إجابات أسئلة مراجعة الدرس

تطبيقات على القوى

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما المقصود بكل من: قوة الشدّ، القوة العمودية، قوة الاحتكاك؟ وهل وجود الاحتكاك إيجابي أم سلبي؟ أفسّر إجابتي.

قوة الشدّ: قوة سحب تؤثر في جسم عن طريق سلك أو خيط أو حبل، رمزها FT ، وتؤثر في اتجاه طول الخيط أو الحبل أو السلك، وتكون متساوية في جميع أجزاء الحبل وتساوي قوة الشد عند طرفيه عند إهمال كتلته.

القوة العمودية: قوة تلامس تنشأ بين الأجسام عند تلامسها فقط، وتقاس بوحدة (N) بحسب النظام الدولي للوحدات.

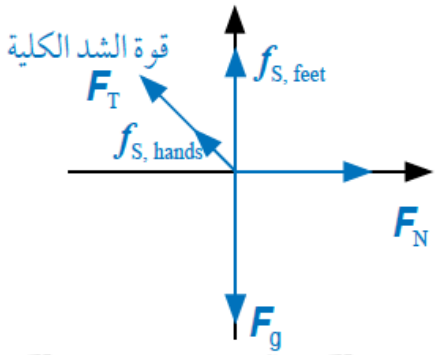
قوة الاحتكاك: قوة تلامس تعيق حركة الأجسام الصلبة المتلامسة بعضها فوق بعض، وتمانع حركتها، وتؤثر بشكل مواز لسطحي التلامس بين الجسمين، وتنشأ هذه القوة بين سطحي الجسمين المتلامسين عند تحريك أو محاولة تحريك بعضهما فوق بعض.

وجود قوة الاحتكاك قد يكون سلبياً أو إيجابياً، فهنالك حالات نحتاج فيها إلى قوة الاحتكاك مثل مكابح السيارة، وحالات أخرى لا نحتاج فيها إلى قوة الاحتكاك كالاحتكاك بين أجزاء محرك السيارة.

السؤال الثاني:

أحلل وأستنتج: يوضح الشكل المجاور تسلق عامل صيانة في شركة الكهرباء لعمود كهرباء؛ إذ ينتعل حذاءً بمواصفات خاصة، وأيضاً يستخدم حزاماً أحد طرفيه ملتف حول خصره، وطرفه الآخر ملتف حول العمود.

أ- أرسم مخطط الجسم الحرّ لعامل الصيانة، مسمياً القوى المؤثرة فيه.



ب- أفسر: هل يعتمد هذا العامل في صعوده العمود على قوة الاحتكاك السكوني أم الحركي؟ أفسّر إجابتي.

يعتمد العامل في صعوده على قوة الاحتكاك السكوني؛ حيث تساعد هذه القوة العامل في الصعود وعدم الانزلاق.

ج- أحدد موقعين في الشكل تؤثر فيهما قوة الاحتكاك في العامل، وأوضح أهميتهما.

تؤثر قوة الاحتكاك السكوني عند موقع تلامس قدمي عامل الصيانة مع العمود، وتمنع انزلاق قدميه. وتؤثر أيضاً قوة احتكاك سكوني عند نقطة تلامس يدي العامل مع الحبل، وتساعده في سحب الحبل وتغيير موقع الحبل على العمود ليتمكن من الصعود. كما تؤثر قوة احتكاك سكوني عند نقطة التفاف الحبل حول العمود، وتمنع الحبل من الانزلاق إلى الأسفل.

السؤال الثالث:

أطبق: يبين الشكل المجاور ميزاناً نابضياً معلقاً في نهايته ثقل (m)، كتلته (10 kg). إذا علمت أن $g = 10\ m/s^2$ ، فأجد قراءة الميزان في الحالات الآتية:

أ- إذا كان الثقل ساكناً.

قراءة الميزان تساوي قوة الشد في الخيط المتصل بالثقل، لذا نطبق القانون الثاني لنيوتن على الدلو في اتجاه المحور y؛ لحساب مقدار قوة الشد، مع مراعاة أن الثقل ساكن.

$$\sum F_y = 0$$
$$F_T - F_g = ma = 0$$
$$F_T = F_g$$
$$= mg$$
$$= 10 \times 10$$
$$= 100 \text{ N}$$

ب- إذا تحرك الثقل والميزان إلى أعلى بسرعة متجهة ثابتة.

قراءة الميزان تساوي قوة الشد في الخيط المتصل بالثقل، وبما أن الثقل والميزان تحركا إلى أعلى بسرعة متجهة ثابتة، لذا تكون القوة المحصلة المؤثرة yفيهما صفراً، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الدلو في اتجاه المحور ؛ لحساب مقدار قوة الشدّ.

$$F_T - F_g = ma = 0$$
$$F_T = F_g = 100 \text{ N}$$

ج- إذا تحرك الثقل والميزان إلى أعلى بتسارع مقداره (1) m/s^2.

yنطبق القانون الثاني لنيوتن على الدلو في اتجاه المحور ؛ لحساب مقدار قوة الشد (قراءة الميزان).

$$F_T - F_g = ma$$
$$F_T = F_g + ma$$
$$= 100 + 10 \times 1$$
$$= 110 \text{ N}$$

د- إذا تحرك الثقل والميزان إلى أسفل بتسارع مقداره (1) m/s^2.

y-نطبق القانون الثاني على الدلو في اتجاه المحور ()؛ لحساب مقدار قوة الشد (قراءة الميزان)، باعتبار القوى المؤثرة في اتجاه الحركة موجبة، والمؤثرة بعكس اتجاه الحركة سالبة.

$$F_g - F_T = ma$$
$$F_T = F_g - ma$$
$$= 100 - 10 \times 1$$
$$= 90 \text{ N}$$

السؤال الرابع:

أحسب: صندوق كتلته (30 kg). أحسب مقدار القوة العمودية المؤثرة فيه عندما يكون مستقراً على:

أ- سطح أفقي.

$$F_N - F_g = ma = 0$$
$$F_N = F_g = mg$$
$$= 30 \times 10 = 300\ \text{N}$$

ب- مستوى مائل يميل عن الأفق بزاوية (20^0).

$$F_N - F_g \cos\theta = ma = 0$$
$$F_N = F_g \cos\theta = (300)\cos 20^\circ$$
$$= (300)(0.94)$$
$$= 282\ \text{N}$$

السؤال الخامس:

التفكير الناقد: في أثناء دراستي وزميلتي شيماء لموضوع قوى الاحتكاك، قالت: "إنّ زيادة عرض إطار السيارة يزيد من قوة الاحتكاك المؤثرة فيها؛ لذا ينبغي على السائقين استخدام إطارات أقل عرضاً؛ لتقليل احتكاكها بالطريق". أناقش صحة قول شيماء بناءً على ما تعلمته في هذا الدرس.

تعتمد قوة الاحتكاك بين سطحين متلامسين على معامل الاحتكاك بينهما، وعلى القوة العمودية التي يؤثر بها كل منهما في الآخر. لذا، فإن زيادة عرض إطار السيارة أو تقليله لا يؤثر في مقدار قوة الاحتكاك التي تؤثر بها الطريق في الإطار، فقوة الاحتكاك لا تعتمد على مساحة السطحين المتلامسين.