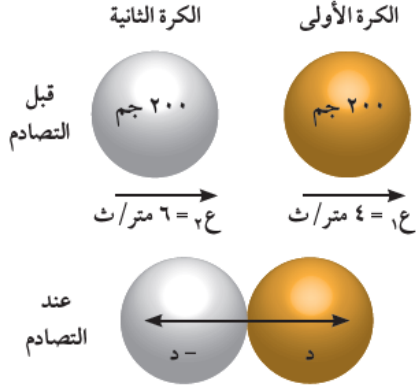


# التصادم

مثال

١ تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ٢٠٠ جم في خط مستقيم على مستو أفقى أملس الأولى بسرعة ٤ متر / ث والثانية بسرعة ٦ متر/ث في نفس اتجاه الأولى فإذا تصادمت الكرتان فعين سرعة كل منهما بعد التصادم مباشرة علما بأن مقدار دفع الكرة الثانية على الأولى يساوى ٥ × ١٠ داین . ثانية.

الحل



نتخذ متجه وحدة ثابت  $\vec{i}$  في اتجاه سرعتين قبل التصادم مباشرة ونعتبره الاتجاه الموجب.

∴ دفع الكرة الثانية على الكرة الأولى يكون في الاتجاه الموجب.

$$\therefore d = 5 \times 10 \text{ داین. ث}$$

دفع الكرة الأولى على الثانية يكون في الاتجاه السالب.

$$\therefore d = -5 \times 10 \text{ داین. ث}$$

بالنسبة للكرة الأولى:

$$\therefore d = 1(4 - 2) \quad \therefore 200 = 10 \times 5 - 200(2 - 4)$$

$$\therefore 250 = 4 - 2 \quad \therefore 1 = 650 \text{ سم/ث} = 6,5 \text{ متر/ث}$$

بالنسبة للكرة الثانية:

$$\therefore d = 2(4 - 2) \quad \therefore 200 = 5 \times 10 - 200(2 - 6)$$

$$\therefore 250 - 2 = 600 \quad \therefore 1 = 350 \text{ سم/ث} = 3,5 \text{ متر/ث}$$

أى أن الكرتين تتحركان بعد التصادم في نفس اتجاههما: الأولى بسرعة ٦,٥ متر/ث والثانية بسرعة ٣,٥ متر/ث

# التصادم

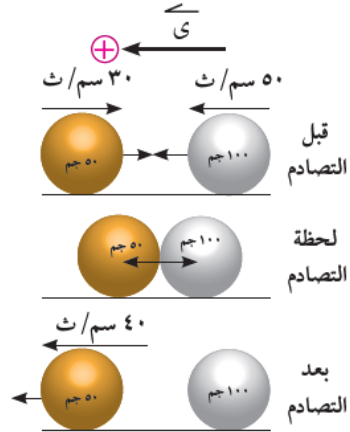
## (تصادم الكرات)

مثال

٢ كرتان كتلتاهما ١٠٠ جرام ، ٥٠ جرام تتحركان في خط مستقيم أفقى واحد فى اتجاهين متضادين. تصادمت الكرتان عندما كانت سرعة الكرة الأولى مقدارها ٥٠ سم/ث وسرعة الكرة الثانية مقدارها ٣٠ سم/ث فإذا إرتدت الكرة الثانية عقب التصادم مباشرة بسرعة ٤٠ سم/ث أوجد مقدار واتجاه سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة ومقدار دفع أى من الكرتين على الأخرى.

الحل

أولاً:



نعتبر أن اتجاه سرعة الكرة الأولى قبل التصادم فى اتجاه متجه الوحدة  $\vec{y}$

∴ مجموع كميتى الحركة قبل التصادم = مجموع كميتى الحركة بعد التصادم

$$\therefore K_1 + K_2 = K_1' + K_2'$$

$$100 \times 50 + 50 \times 30 = 100 \times 10 + 50 \times 40$$

$$10 = 10 \text{ سم/ث فى اتجاه متجه الوحدة } \vec{y} \text{ نفسه}$$

ثانياً:

نوجد دفع الكرة الأولى على الكرة الثانية

دفع الكرة الأولى على الكرة الثانية = التغير فى كمية حركة الكرة الثانية

$$D = K_2' - K_2$$

$$D = 50 \times 40 - (50 \times 30) = 500 \text{ جم. سم/ث}$$

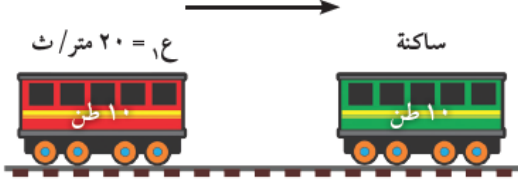
# التصادم

مثال

تصادم عربات القطار

٣) عربة قطار كتلتها ١٠ طن تسير بسرعة ٢٠ م/ث اصطدمت بعربة قطار أخرى ساكنة كتلتها ١٠ طن فإذا سارت العربتان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد احسب سرعتهما المشتركة حينئذ

الحل



نفرض أن كتلة العربة المتحركة ك<sub>١</sub>

فيكون ك<sub>١</sub> = ١٠ طن = ١٠٠٠٠ كجم وسرعتها ع<sub>١</sub>

حيث: ع<sub>١</sub> = ٢٠ م/ث

وكتلة العربة الساكنة ك<sub>٢</sub>

ك<sub>٢</sub> = ١٠ طن = ١٠٠٠٠ كجم وسرعتها ع<sub>٢</sub> = صفر.

نعتبر أن اتجاه سرعة الجسم الأول قبل التصادم موجبا وأن السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم مباشرة ع

∴ مجموع كميتي الحركة قبل التصادم = مجموع كميتي الحركة بعد التصادم

$$ك_١ ع_١ + ك_٢ ع_٢ = (ك_١ + ك_٢) ع$$

$$١٠٠٠٠ \times ٢٠ + ١٠٠٠٠ \times \text{صفر} = (١٠٠٠٠ + ١٠٠٠٠) \times ع$$

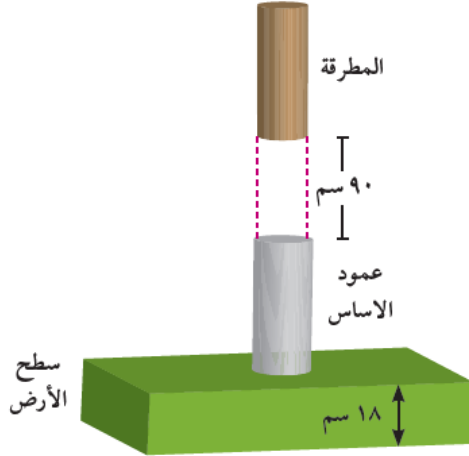
$$٢٠٠٠٠٠ = ٢٠٠٠٠ \times ع \quad \therefore ع = ١٠ \text{ م/ث في اتجاه حركة العربة الأولى نفسه}$$

# التصادم

مثال

٤ تسقط مطرقة من الحديد كتلتها ٢١٠ كجم من إرتفاع ٩٠ سم على عمود من أعمدة الأساس كتلته ١٤٠ كجم فتدفعه في الأرض مسافة ١٨ سم فإذا تحركت المطرقة والعمود كجسم واحد بعد التصادم مباشرة أوجد السرعة المشتركة لهما ثم أوجد بثقل الكيلو جرام متوسط مقاومة الأرض بفرض أنها ثابتة.

الحل



**أولاً:** سرعة وصول المطرقة لعمود الأساس

$$ع^2 = ع_1^2 + ع_2^2$$

$$ع^2 = ٠ + ٩,٨ \times ٢$$

$$ع = ٤,٢ \text{ م/ث}$$

**ثانياً:** لحظة التصادم

$$ع_1 ك_1 + ع_2 ك_2 = ع_3 (ك_1 + ك_2)$$

$$٢١٠ \times ٤,٢ + ١٤٠ \times \text{صفر} = ع_3 \times ٣٥٠$$

$$ع_3 = ٢,٥٢ \text{ م/ث}$$

**ثالثاً:** بعد التصادم

الجسمان يكونان جسماً واحداً يتحرك بعجلة ج مسافة ١٨ سم، سرعته الابتدائية ع = ٢,٥٢ م/ث، سرعته

$$\text{النهائية} = \text{صفر} \quad ع^2 = ع_1^2 + ع_2^2 \quad \text{ج ف} \quad \text{صفر} = ٢(٢,٥٢)^2 + ج \times ١٨$$

$$ج = -١٧,٦٤ \text{ م/ث}^2$$

لايجاد متوسط مقاومة الأرض:

$$(ك_1 + ك_2) ع = م - ك ج$$

$$٣٥٠ \times ٩,٨ - م = -١٧,٦٤ \times ٣٥٠$$

$$م = ٩,٨ \times ٣٥٠ + ١٧,٦٤ \times ٣٥٠$$

$$\therefore م = ٩٨٠ \text{ ث كجم}$$

$$\therefore م = ٩٦٠,٤ \text{ نيوتن}$$

# التصادم

٤ حاول أن تحل

١ تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ٢٠٠ جم في خط مستقيم واحد على أرض أفقية الأولى بسرعة ٥ متر/ث والثانية بسرعة ٩ متر/ث في نفس اتجاه الأولى. فإذا تصادمت الكرتان فعين سرعة كل منهما بعد التصادم مباشرة علما بأن مقدار دفع الكرة الثانية على الأولى يساوي  $0,6 \times 10^3$  داین. ث

٤ حاول أن تحل

٢ عربة قطار كتلتها ٦ طن تسير بسرعة ٢٥ م/ث اصطدمت بعربة قطار أخرى ساكنة كتلتها ٣ طن فإذا سارت العربتان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد إحسب سرعتها المشتركة حينئذ.

٤ حاول أن تحل

٢ تسقط مطرقة من الحديد كتلتها ٢,١ طن من إرتفاع ١,٦ متر على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٣٥٠ كجم فتدفعه في الأرض مسافة ١٢ سم فإذا تحركت المطرقة والعمود بعد التصادم كجسم واحد رأسياً إلى أسفل أحسب مقدار السرعة المشتركة لهما بعد التصادم ثم إحسب مقدار مقاومة الأرض بفرض أنها ثابتة.

# التصادم

حاول أن تحل

١) تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ٢٠٠ جم في خط مستقيم واحد على أرض أفقية الأولى بسرعة ٥ متر/ث والثانية بسرعة ٩ متر/ث في نفس اتجاه الأولى. فإذا تصادمت الكرتان فعين سرعة كل منهما بعد التصادم مباشرة علما بأن مقدار دفع الكرة الثانية على الأولى يساوي  $0.6 \times 10^3$  داین. ث

الثانية

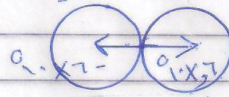
الأولى

د- ١٥ × ١٠ داین. ث

٥ م/ث - ٥ م/ث

٩ م/ث - ٥ م/ث

الأولى الثانية



٥ م/ث - ٥ م/ث = ٥ م/ث - ٩ م/ث

اتجاه الحركة

$$(5 + 5) - (9 + 5) = \text{الدفع} = \text{التغير في كمية الحركة}$$

$$(5 - 9) - (5 - 9) = 0$$

الكرة الأولى

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

الكرة الثانية

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

$$5 - 9 = -4$$

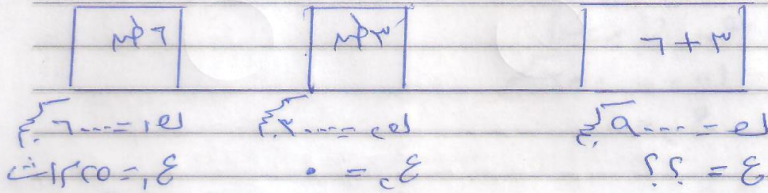


# التصادم

حاول أن تحل

الموضوع

(٢) عربتي قطار كتلتها ٦ طن تسير بسرعة ٢٥ م/ث اصطدمت بعربة قطار أخرى ساكنة كتلتها ٣ طن فإذا سارت العربتان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد احسب سرعتها المشتركة حينئذ.



$$\begin{aligned}
 & m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v \\
 & 6 \times 25 + 3 \times 0 = (6 + 3) v \\
 & 150 = 9v \\
 & v = \frac{150}{9} = 16.67 \text{ م/ث}
 \end{aligned}$$

# التصادم

الموضوع ١٠ حاول أن تحل

٢) تسقط مطرقة من الحديد كتلتها ٢,١ طن من إرتفاع ١,٦ متر على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٣٥٠ كجم فتدفعه في الأرض مسافة ١٢ سم فإذا تحركت المطرقة والعمود بعد التصادم كجسم واحد رأسيًا إلى أسفل أحسب مقدار السرعة المشتركة لهما بعد التصادم ثم أحسب مقدار مقاومة الأرض بفرض أنها ثابتة.

عمود الأساس

$$m_1 = 350 \text{ كجم}$$

$$v_1 = 0$$

المطرقة

$$m_2 = 2.1 \text{ طن}$$

$$v_2 = 0$$

$$v_1 = 0$$

$$v_2 = 0$$

$$v_1 = 0$$

$$v_2 = 0$$

سرعة المطرقة

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$96 - 350 = 2.1 - 2.1$$

$$350 - 2.1 = 2.1 - 2.1$$

$$2.1 - 2.1 = 2.1 - 2.1$$

$$350 - 2.1 = 2.1 - 2.1$$

$$350 - 2.1 = 2.1 - 2.1$$

$$350 - 2.1 = 2.1 - 2.1$$

$$350 - 2.1 = 2.1 - 2.1$$

بعد التصادم

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

$$v_1' = 0$$

$$v_2' = 0$$

محمد وأميرة



# التصادم



## تمارين ٣ - ٢



أولاً: أكمل:

- ١) إذا أثرت قوة  $\vec{F}$  على جسم ثابت الكتلة خلال فترة زمنية  $\Delta t$  فإن دفع هذه القوة يساوي  $\Delta p$ .
- ٢) إذا أثرت قوة ثابتة على جسم لفترة زمنية متناهية في الصغر فإن التغير في كمية حركة الجسم خلال هذه الفترة يساوي دفع هذه القوة على الجسم.
- ٣) إذا قيست الكتلة بالكيلو جرام ومقدار السرعة بالتر / ثانية فإن وحدة مقدار الدفع تقاس بـ  $\text{كجم} \cdot \text{م} / \text{ث}^2$  أو  $\text{نيوتن} \cdot \text{ث}$ .
- ٤) إذا تصادمت كرتان ملساوان وكانت سرعتاهما قبل التصادم مباشرة توازيان خط المركزين عند لحظة التصادم فإن هذا التصادم يسمى التصادم المرن.
- ٥) إذا تصادمت كرتان ملساوان فإن مجموع كميتي حركتهما قبل التصادم يساوي مجموع كميتي حركتهما بعد التصادم.

ثانياً: أختار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- ٦) مقدار الدفع بوحدة (داين. ث) الذي تؤثر به قوة على جسم كتلته ٢٠ جم لتغير سرعته من ١٠ سم/ث إلى ١٨ سم/ث في نفس الاتجاه يساوي:  $\Delta p = (18 - 10) \cdot 20 = 160$  د.   
 أ) ٨٠ ب) ١٦٠ ج) ٢٨٠ د) ٥٦٠
- ٧) إذا أثرت قوة مقدارها ٨ نيوتن على جسم ساكن كتلته ٤ كيلو جرام، فإن السرعة التي يكتسبها الجسم في نهاية ٥ ثوان من بدأ الحركة يساوي:  $\Delta p = 8 \cdot 5 = 40$  ن.ث  $\Delta p = m \cdot \Delta v \Rightarrow 40 = 4 \cdot \Delta v \Rightarrow \Delta v = 10$  م/ث   
 أ) ٦,٤ م/ث ب) ١٠ م/ث ج) ٢٠ م/ث د) ٤٠ م/ث

$$\begin{aligned} \text{٦) } \Delta p &= (18 - 10) \cdot 20 \\ &= 8 \cdot 20 \\ &= 160 \text{ داي. ث} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{٧) } \Delta p &= 8 \cdot 5 \\ &= 40 \text{ ن.ث} \\ \Delta p &= m \cdot \Delta v \\ 40 &= 4 \cdot \Delta v \\ \Delta v &= \frac{40}{4} = 10 \text{ م/ث} \end{aligned}$$

# التصادم

الموضوع

٨) إذا أثرت قوة على جسم كتلته ٧٠٠ جم فغيرت سرعته من ٣٠ سم/ث إلى ٦٥ سم/ث في نفس الاتجاه وكان زمن تأثيرها ١٠ ثوان فإن مقدار هذه القوة بوحدة ثقل الجرام تساوي:

٢٤٤٥ (د)

١٢٢٥ (ج)

٢٥ (ب)

٢,٥ (أ)

$$\begin{aligned} m &= 700 \text{ جم} & u &= 30 \text{ سم/ث} & v &= 65 \text{ سم/ث} & t &= 10 \text{ ث} \\ \Delta p &= m(v - u) & & & & & & \\ &= 700(65 - 30) & & & & & & \\ &= 700 \times 35 & & & & & & \\ &= 24500 \text{ دالته} & & & & & & \\ &= 2445 \text{ ثجم} & & & & & & \end{aligned}$$

٩) جسم كتلته ٤٠٠ جم، إثرت عليه قوة فغيرت سرعته من ٢٥ سم/ث إلى ٥٥ سم/ث في نفس الاتجاه أوجد مقدار دفع هذه القوة.  
(١٢ × ١٠ = ١٢٠ ج ١٠ سم/ث)

$$\begin{aligned} m &= 400 \text{ جم} & u &= 25 \text{ سم/ث} & v &= 55 \text{ سم/ث} & t &= ? \\ \Delta p &= m(v - u) & & & & & & \\ &= 400(55 - 25) & & & & & & \\ &= 400 \times 30 & & & & & & \\ &= 12000 \text{ دالته} & & & & & & \\ &= 120 \text{ ثجم} & & & & & & \end{aligned}$$

١٠) أثرت قوة على جسم كتلته ١٥٠ جم يتحرك بسرعة ٢٠ سم/ث فغيرت اتجاه حركته إلى ١٠ سم/ث في عكس اتجاه حركته الأولى. أوجد مقدار دفع هذه القوة على الجسم.  
(٤٥٠٠ = ١٠ سم/ث)

$$\begin{aligned} m &= 150 \text{ جم} & u &= 20 \text{ سم/ث} & v &= -10 \text{ سم/ث} & t &= ? \\ \Delta p &= m(v - u) & & & & & & \\ &= 150(-10 - 20) & & & & & & \\ &= 150 \times (-30) & & & & & & \\ &= -4500 \text{ دالته} & & & & & & \\ &= 450 \text{ ثجم} & & & & & & \end{aligned}$$

كتاب الطالب

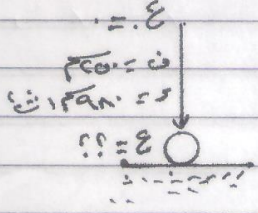


# التصادم

١١ سقطت كرة كتلتها ٨٠٠ جم من ارتفاع ٢,٥ متر على سطح سائل لزج فغاصت فيه بسرعة منتظمة مقدارها

٢ م/ث. أحسب دفع السائل على الكرة.

$$\begin{aligned} \text{لـ} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٨٠٠ \cdot ٢,٥ = ٢٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٢٠٠٠ \cdot ٢ = ٤٠٠٠ \text{ كجم} \end{aligned}$$

١٢ تتحرك كرة ملساء كتلتها ٣٠٠ جم في خط مستقيم على أرض أفقية بسرعة ٨ م/ث فإذا اصطدمت هذه الكرة

بحائط رأسى أملس وارتدت بسرعة ٥ م/ث. أوجد مقدار دفع الحائط على الكرة ، وإذا كان زمن التلامس الكرة مع الحائط  $\frac{1}{10}$  من الثانية. فما مقدار قوة دفع الحائط للكرة.

$$\begin{aligned} \text{لـ} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٣٠٠ \cdot ٨ = ٢٤٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٣٠٠ \cdot ٨ = ٢٤٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٣٠٠ \cdot ٨ = ٢٤٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٣٠٠ \cdot ٨ = ٢٤٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٣٠٠ \cdot ٨ = ٢٤٠٠ \text{ كجم} \\ \text{ع} &= \text{م} \cdot \text{ث} = ٣٠٠ \cdot ٨ = ٢٤٠٠ \text{ كجم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \\ \text{د} &= \text{لـ} - \text{ع} = ٢٤٠٠ - ٢٤٠٠ = ٠ \text{ كجم} \end{aligned}$$

# التصادم

الموضوع

١٢) تتحرك كرتان كتلتاهما ٣٠ جرام، ٩٠ جرام في خط مستقيم على نضد أفقى وفي إتجاهين متضادتين فاصطدمتا الكرتان عندما كانت سرعتاهما ٥٠ سم/ث، ١٠ سم/ث على الترتيب وكونا جسما واحدا تحرك بعد التصادم مباشرة بسرعة ١٠ سم/ث في اتجاه الكرة الكبرى احسب مقدار ع واذا كانت مقاومة الحركة للجسم الجديد هي ٣٠٠ داین أوجد المسافة التي يقطعها قبل أن يسكن

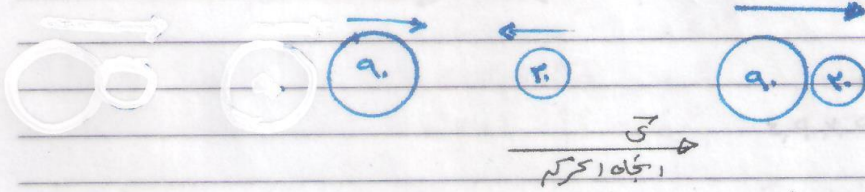
$$m_1 = 30 \text{ جم}$$

$$m_2 = 90 \text{ جم}$$

$$u_1 = 50 \text{ سم/ث}$$

$$u_2 = 10 \text{ سم/ث}$$

$$v = 10 \text{ سم/ث}$$



$$m_1 = 30 \text{ جم}$$

$$m_2 = 90 \text{ جم}$$

$$(m_1 u_1 + m_2 u_2) = (m_1 + m_2) v$$

$$30 \times 50 + 90 \times 10 = (30 + 90) v$$

$$1500 + 900 = 120 v$$

$$2400 = 120 v$$

$$v = \frac{2400}{120} = 20 \text{ سم/ث}$$

$$m_1 = 30 \text{ جم}$$

$$m_2 = 90 \text{ جم}$$

$$u_1 = 50 \text{ سم/ث}$$

$$u_2 = 10 \text{ سم/ث}$$

$$v = 20 \text{ سم/ث}$$

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$30 \times 50 + 90 \times 10 = (30 + 90) v$$

$$1500 + 900 = 120 v$$

$$2400 = 120 v$$

$$v = \frac{2400}{120} = 20 \text{ سم/ث}$$

محمد و أميرة



# التصادم

١٤) سقطت مطرقة كتلتها طن واحد من ارتفاع ٤,٩ متر رأسيا على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٤٠٠ كجم فذكته رأسيا في الأرض مسافة ١٠ سم فاذا تحركت المطرقة والعمود كجسم واحد بعد التصادم مباشرة أوجد سرعتيهما المشتركة ثم أوجد مقاومة الأرض بفرض ثبوتها بثقل الكيلوجرام.

الموضوع:

$$\begin{aligned} \text{لـ} &= 1 \text{ طن} = 1000 \text{ كجم} \\ \text{فـ} &= 4.9 \text{ متر} \\ \text{عـ} &= 400 \text{ كجم} \\ \text{سرعة سقوط المطرقة} \\ \text{ع} &= \text{ع} + \text{ع} \\ \text{ع} &= 9.8 \times 4.9 \times 2 + 0 \\ \text{ع} &= 97.6 \\ \text{ع} &= 12.9 \text{ م/ث} \end{aligned}$$

هذا التصادم

$$\begin{aligned} \text{لـ} + \text{ع} &= \text{لـ} + \text{ع} \\ \text{ع} (400 + 1000) &= 0 \times 400 + 9.8 \times 1000 \\ 9800 &= 1400 \text{ ع} \\ \text{ع} &= \frac{9800}{1400} = 7 \text{ م/ث} \end{aligned}$$

جسم الحركة

$$\begin{aligned} \text{ع} &= \text{ع} + \text{ع} \\ 0 &= 0 + 7 \\ \text{ع} &= 7 \\ \text{مض} &= (7) + 0 \\ 49 &= 49 \\ 4 &= \frac{49}{12.25} = 4 \text{ م/ث} \end{aligned}$$

١٥ - م - لـ

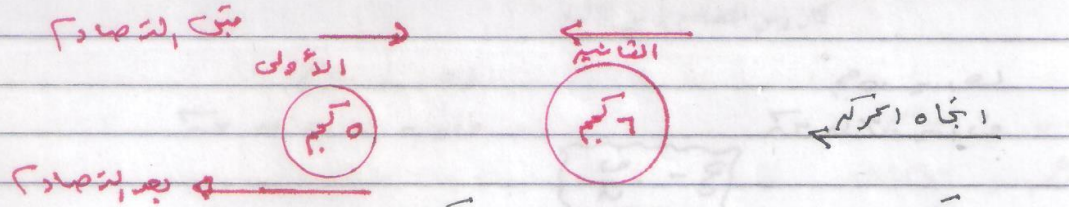
$$\begin{aligned} \text{لـ} &= 3 - 4 \times (400 + 1000) \\ 980 - 4 \times 1400 &= 3 - 9.8 \times 1400 \\ 36300 &= 3 - 13720 \\ 13720 - 36300 &= 3 \\ 30670 &= 3 \\ 37600 &= 3 \text{ م/ث} \end{aligned}$$

محمد و أميرة

# التصادم

١٥) اصطدمت كرتان تتحركان في خط مستقيم أفقي في اتجاهين متضادين الأولى كتلتها ٥ كجم وسرعتها ٤٠ سم/ث والثانية كتلتها ٦ كجم وسرعتها ٥٠ سم/ث فإذا تحركت الكرة الأولى في عكس اتجاه حركتها بسرعة ٢٠ سم/ث فأثبت أن الكرة الثانية تسكن بعد التصادم مباشرة وما مقدار دفع الكرة الثانية على الكرة الأولى.

الموضوع:



$$\begin{aligned}
 & m_1 = 5 \text{ كجم} & m_2 = 6 \text{ كجم} \\
 & u_1 = 40 \text{ م/ث} & u_2 = -50 \text{ م/ث} \\
 & v_1 = 20 \text{ م/ث} & v_2 = ? \text{ م/ث (مفتر)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \\
 & 5 \times 40 + 6 \times (-50) = 5 \times 20 + 6 \times v_2 \\
 & 200 - 300 = 100 + 6v_2 \\
 & -100 = 100 + 6v_2 \\
 & -200 = 6v_2 \\
 & v_2 = -\frac{200}{6} = -33.33 \text{ م/ث}
 \end{aligned}$$

∴ الكرة الثانية تسكن بعد التصادم مباشرة (٠ م/ث).

$$\begin{aligned}
 & D = (5 \times 40 + 6 \times (-50)) \\
 & = 200 - 300 \\
 & = -100 \text{ م/ث}
 \end{aligned}$$



# التصادم

١٦) كرتان ملساوتان كتلة الأولى ٥٠ جرام وكتلة الثانية ٤٠ جرام وإزاحة الأولى  $\vec{v}_1 = 300$  سم وإزاحة الثانية  $\vec{v}_2 = 150$  سم حيث  $\vec{v}$  مقيسة بالسنتيمتر والزمن بالثانية فإذا تصادمت الكرتان وكونتا جسمًا واحدًا عقب التصادم مباشرة احسب السرعة المشتركة لهذا الجسم ثم احسب قوة التضاغظ بين الكرتين إذا كان زمن التصادم  $\frac{1}{7}$  من الثانية.

$$m_1 = 50 \text{ جم} \quad m_2 = 40 \text{ جم}$$

$$v_1 = 300 \text{ سم} \quad v_2 = 150 \text{ سم}$$

$$\frac{v}{n} = \frac{v}{n}$$

$$v_1 = \frac{300}{n} \text{ سم} \quad v_2 = \frac{150}{n} \text{ سم}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$50 \times 300 + 40 \times 150 = (50 + 40) v$$

$$15000 + 6000 = 90 v$$

$$21000 = 90 v$$

$$v = \frac{21000}{90} = 233.33 \text{ سم}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$50 \times 300 + 40 \times 150 = \frac{1}{7} \times 90 v$$

$$15000 + 6000 = \frac{1}{7} \times 90 v$$

$$21000 = \frac{1}{7} \times 90 v$$

$$21000 \times 7 = 90 v$$

$$147000 = 90 v$$

$$v = \frac{147000}{90} = 1633.33 \text{ سم}$$



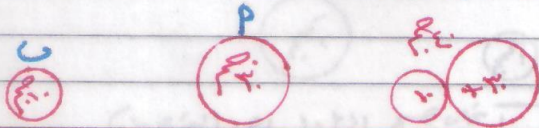
# التصادم

(١٧) تتحرك كرة صغيرة كتلتها ٣٠ جرام في خط مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها ١٣ م/ث وبعد ٤ ثوان من مرورها بموضع معين تحركت كرة أخرى كتلتها ١٠ جرام من هذا الموضع وفي نفس اتجاه حركة الكرة الأولى بسرعة ابتدائية ٤ م/ث وبمعجلة ٢ م/ث<sup>٢</sup> فإذا كونا جسما واحدا بعد التصادم مباشرة احسب السرعة المشتركة للجسم وإذا لاقى هذا الجسم مقاومة ثابتة على المستوى الأفقى مقدارها ٤ ثقل جرام احسب متى يسكن هذا الجسم؟

الموضوع:

$$\begin{aligned} \text{لـ ١} &= ٣٠ \text{ جم} \\ \text{ع} &= ٤ \text{ م/ث} \\ \text{لـ ٢} &= ١٠ \text{ جم} \\ \text{ع} &= ١٣ \text{ م/ث} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{لـ ١} &= ٣٠ \text{ جم} \\ \text{ع} &= ١٣ \text{ م/ث} \end{aligned}$$



نظر صدمية = تكون الأول P  
اكثر الثاني B

اكثر B تتحرك باكثر P بعد صدمية مشتركة أي بعد (٤ + ١٣) ثانية  
ب سرعة اكثر P.

$$\begin{aligned} \text{اكثر P تتحرك بسرعة منتظمة} &: \text{فـ} = \text{ع} \times \text{لـ} \\ \text{لـ} &= ١٣ = (٤ + ١٣) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{اكثر B} &: \text{فـ} = \text{ع} = \text{لـ} \times \text{ع} + \text{لـ} \times \text{ع} \\ \text{فـ} &= \text{ع} = \text{لـ} \times \text{ع} + \text{لـ} \times \text{ع} \end{aligned}$$

$$\text{لـ} + \text{لـ} = (٤ + ١٣) \times \text{ع}$$

$$\text{لـ} + \text{لـ} = ٥٢ + ١٣ \times \text{ع}$$

$$\text{لـ} + \text{لـ} = ٥٢ - \text{لـ} \times ١٣ - \text{لـ} \times ٤$$

$$\text{لـ} = ٥٢ - \text{لـ} \times ١٧$$

$$\text{لـ} = (٤ + ١٣) \times (١٣ - ١٧)$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

$$\text{لـ} = ١٣ \times ١٣$$

محمد و أميرة



# التصادم

١٨) جسم كتلته ١ كجم موضوع على سطح أفقى أملس أثرت عليه قوة مقدارها ٨ نيوتن لمدة ١/٢ ثانية وأثناء إنقطاع تأثير القوة إصطدم هذا الجسم بجسم آخر ساكن كتلته ٢ كجم فإذا إرتد الجسم الأول بسرعة ٢ م/ث أوجد سرعة الجسم الثانى بعد التصادم مباشرة.

الموضوع

$$m_1 = 1 \text{ كجم}$$

$$m_2 = 2 \text{ كجم}$$

$$F = 8 \text{ نيوتن}$$

$$t = \frac{1}{2} \text{ ثانية}$$

→ اتجاه حركته الجسم الأول قبل التصادم



→ اتجاه جسم الأول بعد التصادم

$$v_1 = 2 \text{ م/ث}$$

$$v_2 = 0 \text{ م/ث}$$

$$v_1' = 2 \text{ م/ث}$$

$$v_2' = ?$$

→ سرعة جسم الأول قبل التصادم

بعد التصادم

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$1 \times 2 + 2 \times 0 = 1 \times 2 + 2 \times v_2'$$

$$2 + 0 = 2 + 2v_2'$$

$$2 = 2 + 2v_2'$$

$$0 = 2v_2'$$

# التصادم