



11

مركز نونفا التعليمي / المرحلة الثانوية

الفيزياء

الصف الحادي عشر – المسارين العلمي والتكنولوجي

الفصل الدراسي الأول

مراجعة منتصف الفصل الأول – منتصف الفصل الدراسي الأول

أوراق مراجعة على دروس الوحدة الأولى «القوى» المقررة لمنتصف الفصل الدراسي الأول، مرتبة حسب الخطة الفصلية، مع الحل التفصيلي لكل سؤال.

تتضمن هذه الملزمة

1-1	القوة والوزن، مخطط الجسم الحر، الاتزان، الاحتكاك (22 سؤالاً)
2-1	عزم القوة، الاتزان الدوراني، الازدواج (14 سؤالاً)
3-1	القانون الأول والقصور الذاتي، القانون الثالث (6 أسئلة)
4-1	القانون الثاني، معادلات الحركة، آلة أتوود، السطح المائل (13 سؤالاً)
5-1	الزخم، الدفع، حفظ الزخم، التصادم المرن وغير المرن (34 سؤالاً)

تعليمات

- أجب عن جميع الأسئلة في المساحة المخصصة لها، واكتب خطوات الحل كاملة مع وحدة القياس.
- اعتبر شدة مجال الجاذبية الأرضية $g = 9.8 \text{ N/kg}$ (أي 9.8 m/s^2) ما لم يُذكر غير ذلك.
- في أسئلة الاختيار من متعدد إجابة صحيحة واحدة فقط من بين أربعة بدائل.
- استعن بكتاب الطالب في المراجعة، فهذه الملزمة لا تغني عنه.

الدرس 1-1: القوى والاتزان

القوة والوزن

1

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

- : المؤثر الذي يستطيع تغيير أو محاولة تغيير الحركة.
- : قوة تنتج بسبب تأثير الجاذبية في كتل الأجسام.
- : مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

2

اكتب قانون حساب الوزن، حيث: F_w الوزن (N)، m الكتلة (kg)، g شدة مجال الجاذبية (N/kg).

3

جسم يزن 140 N على سطح الأرض. احسب كتلته، إذا علمت أن $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

4

يبلغ وزن طالب على الأرض 320 N. كم يبلغ وزنه على كوكب عطارد، علماً أن تسارع الجاذبية على سطح عطارد 3.7 m/s^2 وتسارع الجاذبية الأرضية 9.8 m/s^2 ؟

5

افترض أن رائد فضاء كتلته على سطح الأرض 100 kg ، يبلغ وزنه 500 N على أحد الكواكب الموجودة خارج مجموعتنا الشمسية.

1 ما كتلة رائد الفضاء على ذلك الكوكب؟

2 ما تسارع الجاذبية على ذلك الكوكب؟

مخطط الجسم الحر

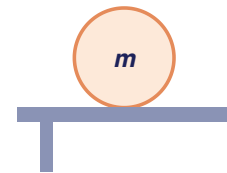
6

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

- رسم لجسم معزول عن كل شيء باستثناء القوى المؤثرة فيه.
- قوة ناتجة في كل نقطة من نقاط التلامس بين جسمين.

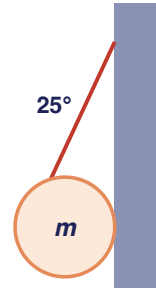
7

يُظهر الشكل كرة كتلتها m موضوعة على سطح طاولة. ارسم مخطط الجسم الحر للكرة.



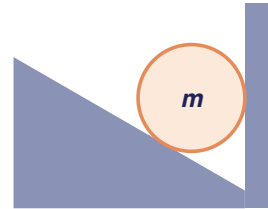
8

كرة كتلتها m معلقة بخيط يصنع زاوية 25° مع جدار رأسي وتستند إلى الجدار وهي في حالة اتزان. ارسم مخطط الجسم الحر للكرة.



9

كرة كتلتها m تستقر بين سطح مائل وجدار رأسي كما في الشكل. ارسم مخطط الجسم الحر للكرة.



محصلة القوى والاتزان

10

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

- : مجموع القوى المؤثرة في الجسم.
- : حالة الجسم عندما تكون محصلة القوى المؤثرة فيه تساوي صفرًا.

11

تسقط كرة تحت تأثير وزنها 10 N وتتعرض لمقاومة الهواء 4 N إلى أعلى. ما محصلة القوى المؤثرة في الكرة؟

12 قام طالب بوضع صندوق كتلته 15 kg على أرض مستوية.

1 ما محصلة القوى المؤثرة في الصندوق؟

2 ما مقدار القوة العمودية التي تؤثر بها الأرض المستوية في الصندوق؟

13 تسير سيارة على طريق أفقي تحت تأثير قوة محركها 6000 N إلى الأمام، فإذا كانت قوة الاحتكاك بين الشارع وإطارات السيارة 380 N، فما مقدار محصلة القوى المؤثرة في السيارة؟

الاحتكاك والاحتكاك السكوني

14 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:
▪ : قوة إعاقة بين الأسطح المتلامسة.

15 أكمل الجمل الآتية باختيار الكلمة المناسبة: (معاكسًا - 0 و 1 - نوع السطحين - بدون وحدة - μ_s)

- يعتمد معامل الاحتكاك السكوني على
- تتراوح قيم معامل الاحتكاك السكوني بين
- يكون اتجاه قوة الاحتكاك دائمًا لاتجاه الحركة.
- يُرمز لمعامل الاحتكاك السكوني بالرمز
- وحدة قياس معامل الاحتكاك:

16

اكتب قانون حساب قوة الاحتكاك السكوني، حيث: F_s قوة الاحتكاك السكوني (N)، μ_s معامل الاحتكاك السكوني، F_N القوة العمودية (N).

17

(مثال 3 صفحة 13) يستقر صندوق خشبي كتلته 50 kg على أرض خشبية. ما أقل قيمة مطلوبة للقوة التي تمكّن الصندوق من البدء في الحركة؟ (معامل الاحتكاك السكوني للخشب مع الخشب $\mu_s = 0.5$)

18

(سؤال 27 صفحة 63) معامل الاحتكاك السكوني بين سطح الأرض وصندوق كتلته 50 kg هو 0.25. طُبِّقت قوة مقدارها 10 N في الاتجاه الأفقي لدفع الصندوق. هل سيتحرك الصندوق؟

الاحتكاك الحركي

19

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

- حاصل ضرب معامل الاحتكاك الحركي بمقدار القوة العمودية بين السطحين المتلامسين.
- نسبة مقدار قوة الاحتكاك الحركي إلى مقدار القوة العمودية.

20 اكتب قانون حساب قوة الاحتكاك الحركي، حيث: F_k قوة الاحتكاك الحركي (N) ، μ_k معامل الاحتكاك الحركي، F_N القوة العمودية (N) .

21 (سؤال 5 صفحة 15) تنزلق طابوقة كتلتها 1.5 kg بسرعة أفقية ثابتة على سطح طاولة. كم يكون مقدار قوة الاحتكاك الحركي إذا كان $\mu_k = 0.35$ ؟

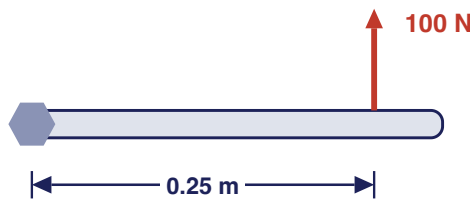
22 جسم كتلته 3 kg يتحرك أفقيًا بسرعة ثابتة على سطح طاولة. كم يكون مقدار قوة الاحتكاك الحركي إذا كان معامل الاحتكاك الحركي 0.3 وتسارع الجاذبية الأرضية 9.8 m/s^2 ؟

23 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:
 حاصل ضرب القوة في طول ذراع القوة.

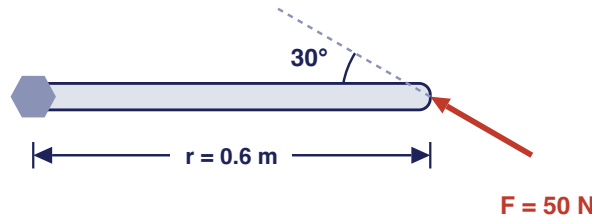
24 اكتب قانون حساب العزم بصيغتيه، حيث: τ عزم القوة $(N \cdot m)$ ، F القوة (N) ، r المسافة من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة (m) ، θ الزاوية بين خط تأثير القوة و r ، L ذراع القوة: المسافة العمودية من محور الدوران إلى خط تأثير القوة (m) .

25 اذكر العوامل التي يعتمد عليها عزم القوة.

26 (سؤال 1 صفحة 25) ما عزم الدوران الناتج من القوة المؤثرة في المخطط الآتي؟ (القوة عمودية على المفتاح)



27 تؤثر قوة مقدارها 50 N في طرف مفتاح على بُعد 0.6 m من محور الدوران، ويصنع خط تأثيرها زاوية 30° مع المفتاح كما في الشكل. احسب عزم القوة.



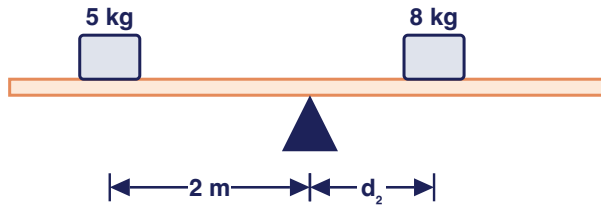
الاتزان الدوراني

28 ما المقصود بالاتزان الدوراني؟

29 ما شرط حدوث الاتزان الدوراني؟

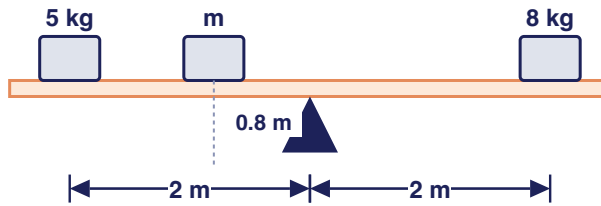
30

(مثال 6 صفحة 21) تتزن رافعة غير معلومة الكتلة فوق نقطة ارتكاز ثابتة، وُضعت على طرفها الأيسر كتلة 5 kg على مسافة 2 m من نقطة الارتكاز. على أي مسافة d_2 من نقطة الارتكاز يجب أن توضع كتلة 8 kg في الجهة الأخرى حتى تحافظ الرافعة على اتزانها؟



31

(سؤال 5 صفحة 25) احسب قيمة الكتلة m التي تعمل على اتزان العارضة الموجودة في الرسم التوضيحي أدناه (الكتلة m على بُعد 0.8 m من نقطة الارتكاز).



الازدواج

32

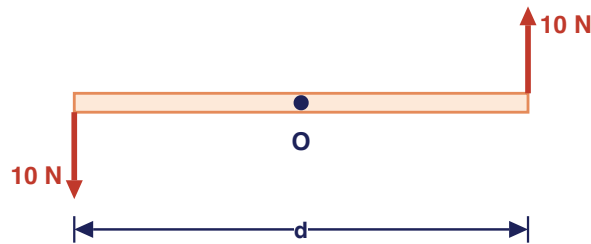
اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:
 حاصل ضرب مقدار إحدى القوتين بالمسافة العمودية بين خطي تأثيرهما.

33 اكتب قانون حساب عزم الازدواج، حيث: τ عزم الازدواج ($\text{N} \cdot \text{m}$)، F مقدار إحدى القوتين (N)، d المسافة العمودية بين خطي تأثير قوتي الازدواج (m).

34 اذكر العوامل التي يعتمد عليها عزم الازدواج.

35 احسب مقدار عزم الازدواج الناتج عن قوتين متساويتين ومتعاكستين مقدار كل منهما 100 N تؤثران في الوجهين المتقابلين لمتوازي مستطيلات، والمسافة العمودية بين خطي تأثير القوتين تساوي 2 m .

36 مسطرة طولها d قابلة للدوران حول النقطة O التي تشكل محورها الذي يوجد في منتصفها كما في الشكل. إذا علمت أن المسطرة تتأثر بعزم ازدواج مقداره $8 \text{ N} \cdot \text{m}$ ومقدار كل من القوتين 10 N ، فأوجد طول المسطرة.



الدرس 3-1: القانون الأول والثالث لنيوتن

37 اذكر نص قانون نيوتن الأول.

38 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:
▪ ميل الجسم لمقاومة أي تغيير مفاجئ في حالته الحركية.

39 ما العامل الذي يعتمد عليه القصور الذاتي؟

40 ما نوع العلاقة بين القصور الذاتي والكتلة (طردية / عكسية)؟

41 اذكر نص قانون نيوتن الثالث.

42 ما الاسم الذي يُطلق على قانون نيوتن الأول؟

الدرس 4-1: القانون الثاني لنيوتن

قانون نيوتن الثاني

43 اذكر نص قانون نيوتن الثاني.

قانون نيوتن الثاني

حيث: F_R محصلة القوى (N) ، a التسارع (m/s^2) ، m كتلة الجسم (kg) .
$$a = \frac{F_R}{m}$$

44 (سؤال 16 صفحة 61) ما محصلة القوى المؤثرة في جسم كتلته 30 kg إذا أكسبته تسارعاً مقداره $10 m/s^2$ ؟

45 (سؤال 17 صفحة 61) يمرر خالد كرة سلة كتلتها 1.5 kg لزميله فيؤثر فيها بقوة 60 N . ما تسارع الكرة؟

46 (سؤال 53 صفحة 66) ما تسارع دراجة نارية كتلتها 200 kg إذا كانت قوة محركها 6000 N وقوة الاحتكاك 200 N ؟

معادلات الحركة بتسارع ثابت

$$v^2 = v_0^2 + 2 a x \quad x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad v = v_0 + a t$$

حيث: v_0 السرعة الابتدائية (m/s) ، v السرعة النهائية (m/s) ، a التسارع (m/s²) ، t الزمن (s) ، x المسافة (m) .

47 (سؤال 52 صفحة 65) تبدأ عربة محملة بالحلوى الحركة من السكون تحت تأثير قوة مقدارها 80 N . كم تصبح سرعة العربة بعد 5 s إذا كانت كتلتها الإجمالية مع الحلوى 55 kg ؟

48 (سؤال 5 صفحة 42) ما المسافة التي يقطعها قارب كتلته 600 kg خلال 12 s ، علماً أن القارب بدأ الحركة من السكون تحت تأثير قوة مقدارها 900 N ؟

49 (مثال 11 صفحة 35) طائرة كتلتها 70000 kg تبلغ سرعة إقلاعها 67 m/s خلال 11 s بدءاً من السكون. ما مقدار قوة المحرك التي تلزم لتحقيق ذلك؟

(سؤال 15 صفحة 60) يستقر صندوق كتلته 5 kg على سطح عديم الاحتكاك. إذا دُفع

الصندوق بقوة ثابتة مقدارها 10 N ، فما المسافة التي يقطعها خلال 4 s ؟

قانون نيوتن الثاني – آلة أتوود

تسارع كتلي آلة أتوود

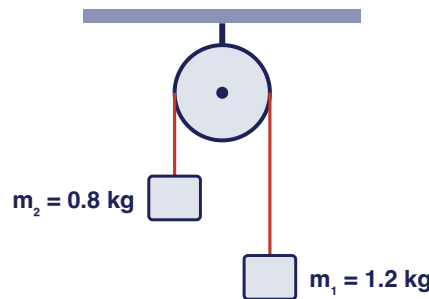
حيث $a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g$ كتلة الكبرى و m_2 الكتلة الصغرى، والبكرة مهملة الكتلة وعديمة الاحتكاك.

(مثال 12 صفحة 37) ثقلان معلقان بخيط يلتف حول بكرة ملساء مهملة الكتلة، كتلة

الثقل الأول 1.2 kg وكتلة الثقل الثاني 0.8 kg. ترك النظام المكوّن من الكتلتين يتحرك

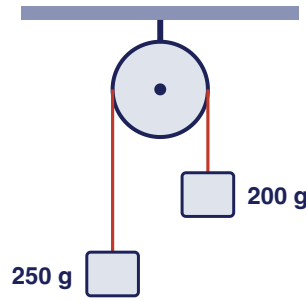
تحت تأثير الجاذبية الأرضية. احسب تسارع النظام وحدّد اتجاه هذا التسارع. اعتبر

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$



52 (سؤال 55 صفحة 66) احسب تسارع كتلتي آلة أتوود في الشكل المجاور. افترض أن البكرة

مهملة الكتلة وعديمة الاحتكاك، و $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.



53 (سؤال 56 صفحة 66) إذا كانت إحدى كتلتي آلة أتوود 1.1 kg وهي الكتلة الكبرى، فكم

تكون كتلتها الثانية إذا كان تسارعها 1.2 m/s^2 ؟ افترض أن البكرة مهملة الكتلة وعديمة

الاحتكاك، و $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

السطح المائل

التسارع على سطح مائل عديم الاحتكاك

$a = g \sin \theta$ حيث θ زاوية ميل السطح عن الأفقي.

54 (سؤال 11 صفحة 43) تتسارع عربة بدون أي احتكاك على منحدر بتسارع مقداره 1.2 m/s^2 .

ما مقدار زاوية ميل المنحدر؟

55 ينزلق جسم بدون احتكاك على سطح مائل بزاوية $\theta = 11.7^\circ$ عن الأفقي. ما مقدار تسارع الجسم أثناء نزوله؟

الدرس 5-1: الزخم الخطي وحفظ الزخم

الزخم مفهوم هام

56 أكمل الفراغ في الجمل الآتية بما يناسبه: (الزخم الخطي - $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ - القوة - الدفع -

متجهة)

1. _____ خاصة للجسم عندما يكون في حالة حركة، وهو حاصل ضرب الكتلة
بالسرعة المتجهة.

2. الوحدة التي يُقاس بها الزخم الخطي وفق النظام الدولي للوحدات هي _____ .

3. الزخم كمية _____ ، ويكون موجبًا إذا تحرك الجسم لليمين وسالبًا إذا تحرك الجسم
لليسار.

4. _____ هو الاسم الذي كان يطلقه نيوتن على الزخم.

5. _____ هي المعدل الزمني للتغير في الزخم.

57 ما العوامل التي يعتمد عليها الزخم الخطي؟

58 اكتب قانون حساب الزخم، حيث: p الزخم ($\text{kg} \cdot \text{m/s}$) ، m الكتلة (kg) ، v السرعة المتجهة
(m/s) .

59 اذكر أمثلة (تطبيقات) على الزخم.

60 (سؤال 1 صفحة 54) شاحنة كتلتها 5000 kg تتحرك بسرعة 0.1 m/s ، وقطعة من حطام قمر صناعي كتلتها 0.1 kg تتحرك بسرعة 1000 m/s . أي الجسمين يمتلك زخمًا أكبر؟

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

61 أي مما يأتي كمية متجهة؟

- A الزخم
- B الشغل
- C القدرة
- D الطاقة

62 أي من الأمثلة الآتية تطبيقات على الزخم؟

- A محركات الصواريخ
- B التصادمات المرورية
- C الطائرات النفاثة
- D جميع ما سبق

63 أي مما يأتي وحدة قياس الزخم؟

- A kg
- B N
- C J
- D kg · m/s

64 شاحنة كتلتها 30000 kg تتحرك بسرعة 1 m/s، وسيارة كتلتها 1500 kg تتحرك بسرعة 20 m/s في الاتجاه نفسه. أيّ العبارات الآتية صحيحة؟

- A السيارة لها زخم أكبر
- B الشاحنة لها زخم أكبر
- C زخم الشاحنة أقل
- D زخم الشاحنة يساوي زخم السيارة

65 إذا زادت كتلة جسم متحرك إلى الضعف مع ثبات سرعته، فماذا يحدث لزخمه؟

- A يقل للنصف
- B يزداد للضعف
- C يزداد 4 أضعاف
- D يبقى ثابتاً

66 إذا قلّت سرعة جسم متحرك إلى النصف مع ثبات كتلته، فماذا يحدث لزخمه؟

- A يقل للنصف
- B يزداد للضعف
- C يزداد 4 أضعاف
- D يبقى ثابتاً

67 عندما تكون محصلة القوى المؤثرة في جسم ما تساوي صفراً، فإن زخم هذا الجسم:

- A يقل
- B يزداد
- C يتغير
- D يبقى دون تغيير

68 قارن في الجدول الآتي بين الزخم الخطي والقصور الذاتي:

وجه المقارنة	الزخم الخطي	القصور الذاتي
نوع الكمية (متجهة - قياسية)		
العوامل التي يعتمد عليها		

الدفع والقانون الثاني لنيوتن بدلالة الزخم

69 اكتب قانون نيوتن الثاني بدلالة الزخم، حيث: F_R محصلة القوى (N) ، Δp التغير في الزخم $(kg \cdot m/s)$ ، Δt التغير في الزمن (s) .

70 اكتب قانون حساب الدفع، حيث: I الدفع $(N \cdot s)$ ، F_R محصلة القوى (N) ، Δt التغير في الزمن (s) ، Δp التغير في الزخم $(kg \cdot m/s)$.

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

71 ما رمز الدفع؟

- p ☐ A
- I ☐ B
- F ☐ C
- Δp ☐ D

72 أيّ العلاقات الآتية تعبّر عن الدفع؟

$p = m v$ **A**

$I = F \Delta t$ **B**

$F = m a$ **C**

$\Delta v = v_f - v_i$ **D**

73 أيّ وحدات القياس الآتية يُقاس بها الدفع؟

$N \cdot s$ **A**

$J \cdot s$ **B**

watt **C**

$kg \cdot m/s^2$ **D**

74 ما العلاقة بين الدفع والتغير في الزخم (التغير في كمية الحركة)؟

الدفع يساوي التغير في الزخم. **A**

الدفع يساوي ضعف التغير في الزخم. **B**

لا توجد علاقة بينهما. **C**

الدفع يساوي عكس التغير في الزخم. **D**

75 ما الهدف الأساسي من ثني القدم (الركبتين) عند السقوط؟

زيادة قوة الاصطدام بالأرض **A**

تقليل زمن التلامس مع الأرض **B**

زيادة زمن التلامس مع الأرض لتقليل قوة التأثير مع ثبات الدفع **C**

تغيير اتجاه الحركة **D**

76 (مثال 15 صفحة 47) تتحرك سيارة كتلتها 1200 kg بسرعة 30 m/s فتصطدم بجدار

وتتوقف خلال 1.1 s . ما متوسط القوة المؤثرة في السيارة خلال التصادم؟

77 (سؤال 4 صفحة 54) سيارة كتلتها 1200 kg تتحرك بسرعة 28 m/s . ما متوسط القوة

اللازمة لإيقاف السيارة خلال 5 s ؟

78 (سؤال 8 صفحة 54) يُطلق محرك طائرة نفاثة في كل ثانية 1000 kg من الهواء الساخن

جداً بسرعة 277 m/s . ما قوة دفع المحرك التي تحرك الطائرة إلى الأمام؟

79 تسير سيارة كتلتها 750 kg بسرعة 25 m/s لتصطدم بحاجز وتتوقف خلال 0.5 s . احسب:

1 مقدار الدفع.

2 القوة المؤثرة.

قانون حفظ الزخم: يبقى الزخم الكلي للنظام ثابتاً إذا لم تؤثر فيه قوى خارجية

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f}$$

حيث: m_1, m_2 كتلتا الجسمين (kg)، v_{1i}, v_{2i} سرعتاهما الابتدائيتان، v_{1f}, v_{2f} سرعتاهما النهائية (m/s).

80

(سؤال 6 صفحة 54) «تنفصل» عربتان عن وضع السكون وبينهما نابض مضغوط عن

بعضهما. كتلة إحدى العربتين 0.5 kg وكتلة الأخرى 1.25 kg. ما سرعة العربة ذات الكتلة 0.5 kg إذا كانت سرعة العربة الأخرى 2.5 m/s؟

81

(سؤال 18 صفحة 61) أُطلقت عربتان كتلة إحداهما 200 g والأخرى 800 g كانتا مرتبطتين

معاً في قاذف زبركي واحد، فتحركت العربة الخفيفة بسرعة +1 m/s. ما سرعة العربة الثانية؟

82

(سؤال 19 صفحة 61) تصطدم شاحنة كتلتها 2000 kg تسير بسرعة +15 m/s بمركبة

كتلتها 1000 kg تقف إلى جانب الطريق. تلتصق المركبتان ببعضهما وتتابعان السير إلى الأمام. ما زخم النظام المؤلف من المركبتين؟

83 عرّف التصادم.

84 ما الكميات الفيزيائية المحفوظة في التصادم المرن؟

السرعتان النهائيتان في التصادم المرن

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

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

85 تصادمت كرتا بلياردو تتحركان باتجاه بعضهما كما يبين الشكل: الأولى كتلتها 0.2 kg وسرعتها 3 m/s نحو اليمين، والثانية كتلتها 0.22 kg وسرعتها 5 m/s نحو اليسار. بعد التصادم مباشرة تحركت الكرة الأولى بسرعة 4 m/s نحو اليسار. ما مقدار سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة؟



86 عرّف التصادم غير المرن كليًا.

87 ما الكمية الفيزيائية المحفوظة في التصادم غير المرن؟

88 ما الكمية الفيزيائية غير المحفوظة في التصادم غير المرن؟

حفظ الزخم في التصادم غير المرن كليًا والسرعة المشتركة

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v \Rightarrow v = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}$$

89 (سؤال 10 صفحة 54) تتحرك شاحنة كتلتها 4500 kg بسرعة 15 m/s لتتصادم بسيارة ساكنة كتلتها 1300 kg. عند التصادم تلتصق الشاحنة بالسيارة وتشكلان كتلة واحدة. ما سرعتهما المشتركة بعد التصادم مباشرة؟

انتهت التدريبات - مع تمنياتنا لك بالتوفيق والنجاح