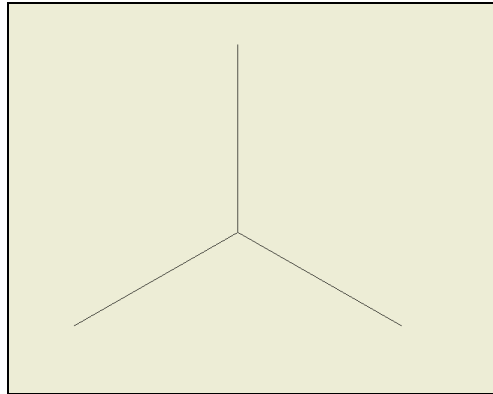


שיעור מס' 2 – תאור תמונתי באיזומטריה ובהטלה משופעת

א. בניית איזומטריה:

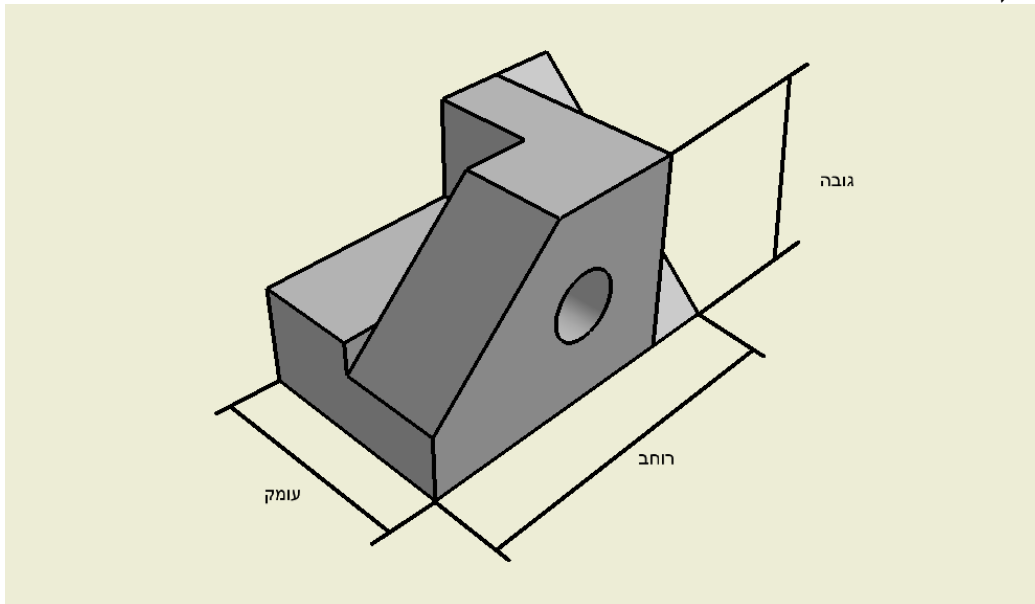
מטרת שיעור זה היא להבין כיצד ניתן לקחת גוף תלת-מימדי כלשהו ולשרטט/לייצג אותו במערכת הצירים האיזומטרית. יש לזכור שכאשר אנו מתבוננים בגוף במציאות, אנו רואים אותו עם פרספקטיבה, מאפיין הנעלם במערכת הצירים האיזומטרית.

הדבר הראשון שעלינו לעשות טרם שרטוט הגוף הוא לשרטט את הצירים האיזומטריים בקווים חלשים על הנייר. על גבי צירים אלו תיבנה מעטפת.



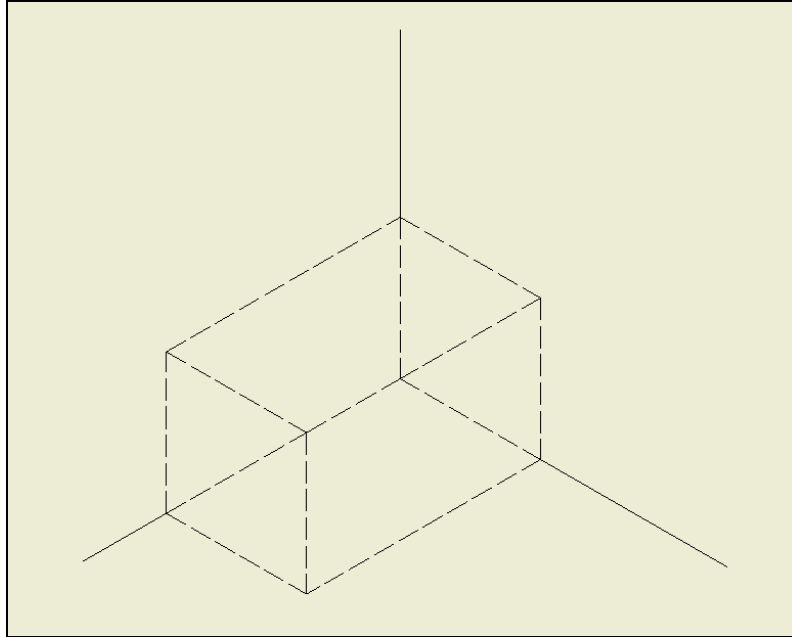
תמונה מס' 1

בשלב השני, עלינו למדוד את מימדי "התיבה החוסמת" את הגוף. התיבה החוסמת היא למעשה תיבה דמיונית אשר מימדיה הם מימדי הרוחב, הגובה והעומק המקסימליים של הגוף. על מנת לברר את מימדי התיבה החוסמת, עלינו למדוד את הגוף:



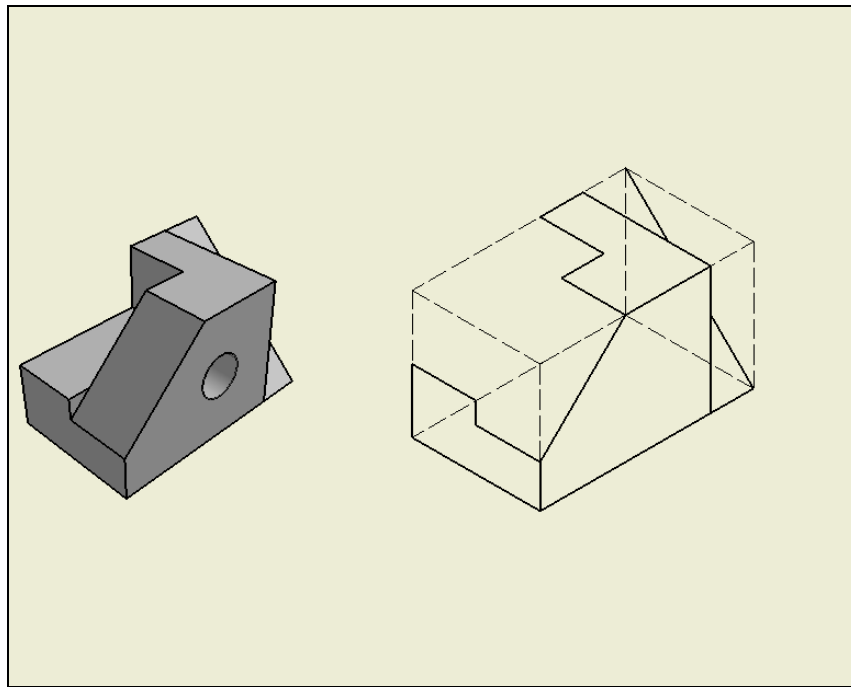
תמונה מס' 2

לאחר מכן, יש לשרטט את התיבה החוסמת (בקווים חלשים) על גבי מערכת הצירים האיזומטרית. בתוך תיבה זו ייבנה הגוף ולאחר השלמת השרטוט – תמחק התיבה מהמערכת האיזומטרית.



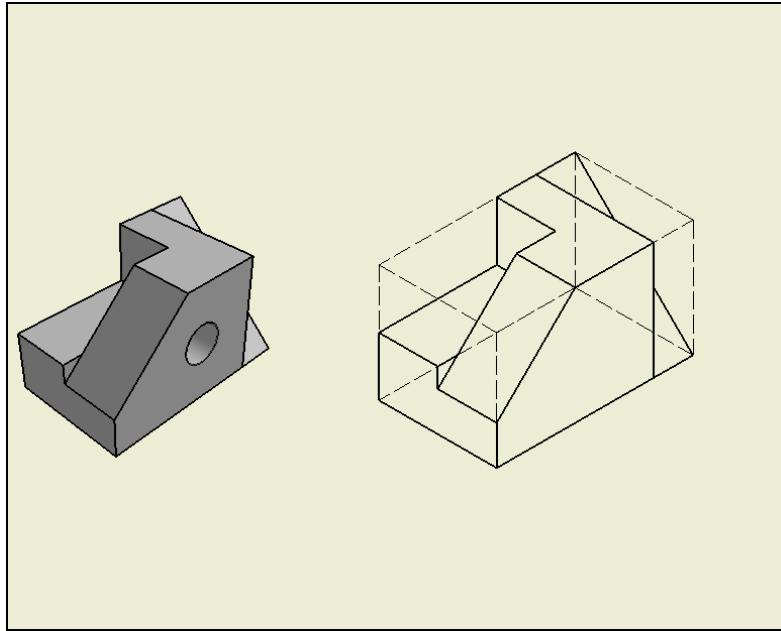
תמונה מס' 3

נתחיל בשרטוט המאפיינים הנמצאים על דפנות התיבה החוסמת ומשם נתקדם פנימה. מיקומה של כל נקודה ניתן לחישוב על ידי מדידה לאורך הצירים הראשיים של האיזומטריה. להזכירכם, במערכת הצירים האיזומטרית ניתן למדוד רק אורכים המקבילים לצירי המערכת (X, Y, Z).



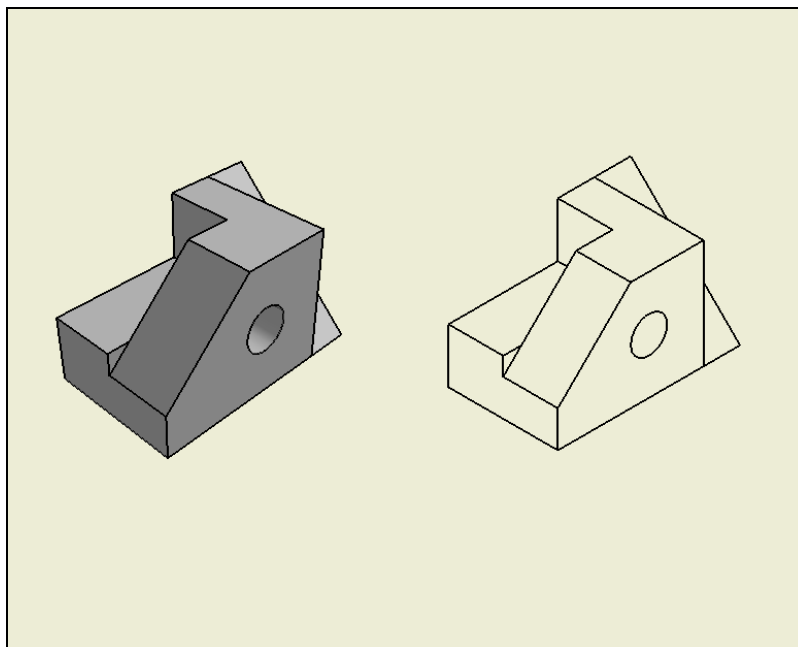
תמונה מס' 4

לאחר שסיימנו להעביר לאיזומטריה את המאפיינים שעל הפאות, נשלים את התמונה לקבלת הגוף המלא.



תמונה מס' 5

לבסוף, נמחק את הקווים החלשים של התיבה החוסמת ונישאר עם הגוף במערכת צירים איזומטרית. להלן שני הגופים – אחד בפרספקטיבה, והשני כפי שהתקבל במערכת האיזומטרית:

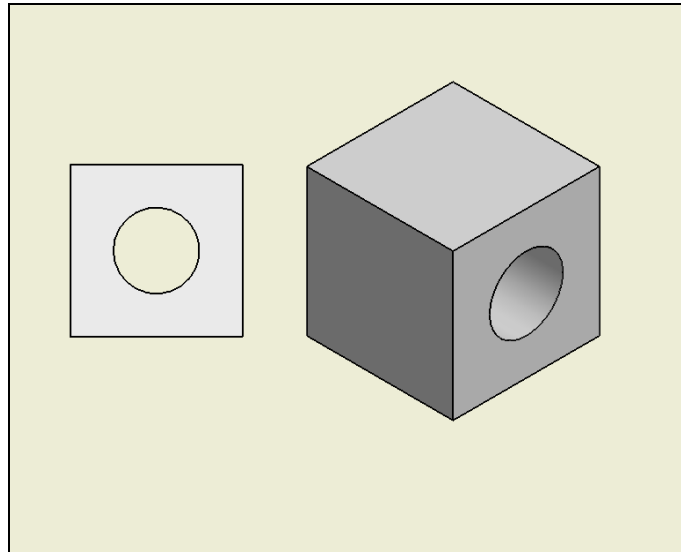


תמונה מס' 6

חשוב לציין כי שיטה זו נכונה עבור מקרה בו אנו מנסים להעביר חפץ תלת-מימדי לאיזומטריה ולא עבור מקרה בו נדרש לשרטט איזומטריה בהסתמך על מספר היטלים נתונים.

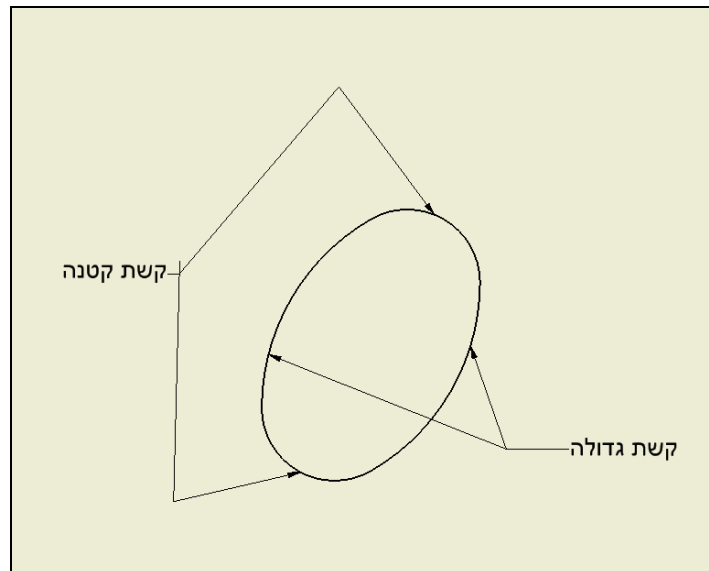
ב. שרטוט מעגלים באיזומטריה:

כפי שנראה בתמונה למעלה, במערכת הצירים האיזומטרית, מעגלים הופכים לאלליפסות:



תמונה מס' 7

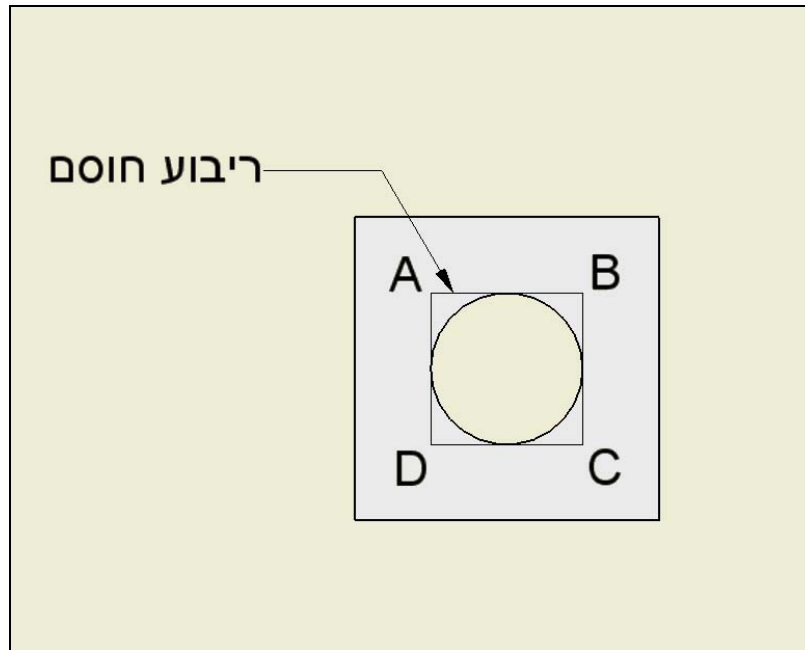
היות ושרטוט אליפסה הוא מורכב יחסית ודורש זמן, נבצע קירוב לאליפסה בשם "אובל". האובל הוא צורה דמוית אליפסה המורכבת למעשה מ-2 זוגות של קשתות הנמצאות זו מול זו. הקשתות הן חלקים ממעגל שלם.



תמונה מס' 8

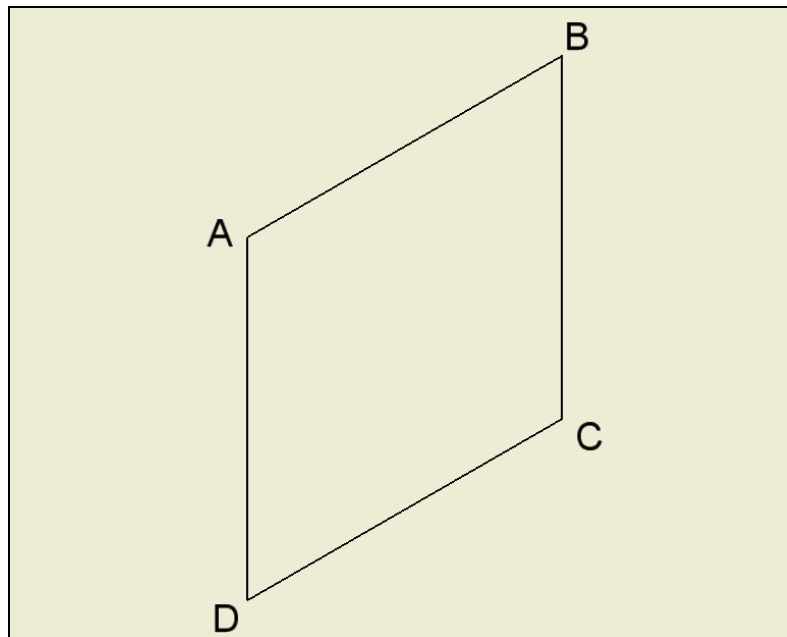
על מנת לשרטט את האובל (להפוך מעגלים לאובלים) נעבוד לפי מספר שלבים:

1. שרטוט הריבוע החוסם את המעגל.



תמונה מס' 9

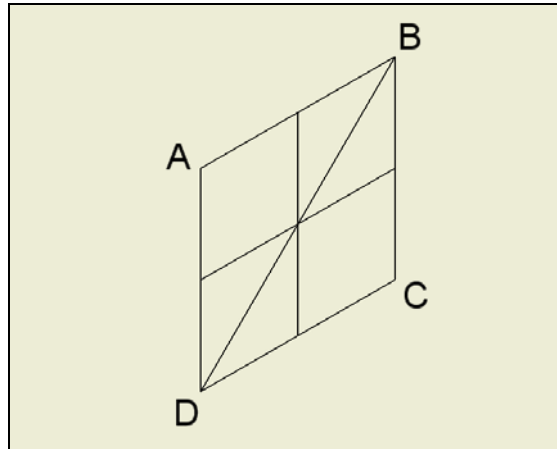
2. העברת הריבוע למערכת הצירים האיזומטרית. להזכירכם, ריבוע יראה כמעוין במערכת הצירים הנ"ל.



תמונה מס' 10

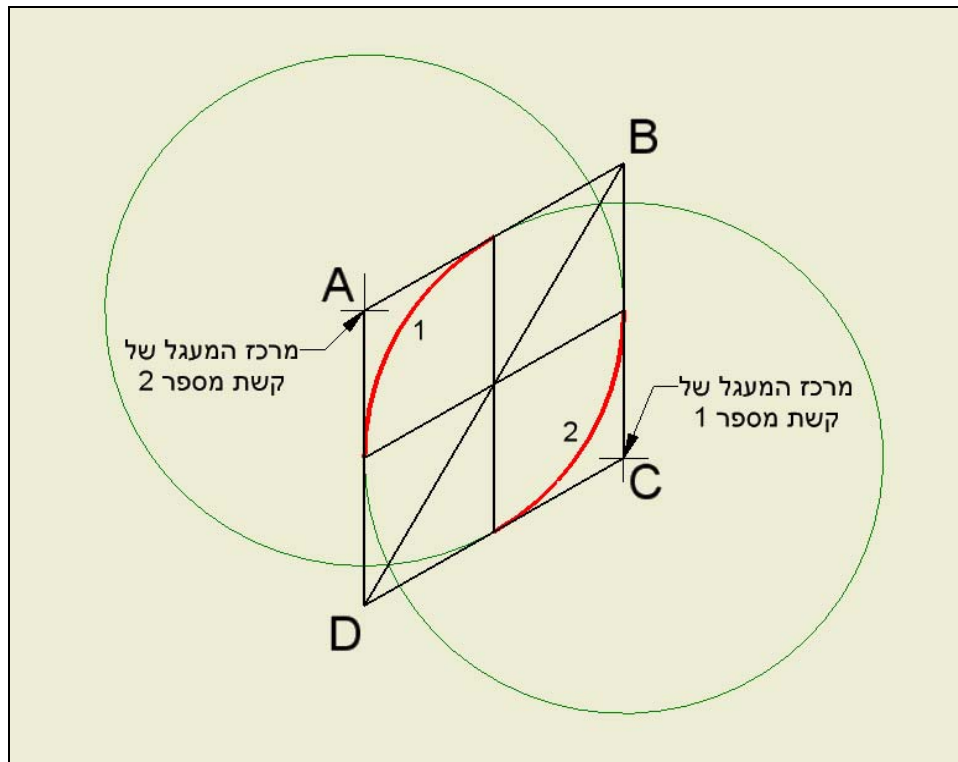


3. סימון מרכזי הצלעות של המעוין וחיבורן. בנוסף לכך, נעביר את האלכסון הגדול של המעוין.



תמונה מס' 11

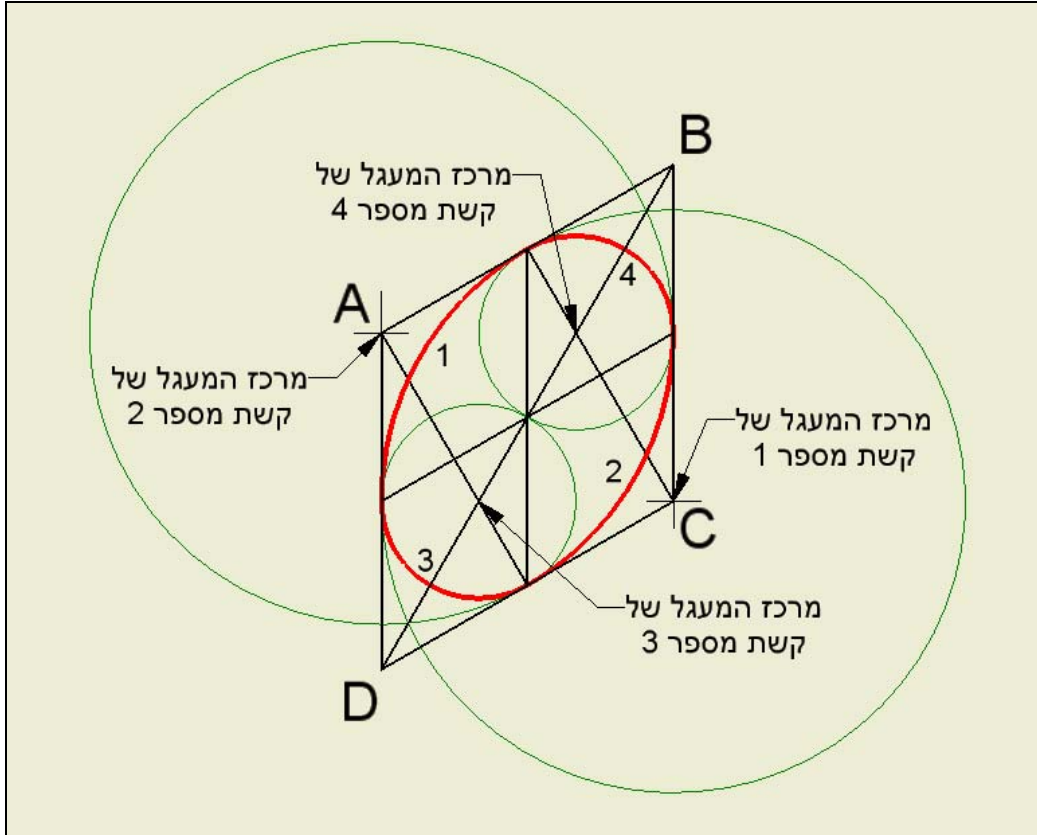
4. כעת עלינו לשרטט את 4 הקשתות שיחברו בין מרכזי הצלעות של המעוין. האובל כאמור, מורכב משני זוגות של קשתות: 2 קשתות נמצאות מול הזוויות הכהות של המעוין (נקודות A ו-C) – להלן קשתות כהות ו-2 קשתות נמצאות מול הזוויות החדות של המעוין (נקודות B ו-D) – להלן קשתות חדות. במצב הנתון, אנו יכולים כבר לשרטט את שתי הקשתות הכהות. על מנת לעשות זאת, נציב את חוד המחוגה על אחד הקודקודים הכהים של המעוין, ונפתח אותה עד למרכז הצלע הנגדית. דבר זה יאפשר לנו לשרטט את שתי הקשתות.



תמונה מס' 12

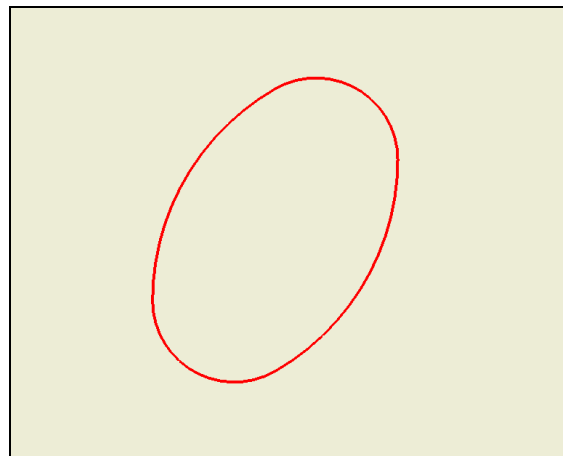


5. על מנת לשרטט את שתי הקשתות החדות, עלינו לבצע בניית עזר. בניית העזר שנבצע היא שרטוט קו מהקודקוד הכהה של המעוין ועד למרכז הצלע הנגדית. זאת עבור שני הקודקודים. דבר זה ייצור עבורנו שתי נקודות חיתוך עם האלכסון הראשי. נציב את חוד המחוגה בנקודת החיתוך שנוצרה ונקבע את מפתח המחוגה עד לנקודת אמצע הצלע של המעוין. בצורה זו נשרטט את שתי הקשתות.



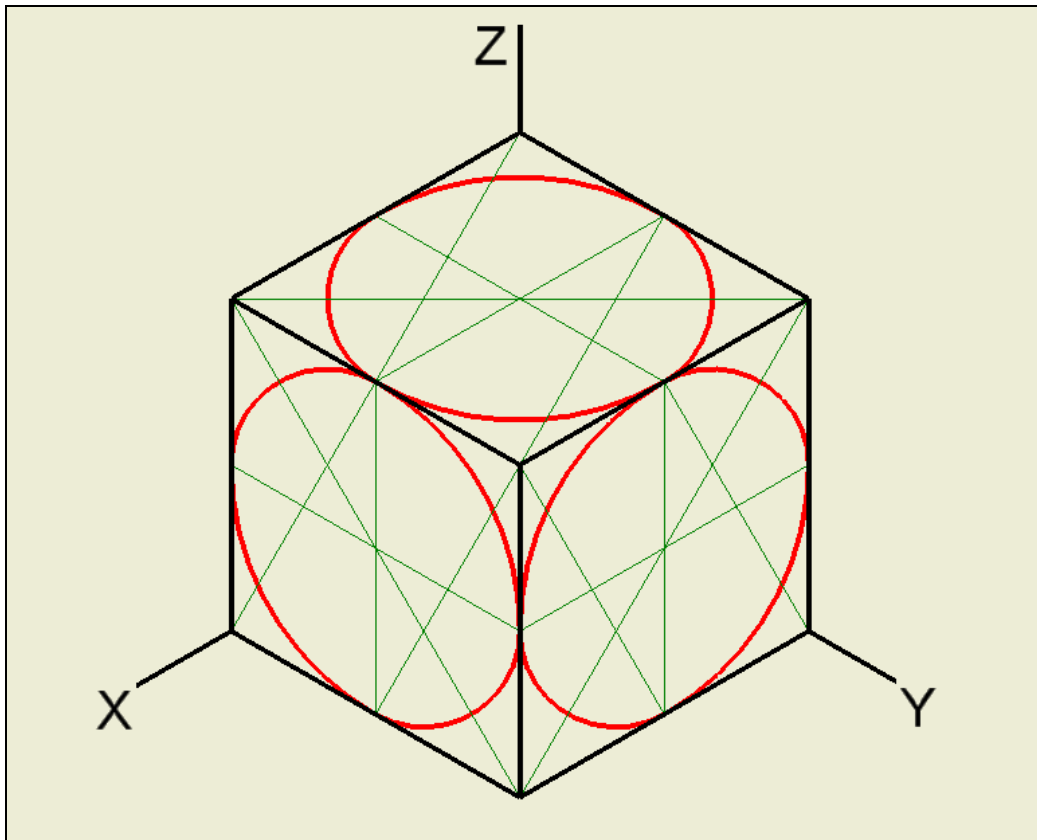
תמונה מס' 13

6. לאחר סיום בניית האובל, יש למחוק את כל בניית עזר ולהשאיר את האובל. נקבל את התמונה הבא:



תמונה מס' 14

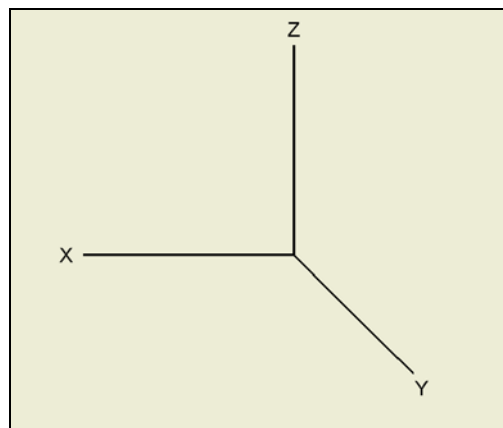
ובשלושת המישורים הראשיים, תיראה התמונה כך:



תמונה מס' 15

ג. שרטוט גופים בהטלה משופעת:

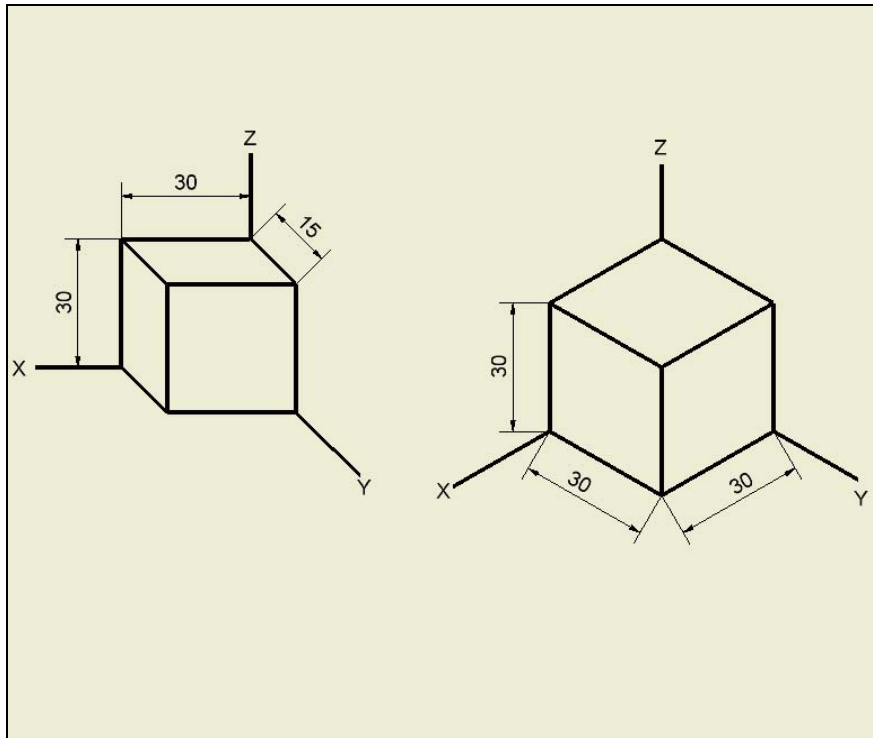
ההטלה המשופעת היא שיטת הטלה בה משרטטים תחילה את היטל הפנים של הגוף וממנו מושכים את כל הקווים לכיוון אחד (לרוב לאורך ציר Y). מערכות הצירים של ההטלה המשופעת שונות מבחינת הזווית הנוצרת בין ציר ה-Y למישור X-Z. המערכת המשופעת הנפוצה ביותר היא בזווית של 45 מעלות ונראית כך:



תמונה מס' 16

תקצירי שעורים בשרטוט טכני – מאת יוסי רוז'נקו סמסטר א' – תשס"ה
הכנה למעבדה הוירטואלית לשרטוט ועיצוב בעזרת מחשב ולתיב"ם בסיוע תוכנת CIMatron.^{E5.1}
שעור מס' 2 – היטלים, איזומטריה והטלה משופעת עמוד 8 מתוך 13

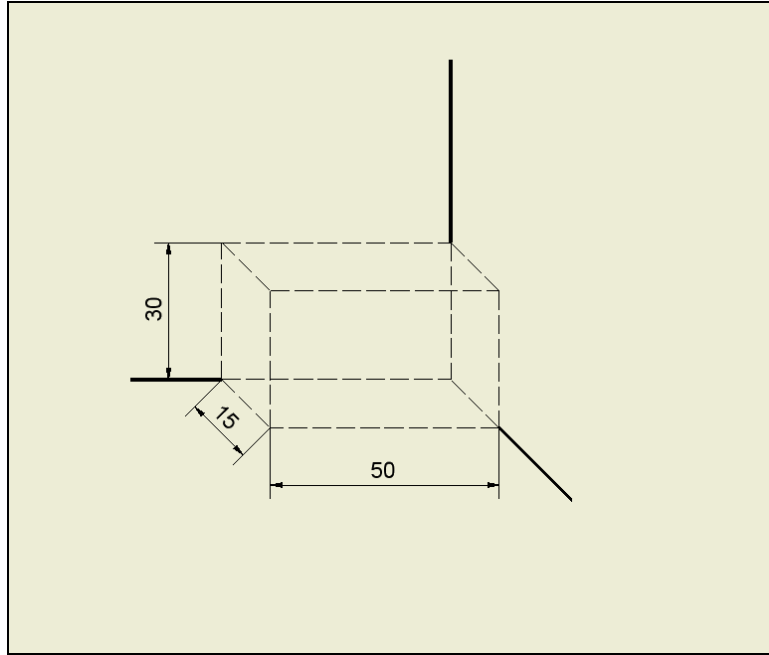
בעוד שבמערכת האיזומטרית ניתן היה למדוד אורכים אמיתיים לאורך שלושת הצירים הראשיים, הרי שבמערכת ההטלה המשופעת, ניתן למדוד אורכים אמיתיים רק לאורך צירים X ו-Z – הצירים היוצרים את מישור הפנים. עבור ציר Y, יש לקצר את האורכים על מנת לשוות לגוף "פרופורציה" נכונה. עבור כל מערכת בהטלה המשופעת נקבע פקטור "קיצור" המקצר למעשה את אורכי הקווים הניצבים למישור X-Z. להלן דוגמה:



תמונה מס' 17

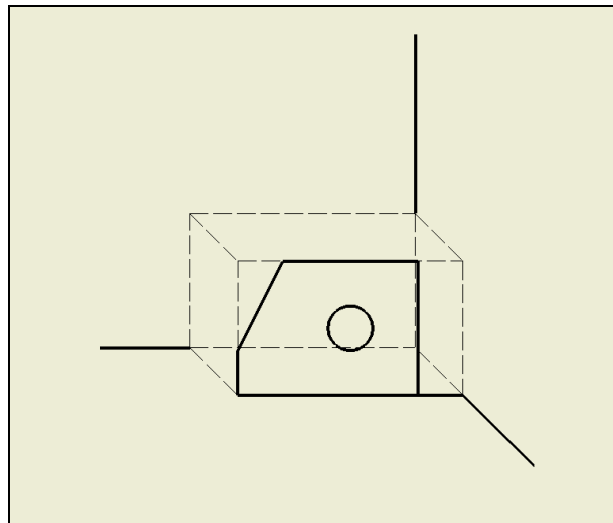
במקרה זה ניתן לראות כי במערכת המשופעת, מתקצר האורך של המידה בציר Y בחצי (15 מילימטר במקום 30). הקיצור בחצי הוא הקיצור הנפוץ ביותר אולם קיימים גם קיצורים של 60% וכו'.

על מנת לשרטט גופים בהטלה משופעת, עלינו לבנות בקווים חלשים את מערכת הצירים של ההטלה המשופעת ואת התיבה החוסמת, בדיוק כפי שעשינו במערכת האיזומטרית.



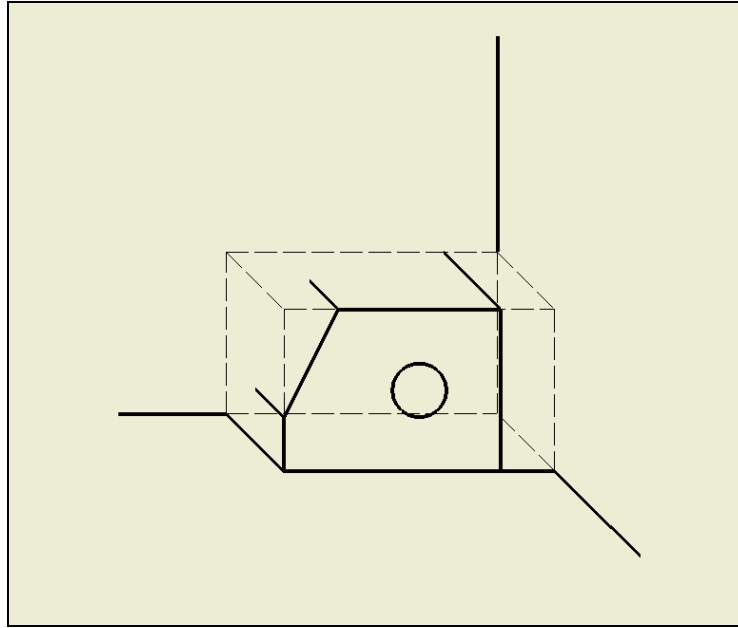
תמונה מס' 18

בשלב הבא, נשרטט על מישור הפנים (XZ) את היטל הפנים של הגוף:



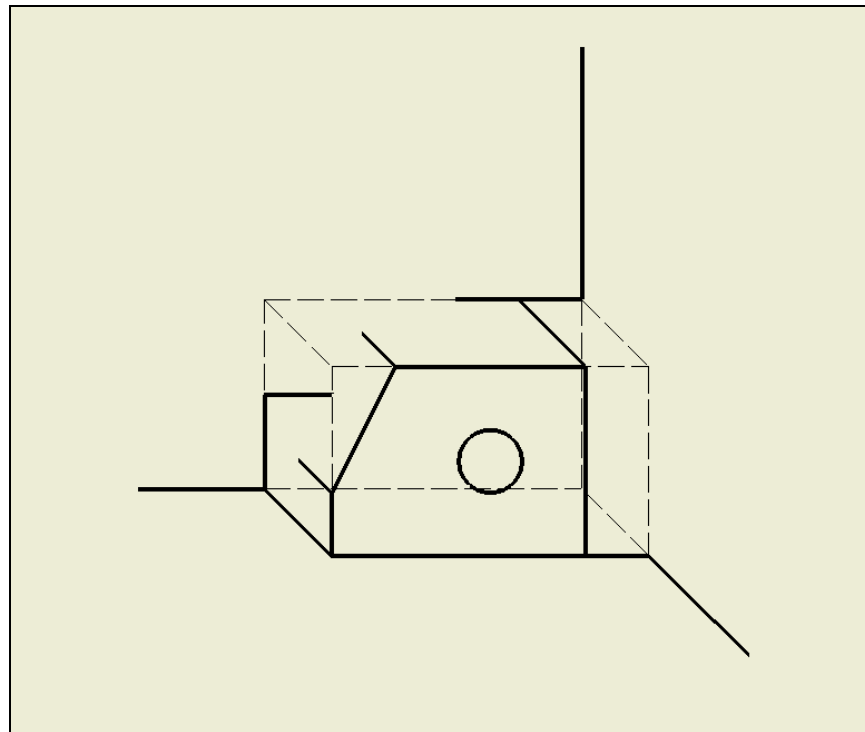
תמונה מס' 19

בשלב הבא, נמשוך קווים מקודקודי היטל הפנים לאורך המתאים. להזכירכם, כל המידות לאורך ציר Y (ציר העומק) מתקצרות בחצי.



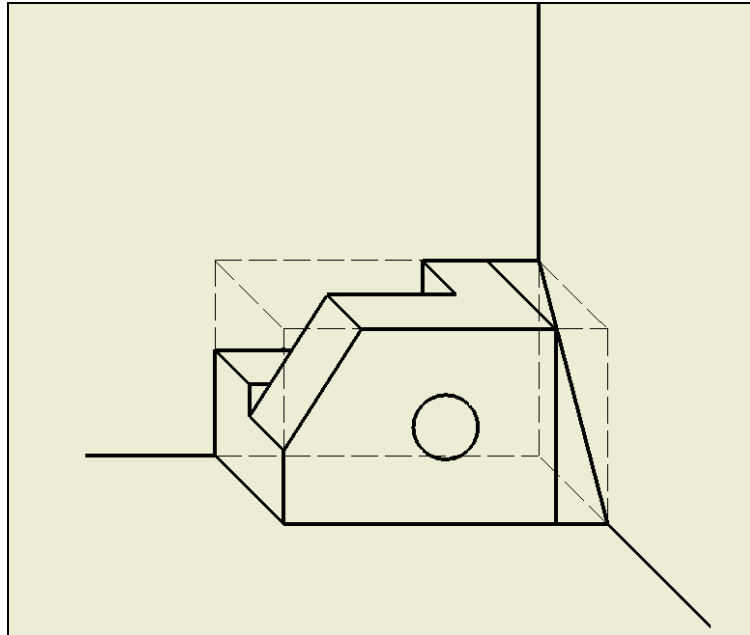
תמונה מס' 20

כעת, נבצע את אותה הפעולה אולם מהכיוון של המבט האחורי. נשרטט על הפאה האחורית של התיבה החוסמת את הקווים והמקצועות שעדיין נראים (אינם מוסתרים על ידי הפאה הקדמית):



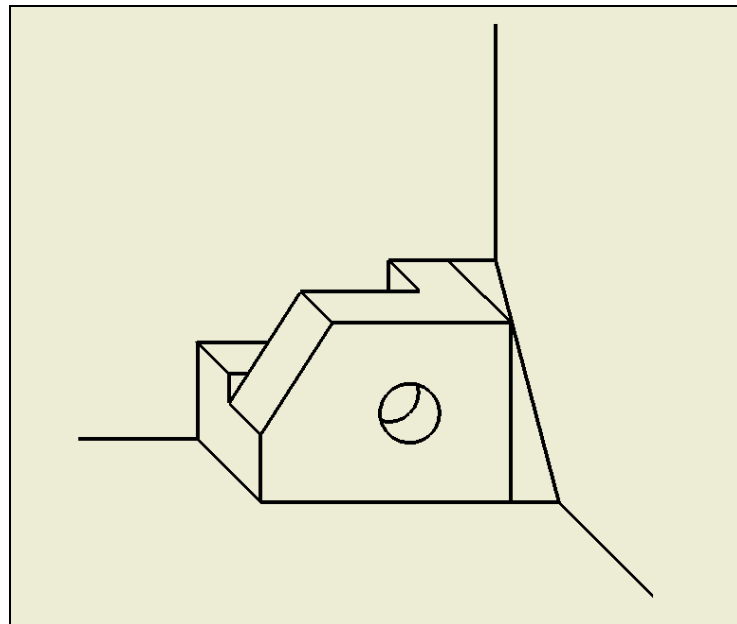
תמונה מס' 21

כעת, נמשוך קווים לאורך ציר Y מהפאה האחורית, וניצור בנוסף את הקווים הכלליים של הגוף (הקווים אשר אינם נמצאים במקביל לאף אחד מהצירים):



תמונה מס' 22

לבסוף, נשלים את הקו של המעגל הפנימי (הצד הפנימי של הקדח) ונמחק את התיבה החוסמת:



תמונה מס' 23

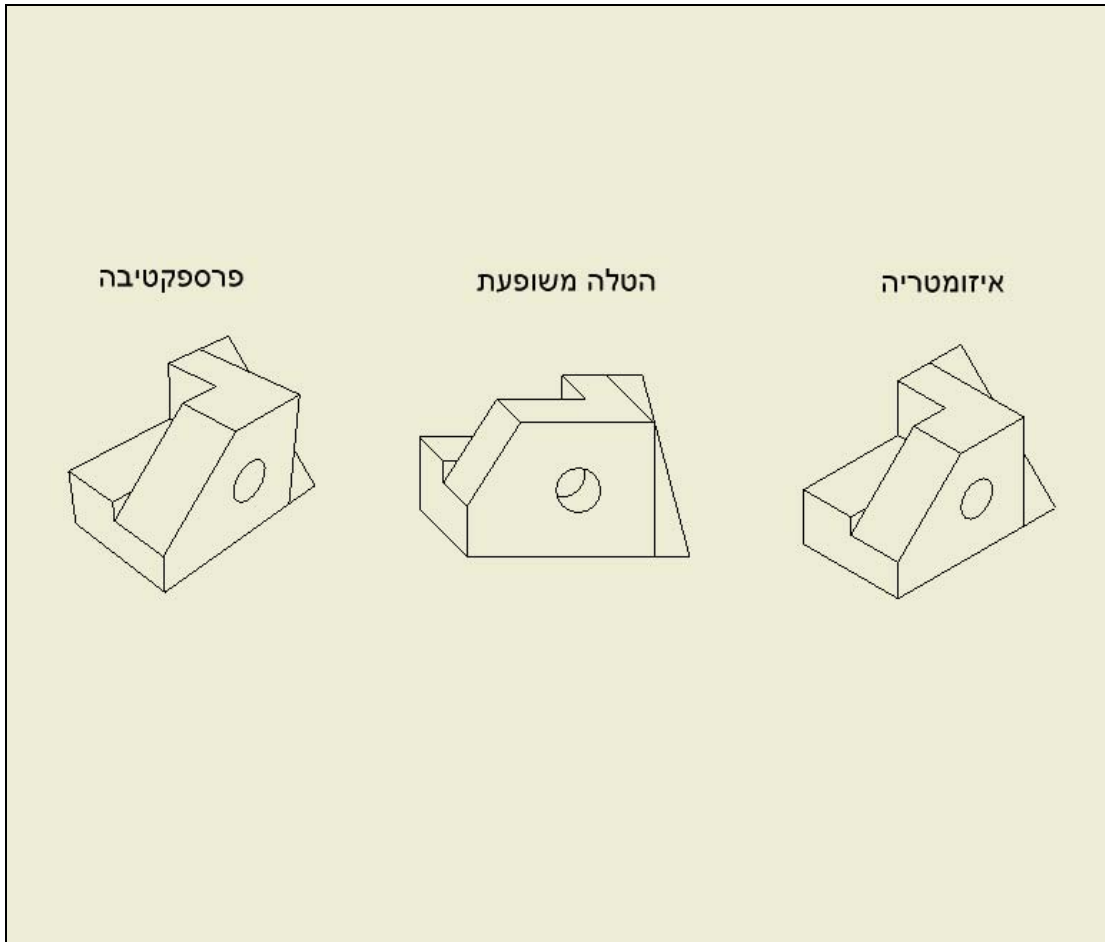
על מנת לבדוק האם המעגל הפנימי נראה או לא, יש למדוד את אורך הקדח, לקצרו על פי מידת הקיצור הנבחרת. במקרה זה, עומק הקדח הינו 10 מילימטר ולכן נמדדו



5 מילימטרים לאורך ציר Y. המרחק נמדד ממרכז המעגל הקדמי. המעגל האחורי משורטט ורק המקטע הנראה שלו מושאר בהטלה משופעת.

לסיכום:

בכל מערכת בה נבחר להציג את הגוף, נקבל תמונה שונה. להלן הגוף הנתון בשלושת מערכות הצירים (מימין לשמאל): הטלה משופעת, איזומטריה ופרספקטיבה:



תמונה מס' 24