تطلب من مكتبة زهور الأقصى
رفح - الشابورة - شارع النخلة بالقرب من مفترق الدخني
0599739185

بطاقات التعلم الذاتي في الفيزياء
الصف الحادي عشر العلمي
الفصل الدراسي الأول

إعداد
لجنة مبحث الفيزياء
قسم الإشراف التربوي - مديرية التربية والتعليم غرب غزة

إشراف عام
الإدارة العامة للإشراف والتأهيل التربوي

غزة 2020م

تطلب من مكتبة زهور الأقصى
رفح - الشابورة - شارع النخلة بالقرب من مفترق الدخني
0599739185

فريق الإعداد

أ. عماد محمد محجز	مشرف تربوي – غرب غزة
أ. خلود عز الدين الخولي	معلم – غرب غزة
أ. عبد الرحمن زكريا الشنطي	معلم – غرب غزة
أ. عصام بشير حمو	معلم – غرب غزة
أ. محمد محمود أبو شنب	معلم – غرب غزة
أ. محمد نصر السلك	معلم – غرب غزة

إشراف ومتابعة مديرية التربية

أ. الاسم ثلاثياً	أ. الاسم ثلاثياً
الصفة الوظيفية	الصفة الوظيفية

إشراف ومتابعة

أ. حاتم عبد الله شحادة	د. إبراهيم رمضان رمضان
مدير دائرة التدريب التربوي	مدير دائرة الإشراف التربوي

د. ريما إبراهيم الخطيب

رئيس قسم تدريب المعلمين

إشراف عام

د. محمود أمين مطر

مدير عام الإشراف والتأهيل التربوي

يمثل إغلاق المدارس في جميع أنحاء العالم نتيجة لجائحة COVID-19 خطراً غير مسبوق على تعليم الأطفال وحمايتهم وعافيتهم، ولا يقتصر الأثر السلبي لإغلاق المدارس على تدني مستويات تحصيل الطلبة، بل يتعدى ذلك إلى الأضرار النفسية والسلوكية والصحية والاجتماعية نتيجة غياب دور المدرسة كمؤسسة تربوية.

وقد تسبب إغلاق المدارس بتكلفة اجتماعية واقتصادية باهظة؛ وبالعديد من الآثار التربوية السلبية، حيث أشارت اليونسكو في تقريرها الصادر في ابريل 2019 أن إغلاق المدارس والمؤسسات التعليمية تسبب بحرمان الأطفال والشباب من فرص النمو والتطور، حيث يحظى الأطفال بفرص تعليمية أقل خارج المدرسة؛ ولا سيما بالنسبة إلى الأهل محدودي التعليم والموارد.

إن اعتماد برامج التعليم عن بُعد بكافة أشكالها يُسهم في تخفيف الأضرار التربوية الناجمة عن إغلاق المؤسسات التعليمية؛ غير أن أشكال التعليم عن بُعد التي يتم استخدامها يجب أن تنسجم مع خصائص المرحلة العمرية للمتعلمين وإمكاناتهم، كما ينبغي أن تُساعد المتعلمين بشكل أفضل على اكتساب المفاهيم وإتقان المهارات العلمية والحياتية المختلفة.

ومن هذا المنطلق نبعت فكرة تقديم بطاقات التعلم الذاتي للأطفال في المرحلة الأساسية من الأول حتى التاسع الأساسي؛ والتي ركزت على تقديم المفاهيم والمهارات الأساسية الخاصة بكل صف أو مبحث بأسلوب مُبسط يساعد الأطفال على اكتسابها، حيث تضمنت كل بطاقة مجموعة من الإرشادات الخاصة بالطالب وولي أمره؛ بالإضافة إلى تقديم المفهوم/المهارة بطريقة سهلة وبسيطة مُدعمة بالأمثلة والتدريبات بما يساعد المتعلم على اكتساب المفهوم واتقان المهارة ذاتياً.

والله ولي التوفيق،،،

د. محمود أمين مطر

مدير عام الإشراف والتأهيل التربوي

رقم البطاقة	الموضوع	رقم الصفحة
	الفصل الأول: الكميات المتجهة والحركة في بعدين	
1	جمع المتجهات	7
2	تحليل المتجهات	10
3	جمع المتجهات بطريقة التحليل	13
4	عمليات ضرب الكميات المتجهة	16
	الفصل الثاني: القوى والعزوم	
1	القوة والحركة	22
2	اتزان جسم جاسئ	26
3	العزم	28
4	اتزان الجسم الصلب تحت تأثير عدة قوى مستوية	20
	الفصل الثالث: قوانين نيوتن في الحركة	
1	قانون نيوتن الأول	30
2	قانون نيوتن الثاني	32
3	قانون نيوتن الثالث	34
4	تطبيقات على قوانين نيوتن	36
	الفصل الرابع: الشعل والطاقة الميكانيكية	
1	الشغل	39
2	شغل النابض	42
3	نظرية الشغل والطاقة	44
4	طاقة الوضع في مجال الجاذبية	47
5	قانون حفظ الطاقة الميكانيكية	50
	الفصل الخامس: الحركة الدائرية	
1	الحركة الدائرية	54
2	الموضع الزاوي والسرعة الزاوية والتسارع الزاوي	58
3	العلاقة بين متغيرات الحركة الدورانية والحركة الانتقالية	63
	اختبار	66

ما هي بطاقات التعلم الذاتي؟

مجموعة من البطاقات المرافقة للكتاب المدرسي؛ والداعمة لتعلم طلبة الصفوف من الأول حتى التاسع الأساسي في المباحث المختلفة، ويركز محتوى تلك البطاقات على المفاهيم والمهارات الأساسية في كل مبحث، بحيث يتم عرض المفهوم أو المهارة مع بعض الأمثلة المُعينة والتوضيحية؛ وتدريبات للتقويم الذاتي، كما تتضمن البطاقة مجموعة من الإرشادات ذات العلاقة بتعلم المهارة؛ وروابط لمحتوى رقمي مُساند (فيديو تعليمي، مقطع صوتي، لعبة تربوية ...).

نصائح وإرشادات

عزيزي ولي الأمر:

التعلم الذاتي مسؤولية شخصية لدى الفرد؛ غير أن الأطفال يحتاجون دعماً وإشرافاً مباشراً من أُمهاتهم وآبائهم ليتمكنوا من التعلم الذاتي بشكل فاعل ومنظم، ولتحقيق هذا الدعم بالشكل المطلوب؛ إليك بعض النصائح والإرشادات:

- تذكر أن التعليم لا يقتصر فقط على الذهاب إلى المدرسة، فهناك الكثير من الأشياء يتعلمها الأطفال خارج المدرسة.
- تذكر أن لكل فرد شخصيته وطبيعته الخاصة، وليس بالضرورة أن تنجح الطريقة التي استخدمها صديقك في التعامل مع طفله، للتعامل مع طفلك أنت.
- لا تحاول التقليل من شأن وقيمة التعلم الذاتي أو جدواه أمام ابنك؛ وتحدث معه عن مسؤوليته عن تعلمه في ظل تعطل الدوام المدرسي.
- عزز كل تقدم يحرزه الطفل؛ وارفع من معنوياته بعبارات الثناء والتشجيع أمام الآخرين، مع مراعاة الثناء عليه بحكمة من غير إفراط أو تفريط.
- ابتعد عن مقارنة طفلك بأقرانه حتى لا تؤثر سلباً على نفسيته وإشعاره بالإحباط.
- عوِّد الطفل على تحمل المسؤولية والاهتمام بنفسه كحل الواجبات والقدرة على اتخاذ القرار بنفسه.
- اغلق الفيسبوك وأي وسيلة تواصل اجتماعي أخرى؛ حتى يصبح بإمكانك التركيز على ما يتعلّمه طفلك.
- خصّص وقتًا ثابتًا لتعلم طفلك كل يوم؛ ولا تكلفه بأي نشاط آخر في وقت التعلّم.
- اختر الوقت الذي يناسب طفلك ولا يتعارض مع أي نشاط آخر يرغب الطفل بالقيام به (مشاهدة طفلك لحلقة كرتون يحبها على التلفاز، وقت النوم ..) وذلك حتى لا يتشتت ذهن الطفل بالتفكير في هذه الأنشطة.
- ابتعد عن العنف والعصبية والصراخ أثناء متابعتك لدروس طفلك، لأن ذلك يعمل على هدر طاقته؛ وتشويش تفكيره؛ وتشتيت تركيزه.
- أعط الطفل فرصة الحل الفردي للتعرف على إمكاناته وتعزيز نقاط القوة ومعرفة نقاط الضعف.
- فرغ نفسك في أوقات تعلم طفلك؛ وتخلص من التفكير في أي مسؤوليات أخرى.
- تأكد من دافعية طفلك ناحية ما سيتم تعلّمه؛ لأنّ هذا ما سوف يساعده في الاستمرارية والتعلّم.
- تأكد من حالة طفلك البدنية والنفسية مثلًا: حصوله على قدر جيد من النوم، لا يشعر بالجوع؛ حتى تضمن عدم تفكيره في هذه الأشياء أثناء تتعلّم.

عزيزي ولي الأمر:

هناك مجموعة من الأمور التي ننصح القيام بها قبل وأثناء وبعد تنفيذ جلسات التعلم الخاصة ببطاقات التعلم، وهذه الأمور تتلخص فيما يلي:

- خصص مكاناً هادئً جيد التهوية؛ وبعيد عن الضوضاء، وحدد ركناً مناسباً في المكان لوضع الكتب ومواد التعلم بما يضمن عدم مقاطعة باقي أفراد الأسرة لجلسة التعلم.
- تأكد من وجود القرطاسية المناسبة (قلم، ممحاة، مسطرة، كراسة جانبية، مواد مناسبة للمادة ...)
- اقرأ الإرشادات والنصائح المدرجة في كل بطاقة؛ وحاول الالتزام بها ما أمكن.
- أخبر الطفل باسم المادة ورقم البطاقة التي ستناقشها معه، واسأله عن الدرس الذي تنتمي له البطاقة.
- حدد للطفل المدة الزمنية المتوقعة لإنجاز البطاقة، ويفضل أن تتراوح المدة بين (15 – 20) دقيقة.
- اجعل من التعلم عملية ممتعة خالية من الإجهاد؛ واطلب منه الرسم أو الغناء أثناء التعلم.
- لا تقُم بالمهام بدلاً عن الطفل إذا شعر بالتعب؛ بل امنحه وقتاً للراحة؛ ثم حفزه على الرجوع للبطاقة.
- احرص على ربط التعلم بأمثلة من الحياة اليومية للطفل.
- علِّم الطفل كيف يفكر من خلال طرح الأسئلة عليه ومناقشته في إجاباته.
- استعن بالكتاب المدرسي لتعميق فهم الطفل لمحتوى المفهوم/المهارة التي تتضمنها البطاقة.
- ساعد طفلك على حل تدريبات مشابهة لتلك الواردة في بطاقات التعلم الذاتي.
- تعامل مع أخطاء الطفل بهدوء؛ ولا تترك الخطأ بدون تصحيح.
- أعط الطفل وقتاً مناسباً للراحة.
- لا تناقش مع الطفل أكثر من بطاقة في الجلسة الواحدة.
- أشعر الطفل بأهمية العمل الذي قام به واحتفل معه بإنجازه.

أساليب سلبية يجب الابتعاد عنها

إرشادات للتعامل مع رمز QR

تم إضافة رموز تفاعلية بجانب الروابط المحددة، ولمشاهدة الفيديو المرتبط بالرمز عليك بما يلي:

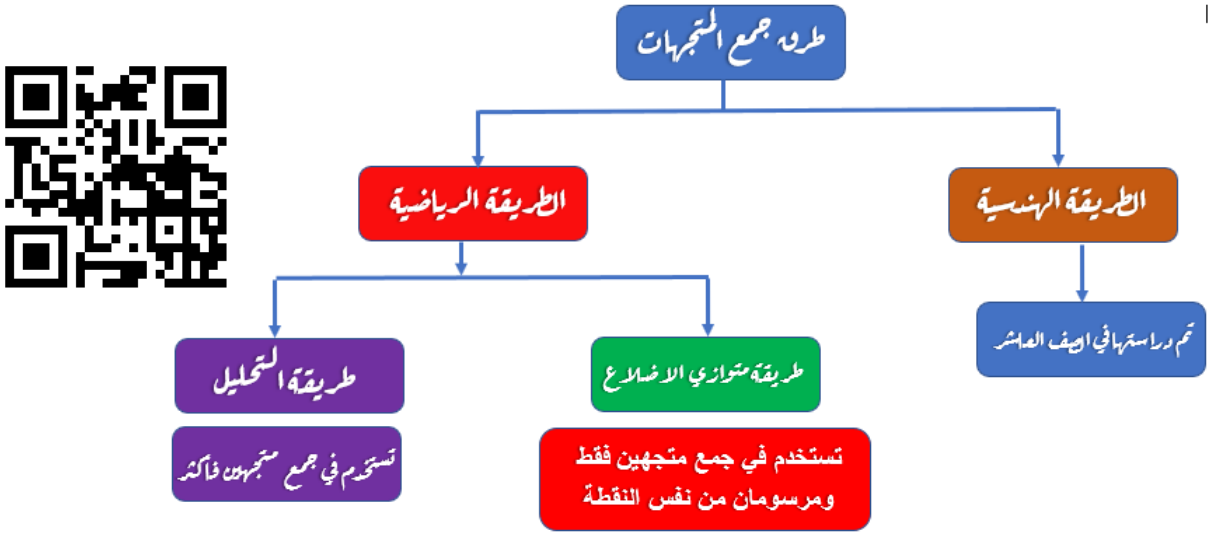
1. تنزيل أي برنامج من المتجر لقراءة رمز QR، وبإمكانك البحث عنه بالصيغة التالية في المتجر (قارئ رمز QR).
2. عند دخولك للمتجر والبحث عن التطبيق ستجد الكثير من التطبيقات التي تدعم الفكرة، قم بتحميل أي تطبيق من التطبيقات.
3. الخطوات السابقة ستقوم بعملها مرة واحدة، وهي المرة الأولى فقط لتنزيل التطبيق
4. بعد تنزيل التطبيق قم بتشغيل التطبيق، وتوجيه الكاميرا الموجودة داخل التطبيق نحو الرمز المحدد، ثم انقر على كلمة فتح الموقع (المتصفح)، لتشاهد الفيديو المرتبط بالرمز.

ملاحظة: بعض الهواتف الذكية الحديثة موجود بها (قارئ QR) بشكل تلقائي.

الأهداف

1- يعدد طرق جمع المتجهات.
2- يجد محصلة متجهين يحصران بينهما زاوية بطريقة متوازي الاضلاع

تلخيص المحتوى:

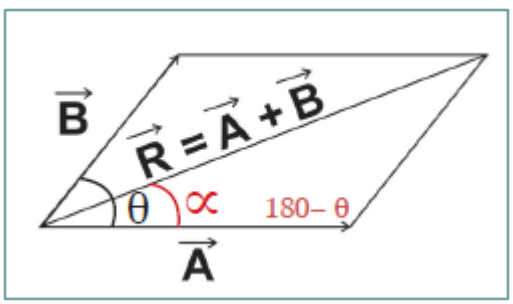


قانون حساب مقدار المحصلة

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

قانون حساب اتجاه المحصلة

$$\sin\alpha = \frac{B}{R}\sin\theta$$



حيث R مقدار المحصلة

A مقدار المتجه الأول

B مقدار المتجه الثاني

θ الزاوية المحصورة بين المتجهين A,B

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

تؤثر القوتان 5 N باتجاه الشرق، $5\sqrt{2}\,N$ باتجاه 135° مع الشرق في جسم مادي صلب. احسب محصلة القوتين مقداراً واتجاهاً؟

نشاط (2)

إذا كان المتجه $\vec{A}=10N$ يصنع زاوية 30 درجة مع الشرق والمتجه $\vec{B}=20N$ يصنع زاوية 67 درجة شمال الشرق. أوجد مقدار واتجاه المحصلة.

نشاط (3)

إذا كان مقادر المتجه الأول $\vec{A} = 3m$ ومقدار المتجه الثاني $\vec{B} = 4m$ أوجد مقادر المحصلة في الحالات التالية :

- إذا كان المتجهان في نفس الاتجاه نحو الشرق
- إذا كان المتجهان متعاكسان $\vec{A}$ نحو الشرق ، $\vec{B}$ نحو الغرب
- إذا كان المتجهان متعامدان $\vec{A}$ نحو الشرق ، $\vec{B}$ نحو الشمال

نشاط (4)

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاقواس

1- إذا كان المتجهان في نفس الاتجاه فإن مقدار المحصلة يكون

أ- أكبر قيمة ممكنة ب- أقل قيمة ممكنة جـ - أقل قيمة سالبة د- كل ما سبق

2- إذا كانت القيمة القصوى لمحصلة قوّتين متلاقيتين تؤثّران في جسمٍ ما (45N)، والقيمة الصغرى لمحصّلة القوّتين (5N)، فما مقدار كلٍّ من القوّتين بوحدة نيوتن ؟

أ-(0، 45) ب-(5، 9) جـ-(20، 25) د-(0، 50)

إرشادات للطالب:

حاول رسم المتجهات قبل البداء بعملية الحل لتساعدك في إيجاد الزاوية بين المتجهين

الأهداف	1- أن يحلل متجه الى مركبة سينية وصادية 2- أن يحل أسئلة حسابية على تحليل المتجهات

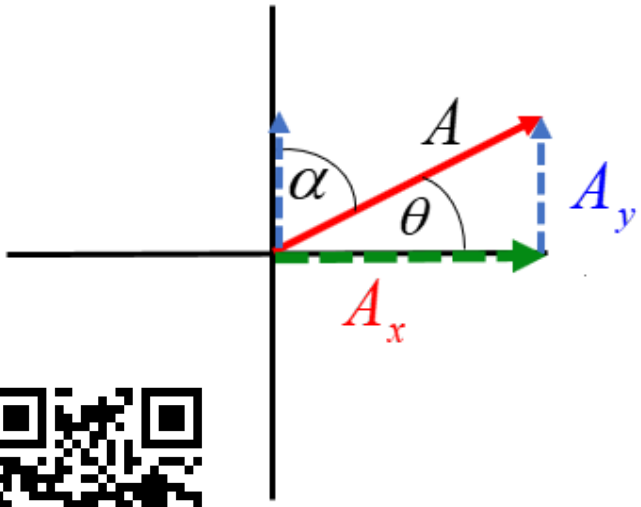
تلخيص المحتوى:

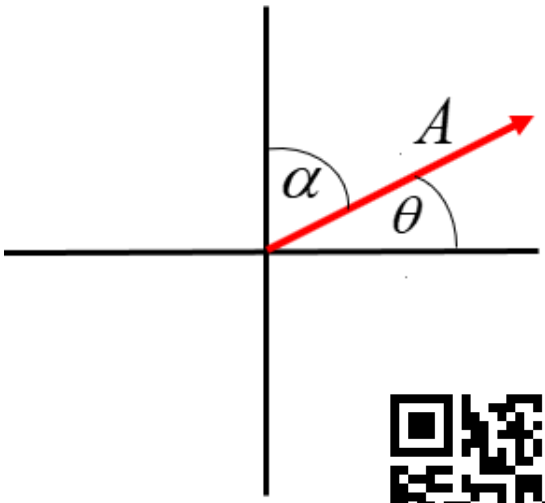
تحليل المتجهات الى مركبتين

يمكن تحليل المتجه $\vec{A}$ الى مركبتين احداهما على محور السينات و الأخرى على محور الصادات حسب موضع الزاوية من المحاور الديكارتية كما في الرسم

$$\vec{A}_x = A\cos\theta \Rightarrow \vec{A}_x = A\sin\alpha$$

$$\vec{A}_y = A\sin\theta \Rightarrow \vec{A}_y = A\cos\alpha$$

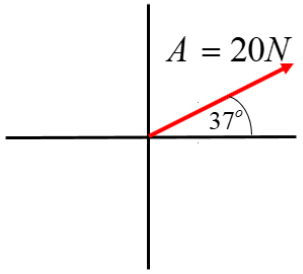
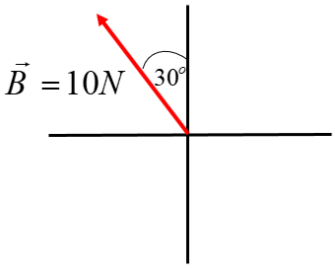
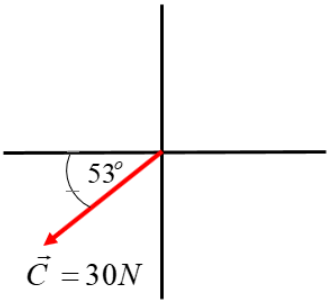




الأنشطة والتدريبات

نشاط (1)

في الاشكال التالية أوجد المركبات السينية و الصادية لكل متجه:

الشكل	المركبة السينية	المركبة الصادية
		
		
		

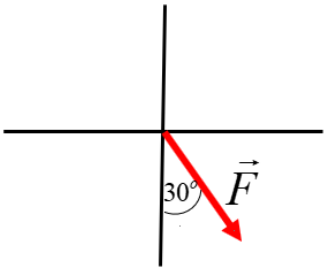
نشاط (2)

اختر الجابة الصحيحة فيما يأتي:

1- إذا كان المتجه $F = 4N$ في اتجاه الشرق فإن المركبة الصادية للمتجه تساوي بالنيوتن.

أ- (4) ب-(2) جـ - (1) د- (صفر)

2- في الشكل المجاور فإن مقدار المركبة السينية يساوي



أ- $F_x = F\cos 30$ ب- $F_x = F\sin 30$

جـ- $F_x = F\sin 60$ د- $F_x = F\tan 60$

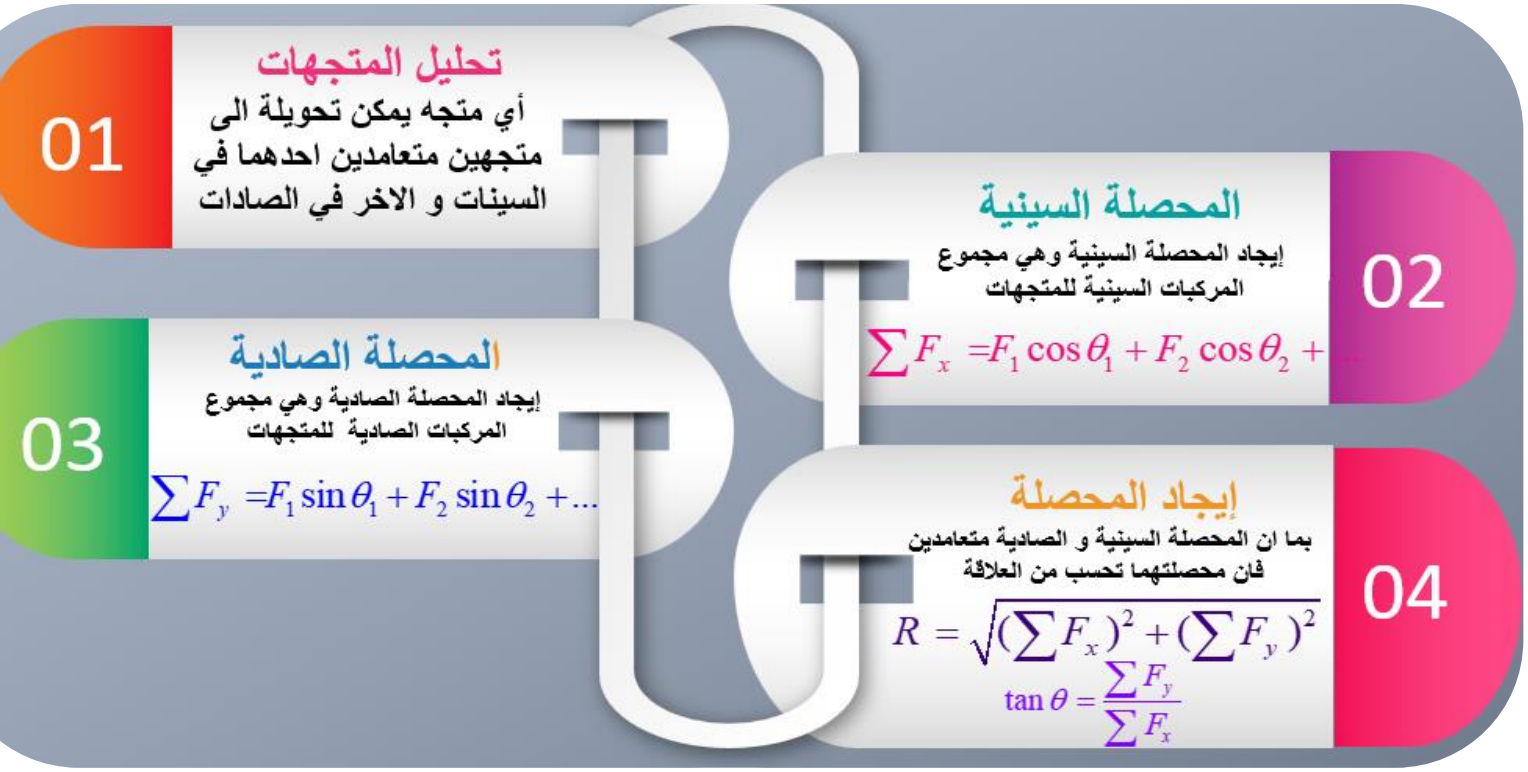
إرشادات للطالب:

- حاول رسم المتجهات قبل البدء بعملية التحليل لتساعدك في إيجاد الزاوية بين المتجه ومع محور السينات والصادية

الأهداف

1- يحدد خطوات جمع المتجهات باستخدام التحليل.
2- يجمع عدة متجهات باستخدام طريقة التحليل.

تلخيص المحتوى:



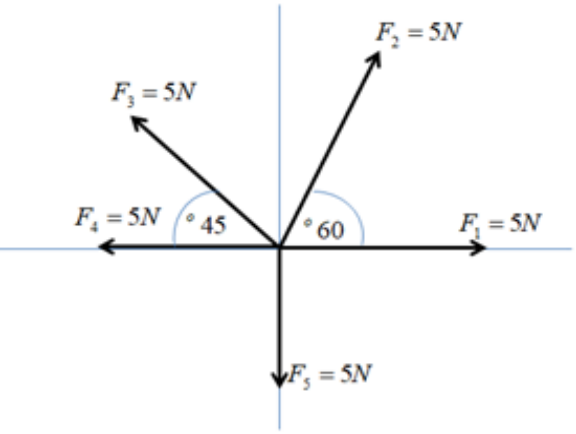
الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

إذا كان المتجه $\vec{A} = 40N$ ويصنع زاوية 53 درجة شمال الشرق و المتجه $\vec{B} = 10N$ يصنع زاوية 37 درجة شمال الغرب و المتجه $\vec{C} = 10N$ يصنع زاوية 53 درجة شرق الجنوب أوجد مقدار واتجاه المحصلة

نشاط (2)

في الشكل المقابل أوجد مقدار واتجاه المحصلة

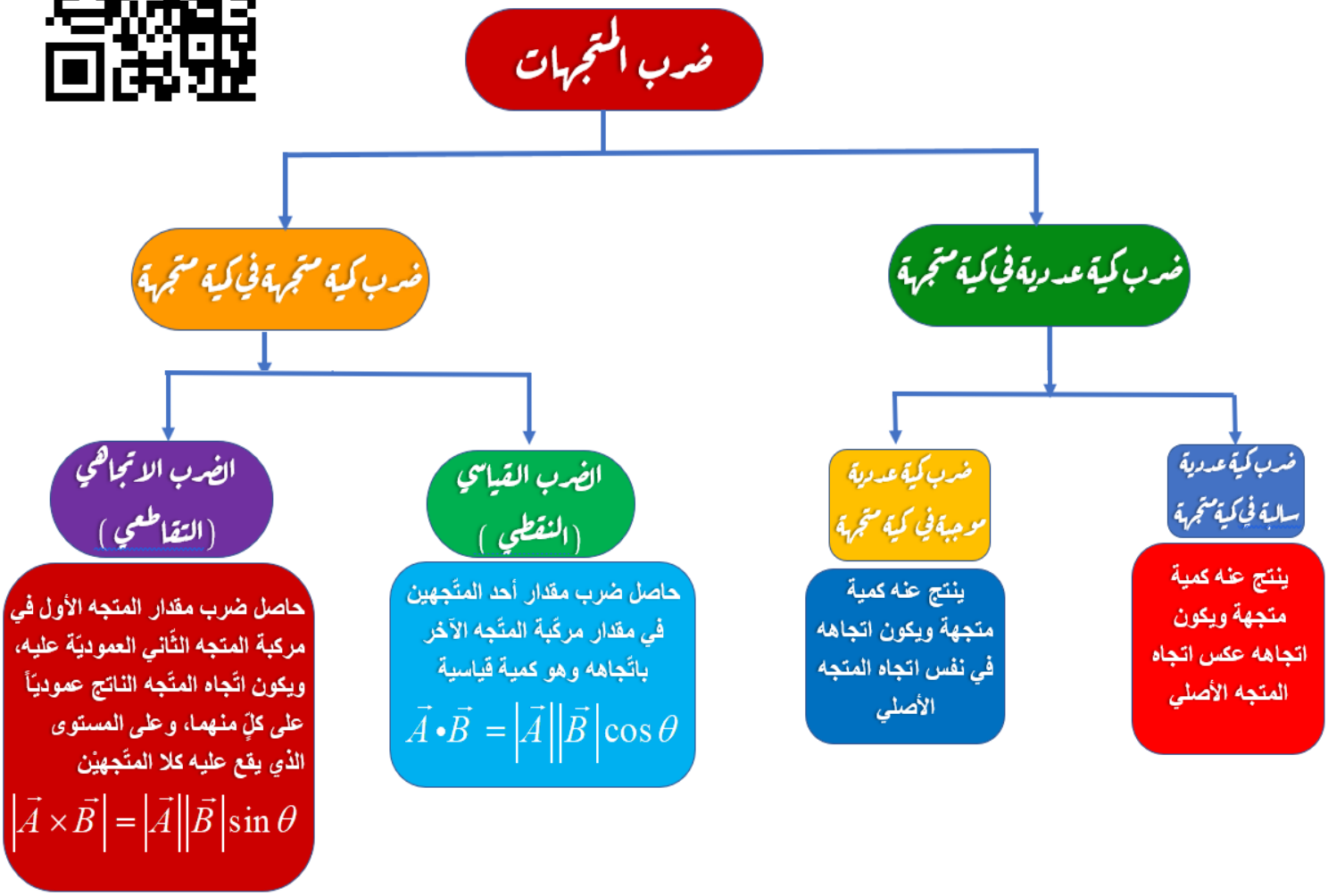


إرشادات للطالب:

- حاول رسم المتجهات قبل البداء بعملية إيجاد المحصلة لتساعدك في إيجاد الزاوية بين المتجه و المحاور الديكارتية
- حدد الزوايا مع محور السينات الموجد لتساعدك في إيجاد المركبات السينية والصادية

الأهداف	1- يعدد طرق ضرب المتجهات. 2- يضرب كمية عددية في كمية متجهة. 3- يجد ناتج ضرب كمية عددية في كمية متجهة.

تلخيص المحتوى



الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

إذا كان المتجه $\vec{A} = 20m$ ويصنع زاوية 60 درجة شمال الشرق والمتجه $\vec{B} = 10N$ يصنع زاوية 37 درجة شمال الغرب والمتجه $\vec{C} = 15m$ يصنع زاوية 30 درجة جنوب الغرب أوجد ما يأتي :

عملية الضرب	الناتج مقدارا واتجاها
$2\vec{A} =$	
$-3\vec{B} =$	
$-10\vec{C} =$	

نشاط (2)

الكمية الفيزيائية	ناتج ضرب كمية قياسية في كمية متجهة	
القوة (مثال)	حاصل ضرب الكتلة في التسارع	$F = m\vec{a}$

إرشادات للطالب:

ناتج عملية ضرب كمية قياسية في كمية متجهة ينتج عنه كمية متجهة لها وحدات قياس جديدة

الأهداف

1- يُعرّف الضرب النقطي.
2- يعدد خواص الضرب النقطي.
3- يحسب ناتج الضرب النقطي.

تلخيص المحتوى:

نشاط (1)

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1- ينعدم ناتج الضرب النقطي إذا كان المتجهان

أ- متوازيان ب- متعاكسان جـ- متعامدان د- في نفس الاتجاه

2- في الضرب النقطي يكون ناتج $\vec{A}\bullet\vec{B}$

أ- يساوي $\vec{B}\bullet\vec{A}$ ب-يعاكس $\vec{B}\bullet\vec{A}$ جـ-يوازي $\vec{B}\bullet\vec{A}$ د عمودي على $\vec{B}\bullet\vec{A}$

نشاط (2)

اذا كان مقدار المتجه **A**=10m ومقدار المتجه **B**=4m أوجد قيمة $\vec{A}\bullet\vec{B}$ في الحالات

1. إذا كان المتجهان في نفس الاتجاه .
2. إذا كان المتجهان متعاكسان .
3. إذا كان المتجهان متعامدان.
4. إذا كانت الزاوية بين المتجهين 120 درجة .

إرشادات للطالب:

- ناتج عملية الضرب النقطي كمية قياسية
- الضرب النقطي عملية تبديلية
- ارسم المتجهات لتحديد الزاوية بين المتجهين

الأهداف

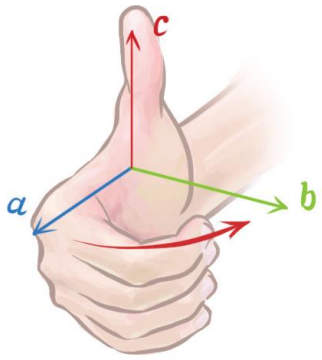
1- يضرب متجهين ضربا تقاطعيا
2- يقارن بين الضرب النقطي و الضرب التقاطعي
3- يحل مسائل حسابية على عمليات ضرب المتجهات

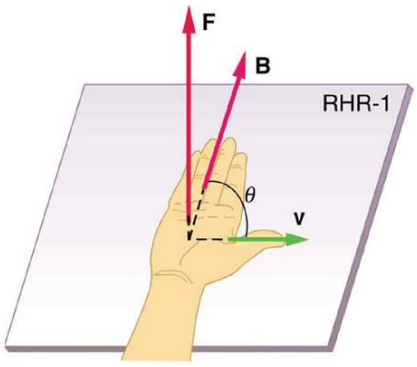
تلخيص المحتوى:

ويكون الناتج كمية متجهة عمودية على المستوي الذي يحوي المتجهين $\vec{A},\vec{B}$

$$\vec{C}=\vec{A}\times\vec{B}$$

$$\left|\vec{C}\right|=\left|\vec{A}\right|\left|\vec{B}\right|\sin\theta$$

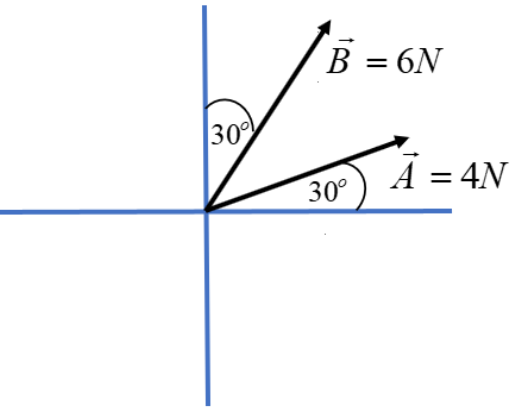




الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

من خلال البيانات الموضحة في الرسم اوجد



$$\left|\vec{A}\times\vec{A}\right| =$$

$$\left|\vec{A}\times\vec{B}\right| =$$

$$\left|\vec{B}\times\vec{A}\right| =$$

هل الضرب التقاطعي لمتجهين عملية تبديلية ؟

نشاط (2)

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

حاصل الضرب التقاطعي لمتجهين يساوي صفراً إذا كان المتجهان:

أ- متقاطعين ب- متوازيين جـ- متعامدين د- يحصران بينهما زاوية منفرجة.

2- أي من التالية يساوي $\vec{A}\times\vec{B}$

أ- $-\left(\vec{A}\times\vec{B}\right)$ ب- $\vec{B}\bullet\vec{A}$ جـ- $\vec{B}\times\vec{A}$ د- $-\left(\vec{B}\times\vec{A}\right)$

3- أي من عمليات ضرب المتجهات التالية تعطي متجهاً عمودياً على كلا المتجهين $\left(\vec{A},\vec{B}\right)$

أ- $\vec{A}\times\vec{B}$ ب- $\vec{A}\bullet\vec{B}$ جـ- $\vec{B}\times\vec{A}$ د- كلاً من $\vec{A}\times\vec{B}$ و $\vec{B}\times\vec{A}$

نشاط (3)

إذا كان المتجه ($\vec{A} = 10$ وحدات يصنع زاوية 30 شمال الشرق)

والمتجه ($\vec{B} = 20$ وحدة يصنع زاوية 67 مع جنوب الغرب) أوجد

$$(\vec{A}) \bullet (-\vec{B}) =$$

$$(-2\vec{A}) \times (\vec{B}) =$$

نشاط (4)

قارن بين الضرب النقطي و الضرب التقاطعي من حيث :

وجه المقارنة	الضرب النقطي	الضرب التقاطعي
المفهوم		
الصيغة الرياضية		
نوع الكمية الناتجة		
متى يكون حاصل الضرب اكبر ما يمكن		
متى يكون حاصل الضرب معدوم		

إرشادات للطالب:

- ناتج عملية الضرب التقاطعي كمية متجهة
- الضرب التقاطعي غير إبدالي

بطاقة رقم (1)

الأهداف

1- يوضح المقصود بالقوة.
2- يعدد بعض أنواع القوى.

تلخيص المحتوى:

القوة : مؤثر خارجي قد يغير الحالة الحركية للجسم ، أو شكله أو كليهما . $(\vec{F}=m\vec{a})$

أنواع القوى			
قوة الجاذبية الأرضية	**قوة الشد**	**قوة التلامس العمودية**	**قوة الاحتكاك**
هي القوة التي تؤثر بها الأرض في جميع الأجسام فتجذبها نحوها $\vec{F}=m\vec{g}$	تظهر عند ربط الجسم بحبل أو خيط .	تظهر عند ملامسة جسم لسطح وتؤثر في الجسم عمودياً على مستوى التلامس.	تظهر عند ملامسة جسم لسطح خشن بسبب تداخل نتوءات السطحين. $\vec{f}=\mu\vec{n}$ حيث μ معامل الاحتكاك
يكون اتجاه قوة الوزن نحو مركز الأرض.	يكون اتجاه الشد خارجاً من الجسم في اتجاه الحبل أو الخيط.	يكون اتجاه قوة التلامس العمودية بعيداً عن الجسم عمودياً على مستوى التلامس.	يكون اتجاه قوة الاحتكاك بعكس اتجاه الحركة الانتقالية.

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

اختر الإجابة الصحيحة مم بين القوسين :

1- تقاس القوة في النظام الدولي بوحدة :

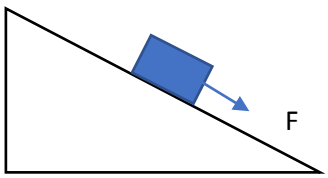
أ) $kg.m/s$ ب) $kg.m^2/s$ ج) $kg.m/s^2$ د) $kg.m.s^2$

2- قوة تظهر عندما يلامس الجسم سطحاً اخر بحيث تؤثر في الجسم عمودياً على مستوى التلامس ، وبعيداً عن السطح.

أ) قوة الوزن ب) قوة التلامس العمودية ج) قوة الاحتكاك د) قوة الشد

نشاط (2)

إذا علمت أن السطح خشن ، حدد على الرسم كل من القوى المؤثرة على الجسم .



إرشادات للطالب:

1- تؤثر قوة الوزن في الأجسام دائما لأسفل .

2- يمكن اعتبار تسارع الجاذبية الأرضية $10m/s^2$.

3- الشد في جميع أجزاء الحبل متساو إذا كان الحبل مهمل الكتلة وعديم المرونة .

4- مرور الحبل على بكرة خفيفة وملساء يغير من اتجاه الشد ولا يغير من مقداره.

5- تسمى قوة الاحتكاك (السكوني) عندما يكون الجسم ساكناً وتصل إلى قيمتها العظمى عندما يصبح على وشك الحركة ، بينما تسمى قوة الاحتكاك(الحركي) إذا كان الجسم متحركاً.

6- يكون معامل الاحتكاك السكوني أكبر من معامل الاحتكاك الحركي.

الأهداف

1-يوضح المقصود بمركز الثقل .
2-يوضح المقصود باتزان القوى .
3- يحل مسائل حسابية على شرط اتزان الجسم الصلب تحت تأثير عدة قوية متلاقية في نقطة

تلخيص المحتوى:

مركز الثقل : النقطة التي إذا أثرت فيها قوة فإنها تسبب حركة انتقالية للجسم ، ولا يتحرك دورانياً.

الجسم الجاسئ : هو الجسم الذي لا تتغير أبعاده الهندسية عندما تؤثر عليه قوة خارجية .

اتزان القوى: يكون الجسم متزناً تحت تأثير عدة قوى مستوية ، عندما تكون محصلتها تساوي صفر.

التعبير الرياضي للاتزان : $(\sum \vec{F} = 0)$

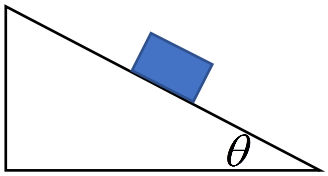
في حال التأثير على الجسم بقوى مائلة فإن $(\sum \vec{F_x} = 0)$ ، $(\sum \vec{F_y} = 0)$

حالات الاتزان : الجسم إما ساكناً أو يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم .

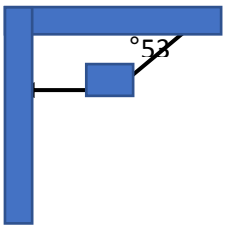
الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

ينزلق جسم على سطح مائل خشن ، يميل عن الأفقي بزاوية (θ) ، بسرعة ثابتة ، أثبت أن معامل الاحتكاك الحركي يعطى من العلاقة ($\mu_k = \tan\theta$)



نشاط (2)



جسم كتلته 10 kg معلق بواسطة خيطين كما في الشكل المجاور ،

احسب الشد في الخيطين إذا علمت أن الجسم متزن.

الأهداف

1- يوضح المقصود بعزم القوة .
2- يذكر العوامل التي يعتمد عليها عزم القوة .
3- يحل مسائل حسابية على عزم القوة .

تلخيص المحتوى:

يعرف عزم القوة بأنه : مدى مقدرة القوة على إحداث دوران لجسم حول محور ثابت .

العلاقة الرياضية لحساب عزم القوة :

$$\vec{\tau} = \vec{L} \times \vec{F}$$
$$\left|\vec{\tau}\right| = LF \sin\theta$$

يقاس بوحدة N.m ، وهو كمية متجهة ناتجة من حاصل الضرب التقاطعي بين متجه موضع نقطة تأثير القوة بالنسبة لمحور الدوران والقوة .

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

علل لما يأتي :

1- ينعدم الأثر الدوراني للقوة المؤثرة على الجسم إذا كان خط عملها مواز لمتجه موضع نقطة تأثير القوة.

2- يمكن فك الصواميل والبراغي بسهولة عند استخدام مفاتيح طويلة الأذرع.

نشاط (2)

جسم صلب قابل للدوران حول محور ، تؤثر عليه قوة مقدارها 50N على بعد 0.5m منه ، احسب عزم القوة بوحدة N.m عندما تؤثر القوة عمودياً على متجه موضع نقطة تأثير القوة.

الأهداف

1- يوضح شروط اتزان الجسم الصلب تحت تأثير عدة قوى متوازية .
2- يحل مسائل حسابية على اتزان الجسم الصلب تحت تأثير عدة قوى متوازية.

تلخيص المحتوى:

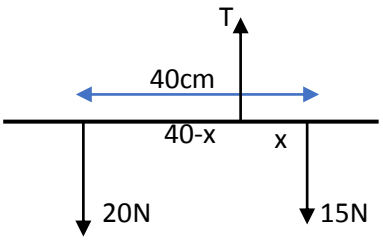
شروط اتزان الجسم الصلب تحت تأثير عدة قوى متوازية :

1- أن تكون محصلة القوى المؤثرة عليه مساوية لصفر $\left(\sum \vec{F} = 0\right)$
2- أن تكون محصلة العزوم مساوية لصفر $\left(\sum \vec{\tau} = 0\right)$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

مسطرة خفيفة مهملة الوزن علق بها ثقلين أحدهما 15N و الاخر 20N فإذا كانت المسافة بينهما 40cm ، احسب بعد النقطة التي يجب تعليق المسطرة منها حتى تتزن في وضع أفقي .



نشاط (2)

تتزن ساق معدنية A,B متجانسة المقطع طولها 1m ووزنها 50N ، مستندة على حاملين عند A,B كما بالشكل ، علق عند النقطة c والتي تبعد عن A مسافة 15 cm ثقلاً مقداره 100N احسب كل من قوى التلامس العمودية

إرشادات للطالب لحل مسائل اتزان الجسم تحت تأثير عدة قوة متوازية:

1- نحدد القوى المؤثرة على القضيب مع مراعاة الاتجاه

2- نعوض في المعادلة $(\sum \vec{F} = 0)$

3- نختار نقطة لحساب العزوم حولها ويفضل أن تكون حول قوة مجهولة .

4- نحدد اتجاه الدوران (مع عقارب الساعة سالب ، عكس عقارب الساعة موجب)

5- نعوض في المعادلة $(\sum \vec{\tau} = 0)$

6- نحل المعادلات معاً لإيجاد المجهول

الأهداف

1- يذكر نص قانون نيوتن الأول .

2- يوضح المقصود بكتلة القصور الذاتي .

3- يوظف قانون نيوتن الأول للحركة لحل المسائل .

تلخيص المحتوى:

قانون نيوتن الأول (خاصية القصور الذاتي) : الجسم الساكن يبقى ساكن والجسم المتحرك بسرعة ثابتة يبقى متحرك ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته.

- لكي تكون حركة الجسم منتظمة، يجب أن تكون سرعة الجسم ثابتة. الجسم الذي يكون في حالة سكون هو حالة خاصة من الجسم في حالة الحركة المنتظمة، حيث تكون سرعة الجسم صفرًا دائمًا.
- إذا أثرت عدة قوى على جسم، فإن القوة المحصلة لهذه القوى قد تساوي صفرًا. أحد الأمثلة المعتادة على ذلك هو حالة جسم في حالة سكون على سطح أفقي أملس وهذا مثال على قانون نيوتن الأول .

$\Sigma\vec{F}=0$	قانون نيوتن الأول

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

اختر الإجابة الصحيحة :

1.عندما تكون السيارة متوقفة فإن :

أ) محصلة القوى المؤثرة عليها تساوي صفر .
ب) محصلة القوى المؤثرة عليها أكبر من صفر .
ج) تسارعها أكبر من صفر .
د) هناك قوة وحيدة تؤثر عليها بشكل مستمر .

2.عندما تتحرك السيارة بسرعة ثابتة فإن :

أ) محصلة القوى المؤثرة عليها تساوي صفر .
ب) محصلة القوى المؤثرة عليها أكبر من صفر .
ج) تسارعها أكبر من صفر .
د) هناك قوة وحيدة تؤثر عليها بشكل مستمر .

تابع بطاقة رقم (1)

نشاط (2)

فسر ما يلي:

1. لماذا تسقط كرتونة البيض من فوق المقعد عند توقف السيارة بسرعة كبيرة .

2. اندفاع الركاب للأمام عند توقف السيارة فجأة .

نشاط (3)

برميل كتلته $(60kg)$ معلق بحبل في طائرة مروحية كما في الشكل ، احسب مقدار الشد في الحبل عندما تكون الطائرة ساكنة أو متحركة بسرعة ثابتة . (بإهمال مقاومة الهواء)

إرشادات للطالب:

على الطالب مراجعة درس المتجهات ، وطرق جمع المتجهات قبل البدء بالدراسة .

الأهداف

1- يذكر نص قانون نيوتن الثاني .
2- يوضح المقصود بالقوة .
3- يعرف النيوتن .
4- يوظف قانون نيوتن الثاني للحركة مع معادلات الحركة في حل مسائل حسابية .

تلخيص المحتوى:

- **قانون نيوتن الثاني :** يتناسب التسارع الذي يكتسبه الجسم تناسباً طردياً مع محصلة القوى المؤثرة عليه ويكون في اتجاهها.
- **القوة :** هي المؤثر الخارجي الذي يسبب تغيراً في سرعة الجسم مقداراً أو اتجاهاً أو كليهما وقد تشوه الجسم ووحدتها النيوتن .
- **النيوتن :** هي القوة التي تكسب جسماً كتلته $(1kg)$ تسارعاً مقداره $(1m/s^2)$ باتجاهها .

$\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$	قانون نيوتن الثاني

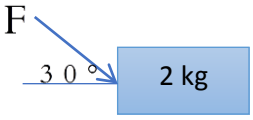
نشاط (1)

اختر الإجابة الصحيحة :

1. **عندما ندفع سيارة ودراجة بنفس القوة فإن تسارع السيارة بالنسبة لتسارع الدراجة يكون :**

أ) أكبر ب) أصغر ج) متساوي د) لا يتأثر بمقدار القوة

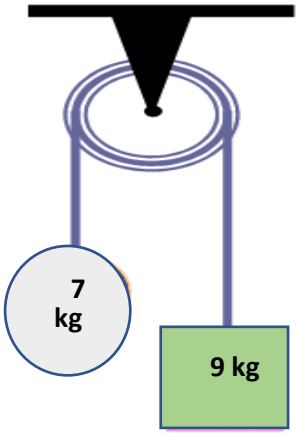
2. **الشكل المجاور يمثل جسما كتلته 2 kg يتحرك تحت تأثير القوة (F) التي مقدارها $(6N)$ على سطح أفقي خشن وبتسارع مقداره $(1.2\ m/s^2)$.**



مقدار قوة الاحتكاك المؤثرة في الجسم بوحدة (N) تساوي :

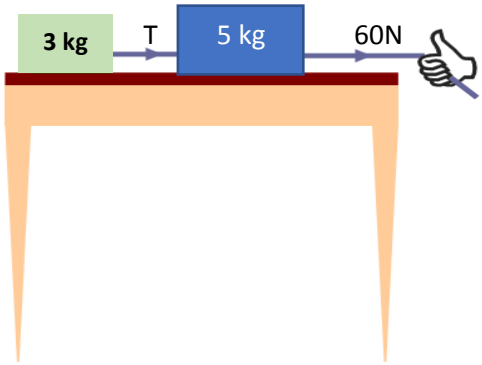
أ) 2 ب) 1.4 ج) 1.6 د) 2.8

1. كرة حديدية كتلتها $(7kg)$ ربطت بحبل يمر فوق بكرة عديمة الاحتكاك وعلق بالطرف الآخر للحبل صندوق كتلته $(9kg)$ كما في الشكل المقابل ، احسب :



أ) تسارع المجموعة ب) الشد في الحبل

2. صندوقان متصلان بخيط خفيف كما في الشكل المقابل موضوعان على مستوى أفقي عديم الاحتكاك ، فإذا أثرت قوة مقدارها $(60N)$ على الصندوق الأكبر باتجاه اليمين ، احسب :



أ) تسارع المجموعة ب) الشد في الخيط

الجسم الأول

- **إرشادات للطالب:**

- يُعد القانون الأول لنيوتن حالة خاصة من القانون الثاني . فسر إجابتك .

قانون نيوتن الأول حالة خاصة حيث : $F=ma$ عندما $\vec{a}=0$, $\vec{F}=0$

وذلك بحالتين : جسم ساكن : $\vec{v}=0 \Rightarrow \vec{a}=0$

يتحرك بسرعة ثابتة : $\vec{v}_2-\vec{v}_1=0 \Rightarrow \vec{a}=0$

الأهداف

1- يذكر نص قانون نيوتن الثالث .

2- تحديد زوجي التأثير المتبادل في أمثلة متعددة .

3- تفسير بعض الظواهر والمشاهدات اعتمادا على قانون نيوتن الثالث .

تلخيص المحتوى:

- **قانون نيوتن الثالث :** لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوية لها في المقدار ومضادة لها في الاتجاه وتؤثران على جسمين مختلفين وتعملان على نفس الخط .
- تؤثِّر القوتان على جسمين مختلفين بينهما تأثير متبادل.
- تؤثِّر القوتان في اتجاهين متضادين.
- للقوتين خط العمل نفسه.
- للقوتين المقدار نفسه.
- تؤثِّر القوتان خلال الفترة الزمنية نفسها.
- لا بد أن يؤثِّر الجسمان كل منهما على الآخر بقوة لكي يكون بينهما تأثير متبادل.

$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	قانون نيوتن الثالث

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

اختر الإجابة الصحيحة :

1. **القوى التي تجعل التفاحة متزنة على الطاولة هي :**

أ. قوة الطاولة على التفاحة وقوة التفاحة على الطاولة
ب. قوة جذب الأرض للتفاحة وقوة الطاولة على التفاحة
ج. قوة جذب الأرض للتفاحة و قوة جذب التفاحة للأرض
د. قوة التفاحة على الطاولة فقط

2. **جسم كتلته** $4kg$ **وجسم آخر كتلته** $8\ kg$ **فإذا أثرت قوة أحدهما على الآخر فإن :**

أ. $F_{12} = -F_{21}$ ب. $F_{12} = -2\ F_{21}$ ج. $F_{12} = -0.5\ F_{21}$ د. $F_{12} = F_{21}$

فسر ما يلي:

1. **(لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه) لا تعد صيغة دقيقة لقانون نيوتن الثالث .**

2. **قوتي الفعل و رد الفعل لا يحدثان اتزان .**

- **إرشادات للطالب:**

يجب أن يكون الطالب على دراية سابقة بـ:

- تحليل القوى المؤثِّرة على جسم
- قانونَي نيوتن الأول والثاني للحركة

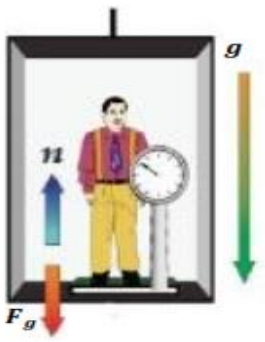
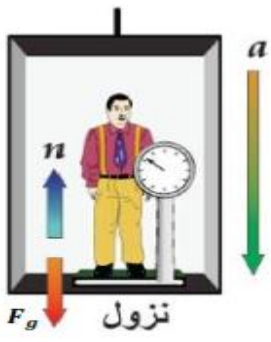
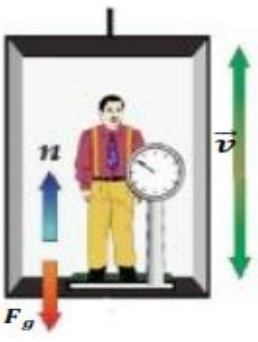
الأهداف

1- توظيف قوانين نيوتن لحل مسائل حسابية

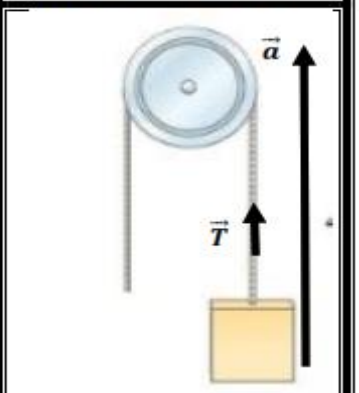
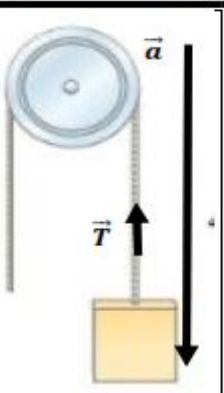
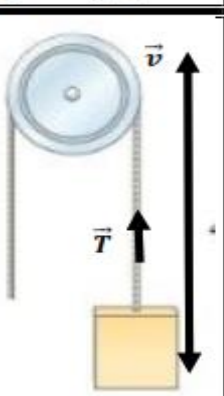
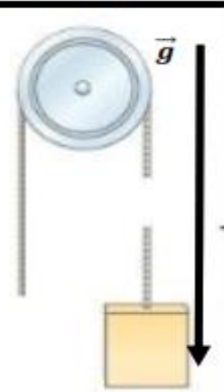
تلخيص المحتوى:

- **كيف سيقرأ الميزان وزنك عندما تكون داخل المصعد (حركة المصعد) :**

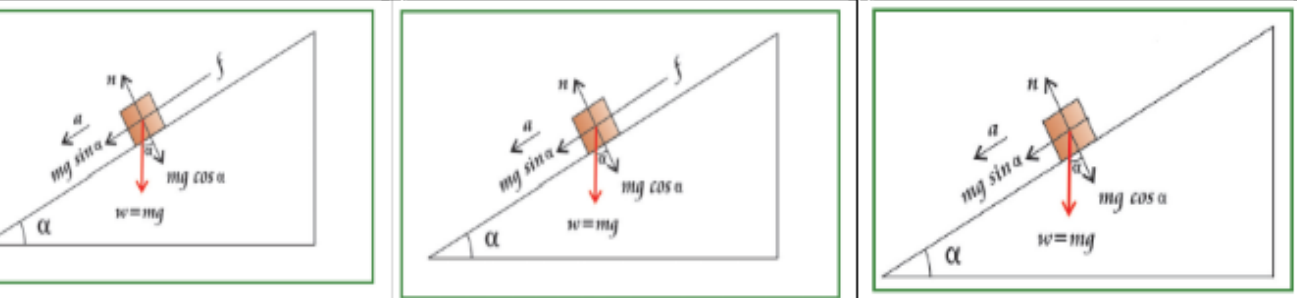
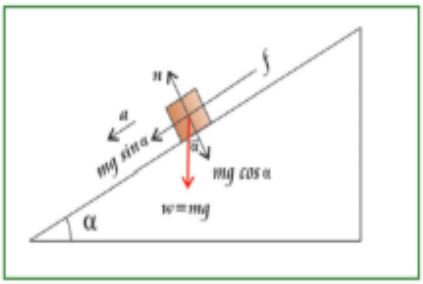
1) حركة المصعد

الحركة لأعلى بتسارع ثابت $(\vec{a})$	الحركة لأسفل بتسارع ثابت $(\vec{a})$	الحركة لأعلى أو لأسفل بسرعة ثابتة	سقوط حر $(\vec{a}=\vec{g})$
			
$n = m(\vec{g} + \vec{a})$ الوزن يزداد	$n = m(\vec{g} - \vec{a})$ الوزن يقل	$n = m\vec{g}$ الوزن ثابت	$n = 0$ الوزن صفر

2) جسم مربوط بحبل شد يمر ببكرة ملساء.

الحركة لأعلى بتسارع ثابت $(\vec{a})$	الحركة لأسفل بتسارع ثابت $(\vec{a})$	الحركة لأعلى أو لأسفل بسرعة ثابتة	سقوط حر $(\vec{a}=\vec{g})$
			
$\vec{T} = m(\vec{g} + \vec{a})$	$\vec{T} = m(\vec{g} - \vec{a})$	$\vec{T} = m\vec{g}$	$\vec{T} = 0$

3) الحركة على مستوى مائل

الحركة على مستوى مائل أملس	الحركة على مستوى مائل خشن	
	$f_s \geq mg\sin\theta$	$f_s \leq mg\sin\theta$
		
$\vec{a} = \vec{g}\sin\theta$	$\vec{a} = 0$	$\vec{a} = \vec{g}\sin\alpha + \mu_k\vec{g}\cos\alpha$

نشاط (1)

اختر الإجابة الصحيحة :

1. عندما يتحرك مصعد للأسفل بسرعة ثابتة فإن الوزن الظاهري للجسم داخل مصعد :

أ. أقل من وزنه الحقيقي
ب. يساوي وزنه الحقيقي
ج. أكبر من وزنه الحقيقي
د. يساوي صفر

2. عندما تحرك المصعد إلى أعلى بتسارع ثابت فإن قوة رد الفعل (قراءة الميزان) لجسم داخل مصعد :

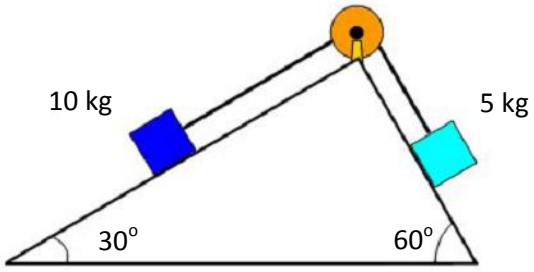
أ. أقل من وزنه الحقيقي
ب. يساوي وزنه الحقيقي
ج. أكبر من وزنه الحقيقي
د. يساوي صفر

3. مقدار التسارع الذي ينزلق به الجسم على مستوى مائي يعتمد على :

أ. زاوية ميل المستوى على الأفقي
ب. طول المستوى المائي
ج. السرعة الابتدائية للانزلاق
د. مقدار قوة التلامس العمودية للسطح

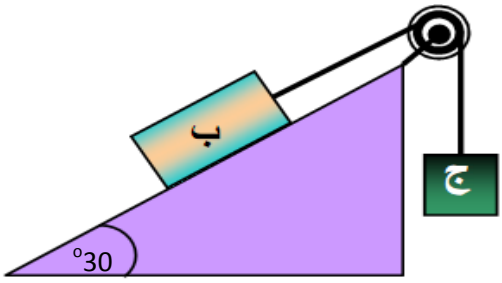
نشاط (2)

1. تتحرك كتلتان ك$_1$ ، ك$_2$ على المستويين المائلين ، كما موضح بالشكل التالي وبفرض أن الاحتكاك مهمل تماماً ، أجب عما يلي :



1) ما هو تسارع المجموعة .
2) ما مقدار قوة الشد في الخيط .

2. صندوقان متصلان ببكرة ملساء كما في الشكل المقابل ، كتلة الصندوق (ب) تساوي (10 kg) ومعامل الاحتكاك الحركي بينه وبين السطح 0.2 فإذا كان الصندوق (ب) ينزلق للأسفل بسرعة ثابتة فما مقدار كتلة الصندوق (ج)



- **إرشادات للطالب:**

يجب أن يكون الطالب على دراية سابقة بـ:

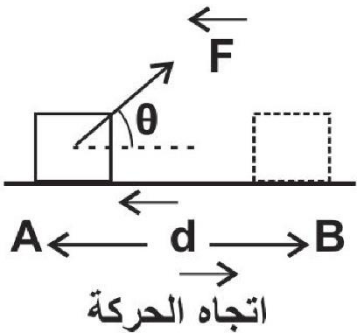
- تحليل القوى المؤثِّرة على جسم
- قانونَي نيوتن الأول والثاني للحركة

الأهداف

1- أن يعرف الطالب الشغل .
2- أن يعرف الطالب الجول .
3- أن يحسب الطالب الشغل لقوة ثابتة .
4- أن يميز الطالب الشغل الداعم للحركة من المعيق لها .
5- أن يحسب الطالب شغل القوة المتغيرة .

تلخيص المحتوى:

يتضمن شروحات بسيطة / أو خرائط مفاهيمية / أو أشكال توضيحية / أو قواعد وقوانين:



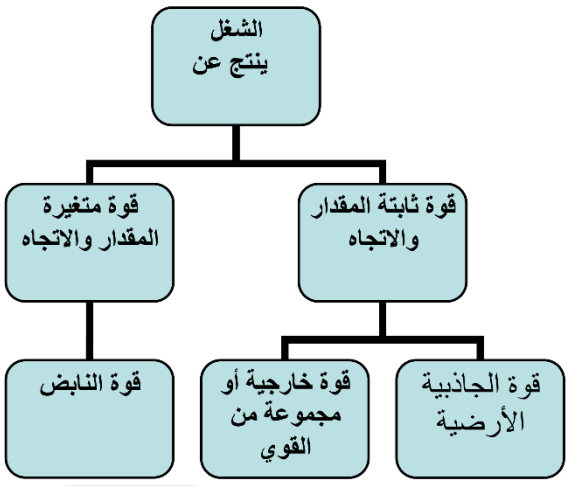
1. تعريف الشغل: حاصل ضرب الإزاحة في مركبة القوة باتّجاه تلك الإزاحة، ويعبر عن ذلك رياضيا بحاصل الضرب النقطي بين متّجهي القوة والإزاحة.

2. شروط بذل شغل : التأثير على الجسم بقوة وإزاحته مسافة محدد باتجاهها

3. يعطى شغل القوة الثابتة بالعلاقة $W = \boldsymbol{F.d} = F\ d\ cos\theta$

4. يقاس الشغل الفيزيائي بوحدة نيوتن.متر $N.m$ وتكافئ (الجول $joule$)

5. تعريف الجول : هو مقدار الشغل الذي تنجزه قوة مقدارها واحد نيوتن عندما تزيح جسما باتجاهها مسافة مقدارها واحد متر



6. الشغل كمية فيزيائية مشتقة وقياسية .

7. يكون الشغل الذي تبذله قوة الاحتكاك معيقاً للحركة دائما وشغل قوة التلامس العمودية دائماً معدوم .

8. الشغل الناتج عن مجموعة قوى يساوي المجموع الجبري لشغل القوى المؤثرة $W_{net} = W_1+W_2+W_3+..$.

9. المساحة المحصورة بين منحنى القوة والإزاحة تساوي عدديا شغل القوة المتغيرة أو الثابتة

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

أكمل الفراغ بما يناسبه

1. يقاس الشغل الفيزيائي بوحدة _____

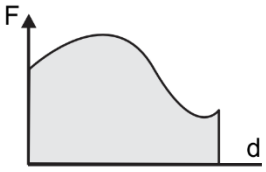
2. من شروط بذل شغل _____ و _____

3. الجول يكافئ في النظام الدولي للوحدات _____

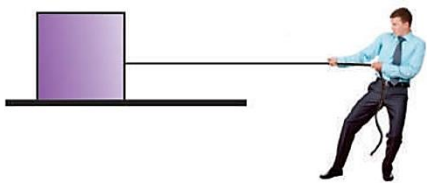
4. شغل قوة الاحتكاك دائما _____ للحركة بينما شغل قوة التلامس العمودية _____

5. تكون قيمة شغل القوة اكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية بين القوة والازاحة تساوي _____

6. في حالة وجود قوة متغيرة كما في الشكل المجاور، فإن الشغل يساوي _____

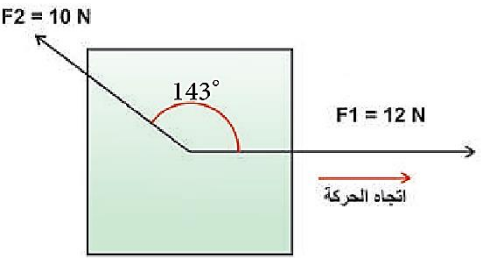


نشاط (2)



1. سحب رجل صندوقاً، كتلته $(15\ kg)$ إزاحة($d = 4\ m$) بقوة $(400N)$ نحو اليمين على سطح أفقي (أملس) كما في الشكل المجاور.
   1- بين بالرسم القوى المؤثّرة في الصندوق.
   2- احسب الشغل الذي بذله الرجل.

2. في الشكل أثّرت القوى في الجسم فتحرك $(0.2\ m)$ إلى اليمين، احسب:



1. الشغل المبذول من كل قوة.
2. الشغل الكلي.
3. تحقق من أن شغل القوة المحصلة يساوي المجموع العددي لشغل كل من القوتين

نشاط (3)

1. يتحرك جسم مسافة 2m تحت تأثير قوة أفقية مقدارها 2 N وقوة احتكاك مقدارها 0.4 N احسب شغل كل قوة على حدة، ثم احسب شغل القوة المحصلة

2. يجز شخص عشب حديقة باستخدام آلة جز العشب من خلال دفعها بقوة مقدارها 100 N باتجاه يميل بزاوية 60 عن الأفقي احسب الشغل الذي يبذله الشخص إذا كان طول الحديقة 20 m .

3. يكون الشغل مساويا صفر في 3 حالات. اذكرها.

4. علل لما يأتي : الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق أفقي يساوي صفر!

إرشادات للطالب:

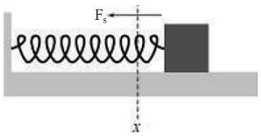
حالات شغل القوة الثابتة حسب العلاقة $W = \boldsymbol{F.d} = F\ d\ cos\theta$....

1. الشغل يكون محرك عندما تكون $90 > \theta \geq 0$ ويكون الشغل موجباً $W = +F\ d$
2. الشغل يكون معدوم عندما تكون $\theta = 90$ ويكون الشغل صفراً $W = \mathbf{0}$
3. الشغل يكون معيقا للحركة عندما تكون $180 \geq \theta > 90$ ويكون الشغل سالباً $W = -F\ d$

الأهداف

1- أن يحسب الطالب شغل القوة المتغيرة .
2- أن يحسب الطالب القوة اللازمة لاستطالة نابض أو ضغطه
3- أن يوضح الطالب العلاقة بين الازاحة الحادثة لنابض والقوة المعيدة، من حيث المقدار والاتجاه.
4- أن يحسب الطالب شغل النابض .

تلخيص المحتوى:

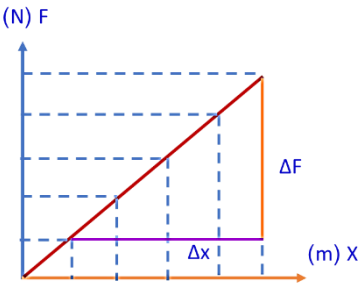


1. قوة المرونة لنابض : تتناسب قوة الارجاع لنابض طردياً مع استطالة النابض وتعاكسها في الاتجاه

2. حساب قوة الارجاع لنابض : $F_s = - k\ x$

(Fs) : القوة المعيدة.

(k) : ثابت مرونة النابض (ويعبر عن مقدار القوة اللازمة لإحداث وحدة استطالة للنابض)



3. ميل العلاقة بين القوة والاستطالة تمثل ثابت المرونة للنابض

4. شغل القوة الخارجية = مساحة المثلث = ½ القاعدة × الارتفاع

5. يعطى الشغل المبذول على نابض من العلاقة $w = ½\ k\ x^2$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

أكمل الفراغ بما يناسبه

1. ميل الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين القوة المؤثرة على نابض مرن والاستطالة الحادثة له يمثل _____

2. القوة اللازمة لإحداث وحدة الاستطالة _____

3. المساحة تحت المنحنى (القوة – الاستطالة) تساوي عدديا _____ المبذول على نابض

نشاط (2)

1. أثرت قوة على نابض فاستطال مسافة مقدارها $0{,}5m$. احسب الشغل المؤثر في النابض. علما بأن ثابت المرونة للنابض $750\ N/m$.

2. نابض طوله الطبيعي $15\ cm$ وثابت مرونته $150\ N/m$ احسب
   1. ما القوة اللازمة لشده ليصبح طوله $30\ cm$.الشغل المبذول من كل قوة.
   2. الشغل المبذول على النابض.

نشاط (3)

- **أجب بـ (صح) أو (خطأ)**

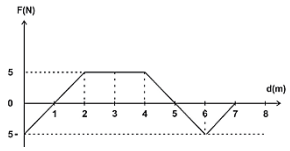
اذا كان ثابت المرونة لنابض (50 N/m), فانه عندما يستطيل بمقدار (2 cm)

تكون قوة الإرجاع (-1) ( )

- **اختر الإجابة الصحيحة:**
- إذا كان ثابت المرونة لنابض مرن هو (300 N/m) فان الشغل المبذول في استطالته بمقدار (5 cm) يساوي بالجول :

أ) 0.375 J ب) 0.75 J ج) 1.5 J د) 45 J

- يبين الشكل المجاور العلاقة بين القوة المؤثّرة في جسم ما، وإزاحة الجسم عندما يتحرك على سطح أفقي أملس. كم يساوي شغل هذه القوة خلال إزاحة الجسم من صفر إلى $(\boldsymbol{6m})$ بوحدة «جول» ؟



أ) $5\ J$ ب) $8\ J$ ج) $10\ J$ د) $15\ J$

إرشادات للطالب:

ملاحظة :

1. تكون استطالة بنفس اتجاه القوة المؤثرة في النابض وبعكس اتجاه قوة الارجاع للنابض .
2. شغل النابض = $w_s = -\frac{1}{2}\ k\ x^2$
3. في منحنى القوة المؤثرة في النابض والاستطالة (المساحة تحت المنحنى = الشغل)(ميل الخط=ثابت النابض)

الأهداف

1- أن يكتب العلاقة الرياضة لطاقة حركة الجسم .
2- أن يعدد العوامل التي تعتمد عليها طاقة الحركة .
3- أن يستنتج نظرية الشغل-طاقة الحركة
4- أن يذكر نص نظرية الشغل والطاقة .
5- أن يحل أسئلة عددية على نظرية الشغل-طاقة الحركة .

تلخيص المحتوى:

1. طاقة الحركة : هي قدرة الجسم على بذل شغل بسبب حركته .
2. حساب طاقة الحركة : $KE = \frac{1}{2} m v^2$

(m) : كتلة الجسم .

(v) : سرعة الجسم

3. وحدة قياس الطاقة الحركية هي (الجول J)
4. *تعريف نظرية الشغل -الطاقة :* الشغل الكلي الناتج عن قوة، أو مجموعة قوى تؤثّر في جسم متحرك يساوي التغير في طاقة حركة الجسم
5. العلاقة الرياضية لنظرية الشغل-الطاقة $\Delta K.E = W_{net}$

$$F_{net}\, d \cos\theta = \frac{1}{2} m \left(v_f^2 - v_i^2\right) v^2$$

6. اثبات لنظرية الشغل-الطاقة $\Delta K.E = W_{net}$

من معادلات الحركة بتسارع ثابت

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

نضرب المعادلة السابقة $\frac{1}{2}m$ × فتصبح :

$$\frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2}mv_i^2 + \frac{1}{2}m \times 2ad$$

$$K.E_f - K.E_i = m\,a\,d$$

$$\Delta K.E = W_{net}$$

7. يكون شغل قوة الاحتكاك دائماً معيق للحركة فيسبب تناقص الطاقة الحركية للجسم

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

1. أثّرت قوة $(240N)$ في جسم ساكن، كتلته ($4kg$) فحركته باتّجاهها مسافة $(0.5m)$جد:

1.التغير في الطاقة الحركية للجسم.
2. السرعة النهائية للجسم

2. كرةُ كتلتها $(3kg)$ تنزلق بسرعة $(5m/s)$أثّرت فيها قوة ثابتة $(200N)$جد الإزاحة التي أحدثتها القوة للكرة، حتى أصبحت سرعة الكرة$(5m/s)$

نشاط (2)

- **اختر الإجابة الصحيحة:**

1. جسم سرعته v وطاقته الحركية k_1 إذا أصبحت سرعته ثلث ما كانت عليه، فكم تصبح طاقته الحركية؟

أ) $\frac{1}{3}k_1$ ب) $3\ k_1$ ج) $\frac{1}{9}k_1$ د) $9\ k_1$

2. سيارة كتلتها $1200\ kg$ تتحرك بسرعة $15\ m/s$ أثرت عليها قوة ثابتة فأصبحت سرعتها $25\ m/s$ فيكون الشغل المبذول في تحريكها (بوحدة الجول) يساوي:

أ) 10×24^4 ب) 10×6^3 ج) 10×24^3 د) 10×48^4

نشاط (3)

- **تتحرك مركبة كتلتها $(2600kg)$ بسرعة ($20m/s$) فإذا توقّفت عند الضغط على الكوابح:**

1. ما التغير في طاقة حركة المركبة؟
2. ما مقدار الشغل المبذول أثناء الضغط على الكوابح؟
3. صفّ تحولات الطاقة؟

- **ثلاجة كتلتها $(120kg)$يدفعها رجلان مسافة $(4m)$ فإذا كانت قوة الأول $(70N)$ وتميل بزاوية 37عن الأفقي، وقوة الثاني $(90N)$ وتميل بزاوية 60 عن الأفقي. جد - بإهمال الاحتكاك :-**

أ) الشغل الكلي.
ب) السرعة النهائية للثلاجة

- **أطلقت رصاصة كتلتها($0.01\ kg$) على لوح خشب سمكه($0.1\ m$) فوصلته بسرعة ($400\ m/s$)وخرجت منه بسرعة ($300\ m/s$) احسب :-**

أ) التغير في الطاقة الحركية للرصاصة ؟
ب) الشغل الذي بذله الخشب على الرصاصة:-
ج) متوسط قوة مقاومة الخشب للرصاصة:

إرشادات للطالب:

ملاحظة :

- طاقة الحركة تتناسب طردياً مع مربع سرعة الجسم وليس مع سرعة الجسم فقط .
- إذا أثرت عدة قوى على جسم فإن الشغل الكلي لهذه القوى الذي يغير طاقة الحركة للجسم وليس إحدى القوى فقط (حسب نظرية الشغل – الطاقة)

الأهداف

1- أن يعرف الطالب طاقة الوضع .
2- أن يعدد حالات الشغل ضد الجاذبية الارضية.
3- أن يستنتج العلاقة الرياضية لحساب شغل الجاذبية الأرضية .
4- أن يوضح العلاقة بين شغل الجاذبية الأرضية والتغير في طاقة الوضع الجذبية .
5- أن يحل أسئلة عددية على طاقة الوضع وشغل الجاذبية الأرضية .

تلخيص المحتوى:

1. **طاقة الوضع :** هي الطاقة التي يختزنها الجسم بسبب موضعه بالنسبة لجسم آخر مثل الارض

2. **الشغل من القوة الخارجية =** - الشغل من قوة الجاذبية $(W = F\ d\ cos\ \theta = m\ g\ h)$

(m): كتلة الجسم بوحدة kg

(g): تسارع الجاذبية الأرضية، ووحدته m/s^2

(h): الازاحة الحادثة للجسم عن مستوى الاسناد بوحدة m

3. **العوامل التي تعتمد عليها طاقة الوضع الجاذبية هي (وزن الجسم، ومقدار الإزاحة عن مستوى الاسناد.**

4. **يكون التغير في طاقة وضع الجسم عند صعود الجسم نحو أقصى ارتفاع موجبا** $\Delta U = +m\ g\ h$ **بينما يكون التغير في طاقة وضع الجسم عند هبوطه لأسفل سالبا** $\Delta U = -m\ g\ h$

5. **في نظام (الأرض – الجسم) يعطى شغل الجاذبية الأرضية بالعلاقة**

$$W = -\Delta U = -\Delta\ (m\ g\ h)$$

6. **تُعد طاقة الوضع على سطح الأرض صفر لأن مستوى الاسناد الذي تقاس بالنسبة طاقة الوضع هو سطح الأرض**

7. **طاقة وضع الجسم دائما تساوي الشغل المبذول على رفع الجسم مسافة رأسية h ضد الجاذبية الأرضية وتساوي** $(U = m\ g\ h)$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

1. كرة كتلتها ($2.5\ kg$) على سطح الأرض، إذا أصبحت على ارتفاع ($40\ m$) من سطح الأرض، جد:

1. الشغل المبذول على الكرة.
2. التغير في طاقة وضعها، عندما تعود إلى ارتفاع ($10\ m$) عن سطح الأرض

2. تسحب قوة ($400N$) جسماً كتلته ($15kg$) نحو قمة أعلى مستوى مائل، بزاوية 30عن الأفقي، مسافة ($10m$) فإذا كان المستوى خشناً، ومعامل الاحتكاك الحركي 0.2، جد:

1. شغل القوة المؤثّرة.
2. شغل قوة الاحتكاك.
3. شغل قوة الجاذبية الأرضية .
4. سرعة الجسم لحظة وصوله أعلى المستوى .

3. يتسلق رجل كتلته ($75\ kg$) حبلاً رأسياً ارتفاعه ($12\ m$) بسرعة ثابتة مقدارها ($0.3\ m/s$) ، جد:

1. القوة التي يجب أن يؤثر بها الرجل .
2. الشغل الذي يبذله الرجل لتسلق الحبل .
3. التغير في طاقة وضع الرجل عندما يصل نهاية الحبل .

نشاط (2)

- **اختر الإجابة الصحيحة:**

1. قذف جسم كتلته 2 kg رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية مقدارها 30 m/s بالتالي فأن التغير في طاقة وضع الجسم عندما يصل لأقصى ارتفاع يساوي :

أ) $300\ J$ ب) $1800\ J$ ج) $900\ J$ د) $600\ J$

2. سقط جسم كتلته 10kg من ارتفاع 1.8 m باتجاه سطح الأرض فإن طاقة وضع الجسم لحظة وصوله سطح الأرض تساوي :

أ) $36\ J$ ب) 0 ج) $180\ J$ د) $18\ J$

إرشادات للطالب:

ملاحظة :

- عند حساب التغير في طاقة الوضع نجد الفرق بين النهائي والابتدائي .
- عند حساب شغل الجاذبية الأرضية يجب مراعات اتجاه الازاحة بالنسبة لاتجاه قوة الجاذبية الأرضية
- يكون شغل الجاذبية الأرضية في مسار مغلق دائماً يساوي صفر .

الأهداف

1- أن يعرف الطالب الطاقة الميكانيكية.
2- أن يذكر الطالب نص قانون حفظ الطاقة الميكانيكية.
3- أن يوضح الطالب تحولات الطاقة لجسم يسقط في مجال الجاذبية الأرضية.
4- أن يميز الطالب بين النظام المحافظ والنظام غير المحافظ.
5- أن يحل الطالب مسائل على حفظ الطاقة الميكانيكية.

تلخيص المحتوى:

1. **الطاقة الميكانيكية** : هي مجموع طاقتي الحركة والوضع لجسم عند نقطة معينة

$$E = (U + K.E)$$

2. **الطاقة الميكانيكية** : الطاقة الميكانيكية الكلية لجسم متحرك تحت تأثير قوى محافظة تبقى ثابتة

$$E_a = E_b$$

$$(U_i + K.E_i)_a = (U_f + K.E_f)_b$$

3. **أمثلة على قوى محافظة :** قوة جذب الأرض للجسم (الوزن،) والقوة الكهربائيّة، وقوة المرونة (النابض).

4. **النظام غير المحافظ** : من أشهر القوى غير المحافظة قوة الاحتكاك وفي هذا النظام لا يبقى مجموع الطاقة الميكانيكية ثابتا

شغل القوى غير المحافظة $= \Delta E$ **وتعرف هذه العلاقة بنظرية(الشغل – الطاقة)**

حيث :

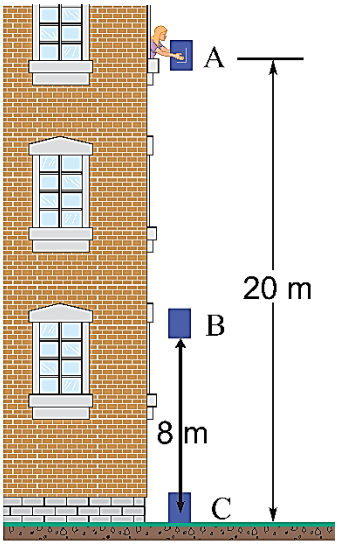
شغل القوى غير المحافظة هو المجموع الجبري لشغل جميع القوى غير المحافظة في النظام.

ΔE: التغير في الطاقة الميكانيكية للنظام $= \Delta K.E + \Delta U$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

في الشكل المقابل : سقط صندوق كتلته 2kg من السكون من ارتفاع 20 m بإهمال مقاومة الهواء احسب عند كل من النقاط (A ، B ، C) الموضحة بالشكل

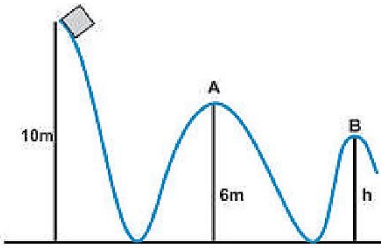


أ. طاقة الحركة للجسم.

ب. طاقة وضعه .

ج. طاقته الكلية (الميكانيكية)

نشاط (2)

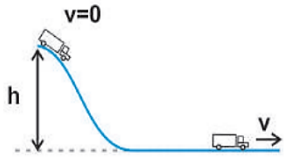


في الشكل المقابل ينزلق جسم كتلته $(1\ kg)$ على المنحنى مبتدئاً من السكون. ما سرعته عند النقطة A ،وإذا وصل النقطة Bبسرعة $12\ m/s$احسب الارتفاع h بفرض أن الاحتكاك مهمل .

نشاط (3)

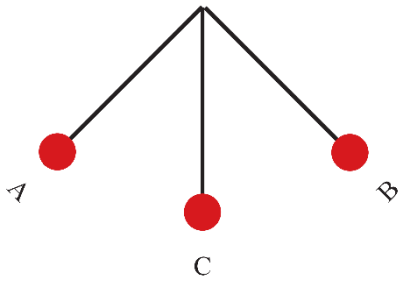
- **اختر الإجابة الصحيحة:**

1. في الشكل المجاور، تتحرك عربة كتلتها(m) من السكون تحت تأثير وزنها على سطح أملس. إن مقدار سرعتها عندما تصل إلى السطح الأفقي هو :



أ. $\sqrt{2mgh}$ ب. $\sqrt{mgh}$ جـ. $\sqrt{2gh}$

2. يبين الشكل المجاور ثلاثة مواضع لكرة معلّقة في نهاية خيط، تتحرك حركة توافقيّة بسيطة. فإذا كانت سرعة الكرة في النقطة(A) تساوي صفرا، فأي العبارات الآتية الصحيحة ؟

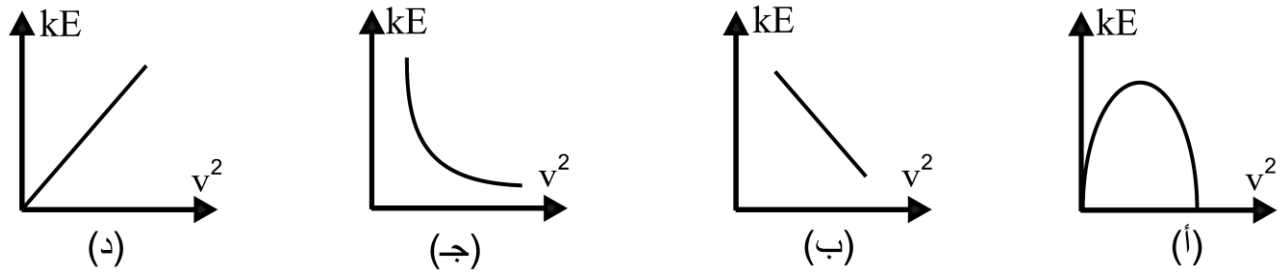


أ . طاقة وضع الكرة في(A) تساوي طاقة حركة الكرة في(C)
ب. سرعة الكرة في(A) تساوي سرعة الكرة في(B)
جـ. طاقة وضع الكرة في(B) تساوي طاقة وضع الكرة في(C)
د . طاقة وضع الكرة في(A) تساوي طاقة حركة الكرة في(C)

3. عند قذف جسم رأسيا لأعلى فإن :

أ) طاقة وضعه تتناقص وطاقة حركته تزداد
ب)طاقة وضعه تزداد وطاقة حركته تتناقص
ج) كلا من طاقة وضعه وطاقة حركته تتناقص
د) كلا من طاقة وضعه وطاقة حركته تزداد

4.أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين طاقة الحركة(kE) ومربع السرعة (v^2) التي يتحرك بها جسم هو:



إرشادات للطالب :

1.الطاقة الميكانيكية محفوظة لا تعني أن مقدار طاقة حركة الجسم محفوظة بل أن أي نقص في طاقة الحركة يقابلها زيادة في طاقة وضع الجسم بحيث يبقى مجموعهما مقدار ثابت .

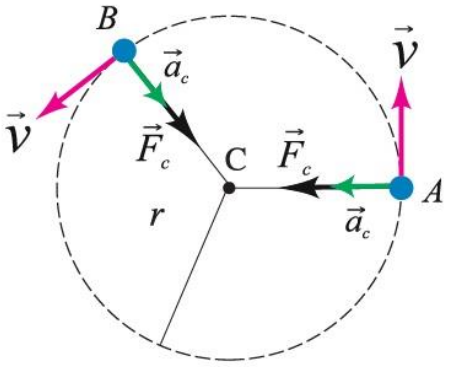
2.عند سقوط جسم رأسياً لأسفل أو قذفه رأسياً لأعلى فإنه يمكن حساب السرعة التي قذف بها باستخدام العلاقة $v = \sqrt{2gh}$ بشرط أن تكون السرعة النهائية هي السكون حيث أن h هو الارتفاع الذي يصل اليه أو يسقط منه الجسم .

الأهداف	1- أن يعرف الحركة الدورانية. 2- أن يعرف الحركة الدائرية . 3- أن يوضح مفهوم القوة المركزية. 3- أن يحسب الطالب التسارع المركزي . 5- أن يحسب الطالب القوة المركزية .

تلخيص المحتوى:

1. الجسم الجاسئ : هو الجسم الذي لا تتغير أبعاده الهندسية عند التأثير عليه بقوى خارجية مثل الكرات الفولاذية.

2.تعريف الحركة الدورانية: دوران جسم جاسئ حول محور معين يمر في مركز الجسم أو خلال أحد نقاطه.



3.تعريف الحركة الدائرية المنتظمة : هي حركة جسم على مسار دائري بنصف قطر ثابت وسرعة ثابتة مقدارا متغيرة اتجاها.

4. التسارع المركزي(ac): هو التسارع الذي ينشأ في الجسم المتحرك على مسار دائري وينتج بسبب تغير اتجاه السرعة ويكون دائماً باتجاه المركز ويحسب من العلاقة $a_c = \frac{v^2}{r}$

5. القوة المركزية (Fc): هي القوة اللازمة للمحافظة على حركة جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة، وتكون دائما عموديه على حركة الجسم لذلك هذه القوة لا تبذل شغلا، والقوة المركزية تكون دائما باتجاه مركز الحركة. وتحسب من العلاقة $F_c = m\,a_c$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

أكمل الفراغ بما يناسبه

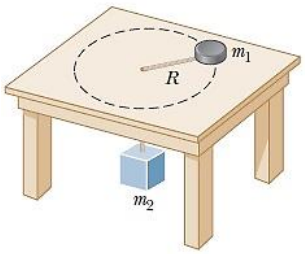
1. اتجاه القوة المركزية في الحركة الدائرية المنتظمة باتجاه _____
2. تسمى الحركة الدائرية حركة دورانية عندما يقع _____ _____ خارج الجسم.
3. عندما يقطع الجسم أقواسا متساوية الطول من دائرة خلال فترات زمنية متساوية فان حركته _____

_____

نشاط (2)

2. جسم كتلته 1kg يتحرك في مسار دائري منتظم نصف قطره 2 m ، وكان مقدار السرعة الخطية المماسيه لهذا الجسم تساوي 2 m/s، احسب:
   أ) مقدار التسارع المركزي لهذا الجسم.
   ب) مقدار القوة المركزية.
   ج) شغل القوة المركزية.
   د) مقدار القوة المركزية إذا أصبحت سرعة الجسم ثلاث أمثال ما كانت عليه مع ثبوت نصف القطر.

2. يرتبط حجر كتلته (25 g) بطرف خيط ويدور في دائرة نصف قطرها (1 m) على سطح طاولة أفقية ملساء، ويمر الطرف الاخر للخيط من ثقب من مركز الطاولة وتتدلى منه كتلة مقدارها (1 kg) كما في الشكل بحيث يبقى الجسم المتدلي في حالة اتزان بينما يدور الحجر على الطاولة، جد:



أ) مقدار القوة المركزية المؤثرة في الحجر.
ب) مقدار سرعة الحجر المماسيه.

نشاط (3)

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

1- العوامل التي تعتمد عليها القوة المركزية المؤثرة على جسم يتحرك في مسار دائري منتظم:
أ) كتلة الجسم ب) السرعة المماسيه للجسم
ج) نصف قطر المسار الدائري الذي يسلكه الجسم د) جميع ما سبق

2- من الأمثلة على الحركة الدائرية :
أ) دوران الأرض حول الشمس ب) دوران الالكترون حول النواة
ج) دوران كتلة مربوطة بخيط د) جميع ما ذكر

3- يتحرك جسم كتلته m في مسار دائري نصف قطره r بسرعة خطية مقدارها v ، فاذا زادت سرعته للضعف مع بقاء نصف قطره ثابتاً، فان القوة المركزية المؤثرة عليه:
أ) تقل للنصف ب) تزداد للضعف ج) تزداد الى أربع أمثال د) تقل الى للربع

4- حجر مربوط بخيط ويدور حركة دائرية منتظمة في مستوى أفقي، فاذا قطع الخيط فان الحجر:
أ) يستمر بحركته حول المركز بنفس السرعة
ب) يستمر بحركته حول المركز بسرعة أقل
ج) يسقط مباشرة على الأرض.
د) يتحرك بخط مستقيم باتجاه السرعة الخطية.

نشاط (4)

علل لما يأتي: الشغل المبذول من القوة المركزية المؤثرة على جسم يتحرك في مسار دائري منتظم يساوي صفراً

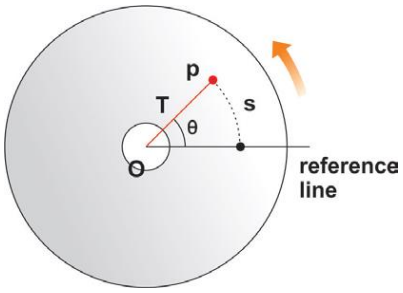
إرشادات للطالب:

5. يمكن حساب القوة المركزية من خلال العلاقة التالية $F_c = m\, a_c$
6. يمكن حساب التسارع المركزي من خلال العلاقة التالية $a_c = \frac{v^2}{r}$
7. التسارع المركزي للحركة الدائرية المنتظمة متغير

الأهداف

1- أن يحسب الازاحة الزاوية .
2- أن يحسب السرعة الزاوية (التردد الزاوي)
3- أن يحسب التسارع الزاوي المتوسط واللحظي.
4- أن يحسب التسارع الزاوي للحركة الدائرية المنتظمة.

تلخيص المحتوى:



1. الزاوية نصف قطرية (الازاحة الزاوية)θ : هي الزاوية المركزية التي تقابل قوس $\theta = \frac{S}{r}$

2. متوسط السرعة الزاوية $(\Delta\omega)$: المعدل الزمني للتغير في الازاحة الزاوية

$$\Delta\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

3. السرعة الزاوية (ω) : هي الازاحة الزاوية التي يدورها الجسم في وحدة الزمن، ووحدتها في النظام الدولي هي راديان/ ثانية (rad /s) وتساوي $\omega = \frac{\theta}{t}$

4. تقاس السرعة الزاوية بوحدات مختلفة مثل دورة/ ثانية أو دورة / دقيقة، عند التحويل من دورة / ثانية الي راد /ث نضرب في $(\pi 2)$ ، وعند التحويل من دورة / دقيقة الى راد/ث نضرب في $(\frac{2\pi}{60})$

5. السرعة الزاوية اللحظية: السرعة الزاوية لجسم يدور على مسار دائري في لحظة معينة.

6. التسارع الزاوي المتوسط(α): المعدل الزمني للتغير في السرعة الزاوية $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$

7. التسارع الزاوي اللحظي: متوسط التسارع الزاوي خلال فترة زمنية قصيرة

8. معادلات الحركة الدائرية بتسارع زاوي ثابت

$$\omega_f = \omega_i + \alpha t$$
$$\theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$
$$\omega_f{}^2 = \omega_i{}^2 + 2\alpha\theta$$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

أكمل الفراغ بما يناسبه

1. تقاس الازاحة الزاوية بوحدة _____
2. تقاس السرعة الزاوية بوحدات قياس منها _ _____ و _____
3. تقترب السرعة الزاوية المتوسطة من السرعة الزاوية اللحظية عندما تصبح الفترة الزمنية ___
4. اذا كان تردد جسم هو 100 هيرتز، فان عدد الدورات التي يصنعها الجسم خلال 0.5 ثانية تساوي _____
5. جسم يعمل 100 دورة خلال خمس ثواني، فان الزمن الدوري للجسم بوحدة الثانية يساوي _____

نشاط (2)

3. جسم يدور في مسار دائري منتظم نصف قطره 28cm بسرعة زاوية مقدارها (5400 rev/min)، احسب:
   أ) الزمن الدوري للحركة. ب) مقدار السرعة الزاوية للجسم.

2- يتحرك جسم في مسار دائري قطره 5cm بتسارع زاوي منتظم $10\ rad/s^2$ ، أوجد بعد أربع ثواني من انطلاقه من السكون كلا من :

أ) السرعة الزاوية.

ب) الازاحة الزاوية.

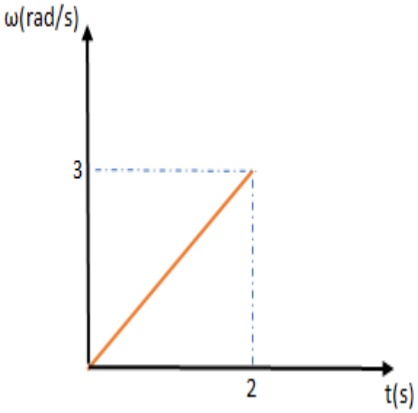
ج) عدد الدورات المنجزة.

3. تدور عجلة بتسارع زاوي منتظم مقداره ($3.5\ rad/s^2$)، فإذا كانت السرعة الزاوية عند بداية الحركة تساوي($2\ rad/s$)، احسب:

أ) الازاحة الزاوية التي تدور بها العجلة من بداية الحركة الى زمن قدره ثانيتين.

ب) مقدار السرعة الزاوية عند مرور 5s من بداية الحركة.

4- يبين الشكل المجاور العلاقة بين السرعة الزاوية والزمن لجسم يتحرك بتسارع زاوي منتظم، احسب ما يأتي:



أ) السرعة الزاوية للجسم بعد مرور 5 ثواني.
ب) عدد الدورات التي يدورها الجسم خلال 10 ثواني

5- يتحرك جسم في مسار دائري نصف قطره 20cm وكانت معادلة سرعته الزاوية (بوحدة راد/ ث) تكتب بالصورة التالية ($\omega = 4t + 2$) حيث t الزمن بالثانية، احسب بدء من السكون:
أ) السرعة الزاوية بعد ثانيتين.
ب) التسارع الزاوي خلال ثانيتين .
ج) الازاحة الزاوية بعد ثانيتين.

نشاط (3)

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

1- عندما تدور مروحة بسرعة زاوية مقدارها (60 π rad/s) فان زمنها الدوري بوحدة الثانية يساوي:

أ) 30 ب) 1/30 ج) 1/60 د) 60

2- تغيرت السرعة الزاوية لجسم بمقدار 15 راد/ ثانية خلال 3 ثواني، فان تسارعه الزاوي بوحدة راد / ث ^{2} تساوي:

أ) 45 ب) 5 ج) 0.2 د) 2

3- يتحرك جسم حركة دائرية منتظمة بحيث يعمل 100 دورة في 10 ثواني، فان سرعته الزاوية بوحدة راد / ثانية تساوي:

أ) 2 π ب) 20 π ج) 0.2 π د) π

4- قرص دوار نصف قطرة 2 متر يعمل دورتان كل ثانية، فاذا عمل القرص خمس دورات، فان الزاوية التي تمسحها نقطه على محيطه بوحدة الراديان تساوي:

أ) 31.4 ب) 1.57 ج) 3.14 د) 6.28

5- في حركة القرص المرن(منتظمة)، أي العبارات الاتية صحيحة فيما يتعلق لثلاث نقاط تقع على ابعاد مختلفة من محور الدوران:

أ) السرعة الخطية ثابتة ب) السرعة الزاوية متغيرة

ج) التسارع الزاوي متساوي د) السرعة الخطية والزاوية متغيرة

إرشادات للطالب:

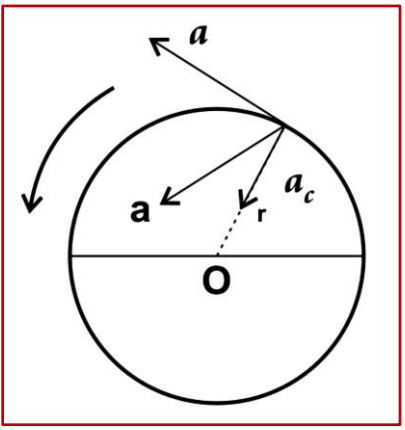
ملاحظة :

4. يحسب التردد الدوراني من خلال العلاقة $\omega = 2\pi f$
5. لحساب عدد الدورات التي يدورها جسم أو نقطة واقعة على جسم من خلال أن عدد الدورات = $\frac{\theta}{2\pi}$

الأهداف

1- أن يستنتج العلاقة الرياضية بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية .
2- أن يستنتج العلاقة الرياضية بين التسارع المماسي والتسارع الزاوي.
3- أن يحل مسائل حسابية تربط بين متغيرات الحركة الانتقالية والدورانية.

تلخيص المحتوى:



1. العلاقة التي تربط السرعة الخطية بالسرعة الزاوية هي $v=\omega r$
2. العلاقة التي تربط بين التسارع المماسي والتسارع الخطي هي $a=r\alpha$
3. العلاقة التي تربط بين التسارع المركزي والسرعة الزاوية له عندما يتحرك جسم على مسار دائري بسرعة منتظمة $a_c=r\omega^2$

الأنشطة والتدريبات:

نشاط (1)

1- يتسارع قرص نصف قطره 20cm، بدءاً من السكون فأصبحت سرعته الزاوية 100rad/s خلال 20s، احسب:

أ) التسارع المركزي لنقطة على محيطه.

ب) التسارع الزاوي للأسطوانة.

2- يدور قرص دائري حول مركزه بسرعة منتظمة، بحيث يصنع 250 دوره / ثانية، احسب:

أ) السرعة الخطية لنقطة تقع القرص تبعد مسافة 5cm عن مركز القرص.

ب) التسارع المركزي.

3- يتحرك جسم في مسار دائري نصف قطره 2cm بعجلة مماسيه مقدارها $2.5m/s^2$ عند البدء عندما كانت سرعته الزاوية 2rad/s، أوجد بعد خمس ثواني :

أ) الازاحة الزاوية

ب) عدد الدورات المنجزة

ج) السرعة الخطية.

4- جسم يتحرك في مسار دائري تحت تأثير قوة تجبره على الحركة الدائرية مقدارها 20N، فاذا قل نصف قطر الدوران الى النصف وزادت سرعته الزاوية للضعف. كم يصبح مقدار القوة؟

نشاط (2)

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

1- جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة على محيط دائرة قطرها 4m بحيث كان يصنع 150 دورة خلال نصف دقيقة، فان سرعته الخطية بوحدة m/s تساوي:

أ) 6.28 ب) 62.8 ج) 125.8 د) 400

2- جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة بتسارع $2rad/s^2$ فإذا انطلق من نقطة المرجع بسرعة زاوية مقدارها 5rad/s ، فإن الزاوية التي يمسحها نصف القطر خلال 3s بوحدة الراديان:

أ) 6 ب) 18 ج) 24 د) 30

3- إذا تحرك قرص دور بسرعة منتظمة احدى العبارات التالية صحيحة:

أ) السرعة الخطية المماسية متساوية ب) التسارع الزاوي يساوي صفرا

د) التسارع المركزي ثابت د) السرعة الزاوية متغيرة

إرشادات للطالب:

ملاحظة :

- اذا تحرك الجسم في مسار دائري بسرعة منتظمة فان التسارع المماسي والتسارع الزاوي يساو صفرا.
- يمكن حساب القوة المركزية من خلال العلاقة التالية $F_c = m\, r\, \omega^2$

بسم الله الرحمن الرحيم

امتحان نهايــة الفصــل الدراسـي الأول

السـؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي: **(5 درجات)**

1. **المساحة المحصورة تحت منحنى القوة – الإزاحة تمثل:**

أ) القدرة ب) الشغل ج) السرعة د) التسارع

2. **عندما يتحرك المصعد لأسفل بتباطؤ فإن قوة رد الفعل (قراءة الميزان) لجسم داخل المصعد:**

أ) تساوي وزنه الحقيقي ب) أكبر من وزنه الحقيقي ج) أصغر من وزنه الحقيق د) تساوي صفر

3. **حاصل الضرب التقاطعي لمتجهين يساوي صفراً إذا كان المتجهان:**

أ) متوازيين ب) متعامدين ج) يحصران بينهما زاوية منفرجة د) متقاطعين

4. **عند انزلاق جسم كتلته (4Kg) على سطح مائل خشن، يميل عن الأفق بزاوية 37^o بسرعة ثابتة فإنه يتعرض لقوة احتكاك:**

أ) 24 N ب) 32 N ج) 40 N د) 10 N

5. **إذا كان زمن (10) اهتزازات لجسم مثبت في نهاية نابض يتحرك حركة توافقية بسيطة هو (10 s)، فإن السرعة الزاوية لحركة الجسم بوحدة rad/s تساوي:**

أ) 6.3 ب) 2 ج) 1.57 د) 12.6

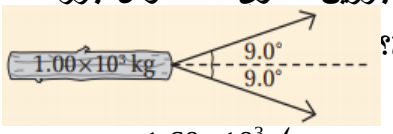
6. **يتحرك جسم نقطي على مسار دائري طول نصف قطره 25 m بزاوية 30°، فما المسافة التي يقطعها الجسم على المسار؟**

أ) 1.2 m ب) 7.5 m ج) 13 m د) 750 m

7. **تسحب قوة (240 N) جسماً مسافة (3 m) باتجاهها خلال دقيقتين، فإن مقدار قدرة هذه الآلة بوحدة watt يساوي:**

أ) 2.5 ب) 4 ج) 6 د) 12

8. **يسحب جذع شجرة كتلته $1.00\times10^3\ kg$ بجرارين. إذا كانت الزاوية المحصورة بين الجرارين تساوى 18° ، وكل جرار يسحب بقوة $8.00\times10^2\ N$، فما مقدار القوة المحصلة التي سيؤثران بها في جذع الشجرة؟**

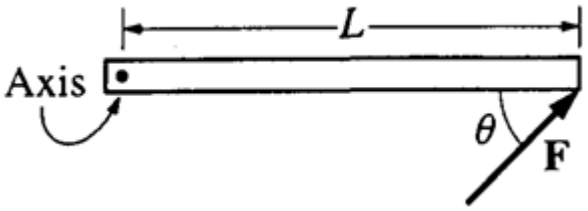


أ) 250 N ب) 1.52×10^3 ج) 1.58×10^3 د) 1.60×10^3

9. قوتان متساويتان مقدارهما F تؤثران على جسم فإذا كان مقدار محصلتهما يساوي $\frac{F}{3}$ فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي

أ) $\cos^{-1}(\frac{17}{18})$ ب) $\cos^{-1}(\frac{2}{3})$ ج) $\cos^{-1}(\frac{8}{19})$ د) $\cos^{-1}(-\frac{1}{3})$

10. في الشكل المقابل لو أصبحت القوة عمودية فعلى أي بعد من محور الدوران يجب أن تأثر ليبقى عزمها ثابتا



أ) L ب) $\frac{L}{2}$ ج) $L\sin(\theta)$ د) $L\cos(\theta)$

السـؤال الثــاني : **(6 درجات)**

أ) وضح المقصود بكل من المفاهيم الآتية: **(3 درجات)**

1. خاصية القصورالذاتي:.....

2. مركز الثقل:.....

3. السرعة الزاوية:.....

(ب): يدور قرص حول مركزه بسرعة دائرية منتظمة، بحيث يعمل 40 rev/min ، احسب: **(3 درجات)**

1. السرعة الزاوية للقرص.
2. الزمن الدوري للقرص.
3. السرعة الخطية لنقطة على القرص تبعد 20 cm عن مركزه.
4. التسارع المركزي.

السـؤال الثـالث : **(7 درجات)**

(أ) فسر ما يأتي تفسيراً علمياً : **(4 درجات)**

1. لا يمكن تحصيل قوتي الفعل ورد الفعل.

.....

2. ينعدم عزم القوة أحياناً مهما كبرت قيمتها.

.....

3. إذا كان تسارع الجسم يساوي صفراً فلا يعني ذلك عدم وجود قوى تؤثر فيه.

.....

4. شغل قوة الاحتكاك يكون سالباً.

.....

ب) أثرت قوة مقدارها (240 N) في جسم ساكن, كتلته (4 Kg)، فحركته باتجاهها مسافة (0.5m)، جد:

(3 درجات)

1. التغير في الطاقة الحركية للجسم.
2. السرعة النهائية للجسم.

السـؤال الرابع: **(6 درجات)**

أ) يرتكز عمود منتظم طوله (6m) ووزنه (36N) في وضع أفقي على حاملين: أحدهما يبعد (1m) عن أحد الطرفين والآخر يبعد (2m) عن الطرف الآخر. أوجد قوة التلامس العمودية من الحاملين. ثم أوجد الثقل الذي يعلق من الطرف الآخر حتى يكون العمود على وشك الانقلاب.

(3 درجات)

ب) ينزلق جسم كتلته(10 Kg) على مستوى مائل خشن, يميل عن الأفقي بزاوية 37° ، وكانت قوة الاحتكاك بين الجسم والمستوى (40 N). أجب عما يأتي:

(3 درجات)

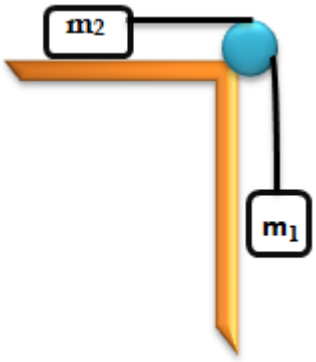
1. ما التسارع الذي يتحرك به الجسم؟
2. ما مقدار أقل قوة تلزم ليصبح الجسم على وشك الحركة نحو أعلى المستوى؟

السـؤال الخـامس: **(6 درجات)**

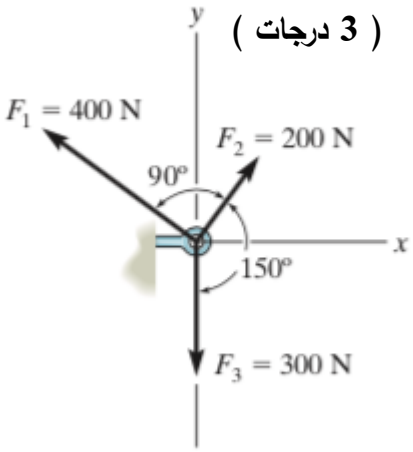
أ) في الشكل المجاور صندوق كتلته $m_2 = 0.4\ Kg$ على سطح خشن، مربوط بخيط على بكرة ملساء وعلق بالطرف الآخر كتلة مقدارها $m_1 = 0.2\ Kg$ ، إذا علمت أن معامل الاحتكاك الحركي بين الكتاب والسطح $\mu_K = 0.2$.

(3 درجات)

1. أثبت أن تسارع المجموعة يعطى بالعلاقة $a = g(\frac{m_1 - \mu\kappa\, m_2}{m_1 + m_2})$
2. احسب التسارع.
3. احسب الشد في الحبل.



ب) **جد محصلة القوى المبينة في الشكل المجاور، مقداراً واتّجاهاً.** **(3 درجات)**



انتهت الأسئلة

تطلب من مكتبة زهور الأقصى
رفح - الشابورة - شارع النخلة بالقرب من مفترق الدخني
0599739185