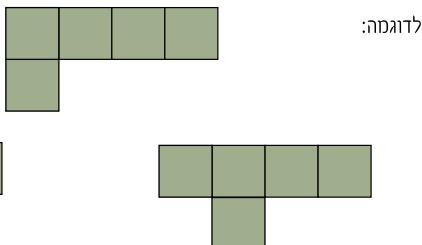


המספר 12 ב- 12 היבטים שונים

פנטומינו 1

פנטומינו הן צורות הבנויות ממחמייה ריבועים חופפים, הצמודים זה לזה בצלעותיהם.



אפשר ליצור 12 צורות שונות של פנטומינו, שאין חופפות זו לזו. מצאו את כל 12 הצורות.

12 הוא מספר הרשד (Harshad) 2

מספר המחלק בסכום ספרותיו מכונה **מספר הרשד** (harshad) - מיליה הודיית שמשמעותה שמחה גדולה. ואולם 12 הוא מספר צזה, שכן 12 מחלק ב- 3 (= 1+2).

להלן מספרי הרשד הראשונים עד 50 (לפי בסיס 10):

**10, 12, 18, 20, 21, 24,
27, 30, 36, 40, 42, 45, 48, 50**

1. ניתן למצוא עוד מספרים כאלה.
 2. מספר יתחלק ב- 3 אם סכום הספרות שלו מחלק ב- 3. אותו הדבר נכון גם לגביו 9. מספר יתחלק ב- 9 אם סכום הספרות שלו מחלק ב- 9.
- האם דן בכלל התחלקות אלה כדי לבדוק אם מספר נתון הוא מספר הרשד?** (רמז: בדקו לפחות את 99.)

(מתוך "בעקבות המספר 12", א' תורגמן (2006) גרסת טווחה.)

המספר 12 - תריטר בארכאית - הוא מספר עתיק בתוכנות מתמטיות, אחד המספרים שניתן לומר עליהם שככל תחום נוכל למצוא בו שימוש רב.

תריטר הוא אחד מאופני ההקבצה הקדומים ביותר. אולי משום שיש, בקירוב, תריטר מחזורי של הירח בmonth אחד של המשמש, השימוש ב- 12 כמספר בסיס, הידוע כטילה הדואודצימלית, מקורה, נראה, במטופטומיה.

המספר 12 משמש כבסיס ליחידות מידיה, כמו, יחידות למדידת זמן ויחידות למדידת אורן. עד שנת 1971 שימש המספר 12 כבסיס ליחידות הכסף באנגליה, ועד היום יש הסבורים שהבסיס 12 יעיל יותר וטבי יותר מהבסיס העשרוני.

שנתיים עשר בניים היו ליעקב אבינו מהם נוטדו "שנים עשר שבטי ישראל". 12 השטלים של שבטי ישראל מעטרים בתוי כנסת מקומות ציבור רבים. החלוקה לשנים עשר שבטים קשורה ל- 12 חודשים השנה והיא מאפיינת תרבות ריזויזיט, שהיא לה מקדש אחד, מרכז שהוא צריך "להחזיק אותו" כלכלית. האחריות לכלכלת המקדש התחלקה בין השבטים - כל חדש היה אחראי שבט אחד. הכוון הגדול במקדש לבש את החושן בו היו מושבצות 12 אבני חן כנגד שנים עשר השבטים.

אחד מספרי התנ"ך הוא ספר תרי עשר (תרי עשר בארכאית פירושו שנים עשר) שבו מופיעות נבואותיהם של 12 נביאים. גם במקרה מקבל המספר שנים עשר ממשמעות מיוחדת: בספר יהושע, פרק ד, מקיים יהושע מצבת זיכרון בעלת שתים עשרה אבני בטור נهر הירדן. כל אבן מיצגת את אחד משבטי ישראל. שתים עשרה אבני אלו מהוות מצבה לזכר הנס בו עברו בני ישראל בטור נهر הירדן בעת שהגיעו לארץ ישראל. "למען תהיה זאת אות בקרבתם כי ישאלון בנים מחר לאמר מה האבניים האלה לכם: ואמרתם להם אשר נכרתו מיימי הירדן, מפני ארון ברית אדוני בעברנו בירדן נכרתו מי הירדן, והוא היו האבניים האלה זיכרון לבני ישראל עד עולם". (יוהושע ד, ז-ט). בಗיל 12 בנות חוגגות "בת מצוה" ונוהג לאחל לכל אדם "עד 120 שנה" כסמל לאריכות ימים ובריאות.

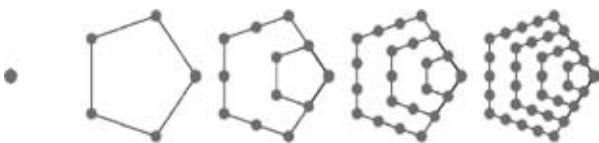
כמו ב吉利ונות הקודמים נציג גם בגילيون זה את מספרו של הגליון בהיבטים שונים.

12 הוא מספר מחומש

3

מספר מצולע הוא מספר שנייה לארגונו בצורה של מצולע משוכלל (הבנייה מנוקודות). למשל, מספר משולש הוא מספר שנייתן לייצgo על-ידי משולש שווה צלעות, ואילו מספר ריבועי הוא מספר שנייתן לייצgo על-ידי ריבוע. להלן כמה דוגמאות:

איור 2: 5 המספרים המוחומשים הראשונים



נוסחה אלגברית לייצרת מספרים מוחומשים:

הנוסחה האלגברית לייצרת מספרים מוחומשים נתונה על-ידי:

$$P(n) = \frac{n(3n-1)}{2}$$

עבור n טבעי ... 1, 2, 3, 4, ...

12 מתקיים כאשר $3 = n$.
בדקו זאת ובדקו את הנוסחה לגבי המספרים הנ"ל ואחרים.
(מתוך "בעקבות המספר 12", א' תורגמן (2006) גרטת טויטה)

איור 1: מספרים מצולעים

 10 - מספר משולש	 9 - מספר ריבועי
 15 - מספר משולש	 36 - מספר ריבועי

הערה: המספר 1 מוגדר כמספר מצולע בכל ממד ומוצג על-ידי נקודה אחת ●. באירור 2 מובאים חמישת **המספרים המוחומשים** הראשונים מהם: 1, 5, 12, 22, 35, 49, 66, 84, 105, 126, 147, 169, 190, 210, 231, 252, 273, 294, 315, 336, 357, 378, 399, 420, 441, 462, 483, 504, 525, 546, 567, 588, 609, 630, 651, 672, 693, 714, 735, 756, 777, 798, 819, 840, 861, 882, 903, 924, 945, 966, 987, 1008, 1029, 1050, 1071, 1092, 1113, 1134, 1155, 1176, 1197, 1218, 1239, 1260, 1281, 1302, 1323, 1344, 1365, 1386, 1407, 1428, 1449, 1470, 1491, 1512, 1533, 1554, 1575, 1596, 1617, 1638, 1659, 1680, 1701, 1722, 1743, 1764, 1785, 1806, 1827, 1848, 1869, 1890, 1911, 1932, 1953, 1974, 1995, 2016, 2037, 2058, 2079, 2090, 2111, 2132, 2153, 2174, 2195, 2216, 2237, 2258, 2279, 2290, 2311, 2332, 2353, 2374, 2395, 2416, 2437, 2458, 2479, 2490, 2511, 2532, 2553, 2574, 2595, 2616, 2637, 2658, 2679, 2690, 2711, 2732, 2753, 2774, 2795, 2816, 2837, 2858, 2879, 2890, 2911, 2932, 2953, 2974, 2995, 3016, 3037, 3058, 3079, 3090, 3111, 3132, 3153, 3174, 3195, 3216, 3237, 3258, 3279, 3290, 3311, 3332, 3353, 3374, 3395, 3416, 3437, 3458, 3479, 3490, 3511, 3532, 3553, 3574, 3595, 3616, 3637, 3658, 3679, 3690, 3711, 3732, 3753, 3774, 3795, 3816, 3837, 3858, 3879, 3890, 3911, 3932, 3953, 3974, 3995, 4016, 4037, 4058, 4079, 4090, 4111, 4132, 4153, 4174, 4195, 4216, 4237, 4258, 4279, 4290, 4311, 4332, 4353, 4374, 4395, 4416, 4437, 4458, 4479, 4490, 4511, 4532, 4553, 4574, 4595, 4616, 4637, 4658, 4679, 4690, 4711, 4732, 4753, 4774, 4795, 4816, 4837, 4858, 4879, 4890, 4911, 4932, 4953, 4974, 4995, 5016, 5037, 5058, 5079, 5090, 5111, 5132, 5153, 5174, 5195, 5216, 5237, 5258, 5279, 5290, 5311, 5332, 5353, 5374, 5395, 5416, 5437, 5458, 5479, 5490, 5511, 5532, 5553, 5574, 5595, 5616, 5637, 5658, 5679, 5690, 5711, 5732, 5753, 5774, 5795, 5816, 5837, 5858, 5879, 5890, 5911, 5932, 5953, 5974, 5995, 6016, 6037, 6058, 6079, 6090, 6111, 6132, 6153, 6174, 6195, 6216, 6237, 6258, 6279, 6290, 6311, 6332, 6353, 6374, 6395, 6416, 6437, 6458, 6479, 6490, 6511, 6532, 6553, 6574, 6595, 6616, 6637, 6658, 6679, 6690, 6711, 6732, 6753, 6774, 6795, 6816, 6837, 6858, 6879, 6890, 6911, 6932, 6953, 6974, 6995, 7016, 7037, 7058, 7079, 7090, 7111, 7132, 7153, 7174, 7195, 7216, 7237, 7258, 7279, 7290, 7311, 7332, 7353, 7374, 7395, 7416, 7437, 7458, 7479, 7490, 7511, 7532, 7553, 7574, 7595, 7616, 7637, 7658, 7679, 7690, 7711, 7732, 7753, 7774, 7795, 7816, 7837, 7858, 7879, 7890, 7911, 7932, 7953, 7974, 7995, 8016, 8037, 8058, 8079, 8090, 8111, 8132, 8153, 8174, 8195, 8216, 8237, 8258, 8279, 8290, 8311, 8332, 8353, 8374, 8395, 8416, 8437, 8458, 8479, 8490, 8511, 8532, 8553, 8574, 8595, 8616, 8637, 8658, 8679, 8690, 8711, 8732, 8753, 8774, 8795, 8816, 8837, 8858, 8879, 8890, 8911, 8932, 8953, 8974, 8995, 9016, 9037, 9058, 9079, 9090, 9111, 9132, 9153, 9174, 9195, 9216, 9237, 9258, 9279, 9290, 9311, 9332, 9353, 9374, 9395, 9416, 9437, 9458, 9479, 9490, 9511, 9532, 9553, 9574, 9595, 9616, 9637, 9658, 9679, 9690, 9711, 9732, 9753, 9774, 9795, 9816, 9837, 9858, 9879, 9890, 9911, 9932, 9953, 9974, 9995, 10016, 10037, 10058, 10079, 10090, 10111, 10132, 10153, 10174, 10195, 10216, 10237, 10258, 10279, 10290, 10311, 10332, 10353, 10374, 10395, 10416, 10437, 10458, 10479, 10490, 10511, 10532, 10553, 10574, 10595, 10616, 10637, 10658, 10679, 10690, 10711, 10732, 10753, 10774, 10795, 10816, 10837, 10858, 10879, 10890, 10911, 10932, 10953, 10974, 10995, 11016, 11037, 11058, 11079, 11090, 11111, 11132, 11153, 11174, 11195, 11216, 11237, 11258, 11279, 11290, 11311, 11332, 11353, 11374, 11395, 11416, 11437, 11458, 11479, 11490, 11511, 11532, 11553, 11574, 11595, 11616, 11637, 11658, 11679, 11690, 11711, 11732, 11753, 11774, 11795, 11816, 11837, 11858, 11879, 11890, 11911, 11932, 11953, 11974, 11995, 12016, 12037, 12058, 12079, 12090, 12111, 12132, 12153, 12174, 12195, 12216, 12237, 12258, 12279, 12290, 12311, 12332, 12353, 12374, 12395, 12416, 12437, 12458, 12479, 12490, 12511, 12532, 12553, 12574, 12595, 12616, 12637, 12658, 12679, 12690, 12711, 12732, 12753, 12774, 12795, 12816, 12837, 12858, 12879, 12890, 12911, 12932, 12953, 12974, 12995, 13016, 13037, 13058, 13079, 13090, 13111, 13132, 13153, 13174, 13195, 13216, 13237, 13258, 13279, 13290, 13311, 13332, 13353, 13374, 13395, 13416, 13437, 13458, 13479, 13490, 13511, 13532, 13553, 13574, 13595, 13616, 13637, 13658, 13679, 13690, 13711, 13732, 13753, 13774, 13795, 13816, 13837, 13858, 13879, 13890, 13911, 13932, 13953, 13974, 13995, 14016, 14037, 14058, 14079, 14090, 14111, 14132, 14153, 14174, 14195, 14216, 14237, 14258, 14279, 14290, 14311, 14332, 14353, 14374, 14395, 14416, 14437, 14458, 14479, 14490, 14511, 14532, 14553, 14574, 14595, 14616, 14637, 14658, 14679, 14690, 14711, 14732, 14753, 14774, 14795, 14816, 14837, 14858, 14879, 14890, 14911, 14932, 14953, 14974, 14995, 15016, 15037, 15058, 15079, 15090, 15111, 15132, 15153, 15174, 15195, 15216, 15237, 15258, 15279, 15290, 15311, 15332, 15353, 15374, 15395, 15416, 15437, 15458, 15479, 15490, 15511, 15532, 15553, 15574, 15595, 15616, 15637, 15658, 15679, 15690, 15711, 15732, 15753, 15774, 15795, 15816, 15837, 15858, 15879, 15890, 15911, 15932, 15953, 15974, 15995, 16016, 16037, 16058, 16079, 16090, 16111, 16132, 16153, 16174, 16195, 16216, 16237, 16258, 16279, 16290, 16311, 16332, 16353, 16374, 16395, 16416, 16437, 16458, 16479, 16490, 16511, 16532, 16553, 16574, 16595, 16616, 16637, 16658, 16679, 16690, 16711, 16732, 16753, 16774, 16795, 16816, 16837, 16858, 16879, 16890, 16911, 16932, 16953, 16974, 16995, 17016, 17037, 17058, 17079, 17090, 17111, 17132, 17153, 17174, 17195, 17216, 17237, 17258, 17279, 17290, 17311, 17332, 17353, 17374, 17395, 17416, 17437, 17458, 17479, 17490, 17511, 17532, 17553, 17574, 17595, 17616, 17637, 17658, 17679, 17690, 17711, 17732, 17753, 17774, 17795, 17816, 17837, 17858, 17879, 17890, 17911, 17932, 17953, 17974, 17995, 18016, 18037, 18058, 18079, 18090, 18111, 18132, 18153, 18174, 18195, 18216, 18237, 18258, 18279, 18290, 18311, 18332, 18353, 18374, 18395, 18416, 18437, 18458, 18479, 18490, 18511, 18532, 18553, 18574, 18595, 18616, 18637, 18658, 18679, 18690, 18711, 18732, 18753, 18774, 18795, 18816, 18837, 18858, 18879, 18890, 18911, 18932, 18953, 18974, 18995, 19016, 19037, 19058, 19079, 19090, 19111, 19132, 19153, 19174, 19195, 19216, 19237, 19258, 19279, 19290, 19311, 19332, 19353, 19374, 19395, 19416, 19437, 19458, 19479, 19490, 19511, 19532, 19553, 19574, 19595, 19616, 19637, 19658, 19679, 19690, 19711, 19732, 19753, 19774, 19795, 19816, 19837, 19858, 19879, 19890, 19911, 19932, 19953, 19974, 19995, 20016, 20037, 20058, 20079, 20090, 20111, 20132, 20153, 20174, 20195, 20216, 20237, 20258, 20279, 20290, 20311, 20332, 20353, 20374, 20395, 20416, 20437, 20458, 20479, 20490, 20511, 20532, 20553, 20574, 20595, 20616, 20637, 20658, 20679, 20690, 20711, 20732, 20753, 20774, 20795, 20816, 20837, 20858, 20879, 20890, 20911, 20932, 20953, 20974, 20995, 21016, 21037, 21058, 21079, 21090, 21111, 21132, 21153, 21174, 21195, 21216, 21237, 21258, 21279, 21290, 21311, 21332, 21353, 21374, 21395, 21416, 21437, 21458, 21479, 21490, 21511, 21532, 21553, 21574, 21595, 21616, 21637, 21658, 21679, 21690, 21711, 21732, 21753, 21774, 21795, 21816, 21837, 21858, 21879, 21890, 21911, 21932, 21953, 21974, 21995, 22016, 22037, 22058, 22079, 22090, 22111, 22132, 22153, 22174, 22195, 22216, 22237, 22258, 22279, 22290, 22311, 22332, 22353, 22374, 22395, 22416, 22437, 22458, 22479, 22490, 22511, 22532, 22553, 22574, 22595, 22616, 22637, 22658, 22679, 22690, 22711, 22732, 22753, 22774, 22795, 22816, 22837, 22858, 22879, 22890, 22911, 22932, 22953, 22974, 22995, 23016, 23037, 23058, 23079, 23090, 23111, 23132, 23153, 23174, 23195, 23216, 23237, 23258, 23279, 23290, 23311, 23332, 23353, 23374, 23395, 23416, 23437, 23458, 23479, 23490, 23511, 23532, 23553, 23574, 23595, 23616, 23637, 23658, 23679, 23690, 23711, 23732, 23753, 23774, 23795, 23816, 23837, 23858, 23879, 23890, 23911, 23932, 23953, 23974, 23995, 24016, 24037, 24058, 24079, 24090, 24111, 24132, 24153, 24174, 24195, 24216, 24237, 24258, 24279, 24290, 24311, 24332, 24353, 24374, 24395, 24416, 24437, 24458, 24479, 24490, 24511, 24532, 24553, 24574, 24595, 24616, 24637, 24658, 24679, 24690, 24711, 24732, 24753, 24774, 24795, 24816, 24837, 24858, 24879, 24890, 24911, 24932, 24953, 24974, 24995, 25016, 25037, 25058, 25079, 25090, 25111, 25132, 25153, 25174, 25195, 25216, 25237, 25258, 25279, 25290, 25311, 25332, 25353, 25374, 25395, 25416, 25437, 25458, 25479, 25490, 25511, 25532, 25553, 25574, 25595, 25616, 25637, 25658, 25679, 25690, 25711, 25732, 25753, 25774, 25795, 25816, 25837, 25858, 25879, 25890, 25911, 25932, 25953, 25974, 25995, 26016, 26037, 26058, 26079, 26090, 26111, 26132, 26153, 26174, 26195, 26216, 26237, 26258, 26279, 26290, 26311, 26332, 26353, 26374, 26395, 26416, 26437, 26458, 26479, 26490, 26511, 26532, 26553, 26574, 26595, 26616, 26637, 26658, 26679, 26690, 26711, 26732, 26753, 26774, 26795, 26816, 26837, 26858, 26879, 26890, 26911, 26932, 26953, 26974, 26995, 27016, 27037, 27058, 27079, 27090, 27111, 27132, 27153, 27174, 27195, 27216, 27237, 27258, 27279, 27290, 27311, 27332, 27353, 27374, 27395, 27416, 27437, 27458, 27479, 27490, 27511, 27532, 27553, 27574, 27595, 27616, 27637, 27658, 27679, 27690, 27711, 27732, 27753, 27774, 27795, 27816, 27837, 27858, 27879, 27890, 27911, 27932, 27953, 27974, 27995, 28016, 28037, 28058, 28079, 28090, 28111, 28132, 28153, 28174, 28195, 28216, 28237, 28258, 28279, 28290, 28311, 28332, 28353, 28374, 28395, 28416, 28437, 28458, 28479, 28490, 28511, 28532, 28553, 28574, 28595, 28616, 28637, 28658, 28679, 28690, 28711, 28732, 28753, 28774, 28795, 28816, 28837, 28858, 28879, 28890, 28911, 28932, 28953, 28974, 28995, 29016, 29037, 29058, 29079, 29090, 29111, 29132, 29153, 29174, 29195, 29216, 29237, 29258, 29279, 29290, 29311, 29332, 29353, 29374, 29395, 29416, 29437, 29458, 29479, 29490, 29511, 29532, 29553, 29574, 29595, 29616, 29637, 29658, 29679, 29690, 29711, 29732, 29753, 29774, 29795, 29816, 29837, 29858, 29879, 29890, 29911, 29932, 29953, 29974, 29995, 30016, 30037, 30058, 30079, 30090, 30111, 30132, 30153, 30174, 30195, 30216, 30237, 30258, 30279, 30290, 30311, 30332, 30353, 30374, 30395, 30416, 30437, 30458, 30479, 30490, 30511, 30532, 30553, 30574, 30595, 30616, 30637, 30658, 30679, 30690, 30711, 30732, 30753, 30774, 30795, 30816, 30837, 30858, 30879, 30890, 30911, 30932, 30953, 30974, 30995, 31016, 31037, 31058, 31079, 31090, 31111, 31132, 31153, 31

המספר 12 כבסיס ליחידות מידה

8

■ אפלטון, פילוסוף יווני, שחי במאה הרביעית לפני הספירה והיה מהמשפעים ביותר בתולדות הפילוסופיה המערבית ומיסיד האקדמיה באטונה, בתראו את המדיננה האידיאלית, ביסס את שיטת המطبع, את המשקלות, את המידות ואפילו את הקנות שיטולו בגין עבירות שונות, על כפולות של 12. גם אוצרו הbhiorה והיצוג באסיפה הכלכלית היו מבוססים על כפולות של 12.

■ קרל הגדול, גדור שליטי אירופה במימי הביניים, שבבקבות המערביות, קבע את שיטת המطبع שהיא:

$$1 \text{ ליברה} = 20 \text{ דינר.}$$

$$1 \text{ סולידי} = 240 \text{ דינר.}$$

שיטה זו מבוססת על שילוב שבין הבסיס העשרוני לבסיס 12.

■ באנגליה, עד לשנת 1971 הייתה נהוגה שיטת מطبع שלפיו: $12 \text{ פニー} = 1 \text{ שילינג}$ ו- $12 \text{ שילינג} = 1 \text{ לירה אנגלית}$. מידות אורך בריטיות הן אינץ' ורגל, $12 \text{ אינץ'} = 1 \text{ רגל}$.

נוהגים לאfine את גודל מטר הטלוייה או המחשב באינטשיים: $21 \text{ אינטש}, 27 \text{ אינטש}$ וכדומה. (זהו אורך האלכסון של המטר באינטשיים).

בשנת 1944 הוקמה האגודה הדואודצימלית (טריסרית) שטמרה על רוח מוחרים ולchner את הציבור לשימוש בסיס 12 בשיטת הספירה, המדידות והמתמטיקה הטהורה.



■ בשנה העברית, הגרגוריאנית והמוסלמית יש 12 חודשים. ביממה יש 24 שעות, 12 שעות ים ו- 12 שעות לילה, כשהיוום והלילה שווים. ביהדות הייתה מקובלת חלוקה של היום (שעות האור) ל- 12 "שעות" במקביל כל השנה. ל"שעות" אלו קוראים "שעות זמניות". ככלומר, "שעה זמנית" = $1/12$ מהיום.

12 ילדים משחקים בצדור

5

12 ילדים עמדו במעגל ושיחקו בצדור. בהתחלה העביר כל ילד את הצדור לשכנו משמאל. לאחר מכן החליטו שמעבירים את הצדור לכל ילד שני. ואז, שמו לב שرك חצי ממספר הילדים משחקים, لكن החילטו שיעבירו את הצדור לכל ילד שלישי. האם עכשו ישבחו כל הילדים? הסבירו. (ע"פ "מתמטיקה בהנאה", אביטל (1991) עמ' 101)

6 משחקים במספרים וחוכרם כפולות

6

נסתכל בספרות לפי הסדר **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**

$$12 = 3 \times 4$$

$$56 = 7 \times 8$$

קיימים:

וגם:

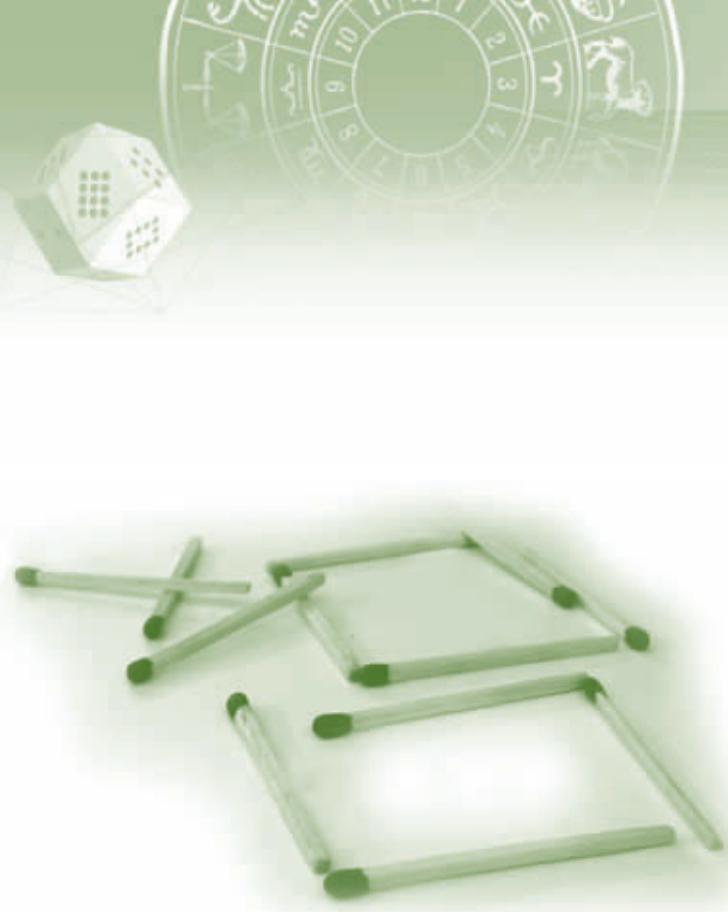
אפשר להשתמש בעובדה זו כטίמן זיכרון למכפלת 7 ב- 8, שהיא אחת הקשות לזרcano, אך היא נכונה רק לשני מקרים אלו של ארבע ספרות עוקבות.

"מספרים מתחפכים"

7

$$441 = 21^2 \quad \text{וגם: } 144 = 12^2$$

מצאו עוד מספרים שם נהפוך את סדר הספרות שלהם, ריבוע המספר החדש שנקבל יהיה בניו מאותן ספרות שבנוו ריבוע המספר המקורי אבל בסדר הפוך.



בחורף שעה זמנית היא קצרה מ- 60 דקות, ובקיץ השעה הזמנית היא יותר מ- 60 דקות. רק פעמיים בשנה שעה זמנית תהיה שווה לשעה רגילה, בימי השווון באביב ובסתיו. שעות זמניות משמשות בהידות לחישוב זמנים של מצאות שונות, כמו, תפילות, סוף זמן קריאת שמע, זמן הנחת תפילין, סוף זמן אכילת חמצ ווד.

12 טריסרים ($12^2 = 144$) ידוע בכינוי גROS (Gross).
12 גROS ($12^3 = 1,728$) נקרא גROS גדול (Great gross), שהוא מונח המשמש להערכה או קניה של מוצרים בארץות גדולות.

(מתוך "בעקבות המספר 12", א' תורגן (2006) גרטט טיוטה.)

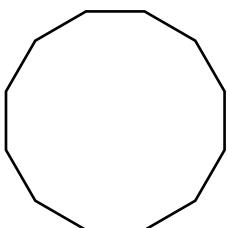
9. בניית מ-12 גפרורים

א. סדרו מ- 12 גפרורים 3 ריבועים.

ב. סדרו מ- 12 גפרורים 6 ריבועים.

10. דודקגון משוכל - הוא מצולע משוכל בעל 12 צלעות. (regular dodecagon)

אייר 3: דודקגון משוכל



לדודקגון יש 12 צלעות שוכלן שוות ו- 12 זוויות שוות, כל אחת בת 150° .

אין לסרטט דודקגון משוכל על-ידי מחוגה וסרגל בלבד ב- 4 צעדים?

1. פתחו מחוגה ברדיוס כלשהו וסרטטו מעגל. (תחילה סמן את נקודת המרכז).

2. מבלי לשנות את הרדיוס במחוגה סמן נקודה כלשהי על המעגל, והקצו החל ממנה,

באופן עוקב, 6 נקודות על המעגל. (מתකלות בבדיקה 6 קשתות שוות! מדוע?)

3. חלקו כל קשת (כמו בחצייה של קטע) לשני חלקים שוים.

4. חברו באופן עוקב את כל 12 הנקודות שעל המעגל. התקבל דודקגון משוכל. מדוע?

■ בתווך הדודקגון סרطاו משושה משוכל (כך שייהי חסום על-ידי הדודקגון). הסבירו כיצד הגיעتم לכך.

■ מה הקשר בין שני המצלולים?

■ כמה מושגים שונים אפשר לסרטט בתווך הדודקגון? הסבירו.

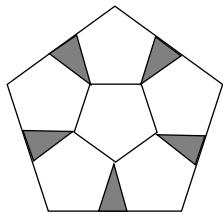
■ חלקו את הדודקגון ל- 12 משולשים חופפים. מהו סוג המשולש שקיבלו?

■ חשבו את סכום כל הזוויות הפנימיות של הדודקגון. הסבירו את דרך החישוב.

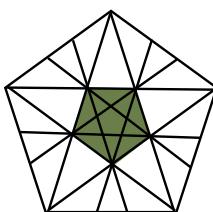
(מתוך "בעקבות המספר 12", א' תורגן (2006) גרטט טיוטה.)

ב. שרטטו גם במחומש הקטן שקיבלתם את כל האלכסונים והמשיכו את הקווים שהאלכסונים כוננים עליהם (איור 6). הקווים שהמשיכתם יוצרים, בין השאר, חמשה משולשים שווי-שוקיים חדיו-זווית (איור 7).

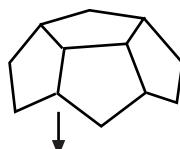
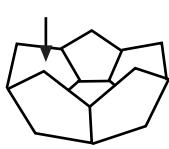
איור 7



איור 6



גזרו את המשולשים האלה ו"סגורו את החור שנוצר" כך שתתקבלו מעין קערה. הצמידו את שתי ה"קערות" וקבלו תריסרון (איור 8).

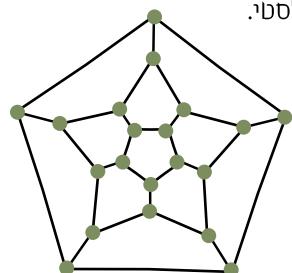


איור 8

ההוראות לבניית התריסרון ל Kohout מפעילות "חומיי" מأت גרי רוזן. ג. את התריסרון ניתן להפוך לצורה מיושרת על-ידי מתיחה-אם "נעשה חור" באחת הדפנות ונוכתח כל הזמן את צלעות הדופן. ונתן את כל התריסרון עד שתתකבל הצורה המיושרת (איור 9).

הדבר אפשרי באופן תיאורטי ובאופן מעשי, אם נניח שהתריסרון

עשוי מחומר אלסטי.



איור 9

צורה מיושרת של התריסרון ע"י מתיחה

הצורה המיושרת מוצגת גם כלוֹחַ מִשְׁקָע שיצר המתמטיקאי ויליאם המילטון - **משחק המילטון או Icosian Game**

(מתוך "בעקבות המטפ' 12", א', תרגמן (2006) גרטת טויטה)

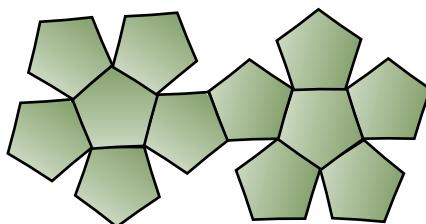
11 תריסרון - דודקאהדרון dodecahedron

11

איור 4



א. התריסרון

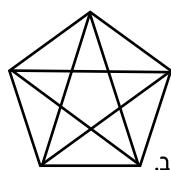


ב. פרישה של התריסרון

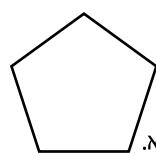
תריסרון הוא פאון (גוף תלת-ממדי) שכל פאה שלו היא מחומש משוכלל (איור 4). לתריסרון יש 12 פאות (מכאן השם תריסרון), 20 קדקודים, 1 - 30 צלעות (מקצועות). התריסרון הוא אחד מ- 5 פאונים משוכללים המכונים הגופים המשוכללים של אפלטון.

כיצד לבנות תריסרון מחומשיים משוכללים?

א. שרטטו את כל האלכסונים של שני מחומשיים משוכללים (איור 5), קיבלתם מחומש משוכלל קטן ונסר שצלעותיו הן קטעים מתוך האלכסונים.



איור 5



א.

משחק המילטון

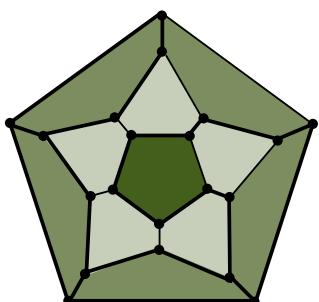
12

בעיה זו נחשבת כקשה, ועד היום טרם נמצא לה פתרון מלא (תנאי הכרחי ומטפיך) וגם לא אלגוריתם טוב למציאת המסלילה

או המעלג, גם כאשר ידוע מהם קיימים.

במקרה שלנו, אם נהפוך את התטריסרון לצורה משורית, בלי לחזור או לנתק שום קדקוד זה מזה, אז כדי שמ途ואר באירוי 9, נקבל צורה משורית שנוצרה על-ידי מתייחה. הבעיה המבוקשת היא למצוא מעגל המילטון שייעבור דרך כל הקדקודים, דרך כל קדקוד בדיקוק פעם אחת, וחזור לנקודת המוצא.

הדבר אפשרי להלן באירוי 10 פתרון אחד. נסו להסביר כיצד אtam פועלם.



אייר 10:
פתרון למשחק המילטון

(מתוך "בעקבות המספר 12", א' תורוגמן (2006) גרסת טויטה)

המתמטיקאי ויליאם המילטון (1805-1865) פיתח משחק המבוסס על בעיה בתורת הגрафים, הנושא גם הוא את שמו - מסילת המילטון או מעגל המילטון. להבנת הבעיה נציג, דווקא, את המשחק תחילה, בעקבותיו הבעיה תובן יותר קלות.

המשחק - בעית הטוכן הנוטע לתריסרין יש, כזכור, 20 קדקודים (אייר 4). נתאר לעצמנו כי התטריסרון מייצג את כדור הארץ ועליו נבחרו 20 מהערים החשובות בעולם. כל עיר מייצגת על-ידי קדקוד אחד, ואילו הצלעות מייצגות את קווי התחרבותה שבין עיר לרעתה. הבעיה - על הטוכן לעורק סיור בכל הערים הללו, באופן שיבקר בכל עיר בדיקוק פעם אחת, ואז עליו לחזור לנקודת המוצא. התנועה היא רק דרך הקווים קיימים. האם הדבר אפשרי?

כמובן, הבעיה זו יכולות להיות ואריאציות רבות ושותפות. למשל, אתריות שונות במקומות כלשהו המקושרים ביניהם בראשת כבישים ידועה ונודעת. והבעיה היא אם ניתן למצוא מסלול המתחילה ומסתיימת באותו אטר באופן שייעבור בכל האתרים, בכל אתר בדיקוק פעם אחת וחזור לנקודת המוצא? מסלול כזה נקרא בתורת הגرافים - **מעגל המילטון**. אם לא נדרש לחזור לנקודת המוצא, אלא אפשר להתחילה במקום אחד ולסיים במקום אחר, המסלול נקרא **מסילת המילטון**.

