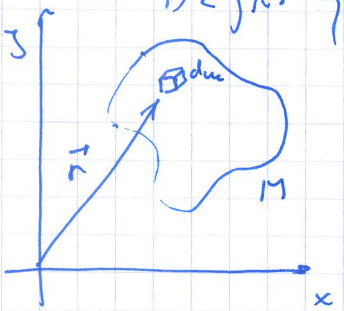
תרגול 10 - גוף קשיח 1



מ. מסה עבור מע' רציפה: הסכום הופך לאינטגרל

$$\vec R_{cm} = \frac{1}{M}\sum_i \vec r_i \cdot (dm_i) \xrightarrow[dm_i \to 0]{\text{כאשר}} \frac{1}{M}\int \vec r \cdot dm = \left\{\begin{matrix}\text{במקרה}\\ 3D\end{matrix}\right\} = \frac{1}{M}\int_V \rho \vec r\, dV$$

$$dm = \begin{cases} \lambda\, dl & 1D \\ \sigma\, ds & 2D \\ \rho\, dV & 3D \end{cases}$$

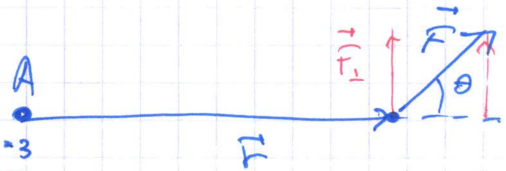
$$M_{tot} = \int dm = \int_V \rho\, dV$$

עבור גוף קשיח (גוף שבו נקודות אשר לא משנה את צורתו) בנוסף לתנועה של מרכז המסה, ישנה תנועה סביב מ. המסה (סיבובית)!

מומנט כח: הכח יכול לתת לגוף תאוצה אבל הוא יכול גם לגרום לסיבוב - נגדיר מומנט כח:

$$\vec\tau = \vec r \times \vec F = \vec r_\perp \times F = \vec r \times \vec F_\perp$$

$$|\vec\tau| = rF\sin\theta$$


A
ציר הסיבוב.
$\vec r$
$\vec F$
$\vec F_\perp$
θ

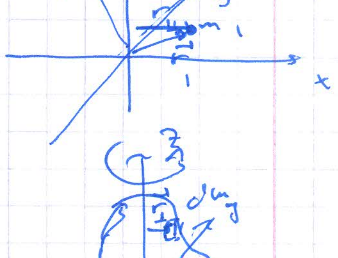
חוק 2 עבור מומנט כח:

$$\sum \vec\tau_A = I_A \vec\alpha_A$$

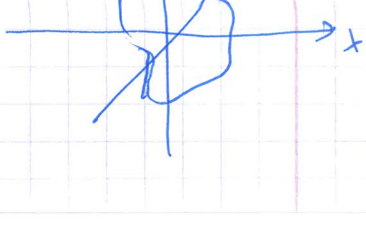
* המומנט תלוי בציר הסיבוב - לכן במש' מומנטים תמיד נגדיר מהו ציר הסיבוב עבור המשוואה!

מומנט התמד: מוגדר להיות הקשר בין מומנט הכח שמופעל על גוף לבין התאוצה הזוויתית (עבור ציר סיבוב ספציפי).

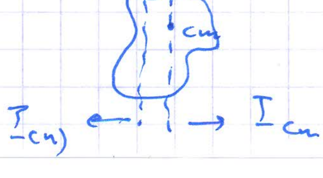
$$I = \sum_i \left[(\vec r_\perp)_i^2 m_i \right]$$ מע' בדידה


z
m_1
m_2
m_3
$\vec r_1$
$\vec r_2$
$\vec r_3$
y
x

$$I = \int (\vec r_\perp)^2 dm$$ מע' רציפה:


z
dm
$\vec r_\perp$
y
x

משפט הצירים המקבילים (שטיינר):

$$I_{(n)} = I_{cm} + Ml^2$$