

תנועה מעגלית

שאינה קצובה

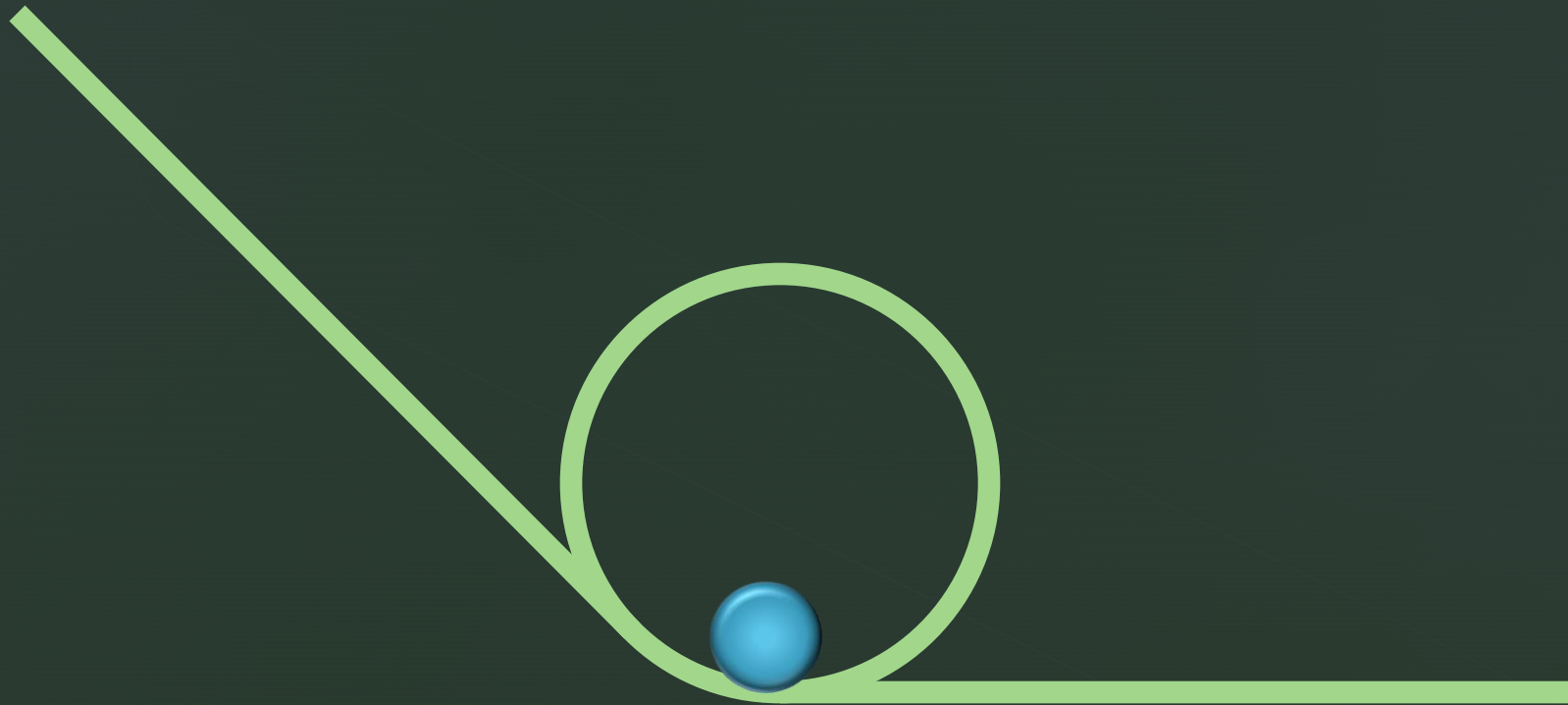
תצפית:



תצפית:



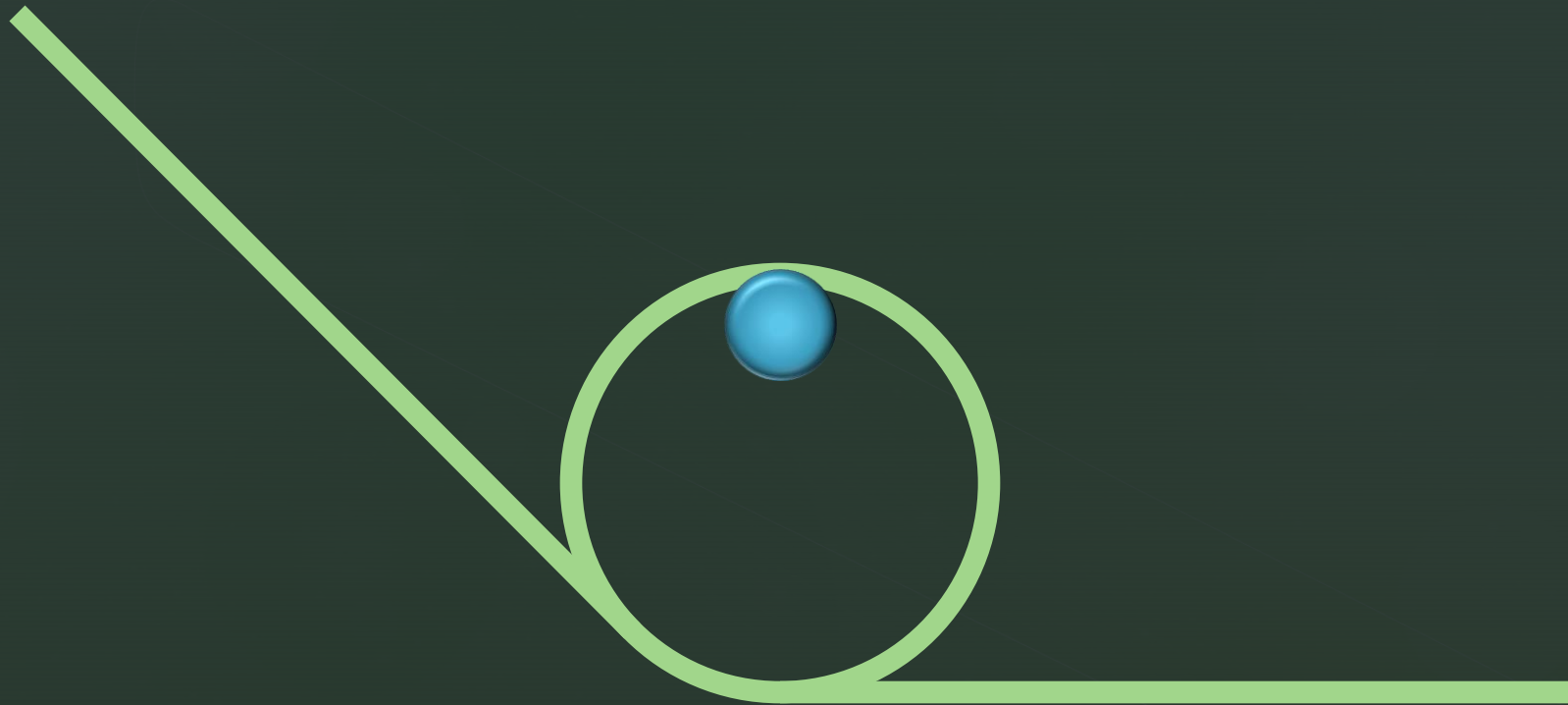
תצפית:



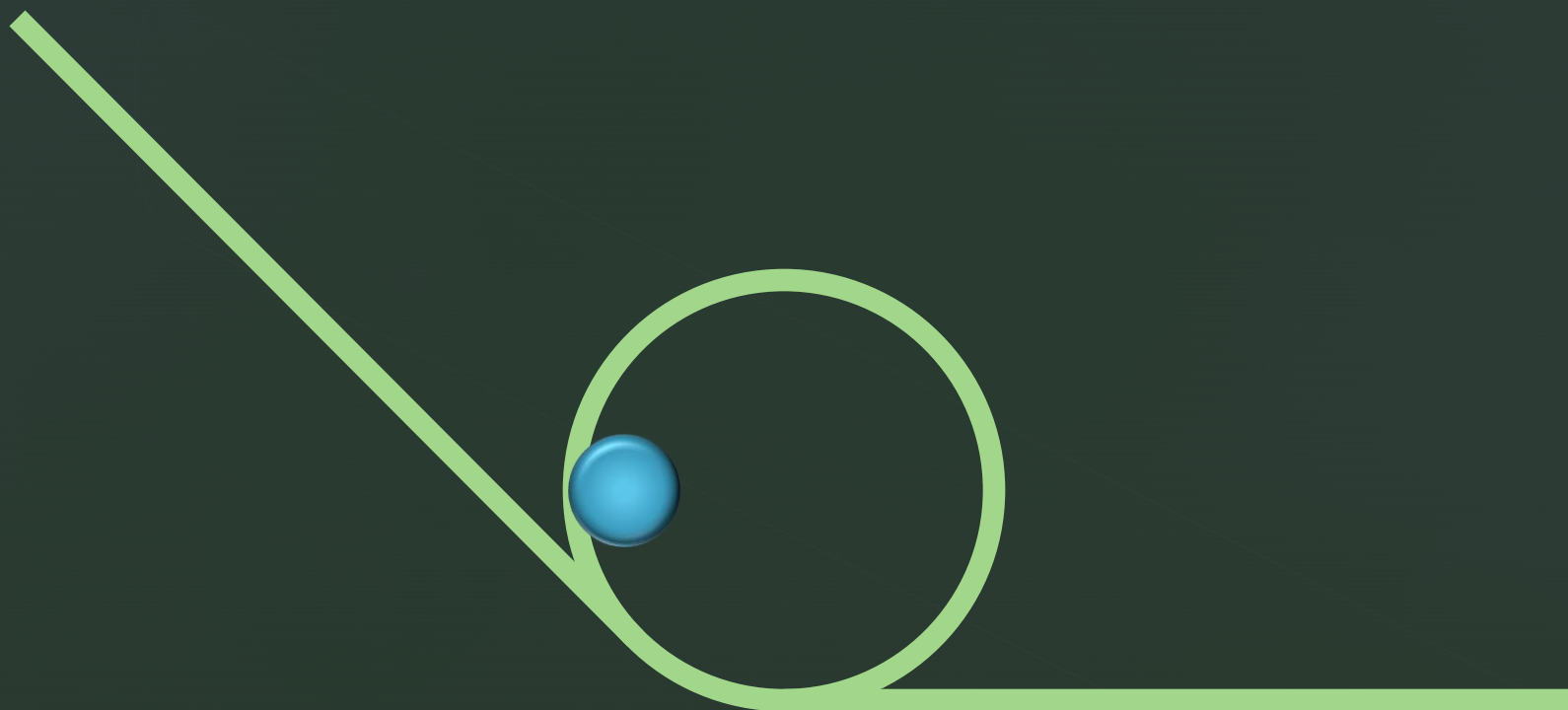
תצפית:



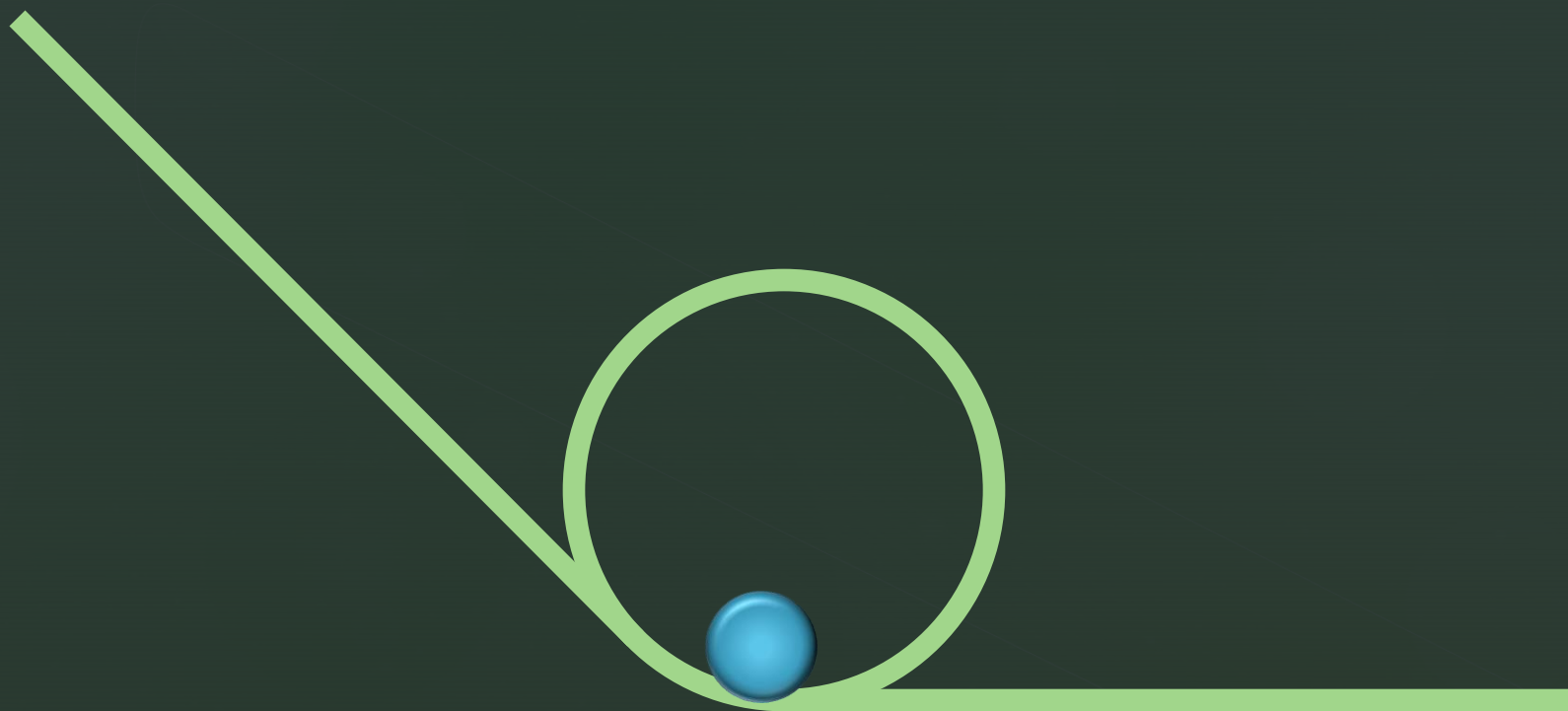
תצפית:



תצפית:



תצפית:



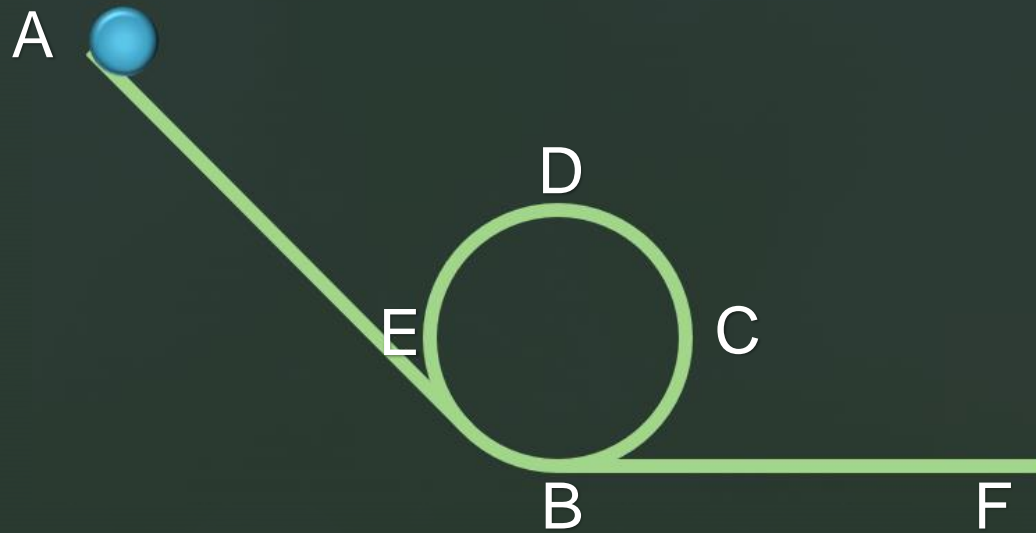
תצפית:



משימה 1.

ניתן לחלק את תנועת הכדור במסילה לשלושה קטעים.
מישור משופע – AB.
תנועה מעגלית אנכית – BCDE.
מישור אופקי – BF.
ניתן להזניח את החיכוך במערכת זו.

1. הסבר, מדוע בקטע AB הכדור נע בתאוצה קבועה.
2. הסבר, מדוע בקטע BF הכדור נע התנועה קצובה.



תשובות:

.1

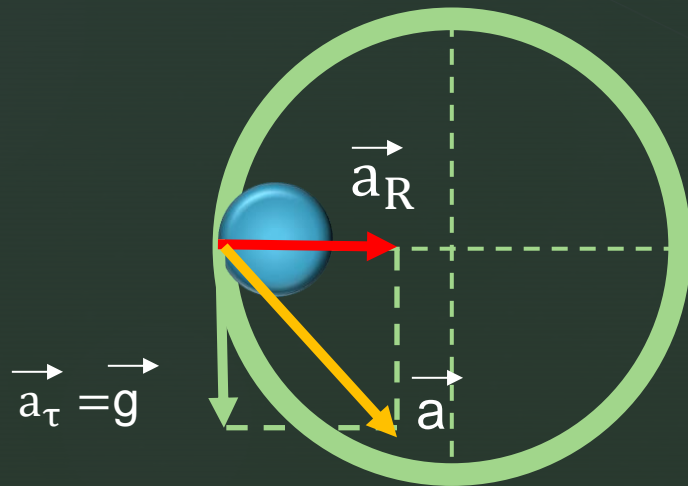
.2

בשיעור זה נעסוק בתנועה שמתבצעת על ידי הכדור בקטע BCDE שהוא בעצם מעגל אנכי. בתנועה במעגל אנכי, מהירות הכדור משתנה גם בגודל וגם בכיוון.

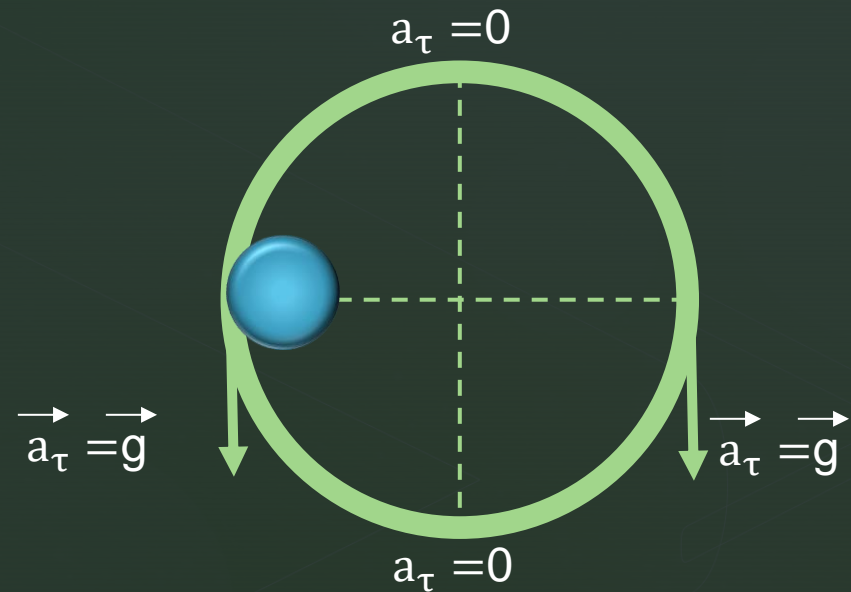
תאוצה רדיאלית כלפי מרכז הסיבוב גורמת לשינוי גודל המהירות.

תאוצה משיקית גורמת לשינוי גודל המהירות.

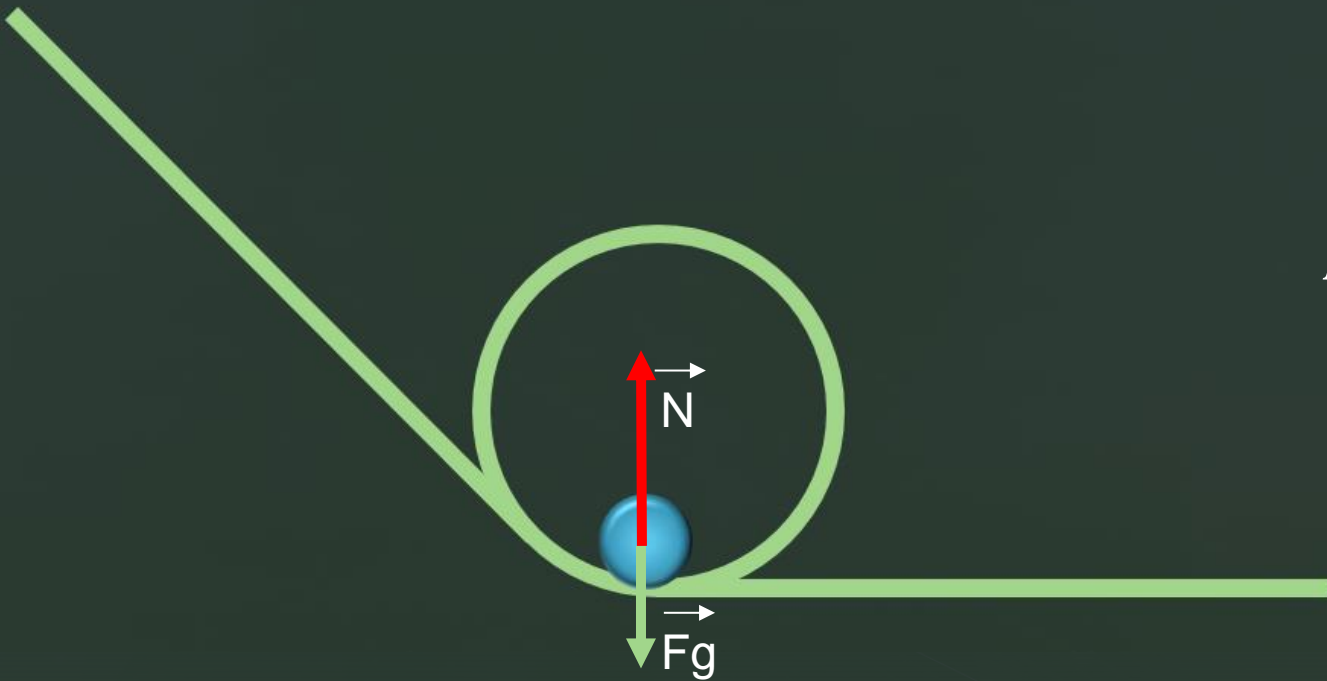
$$a^2 = a_r^2 + a_t^2$$



בתנועה במעגל אנכי, בה גודל של המהירות משתנה בהשפעת כוח הכובד בלבד. לגוף יש תאוצה משיקית הגורמת לשינוי גודל המהירות. התאוצה המשיקית היא המרבית כאשר כוח הכובד פועל בכיוון המשיק למעגל. התאוצה המשיקית היא המינימלית, שווה לאפס, בנקודה העליונה והתחתונה כי אין כלל רכיב של תאוצה בכיוון המשיק.



נקודה B



$$\sum \vec{F}_R = m \cdot \vec{a}_R$$

$$N - m \cdot g = m \frac{v^2}{R}$$

$$a_R = \frac{v^2}{R}$$

$$\sum F_\tau = 0$$

$$a_\tau = 0$$

נקודה M

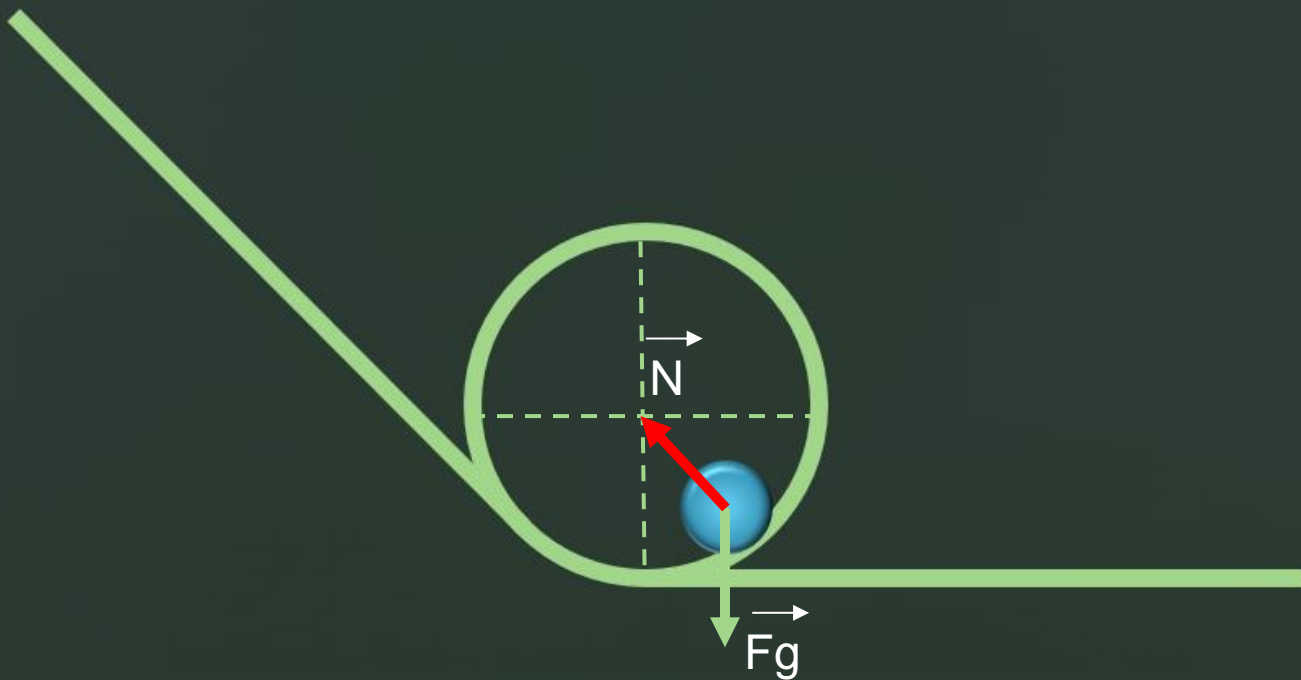
$$\sum \vec{F}_R = m \cdot \vec{a}_R$$

$$N_m - mg \cos \alpha = m \frac{v_m^2}{R}$$

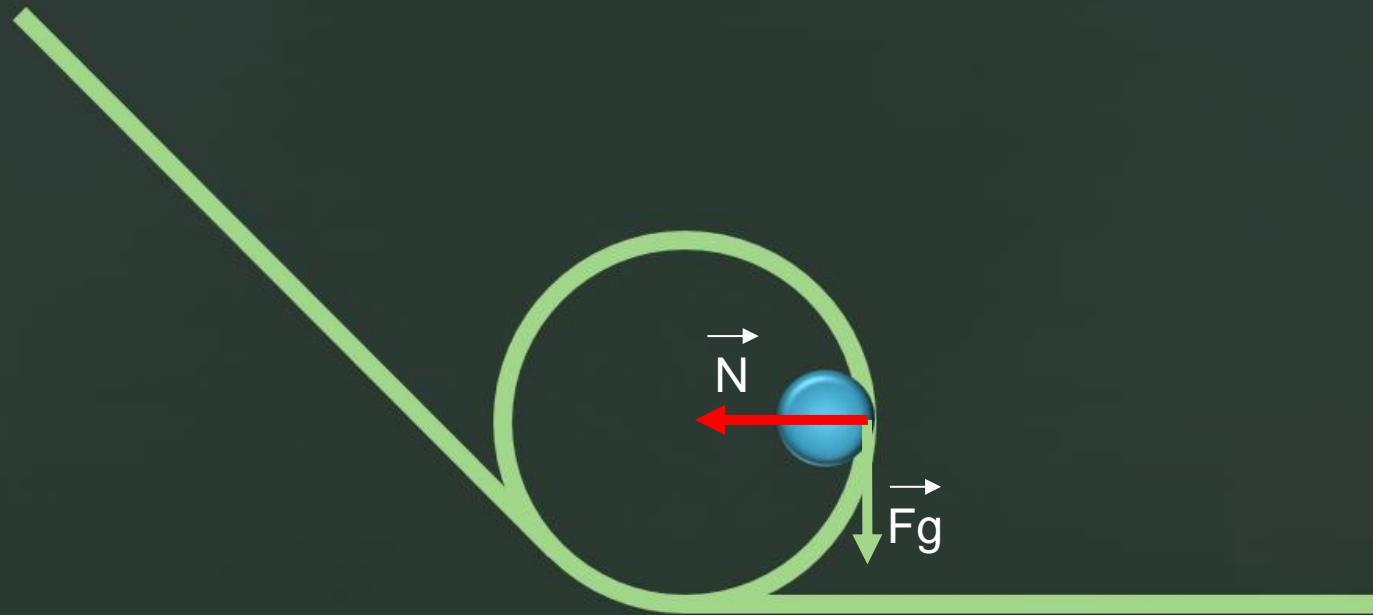
$$a_R = \frac{v_m^2}{R}$$

$$\sum F_{\tau M} = mg \sin \alpha$$

$$a_\tau = g \sin \alpha$$



נקודה C



$$\sum \vec{F}_R = m \cdot \vec{a}_R$$

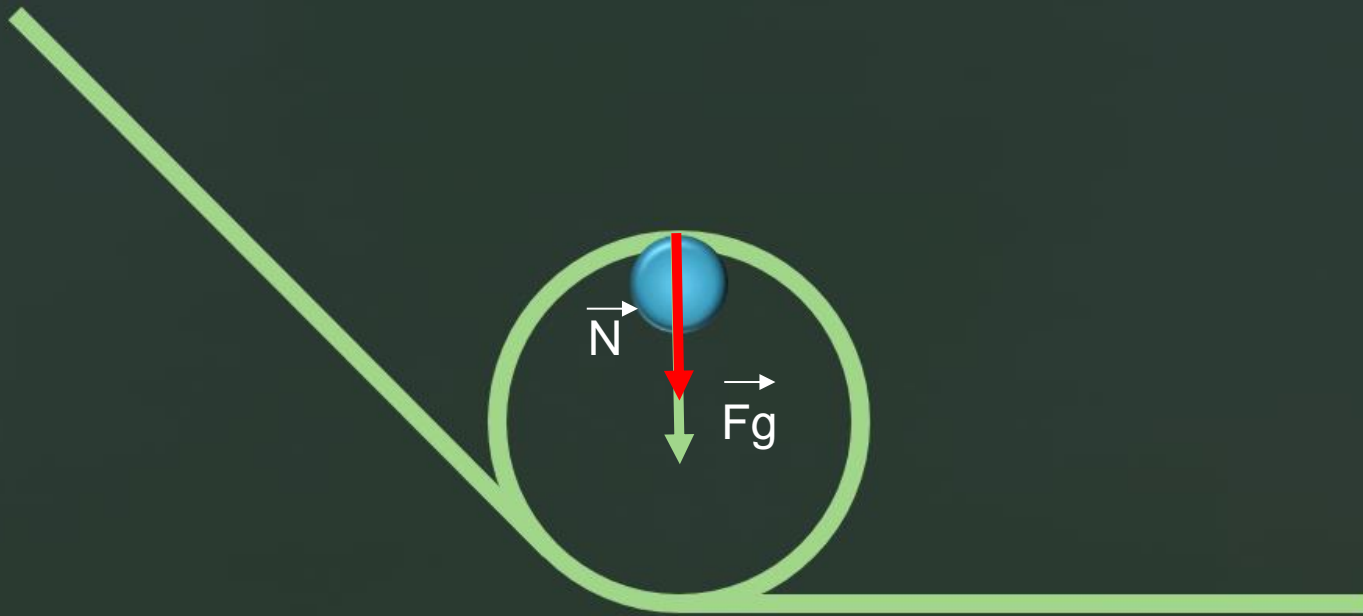
$$N_c = m \frac{v_c^2}{R}$$

$$a_R = \frac{v_c^2}{R}$$

$$\sum F_\tau = mg$$

$$a_\tau = g$$

נקודה D



$$\sum \vec{F}_R = m \cdot \vec{a}_R$$

$$N_D + mg = m \frac{v_D^2}{R}$$

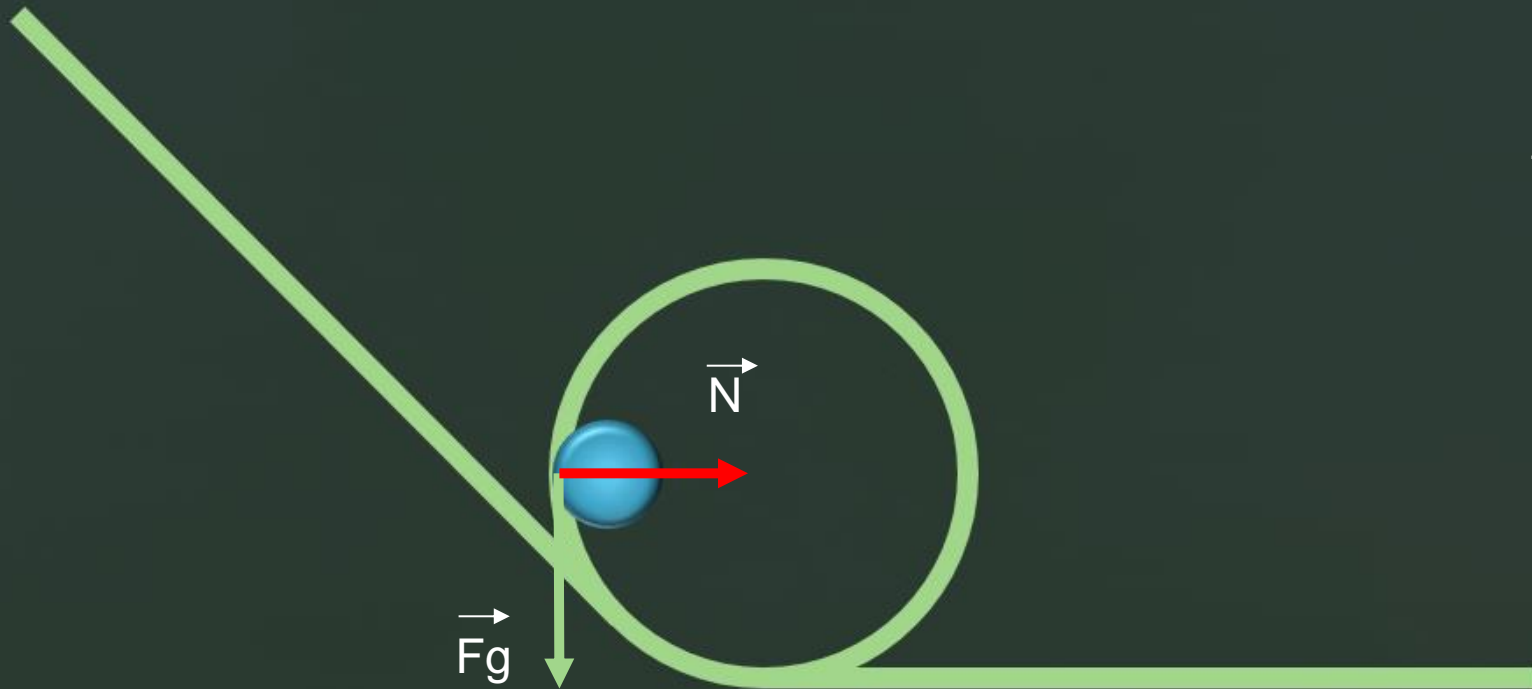
$$a_R = \frac{v_D^2}{R}$$

$$\sum F_\tau = 0$$

$$a_\tau = 0$$

משימה 2.

1. שרטט תרשים כוחות בפועלים על הכדור בנקודה E.
2. כתוב משוואות הכוחות שפועלים על הכדור בנקודה E.
3. מצא ביטוי לתאוצה רדיאלית של הכדור בנקודה E.
4. מצא ביטוי לתאוצה משיקית של הכדור בנקודה E.



$$\sum \vec{F}_R = m \cdot \vec{a}_R$$

$$N_E = m \frac{v_E^2}{R}$$

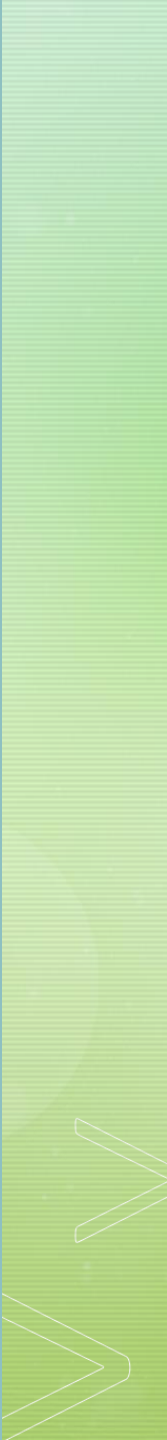
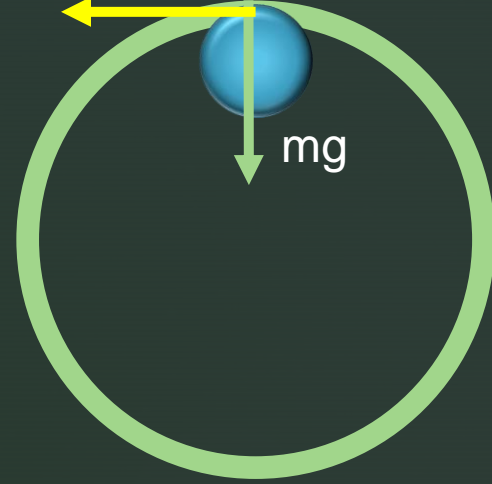
$$a_R = \frac{v_E^2}{R} = \frac{N_E}{m}$$

$$\sum F_\tau = mg$$

$$a_\tau = g$$



$$v_c = \sqrt{g \cdot R}$$



כפי שראינו, בתנועה מעגלית אנכית- המהירות משתנה גם בגודל וגם בכיוון.
ניתן למצוא את כיוון המהירות באמצעות המשיק למעגל.

כיצד ניתן למצוא את גודל המהירות בכל נקודה?

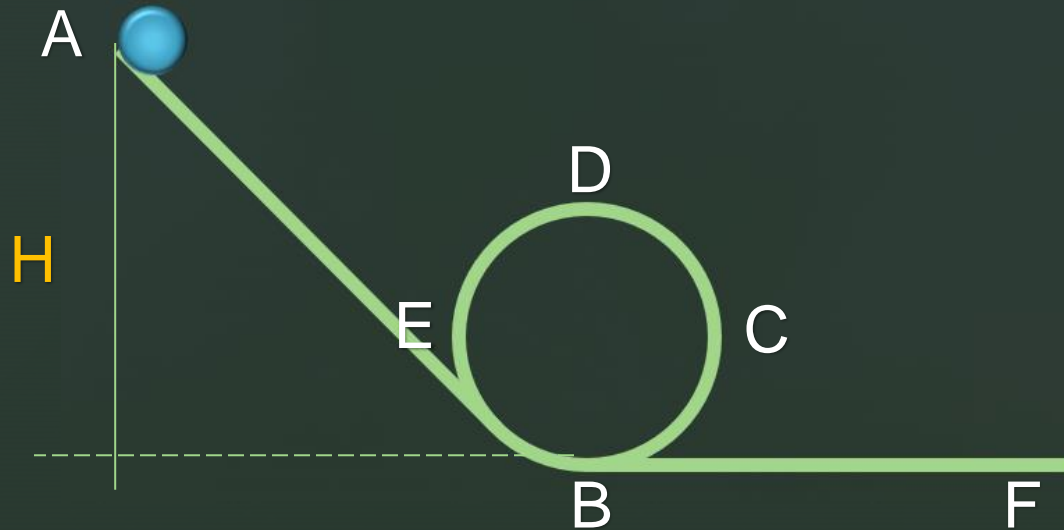
כדי למצוא את גודל המהירות, נשתמש בחוק שימור האנרגיה המכנית.

חוק שימור אנרגיה המכנית – כאשר מופעלים על הגוף כוחות משמרים בלבד, האנרגיה המכנית הכוללת של המערכת לא משתנה.

במקרה שלנו, החיכוך ניתן להזנחה, לכן העבודה העבודה של כוח החיכוך שווה לאפס.
עבודה של כוח נורמל שווה לאפס כיוון שכוח זה ניצב לכיוון למשיק של המסלול של הגוף.

משימה 3.

כדור שמסתו 100 ג' מתחיל את תנועתו מנקודה בגובה $H=2$ מ'. ניתן להזניח את כוח החיכוך.
רדיוס המסילה שווה ל - 40 ס"מ.
מה ניתן להסיק על תנועת הכדור? איזה מידע ניתן לקבל מהנתונים? נסחו שאלות וענו עליהן.



שאלות:

- .1
- .2
- .3
- .4

