



# טנגרם

המשימה קיימת ב-2 רמות:



© כל הזכויות שמורות למכון ויצמן למדע – המחלקה להוראת המדעים  
החומרים פותחו על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע  
במימון קרן טראמפ  
מסמך זה מיועד לצורכי הוראה בלבד ואין לעשות בו כל שימוש מסחרי או אחר

להגשה פרטנית נא לפנות: [st.negishut@weizmann.ac.il](mailto:st.negishut@weizmann.ac.il)



WEIZMANN  
INSTITUTE  
OF SCIENCE

Department of  
Science Teaching  
מחלקת  
להוראת המדעים



## תעודת זהות של המשימה – טנגרם

משולש ישר זווית ושווה שוקיים, מקבילית, ריבוע, דמיון משולשים, יחסי שטחים במשולשים דומים.		נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה
	ט	כיתה
	45 דקות	זמן נדרש ליישום המשימה
הכרת תכונות של משולש ישר זווית ושווה שוקיים, ושל צלעות וזוויות במקבילית, וכן תכונות של צלעות, זוויות ואלכסונים בריבוע.		ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה
תכנון יצירת חלקים לטנגרם באמצעות שימוש בתכונות של משולשים ומרובעים מסוגים שונים ובקשרים ביניהם.		אוריינות קונטקסטואלית
שימוש ביחסי שטחים של צורות שונות, ובתכונות של משולשים דומים ושל קטע אמצעים במשולש, זיהוי תנאים מספיקים להסקת מסקנה.		ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
	פירוט בהמשך	הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה



# טנגרם

## מהלך המשימה

2..... היכרות עם הסיטואציה – ייצור משחק טנגרם

4..... מי יצליח ליצור יותר ערכות מ-154 המשולשים?

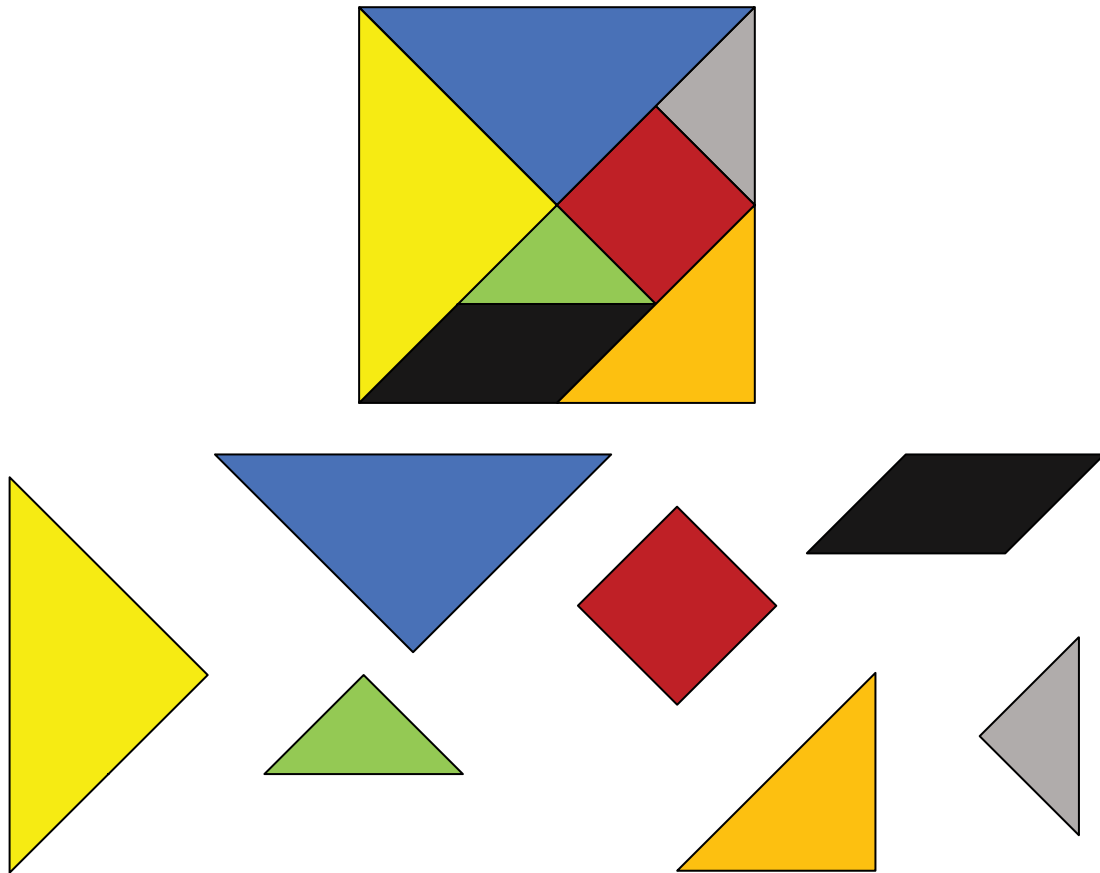
© כל הזכויות שמורות למכון ויצמן למדע – המחלקה להוראת המדעים  
החומרים פותחו על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע  
במימון קרן טראמפ  
מסמך זה מיועד לצורכי הוראה בלבד ואין לעשות בו כל שימוש מסחרי או אחר

1

להנגשה פרטנית נא לפנות: [st.negishut@weizmann.ac.il](mailto:st.negishut@weizmann.ac.il)

## היכרות עם הסיטואציה – ייצור משחק טנגרם

במפעל למשחקים מייצרים ערכות של משחק טנגרם. זהו משחק סיני, שבו מרכיבים דגמים שונים בעזרת שבע צורות גאומטריות שמתקבלות מחיתוך של ריבוע. חלקי הטנגרם הם: ריבוע, מקבילית וחמישה משולשים ישרי זווית ושווי שוקיים בגדלים שונים. בערכות שהמפעל משווק שבעת חלקי המשחק ארוזים כריבוע שמידותיו 16.98 ס"מ x 16.98 ס"מ (ראו איור).



באחד הימים נשאלו במפעל כעודפי ייצור 154 משולשים החופפים לאחד המשולשים הגדולים של הטנגרם. מנהל העבודה ביקש לבדוק אם ניתן לחתוך וליצור מהם ערכות של משחק טנגרם בגודל של אלה המיוצרים במפעל.



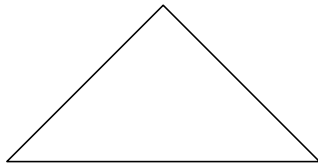
WEIZMANN  
INSTITUTE  
OF SCIENCE

Department of  
Science Teaching  
מחלקת  
לחוראת המדעים

## מאור – מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



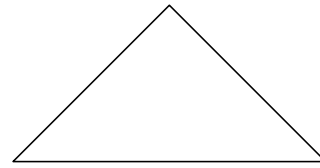
לכל אחד מחמשת חלקי הטנגרם החסרים (ריבוע, מקבילית, ושלושה משולשים ישרי זווית ושזוי שוקיים בשני גדלים שונים), קבעו אם אפשר ליצור אותו מחיתוך של משולש גדול.  
סמנו על המשולשים את קווי החיתוך, והראו שמידות החלק שנחתך אכן מתאימות. אם מצאתם יותר מדרך אחת לחיתוך חלק מסוים, הדגימו שתי דרכים.



---

---

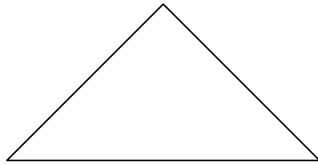
---



---

---

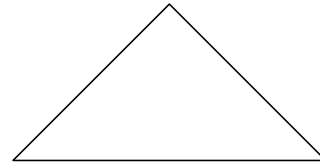
---



---

---

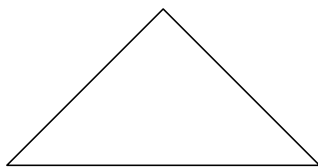
---



---

---

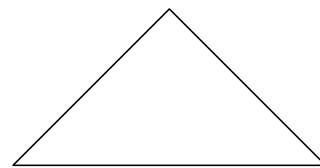
---



---

---

---

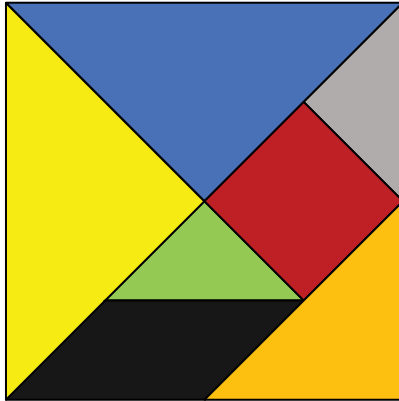


---

---

---

## מי יצליח ליצור יותר ערכות מ-154 המשולשים?



מנהל העבודה הזמין את העובדים להגיש הצעות להכנת ערכות של משחק טנגרם מ-154 המשולשים הגדולים שנשארו, והבטיח פרס לאלו שיציעו את ההצעה שתאפשר לייצר את המספר הגדול ביותר של ערכות.

לפניכם ארבע ההצעות שהוגשו.

### הצעה 1

מכל משולש גדול נכין חלק אחד של משחק הטנגרם. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 22 ערכות של טנגרם.

### הצעה 2

מכל חמישה משולשים גדולים נכין חלקים לערכה אחת של טנגרם. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 30 ערכות של טנגרם.

### הצעה 3

מכל חמישה משולשים גדולים נכין חלקים לערכה אחת של טנגרם. מהשאריות נכין ערכה נוספת. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 31 ערכות של טנגרם.

### הצעה 4

מכל חמישה משולשים גדולים נכין חלקים לערכה אחת של טנגרם. מהשאריות נכין 9 ערכות נוספות. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 39 ערכות של טנגרם.

איזו הצעה זכתה בפרס? הסבירו את קביעתכם.

---



---



---



---



## טנגרם

### מהלך המשימה

2..... היכרות עם הסיטואציה – ייצור משחק טנגרם

4..... מי יצליח ליצור יותר ערכות מ-154 המשולשים?

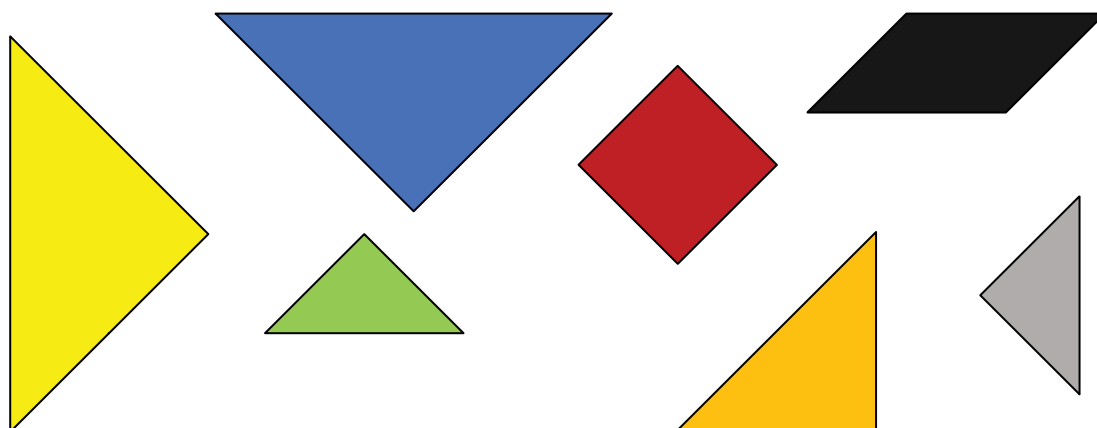
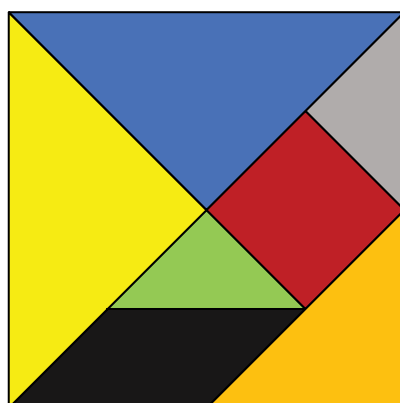
© כל הזכויות שמורות למכון ויצמן למדע – המחלקה להוראת המדעים  
החומרים פותחו על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע  
במימון קרן טראמפ  
מסמך זה מיועד לצורכי הוראה בלבד ואין לעשות בו כל שימוש מסחרי או אחר

1

להנגשה פרטנית נא לפנות: [st.negishut@weizmann.ac.il](mailto:st.negishut@weizmann.ac.il)

## היכרות עם הסיטואציה – ייצור משחק טנגרם

במפעל למשחקים מייצרים ערכות של משחק **טנגרם**. זהו משחק סיני, שבו מרכיבים דגמים שונים בעזרת שבע צורות גאומטריות שמתקבלות מחיתוך של ריבוע. חלקי הטנגרם הם: ריבוע, מקבילית וחמישה משולשים ישרי זווית ושווי שוקיים בגדלים שונים. בערכות שהמפעל משווק שבעת חלקי המשחק ארוזים כריבוע שמידותיו  $16.98 \times 16.98$  ס"מ (ראו איור).

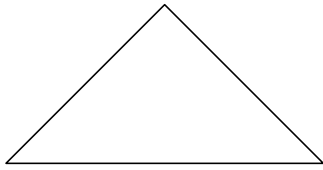


באחד הימים נשאלו במפעל כעודפי ייצור 154 משולשים החופפים לאחד המשולשים הגדולים של הטנגרם. מנהל העבודה ביקש לבדוק אם ניתן לחתוך וליצור מהם ערכות של משחק טנגרם בגודל של אלה המיוצרים במפעל.





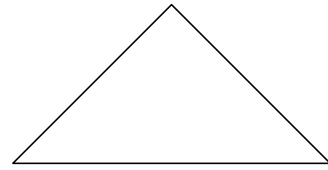
לכל אחד מחמשת חלקי הטנגרם החסרים (ריבוע, מקבילית, ושלושה משולשים ישרי זווית ושווי שוקיים בשני גדלים שונים), קבעו אם אפשר ליצור אותו מחיתוך של משולש גדול. סמנו על המשולשים את קווי החיתוך, והראו שמידות החלק שנחתך אכן מתאימים. אם מצאתם יותר מדרך אחת לחיתוך חלק מסוים, הדגימו שתי דרכים.



---

---

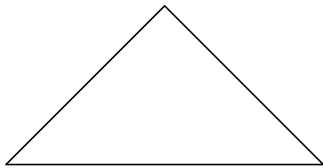
---



---

---

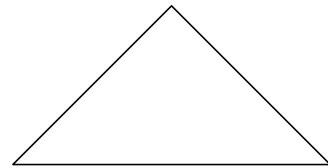
---



---

---

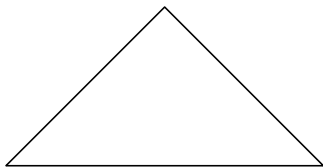
---



---

---

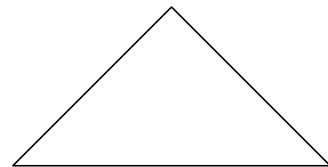
---



---

---

---



---

---

---

## מי יצליח ליצור יותר ערכות מ-154 המשולשים?



מנהל העבודה הזמין את העובדים להגיש הצעות להכנת ערכות של משחק טנגרם מ-154 המשולשים הגדולים שנשארו, והבטיח פרס לאלו שיציעו את ההצעה שתאפשר ליצור את המספר הגדול ביותר של ערכות.

לפניכם שלוש ההצעות שהוגשו.

### הצעה 1

מכל משולש גדול נכין חלק אחד של משחק הטנגרם. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 22 ערכות של טנגרם.

### הצעה 2

מכל חמישה משולשים גדולים נכין חלקים לערכה אחת של טנגרם. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 30 ערכות של טנגרם.

### הצעה 3

מכל חמישה משולשים גדולים נכין חלקים לערכה אחת של טנגרם. מהשאריות נכין 9 ערכות נוספות. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, אפשר להכין 39 ערכות של טנגרם.

איזו הצעה זכתה בפרס? הסבירו את קביעתכם.

---



---



---

קישור ליחידה [טנגרם](#) בעברית באתר לחשוב רחוק עם מתמטיקה.

קישור ליחידה [تتغرام](#) בערבית באתר לחשוב רחוק עם מתמטיקה.

## הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה

### היכרות עם הסיטואציה – ייצור משחק טנגרם

• מציגים את מרכיבי המשחק "טנגרם", ומסבירים את המשחק. אפשר להשתמש **בהסבר המשחק**. בטנגרם שבעה חלקים. ריבוע, מקבילית וחמישה משולשים ישרי זווית ושווי שוקיים. שניים מחמשת המשולשים הם משולשים חופפים גדולים, שניים הם משולשים חופפים קטנים, ומשולש אחד בגודל בינוני.

אפשר להכין משחק טנגרם מנייר על ידי קיפולים וגזירות באמצעות **הוראות להכנת משחק טנגרם**.

• דנים בדרכים שונות ליצור את חמשת החלקים החסרים, באמצעות חיתוך של משולש גדול. למשל משתמשים ב: חפיפת משולשים, פרופורציה ודמיון, משפט תאלס, קטע אמצעים במשולש, משפט פיתגורס, תכונות של משולשים ומרובעים, חישובי זוויות, חישובי אורכים וחישובי שטחים.

לדוגמה, אפשר להוכיח שכל קטע אמצעים במשולש הגדול חותך ממנו משולש שחופף למשולש הקטן של הטנגרם.

אפשר לדוגמה, לסמן קטעים באורך הניצבים של משולש קטן, על שוקי הזווית הישרה של משולש גדול, ולחבר את קצות הקטעים. אפשר להוכיח שנוצר משולש חופף למשולש הקטן על פי צ.ז.צ.

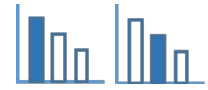
### מי יצליח ליצור יותר ערכות מ-154 המשולשים?

#### הצעה 3 של העובדים זוכה בפרס.

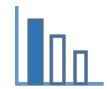
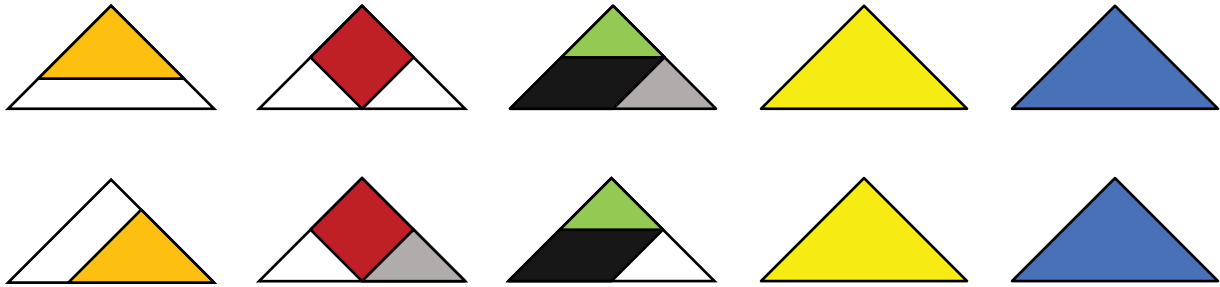
הצעה 4 אינה אפשרית. אפשר להראות זאת, למשל, באמצעות השוואת שטחים: סכום השטחים של כל חלקי הטנגרם ב-39 ערכות גדול מסכום השטחים של 154 משולשים גדולים.

#### הצעה 2 של העובדים זוכה בפרס.

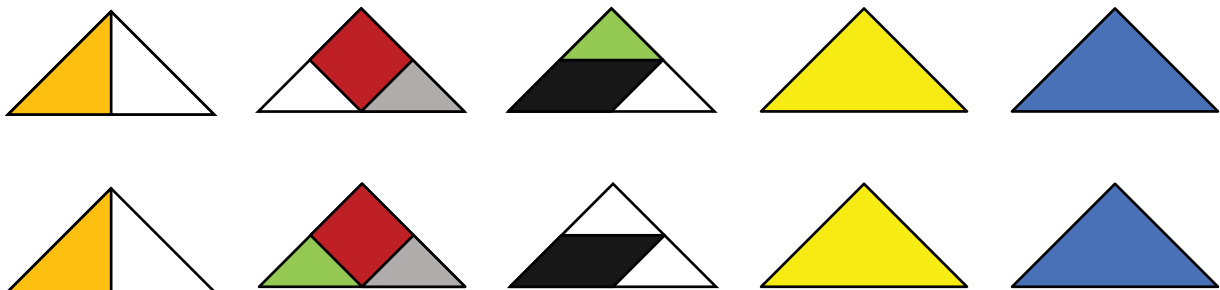
הצעה 3 אינה אפשרית. אפשר להראות זאת, למשל, באמצעות השוואת שטחים: סכום השטחים של כל חלקי הטנגרם ב-39 ערכות גדול מסכום השטחים של 154 משולשים גדולים.



דנים בדרכים שונות ליצור מחמישה משולשים גדולים משחק טנגרם אחד.  
בשתי הדרכים שלפניכם אפשר ליצור 30 ערכות (הצעה 2 של העובדים).



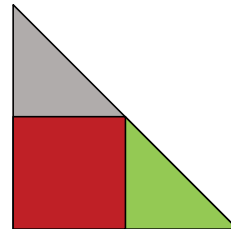
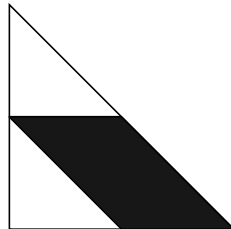
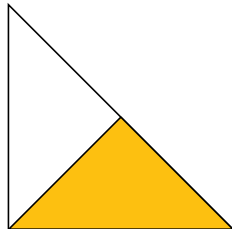
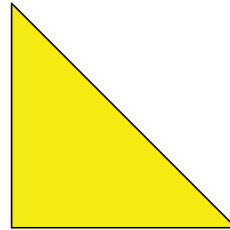
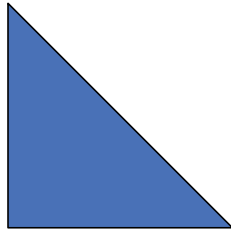
בשתי הדרכים הנוספות שלהלן, אפשר להכין 30 ערכות מ-150 משולשים גדולים, וערכה נוספת  
מ-4 משולשים גדולים שנתרו, וממשולש בינוני אחד (משאריות החיתוך). כלומר הן מתאימות  
להצעה 3 של העובדים.



קיימת הצעה טובה יותר מהצעה 3 של העובדים. מ-154 משולשים גדולים אפשר להכין  
34 ערכות כך: אפשר ליצור ערכה אחת מחמישה משולשים גדולים, וערכה נוספת מארבעה  
משולשים גדולים וממשולש בינוני (משאריות החיתוך). באופן כזה אפשר ליצור מכל תשעה  
משולשים גדולים שתי ערכות.

## שאלה לדיון

בעל המפעל חתך טנגרם לערכה אחת, מחמישה משולשים גדולים (ראו איור).



אחרי שהכין 31 ערכות של טנגרם מ-154 משולשים גדולים ומשולש בינוני אחד (משאריות החיתוך), נשארו לו 62 משולשים קטנים ו-29 משולשים בינוניים.

הציעו דרך ליצירת חלקים לערכות קטנות של טנגרם, משאריות החיתוך.

מה יהיו בערך מידות הריבוע שאפשר להרכיב משבעת חלקי הטנגרם במקרה זה?

---



---



---



---



---



מכון  
ויצמן  
למדע

WEIZMANN  
INSTITUTE  
OF SCIENCE

Department of  
Science Teaching  
המחלקה  
להוראת המדעים

מאור – מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



## שאלה לדין

המנהל החליט לתת את הפרס לעובד שהציע להכין 30 ערכות של טנגרם מהמשולשים הגדולים שנשארו כעודפי ייצור.

לאחר פרסום ההחלטה, הגיע עובד נוסף ואמר שהפרס מגיע לו כי הוא הצליח להכין 31 ערכות של טנגרם כך:

מכל חמישה משולשים גדולים נכין חלקים לערכה אחת של טנגרם. מהשאריות נכין ערכה נוספת. באופן כזה מ-154 משולשים גדולים, נכין 31 ערכות של טנגרם.

האם לדעתכם זה אפשרי? הסבירו.