

---

# רוחב פס

25 מרץ 2025

הרצאה 2

Slides Credits: Steve Zdancewic (UPenn)

# נושאים להיום

---

• רוחב פס

# יחידות ומדדים

- $Mbps = 10^6 \text{ bits/sec}$
- סיביות  $byte = 8 \text{ bits}$  בית
- $KB = 2^{10} \text{ bytes} (= 8,192 \text{ bits})$
- $MB = 2^{20} \text{ bytes} (= 8,388,608 \text{ bits})$
- $GB = 2^{30} \text{ bytes} (= 8589934592 \text{ bits})$
- $ms = 10^{-3} \text{ seconds}$  שניות
- $\mu s = 10^{-6} \text{ seconds}$  שניות

• מהירות האור

– בחלל:  $3 \times 10^8 \frac{m}{sec}$

– בנחושת או סיב אופטי:  $2 \times 10^8 \frac{m}{sec}$

# משוואות חשובות

---

• זמן שליחה כולל = העברה (Propagation) + שידור (Transmit) + תור (Queue)

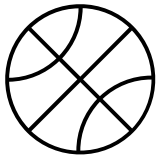
•  $Propagation = \frac{Distance}{SpeedOfLight}$

•  $Transmit = \frac{Size}{Bandwidth}$

•  $Queue = ?$


# זורקים כדור

---







# מה אם הכדור נראה ככה?


<https://specialneedstoys.com/can/communication/games/rainbow-ribbon-comet-ball.html>




Need help?  
877-509-7524




Catalogue About Us Login BASKE




VISUAL




AUDITORY




TACTILE




BODY AWARENESS




SWING AND ROCK




MOTOR



COMMUNICATION




DEVELOPMENTAL



MSE  
SENSORY ROOM EQUIPMENT

[Home](#) > [Communication](#) > [Games](#) > [Rainbow Ribbon Comet Ball](#)




## Rainbow Ribbon Comet Ball

Our Ref #: 4RRCB

**\$9.25**

[Add to Basket](#)

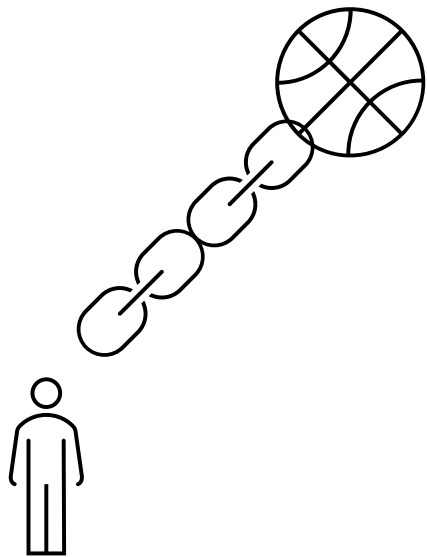
 [ADD TO WISHLIST](#)

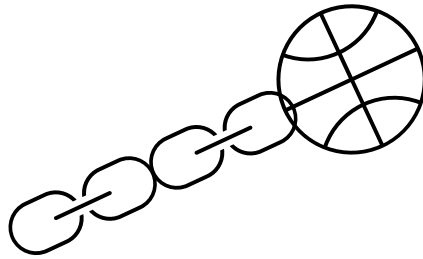
### Description

Encourage users to develop gross motor skills in a fun and exciting way with this rainbow ribbon ball. The soft inflatable PVC vinyl ball is bright orange and easier to see, making it more engaging for users, encouraging them to pick up and play. The twelve rainbow streamer tails are durable parachute material and extra long to help make catching easier with a larger surface area. Watch as the bright colours soar through the air, providing a fun visual experience. The bright colours on this ball make it a great visual sensory tool to encourage visual tracking.

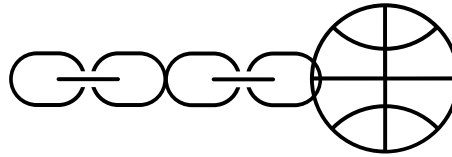
This rainbow ribbon comet ball is suitable for a wide range of activities such as; gymnastics, eye-hand coordination games, target activities, and adapted ball sports are supported with this unique ball.

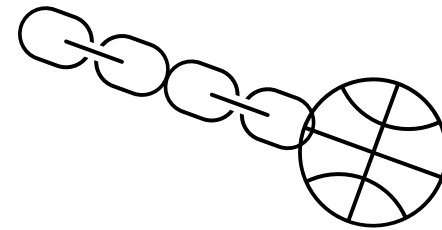
Simple to inflate to increase or decrease the bounce and grip options.

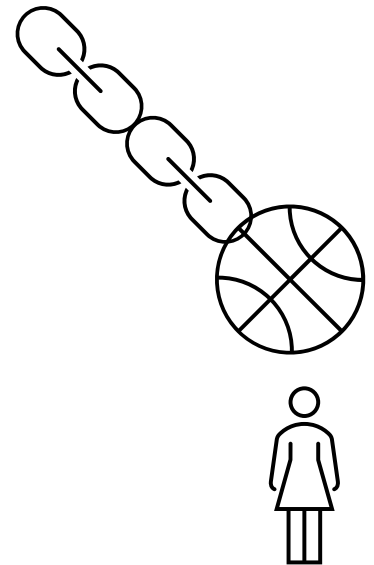






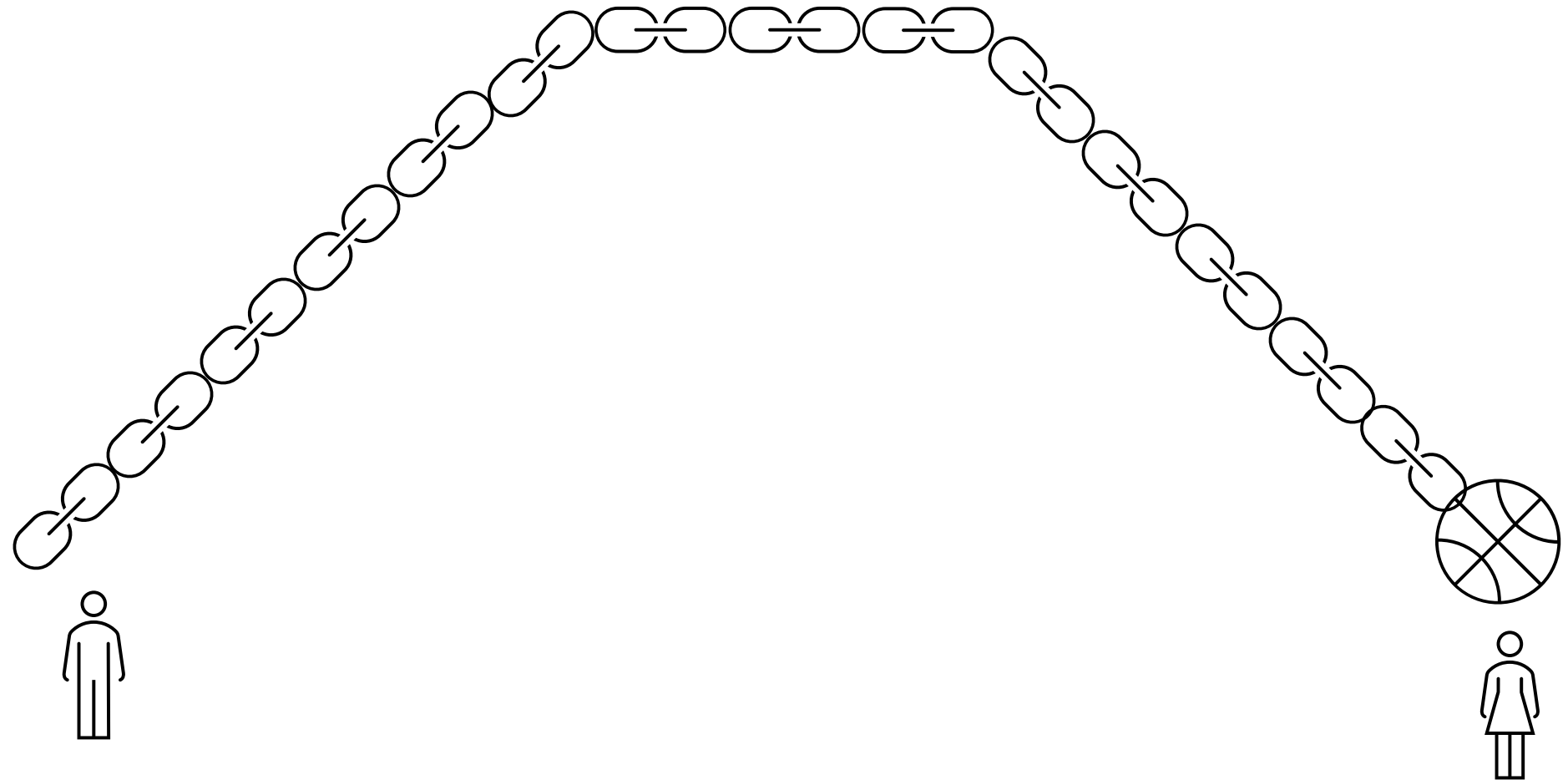




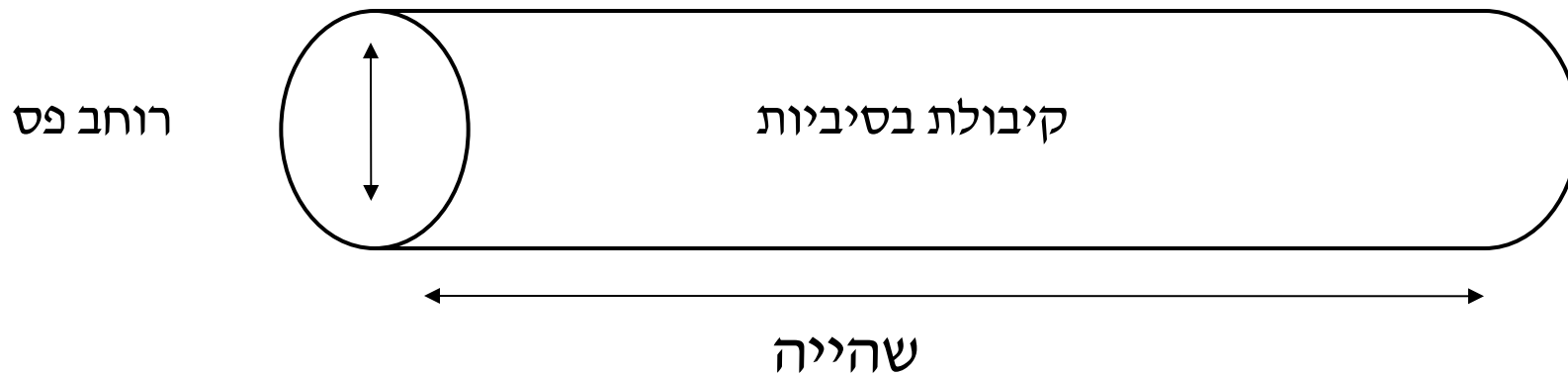


# *transmit > propagation*

---



# ביצועים : שהייה X רוחב פס



- שהייה X רוחב פס מחשב את כמות הסיביות שיכולות להיות "באוויר" ברגע נתון
- ניצול מרבי של משאבים : תדאגו שהצינור יהיה מלא

# זמן שליחה כולל: חיבור ישיר



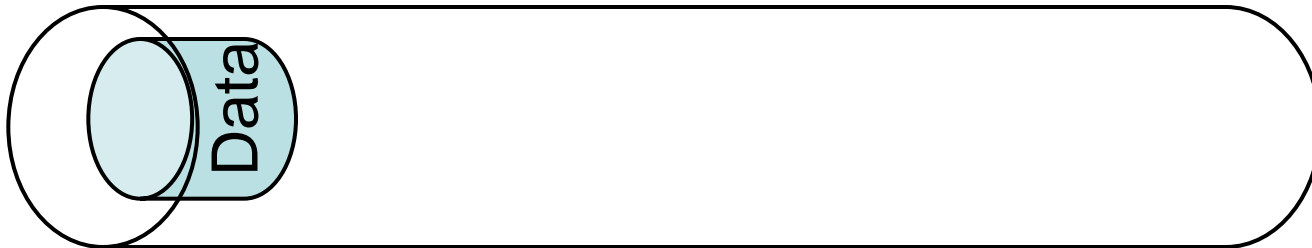
נתונים עוברים בצינור במהירות האור

זמן

$t = 0$

נתונים מוכנים לשליחה

# זמן שליחה כולל: חיבור ישיר



נתונים עוברים בצינור במהירות האור

זמן

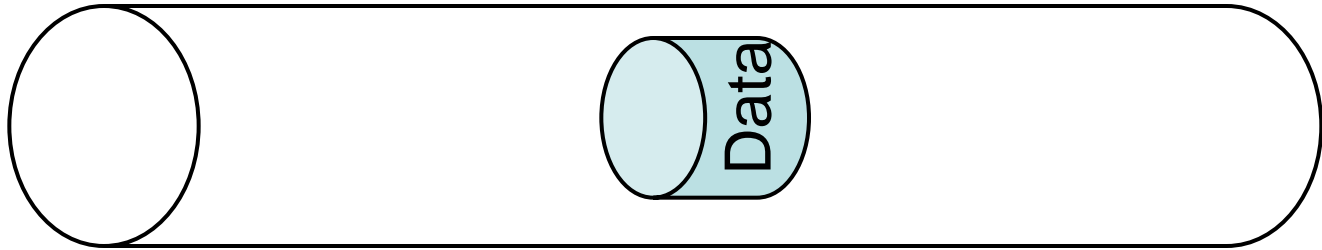
$t = 0$

נתונים מוכנים לשליחה

$t = \text{transmit}$

נתונים סיימו להיכנס לצינור

# זמן שליחה כולל: חיבור ישיר



נתונים עוברים בצינור במהירות האור

זמן

$t = 0$	נתונים מוכנים לשליחה
$t = transmit$	נתונים סיימו להיכנס לצינור
$t = transmit + k$	נתונים עוברים בצינור ( $transmit + k < propagation$ )



# זמן שליחה כולל: חיבור ישיר



נתונים עוברים בצינור במהירות האור

זמן

$t = 0$	נתונים מוכנים לשליחה
$t = transmit$	נתונים סיימו להיכנס לצינור
$t = transmit + k$	נתונים עוברים בצינור ( $transmit + k < propagation$ )
$t = propagation$	סיבית ראשונה מגיעה ליעד

# זמן שליחה כולל: חיבור ישיר



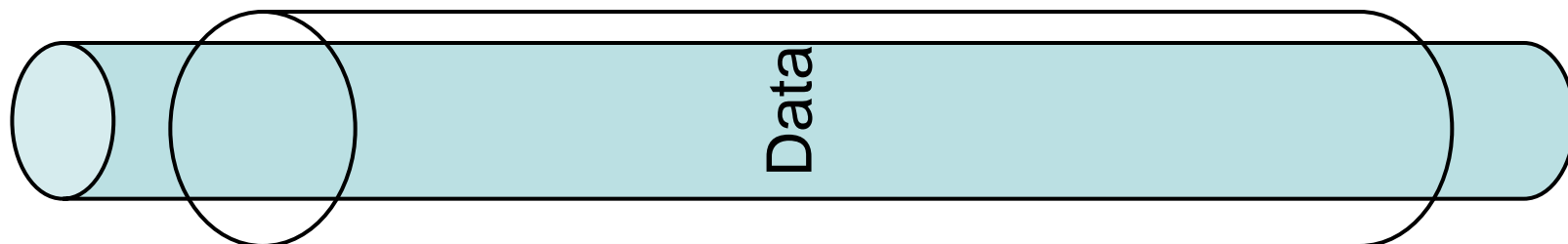
נתונים עוברים בצינור במהירות האור

## זמן

$t = 0$	נתונים מוכנים לשליחה
$t = transmit$	נתונים סיימו להיכנס לצינור
$t = transmit + k$	נתונים עוברים בצינור ( $transmit + k < propagation$ )
$t = propagation$	סיבית ראשונה מגיעה ליעד
$t = transmit + propagation$	סיבית אחרונה מגיעה ליעד

# $transmit > propagation$ אם

הסיבית הראשונה יוצאת מהצינור לפני שהסיבית האחרונה נכנסת



נתונים עוברים בצינור במהירות האור

זמן

$t = 0$	נתונים מוכנים לשליחה
$t = transmit$	נתונים סיימו להיכנס לצינור
$t = transmit + k$	נתונים עוברים בצינור ( $transmit + k < propagation$ )
$t = propagation$	סיבית ראשונה מגיעה ליעד
$t = transmit + propagation$	סיבית אחרונה מגיעה ליעד

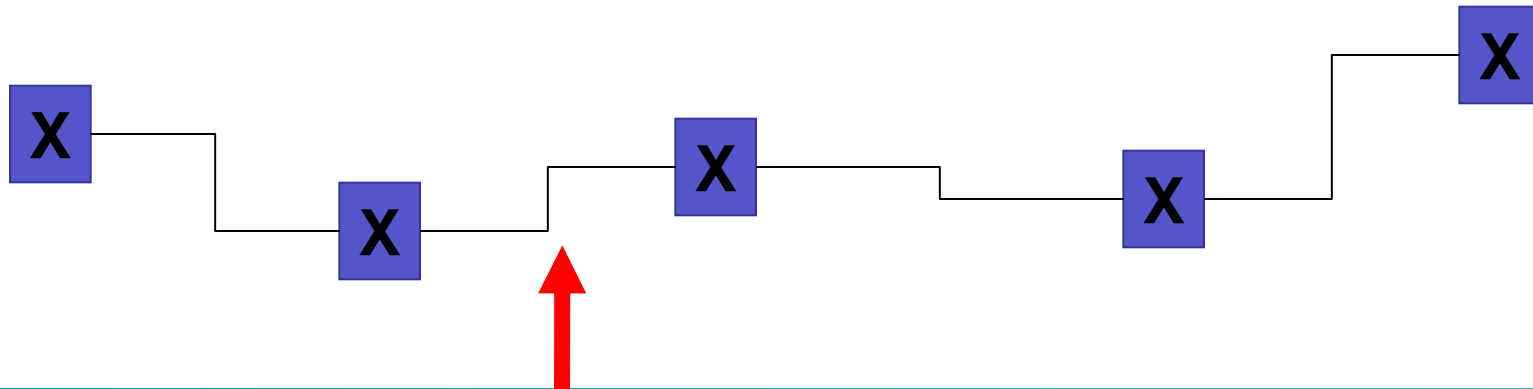
עדיין נכון!

# מסלולים בנויים מחיבורים

רוחב פס המסלול =  
רוחב הפס של  
צוואר הבקבוק

שהיית המסלול  
היא חיבור של כל  
שהיות החיבורים  
(ועוד זמני מיתוג)

חיבורים מחברים  
+1 רכיבי רשת  
• מתגים, נתבים,  
רכזות, גשרים,  
וגו





האינטרנט בבית איטי

איזה חבילה יש לך?

100Mbps, 100ms ping

מציעה אחת משתי הצעות :

1. שיפור רוחב הפס ל-1Gbps

2. שיפור ה-ping ל-10ms



**איזה הצעה יותר טובה?**

# בדיקת מהירות מהמשרד שלי

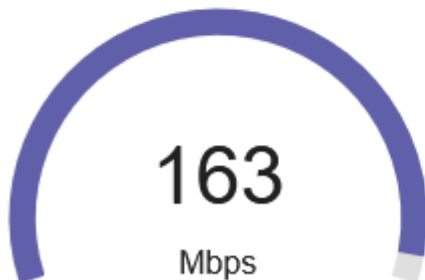
## Net Vision Speedtest

Start

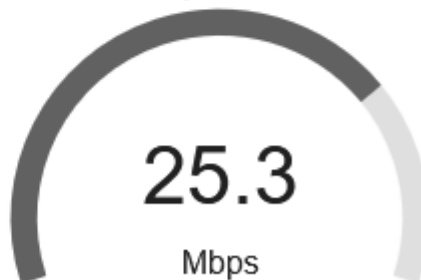
Ping  
**172** ms

Jitter  
**3.67** ms

Download



Upload



212.150.112.56 - Cellcom Fixed Line Communication L.P, IL (10610 km)

נסו מהבית שלכם :

<https://www.speedtest.net/>

# מוגבל שהייה : לשלוח 1 בית

שידור

זמן שידור: 1 בית	
100 Mbps	0.00008ms
1 Gbps	0.000008ms

העברה

שהייה 1 בית	100ms	10ms	שיפור?
100 Mbps	100.00008ms	10.00008ms	9.9x
1 Gbps	100.0000008ms	10.0000008ms	10x
שיפור?	0.0000008x	0.000008x	

# מוגבל רוחב פס : לשלוח 25MB

שידור

זמן שידור: 25MB	
100 Mbps	2.097152 s
1 Gbps	0.2097152 s

העברה

שהייה: 25MB	100ms	10ms	שיפור?
100 Mbps	2.147152s	2.102152s	0.021406x
1 Gbps	0.2597152s	0.2147152s	0.20957x
שיפור?	8.26733x	9.8x	



• רוחב פס