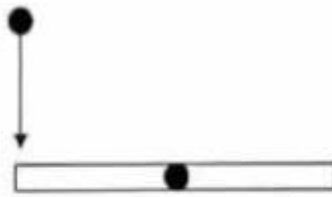


מוט אחיד בעל מסה M ואורך L ממוסגר במרכזו לשולחן אופקי חסר חיכוך כך שהוא יכול להסתובב באופן חופשי. המוט נמצא במנוחה כאשר מסה נקודתית m_1 פוגעת בקצה המוט בניצב אליו במהירות v_1 .



מצא/י את מומנט ההתמד של המוט דרך ציר סבוב שעובר במרכזו

A) $I = \frac{1}{3} ML^2$	B) $I = \frac{1}{12} ML^2$	C) $I = \frac{1}{2} ML^2$
D) $I = \frac{4}{5} ML^2$	E) $I = \frac{2}{5} ML^2$	F) $I = ML^2$

חשבו/י את המהירות הזוויתית של המסה והמוט לאחר ההתנגשות הפלסטית

A) $\omega = \frac{(2m_1 + M)v_1}{(m_1 + M)L}$	B) $\omega = \frac{12m_1v_1}{(m_1 + 2M)L}$	C) $\omega = \frac{(3m_1 + 2M)v_1}{(m_1 + M)L}$
D) $\omega = \frac{(6m_1 + M)v_1}{12(m_1 + M)L}$	E) $\omega = \frac{6m_1v_1}{(3m_1 + M)L}$	F) $\omega = \frac{12m_1v_1}{(m_1 + M)L}$

חישוב מומנט ההתמד של המוט ביחס לציר סיבוב העובר במרכזו :

$$dI = r^2 dm = r^2 \lambda dr = r^2 \frac{M}{L} dr = \frac{M}{L} r^2 dr$$

$$I_{Rod} = \int_a^b r^2 dm = 2 \cdot \frac{M}{L} \int_0^{L/2} r^2 \lambda dr = \frac{2M}{3L} r^3 \Big|_0^{L/2} = \frac{2M}{3L} \cdot \frac{L^3}{8} = \frac{ML^2}{12}$$

חישוב המהירות הזוויתית של המסה והמוט לאחר ההתנגשות הפלסטית :

על המערכת מוט/מסה לא פועלים כוחות חיצוניים, לכן נשמר התנע הזוויתי במערכת

$$I_{m_1} = m_1 r_1^2 = m_1 \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{m_1 L^2}{4}$$

$$I_{m_1} + I_{Rod} = \frac{m_1 L^2}{4} + \frac{ML^2}{12} = \frac{3m_1 + M}{12} L^2$$

$$L_f = L_i \Rightarrow \omega I_{m_1} + \omega I_{Rod} = m_1 v_1 \frac{L}{2} \Rightarrow 2\omega(I_{m_1} + I_{Rod}) = m_1 v_1 L \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2\omega \cdot \frac{3m_1 + M}{12} L^2 = m_1 v_1 L \Rightarrow \omega \cdot \frac{3m_1 + M}{6} L = m_1 v_1 \Rightarrow \omega = \frac{6m_1 v_1}{(3m_1 + M)L}$$