BME TTK Érettségi Felkészítő 2022

VIII. Alkalom

Egybevágósági és hasonlósági transzformációk, sokszögek, térelemek

2022. április 13.

Kidolgozós feladatok

(2005. október 25.)

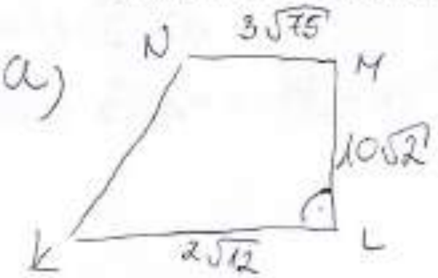
a) A $KLMN$ derékszögű trapéz alapjai $KL = 2\sqrt{12}$ és $MN = 3\sqrt{75}$ egység hosszúak, a derékszögű szár hossza $10\sqrt{2}$ egység. A trapézt megforgatjuk az alapokra merőleges LM szár egyenese körül.

Számítsa ki a keletkezett forgástest térfogatát! (π két tizedesjegyre kerekített értékével számoljon, és az eredményt is így adja meg!)

b) Az $ABCD$ derékszögű érintőtrapéz AB és CD alapjai ($AB > CD$) hosszának összege 20. A beírt körnek az alapokra nem merőleges AD szárral vett érintési pontja negyedeli az AD szárat.

Számítsa ki a trapéz oldalainak hosszát!

a)



$\longrightarrow$

csonkakúp

$V = \frac{m\pi}{3}(R^2 + r^2 + Rr) \approx 13326{,}47$

b)

$a + c = 20 \rightarrow = b + d$

$b = 2r$

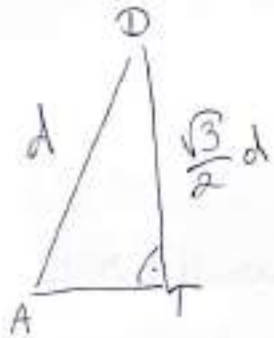
O : szögfelezők metszéspontja, $DAB\sphericalangle + ADC\sphericalangle = 180°$ } = AOD b∆

$r \rightarrow AOE\ \Delta$ magassága

magasságtétel $\rightarrow r^2 = \frac{3d^2}{16}$

$r = \frac{d\sqrt{3}}{4}$

$b = 2r = \frac{d\sqrt{3}}{2} = TD$



$\Rightarrow ATD\triangle$ szab. $\triangle$ fele

$\Downarrow$

$AT = \frac{d}{2} \Rightarrow a = c + \frac{d}{2}$

$d + b = 20 \Rightarrow d + \frac{d\sqrt{3}}{2} = 20$

$d = \frac{40}{2+\sqrt{3}} = 40(2-\sqrt{3}) \approx 10{,}72$

$b = \frac{d\sqrt{3}}{2} = 20(2\sqrt{3}-3) \approx 9{,}28$

$a + c = 2c + \frac{d}{2} = 20$

$2c + \frac{40(2-\sqrt{3})}{2} = 20$

$c = 10(\sqrt{3}-1) \approx 7{,}32$

$a = 20 - c = 10(3-\sqrt{3}) \approx 12{,}68$

2. Egy centiméterben mérve egész szám élhosszúságú kockát feldaraboltunk 99 kisebb kockára úgy, hogy közülük 98 darab egybevágó, 1 cm élű kocka. Számítsa ki az eredeti kocka térfogatát! (2005. október 25.)

$a \in \mathbb{Z}$

98 1cm élű

1db bcm élű

$a^3 - b^3 = 98$

$b > 1$

$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2) = 98$

$a - b < a^2+ab+b^2$

98 | 2
49 | 7
7 | 7
1 |

a egész $\;98 = 2 \cdot 7 \cdot 7$

$\downarrow$

b is egész

$\Downarrow$

$a - b \in \mathbb{Z}$

$a^2+ab+b^2 \in \mathbb{Z}$

$1 \cdot 98$ (1.)

v.

$2 \cdot 49$ (2.)

v.

$7 \cdot 14$ (3.)

(1.) $\left.\begin{array}{l} a-b=1 \\ a^2+ab+b^2=98 \end{array}\right\} \to a=b+1$

$(b+1)^2 + (b+1)b + b^2 = 98$

$3b^2 + 3b = 97 \to 3\underbrace{(b^2+b)}_{\text{egész}} = 97 \;\; ⚡ \;\; 97/3 \notin \mathbb{Z}$

(2) $\left.\begin{array}{l} a-b=2 \\ a^2+ab+b^2=49 \end{array}\right\} a=b+2 \Big\} (b+2)^2+(b+2)b+b^2=49$

$b^2+2b=15$

$b^2+2b-15=0$

$\boxed{\begin{array}{l} b_1=3 \\ a_1=5 \end{array}}$

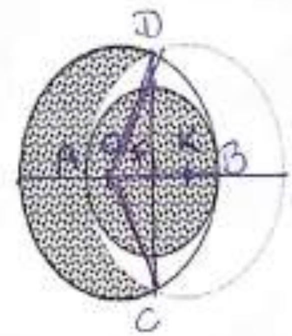
$b_2=-5$ ⚡

(3.) $\left.\begin{array}{l} a-b=7 \\ a^2+ab+b^2=14 \end{array}\right\} a=b+7 \Big\} (b+7)^2+(b+7)\cdot b+b^2=14$

$3b^2+21b=-35$ ⚡

$V_{kocka} = 5cm^3 = 125 cm^3$

3. Klári teasüteményt sütött. A meggyúrt tésztát olyan „téglatest" alakúra nyújtotta ki, amelynek a felülről látható lapja 30 cm × 60 cm méretű téglalap.
Majd egy henger alakú szaggatóval (határoló körének sugara 3 cm) „körlapokat" vágott ki a tésztából.
Ezután a körlapokból először „holdacskákat" vágott le úgy, hogy a szaggató határoló körének középpontját a már kivágott körlap középpontjától 2 cm távolságra helyezte el, és így vágott bele a körlapba. (Minden bevágásnál csakis egy körlapot vágott ketté.)
Miután minden körlapból levágott egy „holdacskát", a körlapokból visszamaradt részek mindegyikéből – egy másik szaggatóval – kivágott egy-egy lehető legnagyobb körlap alakú süteményt. (2008. május 6.)



a) Hány cm^2 területű egy „holdacska" felülről látható felülete? (Az eredményt egy tizedes jegyre kerekítve adja meg!)

Klári a „holdacskák" és a kis körlapok elkészítése után visszamaradt tésztát ismét összegyúrta, majd ugyanolyan vastagságúra nyújtotta ki, mint az első esetben, de most négyzet alakú lett a kinyújtott tészta.

b) Hány cm hosszú ennek a négyzetnek az oldala, ha Klári a 30 cm × 60 cm-es téglalapból eredetileg 50 darab 3 cm sugarú körlapot szaggatott ki? (Az eredményt egészre kerekítve adja meg!)

a) O középpontú kört eltoljuk 2 cm-el ($\vec{OK}$ vektorral)
a körlapból kivágjuk T tartományt →
T-nek szimmetriatengelye DC és OK
T-t határoló 2 körív sugara 3-3 cm
középpontjuk O és K
T 2 db egybevágó körszeletből áll

$T_{DCB} = t_{körcikk} - t_{\substack{háromszög \\ (CDO\Delta)}}$

ODBC körcikk középponti szöge és ODC Δ szárszöge
is a DOC szög   DOC $\sphericalangle := 2\alpha$

$\cos\alpha = \frac{OF}{OC} = \frac{1}{3}$ → F felez

$\alpha = 1{,}23 = 70{,}53°$

$ív_{DBC} = r \cdot 2\alpha^{(rad)} = 7{,}39$

$t_{körcikk} = \frac{ív \cdot r}{2} = 11{,}07 \text{ cm}^2$

$t_{\substack{háromszög \\ (CDO\Delta)}} = \frac{r^2 \sin(2\alpha)}{2} = 2{,}83 \text{ cm}^2$

$t_{körszelet} = 8{,}25 \text{ cm}^2$

$t_{holdacska} = T_{kör} - 2 \cdot t_{körszelet} = 11{,}78 \text{ cm}^2$

holdacska felülről látható felülete

b) ∀ körlapból lett egy holdacska és egy 2cm sugarú körlap formájú sütemény

$AB = 4 \text{ cm}$

Klári az eredeti 30×60as téglalapból kivágott 50 db 2cm sugarú kört.

A kivágott sütemények alapterülete

$50 \cdot 11{,}78 + 50 \cdot 2^2 \cdot \pi = 50 \cdot (11{,}78 + 12{,}56) =$

$= 1217 \text{ cm}^2$

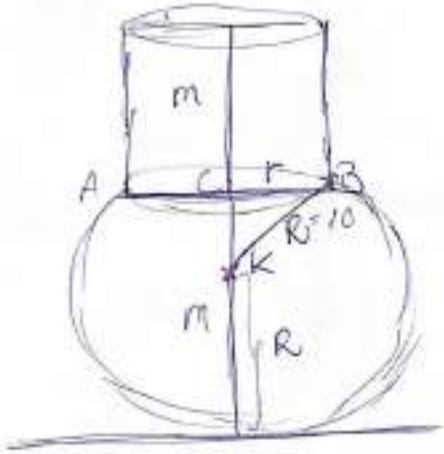
Maradék: $30 \cdot 60 - 1217 = 583 \text{ cm}^2$

Ebből négyzet alapú formát kellett készíteni azonos vastagsággal, aminek alapterülete a maradék alapterület.

négyzet oldala: $\sqrt{583}$ cm ≈ 24 cm

4. Jancsi vázát készít. Egy 10 cm sugarú, belül üreges gömbből levágott m magasságú ($m > 10$) gömbszelet határoló köréhez egy szintén m magasságú hengerpalástot ragaszt. A henger sugara megegyezik a gömbszeletet határoló kör sugarával.
Mekkorának válassza Jancsi a gömbszelet m magasságát, hogy a vázába a lehető legtöbb víz férjen? (A váza anyaga vékony, ezért a vastagságától eltekintünk, s hogy ne boruljon fel, egy megfelelő formájú üreges fatalpra fogják állítani.)

Tudjuk, hogy ha a gömbszelet magassága m, a határoló kör sugara pedig r, akkor a térfogata: $V = \frac{\pi}{6}m\cdot(3r^2+m^2)$. (2009. október 20.)



$R=10$
$m>10$

KBC △ befogói: $m-10$, r
átfogó: 10 cm

Pit-t: $(m-10)^2+r^2=100$

$r^2=20m-m^2$

$$V_{váza}=\frac{\pi}{6}m\cdot(3r^2+m^2)+r^2\pi m=$$
$$=\frac{\pi}{6}m\left(3\cdot(20m-m^2)+m^2\right)+\pi(20m-m^2)m$$
$$=\pi\left(-\frac{4}{3}m^3+30m^2\right)=\frac{2\pi}{3}\left(45m^2-2m^3\right)$$

$10<m<20$

V diffható $V'=\pi(-4m^2+60m)=4\pi(15-m)m$

$V'=0$, ha $m=15$

	$10<m<15$	$m=15$	$15<m$
V'	+	0	−
V	nő	max	csökk.

$m=15$ a V függvény abszolút maximum helye, így ekkor lesz a váza térfogata a legnagyobb $V_{max}=2250\pi\approx 7069\ cm^3$

(nem teljesen ez a témakör

5. Az $ABCD$ konvex négyszög oldalegyeneseinek egyenlete rendre:

$DA: 3x - 4y - 20 = 0$ → x tengelyen lévő pont: $\left(\frac{20}{3}; 0\right)$; y-on: $(0; -5)$

$AB: 3x + 5y - 20 = 0$ → $\left(\frac{20}{3}; 0\right)$, $(0; 4)$

$BC: 4x - 3y + 12 = 0$ → $(-3; 0)$, $(0; 4)$

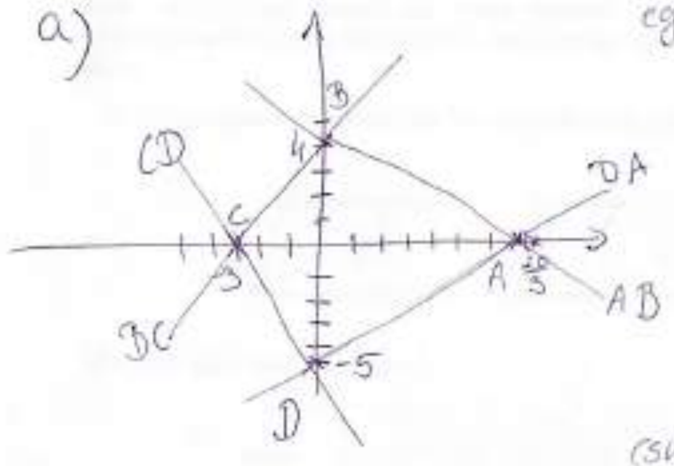
$CD: 5x + 3y + 15 = 0$ → $(-3; 0)$, $(0; -5)$

(2010. május 4.)

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!

a)



egyenesek 0, 1 v. ∞ pontban metszik egymást

$DA \cap AB = A = \left(\frac{20}{3}; 0\right)$

$AB \cap BC = B = (0; 4)$

$BC \cap CD = C = (-3; 0)$

$CD \cap DA = D = (0; -5)$

csúcsok az x és y tengelyen → AC átló és BD átló az x- és y-tengelyre illeszkedik

normálvektor

DA	$(3; -4)$
AB	$(3; 5)$
BC	$(4; -3)$
CD	$(5; 3)$

nincs merőleges

⇓

ABCD-nek nincs derékszöge

2

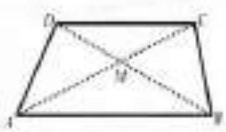
6. Egy 90 m^2 területű, trapéz alakú virágágyás párhuzamos oldalainak aránya $AB : DC = 3 : 2$. Az ágyást tavasszal és ősszel is az évszaknak megfelelő virágokkal ültetik be. Mindkét alkalommal mindegyik fajta virágból átlagosan 50 virágtövet ültetnek négyzetméterenként.

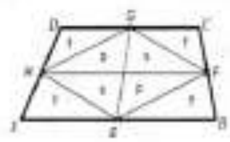
Tavasszal az átlókkal kijelölt négy háromszögre bontották a virágágyást. Az ABM háromszögbe sárga virágokat, a DMC háromszögbe fehéret, a maradék két részbe piros virágokat ültettek. (2010. május 4.)

a) A tavaszi parkosításkor hány darab fehér, hány piros és hány sárga virágot ültettek be?

Ősszel a másik ábra alapján tervezték meg a virágok elhelyezését. (Az E, F, G és H pontok a trapéz oldalainak felezőpontjai.) Ekkor is fehér (f), piros (p) és sárga (s) virágokat ültettek a tervrajz alapján.

b) Az őszi parkosításkor hány darab fehér, hány piros és hány sárga virágot ültettek?





Válaszait az alábbi táblázatban tüntesse fel!

	fehér	piros	sárga
tavasszal	$14,4 \cdot 50 = 720$	$3 \cdot 720 = 2160$	1620
ősszel	2250	1125	1125

a) A teljes beültetéshez $50 \cdot 90 = 4500$ db virágra van szükség kül. színű virágok aránya a területek arányából kiderül

MBA és MCD hasonlók, mivel szögeik páronként egyenlők (csúcsszögek, váltószögek)

$$\frac{AB}{CD} = \frac{3}{2} = \frac{AM}{MC} = \frac{BM}{MD}$$

$$T_{MBA} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot T_{MCD}$$

ADC Δ területét DM szakasz $\frac{MA}{MC} = \frac{3}{2}$ arányban osztja

MBC és MCD Δ magassága azonos

$T_{MBC} = \frac{3}{2} \cdot T_{MCD}$ hasonlóan $T_{MAD} = \frac{3}{2} T_{MCD}$

$T_{trapéz} = T_{MCD} + 2 \cdot T_{MBC} + T_{MBA} = 6,25\, T_{MCD} \rightarrow T_{MCD} = 14,4\, m^2$

b) EFGH paralel. területe fele T_{ABCD}-nek => 11,5 m^2

$\left(pl: T_{ABCD} = \frac{AB+DC}{2} m = HF \cdot m = 2\left(HF \cdot \frac{m}{2}\right)\right)$

2 átlója 4 egyenlő területű Δ-re bontja

=> piros és sárga $\frac{2250}{2} = 1125$ db

fehér → 2250

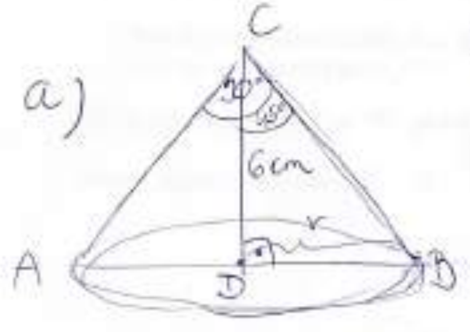
7. Egy forgáskúp nyílásszöge 90°, magassága 6 cm. (2012.május 8.)

a) Számítsa ki a kúp térfogatát (cm³-ben) és felszínét (cm²-ben)!

b) A kúp alaplapjával párhuzamos síkkal kettévágjuk a kúpot. Mekkora a keletkező csonkakúp térfogata (cm³-ben), ha a metsző sík átmegy a kúp beírt gömbjének középpontján?

Válaszait egészre kerekítve adja meg!

a)



$DCB\sphericalangle = \frac{90°}{2} = 45°$

$DBC\sphericalangle = 180° - 135° = 45°$

$CD = DB = 6\text{ cm} = r$

DBC ⊿, CB négyzetátló $\rightarrow CB = 6\sqrt{2}$

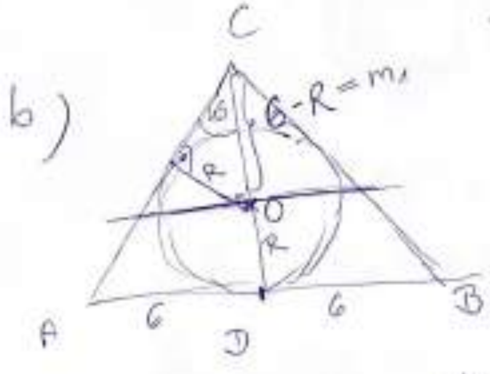
$V = \frac{T \cdot m}{3} = \frac{6^2 \cdot \pi \cdot 6}{3} = 72\pi \approx$

$\approx 226\text{ cm}^3$

$A = r \cdot \pi\,(r + a) = 6\pi(6 + 6\sqrt{2}) =$

$= 36(1+\sqrt{2})\pi \approx 273\text{ cm}^2$

b)



$R\sqrt{2} = 6 - R$

$R = 6(\sqrt{2}-1) \approx 2{,}49\text{ cm}$

$m_1 = 6 - R \approx 3{,}51\text{ cm}$

$\frac{V_1}{V} = \left(\frac{m_1}{m}\right)^3 = \left(\frac{12 - 6\sqrt{2}}{6}\right)^3$

$V_1 = 72(2-\sqrt{2})^3\pi \approx 45{,}5\text{ cm}^3$

$V_{csonkakúp} \approx 181\text{ cm}^3$

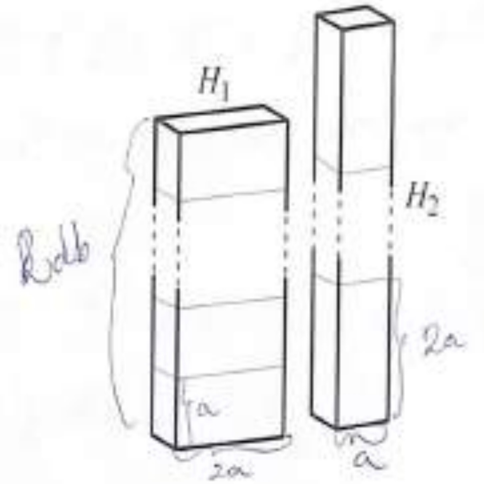
8. Két egyenes hasábot építünk: H_1-et és H_2-t. Az építéshez használt négyzetes oszlopok (négyzet alapú egyenes hasábok) egybevágók, magasságuk kétszer akkora, mint az alapélük. A H_1 hasáb építésekor a szomszédos négyzetes oszlopokat az oldallapjukkal illesztjük össze, a H_2 hasáb építésekor pedig a négyzet alakú alaplapjukkal – az ábra szerint. (2012.május 8.)

a) A H_1 és H_2 egyenes hasábok felszínének hányadosa: $\frac{A_{H_1}}{A_{H_2}} = 0.8$

Hány négyzetes oszlopot használtunk az egyes hasábok építéséhez, ha H_1-et és H_2-t ugyanannyi négyzetes oszlopból építettük fel?

b) Igazolja, hogy a $\left\{\frac{3n+2}{4n+1}\right\}$ $(n \in \mathbf{N}^+)$ sorozat szigorúan monoton csökkenő és korlátos!

Válaszait egészre kerekítve adja meg!



a) $A_{H_1} = 2 \cdot 2a^2 + 2 \cdot k \cdot a^2 + 2 \cdot k \cdot 2a^2 = 2a^2(3k+2)$

$A_{H_2} = 2a^2 + 4 \cdot k \cdot 2a^2 = 2a^2(4k+1)$

$\frac{A_{H1}}{A_{H2}} = 0{,}8 \Rightarrow \frac{3k+2}{4k+1} = 0{,}8 \Rightarrow 3k+2 = 0{,}8(4k+1)$

$\Downarrow$

$k = 6$

6-6 db hasábot használtunk

b) nem értettem

9. Egy 2 cm sugarú, 20 cm széles festőhengerrel dolgozva egy fordulattal körülbelül 3 ml festéket viszünk fel a falra. (A festőhenger csúszás nélkül gördül a falon.) (2014. október 14.)

a) Elegendő-e 4 liter falfestéket vásárolnunk, ha a szobánkban 40 m^2-nyi falfelületet egy rétegben, egyszer akarunk lefesteni?

b) Milyen magasan állna 4 liter falfesték a 16 cm átmérőjű, forgáshenger alakú festékes vödörben? Válaszát cm-ben, egészre kerekítve adja meg!

a) egy fordulattal lefestett falfelület nagysága a (festő) henger palástjának területével egyenlő

$P = 2 \cdot 2 \cdot 20 \cdot \pi = 80\pi \approx 251,3 cm^2$

$40 m^2 = 400\,000 cm^2 \rightarrow$ Teljes falfelülethez:

$\frac{400000}{251,3} \approx 1592$ fordulat

$1592 \cdot 3 = 4776 ml \approx 4,8 l$

4 l festék nem elég

b) $4 l = 4 dm^3 = 4000 cm^3$

$d = 16 cm \rightarrow r = 8 cm$

$4000 cm^3 = 8^2 \cdot \pi \cdot m$

$m = \frac{4000}{64\pi} \approx 19,9 cm \approx 20 cm$

ilyen magasan áll a festék a vödörben

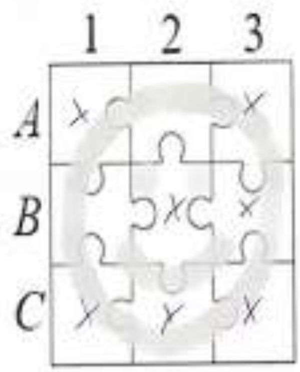
10. Az ábrán egy 3×3-as kirakós játék (puzzle) sematikus képe látható. A kirakós játékot egy gráffal szemléltethetjük úgy, hogy a gráf csúcsai ($A1$, $A2$, ..., $C3$) a puzzle-elemeket jelölik, a gráf két csúcsa között pedig pontosan akkor vezet él, ha a két csúcsnak megfelelő puzzle-elemek közvetlenül (egy oldalban) kapcsolódnak egymáshoz a teljesen kirakott képben. (2018. május 8.)

a) Rajzolja fel a kirakós játék gráfját (a csúcsok azonosításával együtt), és határozza meg a gráfban a fokszámok összegét!

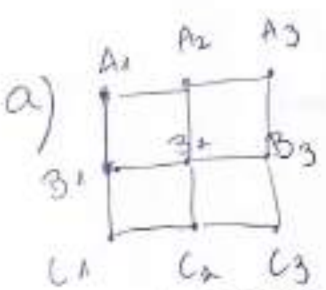
b) Igazolja, hogy a megrajzolt gráfban nincs olyan (gráfelméleti) kör, amely páratlan sok élből áll!

c) A teljesen kirakott képen jelöljön meg a puzzle-elemek közül 7 darabot úgy, hogy a kirakósjáték általuk alkotott részlete (a részletnek megfelelő gráf) már ne legyen összefüggő!

d) Hányféleképpen lehet a puzzle-elemek közül hármat úgy kiválasztani, hogy ezek a teljesen kirakott képben kapcsolódjanak egymáshoz (azaz mindhárom képrészlet közvetlenül kapcsolódjék legalább egy másikhoz a kiválasztottak közül)? (Az elemek kiválasztásának sorrendjére nem vagyunk tekintettel.)



a)



fokszámok összege:
$2+3+2+3+4+3+2+3+2=24$

b) színezzük a gráf csúcsait pirosra és kékre

Piros csúcsból csak kékbe, kékből csak pirosba tudunk lépni
Ha a gráf egy körét az éleken bejárva visszajutunk a kiindulási pontba, akkor a lépések száma páros

V.
A gráf egy köre 1, 2, 3 v. 4 „négyzetből" álló sokszöget „keríthet körül"
Ha a körbekerített négyzetek száma 1, 2, 3 v. 4, akkor a kör éleinek száma rendre 4, 6, 8, 8

c) Pl: A_2, B_1 -et kivesszük

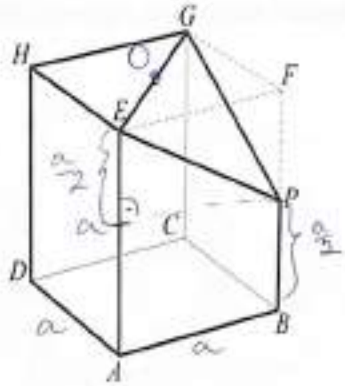
d) L vagy — alakban csatlakoznak
— alakban: 3 vízszintes 3 függőleges
L alakban: ┘ └ ┐ ┌
4 esetben a középső elem 4féle helyen lehet ⇒ 16 eset

Összesen: 22

11. A 6 cm oldalélű tömör $ABCDEFGH$ kocka BF élén megjelöltük az él P felezőpontját, majd a kockát kettévágtuk az E, G, P pontokra illeszkedő síkkal (az ábra szerint). (2017. október 17.)

a) Mekkora a kettévágás során keletkezett nagyobbik test felszíne?

b) Mekkora szöget zár be a metsző sík és a kocka $EFGH$ lapjának síkja?



a) Van 3 db 6 cm oldalú négyzet $\rightarrow 36\ cm^2 \cdot 6$

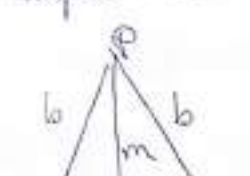
2 egybevágó derékszögű trapéz

2 egyenlő szárú Δ $\rightarrow T_{EGH\Delta} = 0{,}5 \cdot 36\ cm^2$

alapok: 6 cm, 3 cm $m = a = 6\ cm$

$T_{trapéz} = 27\ cm^2$

$EGP\Delta$:



Pit tétel:

$b^2 = 6^2 + 3^2 = 45$

$b = 3\sqrt{5}\ cm$

$m^2 = (3\sqrt{5})^2 - (3\sqrt{2})^2$

$m^2 = \sqrt{27}$

$m = 3\sqrt{3}\ cm$

$T_{EPG} = \frac{6\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{3}}{2} \approx 22\ cm^2$

$A_{nagyobbik} = 202\ cm^2$

b) $FOP\measuredangle = ?$

$FP = 3\ cm$

$FO = 3\sqrt{2}\ cm$

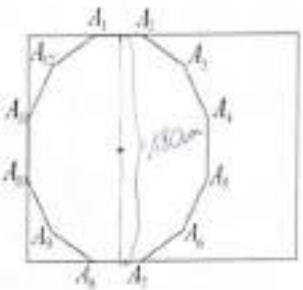
$tg(FOP\measuredangle) = \frac{3}{3\sqrt{2}} \approx 0{,}7071$

$FOP\measuredangle \approx 35{,}3^\circ$

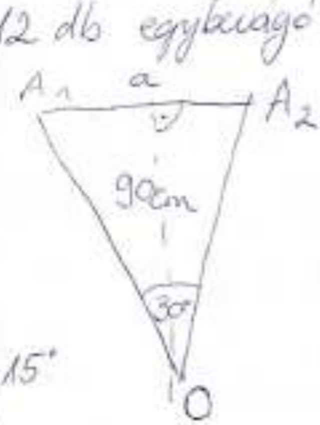
12. Egy nagy méretű, köztéren felállítandó óra számlapját szabályos 12-szög alakúra tervezik. Az $A_1A_2\ldots A_{12}$ számlapot egy 260 cm × 180 cm-es téglalap alakú alumíniumlemezből vágják ki az ábra szerint. (2018. október 16.)

a) Mekkora tömegű az óralap, ha az alumíniumlemez vastagsága 2 mm, és 1 m³ alumínium tömege 2700 kg?

b) Jelöljük meg a szabályos tizenkétszög A_1 csúcsát! Hány olyan derékszögű háromszög van, amelynek egyik csúcsa az A_1, a másik két csúcsa pedig szintén a tizenkétszög valamelyik két csúcsával azonos? (Két háromszöget akkor tekintünk különbözőnek, ha legalább az egyik csúcsuk különböző.)



a) A szab. 12-szög felbontható 12 db egybevágó 30°-os szárszögű Δ-re



A 12-szög kp.-ja O, az A_1OA_2 egyenlő szárú Δ magassága:

$m = 90\ cm$

alapja: $a = A_1A_2 = 2\cdot 90\cdot tg15°$

$\approx 48,2\ cm$

$T_{12\text{-szög}} = 12\cdot\frac{am}{2} \approx 26000\ cm^2$

$V_{\text{óralap}} = 26000\cdot 0,2 = 5200\ cm^3 = 0,0052\ m^3$

Tömeg: $0,0052\cdot 2700 \approx 14\ kg$

b) Thalész-t megfordítása → dr-ű Δ lesz, ha a Δ leghosszabb oldala a 12-szög köré írt körének átmérője

→ 12-szög két átellenes csúcsa (pl A_1A_7)

ha A_1A_7 → 10 lehetőség (10 csúcs)

Ha A_1 a dr-ű csúcs → A_2A_8, A_3A_9, A_4A_{10}, A_5A_{11} v A_6A_{12} az átfogó

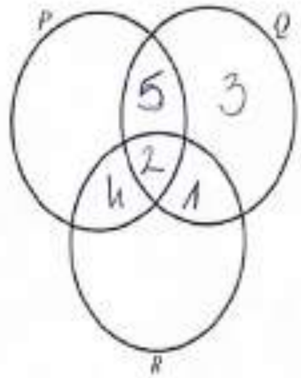
15

13. Tekintsük a következő, egyszerű gráfokra vonatkozó állítást:
Ha a gráf minden pontjának fokszáma legalább 2, akkor a gráf biztosan összefüggő (2013. május 7.)

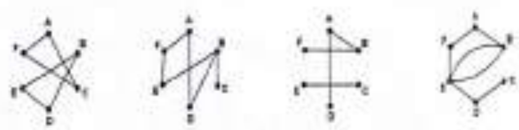
a) Döntse el, hogy igaz vagy hamis az állítás! Válaszát indokolja! H, pl:

b) Fogalmazza meg az állítás megfordítását! Döntse el, hogy igaz vagy hamis az állítás megfordítása! Válaszát indokolja! Ha a gráf összefüggő, akkor ∀ pontjának fokszáma legalább 2. H, pl

Tekintsük a következő halmazokat:
P = {összefüggő gráfok}, Q = {egyszerű gráfok}, R = {kört tartalmazó gráfok}

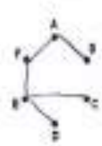


c) Helyezze el az alábbi gráfok ábrájának sorszámát a fenti halmazábrában a megfelelő helyre!



1. ábra 2. ábra 3. ábra 4. ábra

d) Rajzoljon egy 6 pontú fagráfot az 5. ábrára, és helyezze el ennek a sorszámát is a fenti halmazábrában a megfelelő helyre!



5. ábra