

נתונה לנו מהירות קווית:
 $v(t) = At^2$

נבחר את כיוון הזרם במרכז המעגל, ואת המקום ההתחלתי של החלקיק בסוף 0.

לפיכך:

$$\begin{cases} x(t=0) = R \cos(0) = R \\ y(t=0) = R \sin(0) = 0 \end{cases}$$

נצטרך למצוא קווית ממוחזרת

$$\omega = \frac{v(t)}{R} = \frac{A}{R} t^2$$

$$\theta(t) = \theta(0) + \int_0^t \omega(t) dt = 0 + \frac{At^3}{3R}$$

כעת אנחנו יוצאים את הזווית קטן מס, ונוכל למצוא את המקום קטן מס:

$$\begin{cases} x(t) = R \cdot \cos(\theta(t)) = R \cdot \cos\left(\frac{At^3}{3R}\right) \\ y(t) = R \sin(\theta(t)) = R \sin\left(\frac{At^3}{3R}\right) \end{cases}$$

הנתונים שניתנו לנו הם:

- מסת הכדור היא: $m = 1.4kg$
- המתחות בחוט העליון (u): $T_u = 35N$
- המשולש הוא שווה צלעות, ואורך כל צלע: $l = 1.7m$

אבל כמו כן ידוע כי:

- הכדור נע בתנועה מעגלית ברדיוס $r = l \cos(30) = \frac{\sqrt{3}}{2}l$, ולכן התאוצה שלו בכיוון הרדיאלי היא:

$$a_r = m\omega^2 r$$
- החוטים מתוחים, ולכן אין תנועה בכיוון האנכי.

עכשיו עלינו לרשום את משוואת הכוחות, כאשר ציר y הוא האנכי, וציר x יהיה הציר הרדיאלי לכיוון מרכז המעגל. בכיוון ציר y

$$T_u \sin(30) - T_d \sin(30) - mg = 0$$

בכיוון ציר x

$$T_u \cos(30) + T_d \cos(30) = m\omega^2 r = m\omega^2 l \cos(30)$$

בסעיף א, נתבקשנו לספק את המתחות בחוט התחתון. העברת אגפים במשוואת התנועה בציר y תספיק לנו:

$$T_d = T_u - \frac{mg}{\sin(30)} \approx 35N - 14N \cdot 2 = 7N$$

בסעיף ב, עלינו לחשב את סך הכוחות שהגוף מרגיש, כלומר סכום וקטורי. ברור לנו ממשוואת הכוחות בציר y, שבציר זה סך הכוחות הוא אפס. נותר רק לחשב את הסך בציר x, והוא:

$$\sum F_x = T_u \cos(30) + T_d \cos(30) \approx (35N + 7N) \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 36.37N$$

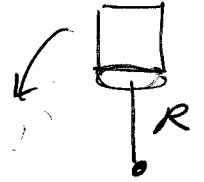
סעיף ג מבקש את המהירות הזוויתית והמשיקית של הגוף. על פי משוואת הכוחות בכיוון הרדיאלי, נקבל:

$$\omega = \sqrt{\frac{T_u + T_d}{ml}} \approx 4.2 \frac{1}{sec}$$

והמהירות המשיקית היא:

$$v = \omega r = \omega l \cos(30) \approx 6.18 \frac{m}{sec}$$

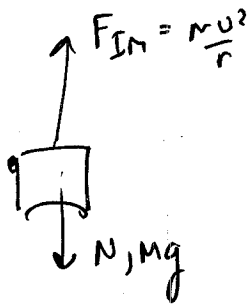
מסובב על מים קטן בתוך כאלון $R=1.2\text{m}$
 בקורה אנכית. מה המהירות המינימלית של
 ה"ב" בתוך הסעיף על מנת שמים לא יישפכו?



פתרון:

נבדוק כוחות במערכת של ה"ב" (הוא איננו ציבור)

כוח אמיג'ר ~~הוא~~ $F_{IM} = \frac{mv^2}{r}$ בתוך המערכת
 כוח משיכה mg וה"ב



המים לא יאכלו:

$$\frac{mv^2}{R} - mg - N = 0$$

$$N = \frac{mv^2}{R} - mg$$

כדי שהמים לא יאכלו:

$$\frac{mv^2}{R} = mg$$

$$v = \sqrt{g \cdot r} \approx \sqrt{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.2\text{m}} \approx 3.43 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$