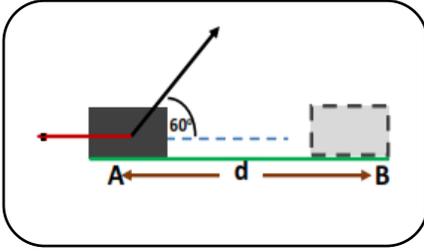


## أهم المسائل



1- جسم كتلته  $2\text{kg}$  يندرك من السكون نحث تأثير قوة  $F = 14\text{ N}$  نضع زاوية مقدارها  $60^\circ$  كما بالشكل فإذا نحرك الجسم مسافة من  $A$  إلى  $B$   $d=4\text{ m}$  على سطح خشن قوة احتكاكه  $F_f (3\text{ N})$  اوجد التالي :

أ) الشغل المبذول بواسطة القوة  $F$  خلال المسافة من  $A$  إلى  $B$

$$W = F d \cos \theta = 14 \times 4 \times \cos 60 = 28 \text{ J}$$

ب) الشغل المبذول بواسطة القوة  $(F)$  خلال المسافة من  $A$  إلى  $B$

$$W = F d \cos \theta = 3 \times 4 \times \cos 180 = -12 \text{ J}$$

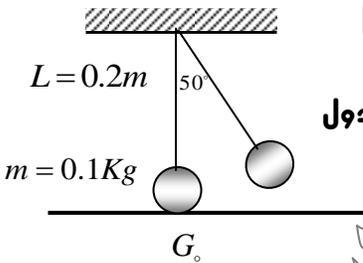
ج) التغير في طاقة حركة الجسم خلال المسافة من  $A$  إلى  $B$

$$\Sigma W = \Delta KE \quad \therefore \Delta KE = 28 - 12 = 16 \text{ J}$$

د) سرعة الجسم عند  $(B)$  علماً بأنه انطلق من سكون

$$\Sigma W = \Delta KE \quad \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = 16 \quad v_f = \sqrt{\frac{2 \times 16}{2}} = 4 \text{ m/s}$$

2- الشكل يمثل بندول بسيط مكون من كتلة نقطية مقدارها  $0.1\text{ Kg}$  مربوطة بطرف خيط عميق الوزن لا يتمدد طوله  $0.2\text{ m}$ ، سحبت الكتلة مع إبقاء الخيط مشدوداً من وضع الاتزان العمودي بزاوية  $(50^\circ)$  من وأفلننت دون سرعة ابتدائية لنهنز في غياب الاحتكاك مع الهواء انظر المسنوي الأفقي المار بمركز كتلة البندول عند حالة الاتزان  $G_0$  ليكون المسنوي المرجعي احسب:



أ - الطاقة الميكانيكية للنظام:

$$ME = PE_{\max} = mgL(1 - \cos \theta) = 0.1 \times 10 \times 0.2 \times (1 - \cos 50) = 0.07 \text{ J}$$

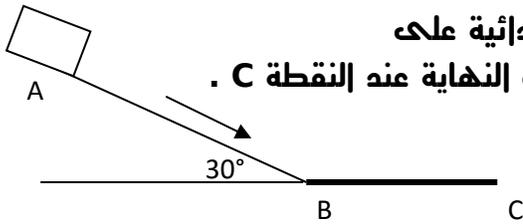
ب - سرعة الكتلة لحظة مرورها بالنقطة  $G_0$

$$ME = PE_{\max} = KE_{\max} = 0.07$$

$$KE = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \therefore v = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.07}{0.1}} = 1.18 \text{ m/s}$$

ج - احسب الزاوية التي يتساوى عندها طاقة الوضع ( الكامنة ) وطاقة الحركة

$$ME = 2PE = 2 \times m \cdot g \cdot L (1 - \cos \theta) \quad \therefore 0.07 = 2 \times 0.1 \times 10 \times 0.2 (1 - \cos \theta) \\ \therefore 0.175 = 1 - \cos \theta \quad \therefore \cos \theta = 1 - 0.175 = 0.825 \quad \therefore \theta = \cos^{-1} (0.825) = 34.4^\circ$$



3- في الشكل المقابل أفلت صندوق كتلته Kg (2) بدون سرعة ابتدائية على المسنوى المائل الزملى AB الذي طوله يساوي (1)م لينوقف في النهاية عند النقطة C . إذا علمت أن السطح BC خشن و طوله (0.5) m احسب:

أ- طاقة الوضع التثاقلية للصندوق عند النقطة A :

$$PE = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot d \cdot \sin \theta = 2 \times 10 \times 1 \times \sin 30 = 10 \text{ J}$$

ب- الطاقة الميكانيكية عند (A)  $ME_A = ME_B = PE_A = KE_B = 10 \text{ J}$

ج - سرعة الكرة عند (B)

$$KE = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \therefore v = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 10}{2}} = 3.16 \text{ m/s}$$

د- الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك على المسار BC إذا توقفت الكرة عند النقطة (C)

$$W_f = \Delta ME = (KE_C + PE_C) - (KE_B + PE_B) = 0 + 0 - (\frac{1}{2} m \cdot v_B^2 + 0) = -\frac{1}{2} \times 2 \times (3.16)^2 = -10 \text{ J}$$

$$F = \frac{-W}{d} = \frac{-(-10)}{0.5} = 20 \text{ (N)} \quad \text{هـ - قوة الاحتكاك :}$$

4- جسم كتلته 4 Kg اثرت عليه قوة ففيرت سرعته من 15 m/s إلي 20 m/s في نفس

الانجاه . احسب ما يلي : أ- الشغل المبذول :

$$W = \Delta KE = KE_f - KE_i = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 20^2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 15^2 = 350 \text{ (J)}$$

2- الدفع :

$$\vec{I} = \Delta \vec{P} = m (\vec{v}_f - \vec{v}_i) = 4 \times (20 - 15) = 20 \text{ N.S}$$

3- القوة المؤثرة إذا كان زمن التلامس (0.01) S :

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{20}{0.01} = 2000 \text{ N}$$

5- كرة كتلتها kg (0.5) اصطدمت بالأرض بسرعة (8) m/s ، وارتدت بسرعة (4) m/s ، فإذا

اسمّر الاصطدام (0.001) s ... احسب :

أ- مقدار القوة المؤثرة في الأرض نتيجة هذا الاصطدام .

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v} \Rightarrow \vec{F} = \frac{m \cdot \Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{F} = \frac{m \cdot [(v_2) - (v_1)]}{\Delta t} = \frac{0.5 \times [(4) - (-8)]}{0.001} = \frac{6}{0.001} = 6000 \text{ N}$$

ب- الارتفاع الذي ستبلغه الكرة بعد ارتدادها من الأرض

$$\therefore \Delta PE = -\Delta KE$$

$$\therefore mg\Delta h = -\frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2 \Rightarrow \Delta h = \frac{-\frac{1}{2} \cdot \Delta v^2}{g} = \frac{-\frac{1}{2} (16 - 64)}{10} = \frac{24}{10} = 2.4 \text{ m}$$

6- سقطت كرة كتلتها 2Kg من السكون من ارتفاع 10m عن سطح الأرض (الذي يعتبر مسنوي مرجعي) في غياب قوة الاحتكاك.

أ- احسب سرعة لحظة اصطدامها بسطح الأرض .

$$ME_i = ME_f \quad KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$$

$$+ mgh = \frac{1}{2}mv_f^2 + 0 \quad 0$$

$$v_f = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 10} = \sqrt{200} = 14.14 \text{ m/s}$$

ب- إذا ارتدت الكرة عن سطح الأرض بسرعة 2 m/s . أحسب الدفع الذي تلقته الكرة .

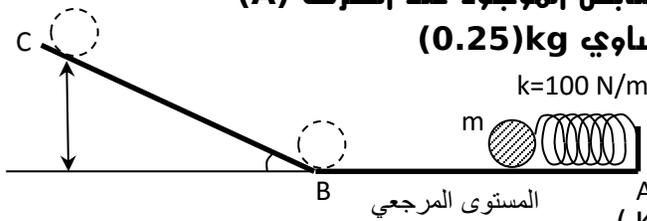
$$I = m(v_f - v_i)$$

$$I = 2(2 - (-14.14)) = 32.28 \text{ N.s}$$

7- الشكل المقابل يوضح مسنوي أملس (A,B,C) , ضغط النابض الموجود عند الطرف (A) لمسافة 0.2m ثم وضع أمامه الجسم (m) الذي كتلته نسائي 0.25kg

فإذا أفلت النابض فجأة

(وبفرض أن الطاقة محفوظة) احسب:



أ- الشغل المبذول من النابض علماً بأن ثابت النابض (K= 100 N/m)

$$W = \frac{1}{2} K \Delta X^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times (0.2)^2 = 2 \text{ J}$$

ب- سرعة الجسم (m) عند النقطة (B) .

$$W = ME = KE_B + PE_B = \frac{1}{2} m \cdot v_B^2 + 0 = 2$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{2 \times KE}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 2}{0.25}} = 4 \text{ m/s}$$

ج- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم (m) عن المستوى المرجعي (AB) .

$$ME_C = ME_B = m \cdot g \cdot h_C + 0 \quad \therefore h = \frac{2}{0.25 \times 10} = 0.8 \text{ m}$$

8- نفاحة كتلتها 150g موجودة على غصن ارتفاعه 3m عن سطح الأرض الذي يعتبر السطح المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية

أ- احسب الطاقة الحركية للنفاحة أثناء وجودها على الغصن :

$$v = 0 \quad \therefore K_E = 0$$

ب- احسب الطاقة الكامنة الثقالية للنفاحة وهي معلقة على الغصن :

$$P_E = mgh = 0.15 \times 10 \times 3 = 4.5 \text{ J}$$

ج- استخدم قانون الطاقة الحركية لتجد سرعة النفاحة بعد سقوطها مسافة 2m من موضعها في غياب الاحتكاك مع الهواء :

$$\Delta K_E = \sum W \quad \frac{1}{2} mv_f^2 + 0 = mg\Delta h \quad v_f^2 = 2 \times 10 \times 2 = 40 \quad v_f = \sqrt{40} = 6.32 \text{ m/s}$$

9- كرتان من الصلصال تتصادمان تصادماً لا مرناً كلياً ، كتلة الكرة الأولى  $m_1 = (0.5) \text{kg}$  وتتحرك إلى اليمين بسرعة مقدارها  $4 \text{ m/s}$  بينما الكرة الثانية كتلتها  $m_2 = (0.25) \text{kg}$  وتتحرك نحو اليسار بسرعة مقدارها  $3 \text{ m/s}$

1- أحسب سرعة النظام المؤلف من الكتلتين بعد التصادم :

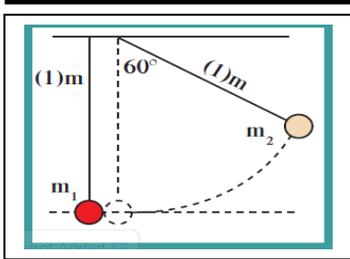
$$v' = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{0.5 \times 4 + 0.25 \times (-3)}{0.5 + 0.25} = +1.67 \text{ m/s}$$

2- ما مقدار التغير في مقدار الطاقة الحركية :

$$KE_i = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 4^2 + \frac{1}{2} \times 0.25 \times (-3)^2 = 5.125 \text{ J}$$

$$KE_f = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2 = \frac{1}{2} \times (0.5 + 0.25) \times 1.67^2 = 1.05 \text{ J}$$

$$\Delta KE = KE_f - KE_i = 1.05 - 5.125 = -4.079 \text{ J}$$



10- كرتان كتلة الأولى  $m_1 = 200 \text{g}$  و كتلة الثانية  $m_2 = 400 \text{g}$  معلقتان ومتزنتان بخيطين طول الخيط  $1 \text{m}$  بجانب بعضهما البعض كما في الشكل المقابل سحب الكرة الثانية بحيث بقي الخيط مشدوداً وصنع زاوية  $60^\circ$  مع الخيط العمودي وتركت للتحرك من السكون نحو الكرة  $m_1$  الساكنة احسب

1- سرعة الكرة  $m_2$  قبل لحظة الاصطدام مباشرة

بما أن الطاقة الكلية للنظام محفوظة في غياب الاحتكاك فإن :

$$ME = KE + PE = \text{CONST} \quad \therefore \frac{1}{2} m v^2 = m \cdot g \cdot L (1 - \cos \theta_m)$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot L (1 - \cos \theta_m)} = \sqrt{2 \times 10 \times 1 \times (1 - \cos 60)} = 3.16 \text{ m/s}$$

2- بافتراض ان التصادم مرن ا حسب سرعه الكرتين بعد التصادم

$$v'_1 = \frac{2m_2 v_2 + (m_1 - m_2) v_1}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 0.4 \times (-3.16) + (0.2 - 0.4) \times 0}{0.2 + 0.4} = -4.21 \text{ m/s}$$

$$v'_2 = \frac{2m_1 v_1 - (m_1 - m_2) v_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 0.2 \times 0 - (0.2 - 0.4) \times (-3.16)}{0.2 + 0.4} = -1.05 \text{ m/s}$$

3- احسب الارتفاع عن المستوى المرجعي المار بمركز ثقليهما الذي ستصل إليه كلا الكرتين بعد التصادم

بعد التصادم تتحول طاقة الحركة إلى طاقة و وضع تناقضية :

$$\frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = m_2 \cdot g \cdot L (1 - \cos \alpha_2)$$

$$\frac{1}{2} \times 0.4 \times (-1.05)^2 = 0.4 \times 10 \times 1 \times (1 - \cos \alpha_2)$$

$$\therefore \alpha_2 = 19.11^\circ$$

$$\therefore h_2 = 1 - \cos 19.11 = 0.055 \text{ m}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = m_1 \cdot g \cdot L (1 - \cos \alpha_1)$$

$$\frac{1}{2} \times 0.2 \times (-4.21)^2 = 0.2 \times 10 \times 1 \times (1 - \cos \alpha_1)$$

$$\therefore \alpha_1 = 83^\circ$$

$$\therefore h_1 = 1 - \cos 83 = 0.88 \text{ m}$$

11- اطلقت رصاصة كتلتها 20g على البندول قذفي ساكن كتله 5kg فارنفع مسافة 10 cm عن المسنوى الافقي بعد ان انفرت الرصاصة في داخله

أ- أحسب سرعة الرصاصة عند انطلاقها

بما أن الطاقة الكلية للنظام محفوظة في غياب الاحتكاك فان

$$ME = KE + PE$$

$$\frac{1}{2}(M + m)v_f^2 = (M + m)gh \quad v_f^2 = 2gh \quad v_f = \sqrt{2 \times 10 \times 0.1} = 1.41 \text{ m/s}$$

$$P_i = P_f \quad m \vec{v}_i + 0 = (M + m)\vec{v}_f \quad \vec{v}_i = \frac{(M+m)}{m} \vec{v}_f = \frac{5.02 \times 1.41}{0.02} = 353.91 \text{ m/s}$$

ب- هل التصادم مرن : لا مرن كلياً حيث التحم الجسمان ليشكلا جسماً واحداً

12- ساق منجانسة طولها 100cm وزنها 60N نؤثر فيها ثلاث قوى

كما بالشكل :

أ- احسب مقدار عزم القوة لكل من القوى الأربع حول محور الدوران (O)

$$\tau_1 = F_1 \times d_1 \times \sin \theta = 30 \times 1 \times \sin 0 = 0$$

$$\tau_2 = F_2 \times d_2 \times \sin \theta = 20 \times 0.9 \times \sin 30 = + 9 \text{ N.m}$$

عكس عقارب الساعة

$$\tau_3 = F_3 \times d_3 \times \sin \theta = 60 \times 0.5 \times \sin 90 = - 30 \text{ N.m}$$

مع عقارب الساعة

$$\tau_4 = F_4 \times d_4 \times \sin \theta = 200 \times 0 \times \sin 30 = 0$$

ب- احسب محصلة عزوم على الساق :

$$\Sigma \vec{\tau} = \vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 + \vec{\tau}_3 + \vec{\tau}_4 = 0 + 9 + (-30) + 0 = -21 \text{ N.m}$$

ج) استنتج اتجاه دوران الساق :

تدور الساق في نفس اتجاه عقارب الساعة ( لأن محصلة العزوم سالبة )

13- مفك قطر مقبضه 3 cm وعرض رأسه الذي يدخل في شق البرغي 7 mm

استخدم لثبيته البرغي في لوح خشبي وذلك بالتأثير في مقبضة بواسطة اليد بقوتين

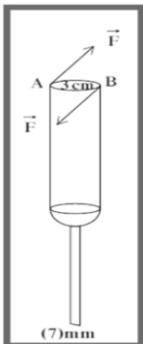
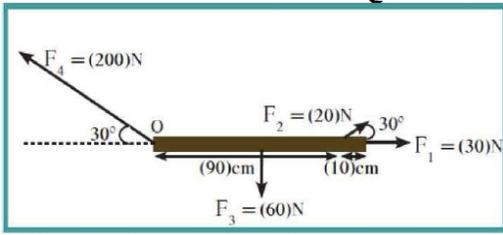
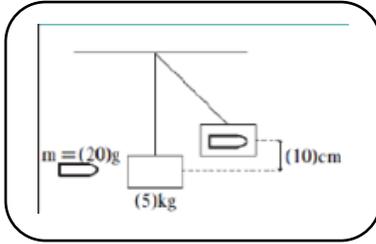
منساويين في المقدار ( 49 ) N ومعاكسين في الاتجاه كما في الشكل .

أ- أحسب مقدار عزم الازدواج المؤثر في مقبض المفك :

$$C = F \times d = 49 \times 0.03 = 1.47 \text{ N.m}$$

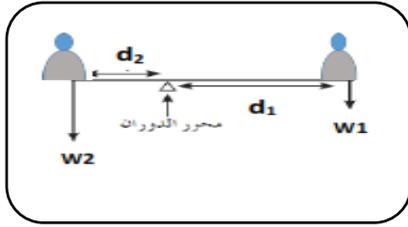
ب- أحسب مقدار القوة التي تؤدي غلي دوران البرغي المراد تثبيته :

$$F = \frac{C}{d} = \frac{1.47}{0.007} = 210 \text{ N}$$

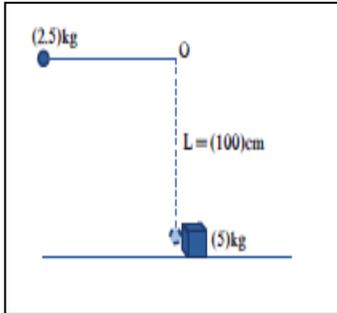


14- يجلس طفلان أحدهما 300N والآخر وزنه 450N على طرف أرجوحة طولها 3m مهمل الكتللة حدد موقع الدوران بالنسبة إلى أحدهما والذي يجعل النظام في حالة انزان دوراني :

∴ النظام في حالة اتزان



$$\begin{aligned} \therefore \sum \vec{\tau} &= 0 \quad \therefore \vec{\tau}_1 = \vec{\tau}_2 \\ \therefore W_1 \times d_1 \times \sin \theta &= W_2 \times d_2 \times \sin \theta \\ 300 \times d_1 \times \sin 90 &= 450 \times (3 - d_1) \times \sin 90 \\ 300 d_1 &= 1350 - 450 d_1 \quad \therefore d_1 = 1.8 \text{ m} , \quad d_2 = 1.2 \text{ m} \end{aligned}$$



15- كرة حديدية مصونة كتلتها ( 2.5 ) kg مربوطة بخيط عديج الوزن لا يتمده طولها ( 100 ) cm ومثبت من طرفه الآخر كما بالشكل فوق سطح أملس. سحب الكرة ليصبح الحبل أفقياً مشدوداً ونركنه لتندرك من السكون لتضطد نصادماً مرناً بمكعب حديوي ساكن كتلته ( 5 ) kg . احسب

1- سرعة الكرة قبل لحظة اصطدامها بالمكعب مباشرة :

في غياب الاحتكاك يكون :  $ME_i = ME_f$

$$\begin{aligned} m \cdot g \cdot L + 0 &= \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 \\ \therefore v_1 &= \sqrt{2 \cdot g \cdot L} = \sqrt{2 \times 10 \times 1} = 4.47 \text{ m / s} \end{aligned}$$

2- سرعة الكرة و المكعب بعد التصادم مباشرة .

$$\begin{aligned} v_1' &= \frac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 5 \times 0 + (2.5 - 5) \times 4.47}{2.5 + 5} = -1.49 \text{ m / s} \\ v_2' &= \frac{2m_1v_1 - (m_1 - m_2)v_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 2.5 \times 4.47 - (2.5 - 5) \times 0}{2.5 + 5} = 2.98 \text{ m / s} \end{aligned}$$

16- الخط البياني الموضح بالشكل يبين التغير في كمية الحركة لجسم كتلته 2 kg يندرك في خط مسنق على سطح أفقي أملس. احسب:

1- الدفع الذي تلقاه الجسم .

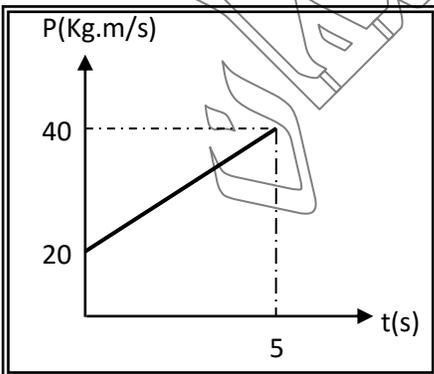
$$I = \Delta P = P_f - P_i = 40 - 20 = 20 \text{ kg} \cdot \text{m / s}$$

2- مقدار متوسط القوة المؤثرة عليه .

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{20}{5} = 8 \text{ N}$$

3- مقدار التغير في سرعة الجسم .

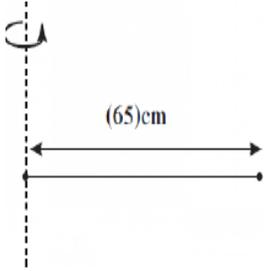
$$I = m \cdot \Delta v \quad \therefore \Delta v = \frac{20}{2} = 10 \text{ m/s}$$



17- جسم يتحرك بطاقة حركية مقدارها J ( 150 ) و كمية حركة مقدارها Kg.m/s ( 30 ) احسب السرعة و الكتلة ؟

$$\frac{KE}{P} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{m \cdot v} = \frac{1}{2}v \quad \therefore v = \frac{2KE}{P} = \frac{2 \times 150}{30} = 10 \text{ m/s}$$

$$\therefore m = \frac{P}{v} = \frac{30}{10} = 3 \text{ kg}$$



18- احسب القصور الذاتي الدوراني لعصا طولها (65cm) وكتلتها مهمة ننهيه بكتلتين متساويتين مقدار كل منهما (0.30Kg) وتدور حول أحد طرفيها علما بأن  $I = \frac{1}{2}MR^2$

إن القصور الذاتي الدوراني للنظام حول محور الدوران

$$I_1 = I_{m1} + I_{m2} + I_{rod}$$

بما أن الكتلة الأولى موجودة على محور الدوران فإن القصور الذاتي الدوراني للكتلة

يساوي صفر . وبما أن العصا مهمة الكتلة فإن قصورها الدوراني أيضا يساوي صفر . وبالتالي فإن القصور الذاتي الدوراني للنظام

$$I_1 = I_{m2} = md_2^2 = 0.3 \times (0.65)^2 = (0.126) \text{ kg.m}^2$$

(ب) احسب القصور الذاتي الدوراني للعصا نفسها تدور حول مركز كتلتها.

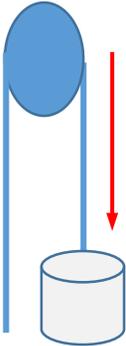
عندما تدور العصا حول مركز كتلتها فإن القصور الذاتي الدوراني للنظام يساوي

$$I_2 = 2mr^2 \quad \text{ولكن الكتلتين متساويتين فبالتالي} \quad I_2 = I_{m1} + I_{m2} = 2 \times 0.3 \times \left(\frac{0.65}{2}\right)^2$$

$$\therefore I_2 = 0.06 \text{ Kg.m}^2$$

(ج) أيهما له قصور ذاتي دوراني أكبر :

القصور الذاتي الدوراني للعصا عندما تدور حول أحد طرفيها أكبر من القصور الذاتي الدوراني لنفس العصا عندما تدور حول مركز كتلتها .



19- نستخدم بكرة قطرها 1.2m وكتلتها 5kg لانزال وعاء مياه فارغ كتلته 3kg عن

سطح احد الأبراج يسقط الوعاء من السكون لمدة 4 s استخدم القصور الذاتي للبكرة  $I = \frac{1}{2}MR^2$

أ- احسب العجلة الخطية للوعاء :

$$\sum \vec{F} = m \cdot g - m \cdot a \quad , \quad \sum \vec{\tau} = I \cdot \theta''$$

$$\therefore \sum \vec{F} \cdot r = I \cdot \theta'' \quad \therefore (m \cdot g - m \cdot a) \cdot r = \frac{1}{2} M \cdot r^2 \times \frac{a}{r}$$

$$3 \times 10 - 3 \cdot a = \frac{1}{2} \times 5 \times a$$

$$\therefore a = 5.45 \text{ m/s}^2$$

ب- ماهي المسافة التي قطعها الوعاء خلال 4 s :  $v_0 = 0$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times (5.45) \times 4^2 = 43.6 \text{ m}$$

ج - احسب العجلة الزاوية للبكرة :

$$\theta'' = \frac{a}{r} = \frac{5.45}{0.6} = 9 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

20- قرص مصمت كتلته 1 Kg نصف قطره  $r = 50 \text{ Cm}$  قصوره الذاتي الدوراني  $I = \frac{1}{2} mr^2$  طبق عليه عزج قوة منظمة  $\tau = 5 \text{ N.m}$  بحيث يبدأ دورانه من سكون خلال 2 ثانية . احسب

1- القصور الذاتي الدوراني :

$$I = \frac{1}{2} m . r^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times (0.5)^2 = 0.125 \text{ kg.m}^2$$

2- العجلة الزاوية :

$$\theta'' = \frac{\tau}{I} = \frac{5}{0.125} = 40 \text{ rad / s}^2$$

3- الازاحة الزاوية :

$$\theta = \omega_0 . t + \frac{1}{2} \theta'' . t^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 40 \times 2^2 = 80 \text{ rad}$$

4- عدد الدورات :

$$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{80}{2\pi} = 12.73 \text{ دورة}$$

5- السرعة الزاوية :

$$\omega = \omega_0 + \theta'' . t = 0 + 40 \times 2 = 80 \text{ rad/s}$$

$$P = \tau \times \omega = 5 \times 80 = 400 \text{ (w)}$$

6- القدرة المبذولة :

7- طاقة الحركة الدورانية :

$$KE = \frac{1}{2} . I . \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.125 \times (80)^2 = 400 \text{ (J)}$$

$$W = \tau \times \theta = 5 \times 80 = 400 \text{ (J)} \quad \text{8- الشغل الناشئ عن الحركة الدورانية :}$$

21- نطلق صخرة كروية قطرها 30 cm صعودا على منحدر يميل على الأفق بزاوية  $15^\circ$  بسرعة زاوية مقدارها  $40 \text{ rad/s}$  , نندرج هذه الصخرة صعودا من دون أن ننزلق , احسب الارتفاع الذي وصلت اليه هذه الصخرة عند توقفها , علما أن القصور الذاتي الدوراني  $I = \frac{2}{5} m . r^2$

$$ME_i = ME_f$$

$$\frac{1}{2} mv_0^2 + \frac{1}{2} I \omega_0^2 = m . g . h$$

$$\frac{1}{2} mr^2 \omega_0^2 + \frac{1}{2} \times \left( \frac{2}{5} mr^2 \right) \omega_0^2 = m . g . h$$

$$r^2 \omega_0^2 \times \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \right) = 10 \times h$$

$$\therefore h = \frac{r^2 \omega_0^2 \times \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \right)}{10} = \frac{0.15^2 \times 40^2 \times \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \right)}{10} = 2.52 \text{ (m)}$$