

# ÁBRÁZOLÓ ÉS MŰVÉSZETI GEOMETRIA

## I. RÉSZLETES TARTALMI KÖVETELMÉNYEK

### A vizsga formája

Középszinten: írásbeli.

Emelt szinten: írásbeli.

### A részletes követelmények felépítése és használata

A részletes vizsgakövetelmények az érettségi vizsgán számon kérhető tananyag tartalmi vonatkozásait, továbbá az adott ismeretek elsajátításának szintjét határozzák meg közép és emelt szinten.

Az ábrázoló és művészeti geometria középszintű érettségi vizsga követelményeinek teljesítése azt tanúsítja, hogy a vizsgázó az általános műveltséghez szükséges szerkesztési ismeretek birtokában van. Megfelelő jártasságokkal, készségekkel, képességekkel rendelkezik, mely alkalmassá teszi a mindennapi életben szükséges ismeretek felhasználására és azok képesség szintű alkalmazására.

Az emelt szintű érettségi vizsga követelményei - a tárgy iránt nagyobb érdeklődést feltételezve - a vizsgázónak középszintet meghaladó, komplexebb szakirányú ismereteit, jártasságait, készségeit, képességeit írja le.

Az emelt szintű tudás az ismeretek mélysége - azaz összefüggések értelmezése, önálló alkalmazás, problémamegoldás - az alkotó gondolkodás magas szintű felhasználásának tekintetében arányosan növekszik a középszinthez képest.

### KOMPETENCIÁK

- A vizuális jelenségek megfigyelése, széleskörű elemző vizsgálata.
- A rajzi nyelv elemeinek ismerete és megfelelő használata.
- Tárgyak, vizuálisan érzékelhető jelenségek ábrázolása, valamint elképzelt dolgok megjelenítése.
- A látás törvényszerűségeinek ismerete és ezen ismeretekkel értelmezni a látványt.
- Vetületekből képes legyen rekonstruálni a látványt, a különböző leképzési rendszerek segítségével.
- A tanult fontosabb leképzési rendszerek sokrétű értelmezése, közös vonásainak bemutatása.
- Megfelelő technikai készségek használata.
- Értelmező, elemző munkája során a megfelelő közlésformák kiválasztása.
- A tér geometriához kapcsolódó szakkifejezések helyes használata.
- A szerkesztési problémák önálló, kreatív megoldások.

### RÉSZLETES VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

Támaszkodnak a kerettantervi követelményekre, de nagyobb gyakorlatot igényelnek a szerkesztési gyakorlatban, ezért javasolt a szabadon felhasználható órakeret terhére további óraszám biztosítása az érettségi vizsgára felkészülők számára a 11-12. évfolyamban.

Az ábrázoló és művészeti geometria követelmény rendszer magvát mind a műszaki, mind a művészeti iránynak szükséges feladatcsoport adja, azonban fontos figyelembe venni az adott iskola sajátosságait is.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
<b>1. A tárgy kultúrtörténete</b>	A legjelentősebb alkotók ismerete és alkotásaik felismerése.	
1.1. Életrajzok	Rövid életrajzi bemutatásuk során helyezze el őket történelmi korszakok szerint.	Életrajzi bemutatásuk során helyezze el őket történelmi korszakok szerint.
1.2. Műelemző módszerek	Műelemző módszerek ismerete és alkalmazása (pl. forma-tartalom).	Egy-egy szabadon választott hazai és külföldi alkotó munkáinak elemző bemutatása.
1.3. Szerepük korukban	Milyen szerepet tölthettek be az általuk közzétett szerkesztési, képi információk.	A művész és közönsége kapcsolatának ismerete a fő művészeti korszakokban.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
1.4. Műfajok	A képzőművészet két dimenziós (festészet, fotó, grafika), három dimenziós műfajainak (szobrászat, installáció) és időbeli kifejezéssel bíró műfajainak (mobil szobor, video stb.) a térgeometriával kapcsolatos vonatkozásainak ismerete.	Különböző korszakok műveinek összehasonlítása.
1.5. Ipari kultúra	A katonai, műszaki pályákon való megjelenése hol és mikor volt jellemző.	Egy-egy konkrét életmű elbeszélése.
<b>2. Két képsík (Monge-féle ábrázolás)</b>	Függőlegesen és vízszintesen álló képsíkokon képes legyen egy adott testet vetületeivel megjeleníteni. A rendező egyeneseket rajzolja be. A képsíkok által meghatározott tér negyedeket számozza be.	A különböző térnegyedekben elhelyezkedő pontokat tudja beazonosítani.
2.1. A térelemek ábrázolása	Állapítsa meg a térelemek helyzetét (pont, egyenes stb.). A képsíkrendszert forgassa egybe. Az így kapott síkon mutassa meg egy pont képsíktól mért távolságát. Ábrázoljon egyenest. Mutassa meg egy pont és egy egyenes illeszkedését. Ismertesse a különleges helyzetű egyeneseket, az egyenesek kölcsönös helyzetéből adódó egyenes párokat (fedőegyenesek, kitérőegyenesek, metszőegyenesek). Ábrázoljon általános helyzetű síkot, síkra illeszkedő egyeneseket és pontokat. Ismertesse a különleges helyzetű síkokat.	Állapítsa meg a térelemek helyzetét (pont, egyenes stb.). A képsíkrendszert forgassa egybe. Az így kapott síkon mutassa meg egy pont képsíktól mért távolságát. Ábrázoljon egyenest. Mutassa meg egy pont és egy egyenes illeszkedését. Ismertesse a különleges helyzetű egyeneseket, az egyenesek kölcsönös helyzetéből adódó egyenes párokat (fedőegyenesek, kitérőegyenesek, metszőegyenesek). Ábrázoljon általános helyzetű síkot, síkra illeszkedő egyeneseket és pontokat. Ismertesse a különleges helyzetű síkokat.
2.2. A képsíkrendszer bővítése	Harmadik képsíkot vezessen be, és szerkesszen meg egy egyszerű épületet (határozza meg vetületeivel).	
2.3. Transzformálás	Transzformáljon pontot, egyenest, síkot. Mutasson be szemléletesebben adott tárgyakat ezzel a módszerrel. Készítsen céltranszformációkat. Általános helyzetű egyenest transzformáljon főegyenessé, főegyenest vetítőegyenessé. Általános helyzetű síkot, vetítősíkká, fősíkká.	Összetett tárgyakat transzformáljon (pl. toronytető)
2.4. Forgásfelületek ábrázolása	Ábrázoljon gömböt, állapítsa meg a képhatárt. Egy ponton keresztül szeletelő síkkal állapítsa meg a pont tengely körüli pályáját. Készítsen vetítő egyenes tengelyű forgáskúpot, vetítőegyenest tengelyű forgáshengert. Ismerjen olyan alapeseteket, mint vetítősík, és egyenes dőféspontja, két sík metszésvonala, egyenes nyompontja, sík	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
	nyomvonala. Nyomvonalakkal adott síkok metszévonalai.	
2.5. Síkmetszések	Mutassa meg a síkmetszet keletkezését.	
2.5.1. Síklapú testek síkmetszete	Síklapú testeket (gúla és hasáb) metszen el vetítő síkkal, ismertesse a metszet sokszöget, négyzet alakú hasáb esetén. Készítsen el alaprajzi metszetet és függőleges metszetet. Ismertesse az építészeti alkalmazási lehetőségét.	Szerkessze meg a metszetsokszöget, ötszög alapú hasáb esetén.
2.5.2. Forgásfelületek síkmetszete	Forgáshenger, forgáskúp síkmetszése. Mutassa meg milyen metszetgörbék keletkeznek.	Szerkessze meg a metszetgörbét, forgáshenger és forgáskúp esetén.
2.6. Méretek szerkesztése	Alkalmazza a méretes feladatok megoldásának. A módszereit, a sík és egyenes merőlegességének az ismertetőjegyeit. A síkokat első nyomvonaluk körül vízszintes helyzetbe forgassuk, így alakítsuk fősíkká. Szakaszokat forgasson főállásba.	Alkalmazza a méretes feladatok megoldásának a módszereit, a sík és egyenes merőlegességének az ismertetőjegyeit. A síkokat első nyomvonaluk körül vízszintes helyzetbe forgassuk, így alakítsuk fősíkká. Szakaszokat forgasson főállásba.
2.7. Áthatások	Két test egymáson való áthatásának fogalmát értelmezze.	
2.7.1. Síklapú testek (felületének) áthatása	Ismertesse az áthatási sokszög keletkezését. A két test lapjainak metszévonalai hogy csatlakoznak egymáshoz térbeli sokszöget alkotva. A keletkező csúcsokat mik adják meg. Tudja megszerkeszteni a gúla és vetítőhasáb áthatását.	Tudja megszerkeszteni két gúla áthatását.
2.7.2. Forgásfelületek áthatása	A forgásfelületek testáthatásánál keletkező görbét mutassa meg. Szerkesszen kúp és henger áthatást.	Szerkessze meg a kúp és gömb áthatását, hengerek áthatását, boltozatot, kupolát, dongaboltozatot, kolostorboltozatot.
<b>3. Axonometrikus ábrázolás</b>	Szemléltesse általános kép keletkezését. Térbeli derékszögű koordináta-rendszert alkosson, és vetítse az A képsíkra. Mutassa be a tengelykereszt, és a vele együtt létrehozott kép, hogy alkotja az axonometrikus képet. A tengelykereszt és a rövidülések ismeretében rajzoljon hasábot, és ezzel szemléltesse a rendszert, befoglaló hasábból csonkolva és axonometrikus nézetekkel.	Alkosson tengelykeresztet az axonometrikus ábrázolási nézetekkel.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
3.1. Gyakorlati tengelykeresztek	Ismertesse a gyakorlati tengelykereszteket. A műszaki gyakorlatban kialakult a tengelyek és rövidülések felvételének néhány egyszerű módja: izometrikus tengelykereszt, két méretű tengelykereszt, kavalier tengelykereszt, katona perspektíva.	
3.2. Alkalmazások	Elsősorban műszaki ábrázolásoknál történik. Soroljon fel alkalmazási területeket. Például csapolással kialakított gerendavég, fafedélszék taréj csomópontjának részlete. Dongaboltozat, épületek alaprajz alapján történő megjelenítése építészeti vonatkozásban.	Rajzokon szemléltesse a különféle alkalmazási területeken megjelenő formákat.
<b>4. Perspektív kép szerkesztése</b>	A centrális vetítés középpontja a szem, ezt az alaphelyzetet figyelembe véve fel kell tudni építeni a rendszert kialakító síkokat (perspektivikus képsík, alapsík, horizont sík, homloksík). Fel kell tudni venni a jelentősebb fontosságú pontokat (főpont, alappont, iránypont, nyompont) és a síkmetszetekből keletkező egyeneseket (horizontvonal, alapvonal, középvonal, distancia). Készítsen rajzot, hogy a képsíkok hogyan állnak. Helyezzen be egy alakot és mutassa meg egy ponton és egy egyenesen keresztül, hogy milyen változások történnek az összecukás folyamán.	Készítsen rajzot, hogy a képsíkok hogyan állnak. Helyezzen be egy alakot, és mutassa meg egy ponton és egy egyenesen keresztül, hogy milyen változások történnek az összecukás folyamán.
4.1. Egy iránypontos perspektív kép szerkesztése	Az egyiránypontos perspektíva mint legkorábbi leképzési rendszer hol, mikor alakult ki, hogyan használták fel, kik voltak a legnevesebb alkotók. Tisztában legyen vele, hogy ez egy speciális helyzet, mikor a képsíkra merőleges egyenesek iránypontja a főpont lesz. A képsíkkal párhuzamos egyeneseknél pedig nincs iránypont. Alakítson ki egyszerűbb belső teret egy iránypontos perspektívával.	Alakítson ki belső teret, és helyezzen bele különféle tárgyakat.
4.2. Kocka perspektív képe	Szerkesszen két iránypontos perspektív képeket a kocka különböző téri helyzeteiről (alálátás, rálátás).	
4.3. A perspektív kép szerkesztési menete	Ismertesse egy forma perspektivikus szerkesztésének menetét.	Ismertesse egy összetettebb forma perspektivikus szerkesztésének menetét.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
4.4. Perspektív árnyék szerkesztése	Ismerje a centrális és a természetes fény által kialakuló árnyékok kiserkesztési módját (megemelt síkra, függőleges síkra és ferde síkra).	Összetett formák árnyékainak szerkesztése.
<b>5. Vetületi ábrázolások</b>		
5.1. Tárgy és vetület kapcsolata	Ismerje a vetületi ábrázolás alapjait. Képes legyen szabadkézi rajzzal készült testek vetületeivel való bemutatására. Adott vetületek alapján tudjon megjeleníteni szintén szabadkézi rajzzal, különféle nézőpontokból összetett testeket.	Ismerje a vetületi ábrázolás alapjait. Képes legyen szabadkézi rajzzal készült testek vetületeivel való bemutatására. Adott vetületek alapján tudjon megjeleníteni szintén szabadkézi rajzzal, különféle nézőpontokból összetett testeket.
5.1.1. Rajzolás	Elengedhetetlenül fontos a vetületekben megadott rajz olvasása, képzetben történő megjelenítése. A különböző vetületeket rajzolja le, valamint következtetni tudjon megadott vetületekből a lehetséges testekre. Az ábrázoló geometria rendszerében a megismert feladatokat tudja térben is megjeleníteni.	Az ábrázoló geometria rendszerében a megismert feladatokat tudja térben is megjeleníteni. Síkmetszéssel el tudja szeletelni alapvető geometriai formákat (kocka, gúla stb.).
5.1.2. Két képsíkos ábrázolás	Tisztában legyen a két képsíkos ábrázolás felépülésével. Az egymásra merőlegesen álló két képsíkon lévő vetületekből el tudja képzelni a megadott tárgyat az első térnegyedben. A hozzám, szemlélőhöz közelebb lévő térelemek láthatóságával legyen tisztában. El tudja mondani a fedőpontok és fedőegyenesek lényegét.	Rajzolja le a képsíkokat, és szemléletesen tudja elmagyarázni az összefüggéseket a kapott ábrán. Tudja lerajzolni az adott szituációt.
5.1.3. A képsíkrendszer bővítése	Két ismert vetület alapján harmadik kép megrajzolása, a részletek alapos tanulmányozása mellett. Hozzon létre a két képsík alapján harmadikat.	Rajzolja le adott tárgy három képét.
5.1.4. Rekonstrukció	Rajzolás alapján jelenítsen meg vetületekkel megadott tárgyakat. Ismertesse az összerakó, építő eljárást és a csonkoló, lebontó eljárást. Különböző nézőpontokat választva képes legyen megrajzolni vetületekkel megadott formákat.	Rajzokkal ismertesse és szemléltesse a módszerek lényegét.
5.2. Az európai vetítési módszer	A tárgyakat derékszögű vetítéssel kell ábrázolni. A vetületeket az európai vetítési módszer szerint kell elhelyezni. Ekkor az ábrázolandó tárgy a szemünk és a képsík között helyezkedik el.	Képes legyen adott tárgyról felmérő vetületi rajzot készíteni.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
5.2.1. Tárgy típusok	Mindezt képes legyen mind síklapú testekkel, mind forgásfelületekkel létrehozni. A kiinduló formák csonkolással, hozzáadással és egymás mellé helyezéssel bonyolítódnak a feladatokban.	Mindezt képes legyen mind síklapú testekkel, mind forgásfelületekkel létrehozni. A kiinduló formák csonkolással, hozzáadással és egymás mellé helyezéssel bonyolítódnak a feladatokban.
5.2.2. Tervezési folyamat	A tervező, alkotó folyamat lépéseinek (kutatás, motívum gyűjtés, vázlatkészítés, modellezés, kipróbálás, tervdokumentáció-készítés) ismertetése egy konkrét példán keresztül.	A tárgytervezés szempontjainak ismertetése.
5.3. Látvány szerinti rajzolás		
5.3.1. A látás törvényszerűségei	Ismerni kell a látás folyamatát. Anyag, élet és szellem látszólag egymástól távoleső fogalmak, de a látás szorosan egymáshoz kapcsolja őket. A látóteret és a tekintési teret el tudja magyarázni. A szem látóképességének ismertetése.	Le tudja rajzolni a látóteret és a tekintési teret.
5.3.2. Térlátás	Két szemmel történő látással tudjuk felismerni a tárgyak méretét, távolságát, ezért elemezni szükséges.	Rajzokkal mutassa be és értelmezze a folyamatot.
5.3.3. A középpontos vetítés	A középpontos vetítésnél rajzolás esetén a centrum az emberi szem. A térbeli jelenségekből síkbeli leképzést készítsen.	Szemléltetni tudjon egy kockával különféle téri helyzeteket.
5.3.4. Rálátás, a rálátás	A vizuális közlés meghatározó térélményeinek megfelelő értelmezése. A horizontvonal mint a látásban szerepet játszó tényezők lényegének ismerete (nézőpont stb.). Egyszerű rajzokon bemutatása.	Egy kockával bemutatni a téri helyzetet lehetséges formáit. Különbféle látványszerű perspektivikus rajzokkal.
5.3.5. A felületosztás módozatai	Ismertesse milyen módon lehet egy adott kockát felosztani, tudjon erről egyszerű rajzokat készíteni.	Különbféle felosztások szabályszerűségeit képes legyen felismerni.
5.3.6. Csonkolás	Miből áll, mit jelent? Hol szokták alkalmazni? Egyszerű geometriai formákból (kocka, hasáb, gúla, henger, kúp stb.) képes legyen csonkolással előállítani bonyolultabb téri formákat.	Tudjon lerajzolni szabadkézzel csonkolt formákat.
5.3.7. A kör	A kör képeinek változatai.	
5.3.7.1. Vízszintes négyzetlapba foglalt kör	A négyzetlappal mint befoglaló formával képes legyen létrehozni térbeforgatott körképet. A síkmértani igazságok és a térbeli látványközötti eltéréseket tudja értelmezni. Ismerje az ellipszis összetevőit, miből áll, hogy tudjuk megszerkeszteni.	Tudja lerajzolni, hogy hogyan tér el a térbeli befoglaló négyzet középpontja a befoglalt körből keletkezett ellipszis térbeli középpontjától.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
5.3.8. Függőleges négyzetlapba foglalt kör	Ismertesse a függőleges négyzetlapba foglalt kör kinézetét. A látvány szerinti rajzolásnál a körből keletkezett ellipszis középpontjának és a befoglaló négyzet középpontjának eltéréseivel legyen tisztában. Tudja, hogy ezek a tanulságok axonometrikus kép esetben nem igazak.	Képes legyen megjeleníteni egy látvány szerinti képen ezeket a tanulságokat.
5.3.9. Forgástestek	Hogyan alakul ki képes legyen értelmezni, lerajzolni a folyamatot. A leíró görbének és az egyes pontok mozgásának a tengelyhez viszonyított helyzetét elemezni.	Vetületi rajzokkal tudja bemutatni a különféle forgásfelületek kialakulását, kinézetét.
5.4. Árnyékrajzolás	Az árnyékok jól tükrözik és magyarázzák a formákat, ezért elkészítésük fontos. Különválasztva tárgyaljuk a természetes és a mesterséges megvilágítást. Készítse el a vetítéssel létrejött árnyékát adott geometriai testnek. Ismertesse, hogy mi a tárgy megvilágított önárnyékos, vetettárnyékos része és üreges testek esetén a bevetett árnyékot. A térelemet (pont, egyenes, sík) árnyékainak kialakulását rajzolja le. Ezek az esetek következők: pont árnyéka, egyenes árnyéka, ferde egyenes árnyéka, függőleges egyenes árnyéka, vízszintes egyenes árnyéka, egyenesek árnyéka ferde síkon, síklap árnyéka, vízszintes helyzetű síklap árnyéka alapsíkra.	Rajzoljon egy tárgyat több fényforrásból megvilágítva. Ismertesse, hogy mi a tárgy megvilágított önárnyékos, vetettárnyékos része és üreges testek esetén a bevetett árnyékot. A térelemet (pont, egyenes, sík) árnyékainak kialakulását rajzolja le. Ezek az esetek következők: pont árnyéka, egyenes árnyéka, ferde egyenes árnyéka, függőleges egyenes árnyéka, vízszintes egyenes árnyéka, egyenesek árnyéka ferde síkon, síklap árnyéka, vízszintes helyzetű síklap árnyéka alapsíkra.
5.4.1. Forgástestek árnyékrajzolása	Egyszerűsítve egy-egy pont vizsgálatával kell megmutatni. Ismerje az egyenes körkúp, az egyenes körhenger álló és fekvő változatát és a gömb árnyékának kialakulását. Vázlatos rajzon jelenítse meg ezeket.	Pontosan mutassa be, hogy hogyan keletkeznek forgásfelületek árnyékai. Szemléletesen megrajzolva jelenítse meg ezeket. Tudja megrajzolni egy függőleges falhoz illesztett kocka vagy hasáb árnyékát.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	középszint	emelt szint
5.5. Árnyékszerkesztés	<p>A dőfspont-szerkesztés, síkmetszés és forgásfelületek esetében az áthatás törvényszerűségeinek vizsgálatával szerkesszük meg az árnyékot. Az árnyék formája függ az árnyékot vető tárgy alakjától és a megvilágítás irányától. Egyszerű megoldásként alkalmazható a 45 fokos párhuzamos világítás.</p> <p>Pont, egyenes és sík árnyéka.  Kocka síkra és falra vetett árnyéka.  Körlap, gömb, vetett árnyéka. Egyenes körkúp, egyenes körhenger árnyéka.</p>	<p>Kocka ferde falsíkra vetett árnyéka.  Vetett és bevetett árnyék (falfülkék stb.)  Forgásfelületekre vetett árnyék.</p>