ممارسات 2- شغل القوى الغير حافظة

تمارين الممارسة هي تمارين شاملة مصممة لتطوير المهارة وتكرار المبادئ الفيزيائية.

يوجد في كل سطر من صفحة الممارسات ستة أعمدة:

وصف الحدث، الحساب المطلوب، المبادئ الفيزيائية، الإجابة النهائية، ملاحظات مهمة، رابط للإجابة الكاملة.

لتنفيذ الممارسات، يجب عليك كتابة حل كامل ومنظم لكل سطر، وقراءة الملاحظات المهمة بعناية، وإذا لزم الأمر، يمكنك رؤية الحل الكامل في الرابط الموجود في العمود الأيسر.

نقاط هامة قبل التدريب:

1. التعبير عن شغل القوى غير الحافظة يتناول مجموع شغل القوى غير الحافظة.

   لاستخدام تعبير عمل القوى غير المحافظة، يجب الإشارة إلى جميع القوى غير الحافظة التي تبذل شغل.

2. ينص التعبير عن شغل القوى الحافظة على أن مجموع شغل القوى غير الحافظة يساوي التغير في الطاقة الميكانيكية (لا يساوي التغير في الطاقة الحركية)

3. الطاقة الكامنة هي نوع من الطاقة الميكانيكية، والقوى التي يوصف نشاطها بمساعدة الطاقة الكامنة لا تسبب تغيراً في الطاقة الميكانيكية.

   القوى غير الحافظة ليس لديها طاقة وضعية وشغلها ليس نوعاً من الطاقة الميكانيكية، فعندما تبذل القوى غير الحافظة شغلًا تتغير الطاقة الميكانيكية.

مثال توضيحي: طفل لديه رأس مال بقيمة 400 شيكل، ورأس المال يتكون من 100 شيكل نقدا ودراجة بقيمة 300 شيكل.
إذا اشترى الطفل كرة بـ 20 شيكل، فسيبقى لديه 80 شيكل نقدًا، لكن إجمالي رأس مال الطفل سيبقى 400 شيكل، إذا باع الدراجة بـ 300 شيكل، فلن يتغير رأس مال الطفل، سيبقى 400 شيكل.
إذا اشترى الطفل لأمه هدية عيد ميلاد بقيمة 70 شيكل من ماله الخاص، ماذا سيحدث؟
إن جعل الأم سعيدة لا يشبه شراء حبة دواء، فهو ليس نوعًا من رأس المال - ولهذا السبب يتغير رأس المال. (تساوي أكثر من مال العالم)
سيكون مبلغ تغيير رأس المال مساوياً لقيمة الهدية التي اشتراها. الولد اشترى هدية بـ 70 شيكل وتغير رأسماله بـ 70 شيكل، بقي له 330 شيكل.
وبالمثل، بما أن عمل القوة غير الحافظة لا يوصف كنوع من الطاقة الميكانيكية، فعندما يتم تنفيذ الشغل بواسطة قوى غير حافظة تتغير الطاقة الميكانيكية.

مواضيع التدرب:

يتناول التمرين ثلاث حالات لا يتم فيها حفظ الطاقة الميكانيكية (في كل حالة يجب استخدام تعبير شغل القوى غير الحافظة ومبادئ أخرى).

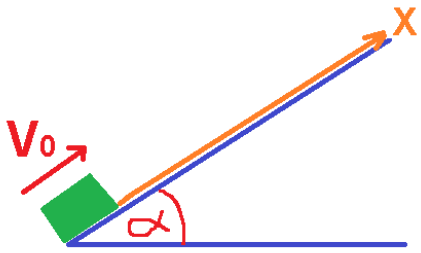
1- يتحرك جسم على سطح أفقي غير أملس تحت تأثير قوة الاحتكاك الحركي فقط.

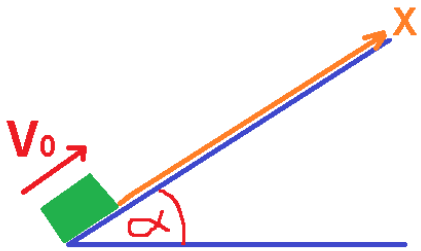
2- يقذف جسم مرتقى سطح مائل غير أملس.

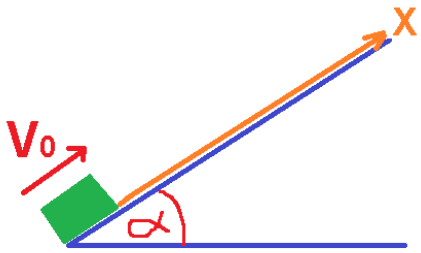
3- قذف جسم باتجاه منحدر سطح مائل غير أملس.

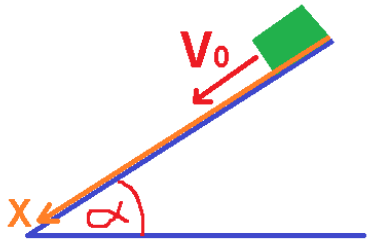
شغل القوى غير الحافظة

وصف الحركة	تعبير\مقدار مطلوب	المبادئ الفيزيائية	الجواب	ملاحظات هامة	رابط
1. جسم كتلته 5 كغم يتحرك على سطح أفقي غير أملس. معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح يساوي 0.8. السرعة الابتدائية للجسم 20 مترًا في الثانية. توصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة موجّه إلى اليمين. أ. احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم مبادئ الكينماتيكا والديناميكا.		ديناميكا $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ كينماتيكا الدوال الحركية: $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$\Delta X = 25m$	1. الإزاحة موجبة، لأن الجسم يتحرك في اتجاه المحور. 2. لا يوجد أي تأثير لكتلة الجسم على إزاحة الحركة. 3. القوة المحصّلة تساوي قوة الاحتكاك الحركي. اتجاه القوة المحصّلة هو عكس اتجاه المحور. لذلك فإن تسارع الجسم سالب. 4. إذا اخترنا محور الحركة باتجاه قوة الاحتكاك الحركي، عكس اتجاه الحركة. (دون تغيير حركة الجسم والقوى المؤثرة عليه) سيكون تسارع الجسم موجبًا.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3423
ب. احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة		قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta E_K$	$\Delta X = 25m$	تعمل قوة الجاذبية والقوة العمودية باتجاه عمودي على الحركة، ولا يبذلان أي شغل، (كما أنهما يقابلان بعضهما البعض). الشغل الكلي في هذه الحالة يساوي شغل قوة الاحتكاك الحركي.	
جـ. احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم تعبير شغل القوة غير الحافظة		تعبير شغل القوى غير الحافظة: $W_{\text{القوى غير الحافظة}} = \Delta E_{\text{الطاقة الميكانيكية الكلية}}$	$\Delta X = 25m$	لا يتغير ارتفاع الجسم، فالتغير في الطاقة الميكانيكية هو فقط التغيير في الطاقة الحركية، وشغل القوى غير الحافظة في هذه الحالة هو فقط شغل قوة الاحتكاك الحركي. لذلك، من هذا التعبير، سيتم الحصول على معادلة مماثلة للمعادلة التي تم الحصول عليها من قانون الشغل والطاقة.	

2. رُمي جسم كتلته 5 كغم على سطح مائل غير أملس. زاوية ميله 30 درجة. معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح يساوي 0.8. السرعة الابتدائية للجسم 20 مترًا في الثانية. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب في اتجاه لأعلى المستوى.  **أ.** احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم مبادئ الكينماتيكا والديناميكا. **توجيه:** يجب التطرّق لحركة الجسم من لحظة الرمي إلى لحظة التوقف.	**ديناميكا** $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** الدوال الحركية: $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = v_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$\Delta X = 16.76m$	**1.** . في هذه الحالة، بالإضافة إلى قوة الاحتكاك التي تعمل في اتجاه أسفل السطح المائل، يعمل أحد مركّبي قوة الجاذبية W_X أيضًا في اتجاه لأسفل السطح (عكس اتجاه المحور)، يتحرك الجسم بتسارع سالب ويكون التسارع سالبًا أكثر من التسارع في البند السابق. لذلك، فإن ازاحة الحركة في هذه الحالة أصغر من الإزاحة في الحالة السابقة. **2.** لا تتغير القوى المؤثرة على الجسم (من اللحظة التي تبدأ فيها الحركة إلى اللحظة التي تتوقف فيها). لذلك، من القانون الثاني لنيوتن، يمكن تحديد أن الجسم يتحرك بتسارع ثابت. **3.** نستخدم الكينماتيكا لتحليل الحركة بسرعة ثابتة أو حركة في تسارع ثابت فقط! عادةً ما يكون استخدام اعتبارات الطاقة أكثر تعقيدًا بعض الشيء، ولكنه يُمكننا أيضًا من تحليل الحركة ذات التسارع المتغير.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3423&chapterid=6949
ب. احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta E_K$	$\Delta X = 16.76m$	في هذه الحالة، يبذل مركّب الجاذبية أيضًا شغلًا سالبًا (بالإضافة إلى الشغل السالب لقوة الاحتكاك الحركي)، تكون إزاحة الحركة أصغر من الازاحة الموجودة في الحالة السابقة.	
جـ. احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم تعبير شغل القوة غير الحافظة **توجيه :** في هذا التعبير ، يجب استخدام الطاقة الوضعية، لذلك يجب التعبير عن ارتفاع الجسم هندسيًا بدلالة الإزاحة.	تعبير شغل القوى غير الحافظة: $W_{\text{القوى غير الحافظة}} = \Delta E_{\text{الطاقة الميكانيكية الكلية}}$	$\Delta X = 16.76m$	القوة الوحيدة غير الحافظة التي تبذل شغلًا هي قوة الاحتكاك الحركي. قوة الاحتكاك معاكسة للحركة، قيمة الزاوية في تعبير شغل قوة الاحتكاك هي 180 درجة	

3. رُمي جسم كتلته 5 كغم على سطح مائل غير أملس. زاوية ميله 30 درجة. معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح يساوي 0.8. السرعة الابتدائية للجسم 20 مترًا في الثانية. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب في اتجاه لأعلى المستوى.  أ. احسب الارتفاع الذي يصل إليه الجسم لحظة التوقف. $h' = ?$ استخدم مبادئ الكينماتيكا والديناميكا. توجيه: اعتمادًا على ازاحة الحركة حتى التوقف، يمكن حساب ارتفاع الجسم في لحظة التوقف هندسيًا.	**ديناميكا** $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** الدوال الحركية: $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = v_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$h' = 8.38m$	لا نتطرّق إلى ارتفاع الجسم في الكينماتيكا. في الكينماتيكا ، لا نُميز بين جسم يتحرك بتسارع ثابت على طول مسار أفقي مستقيم. وجسم يتحرك على مسار مائل. لاستخدام الكينماتيكا لإيجاد ارتفاع الجسم في لحظة التوقف، يجب الاعتماد على الهندسة. بشكل عام، عندما يكون مطلوبًا ايجاد مقدار فيزيائي معين، والتي لا تشير إليها المبادئ الفيزيائية ذات الصلة، يجب استخدام الهندسة لربط المقدار المطلوب بالمبادئ الفيزيائية ذات الصلة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3423&chapterid=6950
ب. احسب الارتفاع الذي يصل إليه الجسم لحظة التوقف. $h' = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta E_K$	$h' = 8.38m$	حتى في قانون الشغل والطاقة، لا توجد إشارة إلى ارتفاع الجسم. نحسب الإزاحة ونجد الارتفاع هندسيًا.	
جـ. احسب الارتفاع الذي يصل إليه الجسم لحظة التوقف. $h' = ?$ استخدم تعبير شغل القوة غير الحافظة	تعبير شغل القوى غير الحافظة: W (القوى غير الحافظة) $= \Delta E$ (الطاقة الميكانيكية الكلية)	$h' = 8.38m$	التعبير لشغل القوى غير الحافظة، يحتوي على طاقة وضع الجاذبية التي تتعلق بارتفاع الجسم. يمكن حساب ارتفاع الجسم في لحظة التوقف مباشرة من هذا التعبير، دون حسابات هندسية.	

تتمة سؤال 3  د. احسب كمية الطاقة الميكانيكية المهدورة أثناء حركة الجسم (من نقطة الرمي إلى نقطة التوقف) $\Delta E = ?$ توجيه: كمية الطاقة الميكانيكية المفقودة أثناء الحركة تساوي الفرق بين الطاقة الميكانيكية للجسم في نهاية حركته، والطاقة الميكانيكية التي كانت للجسم في بداية حركته.	تعبير للطاقة المفقودة: كمية الطاقة المفقودة = ΔE الطاقة الميكانيكية الكلية	$\Delta E = -581J$	1. لا توجد معادلة لحساب كمية الطاقة المهدورة. ومن أجل حساب كمية الطاقة المفقودة، لا بد من إجراء "حساب بقالة" لحساب الفرق بين الطاقة الميكانيكية التي بقيت في نهاية الحركة (طاقة وضع الجاذبية فقط) والطاقة التي كانت في بداية الحركة. الحركة (الطاقة الحركية فقط). وهذا الفرق يساوي كمية الطاقة المهدورة. 2. يتم الحصول على جواب سالب لأن القيمة النهائية للطاقة أقل من قيمة الطاقة الابتدائية. عند فقدان الطاقة الميكانيكية، يكون التغيير في الطاقة الميكانيكية سالبًا.	
هـ- احسب كمية الحرارة الناتجة بين الجسم والسطح أثناء حركة الجسم. $\Delta E = ?$	يمكن افتراض أن كل الطاقة الميكانيكية المفقودة تتحول إلى حرارة.	$\Delta E = -581J$	في الواقع، يتم تحويل جزء صغير من الطاقة الميكانيكية إلى أشكال أخرى من الطاقة (إلى جانب الحرارة)، على سبيل المثال طاقة الموجة الصوتية الناتجة عن حركة الجسم أسفل المستوى. تقريبًا، من الشائع أن نقول إن كل الطاقة الميكانيكية المفقودة تتحول إلى حرارة.	
و- احسب شغل قوة الاحتكاك الحركي. $\Delta E = ?$	تعبير الشغل لقوة الاحتكاك الحركي : $W_{fk} = \lvert\Delta X\rvert \cdot \lvert fk\rvert \cdot \cos(\propto)$	$W_{fk} = -581J$	إن قوة الاحتكاك هي سبب فقدان الطاقة الميكانيكية، وبالتالي فإن مقدارها هو مقدار التغيّر في الطاقة الميكانيكية. هذا هو المنطق الكامن وراء تعبير شغل القوة غير الحافظة.	

4. رُمي جسم كتلته 5 كغم على سطح مائل غير أملس نحو أسفل سطح مائل زاوية ميله 30 درجة. معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح يساوي 0.8. السرعة الابتدائية للجسم 20 مترًا في الثانية. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب في اتجاه لأسفل السطح (افترض أنّ السطح طيل جدًا).  **أ.** احسب ازاحة حركة الجسم باتجاه منحدر السطح المائل حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم مبادئ الكينماتيكا والديناميكا. توجيه: تطرّق لحركة الجسم من لحظة الرمي حتى لحظة التوقف. معامل الاحتكاك الحركي يساوي 0.8.	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** الدوال الحركية: $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = v_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$\Delta X = 103.72m$	**1.** في هذه الحالة يعمل مركّب الجاذبية في اتجاه الحركة، يصبح التسارع أقل سالبًا. لذلك، تكون ازاحة الحركة أكبر. **2.** حسب قيمة الزاوية وقيمة معامل الاحتكاك الحركي، يمكن للجسم أن يتحرك بسرعة آخذة بالازدياد (تسارع موجب) أو بسرعة آخذة بالنقصان (تسارع سالب) أو بسرعة ثابتة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3423&chapterid=6951
ب. احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta E_K$	$\Delta X = 103.72m$	شغل مركّب الجاذبية W_X موجبًا، فهو يخفف من تأثير شغل الاحتكاك، وبالتالي فإن إزاحة الحركة حتى التوقف كبيرة نسبيًا مقارنة بالحالة في البند السابق.	
جـ احسب ازاحة حركة الجسم حتى توقفه. $\Delta X = ?$ استخدم تعبير شغل القوة غير الحافظة توجيه: في هذا التعبير، يجب استخدام الطاقة الوضعية، لذلك يجب التعبير عن ارتفاع الجسم هندسيًا بدلالة الإزاحة.	تعبير شغل القوى غير الحافظة: $W_{\text{القوى غير الحافظة}} = \Delta E_{\text{الطاقة الميكانيكية الكلية}}$	$\Delta X = 103.72m$	**1.** القوة الوحيدة غير الحافظة التي تعمل هي قوة الاحتكاك الحركي.	