الفصل ٤	القوى في بعد واحد

ينقسم هذا الفصل إلى ثلاث دروس

الأول : القوة و الحركة

والثاني : استخدام قوانين نيوتن

والثالث : قوى التأثير المتبادل

<u>أهداف هذا الفصل التي يجب اتقانها هي :</u>

- تعرف القوة.
- تطبق قانون نيوتن الثاني في حل المسائل.
- تشرح معنى قانون نيوتن الأول.
- تصف العلاقة بين وزن الجسم وكتلته.
- تقارن بين الوزن الحقيقي و الوزن الظاهري.
- تعرف قانون نيوتن الثالث.
- توضح قوى الشد التي تنشأ في الخيوط والحبال من خلال قانون نيوتن الثالث.
- تعرف القوة العمودية.
- تحدد مقدار القوة العمودية من خلال تطبيق قانون نيوتن الثاني.

almanahj.com موقع المناهج

القوة و الحركة

تعريف القوة

هي سحب أو دفع يؤثر في جسم ما ، وتؤدي هذه القوة المؤثرة إلى زيادة سرعة الجسم أو إبطائها أو تغير اتجاه حركته.

النظام	الجسم الذي تؤثر عليه القوى
المحيط الخارجي	كل ما يحيط بالجسم ويؤثر فيه

تنقسم القوى إلى قسمين :

١. قوى المجال : هي القوى التي تؤثر في الأجسام دون أن يكون بينهما تلامس .
مثل قوة الجاذبية الأرضية والقوى المغناطيسية

٢. قوى التلامس : هي القوى التي تؤثر في (النظام) بسبب ملامسته جسم من المحيط الخارجي.
مثل أن تؤثر بيدك على كتاب الفيزياء.

مخطط الجسم الحر :

نموذج فيزيائي يمثل القوى المؤثرة في جسم ما .

القوة والتسارع :

$$F = ma$$

العلاقة بين القوة والتسارع علاقة طردية

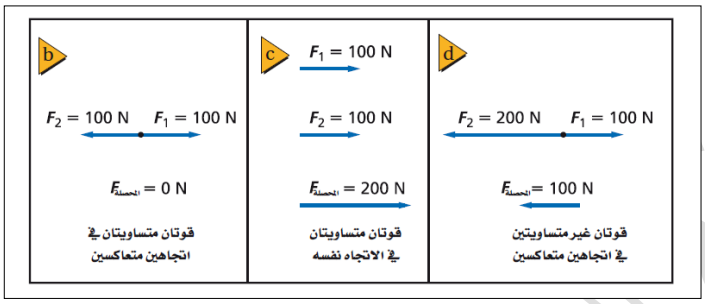
كلما زادت القوة المؤثرة على الجسم زاد تسارعه

أما العلاقة بين القوة والكتلة علاقة عكسية

كلما زادت كتلة الجسم قل تسارع الجسم.

almanahj.com

جمع القوى :



قانون نيوتن الثاني :

تسارع جسم يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسومة على كتلة الجسم

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m}$$

قانون نيوتن الأول :

يبقى الجسم على حالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر فيه قوة محصلة تغير من حالته.

يسمى القانون الأول بقانون القصور الذاتي

القصور :

هو ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته من حيث السكون أو الحركة فإذا كان الجسم ساكناً فإنه يميل إلى أن يبقى كذلك ، وإذا كان متحركاً بسرعة متجهة ثابتة فانه يميل الى الاستمرار في اتجاه حركته وبالسرعة نفسها

وفقاً لقانون نيوتن الأول : فإن القوة المحصلة هي السبب في تغيير السرعة المتجهة لجسم ما.

س/ متى يكون الجسم في حالة اتزان ؟

يكون الجسم في حالة اتزان إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة تساوي صفراً.

وأيضاً

يكون الجسم في حالة اتزان إذا كان ساكناً أو متحركاً بسرعة منتظمة.

بعض أنواع القوى :

الجدول 2—4

بعض أنواع القوى

القوة	الرمز	التعريف	الاتجاه
الاحتكاك (*Friction*)	f_f	قوة تلامس تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين الأسطح.	موازية للسطح في عكس اتجاه الحركة الانزلاقية.
العمودية (*Normal*)	F_N	قوة تلامس يؤثر بها سطح عموديًّا على جسم ما	عمودية على السطح والجسم.
النابض (*Spring*)	F_{sp}	قوة الاسترداد: أي قوة الدفع أو السحب التي يؤثر بها نابض في جسم ما.	في عكس اتجاه إزاحة الجسم.
الشد (*Tension*)	F_T	القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل أو سلك في جسم متصل به، وتؤدي إلى سحبه.	تؤثر عند نقطة الاتصال في اتجاه مواز للخيط أو الحبل أو السلك، ومبتعدة عن الجسم.
الدفع (*Thrust*)	F_{thrust}	القوى التي تحرك أجسامًا مثل الصاروخ والطائرة والسيارة والأشخاص.	في اتجاه تسارع الجسم عند إهمال المقاومة.
الوزن (*Weight*)	F_g	قوة مجال تنتج عن الجاذبية الأرضية بين جسمين.	إلى الأسفل في اتجاه مركز الأرض.

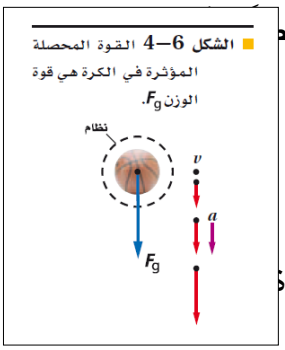
س / صنف كلاً من الوزن ، الكتلة ، القصور الذاتي ، والدفع باليد ، والدفع ، والمقاومة ، ومقاومة الهواء ، وقوة النابض ، والتسارع إلى :

a. قوة تلامس.
b. قوة مجال.
c. ليست قوة.

almanahj

استخدام قوانين نيوتن

استخدام قانون نيوتن الثاني :



تأمل كلاً من النموذجين : التصويري والفيزيائي لكرة تسقط سقو

ما الأجسام المؤثرة في الكرة ؟

الكرة لا تلمس أي شيء ، و ومقاومة الهواء مهملة .

القوة الوحيدة التي تؤثر في الكرة هي F_g وحيث أن تسارع الكر

فإن القانون الثاني لنيوتن يصبح :

$$F_g = mg$$

ملاحظة : قوة الجاذبية الأرضية تؤثر في الجسم حتى لو لم يسقط سقوطاً حرًّا.

- مقدار وزن الجسم يساوي كتلته مضروباً في تسارع الجاذبية الأرضية.

سؤال : يريد عمر أن يرفع صخرة كتلتها 35kg ، فإذا أثر فيها بقوة مقدارها 502N إلى الأعلى ، فما تسارع الصخرة ؟ (الحل متروك لك)

almanahj.com موقع المناهج

الموازين (جمع ميزان):

عندما تقف على الميزان فإنه يثر فيك بقوة إلى أعلى لأنك تلامسه ، ولأنك لا تتسارع فإن القوة المحصلة المؤثرة فيك تساوي صفر ، وهذا يعني أن قوة النابض F_{sp} التي تدفعك إلى أعلى تساوي مقدار قوة وزنك F_g التي تؤثر فيك إلى الأسفل .

$$F_{sp} = F_g$$

almanahj.com موقع المناهج

المصعد :

تعريف الوزن الظاهري :

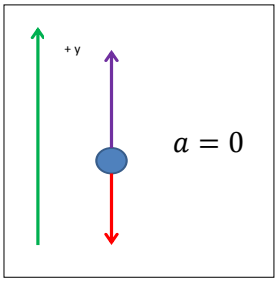
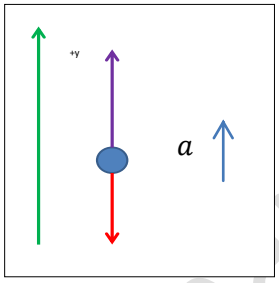
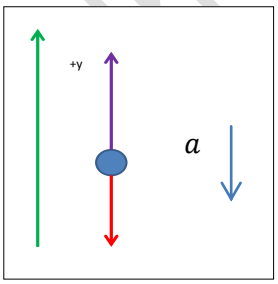
قراءة الميزان لوزن جسم يتحرك بتسارع

س / هل يختلف وزنك على الأرض عن وزنك على أي كوكب آخر ؟

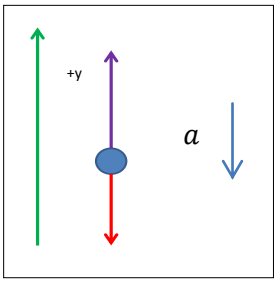
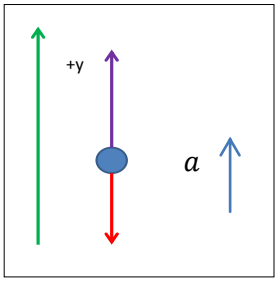
نعم سيختلف الوزن لأنه يعتمد على مقدار تسارع الجاذبية g ، ففي الأرض يساوي $9.8\ m\ /\ s^2$ بينما الكواكب الأخرى سيكون مختلفاً فلو كان أعلى سيكون الوزن أعلى ولو كان أقل من ذلك سكون الوزن أقل (وهذا يعني أن قوة الوزن F_g تتناسب مع g تناسب طردي).

almanahj.com موقع المناهج

كيف سيقرأ الميزان وزنك عندما تكون داخل المصعد :

م	ماذا يحدث إذا وقفت على ميزان داخل المصعد			
١	إذا كان المصعد ساكناً	يكون المصعد هنا متزن وبالتالي سيقرأ وزنك بشكل حقيقي	$F_{\text{الميزان}} = F_g$ $F_{\text{الميزان}} = mg$	
٢	إذا كان المصعد هابطاً أو صاعداً بسرعة منتظمة (التسارع = صفر)			
٣	إذا كان صاعداً إلى الأعلى	$F_{\text{الميزان}} > F_g$ لذا تكون قراءة الميزان أكبر من وزنك وتشعر بأنك أثقل	$F_{\text{الميزان}} = F_{\text{المحصلة}} + F_g$ $F_{\text{الميزان}} = ma + mg$ $F_{\text{الميزان}} = m(a + g)$	
٤	إذا كان هابطاً إلى الأسفل	$F_{\text{الميزان}} < F_g$ لذا تكون قراءة الميزان أصغر من وزنك وتشعر بأنك أخف	$F_{\text{الميزان}} = F_g + F_{\text{المحصلة}}$ $F_{\text{الميزان}} = mg - ma$ $F_{\text{الميزان}} = m(g - a)$	

موقع المناهج almanahj.com

٥	إذا كان صاعداً إلى أعلى بتباطؤ	$F_{\text{الميزان}} > F_g$ لذا تكون قراءة الميزان أصغر من وزنك وتشعر بأنك أخف	$F_{\text{الميزان}} = F_{\text{المحصلة}} = F_g + F_{\text{المحصلة}}$ $F_{\text{الميزان}} = mg - ma$ $F_{\text{الميزان}} = m(g - a)$	
٦	إذا كان هابطاً إلى أسفل بتباطؤ	$F_{\text{الميزان}} < F_g$ لذا تكون قراءة الميزان أكبر من وزنك وتشعر بأنك أثقل	$F_{\text{الميزان}} = F_{\text{المحصلة}} + F_g$ $F_{\text{الميزان}} = ma + mg$ $F_{\text{الميزان}} = m(a + g)$	

يجب أن تنتبه في الحالات الست أعلاه إلى نقطتين الأولى : نفترض أن الاتجاه الموجب إلى الأعلى

الثانية : التسارع يكون في اتجاه الحركة ما عدا في حالات التباطؤ فهو يكون عكس اتجاه الحركة.

س/ عندما تلاحظ في أثناء وقوفك على ميزان داخل مصعد أن قراءة الميزان أقل من وزنك الحقيقي ، هل يتحرك المصعد بسرعة منتظمة أم يتسارع ؟ وما اتجاه التسارع ؟

المصعد يتسارع

واتجاه إلى الأسفل.

مسائل تدريبية (١٩ ، ٢٠ / صفحة ١٠٩) (متروك لك الحل)

almanahj.com موقع المناهج

موقع المناهج almanahj.com

القوة المعيقة و السرعة الحدية :

تعريف القوة المعيقة :

قوة الممانعة التي يؤثر بها مائع في جسم يتحرك خلاله

اتجاه القوة المعيقة : يكون عكس اتجاه حركة الجسم.

تعتمد القوة المعيقة على :

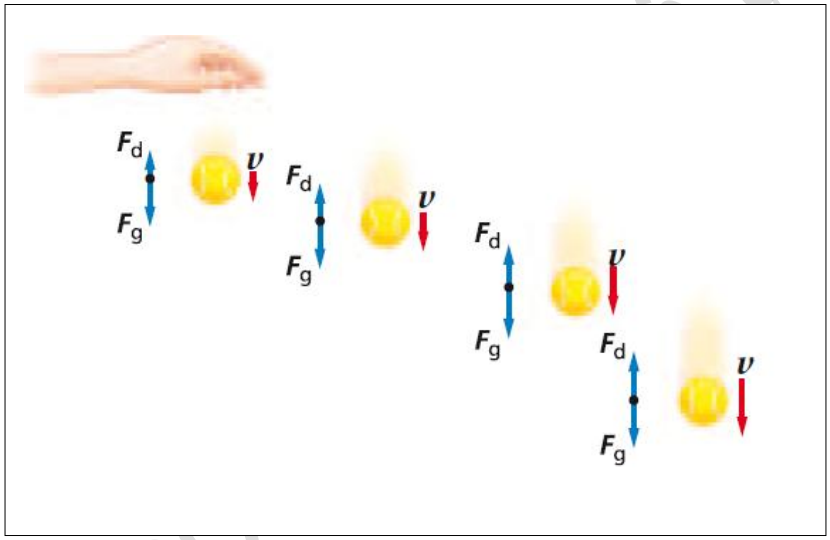
أ	حركة الجسم	كلما زادت سرعة الجسم زادت القوة المعيقة (ونوع العلاقة هنا علاقة طردية).
ب	خصائص الجسم	مثل شكل الجسم وحجمه.
جـ	خصائص المائع	مثل لزوجة المائع ودرجة حرارته.

س / ما هو المائع ؟

هو لفظ يطلق على كل من : الهواء و الماء.

تعريف السرعة الحدية :

هي السرعة المنتظمة التي يصل إليها الجسم الساقط سقوطاً حراً في مائع عندما تتساوى القوة المعيقة للحركة مع قوة الجاذبية الأرضية.



■ **الشكل 10–4** تزداد القوة المعيقة للجسم الذي يسقط سقوطًا حرًّا كلما زادت سرعته. وعندما تصل القوة المعيقة إلى الحد الذي تصبح فيه مساوية لقوة الجاذبية، يصبح تسارع الجسم صفرًا.

الأجسام الخفيفة ذات السطوح الكبيرة يكون تأثير القوة المعيقة فيها ملحوظاً

الأجسام الثقيلة ذات السطوح الصغيرة يكون تأثير القوة المعيقة فيها صغيراً.

قوى التأثير المتبادل

قانون نيوتن الثالث :

لكل قوة فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه.

$$F_{A \text{ في } B} = -F_{B \text{ في } A}$$

مثال ٣ / صفحة ١١٤ (الحل متروك لك)

almanahj.com

موقع المناهج almanahj.com

قوى الشد في الحبال والخيوط :

قوة الشد :

اسم يطلق على القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل.

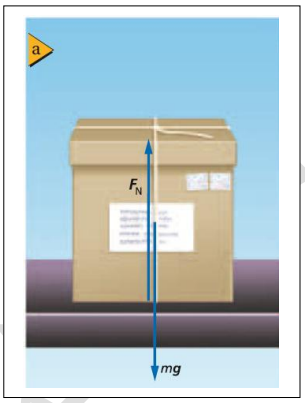
إن الشد في الحبل = مجموع أوزان الأجسام المعلقة به

مسائل تدريبية

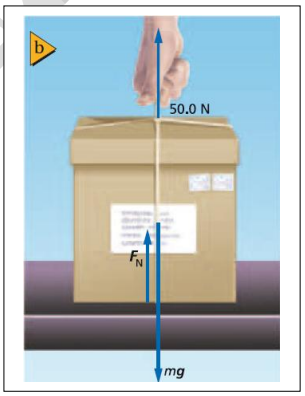
س ٣٢ / ص ١١٩ (حل السؤال متروك لك)

القوة العمودية:

هى قوة تلامس يؤثر بها سطح فى جسم آخر ، وتكون دائماً عمودية على مستوى

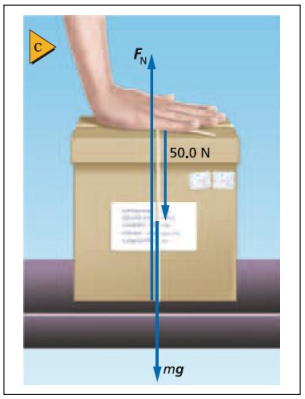


$$F_N = F_g$$



$$F_N + F_{\text{الخيط في الصندوق}} = F_g$$

$$F_N = F_g - F_{\text{الخيط في الصندوق}}$$



$$F_N = F_g + F_{\text{اليد على الصندوق}}$$

almanahj.com