

2022



## أسئلة السنوات السابقة للفيزياء للوحدة الأولى - الميكانيكا

أسئلة الوزارة في مبحث الفيزياء من عام 2007 وحتى عام 2022

### المحتويات :

\* أسئلة الاختيار من متعدد مع الاجابة

\* أسئلة التعريفات مع الاجابة

\* أسئلة التفسير والتعليق مع الاجابة

\* أسئلة المقارنة مع الاجابة

\* الأسئلة المقالية والحسابية مع الاجابة

إعداد الأستاذ

علي يوسف طقاطقه

جوال رقم :

0597211405

2023/2022

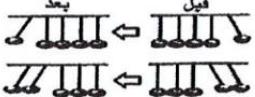
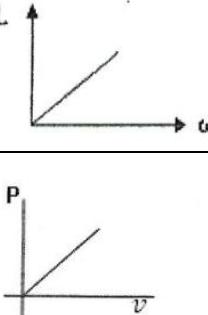
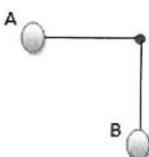
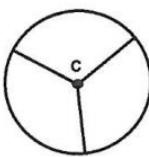


**القسم الأول : أسئلة الاختيار من متعدد**

السؤال	السنة	الرقم
اصطدم جسم كتلته $m$ وسرعته $v$ اصطدمـا عديم المرونة مع جسم آخر ساكن له نفس الكتلة فإن الطاقة الصانعة نتيجة التصادم تساوي : د. $m v^2$ ج. $\frac{1}{8} m v^2$ ب. $\frac{1}{4} m v^2$ أ. $\frac{1}{2} m v^2$	2007	1
إذا علمت مقدار الدفع المؤثر على جسم كتلته $kg = 2$ فـإنك تستطيع حساب : أ. السرعة      ب. القوة المؤثرة      ج. التغير في السرعة      د. تسارعه	2007	2
سيارة كتلتها $1200 kg$ ازدادت سرعتها من $10 m/s$ إلى $25 m/s$ خلال فترة زمنية مقدارها نصف دقيقة فإن متوسط القوة التي أثـرت فيها خلال هذه الفترة تساوي : أ. $3600 N$ ب. $600 N$ ج. $1000 N$ د. $400 N$	2007	3
جسمان a, b لهما نفس الكتلة إذا كانت $K_a = 4 K_b$ فإن $p_a$ يساوي : د. $4p_b$ ب. $2p_b$ ج. $\frac{1}{2}p_b$ أ. $\sqrt{2}p_b$ .	2008	4
كرة كتلتها $m$ وسرعته $v$ اصطدمـت بجدار وارتـدت عنه بـنصف سرعتها فإن الطاقة الصانعة نتيجة التصادم تساوي : أ. $\frac{3}{8} m v^2$ ب. $\frac{1}{8} m v^2$ ج. $\frac{1}{4} m v^2$ د. $\frac{1}{2} m v^2$	2008	5
عندما يصطـدم جسمان مختلفان في الكتلة فإن الدفع الذي يؤثر به كل جسم على الآخر : أ. متساوٍ لكل أنواع التصادمات ب. متساوٍ في المقدار ومتعاكس في الاتجاه لكل أنواع التصادمات ج. متساوٍ في المقدار ومتعاكس في الاتجاه للتصادمات المرنة فقط. د. متساوٍ في المقدار ومتعاكس في الاتجاه للتصادمات غير المرنة فقط.	2009	6
كرة كتلتها $m$ وسرعته $v$ اصطـدمـت بجدار وارتـدت عنه بنفس السرعة فإن التغير في الزخم الخطـي يساوي : أ. $0$ ب. $\frac{3}{8} m v^2$ ج. $\frac{1}{4} m v^2$	2009	7
قمر صناعي كتلته $m$ وسرعته $v$ ثابـته يدور حول الأرض فإن التغير في كمية تحرـكه لدى اجـتيازه نصف مداره حول الأرض يساوي : أ. $0$ ب. $\frac{1}{2} m v$ ج. $\frac{1}{2} m v$ د. $v m$	2010	8
الكمية المحفوظة دـائـما بين أي عملية تصـدام بين جـسـمان أو أكثر : أ. مجموع سـرعـات الأـجـسـام      ب. الطـاقـة الحـرـكيـة      ج. الطـاقـة المـيكـانـيـكـيـة      د. كـميـة التـحـرك	2010	9
جسمان a, b حيث أن $m_a = 2 m_b$ تـحركـان نحو بعضـهما البعضـ بـسرـعـة مـقدـارـهـا $v$ لـكلـمـنـهـمـاـ فـإنـ : أـدفعـ aـ عـلـىـ bـ أـكـبـرـ مـنـ دـفـعـ bـ عـلـىـ aـ      بـ. دـفـعـ aـ عـلـىـ bـ أـقـلـ مـنـ دـفـعـ bـ عـلـىـ aـ جـ. دـفـعـ aـ عـلـىـ bـ يـساـويـ دـفـعـ bـ عـلـىـ aـ      دـ. دـفـعـ aـ عـلـىـ bـ يـساـويـ دـفـعـ bـ عـلـىـ aـ	2011	10
اقتربـتـ كـرـةـ كـتـلـتـهـ $0.2 kg$ مـنـ المـضـرـبـ بـسـرـعـةـ $40 m/s$ بـالـاتـجـاهـ الـأـفـقـيـ ، وـارتـدتـ عـنـهـ بـالـاتـجـاهـ الـمـعـاـكـسـ بـسـرـعـةـ $50 m/s$ ، فـإنـ الدـفـعـ الذـيـ أـثـرـ فـيـ الـكـرـةـ أـثـاءـ فـتـرـةـ الـتـلـامـسـ : أـ. $18 N.s$ بـ. $900 N.s$ جـ. $90 N.s$ دـ. $2 N.s$	2011	11
إذا علمـتـ مـقـدـارـ الدـفـعـ المؤـثـرـ عـلـىـ جـسـمـ كـتـلـتـهـ $m$ فـإنـكـ تـسـتـطـعـ حـاسـبـ : أـ. سـرـعـتـهـ الـابـداـنـيـةـ      بـ. سـرـعـتـهـ النـهـاـيـةـ      جـ. التـغـيـرـ فـيـ السـرـعـةـ      دـ. تـسـارـعـهـ	2012	12
الكمـيـةـ المـحـفـوظـةـ دـائـماـ بـيـنـ أيـ عمـلـيـةـ تصـدـامـ بـيـنـ جـسـمانـ أوـ أـكـثـرـ : أـ. مـجمـوعـ سـرعـاتـ الأـجـسـامـ      بـ. الطـاقـةـ الـحـرـكيـةـ      جـ. الطـاقـةـ الـمـيكـانـيـكـيـةـ      دـ. الزـخمـ	2013	13
إذا تـغـيـرـتـ سـرـعـةـ جـسـمـ كـتـلـتـهـ $4 kg$ بـمـقـدـارـ $12 m/s$ فـإنـ الدـفـعـ الذـيـ أـثـرـ عـلـيـهـ بـوـحدـةـ $N.s$ : أـ. $0.33$ بـ. $32$ جـ. $48$	2013	14
أـيـ عـبـاراتـ الـآـتـيـةـ تـمـيزـ التـصـادـمـ الـمـرـنـ : أـ. كـميـةـ التـحـركـ مـحـفـوظـةـ      بـ. سـرـعـةـ مـرـكـزـ الـكـتـلـةـ لـلـنـظـامـ ثـابـتهـ جـ. الطـاقـةـ الـحـرـكيـةـ مـحـفـوظـةـ      دـ. الـأـجـسـامـ تـحـفـظـ سـرـعـتـهـ قـبـلـ التـصـادـمـ	2014	15
قـمرـ صـنـاعـيـ كـتـلـتـهـ $m$ وـسرـعـتـهـ $v$ ثـابـتهـ يـدورـ حولـ الـأـرـضـ فـإنـ التـغـيـرـ فـيـ كـميـةـ تـحـركـهـ لـدىـ اـجـتـياـزـهـ دـورـةـ كـامـلـةـ حولـ الـأـرـضـ يـساـويـ : أـ. $0$ بـ. $\frac{1}{2} m v$ جـ. $2 m v$ دـ. $v m$	2015	16

يتحرك جسم نحو المحور السيني الموجب بكمية تحرك مقدارها $p$ ، فإذا أثرت عليه قوة فأصبحت كمية تحركه $p$ نحو محور السينات السالب فإن دفع محصلة القوى عليه تساوي :	2016	17
أ. p نحو السيني الموجب      ب. $p$ نحو السيني السالب ج. $p$ نحو السيني الموجب      د. $p$ نحو السيني السالب		
أ. $x$ , $y$ كرتان ، فإذا كانت $K_y = 8 K_x$ و $m_x = 0.5 m_y$ فإن كمية التحرك $p_x$ يساوي : 4 $p_b$ 8 $p_y$ 0.25 $p_y$ ج. $p_y$	2017	18
تتحرك سيارة كتلتها $900 \text{ kg}$ بسرعة مقدارها $v$ ، إذا بلغت قوة المحرك $N = 1050$ خلال نصف دقيقة ، فأصبحت سرعة السيارة $55 \text{ m/s}$ ، إن السرعة الابتدائية للسيارة تساوي :	2017	19
أ. $20 \text{ m/s}$ ب. $25 \text{ m/s}$ ج. $30 \text{ m/s}$ د. $35 \text{ m/s}$		
اصطدمت كتلتان متماثلتان تتحركان بنفس السرعة في اتجاهين متوازيين ، فإن التغير في الزخم للنظام :	2018	20
أ. 0      ب. $\frac{1}{2} m v$ ج. $2 m v$ د. $v m$		
أي الكميات التالية تمثل المعدل الزمني للتغير في الزخم الخطى؟ أ) الدفع      ب) الشغل      ج) القوة      د) التسارع	2019	21
عند مضاعفة الطاقة الحركية لجسم زخم الخطى $(16 \text{ kg.m/s})$ بمقدار (4 مرات) بثبوت الكتلة ، فما زخم بوحدة $(\text{kg.m/s})$ ؟ أ) 32      ب) 16      ج) 8      د) 4	2019	22
- اصطدم جسم كتلته (2 kg) يتحرك أفقياً بسرعة (6 m/s) بجدار ، فكان الدفع المؤثر عليه من الجدار (16 N.s) ، فما التغير في سرعته بوحدة (m/s)؟ أ) 2      ب) 3      ج) 4      د) 8	2019	23
إذا سقطت كرة على الأرض وارتدى إلى نفس الارتفاع الذي سقطت منه فإن :	2019	24
أ) التصادم منز      ب) التصادم عديم المرونة      ج) التصادم غير منز      د) 0 للكرة		
إذا كان القصور الدوراني لمسطحة متربة طولها (1m) وكتلتها (4 kg) حول محور عمودي عند المركز ( $I_1 = \frac{1}{12} M L^2$ ) والقصور الدوراني لها حول محور عمودي عند الطرف ( $I_2 = \frac{1}{3} M L^2$ ) ، فما النسبة ( $I_2 : I_1$ )؟ أ) 1:10      ب) 1:8      ج) 1:4      د) 1:10	2019	25
دور الأرض حول محورها مرة واحدة يومياً بسرعة زاوية ( $\omega$ ) ، افترض أن سرعتها الزاوية أصبحت ( $\frac{1}{4} \omega$ ) و باعتبار أن كثافة الأرض منتظمة وكتلتها ثابتة ، ماذا حدث لقطر الأرض في الحالة الافتراضية ، علماً أن ( $I = \frac{2}{5} mr^2$ )؟ أ) لم يتغير      ب) أصبح مثلي ما كان عليه      ج) انكمش إلى النصف      د) انكمش إلى الربع	2019	26
في منحنى (الدفع - التغير في السرعة) ماذا يمثل ميل المنحنى؟ أ) القوة المؤثرة      ب) التسارع      ج) الزخم      د) كتلة الجسم	2019	27
- اصطدم جسم (A) كتلته ( $m_1$ ) و متحرك بسرعة ( $v_1$ ) بكرة كتلتها ( $m_2$ ) وسرعتها ( $v_2$ ) حيث ( $m_2 > m_1$ ) و ( $v_2 > v_1$ ) تصادماً عديم المرونة ، إن التغير في الزخم : أ) يكون أكبر للكرة منه للجسم (A) منه للكرة ب) متساو في المقدار ومتناهى في الاتجاه لكل منها      ج) متساو في المقدار ومتناهى في الاتجاه لكل منها      د) متساو في المقدار ومتناهى في الاتجاه لكل منها	2019	28
- في الشكل المجاور : ثلاثة كرات زجاجية متماثلة الكتلة (C,B,A) إذا تحركت الكرة (C) بسرعة مقدارها ( $12 \text{ m/s}$ ) نحو الكرتين (B,A) الساكنتين و المتلامستين فاصطدمت بالكرة (A) تصادماً منز - بإهمال الاحتكاك - فإنه بعد التصادم مباشرة: أ) تتحرك الكرات الثلاثة بسرعة مقدارها ( $4 \text{ m/s}$ ) ب) تسكن الكرة (C) ، وتتحرك الكرتان (A) ، (B) بسرعة ( $4 \text{ m/s}$ ) ج) تسكن الكرتان (A) ، (C) وتتحرك الكرة (B) بسرعة ( $12 \text{ m/s}$ ) د) تسكن الكرتان (A) ، (C) وتتحرك الكرة (B) بسرعة ( $6 \text{ m/s}$ )	2019	29
الشكل المجاور يمثل العلاقة بين الزخم الزاوي والزمن لعجلة تدور حول محور عمودي عليها يمر من مركزها . ماذا يمثل ميل الخط المستقيم؟ أ) القصور الدوراني      ب) السرعة الزاوية      ج) كتلة العجلة      د) عزم الدوران	2019	30
- جسمان (X,Y) إذا كان ( $K_Y = 2K_X$ ) ، ( $I_Y = 2I_X$ ) فإن ( $\omega_Y$ ) تساوي : أ) $8\omega_X$ ج) $4\omega_X$ ب) $2\omega_X$ د) $\omega_X$	2019	31
- أي الكميات الفيزيائية الآتية لها نفس وحدة قياس الدفع؟ أ) الزخم      ب) طاقة الحركة      ج) الشغل      د) القوة المؤثرة	2019	32



 <p>. في الشكل المجاور، ما الذي يجعل عدد الكرات التي تنطلق بعد التصادم يساوي عدد الكرات المتحركة قبل التصادم؟</p> <p>أ) حفظ الزخم والتغير في الطاقة الحركية ب) التغير في الزخم وحفظ الطاقة الحركية ج) حفظ الزخم والطاقة الحركية معا د) التغير في الطاقة الميكانيكية</p>	2019	47
<p>أي العبارات الآتية صحيحة بالنسبة للتصادم غير المرن؟</p> <p>أ) السرعة النسبية لأحد الجسمين قبل وبعد التصادم متساوية مقداراً ومتعاكسه اتجاهها. ب) التغير في زخم أحد الجسمين يكون أكبر من التغير في الزخم للجسم الآخر. ج) الدفع الذي يؤثر به أحد الجسمين المتصادمين على الجسم الآخر متساوٍ في المقدار ومتعاكس في الاتجاه. د) النسبة بين الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم إلى الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم تساوي واحد صحيح.</p>	2019	48
<p>. جسم يتحرك دورانياً بسرعة زاوية (<math>\omega_1</math>) وطاقته الحركية (<math>K_1</math>)، إذا أصبحت سرعته الزاوية (<math>3\omega_1</math>). فكم تصبح طاقته الحركية (<math>K_2</math>)؟</p> <p>(A) <math>K_2 = K_1</math>      (B) <math>K_2 = 3K_1</math>      (C) <math>K_2 = 6K_1</math>      (D) <math>K_2 = 9K_1</math></p>	2019	49
<p>. الشكل المجاور يمثل العلاقة البيانية بين (<math>\omega</math> ، <math>L</math>) لجسم يتحرك حركة دورانية، حيث (<math>\omega</math>) السرعة الزاوية للجسم و (<math>L</math>) الزخم الزاوي للجسم، ماذا يمثل ميل الخط المستقيم؟</p> <p>أ) القصور الدوراني للجسم ب) التسارع الزاوي للجسم ج) القوة المركزية المؤثرة على الجسم</p>	2019	50
 <p>. ماذا يمثل ميل الخط المستقيم في الشكل المجاور للرسم البياني (الزخم - السرعة)؟</p> <p>أ) الدفع المؤثر على الجسم ب) كتلة الجسم ج) التغير في زخم الجسم د) محصلة القوى المؤثرة على الجسم</p>	2020	51
<p>. ما زخم نظام مكون من جسمين، الأول كتلته (<math>m</math>) والثاني كتلته (<math>3m</math>) ويتحركان في اتجاهين متعاكسين وبالسرعة نفسها (<math>v</math>)؟</p> <p>(A) 0      (B) <math>mv</math>      (C) <math>2mv</math>      (D) <math>4mv</math></p>	2020	52
<p>. جسمان (X,Y)، إذا كانت كتلة الجسم (Y) تساوي (<math>\frac{1}{4} m_X</math>) وزخمها (<math>P_X</math>)، فما مقدار الطاقة الحركية (<math>K_Y</math>)؟</p> <p>(A) <math>\frac{1}{4} K_X</math>      (B) <math>\frac{1}{16} K_X</math>      (C) <math>\frac{1}{64} K_X</math>      (D) <math>16 K_X</math></p>	2020	53
<p>. في تجربة السكة الهوائية تصادمت عربتان مختلفتان في الكتلة وتتحركان باتجاهين متعاكسين تصادماً مرناً، فإذا كانت كتلة العربة الأولى (<math>m</math>)، وكتلة العربة الثانية (<math>4m</math>) وسرعة العربة الأولى قبل التصادم (<math>v</math>) وسرعة العربة الثانية قبل التصادم (<math>2v</math>)، فما مقدار السرعة النسبية للعربتين بعد التصادم؟</p> <p>(A) <math>2v</math>      (B) <math>3v</math>      (C) <math>4v</math>      (D) <math>5v</math></p>	2020	54
 <p>. كرتان (A,B) متماثلان في الكتلة ومعلقان بخيطين طول كل منهما (1m) سحبت الكرة (A) حتى أصبح الخيط أفقياً، وتركت لتسقط من السكون وتصطدم بالكرة (B) الساكنة عند أخفض نقطة تصادماً عديم المرونة، ما الارتفاع الذي تصل إليه الكرتان معاً بعد التصادم؟</p> <p>(A) 0.05m      (B) 0.25m      (C) 0.5m      (D) 1m</p>	2020	55
 <p>. الشكل المجاور يمثل نظام مكون من حلقة معدنية كتلتها (<math>m</math>) يصلها بمركزها (C) ثلاثة أسلاك من نفس المعدن، كتلة السلك الواحد (<math>m</math>) وطوله (<math>L</math>)، ما القصور الدوراني للنظام؟</p> <p>(A) <math>mL^2</math>      (B) <math>1.25mL^2</math>      (C) <math>2mL^2</math>      (D) <math>3mL^2</math></p> <p>(إذا علمت أن: <math>I = \frac{1}{3}ML^2</math>      حلقة <math>I = MR^2</math>      سلك عند المركز)</p>	2020	56
<p>يدور قمر صناعي في مسار دائري حول الأرض إذا كانت كتلته (<math>m</math>) وسرعته ثابتة مقدارها (<math>v</math>)، فما مقدار التغير في زخمه الزاوي عند دورانه نصف دورة؟</p> <p>(A) 0      (B) <math>\frac{1}{2}I\omega</math>      (C) <math>I\omega</math>      (D) <math>2I\omega</math></p>	2020	57

<p>في تصادم بين كرتين أثربت الكرة الأولى على الثانية بقوة (100 N)، فتغير زخم الكرة الثانية بمقدار (5 N.s)، ما مقدار زمن تصادم الكرتين بوحدة (ثانية)؟</p> <p>(أ) 0.05      (ب) 0.5      (ج) 20      (د) 500</p>	2021	58
<p>جسمان (x, y) لهما نفس الكتلة، إذا كانت <math>K_x = 9 K_y</math> ، فكم تساوي (<math>P_x</math>) ؟</p> <p>(أ) <math>\frac{1}{3} P_y</math>      (ب) <math>\sqrt{3} P_y</math>      (ج) <math>3 P_y</math>      (د) <math>9 P_y</math></p>	2021	59
<p>يبين الشكل المجاور قرصين من مادتين مختلفتين يدوران بنفس السرعة الزاوية حول محور عمودي على مستوى القرص ويمر بمركزه، ما العلاقة التي تربط الزخم الزاوي للقرص الأول بطاقة الحركة الدورانية للقرص الثاني؟</p> <p>(أ) <math>L_1 = \sqrt{\frac{I_1 K_2}{2}}</math>      (ب) <math>L_1 = \sqrt{I_1 K_2}</math>      (ج) <math>L_1 = \sqrt{2 I_1 K_2}</math>      (د) <math>L_1 = \frac{4}{\sqrt{I_1 K_2}}</math></p>	2021	60
<p>اصطدم جسم كتلته <math>m</math> وسرعته <math>v</math> تصادماً عديم المرونة مع جسم آخر ساكن كتلته ثلاثة أمثال كتلة الأول، ما الطاقة الحركية الضائعة نتيجة التصادم؟</p> <p>(أ) <math>\frac{1}{8} mv^2</math>      (ب) <math>\frac{1}{4} mv^2</math>      (ج) <math>\frac{3}{8} mv^2</math>      (د) <math>\frac{1}{2} mv^2</math></p>	2021	61
<p>إذا علمت أن المساحة تحت المنحنى لقوة متغيرة مع الزمن كما في الشكل المجاور تساوي (900 N.S) فما متوسط قوة الدفع بوحدة نيوتن؟</p> <p>(أ) 200      (ب) 150      (ج) 100      (د) 50</p>	2021	62
<p>. جسم كتلته (5kg) وزخمه (15kg.m/s)، ما مقدار محصلة القوى التي يجب أن تؤثر على الجسم لزيادة سرعته إلى (9m/s) خلال (15s)، بوحدة (N)؟</p> <p>(أ) 0.5      (ب) 2      (ج) 2.4      (د) 4</p>	2022	63
<p>. أي الكميات الفيزيائية الآتية تفاس بوحدة <math>(\frac{J.s}{m})</math>؟</p> <p>(أ) الزخم الزاوي      (ب) القوة      (ج) عزم القوة      (د) الدفع</p>	2022	64
<p>تصادم جسمان تصادماً منزاً، الأول كتلته (m) يتحرك بسرعة (2v) باتجاه جسم آخر كتلته (2m)، ويتحرك بسرعة مقدارها (v) نحو الجسم الأول، فكم تساوي السرعة النسبية للجسمين بعد التصادم مباشرة؟</p> <p>(أ) صفر      (ب) <math>-2v</math>      (ج) <math>-3v</math>      (د) <math>-4v</math></p>	2022	65
<p>. تصادم جسم كتلته (m) وسرعته (v) تصادماً عديم المرونة مع جسم آخر ساكن كتلته (3) أمثال الأول، فما مقدار الطاقة الحركية المتبقية للجسمين بعد التصادم؟</p> <p>(أ) <math>\frac{1}{8} mv^2</math>      (ب) <math>\frac{1}{4} mv^2</math>      (ج) <math>\frac{3}{8} mv^2</math>      (د) <math>\frac{1}{2} mv^2</math></p>	2022	66
<p>يدور إطار قصورة الدوراني (I) بسرعة زاوية مقدارها (<math>\omega</math>)، عندما يُوصل بمحور دورانه إطار آخر ساكن قصورة الدوراني (2I)، ما التغير في الزخم الزاوي للإطارات معاً بوحدة (N.m.s)؟</p> <p>(أ) صفر      (ب) <math>I\omega</math>      (ج) <math>2I\omega</math>      (د) <math>3I\omega</math></p>	2022	67
<p>يمثل الشكل المجاور، أسطوانتين مصممتين ومتتساويتين في الكتلة، إذا كان نصف قطر الأسطوانة (A) يساوي مثلي نصف قطر الأسطوانة (B)، وتدور كل منهما حول محور ثابت، فما القصور الدوراني للأسطوانة (A) <math>I_A</math>؟ (إذا علمت أن <math>I = \frac{1}{2} MR^2</math> = اسطوانة)</p> <p>(أ) <math>I_A = \frac{1}{2} I_B</math>      (ب) <math>I_A = I_B</math>      (ج) <math>I_A = 2I_B</math>      (د) <math>I_A = 4I_B</math></p>	2022	68

**القسم الثاني : التعريفات والمصطلحات**

**السؤال ( عرف المصطلحات الآتية )**

	السنة	الرقم
التصادم المرن	2008	1
كمية التحرك ( الزخم الخطى )	2010	2
التصادم عديم المرونة	2011	3
الدفع	2011	4
التصادم عديم المرونة	2013	5
التصادم المرن	2013	6
الدفع	2014	7
التصادم عديم المرونة	2017	8
الدفع	2018	9
الزخم الزاوي	2019	10
الدفع	2019	11
نظرية الدفع – الزخم	2019	12
النظام المعزول	2020	13
الزخم الخطى	2020	14
القانون الثاني لنيوتون في الحركة الدورانية	2020	15
متوسط قوة الدفع	2020	16
قانون حفظ الزخم الزاوي	2021	17
عزم القصور الدوراني	2021	18
النظام المغلق	2022	19

**القسم الثالث : التعليلات**

الرقم	السنة	التعليق ( فسر كل ما يأتي تفسيرا علميا )
1	2009	سرعة ارتداد المدفع أقل من سرعة انطلاق القذيفة منه
2	2013	توضع أكياس من الرمل بمحاذة خنادق الجنود في الأماكن المعرضة للفحص
3	2015	سرعة ارتداد المدفع أقل من سرعة انطلاق القذيفة منه
4	2016	عندما يقفز شخص من مكان عالٍ فإنه يتني فإنه يتني ركبتيه عند ملامسة قدميه الأرض .
5	2017	تجعل سبطانات ( مواسير ) بنادق الصيد ذات المدى الكبير طويلة
6	2018	ضربة الملاكم السريعة ذات تأثير أكبر على الخصم من الضربة البطيئة
7	2019	تنكسر بيضة نية إذا سقطت من ارتفاع ما باتجاه الأرض الصلبة بينما لا تنكسر البيضة نفسها إذا سقطت على أرضية رملية ناعمة ؟
8	2019	لا ترتد كرة من الطين إلى ارتفاع ملحوظ بعد سقوطها من أعلى
9	2019	ازدياد السرعة الزاوية لراقص على الجليد عندما يضم يديه على صدره
10	2020	صعوبة إيقاف عربة نقل محملة بالبضاعة عن إيقافها وهي فارغة إذا كانت السرعة نفسها بالحالتين وخلال نفس الزمن .
11	2020	هناك فقد كبير للطاقة الحركية في التصادم عديم المرونة .
12	2020	يصنع المدفع بحيث تكون كتلته كبيرة جداً نسبة إلى كتلته قذيفته .
13	2021	تكون الطاقة الحركية المفقودة في التصادم عديم المرونة كبيرة جداً .
14	2021	تجعل سبطانات ( مواسير ) بنادق الصيد ذات المدى الكبير طويلة
15	2021	سرعة ارتداد المدفع أقل من سرعة انطلاق القذيفة منه
16	2022	نقصان السرعة الزاوية لراقص على الجليد عندما يفتح يديه

**القسم الرابع : المقارنات**

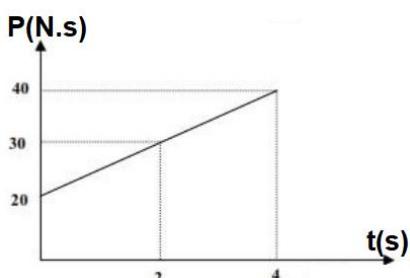
السؤال	السنة	الرقم
قارن بين السرعة النسبية للجسمين بعد التصادم الى السرعة النسبية للجسمين قبل التصادم في كل من التصادم المرن والتصادم غير المرن	2009	1
قارن بين التصادم المرن والتصادم غير المرن من حيث حفظ الطاقة الحركية	2014	2
قارن بين الزخم الخطى والزخم الزاوي من حيث العوامل المؤثرة في كل منهما	2022	3

#### القسم الرابع : الأسئلة الحسابية

20 N.s . 2

5 N

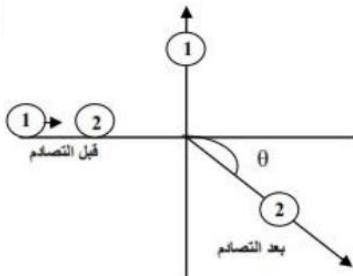
س 1 : 2007 | الفصل الأول | الاجابات : 1. 5 N.s . 2



يبين الشكل المجاور منحنى العلاقة بين الزخم الخطى والزمن لجسم يتحرك في خط مستقيم على سطح أفقى أملس تحت تأثير قوة خارجية احسب :

1. مقدار القوة المؤثرة .
2. مقدار دفع القوة خلال 4 s من بدء الحركة.

س 2 : 2007 | الفصل الثاني | الاجابات : 26.56 m/s بزاوية 3.2 m/s



يبين الشكل المجاور تصادم كرة كتلتها 1 kg تتحرك بسرعة 8 m/s بكرة أخرى ساكنة كتلتها 5 kg ، فإذا انحرفت الأولى عن مسارها 90° وأصبحت سرعتها 4 m/s ، جد مقدار واتجاه سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة .

س 3 : 2007 | الفصل الأول | الاجابات : 3500 N

يقفز رجل كتلته 100 kg عن ارتفاع 5 m عن سطح الماء في بركة سباحة ، فإذا توقف الرجل بفعل تأثير قوة الماء عليه خلال 0.4 s ، فاحسب القوة المتوسطة التي يؤثر فيها الماء على الرجل . ( علما أن  $g=10 \text{ m/s}^2$  ).

س 4 : 2007 | الفصل الثاني | الاجابات : 1. 3.5 m/s . 2. غير من

كرة كتلتها 4 kg تتحرك بسرعة 10 m/s مقتربة من كرة أخرى كتلتها 2 kg وتتحرك باتجاه معاكس بسرعة 5 m/s ، فإذا أصبحت سرعة الكرة الصغرى بعد التصادم مباشرة 8 m/s وتتحرك عكس اتجاه حرتها الأصلي . أوجد :

1. سرعة الكرة الكبيرة بعد التصادم مباشرة
2. حدد نوع التصادم.

س 5 : 2008 | الفصل الأول | الاجابات : 1. 8 N.s . 2. -16 J

سقطت كرة كتلتها 500 gm من السكون من ارتفاع 5 m فاصطدمت بالأرض وارتدت عنها بسرعة 6 m/s / احسب :

1. دفع الأرض للكرة
2. الطاقة الحرارية المفقودة نتيجة التصادم . ( علما أن  $g=10 \text{ m/s}^2$  ).

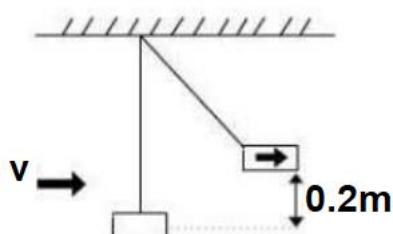
200 m/s . 2

س 6 : 2008 | الفصل الثاني | الاجابات : 1. 2 m/s . 2

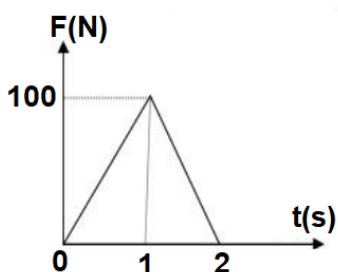
رصاصة كتلتها 0.02 kg تتحرك أفقيا بسرعة v نحو قطعة خشبية

كتلتها 1.98 kg معلقة بخيط كما في الشكل المجاور فإذا استقرت الرصاصة في القطعة الخشبية وتحرك الجسمان معاً جد :

1. السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم مباشرة .
  2. سرعة الرصاصة v قبل التصادم مباشرة .
- ( علما أن تسارع الجاذبية الأرضية  $g=10 \text{ m/s}^2$  ).



**س 7 : 2008 | الفصل الأول | الاجابات : 1 . 2 . 54 m/s**



يتراكم جسم كتلته 2 kg بسرعة 4 m/s على سطح أملس وفي خط مستقيم ، فإذا أثرت عليه قوة بنفس اتجاه حركته ، وتتغير مع الزمن حسب الرسم البياني المبين في الشكل مدة 2 ثانية ، أوجد :

- مقدار القوة المؤثرة على الجسم
- مقدار السرعة النهائية للجسم.

**س 8 : 2008 | الفصل الثاني | الاجابات : 1 . 2 . غير من**

اصطدمت كرة كتلتها 2 kg تتحرك بسرعة 2 m/s على منضدة عديمة الاحتكاك بكرة أخرى ساكنة كتلتها 5 kg فارتدت الأولى بسرعة 8 m/s بعد التصادم مباشرة في نفس المسار . أوجد :

- سرعنة الكورة الثانية بعد التصادم مباشرة .
- حدد نوع التصادم .

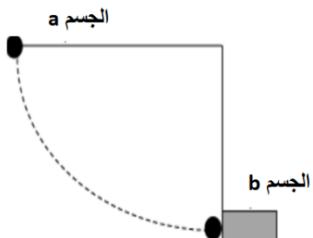
**س 9 : 2009 | الفصل الأول | الاجابات : 1 . 2 .  $v_2 \approx 18 \text{ m/s}$**

كرة كتلتها 0.2 kg ، اقتربت من المضرب بسرعة 40 m/s ، وارتدى عنه بالاتجاه المعاكس بسرعة 50 m/s جد .

- الدفع
- متوسط القوة التي أثر فيها المضرب على الكرة اذا كان زمن التلامس 0.2 s .

**س 10 : 2009 | الفصل الثاني | الاجابات : 2 m/s**

كرة فلزية a كتلتها 2 kg علقت بخيط طوله 1.25 m وشدت كما في الشكل حتى أصبح الخيط أفقى وتركت لتنظر من السكون واصطدمت مع جسم اخر ساكن b كتلته 7kg موضوع على سطح افقى أملس تحت نقطة التعليق فارتدت الكرة a بعد التصادم الى ارتفاع 0.2 m أحسب سرعة الجسم b بعد التصادم .



**س 11 : 2009 | الفصل الثاني | الاجابات : 1 . 2 . غير من**

اصطدمت كرة كتلتها 4 kg تتحرك بسرعة 5 m/s على مستوى عديم الاحتكاك بكرة أخرى ساكنة كتلتها 10 kg تحركت الأولى بسرعة 1 m/s بعد التصادم مباشرة في نفس مسارها . أوجد :

- سرعنة الكورة الثانية بعد التصادم مباشرة .

**س 12 : 2009 | الفصل الأول | الاجابات : 1 . 2 . -20000 N.s - 40000 N**

عربة كتلتها 2 طن ، تتحرك بسرعة 5 m/s ، اصطدمت ب حاجز فارتدت للخلف بسرعة 2 m/s ، احسب :

- التغير في كمية حركة العربة نتيجة التصادم .
- المقدار المؤثر على العربة اذا كان زمن التصادم 0.5 s .

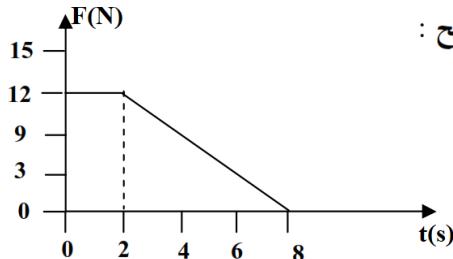
10.6 m/s . 2

س 13 : 2010 | الفصل الأول | الاجابات : 60 N.s . 1

يتحرك جسم كتلته ( 7 kg ) بسرعة ( 2 m/s ) على سطح أفقي املس في خط مستقيم فإذا اثرت عليه قوة في نفس اتجاه حركته وكانت تتغير مع الزمن حسب الرسم البياني الموضح :

احسب : 1. دفع القوة المؤثرة على الجسم

2. مقدار السرعة النهائية للجسم .



س 14 : 2010 | الفصل الثاني |

اذا تصادم جسمان متماثلان في الكتلة ادهما ساكن والآخر متحرك تصادما عديم المرونة ، فأثبتت أن طاقة الحركة للجسمين قبل التصادم تساوي ضعف طاقة الحركة للجسمين بعد التصادم .

-5/6 J . 2

1/3 m/s . 1

كرة كتلتها 1 kg تتحرك في بعد واحد بسرعة 1 m/s اصطدمت بكرة أخرى ساكنة كتلتها 2 kg ، فإذا كان التصادم عديم المرونة احسب :

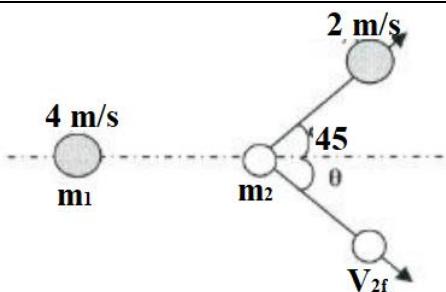
2. مقدار الطاقة الحركية الضائعة نتائج التصادم .

1. سرعة الكرتين بعد التصادم مباشرة

س 16 : 2011 | الفصل الثاني | الاجابات : 28.4 m/s

تصادم كرتان كتلتهما متساوية ( $m_1 = m_2 = 0.5 \text{ kg}$ ) ،

كما في الشكل المجاور ، جد مقدار واتجاه سرعة الكرة الثانية بعد التصادم علما أنها كانت ساكنة قبل التصادم .



س 17 : 2011 | الفصل الثاني |

تحرك جسم كتلته m بسرعة v نحو جسم آخر ساكن ومماثل له في الكتلة ، فاصطدم به وتحرك الجسمان في مسارين بينهما زاوية  $\alpha$  ، اذا كان التصادم مرنا بشكل تما ، أثبت أن الزاوية بينهما تساوي  $90^\circ$  .

2. غير من

2 m/s . 1

اصطدمت كرة كتلتها 4 kg تتحرك بسرعة 4 m/s على مستوى عديم الاحتكاك بكرة أخرى ساكنة كتلتها 10 kg فارتدت الأولى بسرعة 1 m/s بعد التصادم مباشرة. أوجد :

1. سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة .

س 19 : 2012 | الفصل الأول |

مبتدئاً من قانون نيوتن الثاني  $F = ma$  أثبت نظرية الدفع - الزخم .

س 20 : 2013 | الفصل الأول | الاجابات : 360 N -

تسير كرة كتلتها 2 kg على مستوى أفقى املس ، فإذا اصطدمت عموديا بحائط بحيث دام زمان التصادم 0.1 s وارتدت عنه بسرعة 8 m/s ، احسب متوسط القوة التي أثرت على الكرة .

## س 21 : 2013 | الفصل الثاني

تحرك جسم كتلته  $m$  بسرعة  $v$  نحو جسم آخر ساكن ومما يليه في الكتلة ، فاصطدم به تصادماً مرتنا وبقي الجسم على نفس خط التصادم ، أثبت أنه بعد التصادم سيسكن الجسم الأول ويتحرك الجسم الثاني بنفس مقدار واتجاه السرعة التي كان يتحرك بها الجسم الأول قبل التصادم .

$$3500 \text{ N} \cdot 2$$

$$10 \text{ m/s} \cdot 1$$

يقف رجل كتلته  $kg$  100 عن ارتفاع  $m$  5 عن سطح الماء في بركة سباحة ، فإذا توقف الرجل بفعل تأثير قوة الماء عليه خلال  $s$  0.4 ، احسب :

1. السرعة التي يصل بها الشخص مع سطح الماء .

2. القوة المتوسطة التي يؤثر فيها الماء على الرجل . (اعتبر تسارع الجاذبية الأرضية  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

## س 23 : 2014 | الفصل الثاني

جسمان متماثلان في الكتلة أحدهما ساكن والأخر يتحرك بسرعة  $v$  ، فإذا تصادما وكومنا جسما واحداً بين أن نسبة الطاقة الحركية الضائعة في التصادم = 50% من قيمتها الأصلية .

$$360 \text{ N}$$

جسم كتلته  $kg$  2 يتحرك بطاقة حركية مقدارها  $J$  100 نحو جدار رأسياً ، وارتدى عنه فاقداً 36% من طاقته الحركية بزمن تصادم  $s$  0.1 ، احسب قوة دفع الجدار على الجسم .

$$0 \text{ (صفر)}$$

$$2$$

الإجابات :  $8 \text{ m/s} \cdot 1$  نفس الاتجاه الأصلي

كرة فولاذية كتلتها  $kg$  1.5 وسرعتها  $m/s$  6 ، لحقت بها كرة فولاذية أخرى كتلتها  $0.5 \text{ kg}$  وسرعتها  $10 \text{ m/s}$  ، واصطدمت بها على نفس خط تحركها الأفقي وفي اتجاه واحد ، فأصبحت سرعة الكرة الثانية  $4 \text{ m/s}$  وبنفس اتجاه حركتها الأصلي ، احسب :

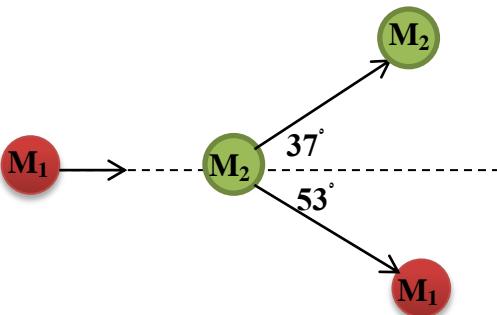
1. سرعة الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة .

2. الطاقة الحركية الضائعة نتيجة التصادم .

$$V_{1f} = 6 \text{ m/s}$$

$$V_{2f} = 8 \text{ m/s}$$

.2  $10 \text{ m/s} \cdot 1$



أثرت قوة ثابتة مقدارها  $N$  100 على جسم ساكن كتلته  $m_1 = 1 \text{ kg}$

موجود على سطح أفقى املس فتحرك تحت تأثيرها مسافة  $m$  0.5

حيث اصطدم بجسم آخر ساكن على نفس السطح  $m_2 = 2 \text{ kg}$

وسار الجسمان بعد التصادم كما هو في الشكل ، احسب :

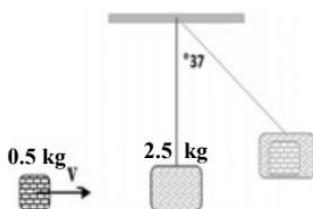
1. السرعة التي اكتسبها الجسم الأول قبل التصادم .

2. سرعة كل من الجسمين بعد التصادم .

3. .30 جول

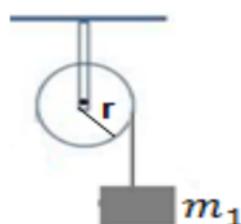
12 m/s .2

2 m/s .1



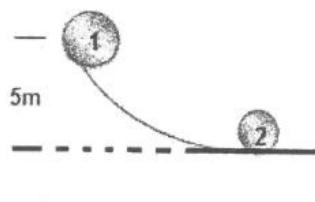
في الشكل المجاور، يتحرك جسم كتلته (0.5kg) على سطح أفقى أملس بسرعة (v)، فيلتقط مع جسم آخر كتلته (2.5kg) ساكن على نفس السطح ومربوط بخط طوله (1m) ثم تحرك الجسمان معا حتى أصبح الخط يميل عن مستوى الرأس بزاوية (37°)،  
 جد : 1- سرعة الجسمين معا بعد التصادم مباشرة.  
 2- سرعة الجسم الأول قبل التصادم مباشرة.  
 3- مقدار الطاقة الحركية المفقودة.

س 28 : 2019 | الفصل الثالث



في الشكل جسم كتلته ( $m_1$ ) معلق في نهاية خيط يمر حول بكرة ملساء كتلتها ( $m_2$ ) ونصف قطرها (r) مثبتة حول محور أفقى يمر من مركزها، إذا علمت أن القصور الدوراني للبكرة ( $I = \frac{1}{2}m_2r^2$ ) وأن ( $m_1 = \frac{1}{4}m_2$ )، عند دوران البكرة اثبت أن التسارع الخطي للمجموعة يعطى بالعلاقة : (a = \frac{1}{3}g) حيث (g) تسارع الجاذبية الأرضية.

س 29 : 2019 | الفصل الثاني | الاجابات : 6.25 m/s



ب- تنزلق كتلة (10 kg) من السكون من ارتفاع (5m) على مسار أملس، وعند أسفال المسار تصطدم اصطداماً عديم المرونة بكرة أخرى ساكنة كتلتها (6kg)،  
 جد سرعة المجموعة بعد التصادم مباشرة.

س 30 : 2007 | الفصل الثالث | الاجابات : 0.49 N.m .2 0.785 rad/s<sup>2</sup> .1

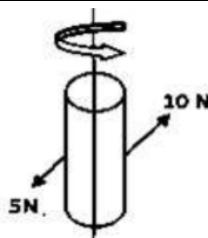
حجر رمى ساكن القصور الدوراني له ( $0.625 \text{ kg.m}^2$ )، عند التأثير عليه بعزم دوران ثابت تصل سرعة دوران الحجر إلى (150 rev/min) خلال (20 s) احسب :

- 1- التسارع الزاوي للحجر.
- 2- عزم الدوران المؤثر في الحجر.

س 31 : 2019 | الفصل الثاني | الاجابات :  $V_{1i} = 3.75 \text{ m/s}$  ،  $V_{1f} = -0.75 \text{ m/s}$ 

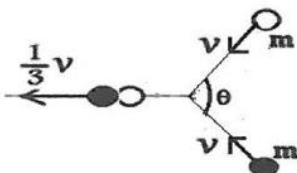
كرة كتلتها (0.4 kg) تتحرك بسرعة (v) فتصطدم اصطداماً مربحاً بكرة أخرى ساكنة (0.6 kg) ساكنة فأصبحت سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة (3m/s) وبينما اتجاه حركة الكرة الأولى قبل التصادم، جد سرعة الكرة الأولى قبل التصادم مباشرة وبعد التصادم مباشرة.

س 32 : 2019 | الفصل الثالث | الاجابات : 2343.75 J .2 50 rad / s .1

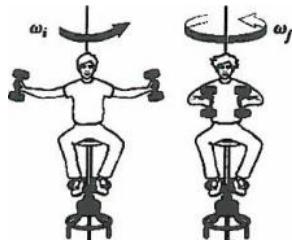


اسطوانة قطر قاعدتها (2m) وقصورها الدوراني حول محور الدوران ( $0.3 \text{ kg. m}^2$ ) أثّرت عليها القوى (5 N)، كما في الشكل المجاور فبدأت الدوران من السكون، جد :

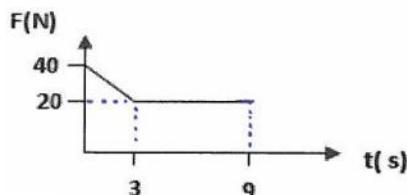
- 1- التسارع الزاوي للأسطوانة.
- 2- الطاقة الحركية الدورانية للأسطوانة بعد (2.5 s) من بدء حركتها.



جسمان لهما نفس الكتلة ويتحركان بنفس السرعة، يسيران بحيث يصنعن بينهما زاوية ( $\theta$  )، اصطدموا وكوتا جسمًا واحدًا تحرك بعد التصادم بثلث سرعتهما قبل التصادم كما في الشكل المجاور، جد : 1- الزاوية بينهما قبل التصادم مباشرة. 2- مقدار الطاقة الحركية المفقودة نتيجة التصادم.

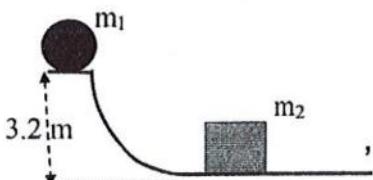


في الشكل المجاور يجلس طالب على كرسي دوار حاملاً في يديه الممدودتين كتلتين متماثلتين، كتلة كل منها (3Kg) والمسافة بينهما (2m) ويدور بسرعة زاوية (0.75 rev/s)، والقصور الدوراني للطالب والكرسي معاً ( $Kg \cdot m^2$ ) (3)، إذا ضم يديه لصدره أفقياً لتصبح المسافة بين الكتلتين (0.6 m)، جد : 1- سرعة الطالب الزاوية بعد ضم يديه لصدره. 2- التغير في طاقته الحركية.



جسم كتلته (3 Kg) يتحرك بسرعة (5 m/s) في خط مستقيم على سطح أفقي أملس أثرت عليه قوة متغيرة في نفس اتجاه حركته، مثلت العلاقة بين مقدار القوة والזמן كما في الشكل، جد : 1- السرعة النهائية للجسم. 2- متوسط القوة المؤثرة على الجسم خلال تلك الفترة الزمنية.

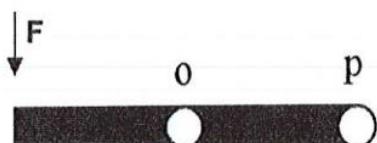
تنزلق كتلة ( $m_1 = 4kg$ ) من السكون من ارتفاع (3.2m) على مسار أملس وعند أسفل المسار تصطدم اصطداماً مرتباً بجسم آخر ساكن كتلته ( $m_2 = 8kg$ ) كما في الشكل المجاور



جد :

1- سرعة الجسم ( $m_2$ ) بعد التصادم مباشرة.

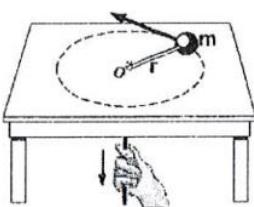
2- أقصى ارتفاع تصل إليه الكتلة ( $m_1$ ) بعد التصادم مباشرة.



مسطرة طولها (1 m) وكتلتها (0.3 kg) موضوعة على سطح أفقي أملس كما بالشكل المجاور، تؤثر عليها قوة عمودية (5 N) عند أحد طرفيها فإذا دارت حول محور عمودي يمر من مركزها (O) مرة وحول محور عمودي يمر بطرفها الآخر (P) مرة أخرى.

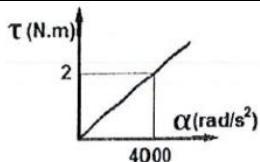
أحسب التسارع الزاوي عند كل محور من محاور الدوران

$$\text{علمـاً بـأن القصور الدورـاني : } (I) = \frac{1}{3} ML^2 = \frac{1}{12} Ml^2 \text{ مـلك عـند الـطرف } (I) \text{ مـلك عـند المـركـز}$$



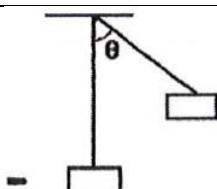
تدور كرة صغيرة كتلتها ( $m$ ) مثبتة في نهاية خيط في مسار دائري على سطح طاولة أفقية أملس ويمر الطرف الآخر للخيط عبر ثقب في سطح الطاولة كما في الشكل المجاور. إذا كانت الكرة تدور بسرعة ( $5\text{m/s}$ ) في مسار دائري قطره ( $0.5\text{m}$ ) ثم سحب الخيط ببطء عبر الثقب، بحيث أصبح قطر المسار الدائري ( $0.2\text{m}$ ), كم تصبح سرعة الكرة ( $v_2$ )؟

س 39 : 2020 | الفصل الثالث | الاجابات : 1.  $0.5 \times 10^3 \text{ kg.m}^2 \cdot \text{rad/s}^2$



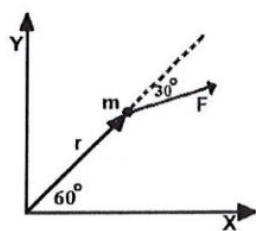
الشكل المجاور يمثل العلاقة بين عزم القوة المؤثرة والتسارع الزاوي لقرص مصنوع رقيق نصف قطره ( $4\text{cm}$ ) يدور حول محور يمر بمركزه عمودي على مستوى. إذا علمت أن القصور الدوراني للقرص الرقيق ( $I = \frac{1}{2}MR^2$ ), جد:  
1- القصور الدوراني للقرص.  
2- كتلة القرص.

س 40 : 2020 | الفصل الثاني | الاجابات : 1.  $1.11 \text{ m/s}$



- أطلقت رصاصة كتلتها ( $0.2\text{kg}$ ) بسرعة ( $400 \text{ m/s}$ ) على قطعة خشبية ساقنة معلقة كبدول كتلته ( $1.8 \text{ kg}$ ) وطول خطيه ( $10\text{m}$ ), فاخترقتها وخرجت منها بسرعة ( $300 \text{ m/s}$ ). جد كلًا من:  
1- سرعة القطعة الخشبية بعد الاصطدام مباشرة.  
2- جد أكبر زاوية يصنعها خيط البندول مع الخط الرأسى ( $\theta$ ).

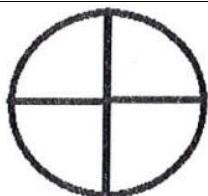
س 41 : 2020 | الفصل الثالث | الاجابات : 4 N.m



يتحرك جسم نقطي كتلته ( $2 \text{ kg}$ ) في المستوى (XY) الأفقي بحيث يعطي موضعه والقوة المؤثرة عليه في لحظة معينة بالتجهيزين الموضعين بالشكل المجاور حيث ( $r=2\text{m}$ ) والقوة ( $F=4\text{N}$ ). احسب:

- 1- العزم المؤثر على الجسم بالنسبة لمحور العمودي على المستوى (XY).  
2- تسارع الجسم الزاوي.

س 42 : 2020 | الفصل الثالث | الاجابات : 1.  $0.21 \text{ kg.m}^2$

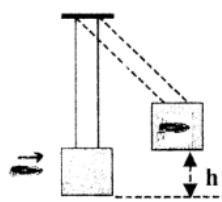


عجلة الدراجة الهوائية الموضحة في الشكل المجاور طول نصف قطرها ( $30 \text{ cm}$ ) وكتلة محيطها ( $2\text{kg}$ ) وكتلة كل قطر فيها ( $0.5 \text{ kg}$ ) وتدور بسرعة زاوية ( $\omega = 2 \text{ rev/s}$ ), علما ان  $= \frac{1}{3}ML^2$  (I) (I =  $\frac{1}{2}ML^2$  (I) سلك عند المركز سلك عند المركز حلقة (I))، احسب:  
1- القصور الدوراني للعجلة.  
2- طاقة الحركة الدورانية لها حول محور عمودي عليه عند مركزها.

س 43 : 2021 | الفصل الثاني | الاجابات : 1.  $-657.5 \text{ J}$

أطلقت رصاصة كتلتها ( $30 \text{ g}$ ) على قطعة خشبية ساقنة كتلتها ( $4.97 \text{ kg}$ ) معلقة كما في

الشكل المجاور، فكانت سرعة المجموعة بعد التصادم مباشرة ( $1.26 \text{ m/s}$ ), احسب:



- 1- سرعة الرصاصة قبل الاصطدام مباشرة.

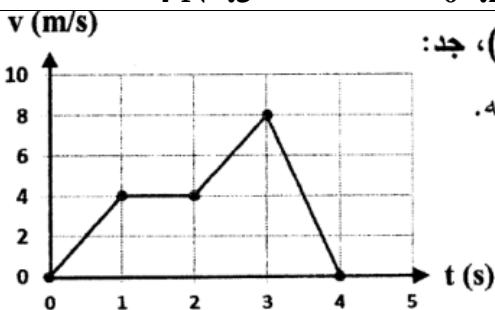
- 2- أقصى ارتفاع ( $h$ ) عن مستوى الاتزان تصله المجموعة بعد التصادم.

- 3- مقدار الطاقة الحرارية المفقودة.

س44 : 2021 | الفصل الأول | الاجابات : 16 N.s . 1

4 N . 3

0 . 2



يبين الشكل المجاور العلاقة بين السرعة والזמן لجسم كتلته (2 kg)، جد:

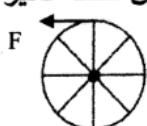
- 1 مقدار الدفع المؤثر على الجسم خلال (3 s) من لحظة بدء حركته.
- 2 مقدار متوسط قوة الدفع خلال (4 s) من لحظة بدء حركته.
- 3 مقدار متوسط قوة الدفع خلال الفترة ما بين (1 s و 3 s).

428.4 . 3

985.98 rev . 2

27235 J . 1

عجلة قطرها (0.72 m) وقصورها الدوراني ( $4.2 \text{ kg.m}^2$ ), أثرت في حافتها قوة معاكسة مقدارها (10 N) فبدأت الحركة من السكون حول محور عمودي على مستواها و يمر بمركزها. بعد دقيقتين من لحظة تأثير القوة، احسب:



-1 طاقة الحركة الدورانية للعجلة.

-2 عدد الدورات التي صنعتها العجلة.

-3 الزخم الزاوي للعجلة.

2. تصادم غير من 0.02 ثانية

س45 : 2021 | الفصل الثالث | الاجابات : 1. 3 m/s . 1

تحرك كرة كتلتها (2 kg) باتجاه الغرب بسرعة (6 m/s) فتصطدم بأخرى كتلتها (3 kg) تتحرك باتجاه الشرق بسرعة (4 m/s)، إذا ارتدت الكرة الأولى بسرعة (4.5 m/s) علماً بأن التصادم في بعد واحد، احسب:

-1 سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة.

-2 حدد نوع التصادم مبيناً خطوات الحل.

-3 زمن التصادم إذا علمت أن متوسط القوة التي أثرت بها الكرة الأولى على الثانية يساوي (N) (-1050).

س47 : 2021 | الفصل الأول | الاجابات: 1. 30 N . 2

0.9 N.s . 1

كرة كتلتها (50 gm) تسير نحو الغرب بسرعة (10 m/s) اصطدمت بجدار رأسياً وارتدى عنه بطاقة حرارية تعادل (64 %) من طاقتها الحرارية الابتدائية وعلى الخط نفسه، اجب عن الآتية:

1- ما الدفع المؤثر على الكرة؟

2- ما متوسط قوة دفع الجدار على الكرة إذا كان زمن التصادم (s)؟ (0.03)

3- ما نوع هذا التصادم؟ مع التوضيح؟

4- علل تكون مواسير بنادق الصيد طويلة

س48 : 2021 | الفصل الثاني |

جسم ساكن على سطح افقي أملس، اصطدم به تصادماً منا في بعد واحد جسم آخر متحرك سرعته  $v_2$  وكتلته مثلي

$$\frac{v_{1f}}{v_{2f}} = \frac{4}{1}$$

كتلة الأول، فانطلق الأول بسرعة  $v_1$  اثبت ان :

3. في التعريفات

125 J . 2

25 rad/s<sup>2</sup> . 1

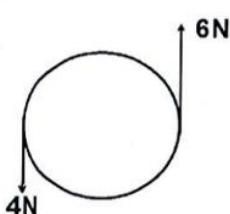
كرة مصنمة نصف قطرها 25cm وكتلتها 4 kg أثرت عليها القوى كما في الشكل، اذا علمت أن قصورها الدوراني يعطى

بالعلاقة  $I = \frac{2}{5}mr^2$  ، أجب عن الآتية:

1- إحسب التسارع الزاوي للكرة.

2- إحسب الطاقة الحرارية الدورانية بعد ثانية من بدء حركتها من السكون.

3- ما المقصود بعزم القصور الدوراني؟

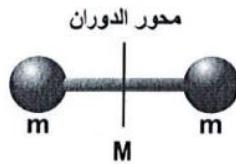


س50 : 2021 | الفصل الثالث | الاجابات : 2 . L<sup>2</sup> / 3 m . 2

7 / 12 m . L<sup>2</sup> . 1

ساقي فلزية متجانسة كتلتها (M) وطولها (L) مثبت على كل طرف من أطرافها كتلة

نقطية (m)، إذا علمت أن (M=m)، جد:



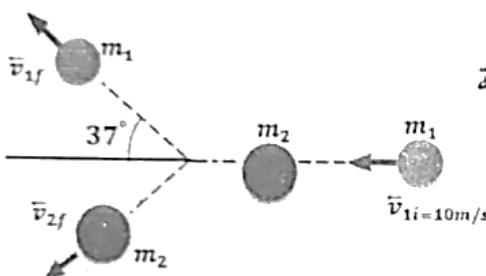
(10 علامات)

1- القصور الدوراني عندما تدور حول محور عمودي يمر من مركز الساق  $\left( I_{\text{ساقي}} = \frac{1}{12} ML^2 \right)$

2- القصور الدوراني عندما تدور حول محور عمودي يمر من أحد أطرافها  $\left( I_{\text{ساقي}} = \frac{1}{3} ML^2 \right)$

س51 : 2022 | الفصل الثاني | الاجابات : 8 m/s // 3 m/s

أ ببين الشكل المجاور تصادم كرتين، الأولى كتلتها (1kg) وتسير بسرعة (10m/s)،



والثانية ساكنة وكتلتها (2kg)، بعد التصادم تحركت الكرة الأولى

باتجاه يصنع زاوية مقدارها (37°) مع اتجاهها الأصلي، وتحركت الثانية

باتجاه عمودي على اتجاه حركة الأولى بعد التصادم،

جد: سرعة كل من الكرتين بعد التصادم مباشرة.

7.6 rev . 2

- 1 N . 1 -

إطار نصف قطره (1.5m) وقصوره الدوراني ( $3kg \cdot m^2$ ) يدور حول محور عمودي على مستوىه ويمر من مركزه، إذا أثرت عليه قوة مماسية فتنقص زخمه الزاوي من ( $24kg \cdot m^2 \cdot rad/s$ ) إلى ( $12kg \cdot m^2 \cdot rad/s$ ) في زمن مقداره (8s)، احسب:

1- مقدار القوة المماسية التي أثرت على الإطار خلال هذه الفترة.

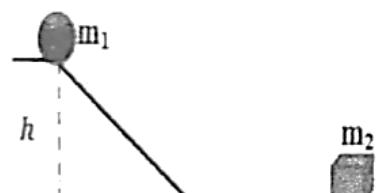
2- عدد الدورات التي يدورها الإطار خلال هذه الفترة.

س53 : 2022 | الفصل الأول | الاجابات : K<sub>2</sub> = 36 J

جسمان، الأول كتلته (m) والثاني كتلته (2m)، إذا كان الزخم الخطى للجسم الأول يساوى ثلثي الزخم الخطى للجسم الثانى، ومجموع طاقتيهما الحركية (J8)، فما مقدار الطاقة الحركية للجسم الثانى؟

10 N.s . 2

5m . 1



ينزلق جسم كتلته (2kg) من السكون من ارتفاع (h) على مستوى أملس، وعند

أسفل المستوى اصطدم بجسم آخر ساكن كتلته (2kg)، وبعد التصادم التهم

الجسمان وتحركا معاً كجسم واحد بطاقة حركية مقدارها (J50)، جد:

1- الارتفاع (h) الذي انزلق منه الجسم الأول ( $m_1$ ).

2- الدفع المؤثر على الجسم الثاني.

## الحلول

### حل القسم الأول : (أسئلة الاختيار من متعدد)

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الرقم
أ	أ	أ	أ	د	أ	ج	د	أ	ج	د	د	ج	أ	ج	د	ب	ج	ب	الاجابة	

40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	الرقم
أ	أ	ج	د	ج	ج	د	أ	ب	د	ج	ج	د	ج	د	ب	ج	أ	د	الاجابة	

60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	الرقم
أ	ج	أ	أ	أ	ب	ب	ب	د	ب	ج	أ	أ	ب	ج	ج	أ	د	ج	الاجابة	

67	66	65	64	63	62	61	الرقم
أ	أ	ج	د	ب	ب	ج	الاجابة

### حل القسم الثاني : (التعريفات والمصطلحات)

**فيما يأتي تعريفات الوحدة الأولى ( مما ورد في أسئلة الوزارة وما لم يرد )**

**الفصل الأول : الزخم الخطى والدفع :**

المصطلح	التعريف
الزخم	كمية فيزيائية متوجهة تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته و تكون باتجاه السرعة
الدفع	كمية فيزيائية متوجهة تساوي حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تثيرها و تكون باتجاه القوة
متوسط قوة الدفع	القوة الثابتة التي إذا أثرت في الجسم خلال نفس الفترة الزمنية التي تؤثر فيه القوة المترتبة أكسبته نفس الكمية من الدفع
القوة المحصلة	المعدل الزمني للتغير في الزخم
الصورة العامة	لقانون نيوتن الثاني
نظيرية الدفع - الزخم	الدفع الذي تحدثه القوة المحصلة في الجسم خلال فترة زمنية ما يساوي التغير في زخم الجسم خلال تلك الفترة
النظام	مجموعه من الأجسام أو الجسيمات المتفاعله بصورة ما
النظام المغلق	هو النظام الذي تبقى كتلته ثابته خلال أي عملية
النظام المعزول	هو النظام الذي تكون فيه محصلة القوى الخارجية تساوي صفر وقوى الوحيدة فيه هي القوى المتبادله بين جزئيات النظام.
حفظ الزخم	* في أي نظام معزول يتكون محصلة القوى تساوي صفر حيث يكون مجموع الزخم ثابت مقدارا واتجاهه.
* في اي نظام معزول يكون مجموع الزخم قبل = مجموع الزخم بعد .	

أ. على طفاطقة  
 أستاذ فوزي  
 ٢٠١٥

## الفصل الثاني : التصادمات

المصطلح	التعريف
التصادم	هو تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك ويحدث بينهم تبادل حسب قانون نيوتن الثالث
التصادم المرن	هو التصادم الذي يكون فيه الزخم والطاقة الحركية محفوظان وتكون فيه السرعة النسبية للجسمين بعد التصادم مساوية للسرعة النسبية للجسمين قبل التصادم وتعاكشها في الاتجاه
التصادم غير مرن	هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية محفوظة والزخم غير محفوظ ويحدث فيه تشوه للأجسام المتصادمة ولا يحدث فيه التحام
تصادم عديم المرونة	هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية محفوظة والزخم غير محفوظ ويحدث فيه التحام للأجسام المتصادمة بعد التصادم وتتحرك كجسم واحد .
التصادم في بعد واحد	هو التصادم الذي تبقى فيه الأجسام المتصادمة على نفس الخط ( المحور ) الذي كانت تتحرك عليه قبل التصادم.
السرعة النسبية	هي السرعة التي يبدو أن أحد الأجسام يتحرك بها عند رصدها من الجسم الآخر

## الفصل الثالث : الحركة الدورانية

المصطلح	التعريف
الحركة الدائرية	هي حركة الجسم بكتمه في مسار دائري
الحركة الدورانية	هي دوران الجسم حول محور دوران يمر بمركزه أو محوره أو أحد أطرافه
القوة المركزية	هي القوة المؤثرة على الجسم مسببة حركته في مسار دائري ويكون اتجاهها نحو المركز
السرعة الزاوية	الازاحة الزاوية التي يدورها الجسم خلال زمن معين
التسارع الزاوي	الأثر الدوراني للقوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول محوره
القصور الدوراني	مقاومة الجسم لعزم القوة التي تحاول تغيير حالة حركة الجسم الدورانية
قانون نيوتن الثاني في الحركة الدورانية	يتناصف التسارع الزاوي لجسم يتحرك دورانيا حول محور طرديا مع محصلة العزوم المؤثرة عليه وعكسيا مع قصوره الدوراني بالنسبة لمحور الدوران نفسه
الزخم الزاوي	كمية فيزيائية متوجهة تعبر عن حاصل ضرب القصور الدوراني في السرعة الزاوية و تكون باتجاه السرعة الزاوية
حفظ الزخم الزاوي	الزخم الزاوي لجسم أو مجموعة من الأجسام ثابت ما لم تؤثر عليها عزوم خارجية

### حل القسم الثالث : ( التعليلات )

فيما يأتي تعليلات الوحدة الأولى ( مما ورد في أسئلة الوزارة وما لم يرد )

الفصل الأول : الزخم الخطي والدفع

1. يمكن الحصول على قيم متساوية من قوى ثابته وغير متساوية؟

وذلك بتغيير زمن تأثير القوى فيكون الدفع الناشئ عن قوة كبيرة مؤثرة في زمن صغير مساو لدفع ناشئ عن تأثير قوة صغيرة في زمن كبير.

2. إيقاف شاحنة متراكب بسرعة معينة أصعب من إيقاف سيارة متراكب بنفس السرعة؟

لان الشاحنة كتلتها أكبر فيكون زخمها أكبر عند ثبوت السرعة

3. تكون مواشير بنادق الصيد طويلة؟

لزيادة زمن تأثير قوة الدفع على الرصاصة فيزداد الدفع على الرصاصة مما يؤدي لتغير كبير في الزخم فتخرج بسرعة

$$I = \Delta p = F \cdot \Delta t$$

4. يلجأ حارس المرمى لضرب كرة القدم بمشط قدمه لقطع مسافة أكبر؟

لزيادة زمن تأثير قوة الدفع على الكرة فيزداد الدفع على الكرة مما يؤدي لتغير كبير في الزخم فتخرج بسرعة كبيرة

$$I = \Delta p = F \cdot \Delta t$$

5. يلجأ سائق السيارة إلى الضغط على الفرامل لفترات زمنية متتالية حتى تتوقف السيارة؟

لزيادة زمن تأثير القوة فتقل القوة المؤثرة على السيارة حيث يقل زخمها بالتدريج إلى أن تتوقف

6. يصمم الحذاء الرياضي بحيث يكون نعله مزوداً بوسائل امتصاص؟

عندما يضرب العداء قدمه بالارض فإنها تؤثر على قدمه بقوة تزيد عن وزنه فتعمل الوسائل على تقليل القوة المؤثرة من

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

7. تزود المركبات الحديثة بوسائل هوائية والتي تتدفق منفتحة لحماية الركاب عند وقوع تصادم؟

تعمل الوسائل على زيادة زمن التصادم بين الراكب وأجزاء المركبة مما يقلل من القوة المؤثرة عليه فيقل زخمه بالتدريج إلى أن يتوقف.

8. تنكسر بيضة نية إذا سقطت من ارتفاع ما باتجاه الأرض الصلبة بينما لا تنكسر البيضة نفسها إذا سقطت على أرضية رملية ناعمة؟

عندما تسقط على الأرض الصلبة يكون زمن التصادم قليل جداً فتكون القوة المؤثرة في البيضة كبيرة فتنكسر بينما على

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

9. ضربة الملاكم السريعة أكثر تأثيراً على الخصم من الضربة البطيئة؟

لأن زمن تأثير الضربة السريعة قصير فتكون القوة الناتجة كبيرة والأثر على الخصم أكبر

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

10. توضع أكياس من الرمل بمحاذاة خنادق الجنود في الأماكن المعرضة للقصف؟

عندما تغوص القذيفة أو الرصاص في الرمل يتعرض لقوة في فترة زمنية طويلة مما يؤدي إلى زيادة الدفع وتقليل الزخم

$$I = \Delta p = F \cdot \Delta t$$

11. تستطيع حبة غبار خدش زجاج مرکبة مسرعة في جو عاصف؟

لأن زمن التصادم يكون قصير بسبب سرعة المركبة السريعة ف تكون القوة المؤثرة كبيرة

12. عندما يقف شخص من مكان مرتفع فإنه يثنى ركبتيه قبل ملامسته الأرض؟

لزيادة زمن التصادم مع الأرض فتقل القوة المؤثرة عليه وبالتالي يقل زخمها بالتدريج إلى أن يتوقف.

13. ارتداد البنادقية للخلف عن انطلاق الرصاصة منها؟

عند انطلاق الرصاصة بسرعة كبيرة وزخم كبير من البنادقية ترتد البنادقية بنفس الزخم حيث الزخم محفوظ.

14. سرعة ارتداد المدفع أقل بكثير من سرعة انطلاق القذيفة؟

لأن كتلة المدفع أكبر بكثير من كتلة البنادقية فان سرعة ارتداد المدفع أقل بكثير من سرعة انطلاق القذيفة حيث أن الزخم محفوظ.

15. يصعب على رجل الأطفال تثبيت خرطوم المياه عندما يتتدفق الماء منه بسرعة؟

عندما يتتدفق الماء بسرعة كبيرة يكون زخمها كبير فيرتد خرطوم المياه بنفس الزخم حيث أن الزخم محفوظ.

## الفصل الثاني : التصادمات :

1. لا ترتد كرة من الطين الى ارتفاع ملحوظ بعد سقوطها من أعلى .  
لان جزء كبير من الطاقة يضيع على شكل شغل ويتحول الى اشكال متعددة من الطاقة مثل الحرارة والصوت مما يؤدي الى تشوه كرة الطين وفقدانها جزء من طاقتها الحركية .

2. لا ترتد كرة المطاط الى نفس الارتفاع الذي سقطت منه ؟  
لان جزء كبير من الطاقة الحركية يضيع اثناء التصادم بحيث تكون الطاقة الحركية المتبقية غير كافية للوصول الى نفس الارتفاع الى سقطت منه .

3. السرعة النسبية بعد التصادم تساوي صفر في التصادم عديم المرونة ؟  
بسبب حدوث الالتحام بين الاجسام المتصادمة فيتحرك الجسمان بعد التصادم بسرعة واحد  $V$  وبالتالي تكون السرعة النسبية صفر حسب العلاقة :  $0 = v_{1f} - v_{2f} = v_f - v_f$

4. نسبة الطاقة الضائعة في التصادم عديم المرونة تكون كبيرة ؟  
لان جزء كبير من الطاقة يتتحول الى طاقة داخلية اثناء التحام الاجسام.

## الفصل الثالث : الحركة الدورانية :

1. صعوبة ادارة عجلة ساكنة ؟  
لان القصور الدوراني لها يمانع تغيير حالتها الحركية الدورانية

2. يزداد القصور الذاتي الدوراني للجسم النقطي بزيادة كتلة الجسم ؟  
لان القصور الدوراني للجسم يتاسب طرديا مع كتلته حسب العلاقة  $I=m r^2$

3. البندول القصير يتحرك أسرع من البندول الطويل ؟  
كلما قل طول الحبل تقرب الكتلة من محور الدوران فيقل قصورها الدوراني فيصبح دورانيا اسهل

4. الفهد ذو القوائم القصيرة يتحرك أسرع من الغزال ؟  
لان القوائم القصيرة قصورها الدوراني حول محور الدوران اقل من القوائم الطويلة بسبب قرب الكتلة عن محور الدوران فيكون تحريكها أسهل .

5. القصور الدوراني لاسطوانة ذات قطر كبير يكون اكبر من اخرى لها نفس الكتلة وبقطر اصغر ؟  
لان القصور الدوراني يتاسب طرديا مع مربع نصف القطر فعندما تتوزع الكتلة بعيدا عن محور الدوران يكون القصور الدوراني للجسم اكبر .

6. صعوبة ايقاف عجل دراجة يدور بسرعة كبيرة ؟  
بسبب قصورها الدوراني الذي يمانع تغيير حالتها الحركية الدورانية كما أن سرعتها الكبيرة نسبيا تكسبها زخما زاويا كبيرا وثابتا فتحتاج لعزم خارجي كبير لا يقاومها حسب العلاقة

$$\tau = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

7. يقوم الغطاس عند القفز بلوبي جسمه وضم ركبتيه الى صدره وعندما يقترب من الماء يقوم بفرد جسمه؟  
يقوم الغطاس عند القفز بلوبي جسمه وضم ركبتيه الى صدره ليقل القصور الدوراني (يتاسب طرديا مع

نصف قطر الدوران) وبالتالي تزداد سرعته الزاوية وذلك لثبوت زخمها الزاوي بإهمال عزم دورانه الخارجي، وعندما يقترب من الماء يقوم بفرد جسمه ليزيد الدوران القصور الدوراني ويقلل سرعته الزاوية.

8. تضم الراقصة على الجليد يديها إلى صدرها عند الدوران وتفردها عندما يريد التوقف عن الدوران ؟  
تضم الراقصة على الجليد يديها إلى صدرها عند الدوران لتقلل قصورها الدوراني وبالتالي تزداد سرعتها الزاوية وذلك لثبوت زخمها الزاوي وإهمال عزم دورانها الخارجي، وتفرد يديها ليزيد قصورها الدوراني فتقى سرعتها الزاوية للتوقف.

9. يثبت دولاب معدني فطره كبير وكتنه كبيرة نسبياً على جذع بعض الآلات ؟  
لزيادة قصوره الدوراني وبالتالي تقل سرعته الزاوية حيث يمكن التحكم في تشغيل الآلات وايقافها

**حل القسم الرابع : ( المقارنات )**  
**فيما يأتي مقارنات الوحدة الأولى ( مما ورد في أسلمة الوزارة وما لم يرد )**

التصادم	حفظ الزخم	حفظ الطاقة الحركية	السرعة النسبية	تشوه الأجسام بعد التصادم	التحام الأجسام بعد التصادم
المرن	محفوظ	محفوظة	$(V_{12})i = - (V_{12})f$	لا تتشوه	لا التحام
غير مرن	محفوظ	غير محفوظة	$(V_{12})i > - (V_{12})f$	تشوه	لا التحام
عديم المرونة	محفوظ	غير محفوظة	$0 = (V_{12})f$	تشوه	التحام

وجه المقارنة	الحركة الانقاليه	الحركة الدورانية
سبب التحرك	$F_{net} = ma$	محصلة العزم $\tau_{net} = I\alpha$
دليل التحرك	اكتساب الجسم تسارعا خطيا	اكتساب الجسم تسارعا زاويا
معانعة التحرك	القصور الذاتي ( كتلة القصور )	القصور الدوارني
التغير والثبات	المساندة ثابتة، لأنها تعتمد على كتلة الجسم الثابتة	المساندة متغيرة، لأنها تعتمد على موقع محور الدوران وطريقة دوران الجسم.

وجه المقارنة	الزخم الخطى	الزخم الزاوي
التعريف	ضرب كتلة الجسم في سرعته وتكون باتجاه السرعة.	كمية فيزيانية متوجة تساوي حاصل ضرب القصور الدوارني في السرعة الزاوية وتكون باتجاه السرعة الزاوية.
نوع الكمية	متوجبة	متوجبة
العلاقة الرياضية	$P = mv$	$L = I\omega$
وحدة القياس	$kg \cdot m/s$ $J \cdot s$ $N \cdot m \cdot s$	$kg \cdot m/s$ $J \cdot s/m$ $N \cdot s$
العوامل التي يعتمد عليها	الكتلة السرعة الخطية	القصور الدوارني السرعة الزاوية

وجه المقارنة	التجدد في الزخم الخطى	التجدد في الزخم الزاوي
القانون	$\Delta p = F_{net} \Delta t$	$\Delta L = \tau_{net} \Delta t$
العوامل التي تعتمد عليها	١/ متوسط محصلة القوى ٢/ زمن التأثير	١/ متوسط محصلة العزم ٢/ زمن التأثير
الاتجاه	بنفس اتجاه $F_{net}$	بنفس اتجاه $\tau_{net}$

قانون حفظ الزخم الزاوي	قانون حفظ الزخم الخطى	وجه المقارنة
الزخم الزاوي لجسم أو مجموعة من الأجسام ثابت ما لم تؤثرعليها عزوم دوران خارجية.	إذا كانت محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مجموعة من الأجسام ببعضها تأثير متبادل في نظام مغلق تساوي صفر، فإن مجموع زخم هذه الأجسام يبقى ثابتاً مقداراً واتجاهـاً.	نص القانون
$\sum L_i = \sum L_f$	$\sum P_i = \sum P_f$	العلاقة الرياضية
١/ محصلة العزوم المؤثرة = صفر. ٢/ أن يبقى محور الدوران ثابتاً.	١/النظام معزول:محصلة القوى الخارجية = صفر. ٢/النظام مغلق: كتل الأجسام تبقى ثابتة	شروط حفظ الزخم

$$\textcircled{1} F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{30 - 20}{2 - 0} = \frac{10}{2} = 5 N$$

$$\textcircled{2} I = \Delta p = (q_0 - 20) = 20 N.s$$

١

٢

$$\sum P_{ix} = \sum P_{fx}$$

$$m_1 V_{1ix} + m_2 V_{2ix} = m_1 V_{1fx} + m_2 V_{2fx}$$

$$1 \times 8 + 0 = 1 \times 4 \cos(90^\circ) + 5 V_{2fx} \cos \theta$$

$$8 = 5 V_{2fx} \cos \theta$$

$$1.6 = V_{2fx} \cos \theta \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

~~-----~~

$$\sum P_{iy} = \sum P_{fy}$$

$$m_1 V_{1iy} + m_2 V_{2iy} = m_1 V_{1fy} + m_2 V_{2fy}$$

$$0 + 0 = 1 \times 4 \sin(90^\circ) + 5 V_{2fy} \sin \theta$$

$$0 = 4 - 5 V_{2fy} \sin \theta$$

$$0.8 = V_{2fy} \sin \theta \quad \dots \dots \textcircled{2}$$

$$\frac{0.8}{1.6} = \frac{V_{2fy} \sin \theta}{V_{2fx} \cos \theta} : \frac{\text{معادلة ١}}{\text{معادلة ٢}}$$

$$0.5 = \tan \theta \implies \theta = 26.56$$

عومنا في \textcircled{2} لا يجاد

$$1.6 = V_{2fx} \cos(26.56)$$

$$1.6 = V_{2fx} 0.5$$

$$V_{2fx} = 3.2 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 0 \quad \text{لأنه ينبع}$$

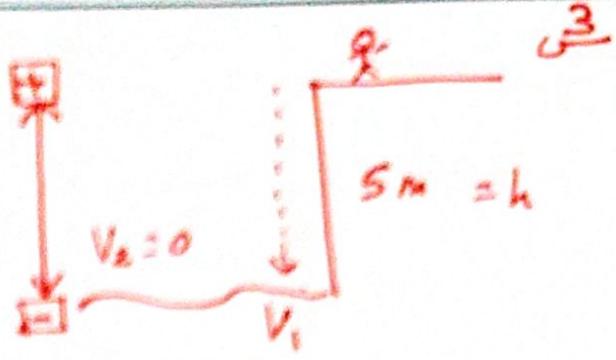
$$V_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 0.4 \text{ s}$$

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m(V_2 - V_1)}{\Delta t}$$

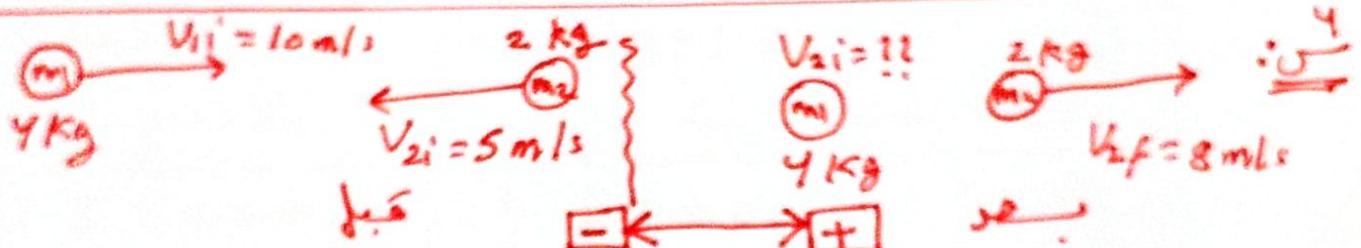
$$F_{\text{net}} = 1000 \frac{(0 - 10)}{0.4}$$

$$F_{\text{net}} = 2500 \text{ N}$$



$$F_{\text{ext}} = F - mg$$

$$2500 = F - 1000 \Rightarrow F = 3500 \text{ N}$$



①

$$\sum P_i = \sum P_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$4 \times 10 + 2 \times -5 = 4 V_{1f} + 2 \times 8$$

$$40 - 10 = 4 V_{1f} + 16$$

$$30 = 4 V_{1f} + 16$$

$$V_{1f} = 3.5 \text{ m/s} \rightarrow \text{R}$$

②  $\Delta K = \sum K_f - \sum K_i$

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

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 4 \times (10)^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times (8)^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 4 \times (3.5)^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times (5)^2 \right)$$

$$\Delta K = (200 + 32) - (24.5 + 25)$$

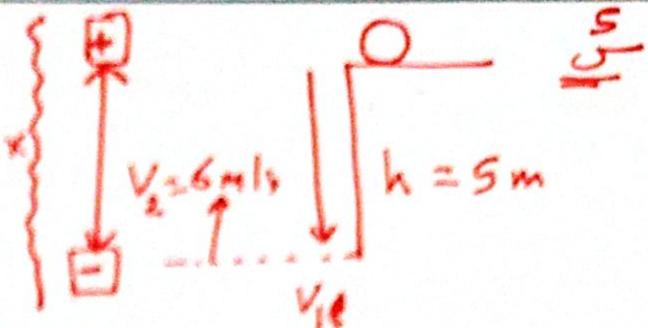
$$\Delta K = 184.5$$

تصادم غير مرن لذا

$$m = \frac{500}{100} = 0.5 \text{ kg.}$$

$$V_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} - x$$

$$V_2 = 6 \text{ m/s} + x$$



$$\textcircled{1} \quad I = \Delta P$$

$$I = m(V_2 - V_1)$$

$$I = 0.5(6 - 10)$$

$$I = 8 \text{ N.s} + 4 \text{ J} \quad \text{arrow down}$$

$$\textcircled{2} \quad \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (6)^2 - \frac{1}{2} \times 0.5 \times (10)^2$$

$$\Delta K = -16 \text{ J}$$

$$\textcircled{1} \quad V_f = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.2} = 2 \text{ m/s}$$

6

$$\textcircled{2} \quad \sum p_i = \sum p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$

$$0.02 V_{1i} + 0 = (0.02 + 1.98) \times 2$$

$$0.02 V_{1i} = 4 \Rightarrow V_{1i} = 200 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{1} \quad I = \Delta L \rightarrow$$

$$I = \frac{1}{2} \times 2 \times 100$$

$$I = 100 \text{ N.s}$$

$$\textcircled{2} \quad I = \Delta P$$

$$100 = m(V_2 - V_1)$$

$$100 = 2(V_2 - 4)$$

$$50 = V_2 - 4$$

$$\Rightarrow V_2 = 54 \text{ m/s}$$

7

$$(m_1) \quad V_{1i} = 2 \text{ m/s} \quad (m_2) \quad V_{2i} = 0$$

2Kg

جنب

$$(m_1) \quad V_{1f} = 0 \quad (m_2) \quad V_{2f} = ?$$

5Kg

$$\left. \begin{array}{l} I_f = 8 \text{ m/s} \\ 2 \text{ Kg} \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} (m_2) \quad V_{2f} = 22 \\ 5 \text{ Kg} \end{array} \right\}$$

8

$$\textcircled{1} \quad \sum p_i = \sum p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$2 \times 2 + 0 = 2 \times -8 + 5 V_{2f}$$

$$4 = -16 + 5 V_{2f}$$

$$20 = 5 V_{2f}$$

$$V_{2f} = 4 \text{ m/s}$$

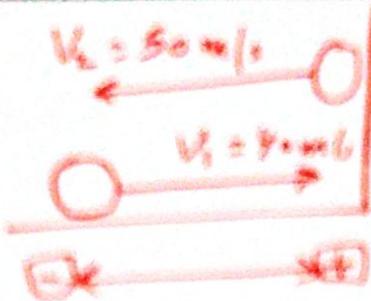
$$\textcircled{2} \quad \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 2 \times (8)^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times (4)^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 0 \right)$$

$$\Delta K = (64 + 16) - (4)$$

$$\Delta K = 76 \text{ J}$$

مطابق غير صريح



$$m = 0.2 \text{ kg}$$

$$\Delta t = 0.2 \text{ s}$$

٩

$$\textcircled{1} I = \Sigma p$$

$$I = m(V_2 - V_1)$$

$$I = 0.2(-50 - 40)$$

$$I = -18 \text{ N.s} \rightarrow x$$

$$V_2 = 18 \text{ m/s} \quad \text{Δ}$$

$$\textcircled{2}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{I}{\Delta t}$$

$$F = \frac{-18}{0.2} = -90 \text{ N} \rightarrow x$$

$$U_{\text{work}} = 90 \text{ J} \quad \text{Δ}$$

$$V_{1i} = \sqrt{2gh_i} = \sqrt{2 \times 10 \times 1.25} = 5 \text{ m/s} \rightarrow x$$

$$V_{1f} = \sqrt{2gh_f} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.2} = 2 \text{ m/s} \rightarrow x$$

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_2 = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

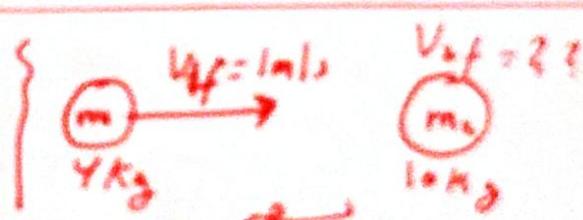
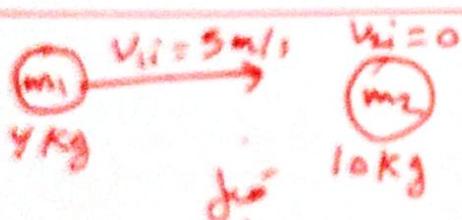
$$2 \times 5 + 7 \times 0 = 2 \times 2 + 7 V_{2f}$$

$$10 = -4 = 7 V_{2f}$$

$$V_{2f} = 2 \text{ m/s} \rightarrow x$$

١٠

١ = a  
٢ = b



١١

$$\textcircled{1} \quad \Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$4 \times 5 + 10 \times 0 = 4 \times 1 + 10 V_{2f}$$

$$20 = 4 + 10 V_{2f}$$

$$16 = 10 V_{2f}$$

$$V_{2f} = 1.6 \text{ m/s} \rightarrow x$$

$$\textcircled{2} \quad \Delta K = \Sigma K_f - \Sigma K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 4 \times (1)^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times (1.6)^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 4 \times (5)^2 + 0 \right)$$

$$\Delta K = (2 + 12) - (50)$$

$$\Delta K = -36 \text{ J}$$

نقطة متحركة غير مرنة

$$m = 2 \times 1000 = 2000 \text{ kg}$$

$$\Delta t = 0.5 \text{ s}$$

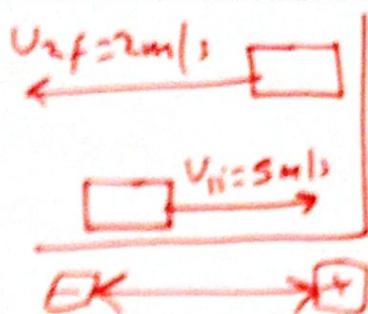
$$\textcircled{1} \quad \Delta P = m(v_2 - v_1) = 2000 \times (-2 - 5)$$

$$\Delta P = -20000 \text{ N.s} \rightarrow \leftarrow$$

$$\textcircled{2} \quad F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-20000}{0.5} = -40000 \text{ N} \rightarrow$$

$$v_2 \neq 0 \rightarrow \Delta P = 20000 \rightarrow \text{انفاس}$$

$$v_2 \neq 0 \rightarrow F = 40000 \text{ N}$$



١٢

$$m = 7 \text{ kg}, \quad v_1 = 2 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{1} \quad I = \Delta p_i$$

$$I = (2 \times 12) + (\frac{1}{2} \times 6 \times 12)$$

$$I = 60 \text{ N.s}$$

$$\textcircled{2} \quad I = \Delta p$$

$$60 = m(v_2 - v_1)$$

$$60 = 7(v_2 - 2)$$

$$8.6 = v_2 - 2$$

$$v_2 = 10.6 \text{ m/s}$$

١٣

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$mV + m \times 0 = (m+m)V_f$$

$$mV = 2mV_f$$

$$(V_f = \frac{V}{2})$$

$$\sum K_i = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\sum K_f = \frac{1}{2} (2m) \left(\frac{V}{2}\right)^2$$

$$\sum K_f = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} m v^2\right) \rightarrow \sum K_i$$

$$\Rightarrow \sum K_i = 2 \sum K_f \quad \text{انفاس}$$

١٤

$$\begin{array}{c} m \\ \text{kg} \end{array} \quad v_{1i} = 1 \text{ m/s} \quad \begin{array}{c} m \\ \text{kg} \end{array} \quad v_{2i} = 0$$

قبل

$$\left\{ \begin{array}{c} m_1 + m_2 \\ m_1 = m_2 \end{array} \right. \quad \begin{array}{c} v_f \\ \text{بعد} \end{array}$$

١٥

$$\textcircled{1} \quad \sum p_i = \sum p_f$$

$$mV_i + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$

$$1 \times 1 + 2 \times 0 = (1+2) V_f$$

$$1 = 3 V_f$$

$$V_f = \frac{1}{3} \text{ m/s}$$

$$\textcircled{2} \quad \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 1 \times 1^2 \right)$$

$$\Delta K = \frac{1}{6} - \frac{1}{2}$$

$$\Delta K = -\frac{5}{6} \text{ J}$$

$$\Sigma P_{in} = \Sigma P_{fr}$$

$$m_1 V_{1ix} + m_2 V_{2ix} = m_1 V_{1fx} + m_2 V_{2fx}$$

$$0.5 \times 4 + 0.5 \times 0 = 0.5 \times 2 \cos(45^\circ) + 0.5 V_{2f} \cos \theta$$

$$2 = 0.7 + 0.5 V_{2f} \cos \theta$$

$$1.3 = 0.5 V_{2f} \cos \theta$$

$$2.6 = V_{2f} \cos \theta \quad \dots \text{--- (1)}$$

$$\Sigma P_{in} = \Sigma P_{fr} \quad \text{--- 16}$$

$$m_1 V_{1iy} + m_2 V_{2iy} = m_1 V_{1fy} + m_2 V_{2fy}$$

$$0.5 \times 0 + 0.5 \times 0 = 0.5 \times 2 \sin 45^\circ - 0.5 V_{2i}$$

$$0 = 0.7 - 0.5 V_{2f} \sin \theta$$

$$0.7 = 0.5 V_{2f} \sin \theta$$

$$1.4 = V_{2f} \sin \theta \quad \text{--- 17}$$

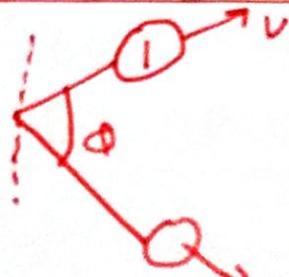
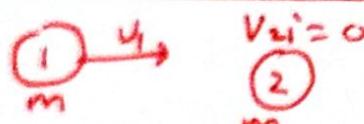
$$\frac{1.4}{2.6} = \frac{V_{2f} \sin \theta}{V_{2f} \cos \theta} \Leftrightarrow \text{--- (1)} \quad \text{مقدمة اتجاهات}$$

$$0.54 = \tan \theta \Rightarrow \theta = 28.4^\circ$$

$V_f \rightarrow$  دلالة اتجاه

$$2.6 = V_{2f} \cos(28.4^\circ)$$

$$V_{2f} = 2.9 \text{ m/s}$$



--- 17

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m \vec{V}_{1i} + m_2 \vec{V}_{2i} = m \vec{V}_{1f} + m_2 \vec{V}_{2f}$$

$$m V_{1i} + 0 = m V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$\vec{V}_{1i} = \vec{V}_{1f} + \vec{V}_{2f}$$

$$V_{1i} = \sqrt{V_{1f}^2 + V_{2f}^2 + 2 V_{1f} V_{2f} \cos \theta} \quad \dots \text{--- (1)}$$

$$\Sigma K_i = \Sigma K_f$$

$$\sum m_i V_{1i}^2 = \sum m V_{1f}^2 + \sum m V_{2f}^2$$

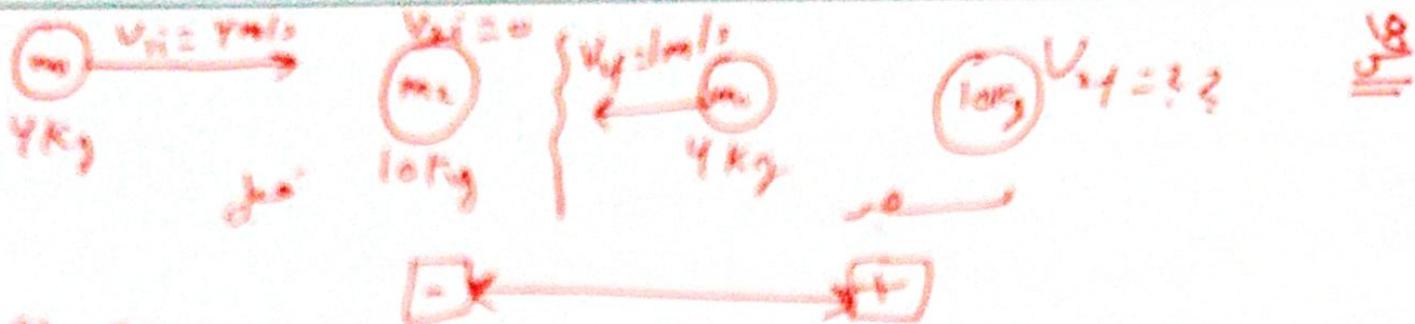
$$V_{1i}^2 = V_{1f}^2 + V_{2f}^2 \quad \text{--- 18}$$

$$V_{1i}^2 = V_{1f}^2 + V_{2f}^2 + 2 V_{1f} V_{2f} \cos \theta \quad \text{--- (1)} \quad \text{بع المعاشرة}$$

$$V_{1f}^2 + V_{2f}^2 + 2 V_{1f} V_{2f} \cos \theta = V_{1f}^2 + V_{2f}^2 + 0 \quad \text{--- (1)} \quad \text{بتعارنة اتجاهات}$$

$$\Rightarrow 2 V_{1f} V_{2f} \cos \theta = 0$$

$$\cos \theta = 0 \Rightarrow \theta = 90^\circ$$



٤)  $\Sigma P_i = \Sigma P_f$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

$$10 \times 4 + 10 \times 6 = 4 \times -1 + 10 v_{2f}$$

$$16 = -4 + 10 v_{2f}$$

$$20 = 10 v_{2f}$$

$$v_{2f} = 2 \text{ m/s}$$

$$\Sigma K = \Sigma K_f - \Sigma K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 4 \times 6^2 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 4 \times (-1)^2 \right)$$

$$\Delta K = (2 + 20) - 32$$

$$\Delta K = -10 \text{ J}$$

النتيجة غير صحيحة

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$F = m \frac{dV}{dt}$$

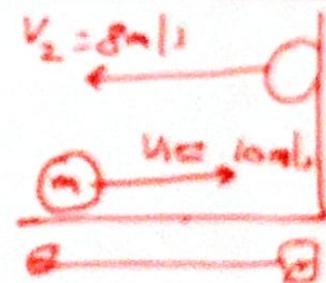
$$F \cdot dt = m \Delta V$$

$$I = DP \neq \#$$

$$DP = m(v_2 - v_1) = 2(-8 - 10) = -36 \text{ N.s} \rightarrow$$

$$\vec{F} = \frac{DP}{dt} = \frac{-36}{0.1} = -360 \text{ N} \rightarrow$$

$$v_2 \rightarrow 360 \text{ N} \rightarrow$$



٥)  $\Sigma P_i = \Sigma P_f$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

$$v_{1i} = v_{1f} + v_{2f} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$v_{1i} = v_{1f} + v_{2f} \quad \frac{\Rightarrow 2v_{1i} = 2v_{1f} + 2v_{2f}}{\therefore}$$

$$v_{1i} = v_{1f} - v_{2f} \quad \textcircled{2}$$

$$2v_{1i} = 2v_{1f} \Rightarrow v_{2f} = v_{1i}$$

$$v_{2i} = -v_{2f}$$

$$v_{2i} - v_{2i} = -(v_{1f} - v_{1f})$$

$$0 = v_{2f} - v_{1f}$$

$$v_{2i} = v_{2f} - v_{1f} \quad \textcircled{3}$$

٦) حركة موجة

$$v_{1i} = v_{1f} + v_{2f}$$

$$v_{1i} = v_{1f} + v_{2i}$$

$$v_{1f} = 0$$

(2) حل موج (م)

22

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$

$$m_1 V_1 + 0 = 2m_1 V_f$$

$$V_1 = 2V_f$$

$$V_f = \frac{V_1}{2}$$

$$\Delta K = \Sigma K_f - \Sigma K_i$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}(m+m)V_f^2 - \frac{1}{2}m V^2$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}2m\left(\frac{V_1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}m V^2$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}\frac{1}{2}m V^2 - \frac{1}{2}m V^2$$

$$\Delta K = -\frac{1}{4}m V^2$$

$$\text{النسبة المئوية} = \left| \frac{\Delta K}{\Sigma K_i} \right| \times 100 = \frac{\frac{1}{4}m V^2}{\frac{1}{2}m V^2} \times 100\% = 50\%$$

$$K_i = \frac{1}{2}m V_i^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times 2 \times V_1^2$$

$$\Rightarrow V_1 = 10 \text{ m/s} \quad +x$$

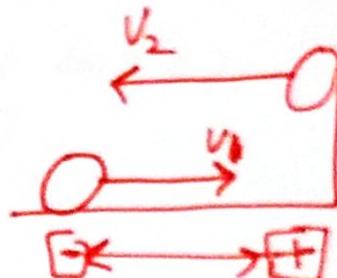
$$K_2 = \frac{64}{100} \times K_i = 64 \text{ J}$$

$$K_2 = \frac{1}{2}m V_2^2$$

$$64 = \frac{1}{2}m V_2^2 \Rightarrow V_2 = 8 \text{ m/s} \quad -x$$

$$I = \Delta p = m(V_2 - V_1) = 2(-8 - 10) = -36 \text{ N.s}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{-36}{1} = -36 \text{ N} \quad \times \quad \underline{\underline{F}} \quad F = 36 \text{ N} \quad \underline{\underline{+}}$$



24

$$0.5 \text{ kg} \quad m_1$$

$$V_{2i} = 10 \text{ m/s}$$

$$1.5 \text{ kg} \quad m_2$$

$$V_{1i} = 6 \text{ m/s}$$

محل

$$0.5 \text{ kg} \quad m_1$$

$$V_{2f} = ? \text{ m/s}$$

$$1.5 \text{ kg} \quad m_2$$

$$V_{1f} = ? \text{ m/s}$$

$$\textcircled{1} \quad \Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$1.5 \times 6 + 0.5 \times 10 = 1.5 V_{1f} + 0.5 \times 4$$

$$9 + 5 = 1.5 V_{1f} + 2$$

$$12 = 1.5 V_{1f}$$

$$V_{1f} = 8 \text{ m/s} \quad +x$$

$$\textcircled{2} \quad \Delta K = \Sigma K_f - \Sigma K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 1.5 \times (8)^2 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times (4)^2 \right) -$$

$$- \left( \frac{1}{2} \times 1.5 \times (6)^2 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times (10)^2 \right)$$

نظام من

نحو حرارة الحجم (V<sub>ii</sub>) من خلال القوة المترسبة طبقاً

$$F = ma$$

$$100 \div 10 \Rightarrow a = 100 \text{ m/s}^2$$

$$V_{if}^2 = V_i^2 + 2ad$$

$$V_{ii}^2 = 0 + 2 \times 100 \times 5$$

$$V_{ii} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$$

②  $\Sigma P_{ix} = \Sigma P_{fx}$

$$m_1 V_{1ix} + m_2 V_{2ix} = m_1 V_{fx} + m_2 V_{fx}$$

$$10 \times 1 + 0 = 10 \times V_{if} \cos(53) + 2 V_{2f} \cos(37)$$

$$10 = 0.6 V_{if} + 1.6 V_{2f} \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

$\Sigma P_{iy} = \Sigma P_{fy}$

$$m_1 V_{1iy} + m_2 V_{2fy} = m_1 V_{fy} + m_2 V_{fy}$$

$$0 + 0 = 10 \times V_{if} \sin(53) + 2 V_{2f} \sin(37)$$

$$0 = -0.8 V_{if} + 1.2 V_{2f}$$

$$0.8 V_{if} = 1.2 V_{2f} \Rightarrow V_{if} = 1.5 V_{2f} \quad \dots \dots \textcircled{2}$$

$$10 = 0.6 \times 1.5 V_{2f} + 1.6 V_{2f} : \textcircled{1} \Leftarrow \textcircled{2} \rightarrow \text{نحو}$$

$$10 = 0.9 V_{2f} + 1.6 V_{2f}$$

$$10 = 2.5 V_{2f} \Rightarrow V_{2f} = 4 \text{ m/s}$$

نحو في ③

$$V_{if} = 1.5 \times 4$$

$$V_{if} = 6 \text{ m/s}$$

١- تاجر سرتة الحجـم الأذـدـ (Vii) من مـنـلـ الـفـوـةـ الـمـلـكـيـةـ عـلـيـهـ

卷之二

$$100 = 1a \Rightarrow a = 100 \text{ m/s}^2$$

$$V_{H'}^2 = V_i^2 + 2ad$$

$$V_{11}^2 = 0.52 \times 100 \times 10^5$$

$$V_{11} = \sqrt{140} = 10 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{2} \quad \sum p_{ix} = \sum p_{fx}$$

$$m_1 V_{1ix} + m_2 V_{2ix} = m_1 V_{fx} + m_2 V_{fx}$$

$$10 \times 1 + 0 = 10 \times V_{1f} \cos(53^\circ) + 2 V_{2f} \cos(37^\circ)$$

— 1 —

$$\Sigma \nabla_i y = \Sigma \nabla_j f_j y$$

$$m_1 v_{1f} y + m_2 v_{2f} y = m_1 v_{1f} y + m_2 v_{2f} y$$

$$0 + 0 = \bar{r} \times v_{if} \sin(53^\circ) + 2v_{if} \sin(37^\circ)$$

$$0 = -0.8V_{1f} + 1.2V_{2f}$$

$$0.8 V_{1f} = 1.2 V_{2f} \Rightarrow V_{1f} = 1.5 V_{2f} \quad \dots \text{--- } ③$$

$$1.0 = 0.6 \times 1.5 V_F + 1.6 V_F : ① \in ② \text{ حوض}$$

$$10 = 0.9V_2 + 1.6V_{2f}$$

$$10 = 2.5 V_{2f} \Rightarrow V_{2f} = 4 \text{ m/s}$$

عومنی

$$U_{1f} = 1.5 \times 4$$

$$V_{if} = 6 \text{ m/s}$$

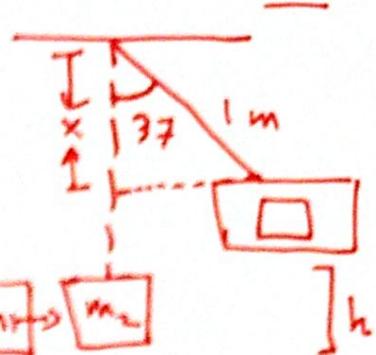
$$① h = L - x$$

$$\cos \theta = \frac{x}{L} \Rightarrow \cos 37^\circ = \frac{x}{1}$$

$$x = 0.8 \text{ m}$$

$$h = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ m}$$

$$V_f = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.2} = 2 \text{ m/s}$$



27

$$② E_{Pi} = \sum P_f$$

$$m_1 V_{ii} + m_2 V_{ii} = \cancel{(m_1 + m_2) V_f}$$

$$0.5 V_{ii} + 0 = (0.5 + 2.5) V_f$$

$$0.5 V_{ii} = 3 \times 2$$

$$V_{ii} = 12 \text{ m/s}$$

$$③ \Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times 3 \times (2)^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 0.5 \times (12)^2 \right)$$

$$\Delta K = (6) - (36)$$

$$\Delta K = -30 \text{ J}$$

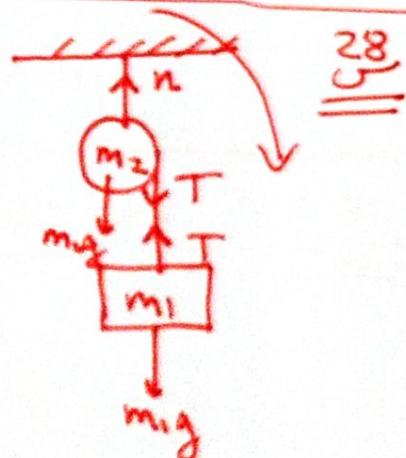
نفهم عالوة نيون الثاني في الحركة الدوارة  
لـ البحرة يوجد قوة المانع ( $T$ ):

$$\Sigma = I \alpha$$

$$T R \sin(90^\circ) = \frac{1}{2} m_2 R^2 \cdot \alpha$$

$$TR = \frac{1}{2} m_2 Ra$$

$$T = \frac{1}{2} m_2 a \quad \dots \dots \text{①}$$



28

نفهم عالوة نيون الثاني في الحركة الانفعالية

$$\Sigma F = m a$$

$$m_1 g - T = m_1 a$$

$$m_1 g - \frac{1}{2} m_2 a = m_1 a$$

$$m_1 g - \frac{1}{2} 4m_1 a = m_1 a$$

$$g = a + 2a$$

$$g = 3a \implies \left( a = \frac{g}{3} \right) \#$$

$$V_{1i} = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} + x$$

$$V_{2i} = 0$$

29

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$

$$10 \times 10 + 0 = (10 + 6) V_f$$

$$100 = 16 V_f$$

$$V_f = 6.25 \text{ m/s} + x$$

$$I = 0.625 \text{ kg} \cdot \text{m}^2, \quad \omega_i = 0, \quad \omega_f = \frac{15 \times \pi}{60} = 15.7 \text{ rad/s}$$

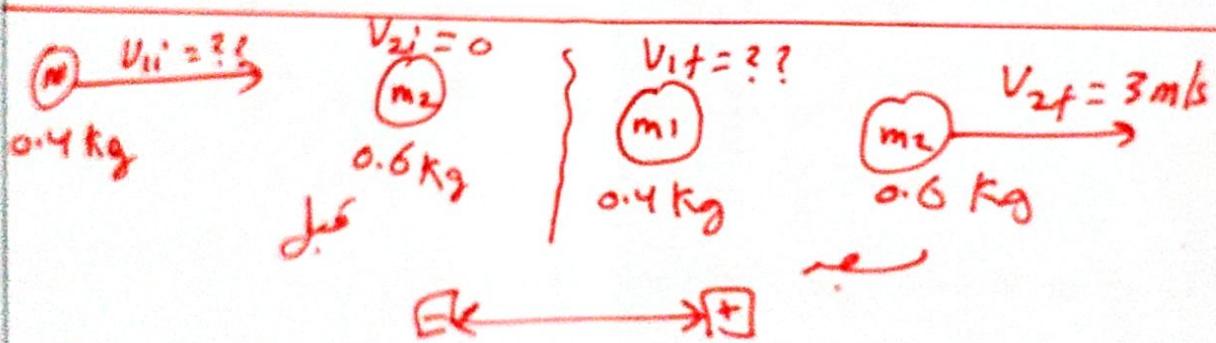
$$\alpha t = 20 s$$

$$\textcircled{1} \quad \omega_f = \omega_i + \alpha t$$

$$15.7 = 0 + \alpha \times 20 \Rightarrow \alpha = \frac{15.7}{20} = 0.785 \text{ rad/s}^2$$

$$\textcircled{2} \quad T = I \alpha$$

$$T = 0.625 \times 0.785 = 0.49 \text{ N.m}$$



31

$$\textcircled{1} \quad V_{1i} = 3 \text{ m/s}$$

$$0.4 \text{ kg}$$

$$m_2 \\ 0.6 \text{ kg}$$

قبل

$$\left. \begin{array}{c} V_{1f} = ?? \\ m_1 \\ 0.4 \text{ kg} \end{array} \right\}$$

$$m_2 \\ 0.6 \text{ kg} \\ V_{2f} = 3 \text{ m/s}$$

بعد

$$\text{E} \leftarrow \rightarrow \text{F}$$

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$0.4 \times V_{1i} + 0 = 0.4 V_{1f} + 0.6 \times 3$$

$$0.4 V_{1i} = 0.4 V_{1f} + 1.8 \dots \textcircled{1}$$

$$\underline{0.4 V_{1i} = 0.4 V_{1f} + 1.8}$$

$$\underline{0.4 V_{1i} = -0.6 V_{1f} + 1.2}$$

$$0.4 V_{1i} = 0.4 V_{1f} + 1.8 \quad \textcircled{+}$$

$$0.4 V_{1i} = -0.6 V_{1f} + 1.2 \quad \textcircled{-}$$

$$0.8 V_{1i} = 3$$

$$V_{1i} = 3.75 \text{ m/s} + x$$

$$V_{1f} = -0.75 \text{ m/s} - x$$

$$V_{12i} = -V_{12f}$$

$$V_{1i} - V_{2i} = -(V_{1f} - V_{2f})$$

$$V_{1i} - 0 = 3 - V_{1f}$$

$$V_{1i} = 3 - V_{1f} \dots \textcircled{2}$$

$\Rightarrow$

①  $T = I \alpha$

32

$$F_1 r \sin\theta + F_2 r \sin\theta = I \alpha$$

$$5 \times 1 \times \sin(90^\circ) + 10 \times 1 \times \sin(90^\circ) = 0.3 \alpha$$

$$5 + 10 = 0.3 \alpha$$

$$15 = 0.3 \alpha \Rightarrow \alpha = 50 \text{ rad/s}^2$$

②  $K = \frac{1}{2} I w_f^2$

$$w_f = w_i + \alpha t$$

$$w_f = 0 + 50 \times 2.5$$

$$w_f = 125 \text{ rad/s}$$

$$K = \frac{1}{2} \times 0.3 \times (125)^2 = 2343.75 \text{ J}$$

$$r = \frac{3}{2} = 1 \text{ m}$$

$$I = 0.3 \text{ kg.m}^2$$

$$F_1 = 5 \text{ N}$$

$$F_2 = 10 \text{ N}$$

$$w_i = 0$$

$$\alpha t = 2.5 \text{ s}$$

①

33

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m \vec{V}_1 + m \vec{V}_2 = (m+m) \vec{V}_f$$

$$\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = 2 \vec{V}_f$$

$$\sqrt{V^2 + V^2 + 2VV \cos\phi} = 2 \times \frac{1}{3} V$$

$$2V^2 + 2V^2 \cos\phi = \frac{4}{9} V^2$$

$$2V^2(1 + \cos\phi) = \frac{4}{9} V^2$$

$$1 + \cos\phi = \frac{2}{9} \Rightarrow \cos\phi = \frac{3}{9} - 1$$

$$\cos\phi = -\frac{7}{9} \Rightarrow \phi = 141^\circ$$

②

$$\Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} (m+m) V_f^2 - \left( \frac{1}{2} m V_{1i}^2 + \frac{1}{2} m V_{2i}^2 \right)$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} 2m \left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left( \frac{1}{2} m V^2 + \frac{1}{2} m V^2 \right)$$

$$\Delta K = \frac{1}{9} m V^2 - m V^2$$

$$\Delta K = -\frac{8}{9} m V^2 \text{ J}$$

$$\textcircled{1} \quad \omega = 2\pi f = 2\pi \times 0.75 = 4.71 \text{ rad/s}$$

34

$$L_1 = L_2$$

$$I_1 w_1 = I_2 w_2$$

$$I_1 = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + I_{\text{ext}}$$

$$\underbrace{I_1 = 3 \times (1)^2 + (3) \times (1)^2 + 3}_{= 9 \text{ Kg.m}^2}$$

$$I_2 = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + I_{\text{ext}}$$

$$\underbrace{I_2 = 3 \times (0.3)^2 + 3 \times (0.3)^2 + 3}_{= 3.54 \text{ Kg.m}^2}$$

$$I_1 w_1 = I_2 w_2$$

$$9 \times 4.71 = 3.54 \times w_2$$

$$\Rightarrow w_2 = 11.9 \text{ rad/s}$$

(2)

$$\Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} I_2 w_2^2 - \frac{1}{2} I_1 w_1^2$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} \times 3.54 \times (11.9)^2 - \frac{1}{2} \times 9 \times (4.71)^2$$

$$\Delta K = 250.64 - 99.82$$

$$\Delta K = 150.82 \text{ J}$$

$$\textcircled{1} \quad I = \underline{\underline{\underline{m}}}$$

$$I = \frac{1}{2} (2 + 40) \times 3 + (9 - 3) \times 20$$

$$\underbrace{I = 210 \text{ N.s}}$$

$$I = DP = m(v_2 - v_1)$$

$$210 = 3(v_2 - 5)$$

$$v_2 = 75 \text{ m/s}$$

35

$$\textcircled{2} \quad F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

$$F = \frac{210}{9}$$

$$F = 23.3 \text{ N}$$

$$\textcircled{1} \quad V_{ii} = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 2} = \sqrt{40} = 8 \text{ m/s} \quad \underline{\underline{36}}$$

$$V_{2i} = 0$$

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$4 \times 8 + 8 \times 0 = 4 V_{1f} + 8 V_{2f}$$

$$(4 \text{ كجم}) \quad 32 = 4 V_{1f} + 8 V_{2f}$$

$$8 = V_{1f} + 2 V_{2f} \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

$$V_{12i} = V_{2f}$$

$$V_{1i} - V_{2i} = -(V_{1f} - V_{2f})$$

$$8 - 0 = V_{2f} - V_f$$

$$8 = V_{2f} - V_f \quad \dots \dots \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{r} 8 = V_{1f} + 2 V_{2f} \\ 8 = V_f + V_{2f} \end{array} \quad \frac{\text{حل المعادلتين}}{16 = 3 V_{2f}} \Rightarrow V_{2f} = \frac{16}{3} \text{ m/s}$$

$\therefore V_{1f} = 6.67$  m/s (from ①)

$$8 = V_{1f} + 2 \times \frac{16}{3}$$

$$8 = V_f + 10.6$$

$$V_f = -2.6 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{2} \quad V_{1f}^2 = 2gh$$

$$h = \frac{V_{1f}^2}{2g} = \frac{(2.6)^2}{2 \times 10} = 0.33 \text{ m}$$

$$\star T_0 = I \alpha_0$$

$$Fr \sin \theta = \frac{1}{12} M L^2 \alpha_0$$

$$5 \times 0.5 \times \sin(90) = \frac{1}{12} \times 0.3 \times (1)^2 \alpha_0$$

$$2.5 = 0.025 \alpha_0$$

$$\alpha_0 = 100 \text{ rad/s}^2$$

$$\star T_p = I_p \alpha_p$$

$$Fr \sin \theta = \frac{1}{3} M L^2 \alpha_p$$

$$5 \times 1 \times \sin(90) = \frac{1}{3} \times 0.3 \times (1)^2 \alpha_p$$

$$5 = 0.1 \alpha_p$$

$$\alpha_p = 50 \text{ rad/s}^2$$

$$L_1 = L_2$$

$$I_1 w_1 = I_2 w_2$$

$$m r_1^2 \frac{v_1}{r_1} = m r_2^2 \frac{v_2}{r_2}$$

$$0.5 \times 5 = 0.2 v_2$$

$$v_2 = 12.5 \text{ m/s}$$

$$R = 0.04 \text{ m}, I = \frac{1}{2} m R^2$$

$$\textcircled{1} I = \frac{dI}{d\alpha} = \frac{\partial I}{\partial \alpha}$$

$$I = \frac{Z_2 - Z_1}{\alpha_2 - \alpha_1}$$

$$I = \frac{2 - 0}{4000 - 0}$$

$$I = 0.5 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} \textcircled{2} I = \frac{1}{2} m R^2 \\ 0.5 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times m \times (0.04)^2 \\ 0.5 \times 10^3 = 0.0008 m \\ m = 0.0625 \text{ kg} \end{array} \right\}$$

$$m_1 = 0.02 \text{ kg} , V_{1i} = 400 \text{ m/s} , V_{1f} = 300 \text{ m/s}$$

$$m_2 = 1.8 \text{ kg} , V_{2i} = 0 , V_{2f} = ?$$

40  
5

$$\textcircled{1} \quad \epsilon p_i = 2 g_f$$

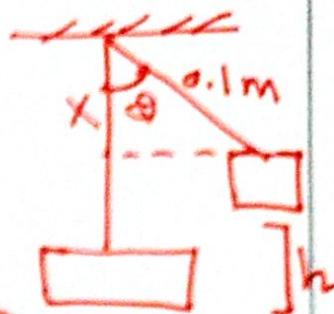
$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$0.2 \times 400 + 0 = 0.2 \times 300 + 1.8 V_{2f}$$

$$80 = 60 + 1.8 V_{2f}$$

$$20 = 1.8 V_{2f} \Rightarrow$$

$$V_{2f} = 11 \text{ m/s}$$



\textcircled{2}

$$V_{2f}^2 = 2gh \Rightarrow h = \frac{V_{2f}^2}{2g} = \frac{(11)^2}{20} = 6.06 \text{ m}$$

$$x = L - h$$

$$x = 0.1 - 0.0617 = 0.038$$

$$\cos \theta = \frac{x}{0.1} = \frac{0.038}{0.1} = 0.38$$

$$\theta = 72^\circ$$

$$m = 2 \text{ kg} , r = 2 \text{ m} , F = 4 \text{ N}$$

$$\textcircled{1} \quad T = Fr \sin \theta = 4 \times 2 \times \sin(30) = 4 \text{ N.m}$$

41

$$\textcircled{2} \quad T = I\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{T}{I} = \frac{4}{mr^2} = \frac{4}{2 \times (2)^2} = 0.5 \text{ rad/s}^2$$

$$\textcircled{1} \quad I = mR^2 + 2 \times \frac{1}{12} ML^2$$

$$I = 2 \times (0.3)^2 + 2 \times \frac{1}{12} \times 0.5 \times (0.6)^2$$

$$I = 0.18 + 0.03$$

$$I = 0.21 \text{ kg.m}^2$$

$$\textcircled{2} \quad K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times 0.21 \times (4\pi)^2$$

$$K = 16.5 \text{ J}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} w = \frac{2 \times 2\pi}{T} \\ w = 4\pi \text{ rad/s} \end{array} \right.$$

42  
5

$$m_1 = \frac{3.0}{\text{kg}} = 0.03 \text{ kg}, V_{1i} = ? ,$$

43  
٤٣

$$m_2 = 4.97 \text{ kg}, V_{2i} = 0, V_f = 1.26 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{1} \quad \Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$

$$0.03 V_{1i} + 0 = (0.03 + 4.97) \times 1.26$$

$$0.03 V_{1i} = 6.3$$

$$V_{1i} = 210 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{2} \quad V_f = \sqrt{2gh} \Rightarrow h = \frac{V_f^2}{2g} = \frac{(1.26)^2}{20} = 0.07 \text{ m}$$

$$\textcircled{3} \quad \Delta K = \Sigma K_f - \Sigma K_i$$

$$\Delta K = \left( \frac{1}{2} \times (5) \times (1.26)^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 0.03 \times (210)^2 + 0 \right)$$

$$\Delta K = 3.96 - 661.5$$

$$\Delta K = -657.53 \text{ J}$$

---

$$\textcircled{1} \quad I = m(V_e - V_i)$$

44  
٤٤

$$I = 2(8 - 0) = 16 \text{ A.s}$$

$$\textcircled{2} \quad F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{2(0-0)}{4} = 0$$

$$\textcircled{3} \quad F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{2(8-4)}{3-1} = 4 \text{ N}$$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m(V_e - V_i)}{\Delta t}$$

$$\textcircled{1} \quad K = \frac{1}{2} I \omega_f^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} I = I \alpha \\ \omega_f = \omega_i + \alpha t \\ \omega_f = 0 + 0.86 \times 120 \\ \omega_f = 102 \text{ rad/s} \end{array} \right. \quad \rightarrow \quad F r_{\text{hand}} = I \alpha \\ 10 \times 0.36 = 4.2 \alpha \\ \alpha = 0.86 \text{ rad/s}^2$$

45  
5

$$K = \frac{1}{2} \times 4.2 \times (102)^2$$

$$K = 27235 \text{ J}$$

$$r = \frac{0.72}{2} = 0.36 \text{ m}$$

$$I = 4.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$\Delta t = 2 \times 60 = 120 \text{ s}$$

$$\omega_i = 0$$

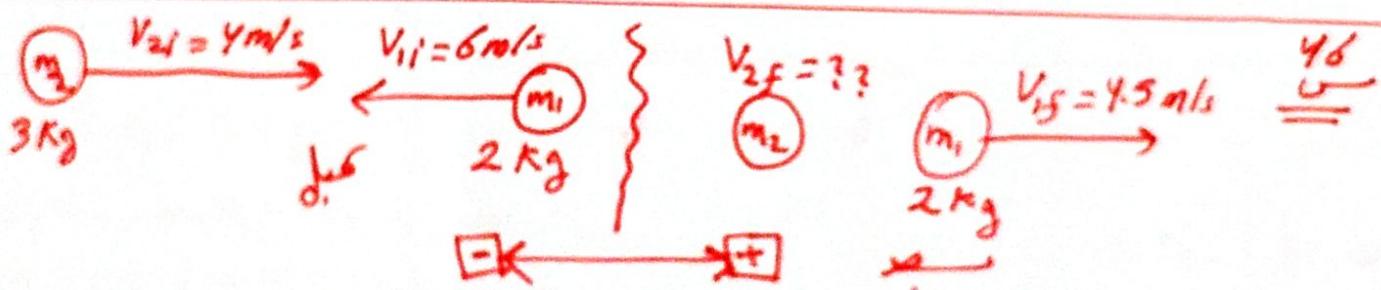
$$\textcircled{2} \quad N = \frac{\omega}{2\pi} \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha = \omega_i t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \\ \alpha = 0 + \frac{1}{2} \times 0.86 \times (120)^2 \\ \alpha = 6192 \text{ rad/s} \end{array} \right.$$

$$N = \frac{6192}{2\pi}$$

$$N = 985.98 \text{ rev}$$

$$\textcircled{3} \quad L = Iw$$

$$L = 4.2 \times 102 = 428.4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \text{ rad/s}$$



$$\textcircled{1} \quad \Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

$$2 \times 6 + 3 \times 4 = 2 \times 4.5 + 3 v_{2f}$$

$$0 = 9 + 3 v_{2f}$$

$$-9 = 3 v_{2f}$$

$$v_{2f} = -3 \text{ m/s} \rightarrow$$

$$\textcircled{2} \quad v_{12i} = v_{1i} - v_{2i} = 6 - 4 = 2$$

$$v_{12f} = v_{1f} - v_{2f} = v_{1f} - 4.5 = 2$$

$$v_{12i} \neq v_{12f}$$

تصادم غير مرن

$$\Delta K = 0$$

$$\textcircled{3} \quad F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

$$-1050 = \frac{3 \times (-3 - 4)}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 0.025$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times (10)^2 = 2.5 \text{ J}$$

$$K_2 = \frac{64}{100} \times 2.5 = 1.6 \text{ J}$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$1.6 = \frac{1}{2} \times 0.05 v_2^2$$

$$v_2^2 = 64 \Rightarrow v_2 = 8 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{1} \quad I = m(v_2 - v_1)$$

$$I = 0.05(8 - 10) = -0.9 \text{ N.s} \rightarrow x$$

$$\textcircled{2} \quad F = \frac{I}{\Delta t} = \frac{0.9}{0.03} = 30 \text{ N} \rightarrow x$$

$$\textcircled{3} \quad \Delta K = K_2 - K_1$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} \times 0.05 \times (8)^2 - \frac{1}{2} \times 0.05 \times (10)^2$$

$$\Delta K = -0.9 \text{ J}$$

$$\Delta K \neq 0$$

أولاً

تصادم غير من DIN اصطدام العرجي التي أرادت به إلقاء المطر التي كانت محمل

#### (4) في التصادم

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

$$m_1 \times 0 + 2m_1 V = m_1 V_{1f} + 2m_1 V_{2f}$$

$$2m_1 V = m_1 V_{1f} + 2m_1 V_{2f}$$

$$2V = V_{1f} + 2V_{2f} \quad \text{--- (1)}$$

$$V_{12i} = -V_{12f}$$

$$V_{1i} - V_{2i} = V_{2f} - V_{1f}$$

$$0 - V = V_{2f} - V_{1f}$$

$$-V = V_{2f} - V_{1f} \quad \text{--- (2)}$$

حل المعادلات

$$2V = V_{1f} + 2V_{2f}$$

$$-V = V_{1f} + V_{2f} \quad \text{--- (3)}$$

$$V = 3V_{2f}$$

$$V_{2f} = \frac{V}{3}, \quad V_{1f} = \frac{4V}{3}$$

$$\frac{V_{1f}}{V_{2f}} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{V_{2f}}{V_{1f}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{V_{1f}}{V_{2f}} = \frac{4}{1}$$

$$\textcircled{1} \quad \tau = I \alpha$$

49

$$F_1 r \sin\theta + F_2 r \sin\theta = I \alpha$$

$$8 \times 0.25 \sin(90) + 4 \times 0.25 \times \sin(90) = \frac{2}{3} mr^2 \alpha$$

$$1.5 + 1 = \frac{2}{3} \times 4 \times (0.25)^2 \alpha$$

$$r = 0.25 \text{ m}$$

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$I = \frac{2}{3} mr^2$$

$$2.5 = 0.1 \alpha$$

$$\alpha = 25 \text{ rad/s}^2$$

$$\textcircled{2} \quad \omega_i = 0, \quad \omega t = 25$$

$$\omega_f = \omega_i + \alpha t = 0 + 25 \times 5 = 50 \text{ rad/s}$$

$$K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 4 \times (0.25)^2 \times (50)^2$$

$$K = 125 \text{ J}$$

٣ المحركات

$$\textcircled{1} \quad I = \frac{1}{12} mL^2 + m r_1^2 + m r_2^2$$

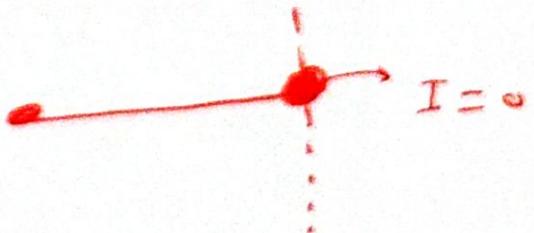
50

$$I = \frac{1}{12} mL^2 + m \left(\frac{L}{2}\right)^2 + m \left(\frac{L}{2}\right)^2$$

$$I = \frac{1}{12} mL^2 + \frac{1}{4} mL^2 + \frac{1}{4} mL^2$$

$$I = \frac{7}{12} mL^2 \text{ kg.m}^2$$

$$\textcircled{2} \quad I = \frac{1}{3} mL^2 + m r^2$$



$$I = \frac{1}{3} mL^2 + m L^2$$

$$I = \frac{4}{3} mL^2 \text{ kg.m}^2$$

$$\alpha = 90 - 37 = 53$$

54

$$\sum P_{ix} = \sum P_{fx}$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f_x} + m_2 v_{2f_x}$$

$$1 \times 10 + 0 = 1 \times v_{1f} \cos 37 + 2 v_{2f} \cos 53$$

$$10 = 0.8 v_{1f} + 1.2 v_{2f} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\sum P_{iy} = \sum P_{fy}$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f_y} + m_2 v_{2f_y}$$

$$0 + 0 = 1 \times v_{1f} \sin 37 - 2 v_{2f} \sin 53$$

$$1 \times v_{1f} \times 0.6 = 2 v_{2f} \times 0.8$$

$$v_{1f} = \frac{8}{3} v_{2f} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$10 = 0.8 \times \frac{8}{3} v_{2f} + 1.2 v_{2f} \quad \textcircled{1} \leq \textcircled{2}$$

$$\Rightarrow v_{2f} = 3 \text{ m/s}$$

عوامٌ خـ<sup>2</sup>

$$v_{1f} = \frac{8}{3} \times 3 = 8 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{1} \quad T = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{12 - 24}{8} = -1.5 \text{ N.m}$$

59

$$T_{ext} = F r \sin \theta$$

$$-1.5 = F \times 1.5 \sin(\alpha)$$

$$F = -1 \text{ N}$$

$$\textcircled{2} \quad N = \frac{\Theta}{2\pi}$$

$$\cancel{L_i = I\omega_i}$$

$$24 = 3 \times \omega_i \Rightarrow \omega_i = 8 \text{ rad/s}$$

$$L_f = I\omega_f$$

$$12 = 3 \omega_f \Rightarrow \omega_f = 4 \text{ rad/s}$$

$$T = I\alpha$$

$$-1.5 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = -0.5 \text{ rad/s}^2$$

$$\theta = \omega_i t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\theta = 8 \times 8 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times (8)^2$$

$$\theta = 48 \text{ rad}$$

$$N = \frac{\Theta}{2\pi} = \frac{48}{2\pi} = 7.6 \text{ rev}$$

$$P_1^2 = 2m_1 K_1 = 2m_1 k_1 \dots \text{--- } ①$$

5B

$$P_2^2 = 2m_2 K_2 = 2 \times 2mK = 4mK_2 \dots \text{--- } ②$$

$$P_1 = \frac{2}{3} P_2 \dots \text{--- } ③$$

$$P_1^2 = \frac{4}{9} P_2^2 \quad \text{المعادلة ٣}$$

عوْدَةٌ : ③  $\rightarrow$  ②  $\rightarrow$  ① امْرِبْعَةٌ :

$$2mK_1 = \frac{4}{9} \times 4mK_2$$

$$K_1 = \frac{8}{9} K_2 \dots \text{--- } ④$$

~~~~~

$$K_1 + K_2 = 68$$

$$\frac{8}{9} K_2 + K_2 = 68$$

: ٤ ④ عوْدَةٌ

$$K_1 = \frac{8}{9} \times 36 = 32J$$

$$K_2 = 36J$$

$$\textcircled{1} \quad K_f = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V_f^2$$

$$50 = \frac{1}{2} (2+2) V_f^2$$

$$V_f^2 = 25$$

$$V_f = 5 \text{ m/s}$$

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$

$$2 V_{1i} + 0 = (2+2) \times 5$$

$$2 V_{1i} = 20$$

$$(V_{1i} = 10 \text{ m/s})$$

$$V_{1i} = \sqrt{2gh} \Rightarrow h = \frac{V_{1i}^2}{2g} = \frac{(10)^2}{20} = 5 \text{ m}$$

$$\textcircled{2} \quad I_{12} = m (V_f - V_{1i})$$

$$I_{12} = 2 (5 - 0)$$

$$I_{12} = 10 \text{ A}$$



لتحميل المزيد من موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة

<http://www.sh-pal.com>

تابعنا على صفحة الفيس بوك: [www.facebook.com/shamela.pal](https://www.facebook.com/shamela.pal)

تابعنا على قنوات التلجرام: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_42.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_42.html)

### أقسام موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة:

الصف الأول: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_24.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_24.html)

الصف الثاني: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_46.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_46.html)

الصف الثالث: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_98.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_98.html)

الصف الرابع: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_72.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_72.html)

الصف الخامس: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_80.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_80.html)

الصف السادس: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_13.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_13.html)

الصف السابع: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_66.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_66.html)

الصف الثامن: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_35.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_35.html)

الصف التاسع: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_78.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_78.html)

الصف العاشر: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_11.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_11.html)

الصف الحادي عشر: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_37.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_37.html)

الصف الثاني عشر: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_33.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_33.html)

ملازم للمتقدمين للوظائف: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_89.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_89.html)

شارك معنا: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_40.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_40.html)

اتصل بنا: [www.sh-pal.com/p/blog-page\\_9.html](https://www.sh-pal.com/p/blog-page_9.html)