

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. október 20.**

# **MATEMATIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
MINISZTERIUM**

---

---

## Fontos tudnivalók

### Formai előírások:

1. A dolgozatot a vizsgázó által használt színűtől **eltérő színű tollal** kell javítani, és a tanári gyakorlatnak megfelelően jelölni a hibákat, hiányokat stb.
2. A feladatok mellett található szürke téglalapok közül az elsőben a feladatra adható maximális pontszám van, a javító által adott **pontszám a** mellette levő **téglalapba** kerül.
3. **Kifogástalan megoldás** esetén elég a maximális pontszám beírása a megfelelő téglalapokba.
4. Hiányos/hibás megoldás esetén kérjük, hogy az egyes **részpontszámokat** is írja rá a dolgozatra.
5. Az ábrán kívül ceruzával írt részeket a javító tanár nem értékelheti.

### Tartalmi kérések:

1. Egyes feladatoknál több megoldás pontozását is megadtuk. Amennyiben azoktól **eltérő megoldás** születik, keresse meg ezen megoldásoknak az útmutató egyes részleteivel egyenértékű részeit, és ennek alapján pontozzon.
2. A pontozási útmutató pontjai tovább **bonthatók**. Az adható pontszámok azonban csak egész pontok lehetnek.
3. Nyilvánvalóan helyes gondolatmenet és végeredmény esetén maximális pontszám adható akkor is, ha a leírás az útmutatóban szereplőnél **kevésbé részletezett**.
4. Ha a megoldásban **számolási hiba**, pontatlanság van, akkor csak arra a részre nem jár pont, ahol a tanuló a hibát elkövette. Ha a hibás részeredménnyel helyes gondolatmenet alapján tovább dolgozik, és a megoldandó probléma lényegében nem változik meg, akkor a következő részpontszámokat meg kell adni.
5. **Elvi hibát** követően egy gondolati egységen belül (ezeket az útmutatóban kettős vonal jelzi) a formálisan helyes matematikai lépésekre sem jár pont. Ha azonban a tanuló az elvi hibával kapott rossz eredménnyel mint kiinduló adattal helyesen számol tovább a következő gondolati egységben vagy részkérdésben, akkor erre a részre kapja meg a maximális pontot, ha a megoldandó probléma lényegében nem változott meg.
6. Ha a megoldási útmutatóban zárójelben szerepel egy **megjegyzés** vagy **mértékegység**, akkor ennek hiánya esetén is teljes értékű a megoldás.
7. Egy feladatra adott többféle helyes megoldási próbálkozás közül **a vizsgázó által megjelölt változat értékelhető**.
8. A megoldásokért **jutalompont** (az adott feladatra vagy feladatrészre előírt maximális pontszámot meghaladó pont) **nem adható**.
9. Az olyan részszámításokért, részlépésekért **nem jár pontlevonás**, melyek hibásak, de amelyeket a feladat megoldásához a vizsgázó ténylegesen nem használ fel.
10. **A vizsgafeladatsor II./B részében kitűzött 3 feladat közül csak 2 feladat megoldása értékelhető**. A vizsgázó az erre a célra szolgáló négyzetben – feltehetőleg – megjelölte annak a feladatnak a sorszámát, amelynek értékelése nem fog beszámítani az összpontszámába. Ennek megfelelően a megjelölt feladatra esetlegesen adott megoldást nem is kell javítani. Ha mégsem derül ki egyértelműen, hogy a vizsgázó melyik feladat értékelését nem kéri, akkor automatikusan a kitűzött sorrend szerinti legutolsó feladat lesz az, amelyet nem kell értékelni.

**I.**

<b>1.</b>		
A számtani közép értéke: 73.	1 pont	
A mértani közép értéke: 55.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>2 pont</b>	
<b>2.</b>		
Az $A$ halmaz elemei: $\{2;3;5;7\}$ .	1 pont	
A $B$ halmaz elemei: $\{6;12;18;24;30\}$ .	1 pont	
Az $A \cup B$ halmaz elemei: $\{2;3;5;6;7;12;18;24;30\}$ .	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	
<b>3.</b>		
A fekete golyók száma: 12.	2 pont	<i>Ha a válasz hibás, de a keresett adatra helyes egyenletet írt fel, 1 pont adható.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>2 pont</b>	
<b>4.</b>		
A kifejezés értéke: 25.	2 pont	<i>A pontszám nem bontható.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>2 pont</b>	
<b>5.</b>		
$\alpha = 27^\circ$	2 pont	<i>Ha csak a kerekítés hibás, 1 pont adható.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>2 pont</b>	
<b>6.</b>		
$a_{11} = (-5) \cdot (-2)^{10}$	1 pont	
$a_{11} = -5120$	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>1 pont</b>	
<b>7. első megoldás</b>		
A hozzárendelési utasítás: $x \mapsto - x - 1  + 5$	3 pont	<i>A három transzformációs lépés 1-1 pontot ér.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	
<b>7. második megoldás</b>		
A hozzárendelési utasítás: $x \mapsto \begin{cases} x+4, & \text{ha } x \leq 1 \\ -x+6, & \text{ha } 1 < x \end{cases}$	3 pont	<i>1-1 pont a helyes képlet és 1 pont az értelmezési tartomány helyes megjelölése.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	

<b>8.</b>		
A helyes kifejezés: F	3 pont	<i>A 3 pont nem bontható.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	<i>Ha a betűjel helyett a helyes kifejezést írja fel, a pontok járnak.</i>

<b>9.</b>		
Az elhagyott szám: 5.	2 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>2 pont</b>	

<b>10.</b>		
A két vektor skaláris szorzata 0.	2 pont	<i>A pontszám nem bontható.</i>
A két vektor szöge derékszög.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	

<b>11.</b>		
A kockába tehető legnagyobb felszínű gömb sugara 10 cm,	1 pont	
ennek felszíne $400\pi \approx 1256(\text{cm}^2)$ .	1 pont	
Nem fér bele a gömb a dobozba.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	<i>Ha kiszámolja a gömb sugarát (<math>r \approx 11,28</math> cm) és megmutatja, hogy az átmérő nagyobb 20 cm-nél, a pontok járnak.</i>

<b>12.</b>		
$f\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right) =$	1 pont	
$= 2 \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) =$	1 pont	
$= -1$	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	

## II./A

<b>13. a)</b>		
A zárójelek felbontása: $x^2 + 4x + 4 - 90 = 2,5x - 85$ .	1 pont	
$x^2 + 1,5x - 1 = 0$ .	1 pont	
$x_1 = 0,5, x_2 = -2$ .	2 pont	
A gyökök a valós számok halmazán megfelelnek.	1 pont	<i>Ellenőrzésért vagy ekvivalenciára való hivatkozás esetén jár a pont.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>5 pont</b>	

<b>13. b) első megoldás</b>		
Ha $x > 0$ , akkor $3 - x < 14x$ .	1 pont	<i>Ha esetszétválasztás nélkül dolgozik, legfeljebb 2 pont adható.</i>
$x > 0,2$ ,	1 pont	
a feltétellel összevetve $x > 0,2$ .	1 pont	
Ha $x < 0$ , akkor $3 - x > 14x$ .	1 pont	
$x < 0,2$ ,	1 pont	
a feltétellel összevetve: $x < 0$ .	1 pont	
Az egyenlőtlenség megoldása: $]-\infty; 0 [ \cup ]0,2; \infty[$ .	1 pont	<i>A helyes válasz bármilyen jó megjelenítéséért jár a pont.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>7 pont</b>	

<b>13. b) második megoldás</b>		
$\frac{3-x}{7x} - 2 < 0$ .	1 pont	
$\frac{3-15x}{7x} < 0$ .	1 pont	
$3 - 15x > 0$ és $7x < 0$ .	1 pont	
$x < 0$	1 pont	
vagy $3 - 15x < 0$ és $7x > 0$ .	1 pont	
$x > 0,2$ .	1 pont	
Az egyenlőtlenség megoldása: $]-\infty; 0 [ \cup ]0,2; \infty[$ .	1 pont	<i>A helyes válasz bármilyen jó megjelenítéséért jár a pont.</i>
<b>Összesen:</b>	<b>7 pont</b>	

<b>14. a)</b>		
(A soronként elhelyezett járólapok számát annak a számtani sorozatnak egymást követő tagjai adják, amelyre:) $a_1 = 8, d = 2$ .	1 pont	
$\frac{2a_1 + (n-1)d}{2}n =$	1 pont	
$= 858$ .	1 pont	
$n^2 + 7n - 858 = 0$ .	1 pont	
$n_1 = 26$ és $n_2 = -33$ . (A megfelelő pozitív egész szám $n = 26$ .)	1 pont	
Angéla 26 teljes sort rakott le (ez a megoldás a feltételeknek megfelel).	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	<i>Ha tagonként összegezve jut el <math>n = 26</math> – ig, nem utal arra, hogy más megoldás nem lehet, 4 pont adható.</i>

<b>14. b)</b>		
A bordó járólapok száma 144.	2 pont	<i>Helyes százalékszámításért és a csomagok számának figyelembevételéért 1-1 pont jár.</i>
A huszonhatodik sorba $a_{26} = a_1 + 25d = 8 + 50 = 58$ járólap került.	1 pont	
A burkolt rész peremére $8 + 58 + 2 \cdot 24 = 114$ bordó színű került.	1 pont	
30 bordó járólap maradt ki.	1 pont	
Összesen $900 - 858 = 42$ járólap maradt ki, ezek közül 12 szürke és 30 bordó.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	

<b>15. a)</b>		
A dobható négyzetszámok: 16, 25, 36, 64.	1 pont	
Összesen 36 különböző kétjegyű számot kaphat.	1 pont	
A keresett valószínűség $p = \frac{1}{9} (\approx 0,111)$ .	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	

<b>15. b)</b>		
Az egyes helyiértéken 6-féle, ettől függetlenül a tízes helyiértéken is 6-féle számot kaphat.	1 pont	
A számjegyek 6 esetben egyeznek meg, ez a kedvező esetek száma.	1 pont	
A valószínűség $\frac{1}{6}$ .	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>3 pont</b>	

<b>15. c) első megoldás</b>		
A számjegyek összege legfeljebb 9: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63 számok esetében.	4 pont	<i>Ezt a 4 pontot megkaphatja bármilyen helyes indoklásért, a 30 szám felsorolása nem szükséges.</i>
A kedvező esetek száma: 30.	1 pont	
A valószínűség: $30/36 = 5/6$ .	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	

<b>15. c) második megoldás</b>		
A komplementer esemény (az összeg nagyobb 9-nél) valószínűségét számítjuk ki.	2 pont	<i>Ha ez a gondolat csak a megoldásban jelent meg, akkor is jár a 2 pont.</i>
A számjegyek összege nagyobb 9-nél: 46, 55, 56, 64, 65, 66.	2 pont	
A kedvező esetek száma: 6, a komplementer esemény valószínűsége: $6/36 = 1/6$ .	1 pont	
A keresett valószínűség: $1 - 1/6 = 5/6$ .	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	

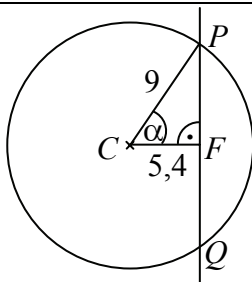
**II./B**

<b>16. a)</b>		
Megoldandó az $x^2 + y^2 - 6x + 8y - 56 = 0 \wedge x = 8,4$ egyenletrendszer.	1 pont	
Behelyettesítés után: $y^2 + 8y - 35,84 = 0$ ,	1 pont	
amelyből $y = 3,2$ vagy $y = -11,2$ .	2 pont	
Két közös pont van: $P_1(8,4; 3,2)$ , $P_2(8,4; -11,2)$ .	2 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	

<b>16. b)</b>		
A kör egyenlete átalakítva: $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 81$ .	1 pont	
A kör középpontja $C(3; -4)$ (és sugara 9).	1 pont	
Az egyenes párhuzamos az ordinátatengellyel,	1 pont	<i>Ennek a gondolatnak a megoldás során való felhasználása esetén is jár a pont.</i>
ezért a $C(3; -4)$ pontból az egyenesre bocsátott merőleges talppontja $T(8,4; -4)$ .	1 pont	
Az egyenes $\overline{TC} = 8,4 - 3 = 5,4$ egység távolságra van a kör középpontjától.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>5 pont</b>	



**16. c) első megoldás**



A helyes ábra.

1 pont

*Ez a pont akkor is jár, ha a helyes adatokat a későbbiekben jól használja.*

A  $CFP$  derékszögű háromszögből:  $\cos \alpha = \frac{5,4}{9} = 0,6$ ,

1 pont

tehát  $\alpha \approx 53,13^\circ$ .

1 pont

A  $PQ$  hosszabb körívhez tartozó középponti szög  $360^\circ - 2\alpha \approx 253,74^\circ$ .

1 pont

A körív hossza:

$$\frac{2 \cdot 9 \cdot \pi \cdot 253,74}{360} \approx 39,9.$$

1 pont

A hosszabb  $PQ$  körív hossza kb. 39,9 cm.

1 pont

**Összesen: 6 pont**

*A középponti szöget radiánban is megadhatja (4,43) és az ennek megfelelő képlet alkalmazásával számíthatja a körív hosszát (39,9 cm).*

<b>16. c) második megoldás</b>		
A rövidebb $PQ$ körívhez tartozó $2\alpha$ középponti szög a $PCQ$ háromszögből koszinusztétellel kiszámítható. A $CFP$ derékszögű háromszögből Pitagorasz-tétellel: $FP = 7,2$ (cm), így $PQ = 14,4$ (cm).	1 pont	<i>A <math>PQ</math> szakasz hosszának kiszámításáért csak abban az esetben adható ez a pont, ha a megoldásból egyértelműen kiderül, hogy a <math>PCQ</math> háromszögből akarja meghatározni a középponti szöget.</i>
$\cos 2\alpha = \frac{2 \cdot 9^2 - 14,4^2}{2 \cdot 9^2} =$ ,	1 pont	
$= -0,28$ ,	1 pont	
amiből $2\alpha \approx 106,26^\circ$ .	1 pont	
A rövidebb körív hossza kb. $\frac{2 \cdot 9 \cdot \pi \cdot 106,26}{360} \approx 16,7$ (cm)	1 pont	
A hosszabbik $PQ$ körív hossza kb. 39,8 cm.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	

*A többszöri kerekítés és különböző kiszámítási módok miatt (pl. a második körív hosszát kivonással vagy a körív hosszára vonatkozó képlet újbóli alkalmazásával számítja, vagy pl. a  $\pi$  közelítő értékét használja a számításokban) a fentiekől eltérő hosszak is elfogadhatók, ha azokat elvileg helyesen, a kerekítési szabályoknak megfelelően adta meg a vizsgázó.*

<b>17. a) első megoldás</b>		
A térképen a paralelogramma kerülete 17,0 cm, a kerékpárút pedig $17,0 \cdot 1,25 = 21,25$ cm hosszú.	1 pont	
A valóságban a kerékpárút hossza $21,25 \cdot 3 \cdot 10^4$ cm,	1 pont	
azaz 6,375 km.	1 pont	
Egy tizedes jegyre kerekítve tehát a kerékpárút hossza 6,4 km.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>4 pont</b>	

<b>17. a) második megoldás</b>		
A valóságban a paralelogramma oldalainak hossza: $AB = 4,7 \cdot 3 \cdot 10^4$ cm = 1,41 km, illetve	1 pont	
$AD = 3,8 \cdot 3 \cdot 10^4$ cm = 1,14 km (és $BD = 0,99$ km).	1 pont	
A paralelogramma kerülete 5,1 km, a kerékpárút hossza tehát $1,25 \cdot 5,1 = 6,375$ km.	1 pont	
Egy tizedes jegyre kerekítve tehát a kerékpárút hossza 6,4 km.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>4 pont</b>	

<b>17. b)</b>		
Az $AC$ szakasz a leghosszabb.	1 pont	Ennek a gondolatnak a megoldás során való felhasználása esetén is jár a pont.
Az $ABD$ háromszögre felírjuk a koszinusztételt: $3,3^2 = 4,7^2 + 3,8^2 - 2 \cdot 4,7 \cdot 3,8 \cdot \cos BAD \hat{z}$ .	1 pont	
Ebből: $\cos BAD \hat{z} = \frac{4,7^2 + 3,8^2 - 3,3^2}{2 \cdot 4,7 \cdot 3,8} \approx$	1 pont	
$\approx 0,7178$ (tehát $BAD \hat{z} \approx 44,1^\circ$ és így $ABC \hat{z} \approx 135,9^\circ$ ).	1 pont	
Az $ABC$ háromszögből koszinusztétellel: $AC^2 = 4,7^2 + 3,8^2 - 2 \cdot 4,7 \cdot 3,8 \cdot \cos ABC \hat{z}$ ,	1 pont	
amiből $AC \approx 7,9$ (cm).	1 pont	
Ez a valóságban (egy tizedes jegyre kerekítve) 2,4 km.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>7 pont</b>	
<i>A valódi távolságokkal is számolhat, ekkor (felhasználva, hogy <math>BD = 0,99</math> km):</i> $\cos BAD \hat{z} = \frac{1,41^2 + 1,14^2 - 0,99^2}{2 \cdot 1,41 \cdot 1,14} \approx 0,7178$ , illetve $AC^2 \approx 1,41^2 + 1,14^2 + 2 \cdot 1,41 \cdot 1,14 \cdot 0,7178$ , amiből $AC^2 \approx 5,595$ , így $AC$ egy tizedes jegyre kerekítve 2,4 km-nek adódik.		

<b>17. c)</b>		
<p>A vízfelszín területe a valóságban:  <math>9 \cdot 10^8 \cdot 4,7 \cdot 3,8 \cdot \sin 44,1^\circ \approx 1,119 \cdot 10^{10}</math> (cm<sup>2</sup>)            (Heron-képlet is használható.),</p>	2 pont	<p>A 2 pont megbontható a következőképpen: a (térképen látható vagy a valódi) paralelogramma területének elvileg helyes felírásáért (a paralelogramma területképletének helyes alkalmazása, vagy Heron-képlet felírása, vagy két egybevágó háromszögre bontás esetén a háromszög területének felírása) 1 pont, a terület helyes kiszámítása 1 pont.</p>
<p>ami <math>1,119 \cdot 10^6</math> m<sup>2</sup>.</p>	1 pont	<p>Ez a pont a vízfelszín területének m<sup>2</sup>-ben való megadásáért, vagy – ha más mértékegységben adja meg ezt a területet és a térfogatot így nem m<sup>3</sup>-ben kapja meg – a kért térfogat m<sup>3</sup>-be történő helyes átváltásáért jár.</p>
<p>Tehát kb. <math>1,119 \cdot 10^6 \cdot 0,15 \approx 1,679 \cdot 10^5</math> m<sup>3</sup>-rel lesz több víz a tárolóban,</p>	2 pont	<p>Ha a mértékegységeket nem egyeztetni helyesen, legfeljebb 1 pont adható.</p>
<p>ami ezer köbméterre kerekítve 168 ezer m<sup>3</sup> vízmennyiséget jelent.</p>	1 pont	
<b>Összesen:</b>		<b>6 pont</b>

<b>18. a)</b>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">x (mm)</th> <th>0</th> <th>0,3</th> <th>0,6</th> <th>1,2</th> <th>1,5</th> <th>2,1</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><math>I(x)</math> <math>\left(\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}\right)</math></td> <td>800</td> <td>713</td> <td>635</td> <td>505</td> <td>450</td> <td>357</td> <td>253</td> </tr> </tbody> </table>	x (mm)	0	0,3	0,6	1,2	1,5	2,1	3	$I(x)$ $\left(\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}\right)$	800	713	635	505	450	357	253	3 pont	<p>Két-két helyes (és megfelelően kerekített) függvényértékért jár 1-1 pont. Ha a hat függvényérték bármelyikét hibás kerekítéssel adja meg, akkor legfeljebb 2 pontot kaphat, de további kerekítési hibák miatt már nem vonható le pont.</p>
x (mm)	0	0,3	0,6	1,2	1,5	2,1	3											
$I(x)$ $\left(\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}\right)$	800	713	635	505	450	357	253											
<b>Összesen:</b>		<b>3 pont</b>																

<b>18. b)</b>		
Megoldandó a $0,15 = 0,1^{\frac{x}{6}}$ egyenlet (ahol $x$ a keresett távolság mm-ben mérve).	2 pont	<i>A 2 pont nem bontható.</i>
$\lg 0,15 = \frac{x}{6} \cdot \lg 0,1$ $x = 6 \cdot \frac{\lg 0,15}{\lg 0,1}$	2 pont	
$x \approx 4,9$	1 pont	
A lézersugár intenzitása kb. 4,9 mm mélységben csökken az eredeti érték 15%-ára.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>6 pont</b>	
<p>1) Ha a 4,9-et próbálgatással (számológép) kapja meg, akkor ezért legfeljebb 3 pont jár.  2) Ha próbálgatással kapja meg a 4,9-et és hivatkozik az <math>I</math> függvény szigorú monotonitására, akkor teljes pontszámot kap.</p>		

<b>18. c) első megoldás</b>		
Minden csillag esetében három lehetőség van a megvilágításra: kék, zöld, nincs kirajzolva.	3 pont	<i>A 3 pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a számolásból derül ki.</i>
A különböző dekorációs tervek száma ezért: $3^4 = 81$ .	4 pont	
Legalább egy csillagot ki kell rajzolni, így a lehetőségek száma $81-1=80$ .	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>8 pont</b>	
<i>Ha a modellt két állapotra számolja végig, legfeljebb 4 pontot kaphat.</i>		

<b>18. c) második megoldás</b>		
1 csillag van kirajzolva: $\binom{4}{1} \cdot 2 = 8$ eset.	1 pont	
2 csillag van kirajzolva: $\binom{4}{2} \cdot (1+2+1) = 24$ eset. (Négy csillag közül kettőt hatféleképpen választhatunk ki, mindkettőt kirajzolhatjuk kék vagy zöld fénnnyel, vagy különböző színekkel.)	2 pont	
3 csillag van kirajzolva: $\binom{4}{3} \cdot (1+3+3+1) = 32$ eset. (A négy csillagból hármát négyféleképpen választhatunk ki. Ezeket azonos színnel kétféleképpen rajzolhatjuk ki. Az egyik kék, kettő zöld kirajzolása 3-féle lehetőséget ad. Ugyanez igaz a színek felcserélésekor is.)	2 pont	
4 csillag van kirajzolva: $2 \cdot 1 + 2 \cdot 4 + \binom{4}{2} = 16$ eset. (Egyszínű csillagok kétféle lehetőség, három azonos és egy másik színű $2 \cdot 4$ lehetőség, két két azonos színű csillag $\binom{4}{2}$ lehetőség.)	2 pont	
Összesen: $8+24+32+16=80$ dekorációs terv készülhet.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>8 pont</b>	

<b>18. c) harmadik megoldás</b>		
Minden kirajzolt csillag kétféle szín lehet: kék vagy zöld.	2 pont	<i>A 2 pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a számolásból derül ki.</i>
Egy csillag van kirajzolva: $4 \cdot 2=8$ lehetőség.	1 pont	
Két csillag van kirajzolva: $\binom{4}{2} \cdot 2^2 = 24$ lehetőség. (Két csillagot hatféleképpen lehet kirajzolni és ezek bármelyikét $2^2$ -féleképpen lehet színezni.)	2 pont	
Három csillag van kirajzolva: $4 \cdot 2^3=32$ lehetőség.	1 pont	
Négy csillag van kirajzolva: $2^4=16$ lehetőség. (Bármelyik csillag kétféle színnel rajzolható ki.)	1 pont	
Összesen: $8+24+32+16=80$ dekorációs terv készülhet.	1 pont	
<b>Összesen:</b>	<b>8 pont</b>	