ممارسات 1- قانون الشغل والطاقة

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. يتعامل قانون الشغل والطاقة مع العلاقة بين السبب والنتيجة. ونظرًا لأن الشغل يتم بذله على الجسم، فإن الطاقة الحركية للجسم سوف تتغير.
2. كل قوة تكون بين جسمين. يتعامل قانون الشغل والطاقة مع القوة المؤثرة على جسم معين والتغير في طاقة ذلك الجسم.
   لذلك، عند كتابة جملة الشغل والطاقة، من المهم عدم الخلط بين الجسمين.
3. الشغل عددي يمكن أن يكون سالبا بينما الطاقة الحركية لا يمكن أن تكون سالبة. يمكن أن يكون التغير في الطاقة الحركية سالبًا.
   عندما يكون الشغل المبذول على الجسم سالبًا وفقًا لقانون الشغل والطاقة، فإن التغير في الطاقة الحركية يكون سالبًا.
4. في كل موضوع الطاقة لا نستخدم المتجهات لأن الشغل والطاقة كميات عددية.

مواضيع التدرب:

1- شغل قوة واحدة .

2- شغل عدة قوى .

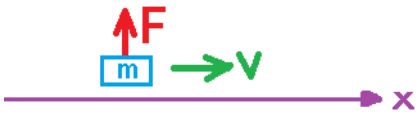
3- نظرية الشغل والطاقة – في حالات شغل قوة واحدة.

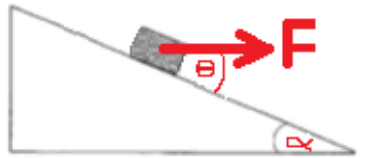
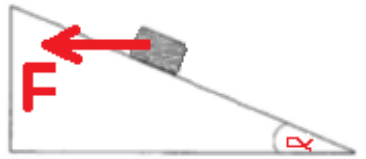
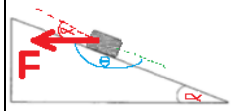
4- قانون الشغل والطاقة – في الحالات التي تبذل فيها عدة قوى شغلاً.

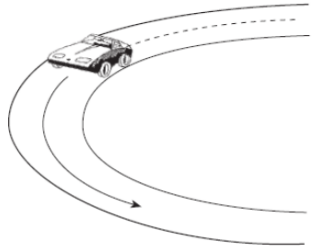
1- شغل قوة وحيدة :

وصف الحركة	تعبيراقيمة مطلوبة	المبادئ الفيزيائية	الاجابة	ملاحظات هامة	رابط
1.1- جسم كتلته 20 كغم يتحرك نحو اليمين على سطح غير أملس بسرعة 5 أمتار في الثانية. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. تؤثر قوة ثابتة على الجسم نحو اليمين، مقدارها 30 نيوتن وتعمل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** في هذه الحالة، تعمل القوة في اتجاه الحركة. قيمة الزاوية θ هي صفر درجة.	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 1200\ J$	1. يُعرَّف الشغل بواسطة حاصل ضرب عددي (سكلاري) بين متجهين، متجه الازاحة ومتجه القوة، وبالتالي فإن الشغل هو كمية عددية، وليس للشغل اتجاه. 2. الزاوية θ هي الزاوية بين اتجاه متّجه القوة واتجاه متّجه الازاحة. 3. تتعلق إشارة الشغل على اتجاه القوة بالنسبة لاتجاه الحركة (بقيمة الزاوية θ) لا تتعلق إشارة الشغل على اتجاه المحور. 4. بالإضافة إلى شغل القوة F، هناك شغل آخر لقوة الاحتكاك. يتناول السؤال فقط شغل القوة F.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421
1.2- جسم كتلته 2,000 كغم يتحرك نحو اليمين على سطح غير أملس بسرعة 5,000 أمتار في الثانية. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. تؤثر قوة ثابتة على الجسم نحو اليمين، مقدارها 30 نيوتن وتعمل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** في هذه الحالة، تعمل القوة في اتجاه الحركة. قيمة الزاوية θ هي صفر درجة.	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 1200\ J$	يصف الشغل عمل القوة، ولا يتعلق شغل القوة بكتلة الجسم أو سرعته. تتعلق سرعة الجسم بشغل القوة، ولكن شغل القوة لا يتعلق بسرعة الجسم.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6922

1.3- يتحرك جسم نحو اليمين بتسارع على سطح أفقي أملس. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليسار. تؤثر قوة ثابتة على الجسم نحو اليمين، مقدارها 30 نيوتن وتعمل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** في هذه الحالة، تعمل القوة في اتجاه الحركة. قيمة الزاوية θ هي صفر درجة.	تعريف الشغل: $W = \lvert\overrightarrow{F}\rvert \cdot \lvert\overrightarrow{\Delta X}\rvert \cdot \cos(\theta)$	$W = 1200\ J$	على عكس الحالات السابقة، في هذه الحالة يتحرك الجسم في حركة متسارعة، لكن هذه الحقيقة لا تؤثر على شغل القوة F. يتعلق الشغل فقط على مقدار القوة المؤثرة على الجسم، على إزاحة الحركة وبالزاوية θ وليس في نوع الحركة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6923
1.4- يتحرك جسم نحو اليمين بتسارع على سطح أفقي أملس. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. تؤثر قوة ثابتة على الجسم نحو اليسار، مقدارها 30 نيوتن وتعمل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** في هذه الحالة، تعمل القوة في اتجاه عكس الحركة. قيمة الزاوية θ هي 180 درجة .	تعريف الشغل: $W = \lvert\overrightarrow{F}\rvert \cdot \lvert\overrightarrow{\Delta X}\rvert \cdot \cos(\theta)$	$W = -1200\ J$	1. من تعريف الشغل، الشغل هو كمية عددية يمكن أن تكون موجبة أو سالبة. عندما تعمل القوة في اتجاه الحركة: $\theta = 0$ يكون شغل القوة موجبًا. عندما تعمل القوة في الاتجاه المعاكس للحركة: $\theta = 180^\circ$ يكون شغل القوة سالبًا. الشغل الموجب هو الشغل الذي "يقوّي" الحركة. الشغل السالب الذي "يُضعِف" الحركة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6924

1.5- تؤثر قوة ثابتة على الجسم باتجاه متعامد للحركة، مقدارها 30 نيوتن وتعمل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** في هذه الحالة، تعمل القوة في اتجاه متعامد لاتجاه الحركة. قيمة الزاوية θ هي 90 درجة.	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 0\ J$	1. من تعريف الشغل، القوة التي تعمل بشكل عمودي على الحركة لا تبذل شغل. للقوة التي تعمل بشكل عمودي على الحركة ليس لها مركّب في اتجاه الحركة، ولا يوجد مركّب في الاتجاه المعاكس للحركة. لا يؤثر على حركة الجسم. ولا تقلل من سرعة الحركة ولذلك فهي لا تبذل شغل. 2. عندما يتحرك جسم على سطح غير أملس وتعمل القوة F بشكل عمودي على الحركة، فإن القوة F تقلل القوة العمودية، وبالتالي تقلل قوة الاحتكاك الحركي. ولكن حتى في هذه الحالة، على الرغم من أنّ شغل القوة F يؤثر بشكل غير مباشر على حركة الجسم، من تعريف الشغل فإن القوة F لا تبذل شغل.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6925
1.6- تؤثر قوة ثابتة على الجسم بزاوية 60 فوق الخط الأفقي، مقدارها 30 نيوتن وتعمل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** في هذه الحالة، تعمل القوة في اتجاه متعامد لاتجاه الحركة. قيمة الزاوية θ هي 90 درجة.	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 600\ J$	يمكن تحليل القوة F لمركّبيها. وتحديد أن مركّب القوة في الاتجاه الأفقي فقط هو الذي يبذل شغل. $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(60)$ $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \cos(60) \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert}$ $W_X = \overrightarrow{\lvert F \rvert_x} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(0)$	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6926

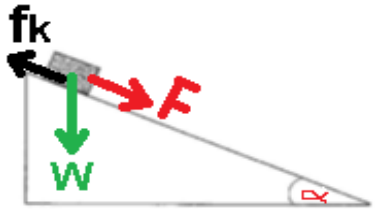
1.7- يتحرك جسم نحو أسفل سطح مائل أملس زاوية ميلة α ، تحت تأثير القوة F. زاوية ميل السطح المائل هي $\alpha = 60^\circ$. تعمل القوة F باتجاه أفقي نحو اليمين. مقدار القوة 30 نيوتن ويتحرك الجسم بمنحدر السطح المائل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** هندسيًا، يمكن ملاحظة أن الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الحركة θ تساوي زاوية ميل السطح المائل α.	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 600\ J$	تبدو هذه الحالة مختلفة قليلاً وأكثر تعقيدًا، لكنها في حساب الشغل لا تختلف عن أي عملية حسابية أخرى. على الجسم تؤثر قوة الجاذبية أيضًا، لكن البند لا يتعامل مع قوة الجاذبية، فقط شغل القوة F.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6927
1.8- - يتحرك جسم نحو أسفل سطح مائل أملس زاوية ميلة α ، تحت تأثير القوة F. زاوية ميل السطح المائل هي $\alpha = 60^\circ$. تعمل القوة F باتجاه أفقي نحو اليسار. مقدار القوة 30 نيوتن ويتحرك الجسم بمنحدر السطح المائل على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. 	شغل القوة F $W_F = ?$ **توجيه:** هندسيًا، يمكن ملاحظة أن الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الحركة θ تساوي الزاوية $(180-\alpha)$. 	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = -600\ J$	في البند السابق، يعمل شغل القوة F على تقوية الحركة. لذلك في البند السابق، كان الشغل موجبًا. في هذه الحالة، يعمل شغل القوة F على تقليل السرعة، ويكون شغل القوة في هذا البند سالبًا.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6928

1.9- تسير سيارة على طريق دائري أفقي، بحركة دائرية منتظمة. قوة الجاذبية المركزية المؤثرة على السيارة هي قوة الاحتكاك الساكن، ومقدارها 30 نيوتن. 	شغل قوة الاحتكاك الساكن $W_{fs} = ?$ **توجيه:** اتجاه القوة المركزية نحو مركز الدوران، عموديًا على اتجاه الحركة.	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 0\ J$	في هذه الحالة، تغير القوة اتجاه الحركة (يختلف عن البند 5.1) من تعريف الشغل، بما أن القوة تعمل باتجاه عمودي على الحركة فإنها لا تبذل شغل. التغيير في اتجاه الحركة وحده لا يعتبر عملاً.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6929

2- شغل عدة قوى :

1.2 يتحرك جسم نحو اليمين بسرعة ثابتة على سطح أفقي، وتؤثر قوة خارجية F على الجسم لجهة اليمين، مقدارها 30 نيوتن. يتحرك الجسم على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. بالإضافة إلى القوة F، تؤثر على الجسم قوة احتكاك حركي نحو اليسار، مقدارها 30 نيوتن. 	أ. شغل القوة F $W_F = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W_F = 1200\ J$	تؤثر قوة الاحتكاك الحركي على الحركة، لكنها لا تؤثر على الشغل الذي تقوم به القوة F.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6930
	ب. شغل قوة الاحتكاك الحركي. $W_{fk} = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W_{fk} = -1200\ J$	تعمل قوة الاحتكاك الحركي دائمًا في الاتجاه المعاكس للحركة، وبالتالي فهي تبذل دائمًا شغلًا سالبًا.	
	جـ. الشغل الكلي المبذول على الجسم $\Sigma W = ?$	تعريف الشغل: $\Sigma W = W_1 + W_2 + \cdots$	$\Sigma W = 0$	عندما تعمل عدة قوى على جسم، في آنٍ واحد، يكون مجموع شغل القوى مساويًا لشغل القوة المحصّلة. $\Sigma W = W_{\Sigma F}$ في هذه الحالة، القوة المحصّلة تساوي صفرًا، من تعريف الشغل، شغلها يساوي صفرًا.	

2.2- يتحرك جسم كتلته 20 كغم على سطح مائل أملس نحو الأسفل تحت تأثير القوة F ، زاوية ميل السطح α. زاوية ميل السطح المائل هي $\alpha = 60^\circ$. مقدار القوة F يساوي 30 نيوتن، يتحرك الجسم نحو أسفل السطح المائل لمسافة 40 مترًا. 	أ. شغل القوة F $W_F = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W_F = 1200\ J$	يتعلق شغل القوة فقط بمقدار القوة ومقدار الإزاحة والزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6931
	ب. شغل قوة الجاذبية $W_W = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W_W = 6928.2\ J$	يعمل مركّب الجاذبية W_X في اتجاه أسفل المستوى. والجسم يتحرك لأسفل المستوى، وبالتالي فإن شغل الجاذبية موجب.	
	جـ. الشغل الكلي المبذول على الجسم $\Sigma W = ?$	تعريف الشغل: $\Sigma W = W_1 + W_2 + \cdots$	$\Sigma W = 8128.2\ J$	الشغل المحصل موجب، وتسبب القوتان F و W في زيادة سرعة الجسم.	

2.3- نكرّر القسم السابق لكن هذه المرة السطح المائل غير أملس. زاوية ميل السطح المائل هي $\alpha = 60^\circ$. مقدار القوة F يساوي 30 نيوتن، ومقدار قوة الاحتكاك fk مساوية 50 نيوتن. يتحرك الجسم نحو أسفل السطح المائل لمسافة 40 مترًا. 	أ. شغل القوة F $W_F = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W = 1200\ J$	لا تؤدي إضافة قوة الاحتكاك الحركي إلى تغيير الشغل الذي تقوم به القوة F.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6932
	ب. شغل قوة الجاذبية $W_W = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W_W = 6928.2J$	لا تؤدي إضافة قوة الاحتكاك الحركي إلى تغيير الشغل الذي تقوم به القوة F.	
	جـ. شغل القوة الاحتكاك الحركي. $W_{fk} = ?$	تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$	$W_{fk} = -2000\ J$	يتم إعطاء مقدار قوة الاحتكاك الحركي في وصف الحالة. إذا لم تعط قوة الاحتكاك الحركي، فيجب حسابها باستخدام القوة العمودية ومعامل الاحتكاك الحركي.	
	د. الشغل الكلي المبذول على الجسم $\Sigma W = ?$	الشغل الكلي: $\Sigma W = W_1 + W_2 + \cdots$	$\Sigma W = 7128.2\ J$	الشغل السالب لقوة الاحتكاك الحركي يعمل على تقليل قيمة الشغل الكلي.	

3- قانون الشغل والطاقة - في حالات شغل قوة واحدة.

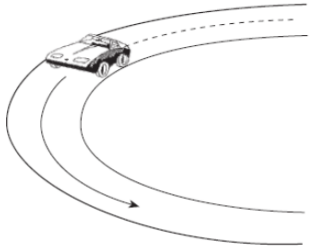
3.1- يتحرك جسم كتلته 20 كغم من حالة السكون نحو اليمين على سطح أفقي أملس، تحت تأثير قوة ثابتة مقدارها 30 نيوتن واتجاهها إلى اليمين. يتحرك الجسم على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. 	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = 10.95 \frac{m}{s}$	1. من أجل تحليل حركة الجسم باستخدام مبادئ الديناميكا، يجب أن نأخذ بالحسبان جميع القوى المؤثرة على الجسم. في القانون الثاني لنيوتن، يجب استخدام محصلة القوى. 2. في هذه الحالة، تعمل ثلاث قوى: قوة الجاذبية، والقوة العمودية، والقوة F. القوة العمودية وقوة الجاذبية تلغيان بعضهم البعض، القوة المحصّلة تساوي القوة F. 3. تعمل القوة المحصلّة في اتجاه محور الحركة، وبالتالي فإن تسارع الجسم موجب، وتزداد سرعته.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6933
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$	$V = 10.95 \frac{m}{s}$	1. من أجل تحليل حركة الجسم بمساعدة قانون الشغل والطاقة، يجب أن نأخذ بالحسبان جميع القوى المؤثرة على الجسم. في قانون الشغل والطاقة، يجب استخدام مجموع شغل كل القوى المؤثرة على الجسم. 2. في هذه الحالة، تعمل القوة العمودية وقوة الجاذبية بشكل عمودي على الحركة، فلا يقومان بأي شغل، فقط القوة F هي التي تبذل شغل. تعمل القوة F في اتجاه الحركة، وتقوم بشغل موجب، مما يزيد من الطاقة الحركية للجسم..	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6933

3.2- رُمي جسم كتلته 20 كغم إلى اليمين على سطح أفقي أملس. السرعة الابتدائية للجسم 25 مترًا في الثانية. تؤثر قوة مقدارها 30 نيوتن على الجسم، وتعمل القوة جهة اليمين في اتجاه الحركة. يتحرك الجسم على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. 	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = 27.29 \frac{m}{s}$	نتيجة لتأثير القوة في هذه الحالة، تزداد سرعة الجسم بمقدار 2.29 مترًا في الثانية. من ناحية أخرى، في البند السابق (1.3)، أدى شغل القوة إلى زيادة سرعة الجسم بمقدار 10.95 مترًا في الثانية. على الرغم من أن نفس القوة عملت على نفس الجسم وعلى طول نفس الإزاحة. في كلتا الحالتين، يكون التسارع متشابه، لكن مدة التسارع مختلفة. في هذه الحالة يتحرك الجسم بسرعات أكبر، فإنه يسافر 40 مترًا في وقت أقل. وقت التسارع أصغر، وبالتالي فإن تغيير السرعة أصغر.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6936
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$	$V = 27.29 \frac{m}{s}$	نتيجة لتأثير القوة في هذه الحالة، تزداد الطاقة الحركية للجسم بمقدار 1200 جول. أيضًا في البند السابق (1.3) زادت الطاقة الحركية للجسم بمقدار 1200 جول.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6936

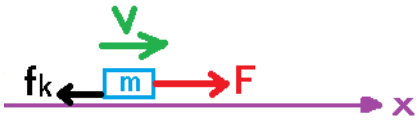
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6934	1. القوة المحصّلة هي القوة F. 2. تعمل القوة F في الاتجاه المعاكس لمحور الحركة، وبالتالي فإن تسارع الجسم يكون سالبًا. سرعة الجسم تقل..	$V = 22.47 \frac{m}{s}$	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة	**3.3** - رُمي جسم كتلته 20 كغم إلى اليمين على سطح أفقي أملس. السرعة الابتدائية للجسم 25 مترًا في الثانية. تؤثر قوة مقدارها 30 نيوتن على الجسم، وتعمل القوة اليسار. يتحرك الجسم على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين.
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6934	1. فقط القوة F تبذل شغل. 2. تعمل القوة F عكس اتجاه الحركة، وبالتالي فإن شغلها سالب، فهي تؤدي لانخفاض الطاقة الحركية للجسم.	$V = 22.47 \frac{m}{s}$	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$ **توجيه:** في قانون الشغل، قيمة الزاوية 180 درجة.	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	

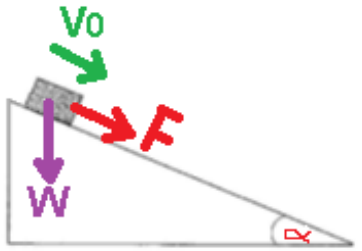
3.4- رُمي جسم كتلته 20 كغم إلى اليمين على سطح أفقي أملس. السرعة الابتدائية للجسم 25 مترًا في الثانية. تؤثر قوة مقدارها 30 نيوتن على الجسم، في اتجاه متعامد لاتجاه الحركة نحو الأعلى. يتحرك الجسم نحو اليمين على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. 	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = 25 \frac{m}{s}$	القوة F ليس لها مركّب في اتجاه الحركة، فهي لا تؤثر على الحركة. نتيجة لتأثير القوة F، يضغط الجسم أقل على السطح. تتسبب القوة F في تقليل القوة العمودية. بما أن محصلة القوى المؤثرة على الجسم يساوي صفرًا، من القانون الأول لنيوتن، يمكن تحديد أن الجسم في حالة استمرارية سرعة الجسم لا تتغير. إنها تساوي في كل لحظة سرعة الرمي.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6935
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$ توجيه: في قانون الشغل، قيمة الزاوية 90 درجة.	$V = 25 \frac{m}{s}$	تعمل القوة F عموديًا على الحركة، على غرار قوة الجاذبية والقوة العمودية، كما أن القوة F لا تعمل شغلًا أيضًا. نظرًا لعدم بذل أي شغل على الجسم، فإن طاقته الحركية لا تتغير. سرعة الجسم لا تتغير.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6935

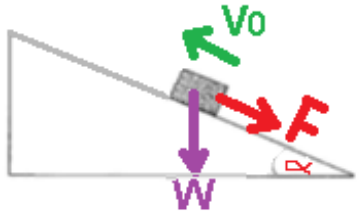
3.5 – رُمي جسم كتلته 20 كغم إلى اليمين على سطح أفقي أملس. السرعة الابتدائية للجسم 25 مترًا في الثانية. تؤثر قوة مقدارها 30 نيوتن على الجسم، في اتجاه 60 درجة فوق الخط الأفقي. يتحرك الجسم نحو اليمين على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. 	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة توجيه: يجب إجراء تحليل قائم الزاوية للقوة F.	**ديناميكا** $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = 26.17 \frac{m}{s}$	في هذه الحالة، القوة المحصّلة تساوي مركّب القوة F الذي يعمل في اتجاه الحركة. القوة المحصّلة في هذه الحالة أصغر من القوة المحصّلة في القسم 1.3. من القانون الثاني لنيوتن، سيكون تسارع الجسم أصغر. لذلك، مقدار تغيير السرعة في هذه الحالة صغير نسبيًا مقارنة بمقدار تغيير السرعة في البند 1.3.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6937
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$ توجيه: في قانون الشغل، قيمة الزاوية 90 درجة.	$V = 26.17 \frac{m}{s}$	حسب تعريف الشغل: $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\Theta)$ شغل القوة F في هذه الحالة أصغر بمرتين من شغل القوة في البند 1.3 من قانون الشغل والطاقة، مقدار التغيير في الطاقة الحركية أصغر بمرتين من مقدار التغير في الطاقة الحركية في البند 1.3.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6937

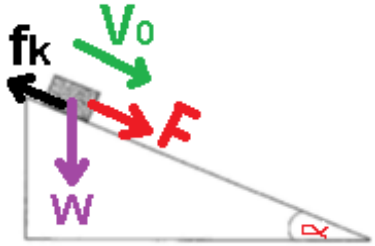
3.6- تسير سيارة على طريق دائري أفقي، بحركة دائرية منتظمة. قوة الجاذبية المركزية المؤثرة على السيارة هي قوة الاحتكاك الساكن، ومقدارها 30 نيوتن. مقدار سرعة السيارة في اللحظة التي تبدأ فيها الحركة هو 25 مترًا في الثانية. تتحرك السيارة على قوس طوله 40 مترًا. 	أ. سرعة السيارة في نهاية حركتها: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = v_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = 25 \frac{m}{s}$	في هذه الحالة، تعمل قوة الاحتكاك الساكن باتجاه عمودي على الحركة، وتتسبب في تسارع مركزي. لا توجد قوة تعمل في اتجاه مماسي لمسار الحركة. لذلك، لا يوجد تسارع مماسي. تتغير سرعة الجسم في اتجاهه بسبب التسارع المركزي، ولا يتغير مقدارها بسبب عدم وجود تسارع مماسي.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6938
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$ **توجيه:** في قانون الشغل، قيمة الزاوية 90 درجة.	$V = 25 \frac{m}{s}$	تعمل قوة الاحتكاك الساكن باتجاه عمودي على الحركة. من تعريف الدالة $W = \overrightarrow{\lvert F \rvert} \cdot \overrightarrow{\lvert \Delta X \rvert} \cdot \cos(\theta)$ بما أن $\theta = 90$ فإن شغل قوة الاحتكاك الساكن يساوي صفرًا. تعمل قوة الجاذبية والقوة العمودية أيضًا باتجاه عمودي على الحركة، ولا يقومان بأي شغل. لا يوجد شغل يتم بذله على الجسم. من قانون الشغل والطاقة، الطاقة الحركية لا تتغير وكذلك السرعة لا تتغير.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6938

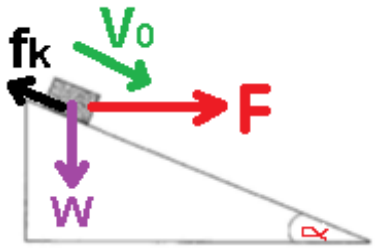
4- قانون الشغل والطاقة - في حالات التي فيها عدة قوى تبذل شغل.

4.1 – رُمي جسم كتلته 20 كغم نحو اليمين على سطح أفقي غير أملس. السرعة الابتدائية للجسم 25 مترًا في الثانية. تؤثر قوة مقدارها 30 نيوتن على الجسم، وتعمل القوة جهة اليمين في اتجاه الحركة. يتحرك الجسم على طول إزاحة مقدارها 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اليمين. 	أ. مقدار قوة الاحتكاك الحركي المؤثرة على الجسم. $f_K = ?$ استخدم تعبير قوة الاحتكاك الحركي.	**ديناميكا** $f_K = \mu_K \cdot N$ $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$ **اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$	$f_K = 100N$	تتعلق قوة الاحتكاك بالقوة العمودية، ويمكن أن تتغير القوة العمودية نتيجة لتأثير قوى أخرى أو نتيجة لحركة الجسم. في هذه الحالة، لا يوجد للقوة F مركّب في الاتجاه العمودي للسطح، القوة العمودية مساوية لقوة الجاذبية.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6939
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة		$V = 18.57 \frac{m}{s}$	قوة الاحتكاك الحركي أكبر من القوة الخارجية F. اتجاه القوة المحصّلة إلى اليسار، في الاتجاه المعاكس لاتجاه المحور. القوة المحصّلة سالبة. وتسارع الجسم سالب، وبالتالي فإن سرعة الجسم سوف تقل.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6939
	جـ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة		$V = 18.57 \frac{m}{s}$	1. الشغل الذي يظهر في قانون الشغل والطاقة هو مجموع كل القوى المؤثرة على الجسم. 2. تبذل القوة F شغل موجب، وقوة الاحتكاك تبذل شغل سالب. الشغل الكلي سالب.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6939

4.2- جسم كتلته 20 كغم يتحرك على سطح مائل أملس نحو الأسفل، زاوية ميل السطح 60 درجة. بالإضافة إلى قوة الجاذبية، تؤثر القوة F أيضًا على الجسم مقدارها 30 نيوتن في اتجاه أسفل السطح. يتحرك الجسم من حالة السكون نحو أسفل السطح المائل لمسافة 40 مترًا. نتطرق إلى حركة الجسم بالنسبة لمحور موجّه نحو اتجاه أسفل السطح. 	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة **توجيه:** يجب تحليل قوة الجاذبية لمركبيها، كتابة معادلات الحركة. ونعبّر منها عن تسارع الجسم.	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = 28.51 \frac{m}{s}$	1. يتحرك الجسم بتسارع في الاتجاه لأسفل السطح المائل، في الاتجاه العمودي للمستوى يكون الجسم ثابتًا في حركته. 2. يؤثر مركّب قوة الجاذبية W_X والقوة F في اتجاه أسفل السطح المائل، حيث يتسببان في تسارع الجسم لأسفل السطح. 3. زاوية ميل السطح هي الزاوية بين قوة الجاذبية W ومركّب قوة الجاذبية W_Y.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6940
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة : $\Sigma W = \Delta EK$ **توجيه:** عند حساب شغل الجاذبية، تكون قيمة الزاوية (بين اتجاه الحركة واتجاه الجاذبية) 30 درجة.	$V = 28.51 \frac{m}{s}$	كلتا القوتين تقومان بشغل موجب. لحساب الشغل الكلي، يجب حساب شغل القوة F بشكل منفصل وعمل قوة الجاذبية بشكل منفصل ونحسب المجموع جمع عددي (سكلاري) . طريقة أخرى، نجد القوة المحصّلة ونحسب شغلها. تتطلب هذه الطريقة جمعًا متجهًا للقوى.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6940

4.3- رُمي جسم كتلته 20 كغم على سطح مائل أملس نحو الأعلى بسرعة ابتدائية مقدارها 35 متر للثانية، زاوية ميل السطح 60 درجة. بالإضافة إلى قوة الجاذبية، تؤثر القوة F أيضًا على الجسم مقدارها 30 نيوتن في اتجاه أسفل السطح. تحرك الجسم بمرتقى السطح المائل لإزاحة 40 مترًا. نتطرق إلى حركة الجسم بالنسبة لمحور موجّه نحو اتجاه أسفل السطح. 	أ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة توجيه: يجب تحليل قوة الجاذبية لمركبيها، كتابة معادلات الحركة. ونعبّر منها عن تسارع الجسم.	**ديناميكا** $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$V = \pm 20.3 \frac{m}{s}$	1. يؤثر مركّب قوة الجاذبية W_X والقوة F في اتجاه أسفل السطح، في اتجاه محور الحركة، وبالتالي يتحرك الجسم بتسارع موجب. لذا تزداد سرعته. يتحرك الجسم في بداية الحركة نحو أعلى السطح، ويتحرك عكس اتجاه المحور، وتكون سرعته الابتدائية سالبة. 2. إزاحة الحركة سالبة. 3. يمر الجسم مرتين في النقطة الموجودة على بعد 40 مترًا بمرتقى السطح، في المرة الأولى التي يتحرك فيها الجسم لأعلى وتكون سرعته سالبة، وفي المرة الثانية يتحرك بنفس السرعة نحو الأسفل وتكون سرعته موجبة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6941
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$ توجيه: عند حساب شغل الجاذبية، تكون قيمة الزاوية (بين اتجاه الحركة واتجاه الجاذبية) 150 درجة.	$V = \pm 20.3 \frac{m}{s}$	عندما يتحرك الجسم نحو أسفل السطح، تكون الزاوية في تعبير الشغل 30 درجة، وعندما يتحرك الجسم لأعلى السطح، تكون الزاوية في تعبير الشغل تساوي 150 درجة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6941

4.4- رُمي جسم كتلته 20 كغم على سطح مائل غير أملس نحو الأسفل بسرعة ابتدائية مقدارها 35 متر للثانية. معامل الاحتكاك الحركي مساوٍ 0.4 . تؤثر على الجسم قوة ثابتة F مقدارها 30 نيوتن في اتجاه الحركة، نحو أسفل السطح. يتحرك الجسم نحو أسفل السطح المائل لمسافة 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اتجاه أسفل السطح. 	أ. مقدار قوة الاحتكاك الحركي المؤثرة على الجسم. $f_K = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة.	**ديناميكا** $f_K = \mu_K \cdot N$ $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$ **اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $W = \Delta EK$	$f_K = 40N$ $V = 43.33 \frac{m}{s}$ $V = 43.33 \frac{m}{s}$	يتعلق مقدار قوة الاحتكاك الحركي بعاملين فقط: أ. معامل الاحتكاك الحركي ب. القوة العمودية. في هذه الحالة، القوة العمودية تساوي المركّب العمودي لقوة الجاذبية W_Y. يتعلق W_Y على زاوية ميل السطح. لذلك فإن الاحتكاك الحركي يتعلق بزاوية ميل السطح. كلما زادت زاوية ميل السطح، قل ضغط الجسم على السطح وصغر الاحتكاك الحركي. رياضيا، بعد إجراء عملية الجذر، يتم الحصول على إجابتين (موجب وسالب) الإجابة الصحيحة هي الموجبة، والإجابة السالبة يجب إلغاؤها. في قانون الشغل والطاقة، يجب حساب الشغل المحصل. شغل قوة الاحتكاك الحركي يكون سالب. والشغل المبذول بواسطة الجاذبية والقوة F تكون موجبة.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6942
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة				
	جـ. سرعة الجسم في نهاية حركته:: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة				

4.5- رُمي جسم كتلته 20 كغم على سطح مائل غير أملس نحو الأسفل بسرعة ابتدائية مقدارها 35 متر للثانية. معامل الاحتكاك الحركي مساوٍ 0.4 . تؤثر على الجسم قوة ثابتة F مقدارها 30 نيوتن في اتجاه أفقي. يتحرك الجسم من حالة السكون نحو أسفل السطح المائل لمسافة 40 مترًا. تم وصف حركة الجسم بالنسبة لمحور حركة اتجاهه الموجب نحو اتجاه أسفل السطح. 	أ. مقدار قوة الاحتكاك الحركي المؤثرة على الجسم. $f_K = ?$ استخدم تعبير قوة الاحتكاك الحركي. توجيه: يجب تحليل كل من القوة F. والقوة W لمركّبيها، اكتب معادلات الحركة. وعبّر منهم عن القوة العمودية. الزاوية بين القوة F والسطح المائل هي زاوية ميل المستوى	**ديناميكا** $f_K = \mu_K \cdot N$ $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ **كينماتيكا** $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $V = V_0 + at$ $V^2 = V0^2 + 2a\Delta X$	$f_K = 29.6N$	تحتوي القوة F على مركّب في الاتجاه العمودي على السطح المائل (F_Y)، وهذا المركّب يقلل من مقدار القوة العمودية. لذلك، فإن قوة الاحتكاك الحركي في هذا البند أصغر من قوة الاحتكاك الحركي في البند 4.4.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3421&chapterid=6943
	ب. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم مبادئ الديناميكا والحركة		$V = 43.12 \frac{m}{s}$	بعد تحليل قائم الزاوية للقوى، تؤثر ست قوى على الجسم: Fk ,N ,Wx ,Wy ,Fx ,Fy يجب رسم مخطط قوى واضح. يوصى باستخدام ألوان مختلفة.	
	جـ. سرعة الجسم في نهاية حركته: $V = ?$ استخدم قانون الشغل والطاقة	**اعتبارات الطاقة** قانون الشغل والطاقة: $\Sigma W = \Delta EK$	$V = 43.12 \frac{m}{s}$	عند استخدام قانون الشغل والطاقة، ليس من الضروري إجراء تحليل قائم الزاوية، بل تحتاج إلى معرفة الزاوية بين القوة واتجاه الحركة. بالإضافة إلى ذلك، فإن حساب الشغل المحصل هو جمعًا عدديًا.	