1. Ein Holzblock hängt an einer Stange der Länge $\boldsymbol{L}$ **= 1 m** mit vernachlässigbarem Eigengewicht. Der Block hat eine Masse von $\boldsymbol{M}$ **= 1 kg.** Zunächst wird die Masse um einenWinkel $\boldsymbol{\alpha}$ **= 30°** ausgelenkt.

a) Auf welcher Höhe $\boldsymbol{h}$ befindet sich der Block nach der Auslenkung? *(Lösung:* 13,4 cm*)*

Der Holzblock wird nun losgelassen. Am Fußpunkt seiner Bahn wird er von einem Projektil mit der Masse $\boldsymbol{m}$ **= 10 g** getroffen, welches im Block steckenbleibt. Block und Projektil werden vollständig abgebremst.

b) Wie groß war die Geschwindigkeit des Projektiles? *(Lösung:* 162,15 ms^{-1}*)*

Hinweis: Alle Massen können als punktförmig betrachtet werden.

2. Gegeben ist ein homogener **Stab** (sein Querschnitt ist gegenüber der Länge vernachlässigbar) der Länge $\boldsymbol{l}$ und Masse $\boldsymbol{m}$, der um eine *Querachse* rotiert.

a) Berechnen Sie das **Trägheitsmoment** $\boldsymbol{I_{MM}}$ des Stabes bezogen auf seinen **Schwerpunkt**!
b) Berechnen Sie das **Trägheitsmoment** $\boldsymbol{I_{SE}}$ des Stabes bezogen auf eines der **Stabenden**!
c) Welchen allgemeinen Zusammenhang gibt es zwischen Trägheitsmomenten, bezogen auf verschiedene Drehpunkte?

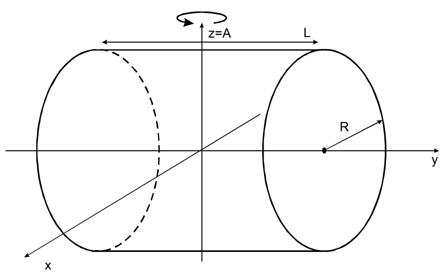
3. Eine hölzerne **Stange** der Länge $\boldsymbol{l}$ **= 0,4 m** und der Masse $\boldsymbol{m}$ **= 1 kg** kann sich um eine zur Stange *senkrechte* Mittelpunktsachse drehen. Das Ende der Stange wird von einem **Geschoß** der Masse $\boldsymbol{m_1}$ **= 10 g** mit der Geschwindigkeit $\boldsymbol{v_1}$ **= 200 $\mathbf{ms^{-1}}$** getroffen, das sich senkrecht zur Längsachse der Stange bewegt.

➔ Ermitteln Sie die **Winkelgeschwindigkeit** $\boldsymbol{\omega}$, mit der sich die Stange zu drehen beginnt, wenn das Geschoß in ihr steckenbleibt! *(Lösung:* 29,1 rads^{-1}*)*

Hinweis: Es handelt sich um einen total inelastischen Stoß.

4. Man Berechne das **Trägheitsmoment eines homogenen Vollzylinders mit dem Radius** $\boldsymbol{R}$ **und der Höhe** $\boldsymbol{L}$ um eine **Achse** $\boldsymbol{A}$, senkrecht auf die Längsachse des Zylindes durch seinen Massenmittelpunkt (siehe Skizze) auf zwei Arten:

a) Durch Aufbau des Zylinders aus dünnen rechteckigen Platten senkrecht zur Rotationsachse.
b) Durch Aufbau des Zylinders aus dünnen Scheiben parallel zur Rotationsachse.



Hinweis: Trägheitsmoment einer dünnen Platte (Länge: a, Breite b, Masse M) um eine senkrechte Achse durch ihren Schwerpunkt: $I = \frac{M}{12}\left(a^2 + b^2\right)$ *. Trägheitsmoment einer dünnen Scheibe (Masse M, Radius R) um eine Achse durch den Massenmittelpunkt, parallel zur Scheibenebene:* $I = \frac{MR^2}{4}$.

Bitte Seite wenden!

5. Ein **Vollzylinder,** sowie ein *dünnwandiger* **Hohlzylinder** mit gleicher Masse ***m*** und gleichem Radius ***r*** rollen über eine **schiefe Ebene** mit Neigungswinkel α.

a) Skizzieren Sie, welche **Kräfte, bzw. Drehmomente** auf die Körper wirken.
b) Wie groß ist die **Beschleunigung** ***a*** der beiden Körper?
c) Berechnen Sie *unter Verwendung des Energiesatzes* die **Rollgeschwindigkeit** ***v*** *in Abhängigkeit des zurückgelegten Weges* ***s***. In welcher **Zeit** wird ***s*** zurückgelegt?
d) In welchem Verhältnis stehen **kinetische Energie** und **Rotationsenergie** zueinander?

6. Eine **Scheibe (Masse: 5 kg, Radius: 20 cm)** rotiert mit **1200 Umdrehungen je Minute.**

➔ Welches **Drehmoment** ist erforderlich, um sie bei gleichmäßiger Verzögerung in 3 Minuten zu stoppen? *(Lösung:* 0,07 Nm*)*