

# נושא השיעור: תנועה מעגלית – נסיעה במעקם

## חלק ב'

שם המורה: אביב שליט

המצגת נערכה ע"י אביב שליט  
כל הזכויות שמורות לוויסקול לימודים מקוונים בע"מ



yschool  
בכה לומדים היום!

פיזיקה



# סוגי פניות במחלק

• נבחן נסיעה במחלק בשלושה מצבים:

1. הכביש אופקי (מעקם) הכוח הרדיאלי היחיד הוא החיכוך הסטטי בין הגלים לכביש
2. הכביש חלק לגמרי ונטוי בזווית – רכיב מתוך הנורמל מהווה את הכוח הרדיאלי לבדו
3. כביש נטוי בזווית ועם חיכוך – הכוח הרדיאלי מורכב משילוב של הנורמל יחד עם חיכוך

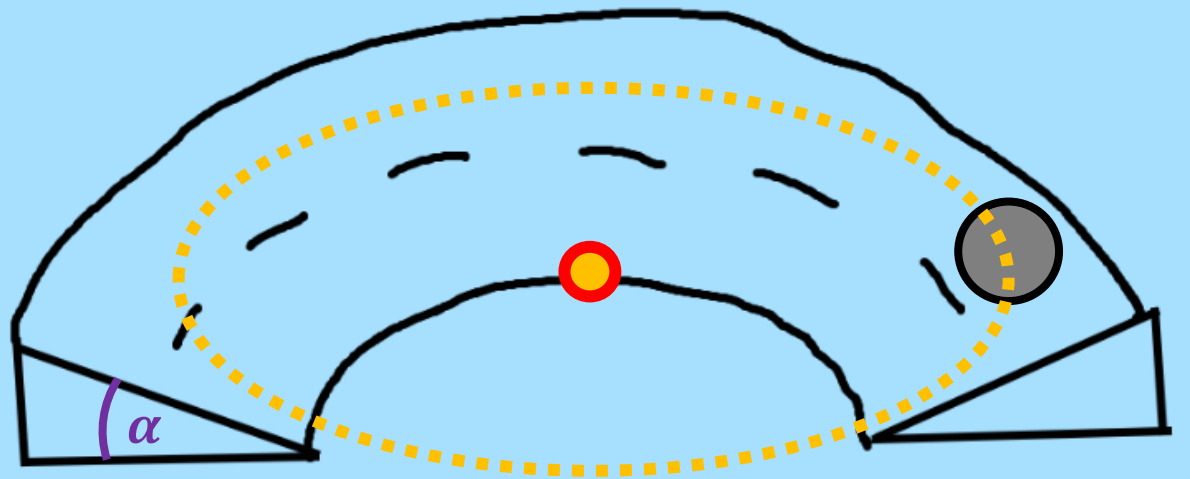
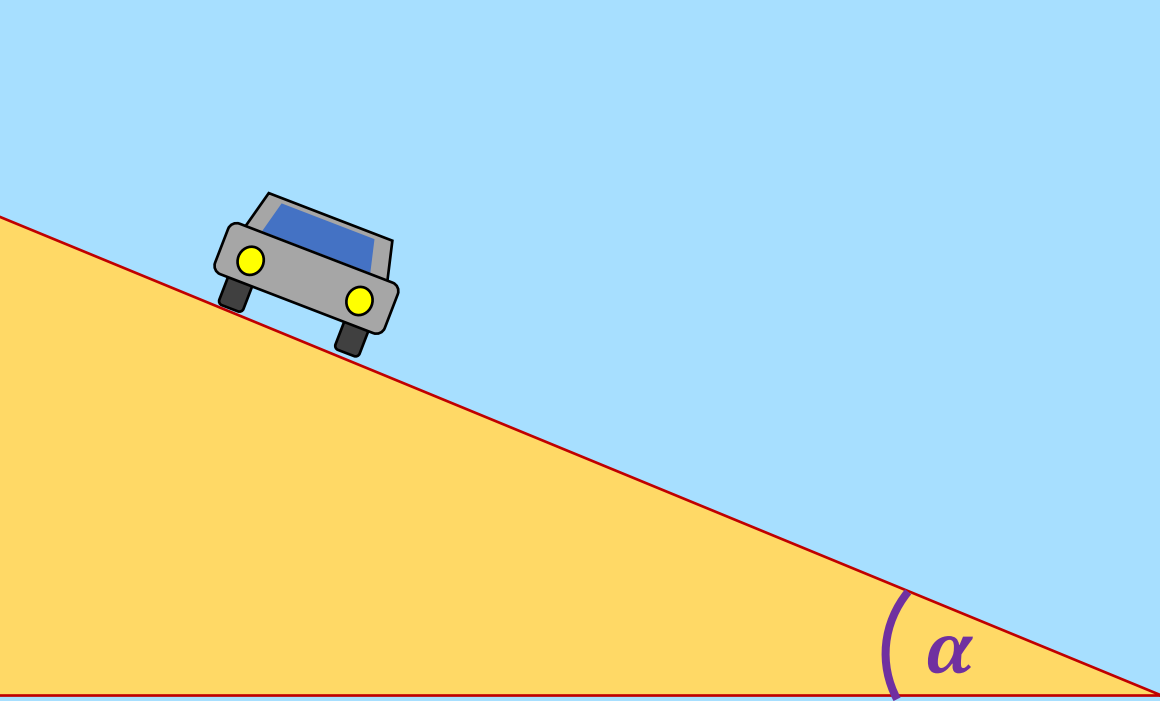


פיזיקה



# מקטע כביש מעגלי נטוי בזווית (חלק)

- ב. מה צריכה להיות זווית ההטיה כך שמכונית תוכל לסיים בבטחה את המקטע העגול בכביש חלק, במהירות שחישבנו בסעיף הקודם?



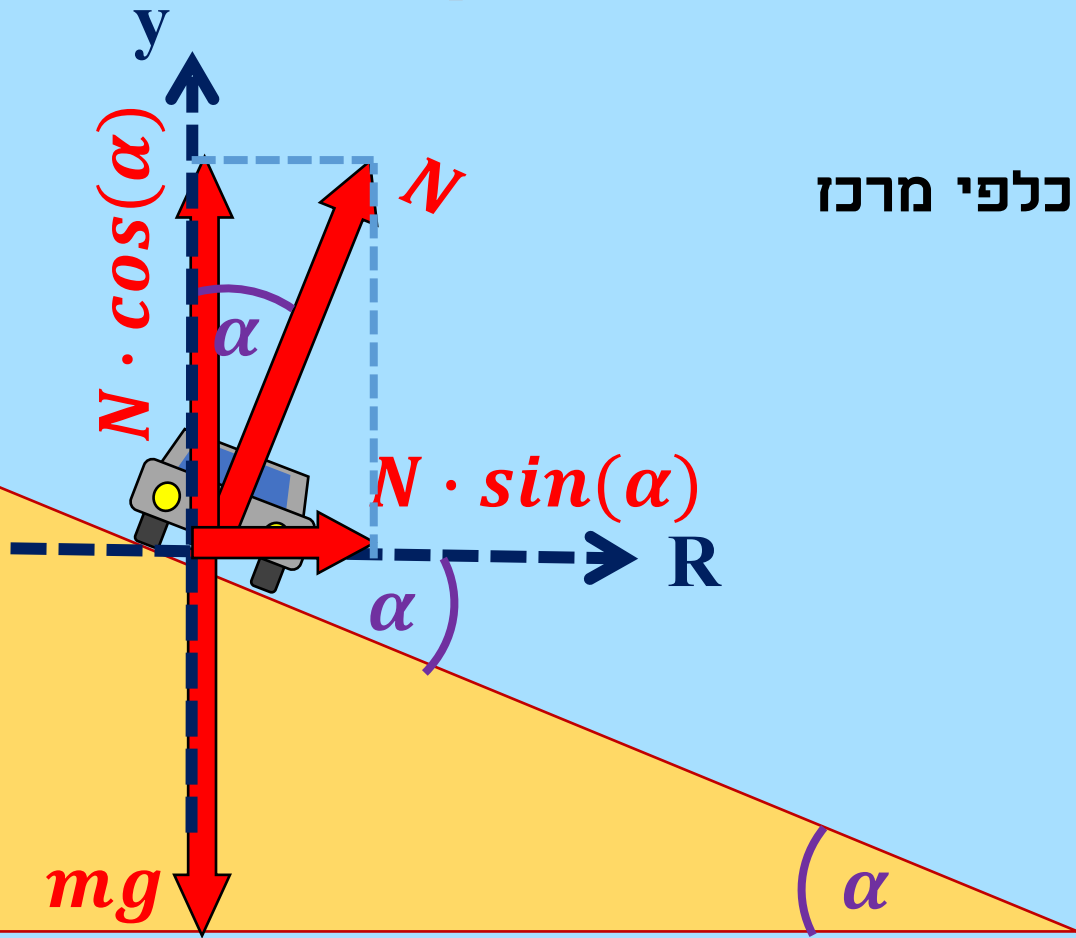
- נשים לב שצורת המסלול היא מעגל שמרכזו נמצא בנקודה דמיונית במישור הסיבוב



# מקטע כביש מעגלי נטוי בזווית (חלק)

- תרשים כוחות

- בתנועה מעגלית נבחר צירים כך שאחד מהם מצביע כלפי מרכז המעגל



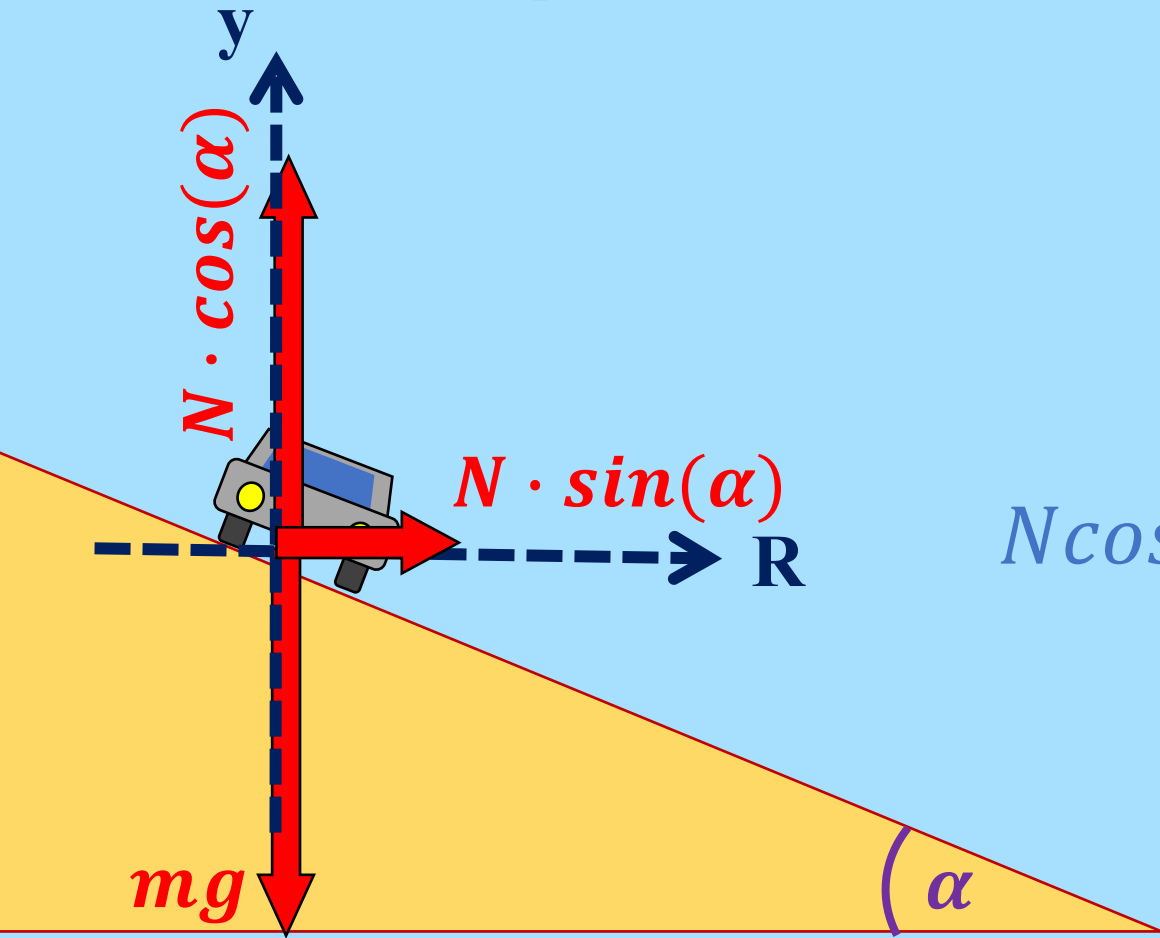
פיזיקה

y school  
בכה לומדים היסוד

$$E=mc^2$$

# מקטע כביש מעגלי נטוי בזווית (חלק)

- בציר האנכי מתקיים החוק הראשון של ניוטון
- בציר הרדיאלי מתקיים החוק השני של ניוטון



$$\Sigma F_y = 0$$

$$N \cos(\alpha) = mg$$

$$\Sigma F_R = ma_R$$

$$\cancel{N} \sin(\alpha) = \cancel{m} \frac{v^2}{R}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{v^2}{gR}$$



# מקטע כביש מעגלי נטוי בזווית (חלק)

• נציב את התוצאה מהסעיף הקודם

$$\tan(\alpha) = \frac{v^2}{gR}$$

$$v = \sqrt{\mu g R}$$

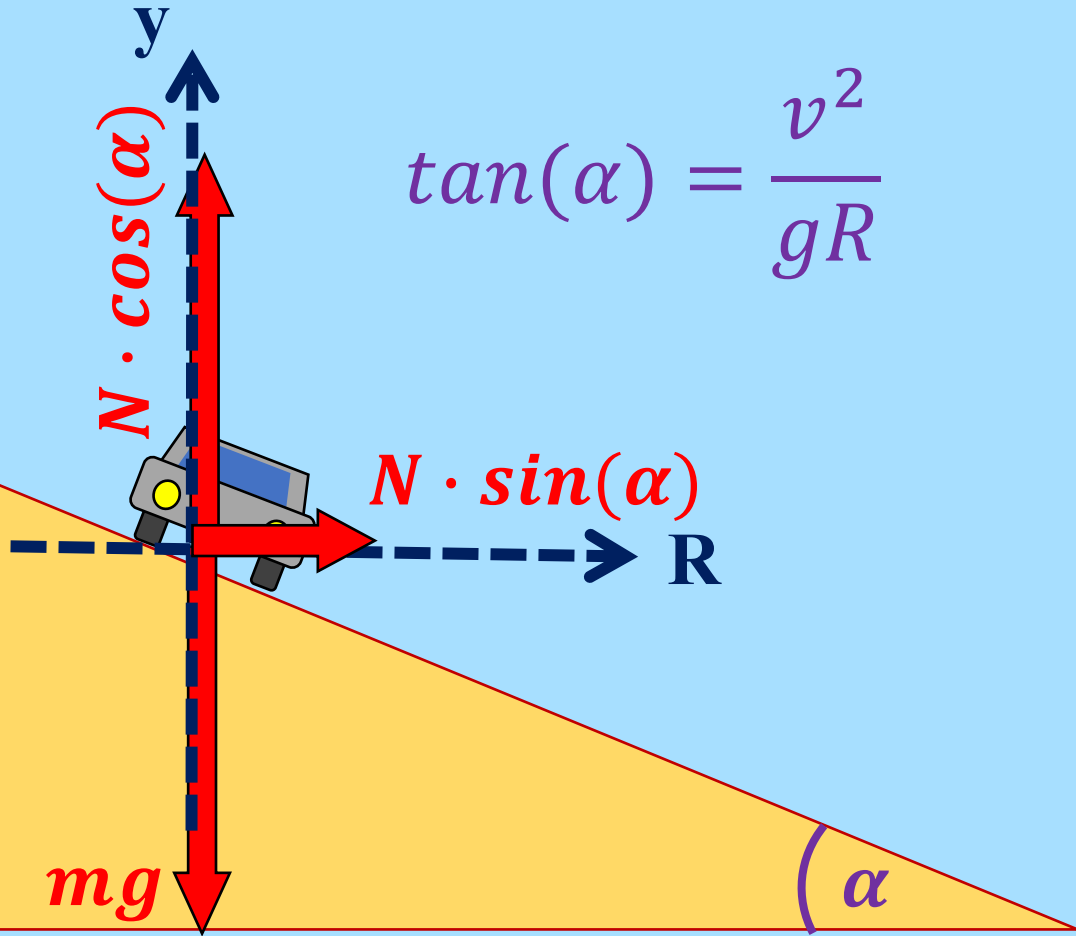
$$v^2 = \mu g R$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\cancel{\mu g R}}{\cancel{g R}}$$

$$\tan(\alpha) = \mu$$

$$\tan(\alpha) = 0.6$$

$$\alpha = 30.9^\circ$$



y school  
בכה לומדים היסוד

פיזיקה

$$E=mc^2$$

# מקטע כביש מעגלי נטוי בזווית (חלק)

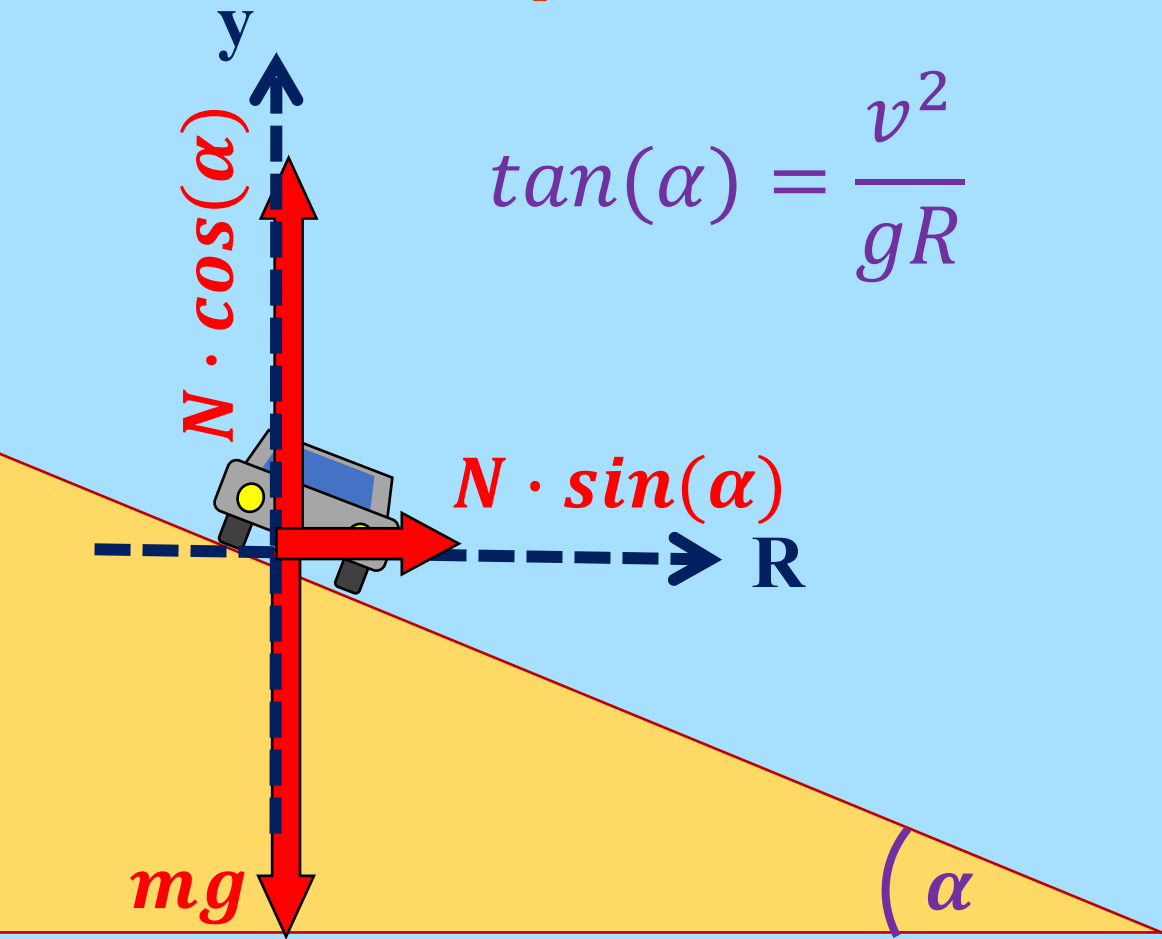
• אפשר גם לעבוד עם הצבת הערך שקיבלנו עבור המהירות

$$v = 18 \text{ m/s}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{18^2}{10 \cdot 54}$$

$$\tan(\alpha) = 0.6$$

$$\alpha = 30.9^\circ$$



y school  
בכה לומדים היסוד

פיזיקה

$$E=mc^2$$

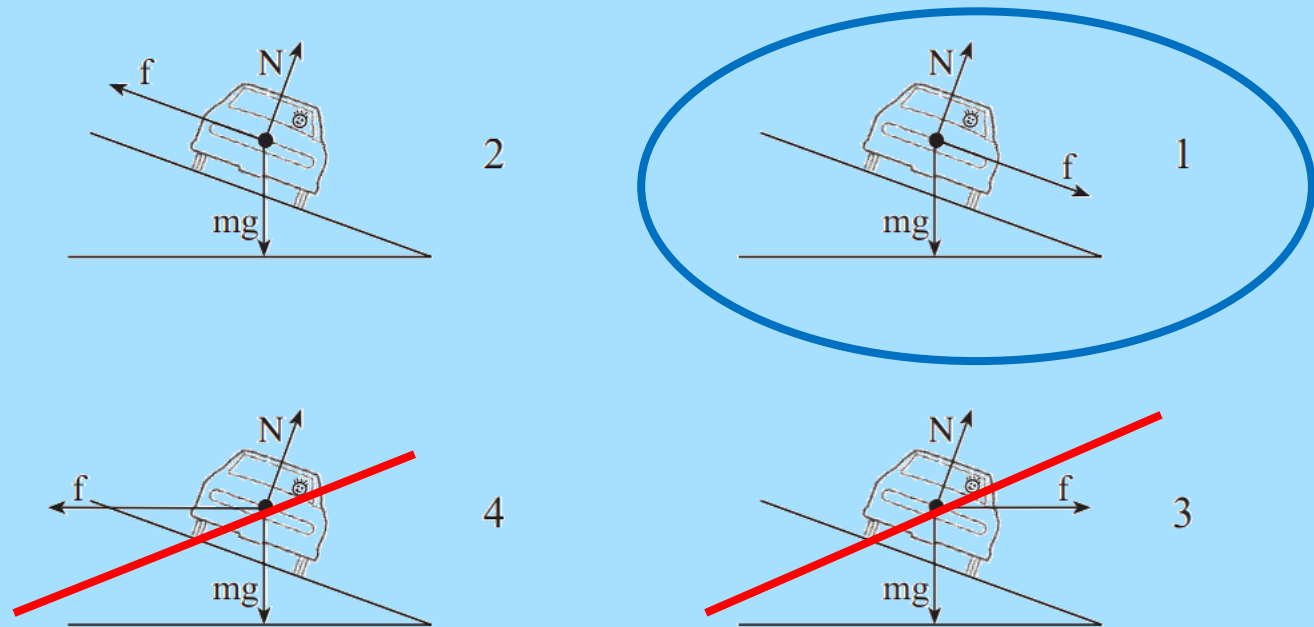


# מקטע כביש מעגלי נטוי בזווית

- כוח החיכוך יכול להיות אך ורק במקביל למשטח

- המכונית אינה מחליקה ולכן הכוח הצנטריפטלי (כלפי מרכז המעגל) גדול יותר

אילו מכונית הייתה נוסעת במעקם המוגבה, בלי להחליק (ברדיוס קבוע), במהירות גדולה מזו שחישבת בסעיף א, איזה מבין ארבעת הסרטוטים 1-4 שבתרשים ג' היה מתאר נכון את כיוון הכוחות הפועלים על המכונית (כוח החיכוך  $f$ , הכוח הנורמלי  $N$ , המשקל  $mg$ )? נמק. (6 נקודות)



פיזיקה

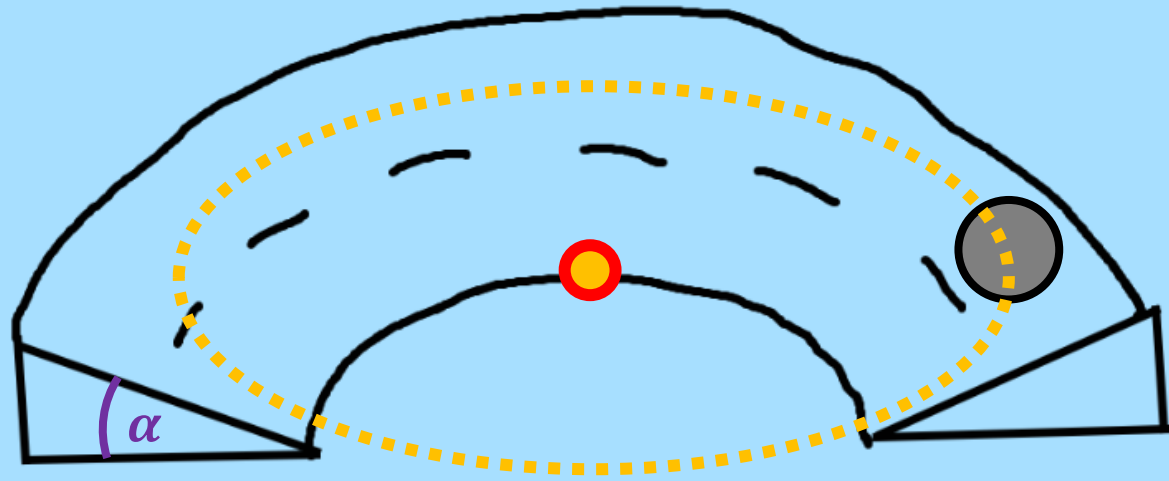
yschool  
בכה לומדים היסוד

$$E=mc^2$$



# סיכום

- כאשר הכביש שטוח הכוח היחיד הגורם למכונית לפנות הוא כוח החיכוך (הסטטי)
- כאשר לכביש יש זווית הטיה, הנורמל יכול להצטרף לחיכוך ולאפשר נסיעה בטוחה גם במהירויות גבוהות יותר
- במעקם נטוי בזווית מרכז המעגל נמצא בנקודה דמיונית במישור הסיבוב – נבחר מערכת צירים עם ציר רדיאלי אופקי!



# בהצלחה



**y school**  
בכה לומדים היום

**פיזיקה**

A decorative banner at the bottom of the slide with a dark blue background, featuring various white scientific illustrations including DNA helices, chemical structures, and mathematical symbols. The equation E=mc^2 is prominently displayed in a large, bold, white font within a black oval shape.
$$E=mc^2$$