



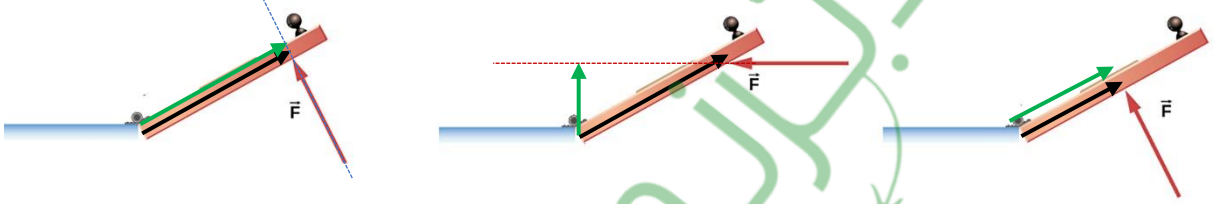
دبرني

نطاقاتك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (1) - الدرس الأول من الوحدة الثانية

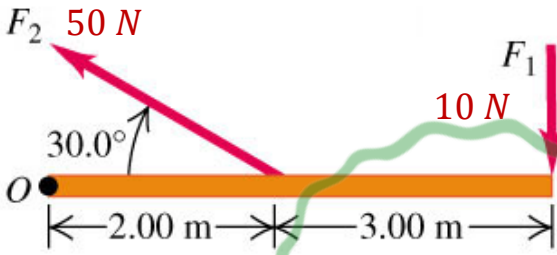
سؤال 01 حدد ذراع القوة ومتجه الموقع على كل شكل مما يلي: **متجه الموقع** →

ذراع القوة →



سؤال 02 يبين الشكل قضيباً قابلاً للدوران حول المحور (O) العمودي على

مستوى الصفحة، احسب مقدار عزم القوة واتجاهه لكل قوة مُبينة في الشكل وجد طول ذراع القوة لكل قوة منها.



$$\tau_1 = -r_1 F_1 \sin \theta = -5 \times 10 \times \sin 90^\circ$$

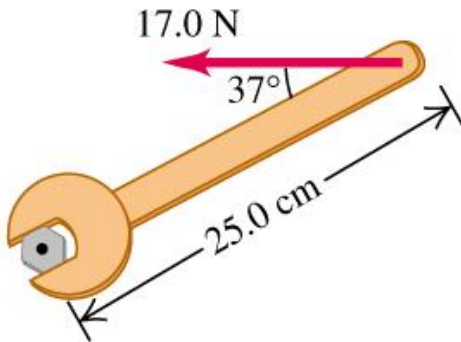
$$\tau_1 = -50 \text{ N.m} = 50 \text{ N.m} \text{ مع عقارب الساعة}$$

$$\tau_2 = r_2 F_2 \sin \theta = 2 \times 50 \times \sin 150^\circ$$

$$\tau_2 = 50 \text{ N.m} \text{ عكس عقارب الساعة}$$

سؤال 03 يستخدم معاذ مفتاح شد طوله (25.0 cm) لشد صامولة في جهازه

اللابتوب، حيث أثر بقوة مقدارها (17 N) في طرف مفتاح الشد في الاتجاه الموضح في الشكل. فاحسب مقدار العزم المؤثر في المفتاح وحدد اتجاهه.



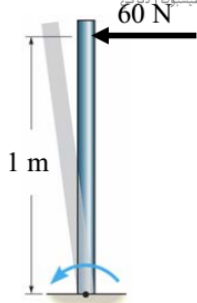
$$\tau = r F \sin \theta = 0.25 \times 17 \times \sin 143^\circ$$

$$\tau = 2.55 \text{ N.m} \text{ عكس عقارب الساعة}$$



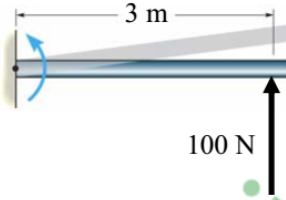


سؤال 04 احسب مقدار العزم المؤثر في كل شكل من الأشكال الآتية وحدد اتجاهه.



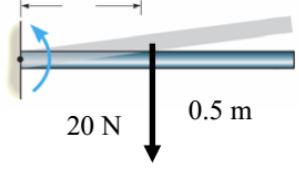
$$\tau = rF\sin\theta = 1 \times 60 \times \sin 90^\circ$$

$$\tau = 60 \text{ N.m}, \text{ عكس عقارب الساعة}$$



$$\tau = rF\sin\theta = 3 \times 100 \times \sin 90^\circ$$

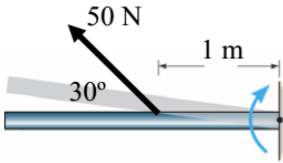
$$\tau = 300 \text{ N.m}, \text{ عكس عقارب الساعة}$$



$$\tau = -rF\sin\theta = -0.5 \times 20 \times \sin 90^\circ$$

$$\tau = -10 \text{ N.m}$$

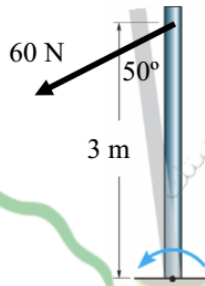
$$\tau = 10 \text{ N.m}, \text{ مع عقارب الساعة}$$



$$\tau = -rF\sin\theta = -1 \times 50 \times \sin 30^\circ$$

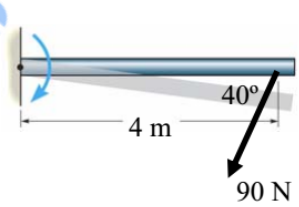
$$\tau = -25 \text{ N.m}$$

$$\tau = 25 \text{ N.m}, \text{ مع عقارب الساعة}$$



$$\tau = rF\sin\theta = 3 \times 60 \times \sin 130^\circ$$

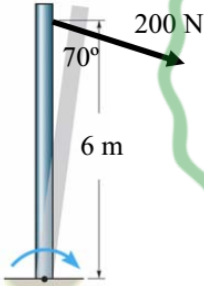
$$\tau = 137.88 \text{ N.m}, \text{ عكس عقارب الساعة}$$



$$\tau = -rF\sin\theta = -4 \times 90 \times \sin 140^\circ$$

$$\tau = -231.40 \text{ N.m}$$

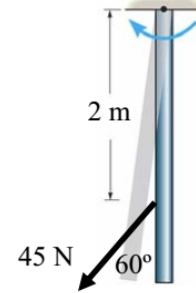
$$\tau = 231.40 \text{ N.m}, \text{ مع عقارب الساعة}$$



$$\tau = -rF\sin\theta = -6 \times 200 \times \sin 110^\circ$$

$$\tau = -1124.6 \text{ N.m}$$

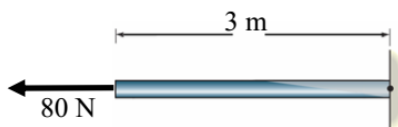
$$\tau = 1124.6 \text{ N.m}, \text{ مع عقارب الساعة}$$



$$\tau = -rF\sin\theta = -2 \times 45 \times \sin 60^\circ$$

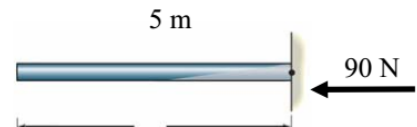
$$\tau = -77.4 \text{ N.m}$$

$$\tau = 77.4 \text{ N.m}, \text{ مع عقارب الساعة}$$



$$\tau = rF\sin\theta = 3 \times 80 \times \sin 0^\circ$$

$$\tau = 0$$



$$\tau = rF\sin\theta = 0$$





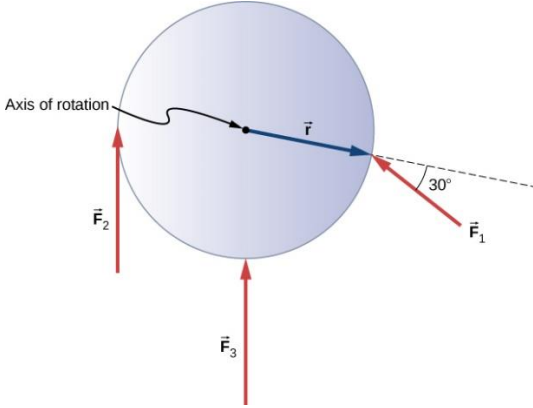
دبرني

نطافيك ودوسيتك لبات بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (2) - الدرس الأول من الوحدة الثانية

سؤال 01

في الشكل المجاور إذا علمت بأن نصف قطر الحلقة (50 cm) ومقدار كل قوة مؤثرة كما يلي ($F_1 = 20 \text{ N}, F_2 = 30 \text{ N}, F_3 = 30 \text{ N}$)، أوجد محصلة عزم القوة حول محور الدوران في مركز الحلقة.



$$\sum \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3$$

$$\sum \tau = F_1 r_1 \sin \theta_1 - F_2 r_2 \sin \theta_2 + 0$$

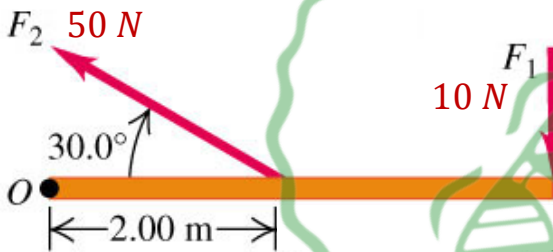
$$\sum \tau = 20 \times 0.5 \times \sin 150^\circ - 30 \times 0.50 \times 1$$

$$\sum \tau = 5 - 15 = -10 \text{ N.m}$$

$$\sum \tau = 10 \text{ N.m, مع عقارب الساعة}$$

سؤال 02

بيّن الشكل قضيباً قابلاً للدوران حول المحور (O) العمودي على مستوى الصفحة، إذا علمت بأن العزم المحصل المؤثر فيه (20 N.m) مع عقارب الساعة فما بُعد نقطة تأثير القوة الأولى عن مركز الدوران.



$$\sum \tau = \tau_1 + \tau_2$$

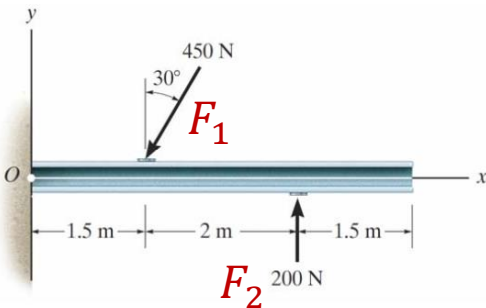
$$\sum \tau = -F_1 r_1 \sin \theta_1 + F_2 r_2 \sin \theta_2$$

$$-20 = -10 \times r_1 \times \sin 90^\circ + 50 \times 2 \times \sin 150^\circ$$

$$-20 = -10 \times r_1 + 50 \Rightarrow -70 = -10 \times r_1 \Rightarrow r_1 = 7 \text{ m}$$

سؤال 03

بيّن الشكل للوحاً قابلاً للدوران حول المحور (O)، احسب مقدار العزم المحصل المؤثر في اللوح واتجاهه.



$$\sum \tau = \tau_1 + \tau_2 = -F_1 r_1 \sin \theta_1 + F_2 r_2 \sin \theta_2$$

$$\sum \tau = -450 \times 1.5 \times \sin 120^\circ + 200 \times 3.5 \times 1$$

$$\sum \tau = 584.5 - 700 = -115.5 \text{ N.m}$$

$$\sum \tau = 115.5 \text{ N.m, مع عقارب الساعة}$$





دَبْرَنِي

نطافيك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | ديرني

ورقة عمل (3) - الدرس الأول من الوحدة الثانية

سؤال

01

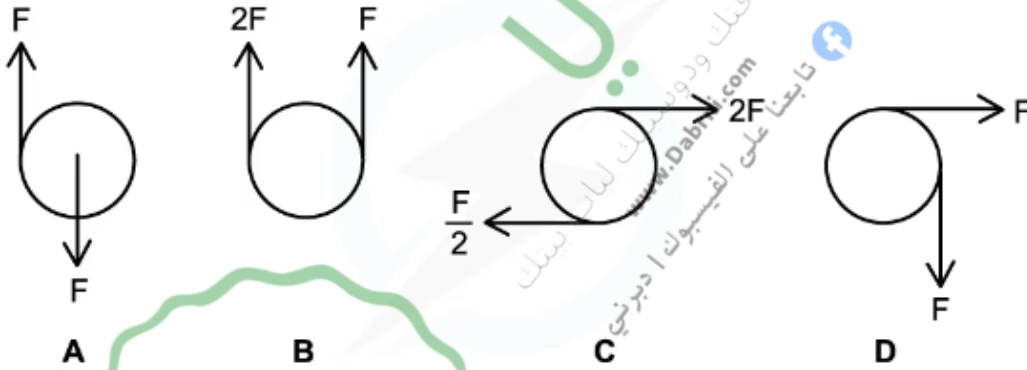
قوتان متوازيتان، تؤثران عمودياً عند طرفي لوح خشبي قابل للدوران حول محور ثابت يمر في منتصفه، فإذا كان طول اللوح (4 m)، ومقدار عزم الازدواج المؤثر في اللوح (120 N.m)، فجد مقدار كل من القوتين.

$$\sum \tau = \tau_c = F(2r) \rightarrow 120 = F \times (2 \times 2) \rightarrow F = 30\text{ N}$$

سؤال

02

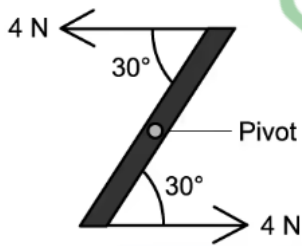
أي الأشكال الآتية تمثل ازدواجاً:



سؤال

03

يبين الشكل للوحاً قابلاً للدوران حول المحور (O) تؤثر فيه قوتين، إذا علمت بأن مقدار العزم المحصل المؤثر في اللوح (100 N.m) فما البعد العمودي بين القوتين.



$$\sum \tau = \tau_c = Fd \rightarrow 100 = 4 \times d \rightarrow d = 25\text{ m}$$





دبرني

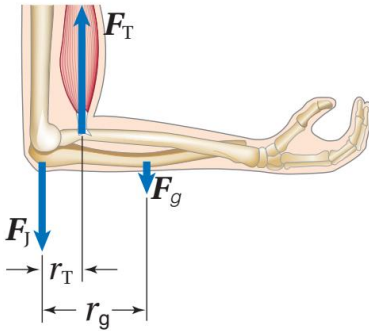
نطاقاتك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (4) - الدرس الأول من الوحدة الثانية

سؤال

01

في أثناء ممارسة معاذ للتمارين الرياضية في نادٍ رياضي (عشان الدايت أول يوم دوام وشاد حاله). إذا علمت أن نقطة التقاء العضلة ثنائية الرأس بالساعد تبعد $(r_T = 5 \text{ cm})$ عن المرفق، ووزن عظم الساعد والأنسجة فيه (50 N) ويؤثر على بُعد $(r_g = 15 \text{ cm})$ عن المرفق، وكان الساعد متزن أفقيا في الوضع الموضح في الشكل، فاحسب مقدار ما يأتي:



(أ) قوة الشد في العضلة (F_T) المؤثرة في الساعد بافتراضها رأسيا لأعلى.

$$\sum \tau = \tau_J + \tau_T + \tau_g$$

$$\sum \tau = 0 + F_T r_T \sin \theta_T - F_g r_g \sin \theta_g$$

$$\sum \tau = F_T \times 0.05 - 50 \times 0.15 = 0$$

$$\sum \tau = F_T \times 0.05 - 7.5 = 0 \rightarrow F_T \times 0.05 = 7.5$$

$$F_T = 150 \text{ N}, +y$$

(ب) القوة التي يؤثر بها المرفق في الساعد.

$$\sum F_y = 0 \rightarrow F_T - F_g - F_j = 0$$

$$150 - 50 - F_j = 0 \rightarrow 100 - F_j = 0 \rightarrow F_j = 100 \text{ N}, -y$$





سؤال 02

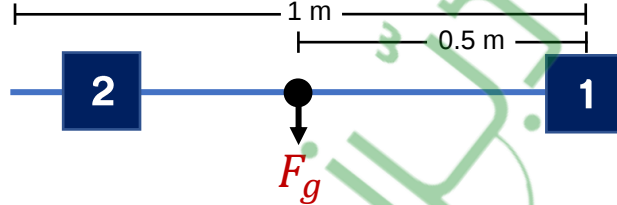
يوضع صندوقًا كتلته (5 kg) في إحدى كفتي ميزان طوله (1 m) ونقطة ارتكازه في وسطه، فعند أي مسافة من الصندوق يجب وضع صندوقًا آخر كتلته (10 kg) بحيث يبقى الميزان متزنًا؟

(د) 1 m

(ج) 0.75 m

(ب) 0.50 m

(أ) 0.25 m

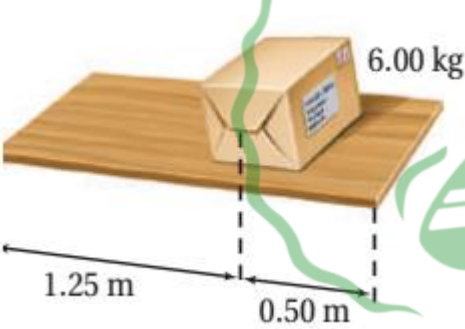


$$\sum \tau = \tau_1 + \tau_2 = 0 = -F_{g1}r_{g1} + F_{g2}r_{g2} \rightarrow F_{g1}r_{g1} = F_{g2}r_{g2}$$

$$5 \times 10 \times 0.5 = 10 \times 10 \times r_{g2} \rightarrow 25 = 100 \times r_{g2} \rightarrow r_{g2} = 0.25\text{ m}$$

0.75 m = البعد بين الصندوق الأول والثاني

سؤال 03 يرفع شخصان لوحًا خشبيًا من طرفيه إلى أعلى، فإذا كانت كتلة اللوح (4.25 kg) وطوله (1.75 m) ويوضع على بعد (0.50 m) من طرفه الأيمن صندوق كتلته (6.00 kg). انظر الشكل. ما القوتان اللتان يؤثر بهما الشخصان في اللوح؟



$$\sum \tau = \tau_{F1} + \tau_{F2} + \tau_g + \tau_{g2} = 0$$

$$\sum \tau = 0 + F_1r_1 + -F_g r_g - F_{g1}r_{g1} = 0$$

$$F_2 \times 1.75 - 42.5 \times 0.875 - 60 \times 1.25 = 0$$

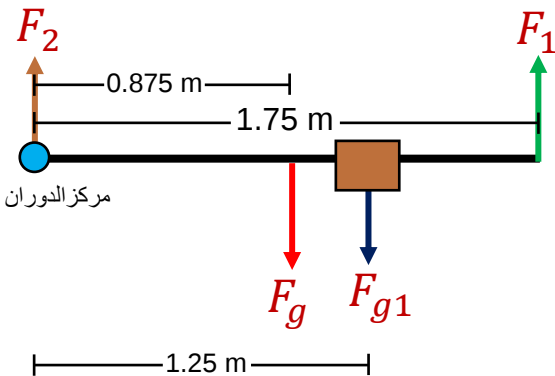
$$F_2 \times 1.75 = 112.18$$

$$F_2 = 64.10\text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow F_1 + F_2 - F_g - F_{g1} = 0$$

$$64.10 + F_2 - 42.5 - 60 = 0$$

$$\rightarrow F_2 = 38.5\text{ N}$$



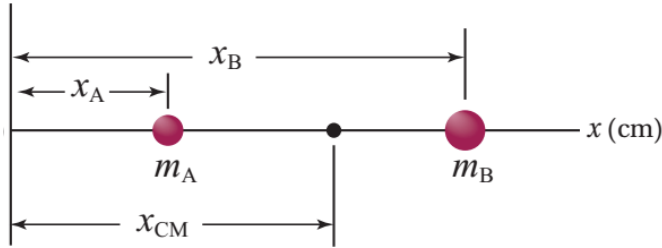


دبرني

نطاقك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (5) - الدرس الأول من الوحدة الثانية

سؤال 01 نظام يتكون من كرتين (m_A) و (m_B) كما هو موضح في الشكل. إذا علمت أن ($x_A = 5.0 \text{ cm}$) و ($x_B = 15.0 \text{ cm}$)، وموقع مركز كتلة النظام عند ($x_{cm} = 12.5 \text{ cm}$) فجد النسبة بين كتلة الكرة الأولى والثانية.



$$x_{cm} = \frac{m_A x_A + m_B x_B}{m_A + m_B}$$

$$12.5 = \frac{m_A \times 5 + m_B \times 15}{m_A + m_B} \rightarrow 12.5(m_A + m_B) = 5m_A + 15m_B$$

$$12.5m_A + 12.5m_B = 5m_A + 15m_B$$

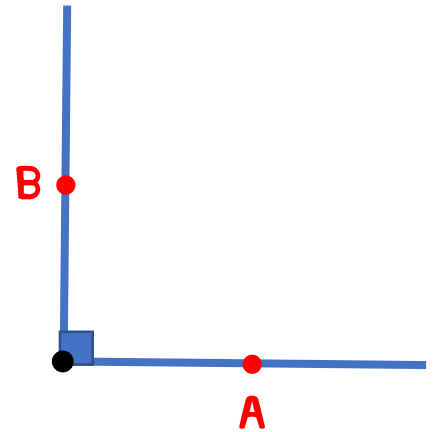
$$12.5m_A - 5m_A = 15m_B - 12.5m_B \rightarrow 7.5m_A = 2.5m_B$$

$$7.5m_A \div 2.5 = 2.5m_B \div 2.5 \rightarrow 3m_A = m_B \rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$$

سؤال 02 قضيبان متماثلان ومتعامدان طول كل منهما (4 cm)، موصلان عند طرفيهما على النقطة (0.0) التي تُشكل مركز الأحداثيات. حدد موقع مركز كتلة النظام عند (x_{cm}) المؤلف من القضيبين بالنسبة لمركز الإحداثيات (0.0).

$$x_{cm} = \frac{m_A x_A + m_B x_B}{m_A + m_B}$$

$$x_{cm} = \frac{m \times 2 + m \times 0}{m + m} = 1 \text{ cm}$$

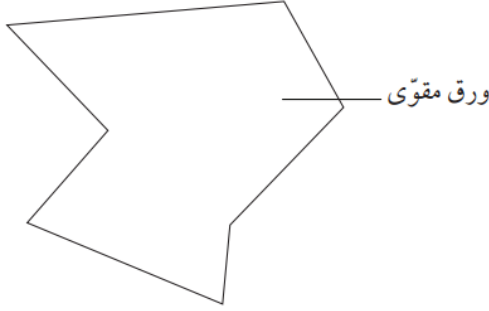




دبرني

سؤال 03

يقصّ معاذ قطعة من الورق المقوى مكوناً شكلاً غير منتظم، كما يظهر في الرسم أدناه. كيف يمكن لمعاذ أن يحدد موقع مركز الكتلة لهذا الشكل؟



نربط خيطاً بإحدى زوايا القطعة ثم نعلقها ونرسم خطاً على طول الخيط ثم نربط الخيط بزوايا أخرى من زوايا قطعة الورق ونعلقها ثانية ومن ثم نرسم خطاً آخر على امتداد الخيط. سيكون مركز الكتلة في نقطة تقاطع الخطين.



بطاقتك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

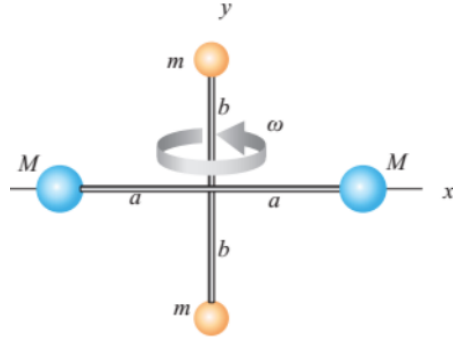




دبرني

نطاقك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (2) - الدرس الثالث من الوحدة الثانية



سؤال 01 نظام يتكون من أربع كرات صغيرة مثبتة في نهايات قضيبين متماثلين كتلة كل منهما (12 kg) ، ويدور النظام حول محور (z) كما هو موضح في الشكل بسرعة زاوية مقدارها (2 rad/s) . إذا علمت بأن $(a = b = 20\text{ cm})$ و $(m = 50\text{ g})$ و $(M = 100\text{ g})$ وأنصاف أقطار الكرات مُهملة مقارنة بطولي القضيبين بحيث يمكن عدّها جُسيمات نقطية، فاحسب مقدار الطاقة الحركية الدورانية للنظام.

$$\sum I = I_{rod1} + I_{rod2} + I_{m_1} + I_{m_2} + I_{m_3} + I_{m_4}$$

$$\sum I = \frac{1}{12} mL^2 + \frac{1}{12} mL^2 + m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2 + m_4 r_4^2$$

$$\sum I = \frac{1}{12} \times 12(0.4)^2 + \frac{1}{12} \times 0.3(0.4)^2 + 0.1 \times (0.2)^2 + 0.1 \times (0.2)^2 + 0.05 \times (0.2)^2 + 0.05 \times (0.2)^2$$

$$\sum I = 0.16 + 0.16 + 0.004 + 0.004 + 0.002 + 0.002 = 0.332\text{ kg.m}^2$$

$$KE_r = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.332 \times (2)^2 = 0.664\text{ J}$$





سؤال 02

نظام مؤلف من عصا مصمتة ومتجانسة طولها (2 m) وكتلتها (300 g) وكرة صغيرة مثبتة في أحد طرفي العصا كتلتها (100 g) بإهمال نصف قطر الكرة (اعتبرها كتلة نقطية)، فاحسب الطاقة الحركية الدورانية للنظام عندما يدور بسرعة زاوية مقدارها (10 rad/s) حول محور دوران يمر في مركز كتلة العصا وعمودي على مستوى الصفحة. علمًا بأن القصور الذاتي للعصا يمكن حسابه من خلال المعادلة $(I = \frac{1}{12} mL^2)$.

$$\sum I = \frac{1}{12} mL^2 + mr^2 = \frac{1}{12} \times 0.3(2)^2 + 0.2 \times (1)^2 = 0.3\text{ kg.m}^2$$

$$KE_r = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.3 \times (10)^2 = 15\text{ J}$$

سؤال 03

يتحرك جسم دورانيًا بسرعة زاوية (ω) فإذا قلت طاقته الحركية الدورانية إلى الربع فماذا يحدث لسرعته الزاوية عند ثبات عزم القصور الذاتي؟ إذا قلت الطاقة الحركية إلى الربع فإن السرعة الزاوية تقل إلى (النصف).

سؤال 04

قرص قصوره الدوراني (1 kg.m^2) يدور بطاقة حركية دورانية مقدارها (200 J) أثرت عليه قوة مماسية فأوقفته عن الحركة خلال (4 s) . احسب مقدار عزم القوة المماسية المؤثرة في القرص

$$KE_r = \frac{1}{2} I \omega^2 \rightarrow 200 = \frac{1}{2} \times 1 \times \omega^2 \rightarrow \omega = 10\text{ rad/s}$$

$$\bar{\alpha} = \alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{0 - 10}{4} = -2.5\text{ rad/s}^2$$

$$\sum \tau = I \alpha = 1 \times -2.5 = -2.5\text{ N.m}$$

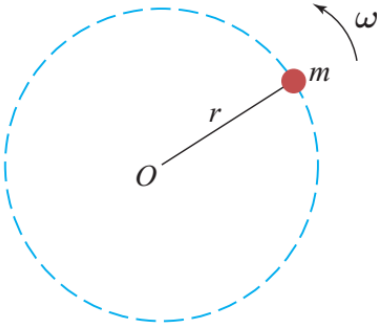




دبرني

نطاقك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (2) - الدرس الثالث من الوحدة الثانية

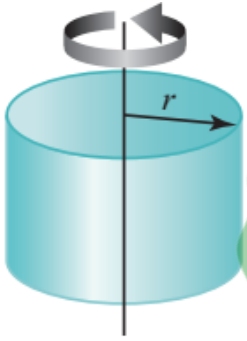


سؤال 01 يتحرك جسيم كتلته (3000 g) حول محور ثابت محور (z) عند النقطة (O)، في مسار دائري قطره (20 cm)، ليقطع إزاحة زاوية مقدارها (10.0 rad) بعكس اتجاه دوران عقارب الساعة خلال (2 s) كما هو موضح في الشكل. أحسب مقدار الزخم الزاوي للجسيم حول هذا المحور وحدد اتجاهه.

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{10}{2} = 5\text{ rad/s}$$

$$I = mr^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.03\text{ kg.m}^2$$

$$L = I\omega = 0.03 \times 5 = 0.15\text{ kg.m}^2/\text{s}, +z$$



سؤال 02 أسطوانة مُصمتة منتظمة متماثلة نصف قطرها (50 cm)، تتحرك حركة دورانية حول محور ثابت محور (y) يمر في مركزها بسرعة زاوية ثابتة مقدارها (20 rad/s) بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة عند النظر إليها من أعلى، أثرت على الأسطوانة قوة مماسية ثابتة مقدارها (2 N) فتغير مقدار السرعة الزاوية للأسطوانة حول محور الدوران بحيث أصبح (40 rad/s) خلال (5 s) وبتسارع زاوي ثابت، فاحسب مقدار كتلة الأسطوانة.

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{40 - 20}{5} = 4\text{ rad/s}^2$$

$$\sum \tau = \tau_F + \tau_g = rF + 0 = 0.5 \times 2 = 1\text{ N.m}$$

$$\sum \tau = I\alpha \rightarrow 1 = I \times 4 \rightarrow I = 0.25\text{ kg.m}^2$$

$$I = 0.5mr^2 \rightarrow 0.25 = 0.5 \times m \times (0.5)^2 \rightarrow m = 2\text{ kg}$$





سؤال 03

ثلاثة كتل متماثلة قيمة الواحدة (3 kg) موضوعة على بُعد متساوي على محيط دائرة نصف قطرها (0.5 m) يتحرك النظام حركة دورانية بسرعة زاوية ثابتة مقدارها (2 rad/s) بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة حول محور ثابت محور (y) يمر في مركز الدائرة، أحسب مقدار الزخم الزاوي للنظام حول هذا المحور وحدد اتجاهه.

$$I = (m_1 + m_2 + m_3)r^2 = (3 + 3 + 3) \times (0.5)^2 = 2.25\text{ kg.m}^2$$

$$L = I\omega = 2.25 \times 2 = 4.5\text{ kg.m}^2/\text{s}, +y$$



بطاقتك ودوسيتك ليا ببيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني





دبرني

يطلقك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | ديرني

ورقة عمل (1) - الدرس الثاني من الوحدة الثانية

سؤال 01

يدور جسم بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة، بسرعة زاوية ثابتة مقدارها (2 rad/s) مدة زمنية (15.0 s) ، ثم يتسارع بعد ذلك بتسارع زاوي ثابت مقداره (5 rad/s^2) مدة زمنية مقدارها (10.0 s) . احسب مقدار ما يأتي:

(أ) الإزاحة الزاوية للإطار عند نهاية الفترة الزمنية لحركته بسرعة زاوية ثابتة.

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow \Delta\theta = \bar{\omega}t = 2 \times 15 = 30 \text{ rad}$$

(ب) السرعة الزاوية للإطار عند نهاية الفترة الزمنية لحركته بتسارع زاوي ثابت.

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{\Delta t} \rightarrow \omega_f = \omega_i + \bar{\alpha}t = 2 + 5 \times 10 = 52 \text{ rad/s}$$

(ج) الإزاحة الزاوية للإطار بعد مرور (10 s) من بدء دورانه.

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow \Delta\theta = \bar{\omega}t = 2 \times 10 = 20 \text{ rad}$$

(د) السرعة الزاوية للإطار بعد مرور (7 s) من بدء دورانه.

$$\bar{\omega} = 2 \text{ rad/s}$$

(هـ) السرعة الزاوية للإطار بعد مرور (20 s) من بدء دورانه.

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{\Delta t} \rightarrow \omega_f = \omega_i + \bar{\alpha}t = 2 + 5 \times 5 = 27 \text{ rad/s}$$

سؤال 02

جسم يدور بسرعة زاوية متجهة مقدارها (40 rad/s) إذا تباطأ بمعدل ثابت حتى توقف خلال (20 s) فاحسب التسارع الزاوي للجسم.

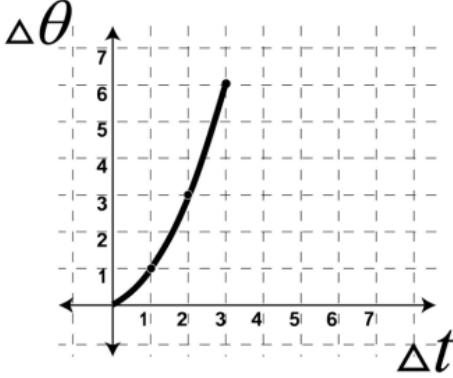
$$\bar{\alpha} = \alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{0 - 40}{20} = -20 \text{ rad/s}^2$$





سؤال 03

معتماً على الشكل المجاور، احسب مقدار السرعة الزاوية المتوسطة للجسم خلال الفترة الزمنية (1s – 3s).



$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_f - \theta_i}{t_f - t_i} = \frac{6 - 1}{3 - 1}$$

$$\bar{\omega} = 2.5 \text{ rad/s}$$

سؤال 04

السرعة الزاوية لجسم يتحرك حركة دورانية عند لحظة معينة تساوي (-5 rad/s) ، وتسارعه الزاوي عند اللحظة نفسها (3 rad/s^2) . هل يتباطأ الجسم أم يتسارع في دورانه وما الاتجاه الذي يدور فيه؟

بما أن السرعة الزاوية بنفس اتجاه حركة عقارب الساعة والتسارع الزاوي بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة فأن الجسم يتباطأ لأنه السرعة الزاوية والتسارع الزاوي مختلفان في الإشارة.





دَبْرَنِي

يُطابقك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | ديرني

ورقة عمل (2) - الدرس الثاني من الوحدة الثانية

سؤال 01 السرعة الزاوية لجسم عند لحظة زمنية معينة تساوي (-10 rad/s) وتسارعه الزاوية عند اللحظة نفسها (-5 rad/s^2) . أجب عما يأتي:
أ. هل يدور الجسم باتجاه حركة عقارب الساعة أم بعكسه؟ فسر إجابتك.
بما أن إشارة السرعة الزاوية سالبة فإن الجسم يدور بنفس اتجاه حركة عقارب الساعة.
ب. هل يتزايد مقدار سرعته الزاوية أم يتناقص أم يبقى ثابت؟ فسر إجابتك.
الجسم يتزايد مقدار سرعته لأن إشارة السرعة الزاوية والتسارع الزاوي متماثلتين.

سؤال 02 يدور إطار سيارة بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة حول محور دوران ثابت عمودي عليه ويمر في مركزه. أي الجمل الآتية صحيحة فيما يتعلق بحركة الإطار؟
أ) تزداد السرعة الزاوية لأجزاء الإطار بالاقتراب من محور الدوران.
ب) تزداد السرعة الزاوية لأجزاء الإطار بالابتعاد عن محور الدوران.
ج) يكون لأجزاء الإطار جميعها السرعة الزاوية نفسها.
د) السرعة الزاوية لبعض أجزاء الإطار موجبة ولأجزاء أخرى سالبة حسب بعدها عن المحور.

سؤال 03 جسمان متماثلان (A) و (B) على سطح الأرض، الجسم (A) عند خط الاستواء والجسم (B) عند قطبها الشمالي. أي مما يأتي يعبر بشكل صحيح عن العلاقة بين تسارع الجسمين الزاوي؟

أ) $\alpha_A = \alpha_B = 0$ ب) $\alpha_A > \alpha_B$ ج) $\alpha_A < \alpha_B$ د) $\alpha_A = \alpha_B \neq 0$

عند دوران الجسم حول محور ثابت في الحركة الدورانية فإن الحركة تكون للجسم بأكمله بالإضافة إلى الجسيمات المفردة فيه لذلك فإن أجزاء الجسم جميعها في أثناء الدوران يكون لها نفس السرعة الزاوية والتسارع الزاوي نفسه لكل جسيم.





سؤال 04

يتسارع الجزء الدوّار في جهاز فصل مكونات الدم من السكون بتسارع زاوي ثابت. إذا كانت السرعة الزاوية للجزء الدوّار بعد مرور (20.0 s) من بدء دورانه $(2.00 \times 10^3 \text{ rad/s})$ فعند أي زمن يصل الجسم لـ سرعة $(10.00 \times 10^3 \text{ rad/s})$ ؟

$$\bar{\alpha} = \alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{2000 - 0}{20} = 100 \text{ rad/s}^2$$

$$\bar{\alpha} = \alpha = 100 = \frac{10000 - 0}{t} \Rightarrow t = 100 \text{ s}$$

بطاقتك ودوسيتك ليا ببيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

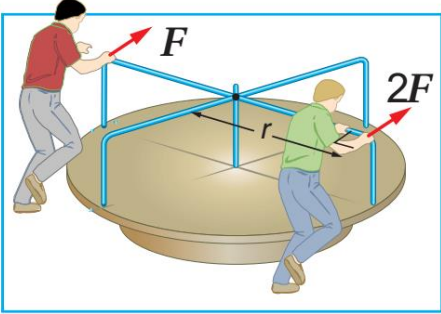




دَبْرَنِي

يُطابقك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | ديرني

ورقة عمل (3) - الدرس الثاني من الوحدة الثانية



سؤال 01 لعبة القرص الدوّار الموضحة في الشكل تتكون من قرص مُصمّت قابل للدوران حول محور ثابت يمر في مركزه باتجاه محور (y). يتأثر من كل طرف بقوة مماسية ثابتة المقدار عند حواف القرص. إذا علمت بأن كتلة القرص الدوار (50.0 kg) ونصف قطره (2.0 m)، وبإهمال قوى الاحتكاك وافترض قرص اللعبة منتظم توزيع الكتلة وبدأت اللعبة الدوران من السكون بتسارع زاوي ثابت مقداره (10 rad/s^2) بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة، فأحسب مقدار ما يأتي:

(أ) العزم المحصل المؤثر في اللعبة.

$$I_{disc} = 0.5mr^2 = 0.5 \times 50 \times (2)^2 = 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$\sum \tau = I\alpha \rightarrow \sum \tau = 100 \times 10 = 1000 \text{ N} \cdot \text{m}$$

(ب) مقدار القوة المماسية (F) المؤثرة في القرص.

$$\sum \tau = \tau_g + \tau_1 + \tau_2 = 0 + r_1 F_1 \sin \theta + - r_2 F_2 \sin \theta$$

$$\sum \tau = 2 \times 2F \times \sin 90^\circ - 2 \times F \times \sin 90^\circ \rightarrow 1000 = 2F \rightarrow F = 500 \text{ N}$$

(ج) التسارع الزاوي للعبة عندما يتم وضع صندوق كتلته (15.0 kg) على بُعد (2 m) من محور الدوران وصندوق آخر كتلته (40.0 kg) على بُعد (1 m)، وبافتراض كلاهما جسيم نقطي.

$$\sum I = I_{disc} + I_1 + I_2 \rightarrow \sum I = 100 + m_1 (r_1)^2 + m_2 (r_2)^2$$

$$\sum I = 100 + 15 \times (2)^2 + 40 \times (1)^2 = 200 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$\sum \tau = I\alpha \rightarrow 1000 = 200 \times \alpha \rightarrow \alpha = 5 \text{ rad/s}^2$$





سؤال 02

كرة كتلتها (3.0 kg) مثبتة في

مركزها في نهاية قضيب فلزي خفيف طوله (0.80 m),

وتتحرك حركة دورانية في مستوى أفقي حول محور ثابت

عمودي على مستوى الصفحة يمر في النهاية الأخرى

للقضيب بتأثير قوتان إحداها مماسية مقدارها (F) ثابتة

في المقدار والأخرى مقدارها (F) تصنع زاوية مع القوة

المماسية كما هو موضح في الشكل. إذا بدأت الكرة حركتها من السكون بتسارع زاوي ثابت

بحيث أصبح مقدار سرعتها الزاوية (25 rad/s) خلال (5.0 s) فأحسب مقدار ما يأتي

بإهمال كتلة القضيب الفلزي:

(أ) العزم المحصل المؤثر في الكرة.

$$\bar{\alpha} = \alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} = \frac{25 - 0}{5.0} = 5 \text{ rad/s}^2$$

$$\sum \tau = I\alpha = mr^2 \times \alpha = 3 \times (0.80)^2 \times 5 = 9.6 \text{ N.m}$$

(ب) مقدار القوة المماسية المؤثرة في الكرة.

$$\sum \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_g = r_1 F_1 \sin\theta + r_2 F_2 \sin\theta$$

$$\sum \tau = 0.80 \times F \times \sin 90^\circ + 0.80 \times F \times \sin 30^\circ$$

$$\sum \tau = 0.8F + 0.4F = 1.2F = 9.6 \rightarrow 1.2F = 9.6 \rightarrow F = 8 \text{ N}$$

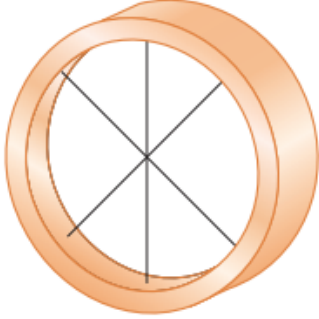




دبرني

يشاركك ودوسيتك لياك بيتك
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

ورقة عمل (4) - الدرس الثاني من الوحدة الثانية



سؤال 01 إطار دائري كتلته (2 kg) يتصل به ثلاث قضبان معدنية متماثلة تتقاطع عند مركز الإطار حيث أن كتلة كل منها (3 kg) وطول كل منها (40 cm) كما في الشكل، إذا كان النظام يدور حول محور عمودي على الإطار والقضبان في مركزه بتسارع زاوي ثابت مقداره (8 rad/s^2) عند التأثير عليه بقوة مماسية على الإطار. فاحسب كلاً مما يلي؟

(أ) العزم المحصل المؤثر في النظام..

$$\sum I = I_{disc} + I_1 + I_2 + I_3$$

$$\sum I = mr^2 + \frac{1}{12} m_1 (r_1)^2 + \frac{1}{12} m_2 (r_2)^2 + \frac{1}{12} m_3 (r_3)^2$$

$$\sum I = 2 \times (0.2)^2 + 3 \times \frac{1}{12} \times 3(0.4)^2 = 0.2 \text{ kg.m}^2$$

$$\sum \tau = I\alpha = 0.2 \times 8 \rightarrow \sum \tau = 1.6 \text{ N.m}$$

(ب) مقدار القوة المماسية المؤثرة في الإطار.

$$\sum \tau = \tau_g (\text{disk}) + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_F = 0 + 0 + 0 + 0 + r_F F \sin \theta$$

$$1.6 = 0.2 \times F \times \sin 90^\circ \rightarrow 1.6 = 0.2F \rightarrow F = 8 \text{ N}$$

(ج) التسارع الزاوي للنظام عندما يتم إضافة قضيب كتلته (1 kg) طوله (20 cm) ومركز كتلته منطبق منطبق على مركز الدوران.

$$\sum I = I_{disc} + I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$\sum I = mr^2 + \frac{1}{12} m_1 r_1^2 + \frac{1}{12} m_2 r_2^2 + \frac{1}{12} m_3 r_3^2 + \frac{1}{12} m_4 r_4^2$$

$$\sum I = 2 \times (0.2)^2 + 3 \times \frac{1}{12} \times 3(0.4)^2 + \frac{1}{12} \times 1 \times (0.2)^2$$

$$\sum I = 0.2033 \text{ kg.m}^2$$

$$\sum \tau = I\alpha \rightarrow 1.6 = 0.2033 \times \alpha \rightarrow \alpha = 7.870 \text{ rad/s}^2$$





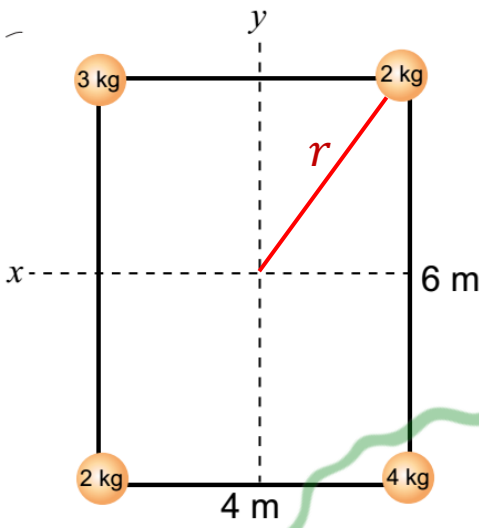
سؤال 02

إذا كان القصور الدوراني لكرة مُصمتة قطرها (2 m) وكتلتها (4 kg) تدور حول محور عمودي عند مركزها ($I_1 = \frac{2}{5}mr^2$) والقصور الدوراني لكرة بنفس الأبعاد والكتلة لكن مجوفة وتدور حول محور عمودي عند مركزها ($I_2 = \frac{2}{3}mr^2$) فما النسبة $(I_1 : I_2)$ ؟

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{2}{5} \times m_1 r_1^2}{\frac{2}{3} \times m_2 r_2^2} = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{2}{3}} \times \frac{4 \times 1}{4 \times 1} = \frac{2}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 3:5$$

سؤال 03

أربع أجسام مرتبطة ببعضها بقضبان مهملة الكتلة كما في الشكل، إذا دار النظام في المستوى ($x - y$) حول المحور (z) الذي يقع في مركز المستطيل بسرعة زاوية (6 rad/s)، احسب القصور الدوراني للنظام.



$$r^2 = 3^2 + 2^2 = 13$$

$$r = \sqrt{13} \text{ m}$$

$$\sum I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$\sum I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2 + m_4 r_4^2$$

$$\sum I = 2 \times (\sqrt{13})^2 + 3 \times (\sqrt{13})^2 + 2 \times (\sqrt{13})^2 + 4 \times (\sqrt{13})^2$$

$$\sum I = 143 \text{ kg.m}^2$$

