الفصل 4

القوى في بُعد واحد
Forces in One Dimension

ما الذي ستتعلمه في هذا الفصل؟

- استخدام قوانين نيوتن في حل مسائل.
- تحديد مقدار واتجاه القوة المحصلة التي تسبب تغيرًا في حركة الجسم.
- تصنيف القوى وفق العوامل المسببة لها.

الأهمية

في كل لحظة، تؤثر فيك وفي كل الأشياء المحيطة بك قوى.

رياضة يقوم اللاعب بضرب الكرة برأسه فتتقافز؛ أي تتحرك وتقف ويتغير اتجاهها.

فكّر ◄

ما الذي يجعل كرة القدم، أو أي جسم آخر يتوقف أو يبدأ الحركة أو يغير اتجاهه؟

موقع واجباتي

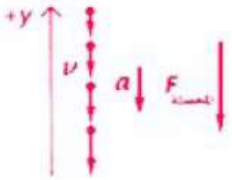
4-1 القوة والحركة

مسائل تدريبية

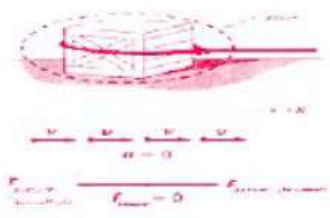
حدد النظام، وارسم مخطط الحركة، ومخطط الجسم الحر لكل من الحالات التالية بتمثيل جميع القوى ومسبباتها، وتعيين اتجاه التسارع والقوة المحصلة، مراعياً رسم المتجهات بأطوال مناسبة:

١. سقوط أصيص أزهار سقوطًا حرًا (أهمل أية قوى تنشأ عن مقاومة الهواء).

٢. هبوط مظلي خلال الهواء، وبسرعة متجهة منتظمة (يؤثر الهواء في المظلي بقوة إلى أعلى).



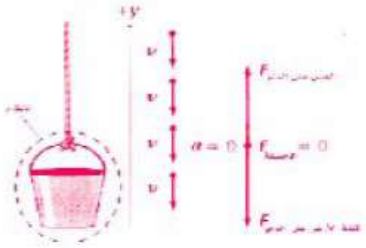
٣. سلك يسحب صندوقًا بسرعة منتظمة على سطح أفقي (يؤثر السطح بقوة تقاوم حركة الصندوق).



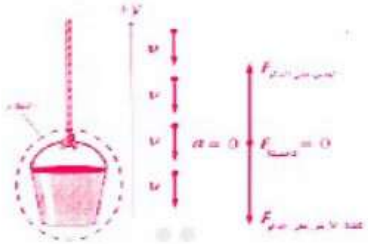
موقع واجباتي

موقع واجباتي

٤. ترفع دلو بحبل بسرعة منتظمة (أهمل مقاومة الهواء).



٥. إنزال دلو بجبل بسرعة منتظمة (أهمل مقاومة الهواء).



٦. قوتان أفقيتان إحداهما 225N والأخرى 165N، تؤثران في قارب الاتجاه نفسه. أوجد القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر في القارب مقدارًا واتجاهًا.

$F = 225 + 165 = 390$ N في اتجاه القوتين.

٧. إذا أثرت القوتان السابقتان في القارب في اتجاهين متعاكسين فما القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر فيه؟ تأكد من تحديد اتجاه القوة المحصلة.

$F = 225 - 165 = 60$ N في اتجاه القوة 225 N.

٨. يحاول ثلاثة خيول سحب عربة، أحدها يسحب إلى الغرب بقوة 35N، والثاني يسحب إلى الغرب أيضًا بقوة 42N، أما الأخير فيسحب إلى الشرق بقوة 53N، احسب القوة المحصلة التي تؤثر في العربة.

$F = 35 + 42 + 53 = 24$ N.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

4-1 مراجعة

٩. **القوة:** صف كل من: الوزن، الكتلة، القصور الذاتي، والدفع باليد، والدفع، والمقاومة، ومقاومة الهواء، وقوة النابض، والتسارع إلى:

a) قوة تلامس.

b) قوة مجال.

c) ليست قوة.

الوزن: قوة مجال، **الكتلة:** ليست قوة.

القصور الذاتي: قوة تلامس، **الدفع باليد:** قوة تلامس.

الدفع: قوة تلامس، **المقاومة:** قوة تلامس.

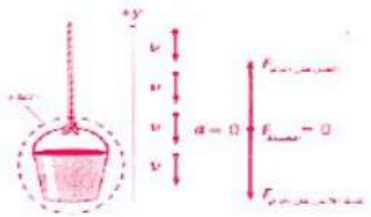
مقاومة الهواء: قوة تلامس، **قوة النابض:** قوة مجال.

التسارع: قوة مجال.

١٠. **القصور الذاتي:** هل يمكن أن تشعر بالقصور الذاتي لقلم رصاص أو كتاب؟ إذا كنت تستطيع، صف ذلك.

نعم، لأن إذا كان القلم الرصاص أو الكتاب ساكنا وأثرت عليه قوة ما فسيكون له قصور ذاتي ليبقي في الحالة نفسها.

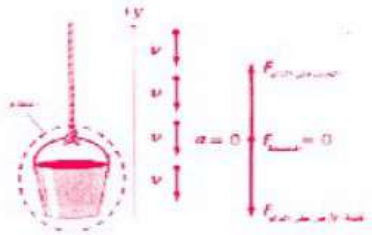
١١. **مخطط الجسم الحر:** ارسم مخطط الجسم الحر لكيس مليء بالسكر ترفعه بيدك بسرعة منتظمة. حدد النظام، وسمَ جميع القوى مع مسبباتها، وارسم أسهمًا بأطوال صحيحة.



موقع واجباتي

موقع واجباتي

١٢. **مخطط الجسم الحر:** ارسم مخطط الجسم الحر لدلو ماء تُوفع بحبل بسرعة متناقصة. حدد النظام، وسمّ جميع القوى مع مسبباتها، وارسم أسهمًا بأطوال صحيحة.



١٣. **اتجاه السرعة المتجهة:** إذا دفعت كتابًا إلى الأمام، فهل يعني هذا أن سرعته المتجهة ستكون في الاتجاه نفسه؟

نعم، لأنه يتحرك في نفس الاتجاه.

١٤. **التفكير الناقد:** تؤثر قوة مقدارها 1N في مكعب خشبي وتكسبه تسارعًا معلومًا. عندما تؤثر القوة نفسها في مكعب آخر فإنها تكسبه ثلاثة أمثال تسارعه. ماذا تستنتج حول كتلة كل من هذين المكعبين؟

كتلة الجسم الأول اكبر من الجسم الثاني ثلاث أضعاف.

4-2 استخدام قوانين نيوتن

مسائل تدريبية

١٥. ما وزن بطيخة كتلتها 4.0kg؟

$$F = mxg = 4 \times 9.8 = 39\ N.$$

موقع واجباتي

موقع واجباتي

١٦. يتعلم أحمد التزلج على الجليد، ويساعده أبوه بأن يسحبه بحيث يكتسب تسارعًا مقداره $0.80 m/s^2$، فإذا كانت كتلة أحمد 27.2kg، فما مقدار القوة التي يسحبه بها أبوه؟ (أهمل المقاومة بين الجليد وحذاء التزلج).

$$F = mxa = 27.2 \times 0.8 = 21.76 \text{ N}.$$

١٧. تمسك أمل وسارة معًا بقطعة حبل كتلتها 0.75kg، وتشد كل منهما في الاتجاه المعاكس للأخرى. فإذا سحبت أمل بقوة 16.0N، وتسارع الحبل بالمقدار $1.25 m/s^2$ مبتعدًا عنها، ما القوة التي تسحب بها سارة الحبل؟

$$F = F_1 - F_2 = mxa + F = 0.75 \times 1.25 + 16 = 16.93 \text{ N}.$$

١٨. يبين الشكل 8-4 مكعبًا خشبيًا كتلته 1.2 kg، وكرة كتلتها 3.0kg، ما قراءة كل من الميزانين؟ (أهمل كتلة الميزانين).

قراءة الميزان الأول 1.2 kg، قراءة الميزان الثاني 4.2 kg.

موقع واجباتي

مسائل تدريبية:

١٩. يبين ميزانك المنزلي أن وزنك 585 N.

a) ما كتلتك؟

$$M = \frac{f}{g} = \frac{585}{9.8} = 59.69 \text{ kg}.$$

b) كيف تكون قراءة الميزان نفسه على سطح القمر؟ (تسارع الجاذبية على القمر= $1.6 m/s^2$).

$$F = mxg = 5969 \times 1.6 = 95.5 \text{ N}.$$

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٢٠. استخدم نتائج المثال 2 للإجابة عن مسائل حول ميزان داخل مصعد. ما القوة التي يؤثر بها الميزان في شخص يقف داخله في الحالات التالية؟

a) يتحرك المصعد بسرعة منتظمة.

F= mg = 75 x 9.8 = 735 N.

b) يتباطأ المصعد بمقدار $2.00\ m/s^2$ في أثناء حركته إلى أعلى.

F= 810 N.

c) تزداد سرعته بمعدل $2.00\ m/s^2$ في أثناء حركته إلى أسفل.

F= 660 N.

d) يتحرك المصعد إلى أسفل بسرعة منتظمة.

F= 735 N.

e) يتباطأ المصعد بمقدار ثابت حتى يتوقف.

F=735 N.

موقع واجباتي

4-2 مراجعة

٢١. **جاذبية القمر:** قارن بين القوة اللازمة لرفع صخرة كتلتها 10 kg على سطح الأرض، وتلك اللازمة لرفع الصخرة نفسها على سطح القمر. علمًا بأن تسارع الجاذبية على القمر يساوى 1.62 m/s2

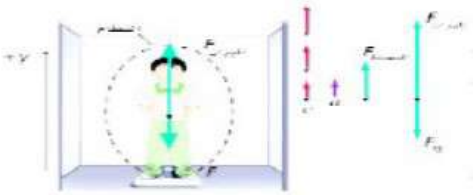
القوة اللازمة على سطح الأرض = 9.8x10= 98 N.

القوة اللازمة على سطح القمر= 1.62 x10 =16.2 N.

٢٢. **الوزن الحقيقي والظاهري:** إذا كنت تقف على ميزان في مصعد سريع يصعد بك إلى أعلى بناية، ثم يهبط بك إلى حيث انطلقت. خلال أي من مراحل رحلتك كان وزنك الظاهري مساويًا لوزنك الحقيقي، أكثر من وزنك الحقيقي؟ أقل من وزنك الحقيقي؟ ارسم مخطط الجسم الحر لكل حالة لدعم إجاباتك.

موقع واجباتي

موقع واجباتي



مساويًا لوزنك الحقيقي: إذا كان المصعد في وضع ثابت.

أكثر من وزنك الحقيقي: إذا كان المصعد يصعد لأعلى.

أقل من وزنك الحقيقي: إذا كان المصعد يهبط لأسفل.

٢٣. **التسارع:** يقف شخص كتلته 65 kg فوق لوح تزلج على الجليد، فإذا اندفع هذا الشخص بقوة 9.0 N، فما تسارعه؟

$$A = \frac{F}{m} = \frac{9}{65} = 0.14 \text{ m/s}^2.$$

٢٤. **حركة المصعد:** ركبت مصعدًا وأنت تمسك بميزان علق فيه جسم كتلته 1 kg، وعندما نظرت إلى الميزان كانت قراءته 9.3 N، ماذا تستنتج بشأن حركة المصعد في تلك اللحظة؟

المصعد يهبط لأسفل.

٢٥. **كتلة:** تلعب نورة مع زميلتها لعبة شد الحبل مستخدمةً دميةً. في لحظة ما خلال اللعبة سحبت نورة الدمية بقوة 22 N وسحبت زميلتها الدمية بقوة معاكسة مقدارها 19.5 N فكان تسارع الدمية 6.25 m/s^2، ما كتلة الدمية؟

$$F = F_1 - F_2 = 22 - 19.5 = 2.5 \text{ N}.$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2.5}{6.25} = 0.4 \text{ m/s}^2.$$

٢٦. **تسارع:** هبط مظلي بسرعة منتظمة متخذًا هيئة الصقر المجنح. هل يتسارع المظلي بعد فتح مظلته؟ إذا كانت إجابتك نعم ففي أي اتجاه؟ فسر إجابتك باستخدام قوانين نيوتن.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

نعم، يتسارع لكن في الاتجاه المعاكس لاتجاه هبوطه

٢٧. **التفكير الناقد:** يعمل حسن في مستودع، ومهمته تحميل المخزون في شاحنات حمولة كل منها 10000 N، يتم وضع الصناديق الواحد تلو الأخر فوق حزام متحرك قليل الاحتكاك لينقلها إلى الميزان، وعند وضع أحد الصناديق الذي يزن 1000 N تعطّل الميزان. اذكر طريقة يمكن بها تطبيق قوانين نيوتن لتحديد الكتل التقريبية للصناديق المتبقية.

بما أن تسارع هذه الصناديق يساوي قوة الجاذبية الأرضية إذا فان كتلة الصندوق الواحد الذي وزنه يساوي 1000 تحسب بالمعادلة $m = \frac{F}{g} = \frac{1000}{9.8}$

$= 102.04 \text{ kg}$

3-4 قوة التأثير المتبادل

مسائل تدريبية

٢٨. **تتوقع بيدك كرة بولينج خفيفة نسبيًا وتسارعها إلى الأعلى، ما القوى المؤثرة في الكرة؟ وما القوى التي تؤثر بها الكرة؟ ما الأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى؟**

القوة المؤثرة في الكرة هي قوة القذف والقوي التي تؤثر بها الكرة هي قوة الجاذبية الأرضية والأجسام إلي تؤثر فيها هذه القوي هي الكرة الأرضية.

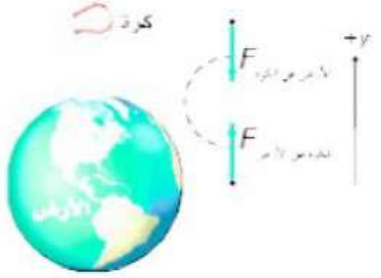
٢٩. **تسقط طوبة من فوق سقالة بناء. حدد القوى التي تؤثر في الطوبة، وتلك التي تؤثر بها الطوبة، ثم حدد الأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى (مع إهمال تأثير مقاومة الهواء).**

القوي هي قوة وزن الطوبة والجاذبية الأرضية والأجسام التي تؤثر فيها القوي هي الطوبة والكرة الأرضية.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٣٠. قذفت كرة إلى الأعلى في الهواء. ارسم مخطط الجسم الحر الذي يمثل الكرة أثناء حركتها إلى أعلى، وحدد القوى التي تؤثر في الكرة، والقوى التي تؤثر بها الكرة، والأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى.



القوى التي تؤثر بها الكرة قوة وزن الكرة وقوة الجاذبية الأرضية، والأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى الكرة والكرة الأرضية.

٣١. وضعت حقيبة سفر على عربة أمتعة ساكنة كما في الشكل 13-4، ارسم مخطط الجسم الحر لكل جسم، وبين أزواج التأثير المتبادل حيثما وجدت.

ازواج التأثير المتبادل هي قوة وزن العربة وقوة جذب الكرة الارضية لها وقوة العربة على الحقيبة.

مسائل تدريبية

٣٢. وضعت معدات في دلو فأصبحت كتلته 42 kg، فإذا رفع الدلو إلى سطح منزل بحبل يتحمل شدًا لا يتجاوز 450 N، فما أقصى تسارع يمكن أن يكتسبه الدلو أثناء سحبه إلى أعلى السطح؟

$$a = \frac{F}{m} = \frac{450}{42} = 10.7 \text{ m/s}^2$$

٣٣. حاول سالم وأحمد إصلاح إطار السيارة، لكنهما واجها صعوبة كبيرة في نزع الإطار المطاطي عن الهولاب، فقاما بسحبه معًا؛ حيث سحب أحمد بقوة 23 N، وسالم بقوة 31 N، عندها تمكنا من زحزحة الإطار. ما مقدار القوة بين

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الإطار المطاطي والدولاب؟

$F = F_1 + F_2 = 23 + 31 = 54$ N.

4-3 مراجعة

٣٤. **القوة:** مد ذراعك أمامك في الهواء، أسند كتابًا إلى راحة يدك بحيث يكون مستقرًا. حدد القوى، وأزوج التأثير المتبادل التي تؤثر في الكتاب.

القوي هي وزن الكتاب والجاذبية الأرضية.

٣٥. **القوة:** إذا أخفضت الكتاب الوارد في المسألة السابقة بتحريك يدك إلى أسفل بسرعة متزايدة، فهل يتغير أي من القوى، أو أزواج التأثير المتبادل المؤثرة في الكتاب؟ وضح ذلك.

نعم، يتغير لان بتحريك يدك لأسفل يغير القوي المؤثرة علي الكتاب وأزواج التأثير المتبادل.

٣٦. **قوة الشد:** تتدلى من السقف قطعة طوب مربوطة بحبل مهمل الكتلة، ومربوطة بها من الأسفل قطعة طوب أخرى بحبل مهمل الكتلة أيضًا. ما قوة الشد في كل من الحبلين إذا كانت كتلة كل قطعة 5.0 kg؟

قوة الشد في الحبل الثاني=49 N ، قوة الشد في الحبل الأول= 98 N.

٣٧. **قوة الشد:** إذا كانت كتلة قطعة الطوب السفلية الواردة في المسألة السابقة 3.0 kg، وقوة الشد في الحبل العلوي 63.0 N، فاحسب كلا من قوة الشد في الحبل السفلى، وكتلة قطعة الطوب.

كتلة قطعة القرميد الأولي= 3.43 kg، قوة الشد في الحبل السفلي=29.4 N.

٣٨. **القوة العمودية:** يُسلم صالح صندوقًا كتلته 13 kg إلى شخص كتلته 61 kg يقف على منصة، ما القوة العمودية التي تؤثر بها المنصة في هذا الشخص؟

$F = (m1 + m2) \times g = (13 + 61) \times 9.8 = 725.2$ N.

موقع واجباتي

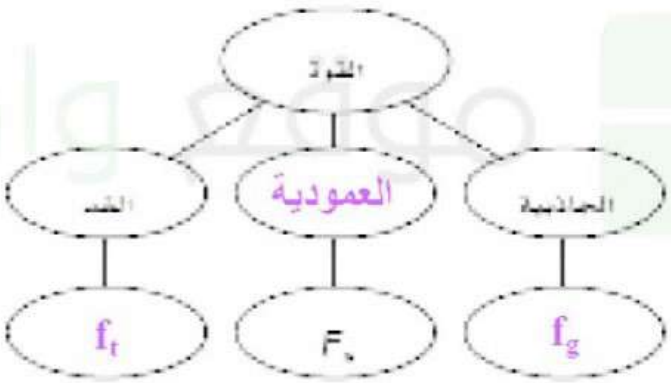
موقع واجباتي

٣٩. **التفكير الناقد:** توضع ستارة بين فريقين لشد الحبل بحيث تمنع كل فريق من رؤية الفريق الآخر، فإذا ربط أحد الفريقين طرف الحبل الذي من جهته بشجرة، فما قوة الشد المتولدة في الحبل إذا سحب الفريق الآخر بقوة 500 N؟ وضح ذلك.

T= 500 N حيث أن قوة الشد من جهة الشجرة تساوي صفرًا.

التقويم

٤٠. أكمل خريطة المفاهيم أدناه باستخدام المصطلحات والرموز التالية: القوة العمودية، F_T، F_g



إتقان المفاهيم

٤١. افترض أن تسارع جسم ما يساوى صفرًا، هل يعنى هذا عدم وجود أي قوى تؤثر فيه؟ (2- 4)

لا، هذا يعني فقط أن القوي المؤثرة فيه متزنة وأن القوة المحصلة تساوي صفرا. فعلى سبيل المثال إذا وضع كتاب على سطح طاولة فانه يبقي ساكنا علي الرغم من أن قوة الجاذبية تسحبه إلى الأسفل وقوة رد الفعل العمودي التي تؤثر بها الطاولة في الكتاب تدفعه إلي الأعلى وهذه القوي متزنة.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٤٢. إذا كان كتابك متزنًا، ما القوى التي تؤثر فيه؟ (2- 4)

إذا كان الكتاب متزنا فان القوة المحصلة تساوي صفرا أي أن القوي المؤثرة في الكتاب متزنة.

٤٣. سقطت صخرة من جسر إلى واد، فتسارعت نتيجة قوة جذب الأرض لها إلى أسفل، وبحسب قانون نيوتن الثالث فإن الصخرة تؤثر أيضًا في الأرض بقوة جذب، ولكن لا يبدو أن الأخيرة تتسارع باتجاه الأعلى. فسر ذلك. (3- 4)

أن الصخرة تسحب الأرض ولكن بسبب كتلة الأرض الضخمة فانها تكتسب تسارعا قليلا جدا نتيجة لهذه القوة الصغيرة ولذلك لا يمكن أن نلاحظ مثل هذا التسارع.

٤٤. يبين الشكل 17-4 كتلة في أربعة أوضاع مختلفة. رتب هذه الأوضاع بحسب مقدار القوة العمودية بين الكتلة والسطح، من الأكبر إلى الأصغر. أشر إلى أي علاقة بين نتائج الإجابة. (3- 4)

الثاني ثم الرابع ثم الثالث ثم الأول.

٤٥. فسر، لماذا يكون الشد ثابتًا في كل نقاط حبل مهمل الكتلة؟ (3- 4)

إذا رسمت مخطط الجسم الحر لأي نقطة في الحبل ستكون هناك قوتا شد في اتجاهين متعاكسين لأنه مهمل الكتلة.

٤٦. يقف طائر على قمة مبنى. ارسم مخطط الجسم الحر لكل من الطائر والمبنى. وأشر إلى أزواج التأثير المتبادل بين المخططين. (3- 4)

تطبيق المفاهيم

٤٧. قذفت كرة في الهواء إلى الأعلى، وفي خط مستقيم:

موقع واجباتي

موقع واجباتي

a) ارسم مخطط الجسم الحر للكرة عند ثلاث نقاط في مسار حركتها: في طريقها نحو أعلى، وعند القمة، وفي طريقها نحو أسفل. حدد القوى التي تؤثر في الكرة.

b) ما سرعة الكرة عند أعلى نقطة وصلت إليها؟

0 m/s.

c) ما تسارع الكرة عند هذه النقطة؟

$A = 9.8\ m/s^2$.

موقع واجباتي

إتقان حل المسائل

1-1 القوة والحركة

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٤٨. ما القوة المحصلة التي تؤثر في كرة كتلتها 1.0 kg وتسقط سقوطًا حرًا؟

$f = 1 \times 9.8 = 9.8$ N.

٤٩. تتباطأ سيارة كتلتها 2300 kg بمقدار $3.0\ m/s^2$ عندما تقترب من إشارة مرور. ما مقدار القوة المحصلة التي تجعلها تتباطأ وفق المعدل المذكور؟

$f = mxa = 2300 \times 3 = 6900$ N.

4-2 استخدام قوانين نيوتن

٥٠. ما وزنك بوحدة النيوتن؟

يكتب الطالب وزنه وتختلف الإجابة من طالب لآخر.

٥١. تزن دراجتك النارية 2450 N، فما كتلتها بالكيلو جرام؟

$$m = \frac{f}{a} = \frac{2450}{9.8} = 250 \text{ kg.}$$

٥٢. وضع تلفاز كتلته 7.50 kg على ميزان نابض. إذا كانت قراءة الميزان 78.4 N، فما تسارع الجاذبية الأرضية في ذلك المكان؟

$$A = \frac{f}{m} = \frac{78.4}{7.5} = 10.45\ m/s^2.$$

٥٣. وضع ميزان داخل مصعد. ما القوة التي تؤثر بها الميزان في شخص يقف عليه كتلته 53 kg، وذلك في الحالات الآتية؟

a) إذا تحرك المصعد بسرعة منتظمة إلى أعلى.

$F = 5.2 \times 10^2$ N.

b) إذا تباطأ المصعد بمعدل $2.0\ m/s^2$ في أثناء حركته إلى أعلى.

$F = 4.1 \times 10^2$ N.

c) إذا تسارع المصعد بمعدل $2.0\ m/s^2$ في أثناء حركته إلى أسفل.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

$F = 4.1 \times 10^2$ N.

d) إذا تحرك المصعد إلى أسفل بسرعة منتظمة.

$F = 5.2 \times 10^2$ N.

e) إذا تباطأ المصعد في أثناء حركته إلى أسفل بتسارع ثابت حتى يتوقف.

يتوقف ذلك علي مقدار التسارع.

٥٤. **فلك:** إذا كان تسارع الجاذبية على سطح عطارد يعادل 0.38 من قيمته على سطح الأرض:

a) فما وزن جسم كتلته 6.0 kg على سطح عطارد؟

$F = 22$ N.

b) إذا كان تسارع الجاذبية على سطح بلوتو يساوى 0.08 من مثيله على سطح عطارد، فما وزن كتلة 7.0 kg على سطح بلوتو؟

$F = 2.1$ N.

٥٥. قفز غواص كتلته 65 kg من قمة برج ارتفاعه 10.0 m

a) أوجد سرعة الغواص لحظة ارتطامه بسطح الماء.

$V = 14$m/s.

b) إذا توقف الغواص على بعد 2.0m تحت سطح الماء، فأوجد محصلة القوة التي يؤثر بها الماء في الغواص.

$F = -3.2 \times 10^3$ N.

٥٦. بدأت سيارة سباق كتلتها 710 kg حركتها من السكون وقطعت مسافة 40.0 m في 3.0s، فإذا كان تسارع السيارة ثابتًا خلال هذه الفترة، ما القوة المحصلة التي تؤثر فيها؟

$F = 6.3 \times 10^3$ N.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

4-3 قوى التأثير المتبادل

٥٧. وضع مكعب من الحديد كتلته 6.0 kg على سطح مكعب آخر كتلته 7.0 kg يستقر بدوره على سطح طاولة أفقية، احسب:

a) مقدار واتجاه القوة التي تؤثر بها المكعب الذي كتلته 7.0 kg في المكعب الذي كتلته 7.0 kg في المكعب الآخر.

F = 59 N إلي الأعلى.

b) مقدار واتجاه القوة التي يؤثر بها المكعب الذي كتلته 6.0 kg في المكعب الذي كتلته 7.0 kg.

F = 59 N إلى الأسفل.

٥٨. تسقط قطرة مطر كتلتها 2.42 mg على الأرض. فما مقدار القوة التي تؤثر بها في الأرض في أثناء سقوطها؟

$F = 2.4 \times 10^{-2}$ N.

٥٩. يلعب شخصان لعبة شد الحبل، أحدهما وكتلته 90.0 kg يشد الحبل بحيث يكتسب الشخص الآخر وكتلته 55 kg تسارعًا مقداره $0.025\ m/s^2$. ما القوة التي يؤثر بها الحبل في الشخص ذي الكتلة الكبرى؟

F = 4.1 N.

٦٠. تتسارع طائرة مروحية كتلتها 4500 kg إلى أعلى بمقدار 2.0 m/s2. احسب القوة التي يؤثر بها الهواء في المراوح؟

$F = 5.3 \times 10^{4}$ N.

مراجعة عامة

٦١. يُدفع جسمان كتلة أحدهما 4.3 kg، وكتلة الآخر 5.4 kg بقوة أفقية مقدارها 22.5 N، على سطح مهمل الاحتكاك (انظر الشكل 18-4).

موقع واجباتي

موقع واجباتي

a) ما تسارع الجسمين؟

$A = 23\ m/s^2$.

b) ما القوة التي يؤثر بها الجسم الذي كتلته 4.3 kg في الجسم الذي كتلته 5.4 kg؟

$F = 12\ N$ نحو اليمين.

c) ما القوة التي يؤثر بها الجسم الذي كتلته 5.4 kg في الجسم الذي كتلته 4.3؟

$F = 12\ N$ نحو اليسار.

٦٢. جسمان كتلة الأول 5.0 kg، والثاني 3.0 kg، مربوطان بحبل مهمل الكتلة (انظر الشكل 19-4). يمرر الحبل على بكرة ملساء مهملة الكتلة. فإذا انطلق الجسمان من السكون، فأوجد ما يأتي:

a) قوة الشد في الحبل.

$T = 37\ N$.

b) تسارع الجسمين.

$A = 2.4\ m/s^2$.

التفكير الناقد

٦٣. ثلاث كتل متصلة بخيوط مهملة الكتل. سحبت الكتل بقوة أفقية على سطح أملس كما في الشكل 20-4، أوجد:

موقع واجباتي

موقع واجباتي

a) تسارع كل كتلة.

$A = 3\ m/s2.$

b) قوة الشد في كل خيط.

$F_{t1} = 6\ N، F_{t2} = 18\ N.$

الكتابة في الفيزياء

٦٤. ابحث عن إسهامات نيوتن في الفيزياء واكتب عن ذلك موضوعا. هل تعتقد أن قوانينه الثلاثة في الحركة كانت من أهم إنجازاته؟ وضح إجابتك؟

إسهامات نيوتن في الفيزياء كثيرة مثل أعماله في الضوء واللون والتلسكوبات والفلك وقوانين الحركة والجاذبية والحساب.

موقع واجباتي

مراجعة تراكمية

٦٥. يبين الشكل 21-4 الرسم البياني لمنحنى (الموقع- الزمن) لحركة سيارتين على طريق.

a) عند أية لحظة تتجاوز إحدى السيارتين الأخرى؟

3s, 8s.

b) أي السيارتين كانت تتحرك أسرع عند الزمن 7.0s؟

السيارة A.

c) ما الزمن الذي تتساوى عنده السرعتان المتجهتان للسيارتين؟

5s.

d) ما الفترة الزمنية التي تتزايد خلالها سرعة السيارة B؟

لا يوجد.

e) ما الفترة الزمنية التي تتناقص خلالها سرعة السيارة B ؟

موقع واجباتي

موقع واجباتي

من 3s إلي 10s.

٦٦. بالرجوع إلى الشكل السابق، احسب السرعة اللحظية لكل مما يأتي:

a) السيارة B عند اللحظة 2.0s؟

V = 0 m/s.

b) السيارة B عند اللحظة 9.0s؟

V = 0 m/s.

c) السيارة A عند اللحظة 2.0s ؟

V = 1 m/s.

موقع واجباتي

اختبار مقنن

أسئلة اختبار من متعدد:

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

موقع واجباتي

موقع واجباتي

١. ما تسارع السيارة الموضح بالرسم أدناه:

a) $0.20\ m/s^2$

b) m/s^2

c) $0.40\ m/s^2$

d) $\underline{2.5\ m/s^2}$

٢. بالاعتماد على الرسم البياني أعلاه، ما المسافة التي قطعتها السيارة بعد 4s؟

a) 13 m

b) <u>80 m</u>

c) 40 m

d) 90 m

٣. إذا تحركت السيارة في الرسم البياني أعلاه بتسارع ثابت، فكم تكون سرعتها المتجهة بعد 10 s؟

a) 10 km /h.A

b) 90 km/h

c) <u>25 km/h</u>

d) 120 km/h

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٤. ما وزن مجس فضائي كتلته 225 kg على سطح القمر؟ (مع افتراض أن مقدار تسارع الجاذبية على القمر $1.62\ m/s^2$).

a) 139 N

b) 1.35×10^3 N

c) 364 N

e) 2.21×10^3 N

٥. يجلس طفل كتلته 45 kg في أرجوحة كتلتها 3.2 kg مربوطة إلى غصن شجرة، ما مقدار قوة الشد في حبل الأرجوحة؟

a) $\times 10^2$ N

b) 4.5×10^2 N

c) 4.4×10^2 N

d) 4.7×10^2 N

٦. إذا تدلى غصن الشجرة في المسألة السابقة إلى أسفل بحيث تستند قدما الطفل على الأرض، وأصبحت قوة الشد في الحبل الأرجوحة 220 N، فما مقدار القوة العمودية المؤثرة في قدمي الطفل؟

a) 2.2×10^2 N

b) 4.3×10^2 N

c) 2.5×10^2 N

موقع واجباتي

موقع واجباتي

d) 6.9×10^2 N

٧. اعتمادًا على الرسم البياني أدناه، ما مقدار القوة المؤثرة في عربة كتلتها 16 kg؟

a) N

b) 16 N

c) 8 N

d) 32 N

الأسئلة الممتدة:

٨. ارسم مخطط الجسم الحر لطفل يقف على ميزان في مصعد، ثم صف باستخدام الكلمات والمعادلات الرياضية ما يحدث لوزن الطفل الظاهري عندما: يتسارع المصعد إلى أعلى، يهبط المصعد بسرعة منتظمة إلى أسفل، عندما يهبط المصعد في حالة سقوط حر.

عندما يتسارع المصعد إلي الأعلى سيزداد الوزن الظاهري للطفل، وعندما ينزل المصعد بسرعة ثابتة نحو الأسفل لا يتغير الوزن الظاهري للطفل، وعندما يهبط المصعد بشكل حر نحو الأسفل يكون الوزن الظاهري للطفل مساويا للصفر.

موقع واجباتي