حل اختبار الرزمة الأولى

س1 ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة

1. جسمان X, Y لهما نفس الكتلة وإذا كانت $K_X=4K_Y$ فإن p_X تساوي:

أ. $\sqrt{2}\,p_Y$ ب. $\frac{1}{2}\,p_Y$ **ج. $2\,p_Y$** د. $4\,p_Y$

$$K_X = 4K_Y$$
$$\frac{p_X^2}{2m} = \frac{4p_Y^2}{2m} \Rightarrow p_X = 2p_Y$$

2. سقطت كرة كتلتها m سقوطًا حراً فوصلت الأرض بسرعة $3v$ وارتدت رأسيًا لأعلى بسرعة $2v$ فإن دفع الأرض على الكرة:

أ. $5mv$ لأعلى ب. mv لأعلى ج. mv لأسفل د. $5mv$ لأسفل

$$I = \Delta p = m(p_f - p_i) = m(3v - -2v) = 5mv\ (y+)$$

3. جسمان A, B $(m_A=2m_B)$ تتحركان نحو بعضهما بسرعة مقدارها v لكل منهما فإن:

أ. دفع A على B = ويعاكس دفع B على A ب. دفع A على B أكبر من دفع B على A

ج. دفع A على B أقل من دفع B على A د. دفع A على B = دفع B على A

4. جسم كتلته m يتحرك على خط مستقيم بسرعة ثابته مقدارها v ، فإذا تضاعفت طاقته الحركية، فإن زخمه يساوي:

أ. $p_2= \frac{1}{2}p_1$ ب. $p_2= \sqrt{\frac{1}{2}}p_1$ ج. $p_2= 2p_1$ **د. $p_2= \sqrt{2}\,p_1$**

$$K_2 = 2K_1$$
$$\frac{p_2^2}{2m} = \frac{4p_1^2}{2m} \Rightarrow p_2 = \sqrt{2}p_1$$

5. إذا كانت محصلة القوى المؤثرة في جسم كتلته $5kg$ تساوي $50N$ وأثرت عليه لمدة $1s$، فإن التغير في سرعته تساوي:

أ. $5m/s$ **ب. $10m/s$** ج. $25m/s$ د. $50m/s$

$$I = F.\Delta t = m\Delta v \Rightarrow \Delta v = \frac{F.\Delta t}{m} = \frac{50\times 1}{5} = 10m/s$$

6. يتحرك جسم نحو الشرق بزخم p ، فإذا أثرت عليه قوة فأصبح زخمه $4p$ نحو الغرب فإن دفع محصلة القوى عليه تساوي:

أ. $3p$ نحو السيني الموجب **ب. $5p$ نحو السيني السالب** ج. $3p$ نحو السيني السالب د. $5p$ نحو السيني السالب

$$I = \Delta p = p_f - p_i = -4p - p = -5p$$

7. تتحرك كرتان متماثلتان نحو بعضهما وعلى خط مستقيم بسرعتين $1m/s, 2m/s$ إذا اصطدمت الكرتان معًا وكونتا جسمًا واحداً بعد التصادم وتحرك على نفس الخط، فإن مقدار السرعة لمشتركة للكرتين هو:

أ. $\frac{3}{2}m/s$ ب. $1m/s$ ج. $3m/s$ **د. $\frac{1}{2}m/s$**

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #114067 | TRACK 0bdb1b6821494e6c

$\vec{v}_{1i} = 2m/s, \quad \vec{v}_{2i} = 1m/s$

$mv_{1i} + mv_{2i} = (m+m)\vec{v}_f$

$\cancel{m} \times 2 - \cancel{m} \times 1 = 2\cancel{m}v_f$

$2 - 1 = 2v_f \Rightarrow v_f = 0.5m/s$

8. إذا كان القصور الدوراني لمسطرة مترية طولها $1m$ وكتلتها $4kg$ حول محور عمودي عند المركز ($\frac{1}{12}ML^2$)، والقصور الدوراني لها محور عمودي عند الطرف ($\frac{1}{3}ML^2$)، فما نسبة $I_1:I_2$

أ. 1:10 ب. 3:4 جـ. 1:8 **د. 1:4**

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{1}{12}ml^2}{\frac{1}{3}ml^2} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

9. تدور الأرض حول محورها مرة واحدة يومياً بسرعة زاوية ω ، افترض أن سرعتها الزاوية أصبحت 0.25ω وباعتبار أن الأرض منتظمة وكتلتها ثابتة، ماذا يحدث لقطر الأرض في الحالة الافتراضية علماً بأن: $(I = \frac{2}{5}mr^2)$

أ. لم يتغير **ب. أصبح مثلي ما كان عليه** جـ. انكمش إلى النصف د. انكمش إلى الربع

$L_i = L_f$

$I_i\omega_i = I_f\omega_f$

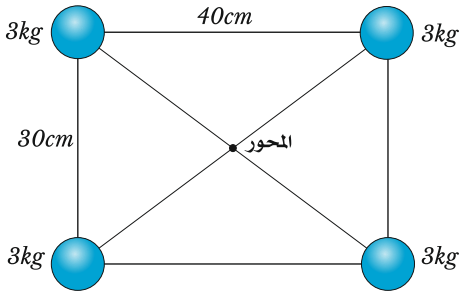
$\frac{2}{5}mr_i^2\omega_i = \frac{2}{5}mr_f^2\omega_f$

$r_i^2\cancel{\omega_i} = r_f^2 \times \frac{1}{4}\cancel{\omega_i}$

$r_i = \frac{1}{2}r_f \Rightarrow r_f = 2r_i$

10. ما القصور الدوراني لأربع كتل متماثلة قيمة الوحدة منها $3kg$ موضوعة على رؤوس مستطيل بعداه $30cm, 40cm$ بالنسبة لمحور عمودي عليه في مركزه بوحدة $kg.m^2$ ؟

أ. 0.3 **ب. 0.75** جـ. 1.08 د. 1.92



قطر المستطيل $= \sqrt{0.4^2 + 0.3^2} = 0.5m$

$\therefore r = \frac{0.5}{2} = 0.25m$

$I = \Sigma m_i r_i^2$

$= m_1r_1^2 + m_2r_2^2 + m_3r_3^2 + m_4r_4^2$

$= 4 \times mr^2 = 4 \times 3 \times 0.25^2 = 0.75$

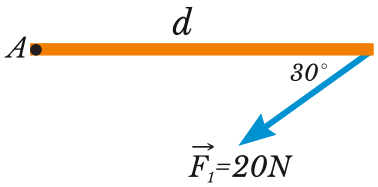
11. يدور إطار عزمه الدوراني I بسرعة زاوية ω_1 عندما يوصل بمحور دورانه إطار آخر ساكن قصوره الدوراني $3I$ ما العلاقة التي تصف السرعة الزاوية للنظام:

أ. $\omega_1 = \omega_2$ ب. $\omega_1 = 2\omega_2$ جـ. $\omega_1 = \frac{1}{2}\omega_2$ **د. $\omega_1 = 4\omega_2$**

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #114067 | TRACK 0bdb1b6821494e6c

$$L_i = L_f$$
$$I_1\omega_{1i} + I_2\omega_{2i} = (I_1 + I_2)\omega_f$$
$$I\omega_1 = (I + 3I)\omega_2$$
$$I\omega_1 = 4I\omega_2 \Rightarrow \omega_1 = 4\omega_2$$

12. أثرت قوة مقدارها $20N$ على ساق متجانسة قابلة للدوران حول النقطة A كما هو مبين في الشكل، فإذا كان مقدار عزم القوة المؤثر على الساق يساوي $25N.m$ فإن طول الساق d يساوي:



أ. 0.4 ب. 0.8 جـ. 1.25 د. 2.5

$$\tau = rF\sin\theta$$
$$25 = d \times 20\sin 30$$
$$d = 2.5m$$

س2 انطلقت رصاصة كتلتها $20g$ من بندقية كتلتها $3kg$ فارتدت بسرعة مقدارها $2m/s$، احسب:

① سرعة انطلاقة الرصاصة ② الدفع المؤثر على الرصاصة

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$
① $$0 = m_1v_1 + m_2v_2$$
$$-0.02 \times v_1 = 3 \times 2 \Rightarrow v_1 = 300m/s$$

② $$I_{21} = \Delta p_2 = m_2(v_{2f} - v_{1f}) = 0.02(300 - 0) = 6N.s$$

س3 كرة كتلتها $1kg$ قذفت نحو حائط بسرعة $10m/s$ فارتدت بعد أن فقدت 19% من طاقتها الحركية وبعد أن لامسته $0.1s$ احسب:

① سرعة ارتداد الكرة ② الدفع من الحائط على الكرة

③ التغير في زخم الجدار ④ متوسط قوة دفع الحائط على الكرة

الحل:

① الطاقة المتبقية للكرة بعد أن ارتدّت عبارة عن 100%-19%=81%

$$K_f = 81\%K_i$$
$$\frac{1}{2}mv_f^2 = 0.81 \times \frac{1}{2}mv_i^2$$
$$vf = \sqrt{0.81 \times v_i^2} = 0.9v_i = 0.9 \times 10 = \boxed{9m/s}$$

② الدفع من الحائط على الكرة يساوي التغير في زخم الكرة

$$I = \Delta p = m_2(v_{2f} - v_{1f}) = 1 \times (9 - -10) \boxed{= 19N.s}$$

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #114067 | TRACK 0bdb1b6821494e6c

③ التغير في زخم الجدار يساوي ويعاكس التغير في زخم الكرة أي أن

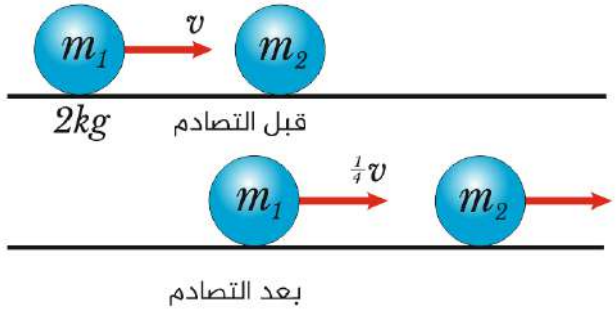
$$\Delta p_{\text{جدار}} = -\Delta p_{\text{كرة}}$$

$$= -\Delta p = -m_2(v_{2f} - v_{1f}) = -1\times(9 - -10) = \boxed{-19N.s}$$

④ متوسط قوة دفع الحائط على الكرة تساوي التغير في زخم الكرة بالنسبة للزمن

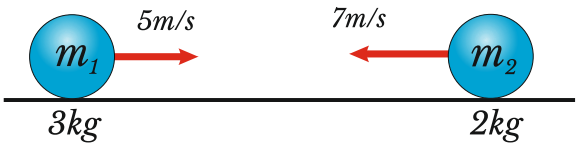
$$F_{(\text{كرة} \rightarrow \text{حائط})} = \frac{\Delta p(\text{كرة})}{\Delta t} = \frac{19}{0.1} = \boxed{190N}$$

س4 جسم كتلته $2kg$ تصادم تصادمًا مرنًا مع جسم آخر ساكن واستمر بعد التصادم بنفس اتجاه حركته بسرعة تساوي ربع سرعته الأصلية احسب كتلة الجسم الآخر.



$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f}$$
$$2v_{1i} + 0 = 2\times\tfrac{1}{4}v_{1i} + m_2v_{2f}$$
$$2v_{1i} - \tfrac{1}{2}v_{1i} = m_2v_{2f}$$
$$1.5v_{1i} = m_2v_{2f} \quad \ldots\ldots (1)$$
$$v_{1i} - v_{2i} = v_{2f} - v_{1f}$$
$$v_{1i} - 0 = v_{2f} - \tfrac{1}{4}v_{1i}$$
$$1.25v_{1i} = v_{2f} \quad \ldots\ldots (2)$$
$$\therefore 1.5\cancel{v_{1i}} = m_2 1.25\cancel{v_{1i}}$$
$$m_2 = \frac{1.5}{1.25} = \boxed{1.2\,kg}$$

س5 كرتان $2kg,\ 3kg$ سرعتيهما $7m/s,\ 5m/s$ على الترتيب وتسيران باتجاهين متعاكسين حصل بينهما تصادم فكان مقدار الدفع على كل منهما $18N.s$، احسب ① سرعة كل منهما ② نوع التصادم



① $m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f}$
$3\times5 - 2\times7 = 3v_{1f} + 2v_{2f}$
$1 = 3v_{1f} + 2v_{2f} \quad \ldots\ldots(1)$
$I_{1\rightarrow2} = \Delta p_2$
$18 = m_2(v_{2f} - v_{2i})$
$18 = 2(v_{2f} - -7)$
$v_{2f} = 9 - 7 = 2\,m/s$
$\therefore 1 = 3v_{1f} + 2\times2$
$1 - 4 = 3v_{1f} \Rightarrow v_{1f} = \boxed{-1m/s}$

② $v_{1i} - v_{2i} = v_{2f} - v_{1f}$
$5 - -7 = 2 - -1$
$\therefore 12 \neq 3$

غير مرن

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #114067 | TRACK 0bdb1b6821494e6c

س6 جسم ساكن كتلته $2kg$ تلقى دفعًا مقداره $4N.s$ فاكتسب سرعة وتحرك بها في خط مستقيم ليصطدم بجسم آخر ساكن كتلته $3kg$ فإذا التحم الجسمان لحظة التصادم وتحركا معًا كجسم واحد، احسب:

① السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم ② مقدار الطاقة الحركية الضائعة نتيجة التصادم

① $I = \Delta p = m(v_f - v_i)$

$4 = 2(v_f - 0)\ v_f = 2m/s$

$\therefore v_{1i} = 2m/s$

$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2)v_f$

$2 \times 2 + 0 = (2+3)v_f$

$$\boxed{v_f = \frac{4}{5} m/s}$$

② $\Delta K = Kf - Ki$

$$= \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{2f}^2 - \left(\frac{1}{2}m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2}m_2 v_{2i}^2\right)$$

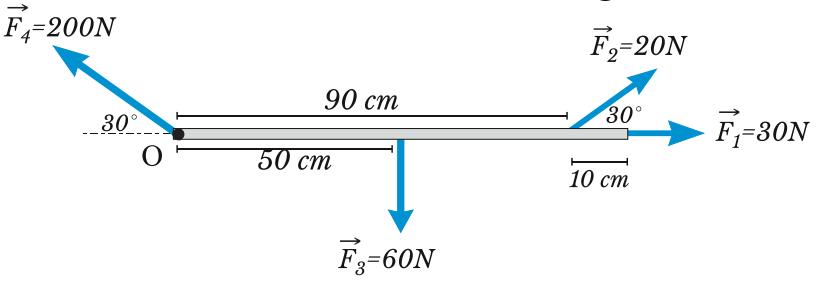
$$= \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{2f}^2 - \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 3 \times 0\right)$$

$$= 0.5(2+3) \times 0.8^2 - (2^2) = \boxed{-2.4J}$$

س7 ساق متجانسة طولها $100cm$ ووزنها $60N$ تؤثر فيها ثلاث قوى كما في الشكل:

① احسب مقدار عزم القوة لكل من القوى الأربع حول محور الدوران O .

② احسب محصلة العزوم على الساق الناتج من تأثير القوى الأربع.



① $\vec{\tau}_1 = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 = r_1 \times F_1 \sin\theta = 1 \times 30 \sin(0) = \boxed{0N.s}$

$\vec{\tau}_2 = \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 = r_2 \times F_2 \sin\theta = 0.9 \times 20 \sin(30) = \boxed{9N.s\ (+)}$

$\vec{\tau}_3 = \vec{r}_3 \times \vec{F}_3 = r_3 \times F_3 \sin\theta = 0.5 \times 60 \sin(90) = \boxed{30N.s\ (-)}$

$\vec{\tau}_4 = \vec{r}_4 \times \vec{F}_4 = r_4 \times F_4 \sin\theta = 0 \times 200 \sin(30) = \boxed{0N.s}$

② $\Sigma\vec{\tau} = \vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 + \vec{\tau}_3 + \vec{\tau}_4 = 0 + 9 - 30 + 0 = \boxed{-21N.s}$

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #114067 | TRACK 0bdb1b6821494e6c

س8 كتلتان نقطيتان تدوران حول محور ثابت، لهما مقدار القصور الدوراني نفسه ويساوي $4\times10^{-3}Kg.m^2$، تدور الكتلة الأولى بسرعة زاوية $10rad/s$، بينما تدور الكتلة الثانية بسرعة زاوية $15rad/s$ بالاتجاه المعاكس، احسب الزخم الزاوي للنظام حول محور الدوران.

$$L_{total} = L_1 + L_2$$
$$= I\omega_1 + I\omega_2 = I(\omega_1 + \omega_2) = 4\times10^{-3}(10-15) = \boxed{-0.02\,kg.m^2/s}$$

س9 عجلة قطرها $0.72m$ قصورها الدوراني $4.8\ kg.m^2$ أثرت في حافتها قوة وقدارها $10N$، فبدأت من السكون، احسب بعد مرور دقيقتين.

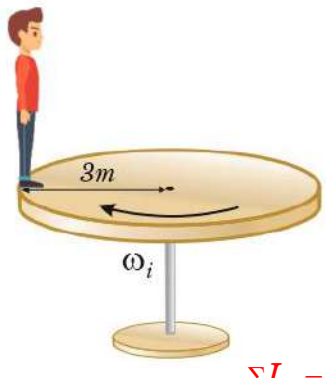
① الطاقة الحركية الدورانية.

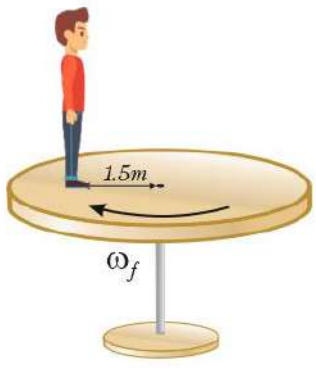
$$\vec{\tau} = r\times F = rF\sin\theta = I\alpha$$
$$\alpha = \frac{rF\sin\theta}{I} = \frac{0.36\times10\sin(90)}{4.8} = \boxed{0.75\ rad/s^2}$$
$$\omega_f = \omega_i + \alpha t$$
$$= 0 + 0.75\times2\times60 = 90\ rad/s$$
$$K = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}\times4.8\times90^2 = \boxed{19440\,J}$$

② عدد الدورات التي صنعتها العجلة.

$$\theta = \omega i\times t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$
$$= 0 + \tfrac{1}{2}\times0.75\times120^2 = 5400\,rad$$
$$no.rev = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{5400}{2\pi} = \boxed{859.4\,rev}$$

س10 يقف ولد كتلته $45kg$ على حافة منضدة دوارة كتلتها $200kg$ ونصف قُطرها $3m$ تدور هذه المنضدة بسرعة زاوية ثابتة مقدارها $4rad/s$ ، وأن القصور الدوراني للقرص $(I = \frac{1}{2}MR^2)$ ، احسب السرعة الزاوية للمنضدة الدوارة حين يقف الولد على بعد $1.5m$، من محور المنضدة.





$$I_i = I_{table} + I_{i(boy)}$$
$$= \frac{1}{2}mr^2 + mr_i^2$$
$$= \frac{1}{2}\times200\times3^2 + 45\times3^2 = 1305\,kg.m^2$$
$$I_f = I_{table} + I_{f(boy)}$$
$$= \frac{1}{2}mr^2 + mr_f^2$$
$$= \frac{1}{2}\times200\times3^2 + 45\times1.5^2 = 1001\,kg.m^2$$

$$\Sigma L_i = \Sigma L_f$$
$$I_i\omega_i = I_f\omega_f$$
$$1305\times4 = 1001\times\omega_f$$
$$\omega_f = \frac{1305\times4}{1001} = \boxed{5.2\,rad/s}$$

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #114067 | TRACK 0bdb1b6821494e6c