjától azonos távolságra lévő pontok halmaza.
6. Két párhuzamos egyenes középvonala: a két párhuzamos egyenestől azonos távolságra lévő pontok halmaza.
7. Szögfelező: a szög két szárától azonos távolságra lévő pontok halmaza.
8. Lyukas sík: a sík egy adott pontjától egy adott számnál nem kisebb távolságra lévő pontok halmaza.

## 2. Két ponttól, két egyenestől egyenlő távolságra lévő pontok keresése, szerkesztése

Az óra további részében adott tulajdonságú pontok keresésével, szerkesztésével foglalkozunk, felhasználva az 1. részben átismételt fogalmakat. Ehhez oldjuk meg az 5. feladatlapot!

## 5. FELADATLAP

1. Zolinak két kutyája van, Ali és Berci. Mindkettő elég mérges fajta, ezért a fiú kikötötte őket egy-egy cölöphöz 3 méter hosszú láncsal egymástól 5 méter távolságra. Szerkesztéssel keresd meg az egyes feladatokban megadott pontokat, ponthalmazokat! A füzetedben 1 cm feleljen meg 1 méternek!

a) Hol tartózkodjon Zoli, ha azt akarja, hogy mindkét kutyától egyforma távolságra legyen? Ezen belül lesz-e olyan hely, ahol harapásveszély van?

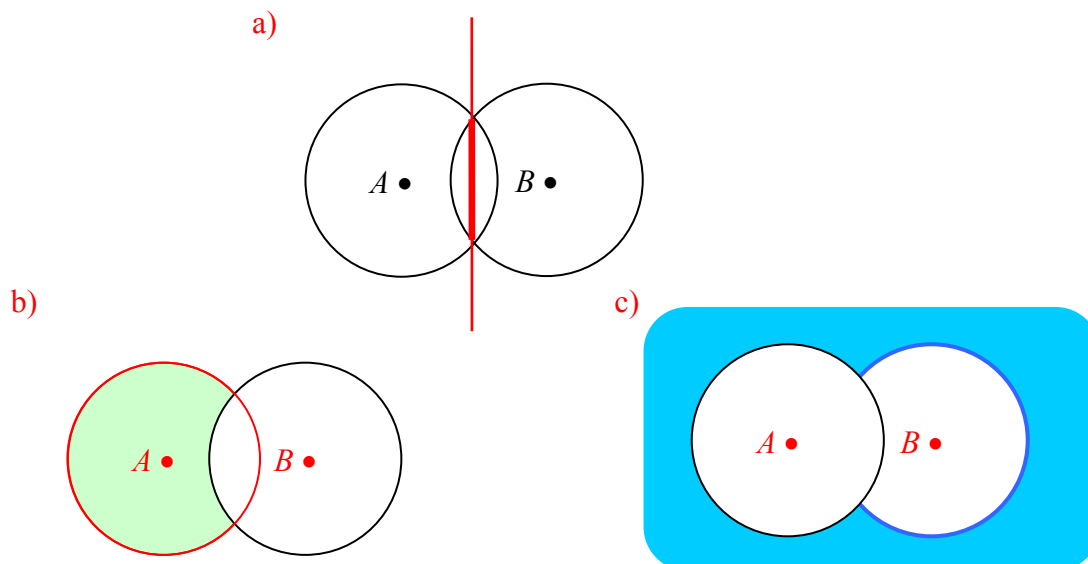
A két pontot (cölöpöt) összekötő szakasz felezőmerőlegesén. Harapásveszély a két kör két metszéspontját összekötő szakaszon van (vastagított szakasz).

b) Ali kutyát sikerült megszelídíteni, de a másik még mindig veszélyes. Hol tartózkodhat Zoli, ha kutyát szeretne simogatni úgy, hogy a kutya lánc ne feszüljön meg teljesen?

A zölddel jelölt pontok.

c) Zolihoz eljött a legjobb barátja Peti, aki nagyon fél a kutyáktól. Hol legyen Peti, hogy ne érhesse el egyik kutya sem? A késsel jelölt pontok.

Mekkora hosszúságú láncot kellene használni, hogy a két kutya egymással ne találkozhasson? 2,5 méternél rövidebbet.

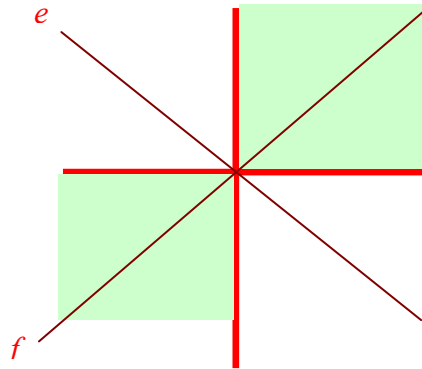


2. Egy parkban két sétaút találkozik, jelölje őket  $e$  illetve  $f$  egyenes!

a) Hova ültesse a kertész a piros tulipánokat, hogy mindkét sétaúttól egyforma távolságra legyenek? Szerkeszd meg a tulipánok helyét!

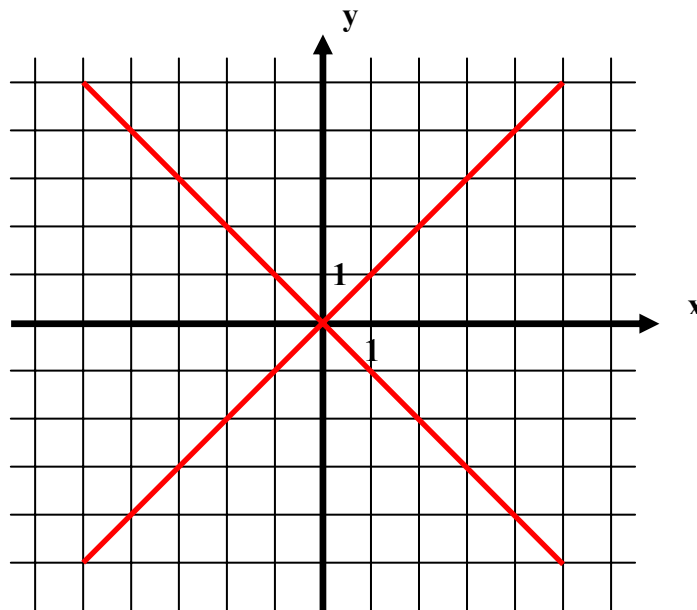
A két-két szemközti csúcsszögtartomány szögfelezőjét kell megszerkeszteni.

b) Színezd zölddel azokat a pontokat, ahol a park látogatói közelebb vannak az egyik sétaúthoz ( $f$ ), mint a másikhoz!



3. Rajzolj egy derékszögű koordináta-rendszert! Keress olyan pontokat, melyek a két tengelytől egyforma távolságra vannak! Add meg négy ilyen pontnak a jelzőszámát! Hány ilyen pont van? Hol található ez a pontok?

A keresett pontok a szögfelezőkön vannak: pl.  $(2; 2)$ ,  $(2; -2)$ ,  $(-2; -2)$ ,  $(-2; 2)$ .



### EMLÉKEZTETŐ:

A szakaszfelező merőleges azon pontok halmaza, amelyek a szakasz két végpontjától azonos távolságra vannak.

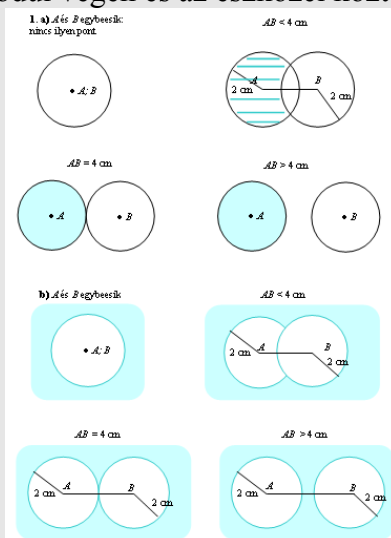
A szögfelező azon pontok halmaza, amelyek a szög két szárától azonos távolságra vannak.

### 3. Több feltételnek megfelelő pontok keresése

A továbbiakban olyan feladatokat oldunk meg a 6. feladatlappal, amelyekben kombinálva fordulnak elő az egyes alapeladatok. A megfelelő ponthalmaz megtalálásához használjunk átlátszó papírt, például „sütőpapírt”! Az egyik alakzatot a füzetükbe, a másikat az átlátszó papírra rajzolják fel! Először az egyik, majd a másik alakzatnál rajzolják be a megadott

tulajdonságú ponthalmazt! Ezután a füzet ábrájára csúsztassuk rá az átlátszó papír ábráját, így jól látható, melyik lesz a több feltételnek eleget tevő ponthalmaz! Az 1. feladatot frontálisan oldjuk meg, ugyanis a gyerekek más és más ábrát kapnak attól függően, hogy hogyan teszik le az  $A$  és a  $B$  pontokat egymáshoz képest. Gyűjtsük össze, milyen alakú tartományokat kapunk megoldásként, majd írásvetítőn mutassuk be, mi történik, ha változtatjuk a pontok egymáshoz viszonyított helyzetét! Végül oldják meg a feladatot a füzetükben is, természetesen úgy, hogy most már mindkét alakzat szerepel a füzetben, az is, amelyiket eddig az átlátszó lapra rajzoltuk! Ilyenkor elég egyetlen helyzetben elkészíteni az ábrát. Természetesen, mindenki a saját füzetében dolgozik, de a megoldást közösen beszéljük meg. A csoportok között járkalva, segítsük munkájukat! Amikor készen vannak, frontálisan is beszéljük meg a feladatokat! Vetítsük ki írásvetítőn a megoldásokat, így sokkal könnyebb lesz a megbeszélés (**2. tanári melléklet**)!

**2. tanári melléklet** – Lásd a modul végén és az eszközei közt!



Azokban az osztályokban, ahol úgy látjuk, a 6. feladatlappal nehezen boldogulnánk, választhatjuk a 7. feladatlapot, amelyben ábrával megadott ponthalmazokhoz kell a tulajdonságot megkeresni! Differenciálhatunk is a két feladatlappal, de feladhatjuk házi feladatnak is, elsősorban a 7. feladatlapot.

## 6. FELADATLAP

A feladatok megoldásához segítségnek használjatok átlátszó papírt! Első lépésben az egyik alakzatot a füzetbe, a másikat az átlátszó papírra rajzoljátok fel! Először az egyik, majd a másik alakzatnál jelöljétek be a megadott tulajdonságú ponthalmazt! Ezután a füzet ábrájára csúsztassátok rá az átlátszó papír ábráját az egyes feladatoknak megfelelően! Így jól látható, melyik lesz a több feltételnek eleget tevő ponthalmaz! Végül oldjátok meg a feladatot az átlátszó papír használata nélkül is a füzetben!



1. Vegyél fel egy  $A$  pontot és egy  $B$  pontot! Rajzold meg azokat a pontokat, melyek az  $A$  ponttól 2 cm, illetve azokat, amelyek a  $B$  ponttól 2 cm távolságra vannak! Színezd zölddel a 2 cm-nél közelebb levő, és pirossal a 2 cm-nél távolabb levő pontokat mindkét esetben! Jelöld meg azokat a pontokat, amelyek

a)  $B$  ponttól 2 cm-nél távolabb, és az  $A$  ponthoz 2 cm-nél közelebb vannak,

Kék csíkozású, illetve kékkel színezett rész.

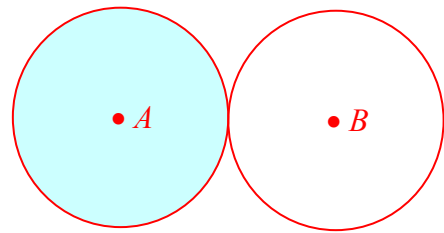
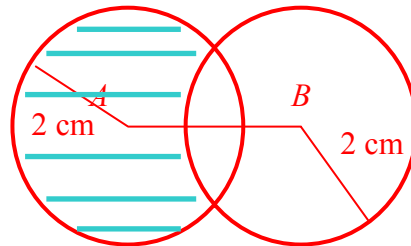
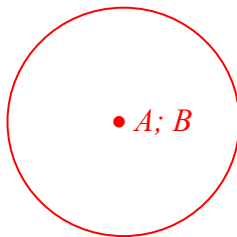
b) az  $A$  és  $B$  ponttól is legalább 2 cm-re vannak! Kékkel színezett rész.

Milyen alakzatokat kapunk az  $AB$  távolságtól függően?

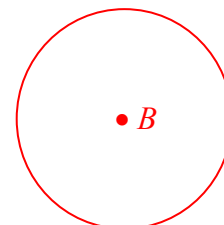
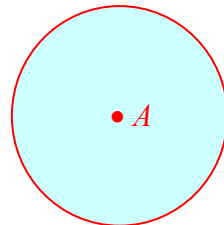
a)  $A$  és  $B$  egybeesik  
nincs ilyen pont

$AB < 4$  cm

$AB = 4$  cm

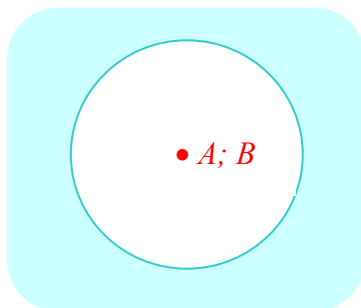


$AB > 4$  cm

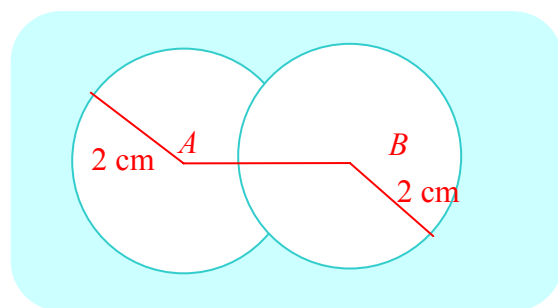


b)  $A$  és  $B$  egybeesik

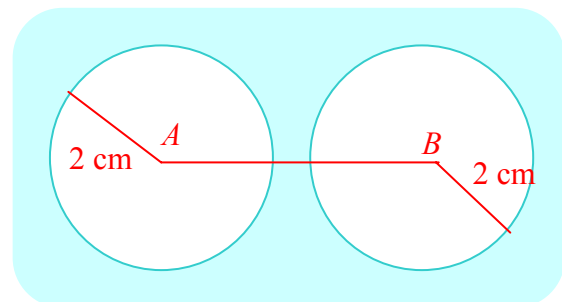
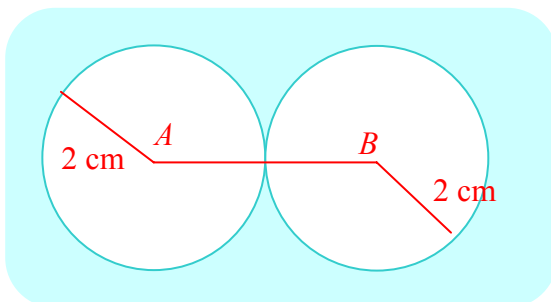
$AB < 4$  cm



$AB = 4$  cm



$AB > 4$  cm



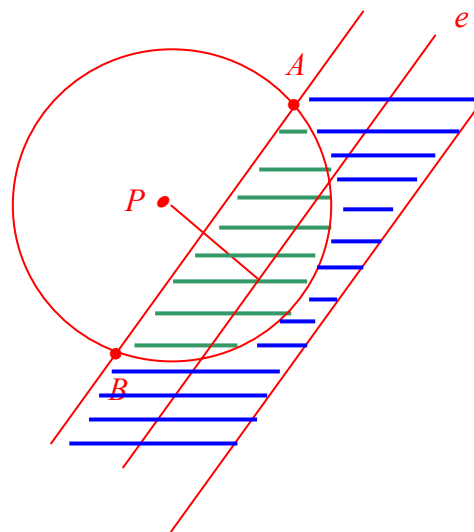
2. Rajzolj egy  $e$  egyenest és az egyenestől 3 cm távolságra egy  $P$  pontot! Rajzold meg azokat a pontokat, amelyek az  $e$  egyenestől 2 cm, illetve azokat, amelyek  $P$  ponttól 4 cm távolságra vannak! Színezd zölddel az adott távolságnál közelebb, pirossal a távolabb lévő pontokat!

Az  $e$  egyenestől 2 cm távolságra lévő pontok halmaza két az egyenessel párhuzamos egyenes, a két párhuzamos egyenes közötti tartomány pontjai az  $e$  egyenestől 2 cm-nél kisebb (zöld), a két párhuzamoson túl lévő pontok (piros) 2 cm-nél nagyobb távolságra vannak. A  $P$  ponttól 4 cm távolságra lévő pontok halmaza a  $P$  középpontú, 3 cm sugarú körvonal, a körvonalon belül lévő pontok (zöld) a  $P$  ponttól 4 cm-nél kisebb, a körvonalon túl lévő pontok 4 cm-nél nagyobb (piros) távolságra vannak.

Jelöld meg azokat a pontokat, amelyek

- a  $P$  ponttól 4 cm és az  $e$  egyenestől 2 cm;  **$A$  és  $B$  pont.**
- a  $P$  ponttól 4 cm-nél kisebb és az  $e$  egyenestől 2 cm-nél kisebb; **Zöld csíkozású rész.**
- a  $P$  ponttól 4 cm-nél nagyobb és az  $e$  egyenestől 2 cm-nél kisebb távolságra vannak!

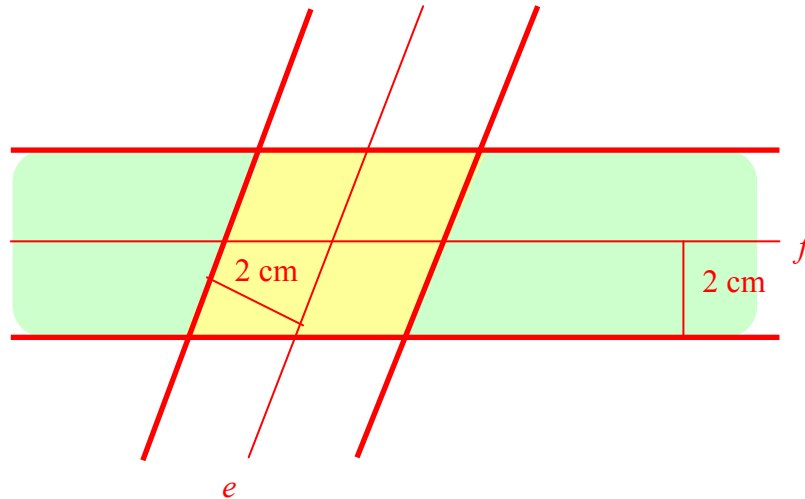
**Kék csíkozású rész.**



3. Rajzolj két, egymást metsző egyenest, legyenek  $e$  és  $f$  egyenesek! Rajzold meg azokat a pontokat, amelyek  $e$  egyenestől 2 cm, illetve az  $f$  egyenestől 2 cm távolságra vannak! Színezd zölddel az adott távolságnál közelebb, pirossal a távolabb lévő pontokat! Jelöld meg azokat a pontokat, amelyek távolsága

a) mindkét egyenestől kisebb 2 cm-nél; **Két sáv közös belső pontjai (a sárga rombusz belső pontjai).**

b)  $e$  egyenestől nagyobb, mint 1 cm,  $f$  egyenestől maximum 2 cm! **Zöld sávok.**  
Megoldás:



4. Rajzolj egy 4 cm-es szakaszt!

a) Jelöld pirossal a szakasztól 2 cm-re lévő pontokat!

b) Jelöld kékkel azokat a pontokat, amelyek legfeljebb 1 cm-re vannak a szakasztól!

c) Színezd zöldre a szakasztól 2 cm-nél nagyobb távolságra levő pontokat!

d) Milyen tulajdonságúak a fehéren maradt pontok?

Térben is próbáld végig gondolni a feladatot!

a) **Két 4 cm-es szakasz és két 2 cm sugarú félkör a megoldás**

b) **Két 4 cm-es szakasz és két 1 cm sugarú félkör, és az alakzat belső pontjai a kékkel jelölt pontok.**

c) **Az a) részben pirossal jelölt alakzat külső tartományának pontjai a zöldre színezett pontok.**

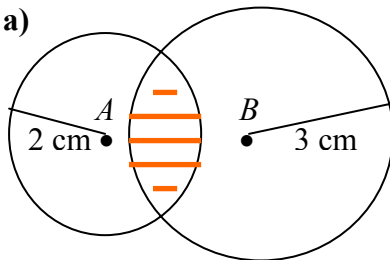
d) **A szakasztól 1 cm-nél nagyobb, de 2 cm-nél kisebb távolságra lévő pontok.**

Térben egy 4 cm alkotójú hengerfelület és két félgömb határolja az alakzatokat.

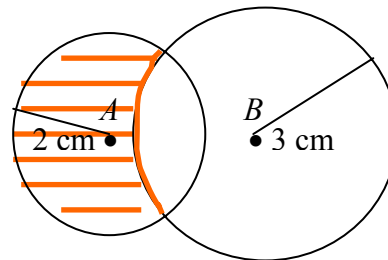
## 7. FELADATLAP

Fogalmazd meg, milyen tulajdonsággal rendelkeznek az ábrán vonalkázással, színezéssel vagy vastagítással kiemelt pontok!

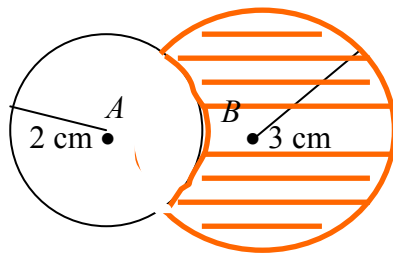
I. a)



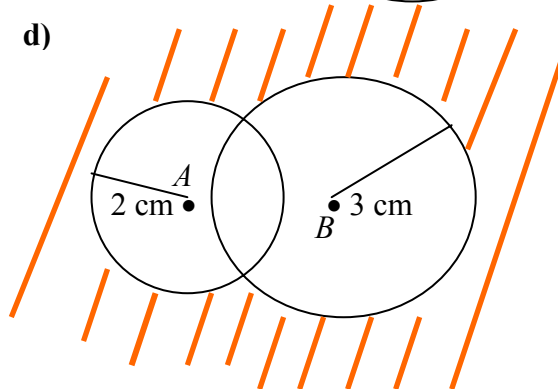
b)



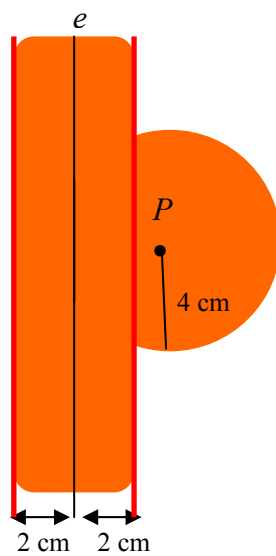
c)



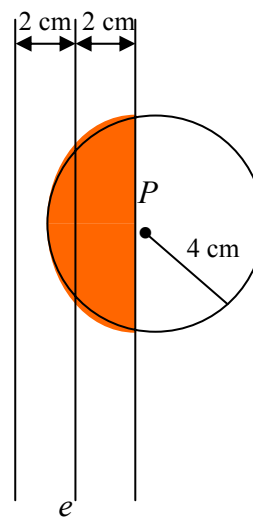
d)

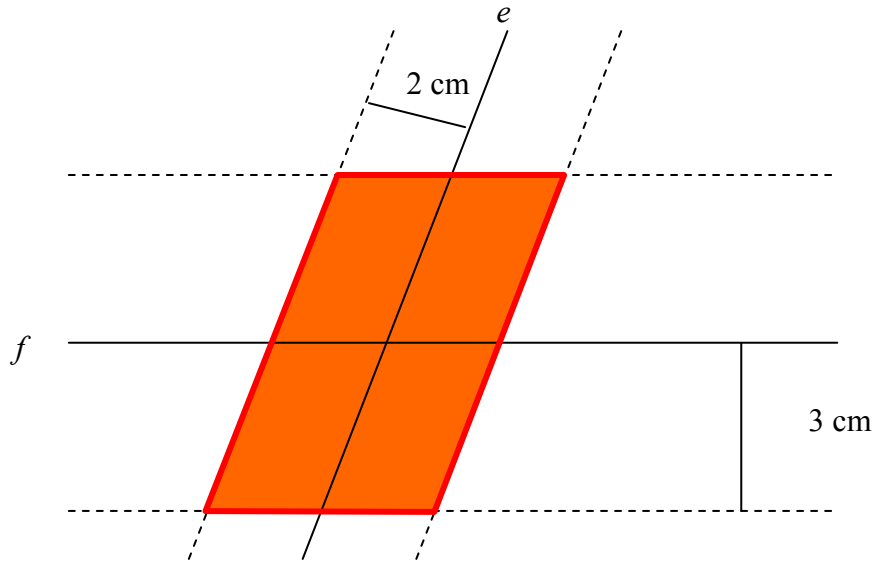


II. a)



b)



**III.****IV.****I.**

a) Az  $A$  ponttól 2 cm-nél kisebb és a  $B$  ponttól 3 cm-nél kisebb távolságra lévő pontok halmaza.

b) Az  $A$  ponttól 2 cm-nél kisebb és a  $B$  ponttól 3 cm-nél nem kisebb távolságra lévő pontok halmaza.

c) Az  $A$  ponttól 2 cm-nél nem nagyobb és a  $B$  ponttól 3 cm-nél nem nagyobb távolságra lévő pontok halmaza.

d) Az  $A$  ponttól 2 cm-nél nagyobb és a  $B$  ponttól 3 cm-nél nagyobb távolságra lévő pontok halmaza.

**II.**

a) A  $P$  ponttól legfeljebb 4 cm vagy az  $e$  egyenestől legfeljebb 2 cm távolságra lévő pontok halmaza.

b) A  $P$  ponttól 4 cm-nél kisebb és az  $e$  egyenestől 2 cm-nél kisebb távolságra lévő pontok halmaza.

III. Az  $e$  egyenestől legfeljebb 2 cm, az  $f$  egyenestől maximum 3 cm távolságra lévő pontok halmaza.

IV. Az  $AB$  szakasztól 3 cm-nél távolabb, de 4 cm-nél közelebb lévő pontok halmaza.

**Feladatgyűjtemény: 12–29. feladat**

## 4. Játék: „Aki keres, az talál” – kincsvadászat

Az óra utolsó részében rendezzünk kincsvadászatot! Kérjünk egy vállalkozó csoportot, hogy készítsen feladványt a kincsvadászatról, írjon megfelelő utasításokat a kincs megkereséséhez! A kincs egy „papíron legyen elrejtve”, ezen tetszőleges rajz készíthető, pl. lehetnek viszonyítási pontok, egy utcai részlet, egy városrész, vagy egy természeti táj rajza! Az utasítások például ilyenek lehetnek: „A kincs az iskola épületétől legalább 3 méterre, de legfeljebb 8 méterre található, a nagy tölgyfától nem messzebb, mint 4 méterre! Indulj el a posta épületétől, távolodj el legalább 15 m (a rajzon 15 cm) távolságra, keress egy olyan telefonfülkét, mely legfeljebb 5 méterre van a legközelebbi padhoz. A keresett kincs egyforma távolságra van a padtól és a telefonfülkétől.

A többi csoport feladata megkeresni a papíron, hol lehet a kincs. Juttasszuk őket aszerint, hogy mennyi idő alatt találták meg a kincset! Ebben a változatban az előkészítés kicsit hosszabb időt vesz igénybe, ezért célszerű még az előző óra végén kiválasztani a feladványt készítő csapatot, akik erre az órára elkészítik a rajzot és a hozzá tartozó utasításokat a csoportszámoknak megfelelő példányban.

Természetesen úgy is játszhatjuk, hogy minden csoport készít egy-egy feladványt erre az órára, és két-két csoport egymással cserélve keresi a „kincset”.

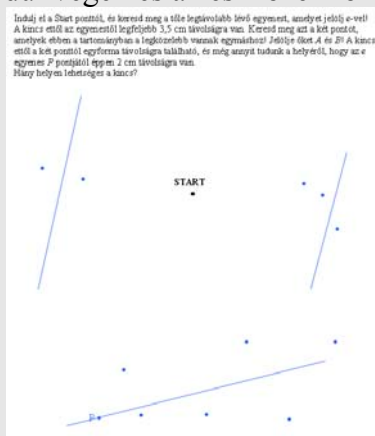
Harmadik lehetőség, hogy a tanár készít feladványt, minden csoport ezt kapja és oldja meg! Az utóbbi lehetőség a gyerekek részéről nem kíván előzetes tevékenységet, időben ennek megvalósítása a legrövidebb. Példa a kincsvadászatra (**3. tanári melléklet**):

Indulj el a Start ponttól, és keress meg a tőle legtávolabb lévő egyenest, amelyet jelölj  $e$ -vel! A kincs ettől az egyenestől legfeljebb 3,5 cm távolságra van. Keress meg azt a két pontot, amelyek ebben a tartományban a legközelebb vannak egymáshoz! Jelölje őket  $A$  és  $B$ ! A kincs ettől a két ponttól egyforma távolságra található, és még annyit tudunk a helyéről, hogy az  $e$  egyenes  $P$  pontjától éppen 2 cm távolságra van.

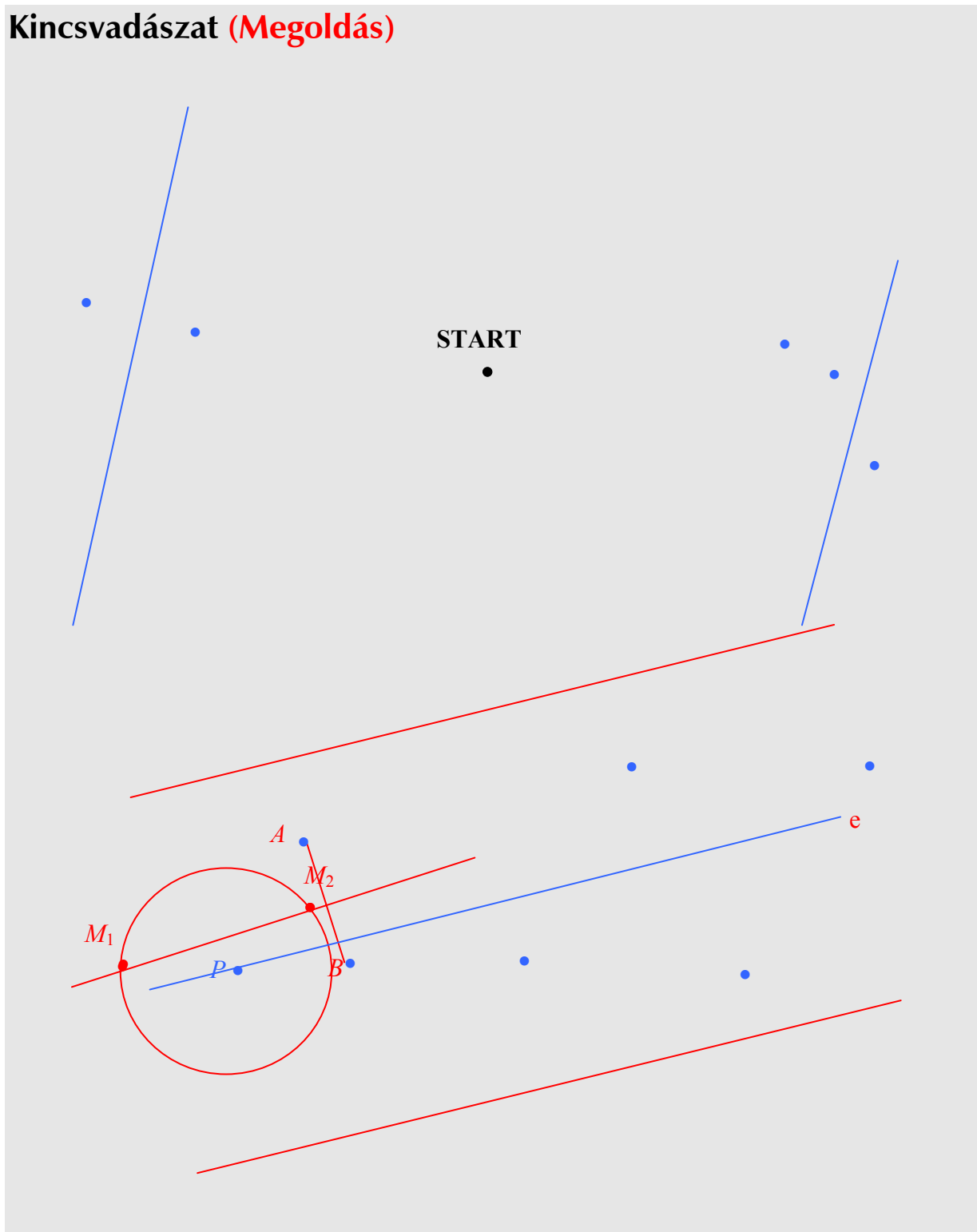
Hány helyen lehetséges a kincs? **Két hely lehetséges, az  $AB$  szakasz felezőmerőlegesének, és az  $e$  egyenes  $P$  pontja köré írt 2 cm sugarú körvonal közös pontjai.**

(Elárulom a titkot, a kincs a lehetséges helyek közül az  $e$  egyenestől mérve a legtávolabbi helyen van.) **Megoldás:  $M_2$ .**

**3. tanári melléklet** – Lásd a modul végén és az eszközei közt!



Amennyiben kevés idő maradt az óra végén, adjuk ki a csoportoknak házi feladatnak, és a következő óra elején ennek megbeszélésével indítsunk!

**Kincsvadászat (Megoldás)**

## FELADATGYŰJTEMÉNY

1. Keresd meg azokat a pontokat, amelyek egy megadott  $P$  ponttól

- a) 5 cm;                      b) legfeljebb 5 cm;                      c) legalább 5 cm távolságra vannak!  
a) a körvonal pontjai      b) a körlap pontjai                      c) a sík pontja, kivéve a körlap pontjai

2. Rajzold le  $A$  és  $B$  pontot egymástól 4 cm-re. Keresd meg azokat a pontokat, melyek mindkét ponttól

- a) 1 cm;      b) 2 cm      c) 3 cm;      d) 4 cm      e) 5 cm;      f) 6 cm távolságra vannak!

a) Nincs ilyen pont; b) Egy pont a megoldás;      c); d); e); f) két-két pont a megoldás

3. Rajzolj  $P$  és  $Q$  pontot egymástól 4,5 cm távolságra!

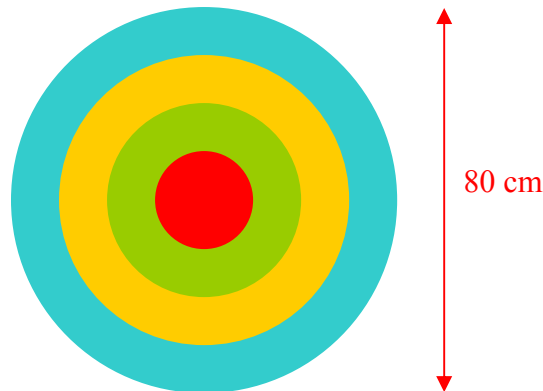
- a) Szerkeszd meg a  $P$  és  $Q$  pontoktól 5 cm távolságra lévő pontokat!

Két ilyen pont van, a  $P$  és  $Q$  középpontú 5 cm sugarú körök metszéspontja.

- b) Szerkessz mindkét ponttól egyenlő távolságra lévő pontokat!

A két pont által meghatározott szakasz felezőmerőlegesének pontjai a keresett pontok.

4. Tervezz céltáblát, melyen négy különböző pontot érő mező van, a legbelső kör sugara 20 cm, és a többi körgyűrű is ugyanilyen szélességű! Szerkeszd meg a kicsinyített képét! A rajzon 1 cm a valóságban 10 cm-nek feleljen meg!





5. Készíts minden feladathoz egy derékszögű koordináta-rendszert! Rajzold be azokat a pontokat, amelyek az origótól

a) 3 egységnél nagyobb és 5 egységnél kisebb; 3 cm ill. 5 cm sugarú körgyűrű, a körvonal pontjai nélkül: pl. (0; 4); (-4; 0); (4; 0)

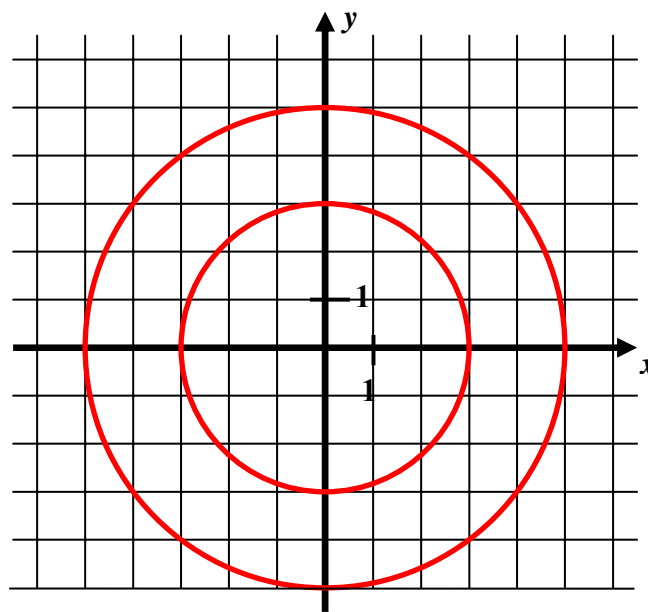
b) 3 egységnél nagyobb és 5 egységnél nem nagyobb; 3 cm ill. 5 cm sugarú körgyűrű, a 3 cm sugarú körvonal nélkül: pl. (4; 3); (-2; 3); (-3; -3)

c) 3 egységnél nem kisebb és 5 egységnél nem nagyobb; 3 cm ill. 5 cm sugarú körgyűrű: pl. (3; 0); (-1; 4); (0; -5)

d) 3 egységnél kisebb vagy 5 egységnél nagyobb távolságra vannak! A koordináta-rendszer pontjai a 3 cm ill. 5 cm sugarú körgyűrű pontjai nélkül: pl. (-3; 5); (0; 2); (-2; -1)

Mindegyik esetben add meg 3-3 rácspont koordinátáját! A feladat során használjuk a körgyűrű szót, de a gyerekektől nem követeljük meg a pontos ismeretét!

Megoldás:



6. A földrajz atlaszod segítségével válaszolj a következő kérdésekre! Magyarország és Budapest térképére lesz szükséged.

a) Sorolj fel öt olyan helységet, amely Kecskeméttől legfeljebb 50 km távolságra van! Nagykőrös, Cegléd, Szolnok, Kiskunfélegyháza, Csongrád, Kiskőrös, Kunszentmiklós

b) Keress olyan várost, mely Debrecentől legalább 10 km, de legfeljebb 30 km távolságra van! Hajdúböszörmény, Hajdúszoboszló

c) Baranya megye székhelye Pécs. Hogyan tudnád jellemezni a megye pontjait Péctől számított távolságuk segítségével?

Baranya megye pontjai Péctől maximum (legfeljebb) 60 km távolságra vannak.

d) A Budapest térképen keresd meg azokat a kerületeket, amelyek a Vörösmarty tértől legalább 6 km távolságra vannak!

Rákospalota, Rákosszentmihály, Rákoscsaba, Pestszentlőrinc, Soroksár, Budatétény

e) A Szolnok - Szeged egyeneshez képest milyen – távolsággal megadható – közös tulajdonsággal rendelkeznek a következő városok: Hódmezővásárhely, Szentes, Csongrád, Mezőtúr?

Az egyenestől legfeljebb 35 km távolságra vannak.

7. Vegyél fel egy 38 mm hosszúságú szakaszt! Szerkeszd meg a felezőmerőlegesét!

8. Szerkeszd meg a 64 mm hosszúságú szakasz felezőpontját!

9. Rajzolj egy derékszögű koordináta-rendszert! Jelöld az  $A(-4; -2)$  és a  $B(2; 4)$  pontot! Szerkeszd meg az  $AB$  szakasz felezőmerőlegesét! Mely pontban metszi  $x$  illetve az  $y$  tengelyt a felező merőleges? **A felezőmerőleges az origón megy át.**

10. Rajzolj egy derékszögű koordináta-rendszert! Keress olyan pontokat, melyek

a) az  $x$  tengelytől 4 egység távolságra vannak! Add meg négy ilyen rácspontnak a koordinátáit!  $(-5; 4); (-1; 4); (2; -4); (6; -4)$

b) az  $y$  tengelytől 4 egység távolságra vannak! Add meg négy ilyen rácspontnak a koordinátáit!  $(4; 3); (4; 1); (-4; -2); (-4; -5)$

c) Add meg azoknak a rácspontoknak a koordinátáit, melyek mindkét tengelytől 4 egység távolságra vannak!  $(-4; 4); (4; 4); (4; -4); (-4; -4)$

11. Rajzolj egy  $e$  egyenest, és jelöld ki rajta egy  $P$  pontot! Keress meg az  $e$  egyenes azon pontjait, melyek a  $P$  ponttól

a) 2 cm;      b) 2 cm-nél kisebb;      c) 2 cm-nél nem kisebb távolságra vannak!

**a) két pont a megoldás;**

**b) az egyenes két pont közötti része a megoldás;**

**c) az egyenes két pontja és azokon kívül eső része a megoldás.**

12. Legyen  $e$  és  $f$  két metsző egyenes! Keress olyan pontokat, amelyek

a) legalább az egyik egyenestől 2 cm távolságra vannak;

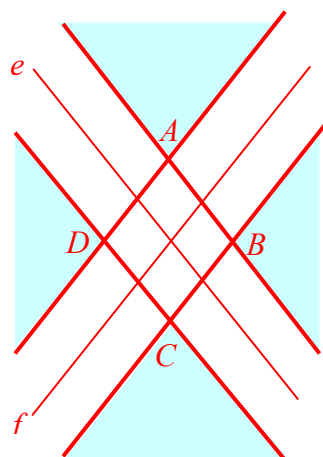
**Az  $e$  és  $f$  egyenesektől 2-2 cm-re lévő párhuzamos egyenesek pontjai (vastagabb vonalak).**

b) mindkét egyenestől 2 cm távolságra vannak;

**Az a) feladatban szereplő párhuzamosok metszéspontjai,  $A, B, C, D$ .**

c) mindkét egyenestől 2 cm-nél nagyobb távolságra vannak!

**A késsel jelölt pontok.**



13.

a) Legyen  $a$  és  $b$  két metsző egyenes! Jelöld meg azokat a pontokat, amelyek mindkét egyenestől

1 cm-re; 1,5 cm-re; 2 cm-re; 2,5 cm-re; 3 cm-re vannak!

Hol találhatóak ezek a pontok?

*Az  $a$ -tól és  $b$ -től egyenlő távolságra lévő egyenespárok metszéspontjait keressük. Mindegyik esetben négy-négy pontot kapunk a szögfelezőkön.*

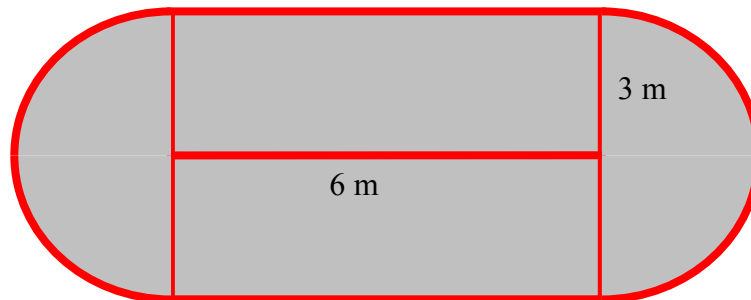
*Észrevétel: A két szemközti csúcshézag tartomány szögfelezői egy egyenesre esnek, tehát két szögfelező egyenest kapunk, melyek egymásra merőlegesek.*

b) Legyen  $a$  és  $b$  két párhuzamos egyenes! Milyen alakzatot alkotnak a két egyenestől egyenlő távolságra lévő pontok? Színezd kézzel azokat a pontokat, melyek közelebb vannak az  $a$  egyeneshez, zölddel azokat, melyek a  $b$  egyeneshez vannak közelebb!

*Az  $a$  és  $b$  egyenesek által meghatározott sáv középvonala a keresett ponthalmaz. Kézzel az  $a$  egyenes és a középvonal közötti részt, zölddel a középvonal és a  $b$  egyenes közötti részt színezendő.*

14. Panda kutyát kikötötték egy 3 m hosszú láncre úgy, hogy a lánc két, egymástól 6 méterre lévő cölöp között kifeszített kötéllel csúsztat. Rajzold meg azt az alakzatot, melyen belül nem lehet tartózkodni a harapás veszélye nélkül!

Megoldás:



15. Van egy folyó, mely egy hosszú szakaszon ugyanolyan széles, mélysége azonban igen változó, ezért a hajóknak a következő utasítást adták: A folyónak ezen a szakaszán úgy lehet hajózni, hogy a hajó nem kerülhet semelyik parthoz 15 méternél közelebb, illetve 45 méternél távolabb.

Rajzold meg a hajók lehetséges tartózkodási helyét! Milyen széles lehet a folyó, hogy még hajózható legyen? **Legalább 30 méter, és legfeljebb 90 méter**

Mennyi a folyó szélessége, ha a hajózható sáv éppen 30 méter? **60 m**



16. Rajzolj egy derékszögű koordináta-rendszert!

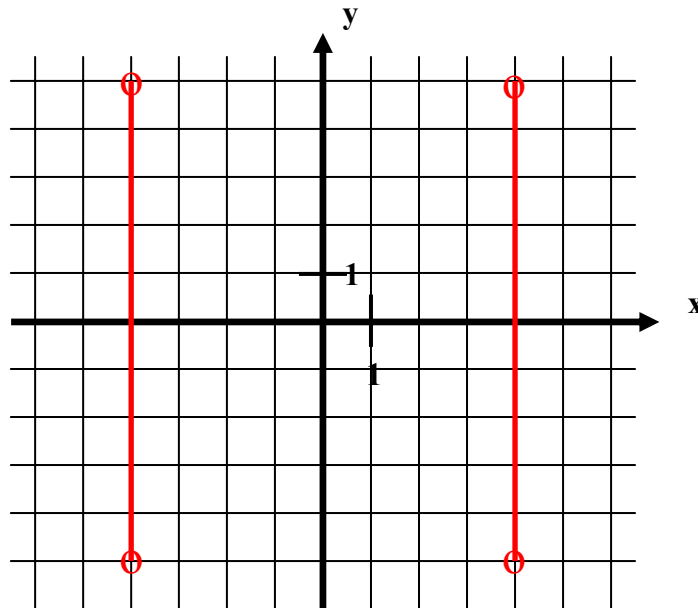
a) Rajzold be azokat a pontokat, amelyek az  $x$  tengelytől 5 egységnél kisebb, az  $y$  tengelytől pontosan 4 egység távolságra vannak! Add meg az ilyen tulajdonságú rácspontok koordinátáit!

b) Hol található azok a pontok, amelyek a  $x$  tengelytől maximum 5, az  $y$  tengelytől legfeljebb 4 egység távolságra vannak?

Megoldás:

a) A keresett ponthalmaz két szakasz a végpontjai nélkül.

b) A  $(-4; 5)$ ;  $(4; 5)$ ;  $(4; -5)$ ;  $(-4; -5)$  koordináták által meghatározott téglalap, és annak belső pontjai.



17. Rajzolj két, egymásra merőleges egyenest! Szerkessz olyan pontokat, amelyek mindkét egyenestől

a) 1 cm-re

b) 2 cm-re

c) 3 cm távolságra vannak!

a) A megoldás négy pont, egy 2 cm oldalú négyzet csúcsai.

b) A megoldás négy pont, egy 4 cm oldalú négyzet csúcsai.

c) A megoldás négy pont, egy 6 cm oldalú négyzet csúcsai.

18. Rajzolj két metsző egyenest! Jelölje őket  $e$  és  $f$ ! Jelöld meg azokat a pontokat, amelyek távolsága  $e$  egyenestől pontosan 20 mm,  $f$  egyenestől legfeljebb 1 cm! A megoldás két szakasz.

19. Szerkessz egyenlő oldalú háromszöget, ha kerülete 1,5 dm!

A háromszög oldalai 5 cm hosszúak

20. Rajzolj két egymást metsző egyenest! Szerkessz olyan pontokat, melyek mindkét egyenestől

a) 3 cm; b) 5 cm távolságra vannak!

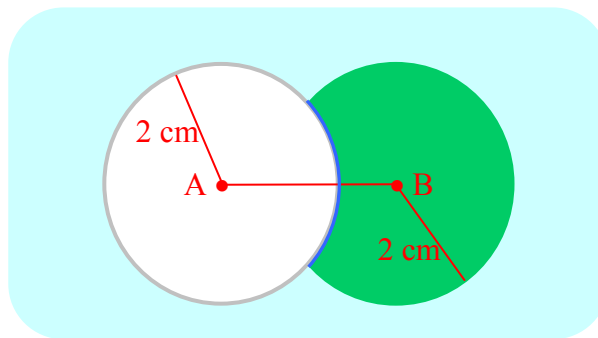
c) Szerkessz olyan pontokat, melyek mindkét egyenestől egyenlő távolságra vannak.

d) Színezd be (eltérő színnel) azokat a pontokat, melyek közelebb vannak az egyik, illetve a másik szög szárához!

A keresett pontok a két szögfelező egyenesen vannak. A szögfelező és az egyik illetve másik szög szár közötti síkrész más-más színnel van kiszínezve.



27. Dóri két pontot rajzolt egymástól 3 cm-re,  $A$ -t és  $B$ -t. Az  $A$  ponthoz 2 cm-nél közelebb lévő részt fehéren hagyta, a többi részt kékre festette. A  $B$  ponttól 2 cm-nél nem messzebb lévő részt sárgára festette. Hol lett zöld az ábra?



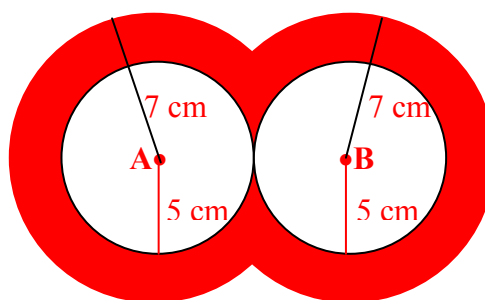
28. Egy egyenes országúttól 5 m távolságra áll egy nagy fenyőfa. A szóbeszéd szerint az úttól 6 méterre, a fától 1 méternél nem messzebb található a kalózsok kincse. Hol kell ásni annak, aki meg akarja találni a kincset? Készíts rajzot!

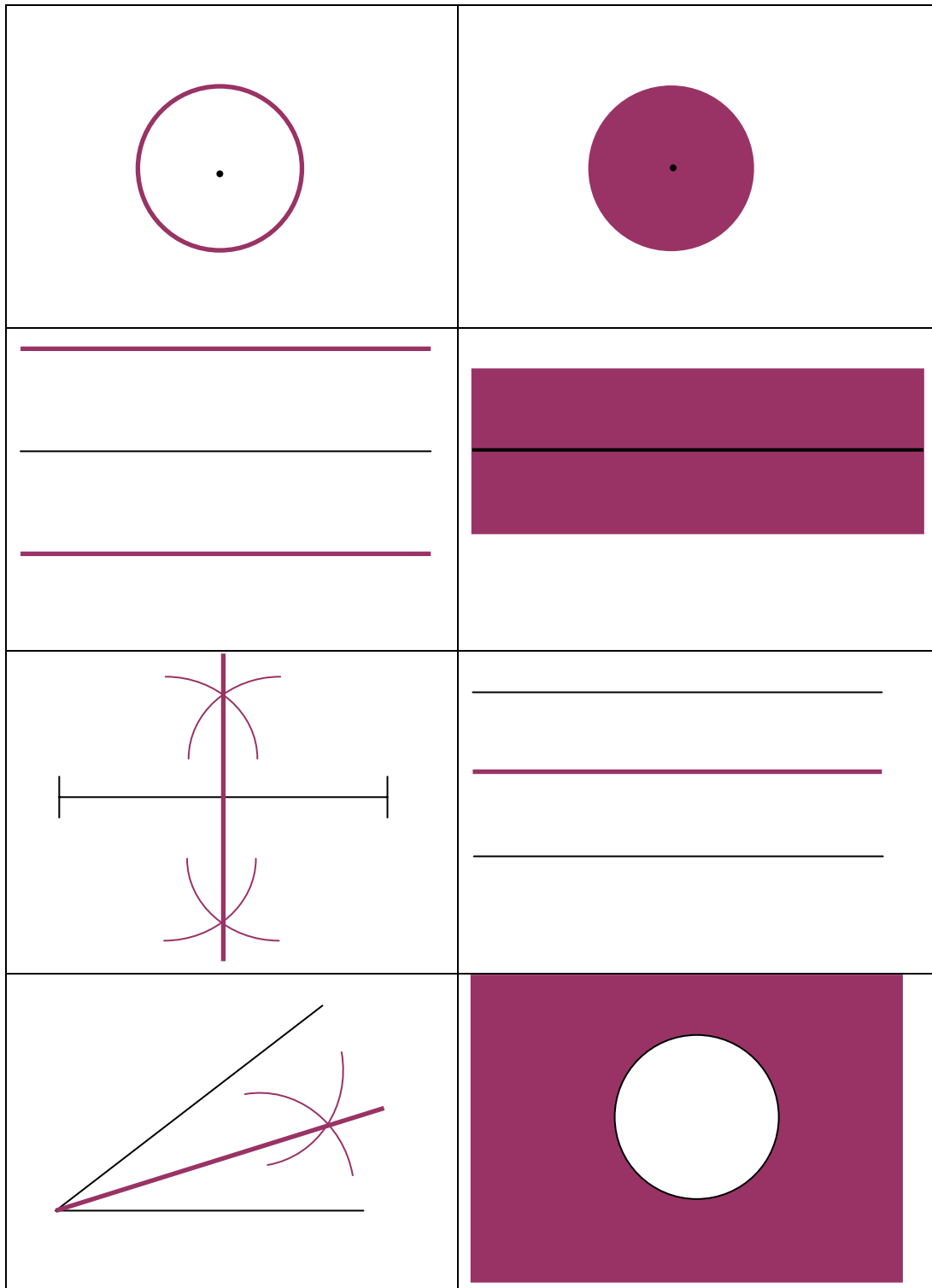
A kincs az úttól 6 méterre, a fenyő vonalában található.

29. Két falu távolsága 10 km. Templomaikból a harangszó 6 km-re hallatszik el. Készíts rajzot! Színezd pirossal azokat a helyeket, ahol mindkét templom harangja hallatszik! Színezd kézzel azt a részt, ahol egyik templom harangja sem hallható! A rajzon 1 km-nek 5 mm feleljen meg!

A rajzon a két falut jelölő pontok távolsága 5 cm. Az ezek körül rajzolt 3 cm sugarú körlemezek közös pontjai pirosak. A két kör külső tartományainak közös része kék színű.

30. Van két kör alakú sziget a tengerben  $A$  és  $B$ , amelyek egymástól 10 km távolságra vannak. A két sziget körül legalább 5 km-re, de legfeljebb 7 km-re egy hajó cirkál. Hol tartózkodhat a hajó? Készíts rajzot kicsinyített méretben, 1 km-nek feleljen meg 1 cm! Beszéljük meg, hogy a szigetek mérete nem számít, csak a két legközelebbi pontjuk távolsága a fontos (10 km). Ezért a szigeteket jelölhetjük egy-egy ponttal.

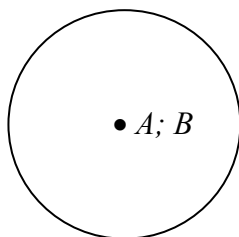


**1. tanári melléklet****Írásvetítő fóliára nyomtatva osztályonként 1 db ebben a méretben.**

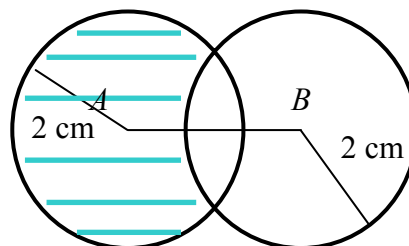
## 2. tanári melléklet

Írásvetítő fóliára nyomtatva osztályonként 1 db ebben a méretben.

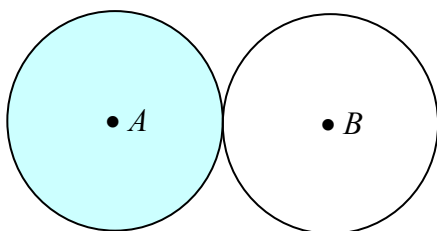
1. a)  $A$  és  $B$  egybeesik:  
nincs ilyen pont



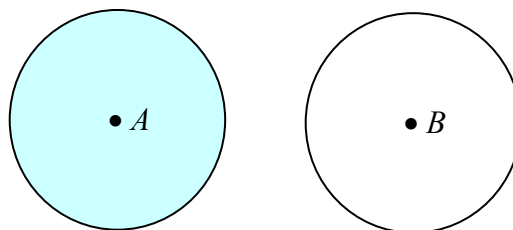
$AB < 4$  cm



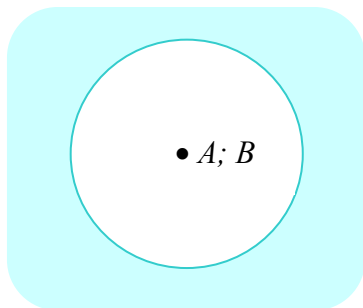
$AB = 4$  cm



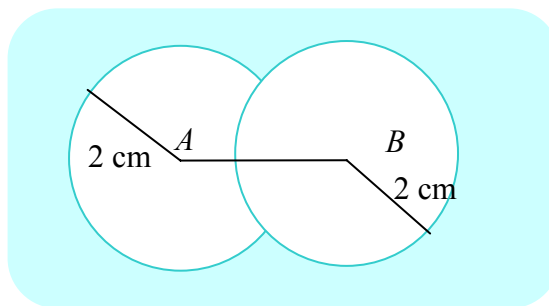
$AB > 4$  cm



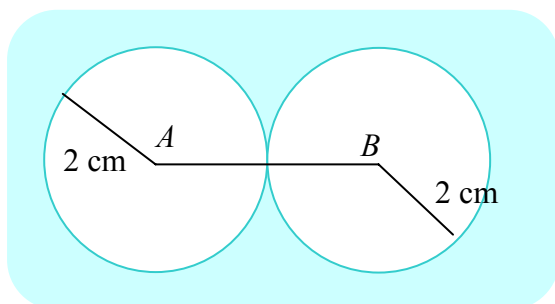
b)  $A$  és  $B$  egybeesik



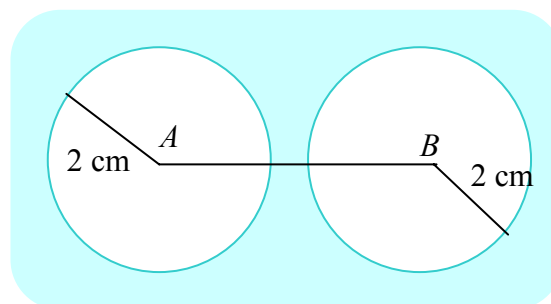
$AB < 4$  cm



$AB = 4$  cm

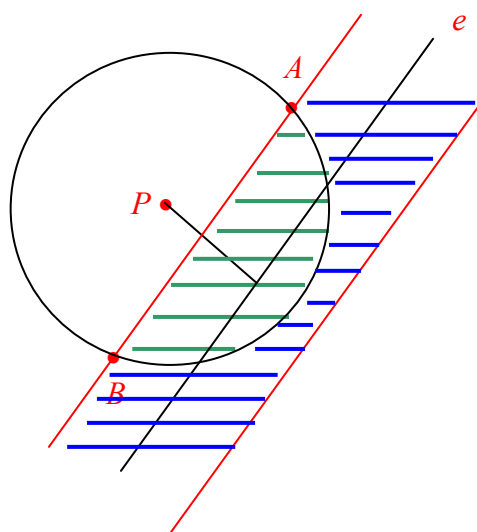


$AB > 4$  cm

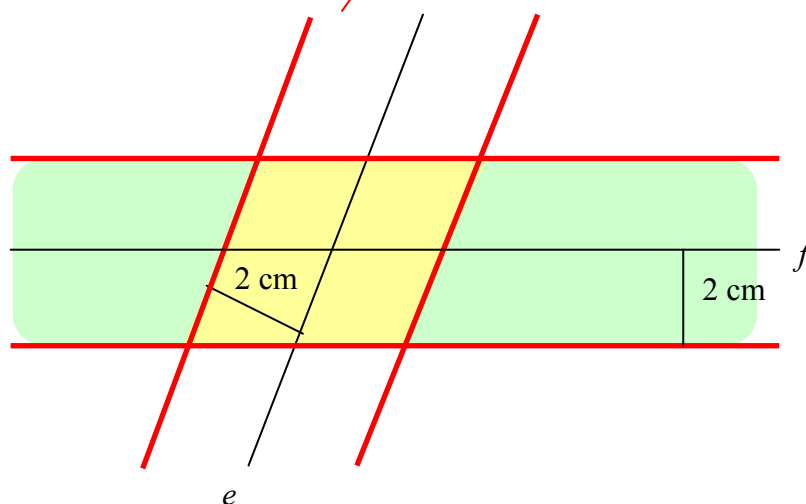




2.



3.



### 3. tanári melléklet: Kincsvadászat

**Osztályonként 1 db géppapírra nyomva. Minden új órai felhasználáshoz az iskolában új készletet kell készíteni. Osztályonként 8 db (csoportonként 1 db) kell egy órához.**

Indulj el a Start ponttól, és keresd meg a tőle legtávolabb lévő egyenest, amelyet jelölj  $e$ -vel!  
A kincs ettől az egyenestől legfeljebb 3,5 cm távolságra van. Keresd meg azt a két pontot, amelyek ebben a tartományban a legközelebb vannak egymáshoz! Jelölje őket  $A$  és  $B$ ! A kincs ettől a két ponttól egyforma távolságra található, és még annyit tudunk a helyéről, hogy az  $e$  egyenes  $P$  pontjától éppen 2 cm távolságra van.  
Hány helyen lehetséges a kincs?

