

# משדדות דיסק (דיסקוס)

## עבודת גמר

קורס מיכון חקלאי 2024

ארגון עובדי הפלחה – שדה אליהו



מגישים:

אבי כספי

רועי ריטמן

שלמה שמחון

עורב: שלמה שמחון

# משדדות מבוא



- משדדָה היא כלי חקלאי המשמש לעבודות גימור שונות על פני השדה: שבירת רגבי אדמה גדולים אחרי החריש, יישור השטח, כיסוי זרעים וכדומה.

בשונה:



- מחרשה ומשתת משמשים לעיבוד ראשוני עמוק יותר של הקרקע.

- קלטרת משמשת לעיבוד שכבת הקרקע העליונה של שדה.

# משדדות - היסטוריה



ישעיהו כח, כד

פעולת השידוד מוזכרת בתנ"ך:

"הכל היוֹם יִחַרֶשׁ הַחֲרֹשׁ לְזָרַע יִפְתַּח וַיִּשְׂדַּד אֲדָמָתוֹ"

"יִפְתַּח", פתיחת האדמה לטובת חלחול הגשם והחמצן. "וישדד", שידוד, יצירת שדה על ידי ריכוך האדמה ופירור רגבי האדמה, כך שהאדמה תוכל לקלוט את הזרע. שתי פעולות אלה נועדו להטיב את הקרקע כחלק מהחרישה.

בדומה לחריש, פעולת השידוד נעשתה בתחילה ע"י:

- האדם לבדו.
- שוורים וסוסים.
- בחקלאות המודרנית היא נגררת ע"י טרקטור.

# סוגי משדדות



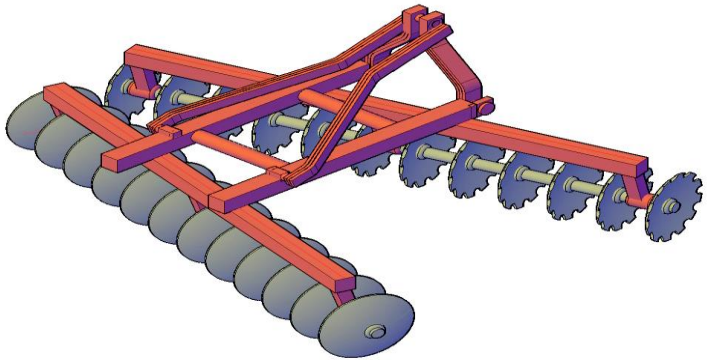
- משדדות קיימות בסוגים ובגדלים שונים, בהתאם ליעדן. לרוב הן בנויות ממסגרת קשוחה, אליה מוצמדים דסקיות, שיניים, שרשרת מקשרת ועוד אמצעי עיבוד.

- משדדות שרשרת משמשות בעבודות קלות יותר, לדוגמה יישור אדמה מעובדת, או כיסוי זרעים.

- **משדדות דסקיות** משמשות בעיקר לעבודה קשה יותר כמו פירור גושי האדמה.

- יש גם סוגים מגוונים של משדדות כח, המונעות בתמסורת מהטרקטור במקום להסתמך רק על משקל המשדדת ותנועת הטרקטור.

# משדדות דיסק



Incorporating of crop residue into the soil with disking

בארץ מקובלות שתי צורות עיקריות:

1. דיסק שדה

2. דיסק מוסט

תפקידים:

- פירור הקרקע לעומק 15-30 ס"מ
- היפוך וערבוב הקרקע
- השמדת עשבייה
- חתוך והצנעת שיירי גידול
- הצנעת זבל ודשנים

# שמושי משדדות דיסק



- **בגידולי בעל – השקייה במשקעים טבעיים (פלחה)**

השימוש יהיה בד"כ ככלי עיבוד יחידי או יסודי לטובת הגידול הבא.



- **בגידולי שלחין – השקייה מלאכותית**

השימוש יהיה בעיקר ככלי עיבוד משני - לשבור ולפורר רגבי קרקע גדולים וקשים לאחר עיבוד ראשוני (מחרשה, משתת) כשלב בהכנת מצע זרעים.

- **כהכנה לחריש – פירור פני השטח העליונים, חיתוך שאריות צמחייה ועשבייה בטרם הפיכת הקרקע – נותנים תוצאת חריש יעילה יותר**



- **גידולי חורף - ניתן לזרוע מיד לאחר עבודת הדיסק.**

# שמושי משדדות דיסק



## דיסק מוסט - עיבודי מטעים

- מבנה לא סימטרי.
- מיועד להשמדת עשבים, פתיחת פני הקרקע, לאווור ולקליטת מים.
- יתרונות:
  - לא פוגע בשורשי העצים, הוא מתגלגל מעליהם.
  - ניתן להסיטו ולקרבו אל שורות העצים בזמן שהטרקטור נע בין השורות.

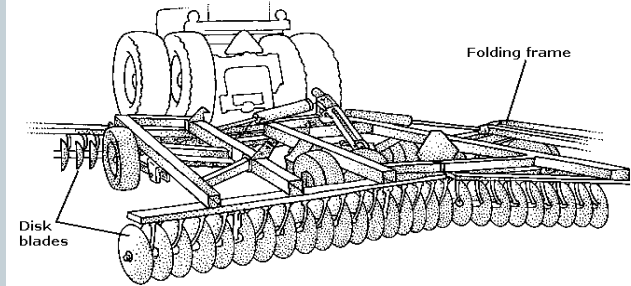
# מגבלות משדות דיסק



- בקרקע חולית – נגרם נזק למבנה הקרקע, שחיקת תלכיד הקרקע (soil aggregate-מקבץ של חלקיקי קרקע משניים הנמשכים אחד לשני בכוח גדול יותר מחלקיקים אחרים בסביבתם כתוצאה מסוכני מליטה וכוחות תילכוד)
- בקרקע לחה – מתקבל הידוק מתחת לשכבת העיבוד, תקיעות ואפקט הדבקה של אדמה לדיסקים. לא מומלץ.
- נדרש טרקטור כבד וחזק לגרירת הכלי.

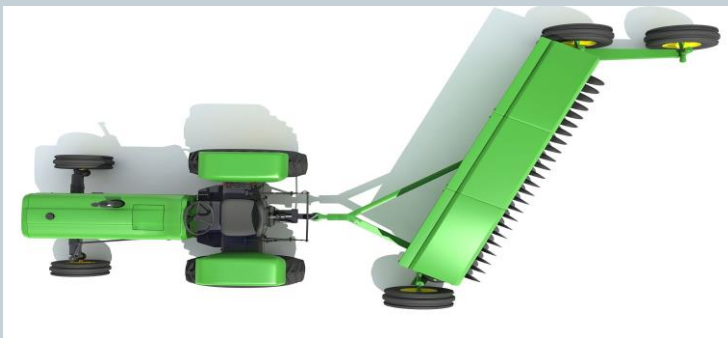
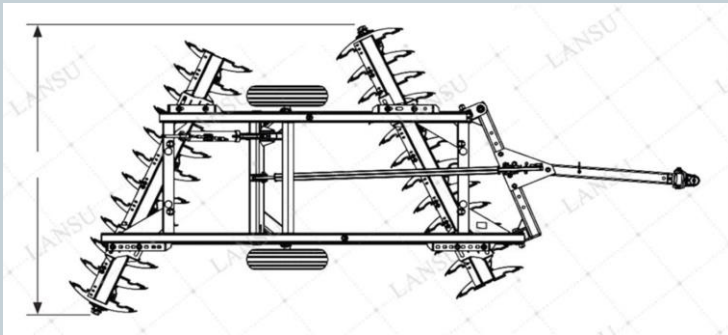


# דיסק שדה - מאפיינים



- דיסק שדה הינו כלי סימטרי בעל ארבע סוללות לפחות.
- בתנאי קרקע קשים מקטינים את זווית הדיסק של הסוללות הקדמיות מזו של הסוללות האחוריות.
- הציר הסימטרי האורכי של הכלי מתלכד עם זה של הטרקטור.
- בכדי שגלגלי הטרקטור לא יהדקו את השטח שעובד, עדיף שדיסק השדה יהיה רחב יותר מהטרקטור.
- להובלת הכלי ולסיבובו יש מגוון פתרונות כגון: סגירה מכנית, בוכנות הידראוליות וגלגלי נסיעה מוגבהים בשעת עבודה.

# דיסק מוסט - מאפיינים



- דיסק מוסט (דיסק מטעים) הינו כלי לא סימטרי.
- בנוי מסוללה קדמית ואחורית המוטות בזווית זו כלפי זו.
- זווית סוללת הדיסק הקידמית בד"כ תהיה קטנה מהסוללה האחורית.
- ניתן להסיט את מרכז הכלי בייחס לציר הסימטרי של הטרקטור ולעבוד בהיסט ימני או שמאלי וללא היסט.

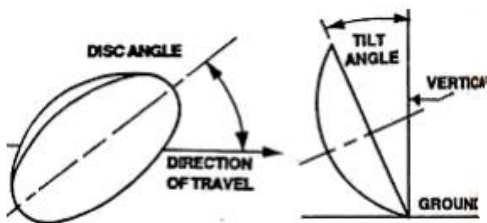
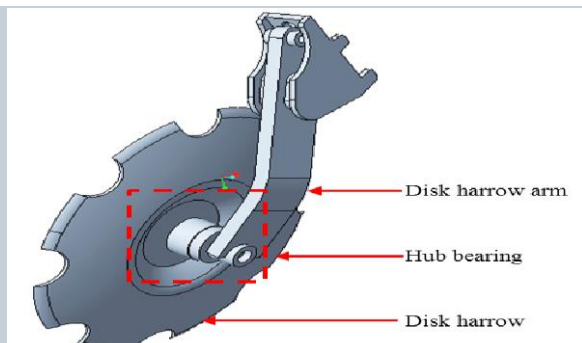
# יחידה קידמית ואחורית - תפקידים



- יחידה קידמית - לפתוח את הקרקע.

- יחידה אחורית - להחזיר את הקרקע למקומה, כך שהשדה כמעט מיושר.

# מבנה וסוגי יחידת הדיסק - Harrow



- זווית הנטייה של הדיסק בייחס לאנך הגל הינה אפס. בסוללה, הדיסקים מחוברים בגל אחד במרווח אחד 18 – 20 ס"מ. גל זה מחובר אל שלדת הכלי. סוללות הדיסקים סובבות יחד תוך כדי התקדמות המשדדה כתוצאה מתנועת משיכת הטרקטור.
- קוטר יחידת העיבוד – הדיסק הינו 16" ל- 32" במשדות כבדות.
- משקל ליחידת רוחב עיבוד נע בין 60 – 200 ק"ג.
- עומק העיבוד המירבי מגיע כדי 1/3 מקוטר הדיסק ובהתאם לקרקע וכיוון המשדדה.
- צורת הדיסק קעורה בד"כ ותשתנה בהתאם לתנאי הקרקע ולמטרת העיבוד.
- ככל שהקיעור גדל, חדירות ופירור / ערבוב ישתפרו אך נדרש כוח גרר גדול.
- להבי הדיסקים לרוב חלקים.
- זווית עבודת הדיסק בייחס לקרקע – שלילית (במחרשה, משתת – חיובית).

# ריתום אנכי לטרקטור והשפעתו



❖ מרחק הכלי מהטרקטור בד"כ יחסית רחוק כך שמרכז ההתנגדות של הדיסק הינו קרוב לפני הקרקע.

נקודות ריתום:

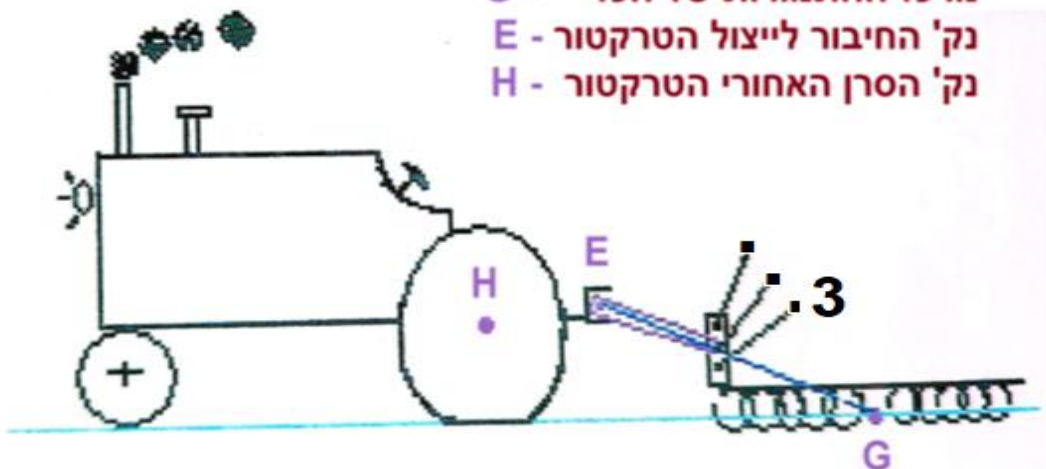
■ 2 – ריתום רגיל.

■ 1 – ריתום גבוה מאלץ את סוללת הדיסקים הקדמית להיכנס יותר לקרקע.

■ 3 – נמוך, כאשר הטרקטור נוטה להחלקה.

ריתום זה יעביר את משקל הדיסק לטרקטור.

G - מרכז ההתנגדות של הכלי  
E - נק' החיבור לייצול הטרקטור  
H - נק' הסרן האחורי הטרקטור



# עומק עיבוד הדיסק



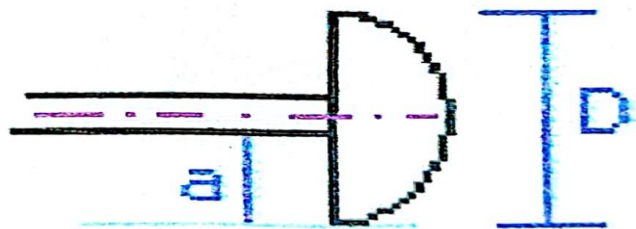
עומק עיבוד מירבי:

$$a = < 3/8 * D$$

פתרונות לשינוי עומק הדיסק:

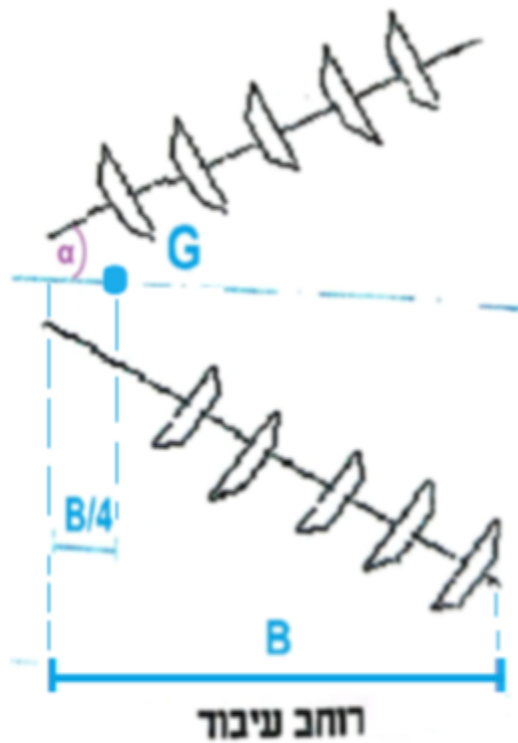
- בחירת ריתום נכון (שקף קודם).
- הורדת / הוספת משקולות.
- בחירת דיסק עם מאפיינים שונים (קעורה, מפורצת, קונית).
- שינוי זווית בכלי בין יחידה קידמית לאחורית.

## עומק עיבוד



# כוחות, רוחב עיבוד ומרכז התנגדות

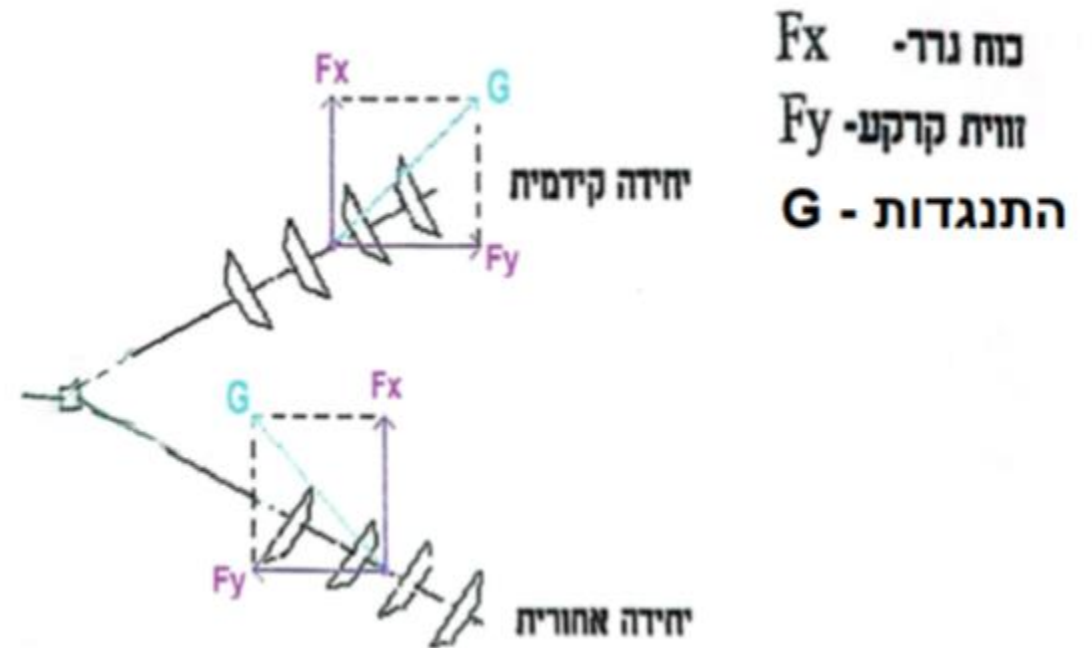
## רוחב עיבוד ומרכז התנגדות



**G** - מרכז התנגדות  
הדיסק נמצא בערך  $B/4$   
מהצד הסגור על חוצה  
הזווית

**B** - רוחב עיבוד הדיסק

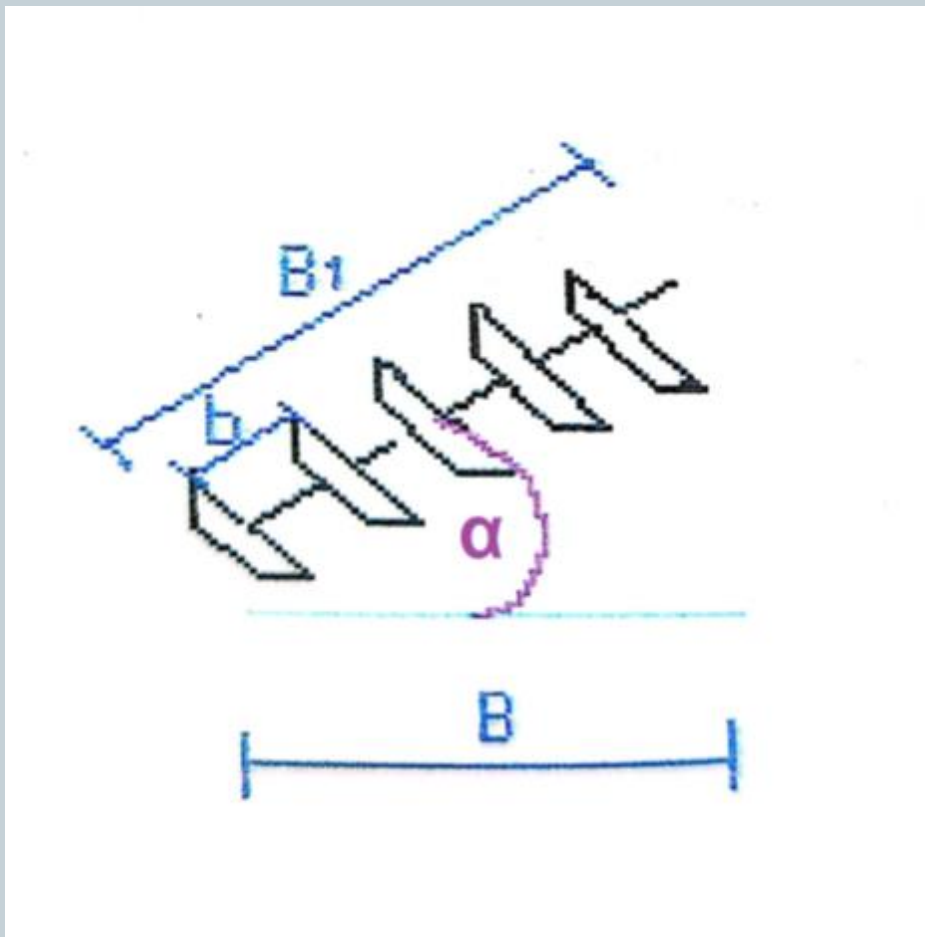
## כוחות המופעלים על הדיסק



$F_x$  - כוח נרד-  
 $F_y$  - זווית קרקע-  
**G** - התנגדות

כוח גרר  $F_x$  של הדיסק שווה למשקל הדיסקאות

# חישוב רוחב עיבוד הדיסק



נתון:

$b$  – מרחק בין הדיסקים.

$Z$  – מס' הדיסקים.

$\alpha$  – זווית מקו מרכז בין הדיסקים לאחת הסוללות.

$B1$  – רוחב סוללת הדיסקים

$B$  – רוחב עיבוד הכלי בקרקע.

$$B = Z * b * \cos \alpha$$



# התאמת טרקטור לדיסק – חישוב דוגמא



- משדדות דיסק למיניהן אינן פועלות בעומק רב.
- הן נמצאות במרחק גדול יחסית מהטרקטור ומונחות על האדמה. לכן הן יוצרות זווית קטנה בקו המשיכה שמקטין את העברת עומס המשקל של הכלי לטרקטור.
- נדרש טרקטור גדול וכבד לעבוד עם דיסק.

# התאמת טרקטור לדיסק – חישוב דוגמא



- יש לגרור דיסק מוסט בעל 12 דיסקות בכל יחידה, משקל כל יחידה 80 ק"ג. איזה טרקטור מתאים לכך (משקל והספק)?

יחידות  $Z = 12$

- נחשב כח גרר - 2000 Kgf →  $F_x = 2 * Z * 80 = 24 * 80 = 1920 \text{ Kgf}$

- נניח אפקט בולדוזינג- התנגדות לגלילה ← נניח מקדם אחיזה  $\mu=0.5$

משקל הטרקטור יהיה כפול מכוח הגרר ←  $W_t = F_x / 0.5 = 4000 \text{ Kg}$

- נניח מקדם גלילה מרבי  $F = 0.15$  ← נחשב כח לגלילה  $F_g$  ←

$$F_g = 0.15 * W_t = 0.15 * 4000 = 600 \text{ Kgf}$$

- נניח מקדם החלקה 12%

- נניח נצילות 0.75  $N_{ed} = 0.75$

# התאמת טרקטור לדיסק - חישוב דוגמא



- חישוב הספק מנוע טרקטור כדי לגרור דיסק ב  $V_x = 8$  קמ"ש:  
(הספק = מהירות \* כח)

$$N_d = F_x * V_x / 270 = 1920 * 8 / 270 = 57 \text{ Hp} \rightarrow \text{גרר}$$

$$N_g = F_g * V_x / 270 = 600 * 8 / 270 = 18 \text{ Hp} \rightarrow \text{גלילה}$$

$$N_s = N_d * 12\% = 57 * 0.12 = 7 \text{ Hp} \rightarrow \text{החלקה}$$

$$N_e = (N_d + N_g + N_s) / N_{ed} \text{ (נצילות)}$$

$$N_e = (57 + 18 + 7) / 0.75 = 109 \text{ Hp} \rightarrow +10\% \rightarrow 120 \text{ Hp}$$

- נבחר טרקטור במשקל 4 טון ובהספק של 120HP

## נתונים משקף קודם:

משקל הטרקטור  $W_t = 4000 \text{ Kg}$

כח גרר  $F_x = 1920 \text{ Kgf}$

כח גלילה  $F_g = 600 \text{ Kgf}$

נצילות  $N_{ed} = 0.75 \%$

חישוב הספק טרקטור  $N_e =$

חישוב הספק גרר  $N_d =$

חישוב הספק גלילה  $N_g =$

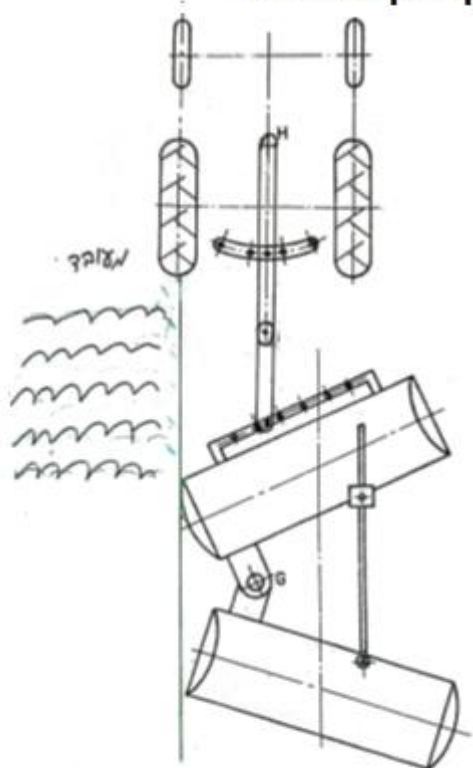
חישוב הספק החלקה  $N_s =$

# סוגי ריתום שונים



## היסט ללא כוחות צד

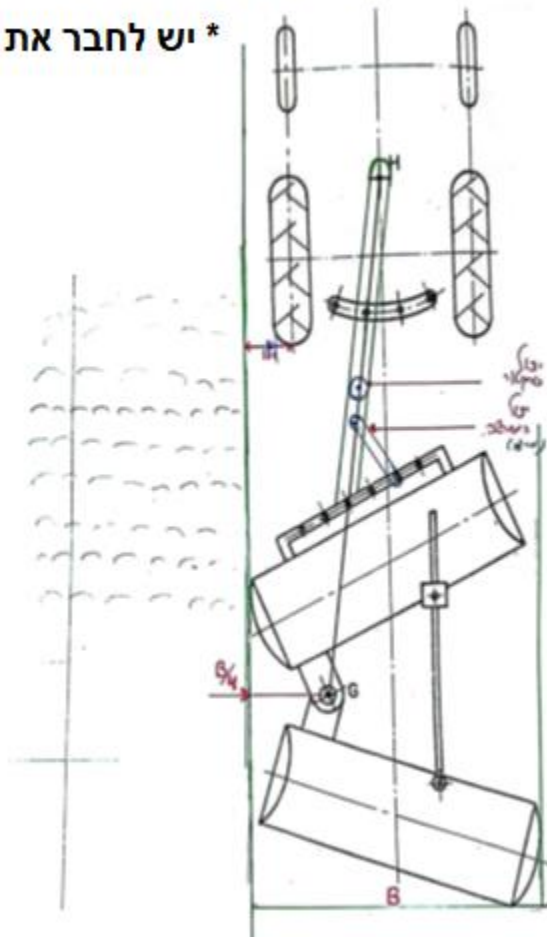
- \* ריתום ישיר לייצול הטרקטור
- \* המייצב לא מחובר
- \* יתרון - אין כוחות צד



המכונה אינה מאזנת - יש להוסיף משקב על המכונה

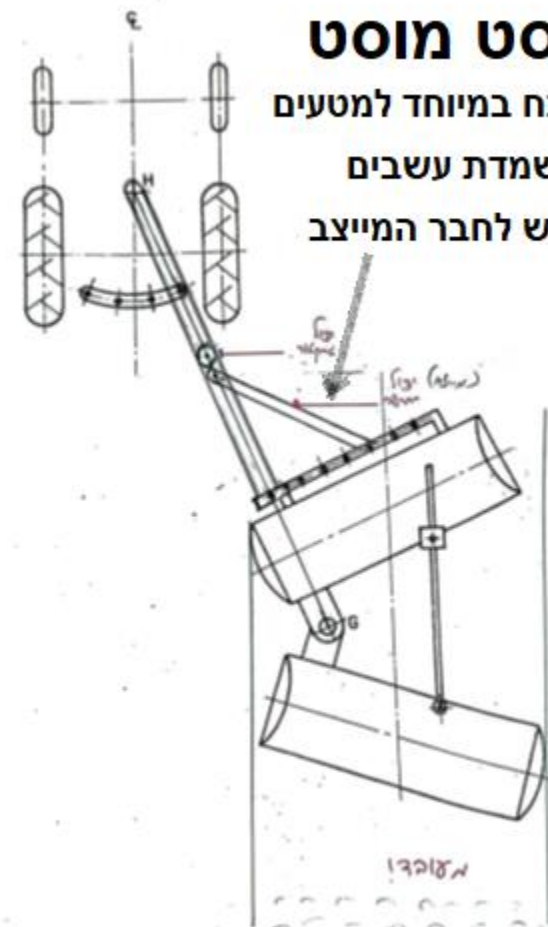
## ריתום להיסט רצוי

- \* יש לחבר את המייצב



## היסט מוסט

- \* פותח במיוחד למטעים
- \* להשמדת עשבים
- \* נדרש לחבר המייצב



# מקורות



● מקורות:

- מכונות חקלאיות – י' אלפר, הוצאת מסדה 1986
- מכונות חקלאיות – פרופסור שלמה אטינגר הוצאת מסדה 1956
- אינטרנט



תודה על ההקשבה

