

Koordináta-geometria feladatok (emelt szint)

1. (ESZÉV Minta (2) 2004.05/7)

Egy ABC háromszögben $CAB\angle = 30^\circ$, az $ACB\angle = 45^\circ$. A háromszög két csúcsának koordinátái: $A(2; 2)$ és $C(4; 2)$. Határozza meg a harmadik csúcs koordinátáit!

2. (ESZÉV Minta (3) 2004.05/1)

Adott két egyenes egyenlete: $e: 3x - y = 2$ és $f: x + 3y = -6$.

- Határozza meg az egyenesek metszéspontjának koordinátáit!
- Számítsa ki a két egyenes hajlásszögét!
- Mekkora távolságra van az origó az e egyenestől?

3. (ESZÉV 2005.05/1)

Az ABC háromszög oldalegyeneseinek egyenlete:

$$AB: y = 0, BC: x + 10y = 20 \text{ és } CA: y = \frac{1}{2}x - 4.$$

- Számítsa ki a háromszög csúcspontjainak koordinátáit!
- Számítsa ki a háromszög B csúcsánál lévő belső szöget!

4. (ESZÉV 2005.10/1)

Egy háromszög két csúcsa $A(8; 2)$, $B(-1; 5)$, a C csúcs pedig illeszkedik az y tengelyre. A háromszög köré írt kör egyenlete: $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 12 = 0$.

- Adja meg a háromszög oldalfelező merőlegesei metszéspontjának koordinátáit!
- Adja meg a háromszög súlypontjának koordinátáit!

5. (ESZÉV 2006.02/9)

Az A pont helyvektora: $\overrightarrow{OA}(\lg a; \lg b)$; a B pont helyvektora: $\overrightarrow{OB}\left(\lg ab; \lg \frac{b}{a}\right)$, ahol a és b olyan valós számokat jelölnek, melyekre $0 < a < 1$, illetve $1 < b$ teljesül.

- Bizonyítsa be, hogy a B pont mindkét koordinátája nagyobb az A pont megfelelő koordinátájánál!
- Bizonyítsa be, hogy az $\overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OB}$ vektor merőleges az \overrightarrow{OA} vektorra!
- Mekkora az \overrightarrow{OA} és az \overrightarrow{OB} vektorok hajlásszöge?
- Legyen $a = \frac{1}{10}$, b pedig tetszőleges 1-nél nagyobb valós szám. Adja meg (egyenletével, vagy a derékszögű koordináta-rendszerben ábrázolva) az A , illetve a B pontok halmazát!

6. (ESZÉV 2006.05/1)

A $PQRS$ négyszög csúcsai: $P(3; -1)$, $Q(1; 3)$, $R(-6; 2)$ és $S(-5; -5)$. Döntse el, hogy az alábbi három állítás közül melyik igaz és melyik hamis! Válaszait támassza alá számításokkal!

- A állítás: A $PQRS$ négyszögnek nincs derékszöge.
- B állítás: A $PQRS$ négyszög húrnégyszög.
- C állítás: A $PQRS$ négyszögnek nincs szimmetriacentruma.

7. (ESZÉV-NY 2006.05/1)

Egy egyenlő szárú háromszög alapjának végpontjai $A(3; 5)$ és $B(7; 1)$. A háromszög harmadik csúcsa illeszkedik az y tengelyre.

- Számítsa ki a háromszög harmadik csúcsának koordinátáit!
- Írja fel a háromszög köré írt kör egyenletét!

8. (ESZÉV 2006.10/8)

Három ponthalmazt vizsgálunk a derékszögű koordináta-rendszer (S) síkjában. Az A halmazt pontosan azok a pontok alkotják, amelynek koordinátáira: $4x - 3y \geq 18$, azaz

$$A = \{P(x; y) \in S \mid 4x - 3y \geq 18\},$$

a B halmazt pontosan azok a pontok alkotják, amelynek koordinátáira: $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 12 \leq 0$, azaz

$$B = \{P(x; y) \in S \mid x^2 + y^2 - 6x + 4y - 12 \leq 0\},$$

a C halmazt pontosan azok a pontok alkotják, amelynek koordinátáira: $y^2 = 4$, azaz

$$C = \{P(x; y) \in S \mid y^2 = 4\}.$$

- Ábrázolja közös koordináta-rendszerben a három halmazt! Fogalmazza meg, milyen geometriai alakzatot alkotnak az A , a B és a C halmaz pontjai!
- Ábrázolja újabb koordináta-rendszerben a $B \setminus A$ halmazt! Fogalmazza meg pontosan, hogy milyen geometriai alakzatot alkot ez a ponthalmaz?
- Ábrázolja a $B \cap C$ halmazt! Ennek a ponthalmaznak melyik $P(x; y)$ pontja van a legközelebb, illetve a legtávolabb a koordináta-rendszer origójától?

9. (ESZÉV 2007.05/4)

Adja meg az $y = x^2 - 8x + 11$ egyenlettel megadott alakzat $P(5; -4)$ pontjában húzott érintőjének egyenletét!

10. (ESZÉV-NY 2007.05/2)

- Ábrázolja a derékszögű koordináta-rendszerben az $y = 0,5x + 2$ és az $y = -0,5x + 4$ egyeneseket!
- Az x tengely, az y tengely és a két ábrázolt egyenes közrefog egy konvex négyszöget. Mekkora ennek a négyszögnek a területe?
- Az x tengely, az y tengely és a két ábrázolt egyenes hat metszéspontja közül négy egy konkáv négyszög négy csúcsa. Mekkora ennek a konkáv négyszögnek a kerülete?

11. (ESZÉV-NY 2007.05/4)

Az $ABCDEFGH$ téglatest élei: $AB = 10$, $AD = 8$, $AE = 6$. Legyenek az A csúsból induló élvektorok rendre: $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}$, $\overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$, $\overrightarrow{AE} = \mathbf{c}$. Az A csúsból e három élvektor, továbbá három lapátlóvektor és egy testátlóvektor indul ki. Legyen \overrightarrow{AP} ezen hét vektor összege!

- Fejezze ki \overrightarrow{AP} vektort az \mathbf{a} ; \mathbf{b} és \mathbf{c} élvektorokkal!
- Milyen hosszú az \overrightarrow{AP} ?
- Mekkora szöget zár be \overrightarrow{AP} az \overrightarrow{AE} vektorral?
- Mennyi az $\overrightarrow{AS} \cdot \overrightarrow{AP}$ értéke, ha S a HFC háromszög súlypontja?

12. (ESZÉV 2008.05/5)

Egy háromszög két oldalegyenese: az x tengely, valamint az $y = \frac{4}{3}x$ egyenletű egyenes. Ismerjük a háromszög beírt körének egyenletét is: $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 4$. Írja fel a háromszög harmadik oldalegyenesének egyenletét, ha a háromszög egyenlő szárú, és

- az alapja az x tengelyre illeszkedik;
- az adott oldalegyenesek a háromszög száregyenesei!

13. (ESZÉV 2009.05/3)

- Egy derékszögű háromszög egyik oldalegyenese valamelyik koordinátatengely, egy másik oldalegyenesének egyenlete $2x + y = 10$, egyik csúcsa az origó. Hány ilyen tulajdonságú háromszög van? Adja meg a hiányzó csúcsok koordinátáit!

- b) Jelölje e azokat az egyeneseket, amelyeknek egyenlete $2x + y = b$, ahol b valós paraméter. Mekkora lehet b értéke, ha tudjuk, hogy van közös pontja az így megadott e egyenesnek és az origó középpontú, 4 egység sugarú körnek?

14. (ESZÉV 2009.10/3)

Az \mathbf{a} és \mathbf{b} vektor koordinátái: $\mathbf{a}(\cos t; \sin t)$ és $\mathbf{b}(\sin^2 t; \cos^2 t)$, ahol t valós paraméter.

- a) Adja meg az \mathbf{a} és \mathbf{b} vektorok koordinátáinak pontos értékét, ha t az $\frac{5\pi}{6}$ számot jelöli!
- b) Mekkora az \mathbf{a} és \mathbf{b} vektorok hajlásszöge $t = \frac{5\pi}{6}$ esetén? (A keresett szöget fokban, egészre kerekítve adja meg!)
- c) Határozza meg a t olyan valós értékeit, amelyek esetén az \mathbf{a} és \mathbf{b} vektorok merőlegesek egymásra!

15. (ESZÉV 2010.05/7)

Az $ABCD$ konvex négyszög oldalegyeneseinek egyenlete rendre:

$$AD: 3x - 4y - 20 = 0, \quad AB: 3x + 5y - 20 = 0,$$

$$BC: 4x - 3y + 12 = 0, \quad CD: 5x + 3y + 15 = 0.$$

- a) Igazolja, hogy a négyszög átlói az x és az y tengelyre illeszkednek, továbbá hogy ennek a négyszögnek nincsen derékszöge!
- b) Bizonyítsa be, hogy ez a négyszög húrnégyszög!

16. (ESZÉV-NY 2010.05/2)

Igazolja, hogy az $A(0; 1)$, $B(4; 2)$, $C(3; 6)$ és $D(-5; 4)$ csúcspontokkal megadott négyszög trapéz!

17. (ESZÉV 2011.05/6)

Adott a síkbeli derékszögű koordináta-rendszerben az $x^2 + y^2 + 6x + 4y - 3 = 0$ egyenletű kör. Ebbe a körbe szabályos háromszöget írunk, amelynek egyik csúcsa $A(1; -2)$. Számítsa ki a szabályos háromszög másik két csúcspontjának koordinátáit! Pontos értékekkel számoljon!

18. (ESZÉV 2011.10/5)

Írja fel annak az egyenesnek az egyenletét, amelyik illeszkedik a $P(2; 5)$ pontra, valamint az $x + y = 4$ és az $x + y = 6$ egyenletű egyeneseket olyan pontokban metszi, amelyek első koordinátájának különbsége 3.

19. (ESZÉV 2012.05/7)

Az $y = ax + b$ egyenletű egyenes illeszkedik a $(2; 6)$ pontra. Tudjuk, hogy $a < 0$. Jelölje az x tengely és az egyenes metszéspontját P , az y tengely és az egyenes metszéspontját pedig Q . Írja fel annak az egyenesnek az egyenletét, amelyre az OPQ háromszög területe a legkisebb, és számítsa ki ezt a területet (O a koordináta-rendszer origóját jelöli)!

20. (ESZÉV-NY 2012.05/6)

Az $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$ másodfokú függvény grafikonjának tengelypontja a $T(4; 2)$ pont, és a $P(2; 0)$ pont is illeszkedik a grafikonra. Számítsa ki az a , b , c együtthatók értékét!

21. (ESZÉV 2012.10/8)

A derékszögű koordináta-rendszerben az ABC háromszög csúcsai: $A(2; 1)$, $B(7; -4)$ és $C(11; p)$. Határozza meg a p paraméter pontos értékét, ha a háromszög B csúcsánál levő belső szöge 60° -os!

22. (ESZÉV 2013.05/5)

Az $ABCD$ húrtrapéz köré írt körének egyenlete $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 100$. A húrtrapéz szimmetriatengelyének egyenlete $2x - y = 4$. A trapéz AB alapjának egy belső pontja $P(-5; 1)$, BC szárának hossza pedig $10\sqrt{2}$ egység. Határozza meg a trapéz csúcsainak koordinátáit!

23. (ESZÉV-NY 2013.05/6)

A p valós paraméter olyan, hogy az $y = x^2 + px + 1$ és az $y = x^2 - x - p$ egyenletű parabolák különbözők és van közös pontjuk az x tengelyen. Számítsa ki a p értékét, és a kapott értékkel írja fel a parabolák egyenletét!

24. (ESZÉV 2014.05/8)

Egy $ABCD$ négyzet A csúcsa a koordináta-rendszer y tengelyére, szomszédos B csúcsa pedig a koordináta-rendszer x tengelyére illeszkedik.

- Bizonyítsa be, hogy a négyzet K középpontjának koordinátái vagy egyenlők, vagy egymás ellentettjei!
- Egy ilyen négyzet középpontja a $(7; 7)$ pont. A négyzet oldala 10 egység hosszú. Számítsa ki a négyzet koordináta-tengelyekre illeszkedő két csúcsának koordinátáit!

25. (ESZÉV-NY 2014.05/6)

Adott az O középpontú, $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 4$ egyenletű kör. Az $y = 2$ egyenletű e egyenes és a kör első síknegyedbeli metszéspontját jelöljük M -mel. Tükrözzük az e egyenest az OM egyenesre. Írja fel az e egyenes tükörképének egyenletét!

26. (ESZÉV 2015.05/4)

Adott a derékszögű koordináta-rendszerben három pont: $A(-16; 10)$, $B(2; 4)$, $C(10; 2)$.

- Számítsa ki az ABC háromszög B csúcsánál fekvő belső szögét!

A K pont egyenlő távolságra van A -tól, B -től és C -től.

- Határozza meg a K pont koordinátáit!

27. (ESZÉV-NY 2015.05/1)

Adott a $4x^2 + 4y^2 = 90$ egyenletű k kör és az $x + 3y = 0$ egyenletű g egyenes. Írja fel a k kör g -vel párhuzamos érintőinek egyenletét!

28. (ESZÉV Minta (1) 2015.10/3)

A derékszögű koordináta-rendszerben az ABC háromszög csúcsai: $A(-8; 24)$, $B(48; 16)$, $C(0; 0)$. Jelölje D a háromszög CF súlyvonalának C -hez közelebbi negyedelő pontját!

- Mekkora szöget zárnak be az \overrightarrow{AD} és \overrightarrow{AF} vektorok?
- Számítással igazolja, hogy a C pont az AB átmérőjű körön van!

29. (ESZÉV Minta (2) 2015.10/3)

A derékszögű koordináta-rendszerben adottak az $A(-11; 2)$, $B(-9; -1)$ és $C(-8; 1)$ pontok. A C centrumú, $\lambda = -3$ arányú középpontos hasonlóság végrehajtása után az A pont képe D , a B pont képe pedig E .

- Számítsa ki a D és E pontok koordinátáit!
- Határozza meg a BAC szöget!
- Igazolja, hogy a BCD és ACE háromszögek területe megegyezik!

30. (ESZÉV 2016.10/5)

- Adja meg az $5x^2 + 5y^2 - 14x + 22y - 11 = 0$ egyenletű kör középpontját és sugarát!

Adott a k kör, amelynek középpontja a $K(-5; 7)$ pont, és a sugara 10 egység. Ezen a körön belül adott az $A(-4; 14)$ pont.

- b) Írja fel annak az A ponton áthaladó e egyenesnek az egyenletét, amely merőleges a KA szakaszra!
- c) Határozza meg a k kör e egyenesre illeszkedő húrjának hosszát!

A koordináta-rendszer $P(x; y)$ pontját rácspontnak nevezzük, ha x és y egész számok.

- d) Hány rácsponton megy át a k körvonal?

31. (ESZÉV 2017.05/4)

Az $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = x^2 - 12x + 27$ függvény grafikonja a derékszögű koordináta-rendszerben parabola.

- a) Írja fel a parabolához az $E(5; -8)$ pontjában húzott érintő egyenletét!
- b) Számítsa ki a parabola fókuszpontjának koordinátáit!

32. (ESZÉV-NY 2017.05/4)

Az $y = -x^2 + x + 6$ egyenletű parabola az x tengelyt az A és B pontban metszi. Számítsa ki a parabola B pontbeli érintőjének meredekségét, ha tudjuk, hogy a B pont abszcisszája pozitív!

33. (ESZÉV 2017.10/1)

Egy téglalap alakú városi park tervezésekor a kezdeti egyszerű vázlatokat egy rajzolóprogram segítségével készíti el a tervező. A parkot derékszögű koordináta-rendszerben ábrázolja úgy, hogy a koordináta-rendszer tengelyein a hosszúságegység a valóságban 10 méternek felel meg. A park négy csúcsát az $A(0; 0)$, $B(30; 0)$, $C(30; 48)$, $D(0; 48)$ koordinátájú pontok adják meg. Az első tervek között a négy csúcson átmenő körút is szerepel.

- a) Adja meg ennek a körnek az egyenletét!

A vázlatba a tervező egy olyan kört is berajzolt, amely egy díszteret határol majd. A kör egyenletét a rajzolóprogram $x^2 + y^2 - 36x - 48y + 819 = 0$ alakban adta meg.

- b) Számítsa ki, hány százaléka a díszter területa a park területének!

A tervező egy olyan egyenest is megrajzolt, amely áthalad a $P(18; 24)$ ponton és a park C csúcsában lévő bejáraton. Ezen az egyenesen egy sétaút halad majd.

- c) Határozza meg a sétaút egyenesének egyenletét, és számítsa ki a parkbeli szakaszának valódi hosszát!

34. (ESZÉV 2018.05/6)

Adott az $x^2 + y^2 + 4x - 16y + 34 = 0$ egyenletű kör.

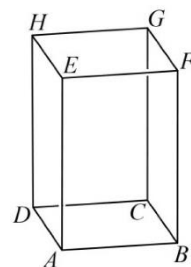
- a) Igazolja, hogy az $E(-7; 5)$ pont rajta van a k körön!
- b) Írja fel a k kör E pontjában húzható érintőjének egyenletét!
- c) Határozza meg az m valós paraméter összes lehetséges értékét úgy, hogy az $y = mx$ egyenletű e egyenesnek és a k körnek ne legyen közös pontja!

35. (ESZÉV-NY 2018.05/7)

Határozza meg annak a $P(0; 35)$ ponton átmenő egyenesnek az egyenletét, amely érinti az $y = -\frac{1}{2}x^2 + 8x + 3$ egyenletű parabolát!

36. (ESZÉV 2018.10/8)

Az $ABCDEFGH$ négyzetes oszlop AE , BF , CG , DH élei merőlegesek az $ABCD$ alaplapra. Az A csúcsból kiinduló három él hossza $AB = AD = 8$ egység, $AE = 15$ egység. Számítsa ki az \vec{EF} és \vec{AH} vektorok skaláris szorzatát!



37. (ESZÉV 2019.05/6)

Egy háromszög csúcsai a derékszögű koordináta-rendszerben $A(-6; 0)$, $B(6; 0)$ és $C(0; 8)$. Igazolja, hogy a $3x - 4y = -12$ egyenletű e egyenes felezi az ABC háromszög területét és területét is!

38. (ESZÉV-NY 2019.05/4)

A tengerpart közelében, a vízszintes tengerfenékre négy érzékelő egységet telepítenek (A , B , C , D). A tervrajzon derékszögű koordináta-rendszerben adták meg három érzékelő helyzetét: $A(0; -12,5)$, $B(10; -7,5)$, $C(48; 14)$.

a) Igazolja, hogy az A , B , C pontok nem illeszkednek egy egyenesre!

A tervrajzon a koordinátatengelyeken megadott 1 egység távolság a valóságban 20 méternek felel meg.

b) Hány méter lehet az A és D érzékelők valódi távolsága, ha a D érzékelőt úgy telepítik, hogy az A -tól és a B -től egyenlő távolságra, C -től pedig 1000 méter távolságra legyen?

39. (ESZÉV-NY 2019.05/9)

Adottak a derékszögű koordináta-rendszerben az A , B , C , D pontok: $A(0; 4)$, $B(0; 1)$, $C(p; 1)$, $D(p; 4)$, ahol $p > 0$. Az $y = \frac{x^2}{4}$ egyenletű görbe felezi az $ABCD$ téglalap területét. Igazolja, hogy $p > 4$, majd számítsa ki p értékét!

40. (ESZÉV 2019.10/4)

Adott az $y = -\frac{1}{4}(x - 2)^2 + 8$ egyenletű parabola. Határozza meg a k valós paraméter értékét úgy, hogy a $4x - y = k$ egyenletű egyenes érintse a parabolát, és határozza meg az érintési pontok koordinátáit is!

41. (ESZÉV 2020.05/7)

A derékszögű-koordináta rendszerben adottak a $P(-2; 0)$, $Q(6; 0)$ és $R(0; 5)$ pontok, a H pedig a PQ szakasz tetszőleges pontja.

a) Számítsa ki a \overrightarrow{PH} és az \overrightarrow{RH} vektorok skaláris szorzatát, ha $H(-1,8; 0)$.

b) Adja meg a H pont koordinátáit úgy, hogy a \overrightarrow{PH} és az \overrightarrow{RH} vektorok skaláris szorzata maximális, illetve úgy is, hogy minimális legyen!

42. (ESZÉV-NY 2020.05/4)

Adott az $y = 7 - \frac{1}{2}x$ egyenletű e egyenes. Egy négyzet egyik csúcsa az origó, egyik átlójának egyenese pedig az e . Számítsa ki a négyzet középpontjának koordinátáit és a négyzet területét!

43. (ESZÉV-NY 2021.05/4)

Adott az $x^2 - 4y = 0$ egyenletű parabola és az $x - y = 5$ egyenletű g egyenes.

a) Igazolja, hogy a parabola fókuszpontja az $F(0; 1)$ pont!

b) Írja fel annak a körnek az egyenletét, amelynek középpontja a g egyenesen van, valamint átmegy a $P(0; -1)$ ponton és a parabola F fókuszpontján is!

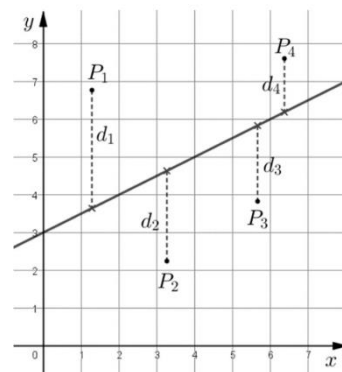
c) Adja meg a parabola g egyenessel párhuzamos érintőjének egyenletét!

44. (ESZÉV 2021.10/7)

A statisztikai értékelések során szükség van az adatokat és összefüggéseket szemléltető pontok és egyenesek kölcsönös helyzetének jellemzésére. Egy ilyen jellemző lehet a pontnak egy megadott egyenestől mért függőleges távolsága. Az ábrán látható P_1 , P_2 , P_3 , P_4 pontok esetén a függőleges távolságok rendre a d_1 , d_2 , d_3 , d_4 szakaszok hosszával egyenlők. (A távolságokat megadó szakaszok párhuzamosak az y tengellyel.)

- a) Határozza meg az $R(4; 2)$ és az $S(4; 5)$ pontok függőleges távolságát az $y = \frac{1}{3}x + \frac{5}{3}$ egyenestől!

Ha a derékszögű koordináta-rendszerben az adatokat pontokkal jelenítjük meg, és különböző egyeneseket veszünk fel, akkor mindegyik egyeneshez kiszámítható a pontok függőleges távolságainak négyzetösszege (az ábrán látható példában $d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2$). Tekintsük azt az egyenest a pontokra legjobban illeszkedő egyenesnek, amelyre ez a négyzetösszeg a lehető legkisebb. Adott három pont a koordináta-rendszerben: $A(1; 3)$, $B(3; 5)$ és $C(4; 4)$.



- b) Adja meg az m értékét úgy, hogy az $y = mx$ egyenletű (origón átmenő) egyenes a megadott módszer szerint a legjobban illeszkedjen az A , B és C pontokra! ($m \in \mathbb{R}$)

45. (ESZÉV Minta 2021.10/4)

Adott az $A(5; 4)$ pont és a $3x + 4y = 6$ egyenletű f egyenes.

- a) Adja meg a k paraméter értékét úgy, hogy az $y = kx + 4$ egyenletű h egyenes és az f egyenes merőleges legyen egymásra!
- b) Mi a kölcsönös helyzete az A középpontú, 5 egység sugarú körnek és az f egyenesnek?

A g egyenesről tudjuk, hogy illeszkedik az A pontra és az f egyenest egy olyan pontban metszi, melynek két koordinátája egymás ellentettje.

- c) Írja fel a g egyenes egyenletét!

46. (ESZÉV 2022.05/6)

Egy egyenlőszárú háromszög csúcsai a derékszögű koordináta-rendszerben $A(0; 0)$, $B(82; 0)$ és $C(41; 71)$. Géza szerint ez a háromszög szabályos.

- a) Határozza meg a háromszög szögeit fokban, három tizedesjegyre kerekítve!
- b) Határozza meg a háromszög AC és AB oldalainak arányát négy tizedesjegyre kerekítve!

47. (ESZÉV 2022.05/9)

Adott az $x^2 + 2y = 16$ egyenletű parabola és az $x^2 + (y - 3)^2 = 9$ egyenletű kör.

- a) Határozza meg a parabola fókuszpontjának és a kör középpontjának a koordinátáit!
- b) Igazolja, hogy a $Q(2\sqrt{2}; 4)$ pont a parabolának és a körnek is pontja, és a kör Q -ban húzott érintője érinti a parabolát is!

48. (ESZÉV-NY 2022.05/2)

Jelölje x és y a derékszögű koordináta-rendszer egy tetszőleges pontjának első, illetve második koordinátáját, és legyen c egy valós szám.

- a) Igaz-e a következő állítás? (Válaszát indokolja!)
- Ha $c \leq 12$, akkor $x^2 + 4x + y^2 - 6y + c = 0$ egy kör egyenlete.
- b) Fogalmazza meg az állítás megfordítását, és a megfordított állításról is döntse el, hogy igaz vagy hamis! (Válaszát indokolja!)