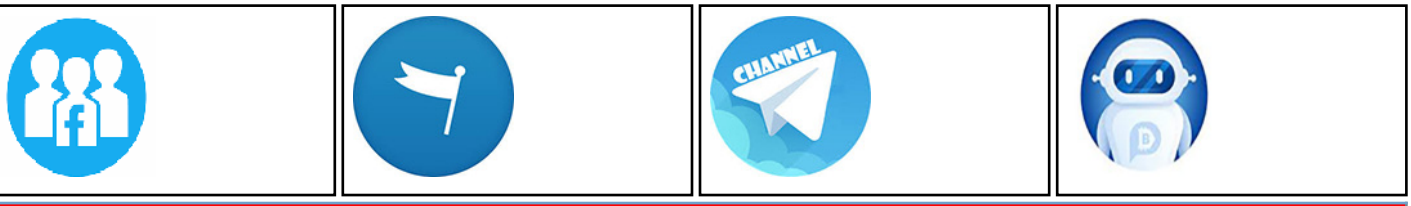
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

الملف ملزمة أنشطة مقرر فيز 210

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي



روابط مواد الصف الثاني الثانوي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الأول

1	مسائل حصة المراجعة في الاحتكاك
2	شرح درس الاحتكاك
3	تابع الاحتكاك احتمالات أخرى للحركة على المستوى الأفقي
4	شرح درس تابع الاحتكاك بعض احتمالات الحركة على المستوى المائل
5	كراسة التدريبات والأنشطة المدرسية مقرر فيز 210(كيم وحيا)

اتفاقية المعلم والطلاب

- **أتعهّد أنا الطالب بالالتزام بما يلي:**

1. الالتزام بالحضوروالمغادرة في الوقت المحدّد.
2. توفير الأدوات اللازمة للحصة.
3. الانتباه للدّرس والمشاركة بفاعليّة.
4. الاحترام المتبادل ركيزة أساسيّة في الحصّة.
5. عدم التردّد في السّؤال وطلب المساعدة.
6. الاستئذان من خلال رفع اليد قبل المشاركة.
7. عدم الاستئذان للخروج أثناء الحصة إلا للحالات الضرورية.
8. المُحافظة على البيئة الصّفيّة المُناسبة.

- **ملحوظة:-** الالتزام بما ورد سيزيد من تحصيلك الدراسي ويرفع معدلك

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

اسم الطالب:		توقيع الطالب:	
الصف:		الرقم الاكاديمي:	
المقرّر:		معلّم المقرّر:	أ/ عاطف لوقـــا

منسق قسم العلوم	المدير المساعد	مدير المدرسة
أ. رضا احمد	أ. عمر بو مسامح	أ. ياسر إبراهيم بني حماد

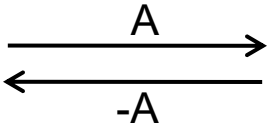
الفصل الأول: القوى في بُعدين - 1-1: المتجهات (المحصلة بطريقة بيانية)

1) أكمل العبارات الآتية:

1- يمثل المتجه بـ..... طوله يمثل ..... واتجاهه يمثل .....

2- تتساوى المتجهات إذا كانت لها نفس ..... و ..... (حتى لو لم يكن لها نفس نقطة البداية)

3- المتجه A = المتجه A– عددياً ولكنه .....

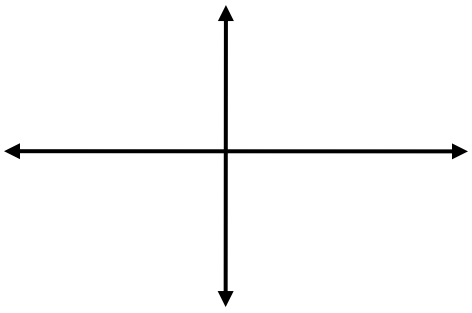


2) تحديد الزوايا في المتجهات بطريقة جغرافية: تقدر جهة الاسناد للمحاور العمودية كما بالشكل

3) ارسم المتجهات الآتية:

1- قوة مقداها 5N بزاوية 15 شمال الشرق	2- إزاحة مقداه 100 km بزاوية 30 شرق الشمال	3- سرعة قيمته 88 m/s بزاوية 55 غرب الجنوب

4) ارسم المتجهات الآتية على النظام الإحداثي المبين (استخدم مقياس الرسم 1 cm لكل 5 N)



1- A = 10 N بزاوية 30º شمال الشرق

2- B = 25 N بزاوية 50º غرب الشمال

3- C = 15 N بزاوية 23º جنوب الغرب

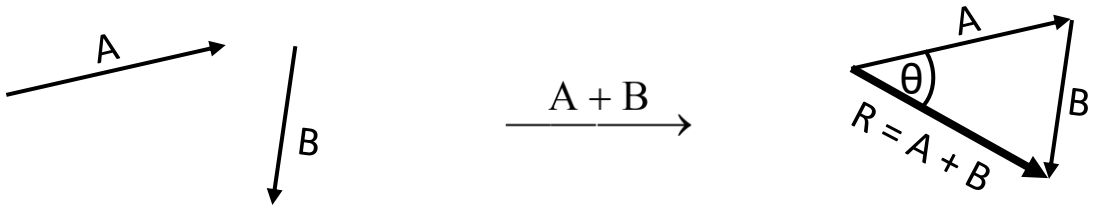
4- D = 5 N بزاوية 33º شرق الجنوب

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

الفصل الأول: القوى في بُعدين - 1-1: المتجهات (المحصلة في بُعدين بيانياً)

محصلة متجهين دوريين (متقابلين رأس بزيل):

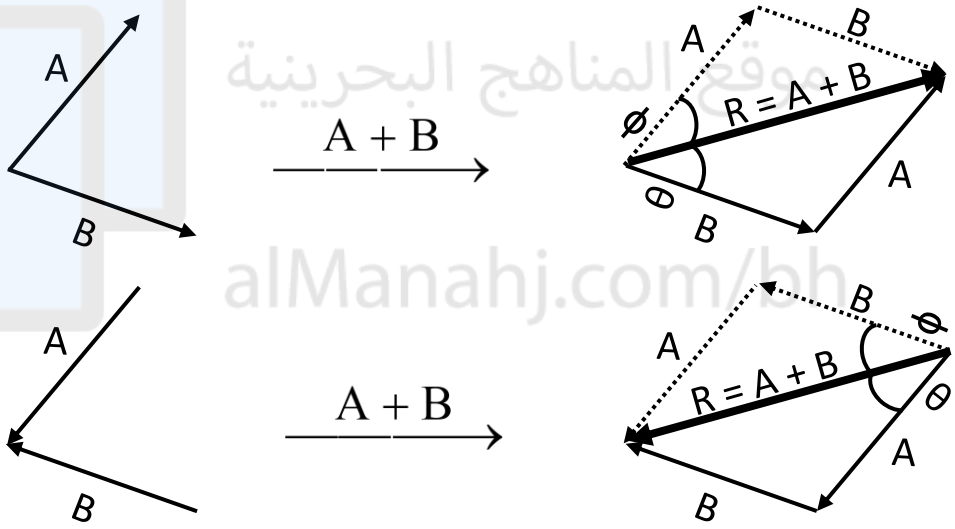
أ) قيمة المحصلة R = طول المتجه المرسوم من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الثاني
ب) اتجاه المحصلة R = الزوية θ بين زيل متجه المحصلة وزيل المتجه الأول



محصلة متجهين غير دوريين (متقابلين رأس برأس أو زيل بزيل):

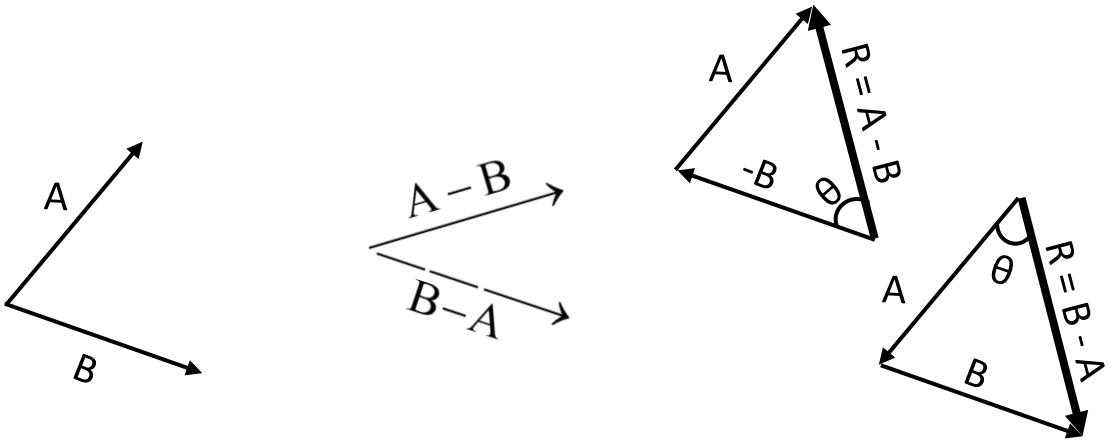
يُنقل أحدهما بنفس اتجاهه ليصبحا دوريين (متقابلين رأس بزيل) ثم تعُين المحصلة كالسابق

مثال: ارسم محصلة المتجهات حسب كل شكل:



طرح 2 متجه:

يُعكس اتجاه المتجه السالب (لأن (A-)- = A) ثم ثم تعُين المحصلة كالسابق



توزيع هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

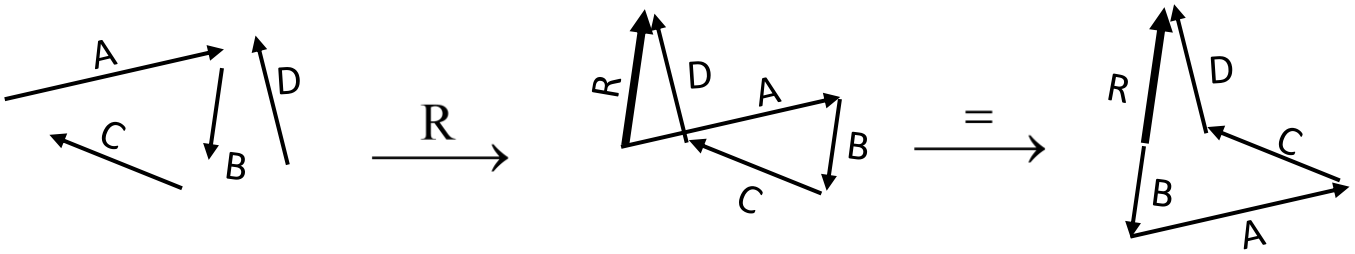
محصلة أكثر من 2 متجه:

تُرتب جميع المتجهات دورياً (رأس بزيل) ولا يشترط التوالي في الترتيب

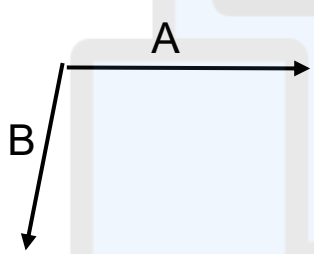
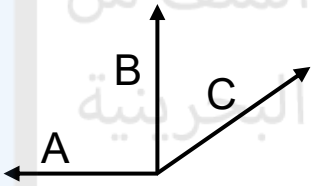
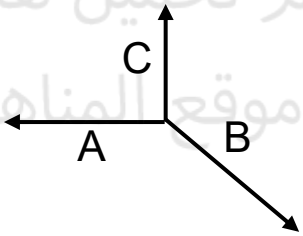
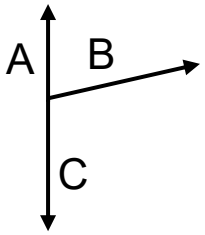
فيكون

أ) قيمة المحصلة R = طول المتجه المرسوم من ذيل أول متجه إلى رأس آخر متجه

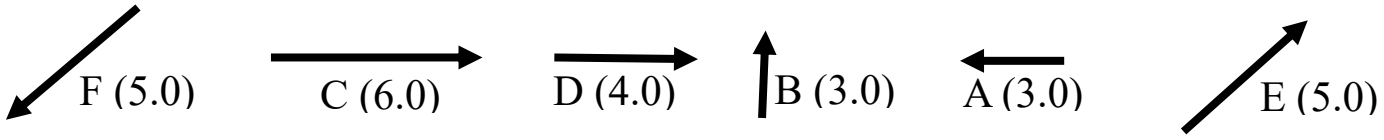
ب) اتجاه المحصلة R = الزوية θ بين زيل متجه المحصلة وزيل أول متجه



1) ارسم متجه المحصلة الناتج من جمع لمتجهات الآتية:

2) 1- أوجد بطريقة الرسم مجموع كل زوج من المتجهات التالية، علما بأن مقدار كل متجه واتجاهه مبينان في الشكل المقابل

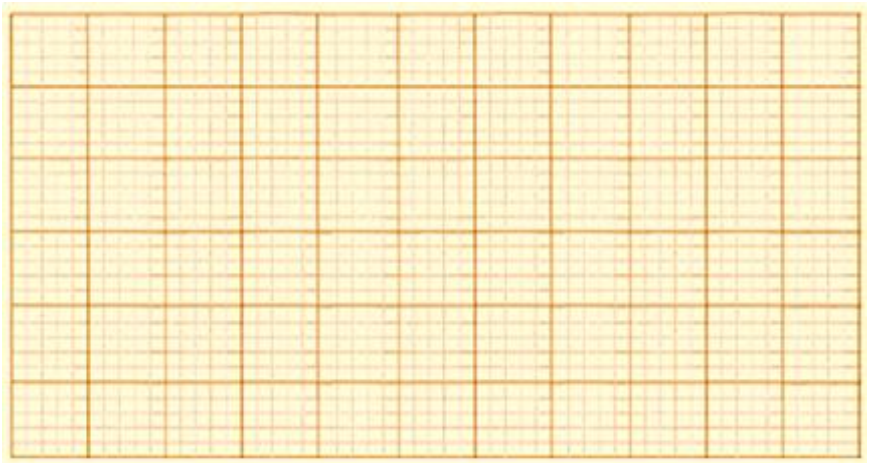


F ,E	A , C	C , D	D , A

3) تتحرك سيارة فتقطع إزاحة مقدارها 300m بزاوية 35º شمال الشرق ، ثم تقطع إزاحة مقدارها 50 m بزاوية 15º غرب الشمال ،بين بالرسم داخل المستطيل المجاور مقدار واتجاه إزاحة السيارة.
(ملاحظة : استخدم مقياس الرسم 1 cm لكل 50 m)

4) قطع مازن 6 km شرقاً ثم 2 km شمالاً أحسب مقدار واتجاه الازاحة المحصلة بطريقة الرسم

5) قطع هشام 8 km في اتجاه الغرب ثم سار 4 km في اتجاه شمال الشرق أحسب مقدار واتجاه الازاحة المحصلة بالرسم



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

الفصل الأول: القوى في بُعدين - 1-1: المتجهات (المحصلة في بُعدين جبرياً)

اتجاه المتجه:

الزاوية التي يصنعها المتجه مع محور X الموجب مقيسة في عكس اتجاه عقارب الساعة

الزاوية التي يصنعها المتجه مع محور X الموجب مقيسة في عكس اتجاه عقارب الساعة

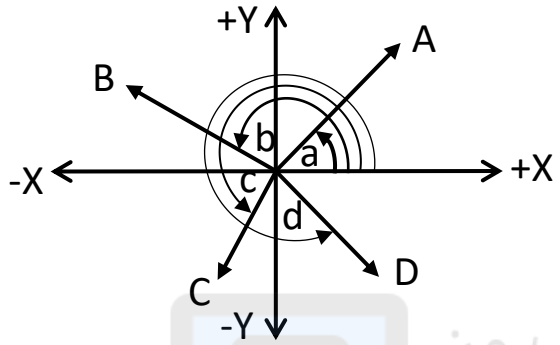
1- اتجاه المتجه A = $\hat{a}$

2- اتجاه المتجه B = $\hat{b}$

3- اتجاه المتجه C = $\hat{c}$

4- اتجاه المتجه D = $\hat{d}$

وتقاس جميع الزوايا عكس اتجاه عقارب الساعة (في اتجاه السهم المرسوم)



ثانياً: الزاوية بين متجهين:

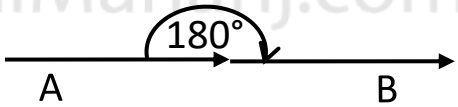
تقاس من رأس المتجه الأول إلى زيل المتجه الآخر

∴

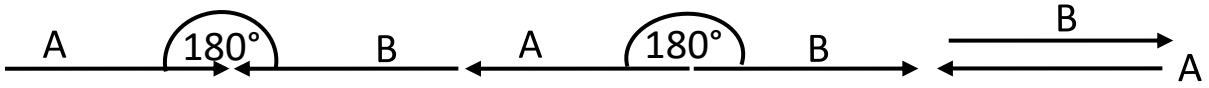
لو الزاوية بين متجهين = θ ⇐ الزاوية بين زيليهما أو رأسيهما = 180 – θ

∴

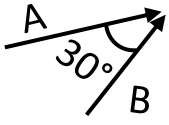
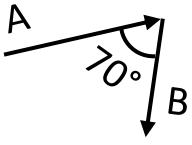
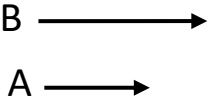
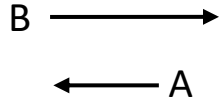
1- الزاوية بين متجهين متوازيين دوريين = 180° ⇐ الزاوية بين زيليهما أو رأسيهما = 0



2- الزاوية بين متجهين متوازيين غير دوريين = 0 ⇐ الزاوية بين زيليهما أو رأسيهما = 180°
(لأن رأس المتجه الأول لا يتقابل مع زيل المتجه الثاني)



1) حدد الزاوية بين كل متجهين وبين زيليهما ورأسيهما في الأشكال الآتية:

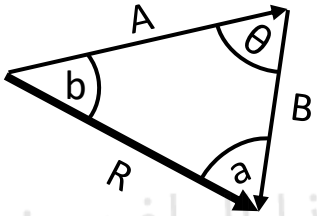
الشكل				
الزاوية بين المتجهين				
الزاوية بين زيليهما أو رأسيهما				

القانون العام: محصلة متجهين في بُعدين:

يرتبا دوريين فتكون المحصلة من زيل الأول إلى رأس الثاني ثم يُحسب

أ) مقدار المحصلة من قانون جيب التمام

ب) اتجاه المحصلة من قانون الجيب

حالة المتجهين	مقدار المحصلة (قانون جيب التمام)	اتجاه المحصلة (قانون الجيب)
دوريين		
	$R=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos\theta}$	$\frac{R}{\sin\theta}=\frac{A}{\sin a}=\frac{B}{\sin b}$
غير دوريين		
	$R=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos(180-\theta)}$ $=\sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}$	$\frac{R}{\sin(180-\theta)}=\frac{A}{\sin a}=\frac{B}{\sin b}$

تعريف قانون جيب التمام:

محصلة متجهين في اتجاه دوري واحد يساوي الجذر التربيعي لمجموع مربعي قيمتي المتجهين مطروحاً منه حاصل ضرب ضعفي قيمتي المتجهين في جيب تمام الزاوية بين المتجهين

تعريف قانون الجيب:

مقدار المحصلة مقسوماً على جيب الزاوية بين المتجهين يساوي مقدار أي من المتجهين مقسوماً على جيب الزاوية المقابلة له

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

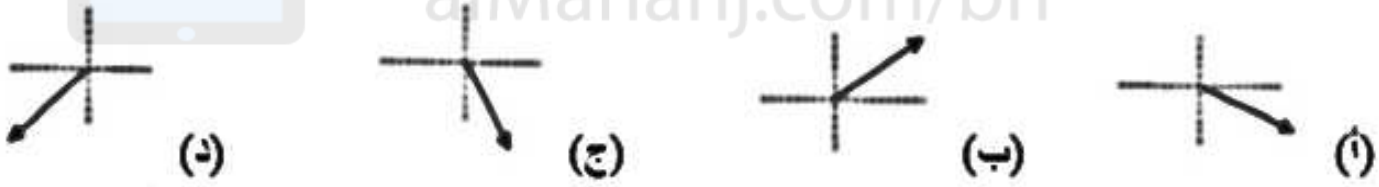
1) سار شخص 4.5 km في اتجاه ما ثم انعطف بزاوية 45° نحو اليمين وسار مسافة 6.4 km. أحسب مقدار واتجاه إزاحته

2) تحركت نملة على الرصيف فقطعت 5 mm نحو الجنوب ثم انعطفت نحو الجنوب الغربي فتحركت مسافة 4 mm ما مقدار إزاحة النملة؟

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
aMnahj.com/bh

3) **ارسم دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

1- إزاحة مقدارها 70 km باتجاه 60° جنوب الشرق، فإن الشكل التقريبي الذي يمثلها هو:



2- أي مما يلي يمثل مقدار محصلة A , B الموضحين في الشكل؟

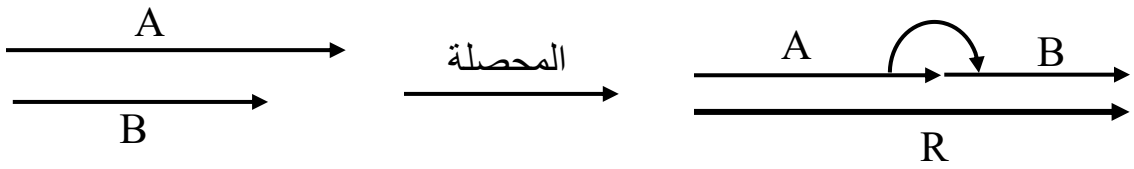
(أ) $R = 3^2 + 4^2 - 2(3)(4)\cos 50°$ (ب) $R = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2(3)(4)\cos 130°}$

(ج) $R = 3^2 + 4^2 - 2(3)(4)\cos 130°$ (د) $R = \sqrt{3^2 + 4^2 - 2(3)(4)\cos 130°}$

4) يمشي أحمد مسافة 0.40 km بزاوية 60° غرب الشمال، ثم يمشي 0.50 km غرباً. ما إزاحة أحمد؟

ثالثاً: حساب مقدار واتجاه محصلة متجهين في حالات خاصة

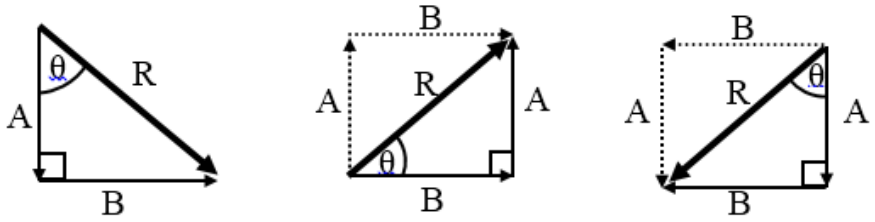
1- محصلة متجهين متوازيين (دوريين):

مقدار المحصلة (قانون جيب التمام)	اتجاه المحصلة (قانون الجيب)
	
$\because R=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos 180} \Rightarrow R=\sqrt{A^2+B^2+2AB}$ $\therefore R=\sqrt{(A+B)^2} \Rightarrow \boxed{R=A+B}$	في نفس الاتجاه

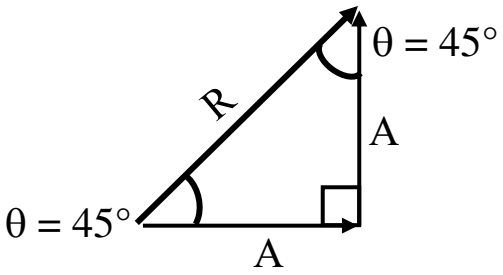
2- محصلة متجهين متوازيين (غير دوريين):

مقدار المحصلة (قانون جيب التمام)	اتجاه المحصلة (قانون الجيب)
$\because R=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos 0} \Rightarrow R=\sqrt{A^2+B^2-2AB}$ $\therefore R=\sqrt{(A-B)^2} \Rightarrow \boxed{R=A-B}$	في اتجاه المتجه الأكبر

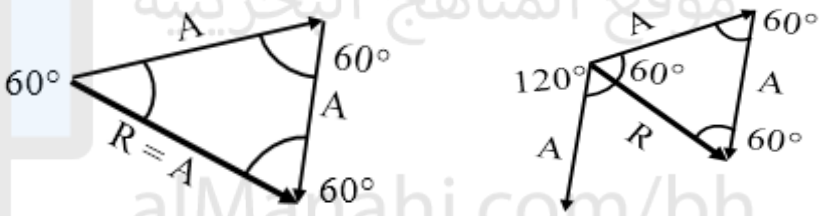
3- محصلة متجهين متعامدين (دوريين أو غير دوريين):

مقدار المحصلة (قانون جيب التمام)	اتجاه المحصلة (قانون الجيب)
	
$\because R=\sqrt{A^2+B^2-2AB\cos 90} \Rightarrow R=\sqrt{A^2+B^2-0}$ $\therefore \boxed{R=\sqrt{A^2+B^2}} \Rightarrow$ (قاذون فيثاغورس)	$\theta=\tan^{-1}\left(\frac{A}{B}\right)$ أو $\theta=\tan^{-1}\left(\frac{B}{A}\right)$

4- محصلة متجهين متساويين ومتعامدين (دوريين أو غير دوريين):

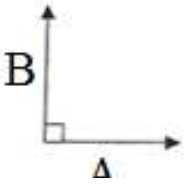
مقدار المحصلة (قانون جيب التمام)	اتجاه المحصلة (قانون الجيب)
	
$\because R = \sqrt{A^2 + A^2} \Rightarrow \boxed{R = \sqrt{2}A = 1.4A}$	تصنع زاوية 45° مع كل متجه

5- محصلة متجهين متساويين دوريين والزاوية بينهما = 60° أو غير دوريين والزاوية بينهما = 120

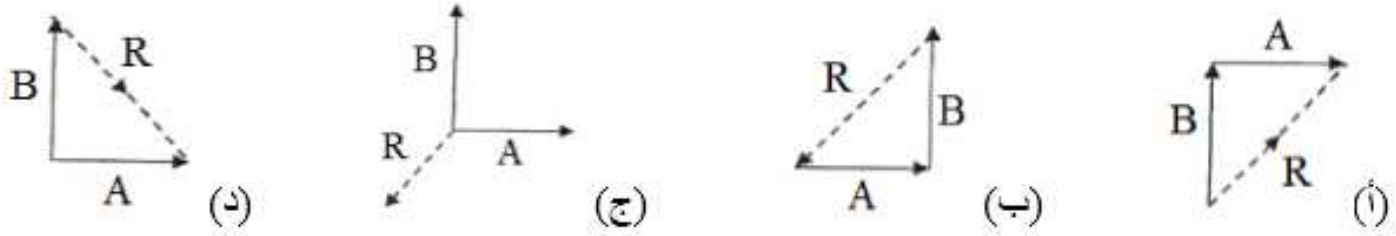
مقدار المحصلة (قانون جيب التمام)	اتجاه المحصلة (قانون الجيب)
	
$\boxed{R = A}$	تصنع زاوية 60° مع كل متجه

موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

1) <u>ارسم دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:</u>



يوضح الشكل المقابل المتجهين A , B يحصران بينهما زاوية 90° أي من الأشكال الآتية تمثل المتجه المحصل لهما R



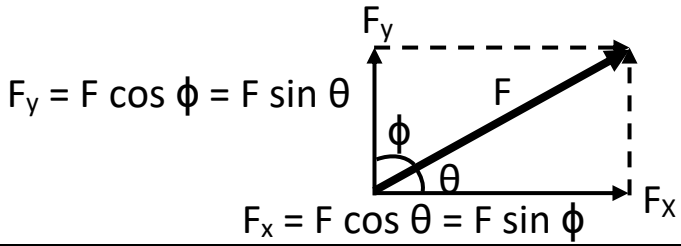
2) إزاحتان الأولى 25 km والثانية 15 km احسب مقدار واتجاه المحصلة عندما تكون الزاوية بينهما 90°

الفصل الأول: القوى في بُعدين - 1-1: المتجهات (تحليل المتجهات)

المقصود بتحليل المتجه:

تجزئة المتجه إلى مركباته (قيم المتجه على المحاور الإحداثية X , Y)

أو عملية الحصول على قيمة متجهين أو أكثر من متجه



مركبة المتجه في الاتجاه Y	مركبة المتجه في الاتجاه X	الزاوية المستخدمة في الحساب
$\because \sin\theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow \boxed{F_y = F\sin\theta}$	$\because \cos\theta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow \boxed{F_x = F\cos\theta}$	θ (مع محور X)
$\because \cos\phi = \frac{F_y}{F} \Rightarrow \boxed{F_y = F\cos\phi}$	$\because \sin\phi = \frac{F_x}{F} \Rightarrow \boxed{F_x = F\sin\phi}$	ϕ (مع محور Y)

1) أذكر المصطلح العلمي:

تجزئة المتجه إلى مركباته. (.....)

2) ضع علامة √ أو × أمام العبارات الآتية:

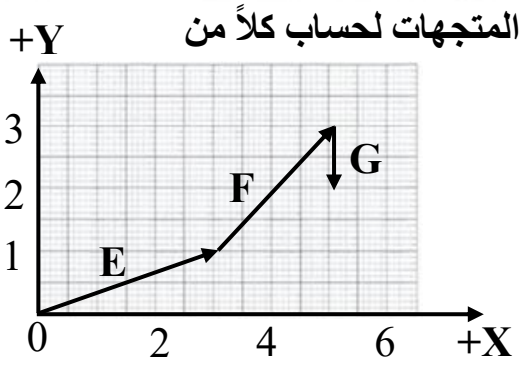
1- قد يكون طول المتجه الغير منطبق على المحور X أو Y أقصر من إحدى مركباته. ( )

2- إذا انطبق المتجه على المحور X أو Y فإن إحدى مركباته تساوي طوله والأخرى تساوي صفر. ( )

3) أوجد المركبة الأفقية والمركبة العمودية للمتجهات التالية:

المتجه	A (3.0) ←	B (3.0) ↑	C (6.0) →
المركبة الأفقية			
المركبة الرأسية			
المتجه	D (4.0) →	E (5.0) ↗	F (5.0) ↘
المركبة الأفقية			
المركبة الرأسية			

4) يبين الشكل المجاور ثلاث قوى E, F, G استعمل طريقة تحليل المتجهات لحساب كلاً من



أ) المركبة الأفقية لمحصلة هذه القوى

ب) المركبة الرأسية لمحصلة هذه القوى

ت) مقدار المحصلة

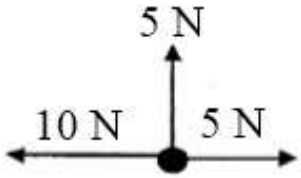
تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية

ث) اتجاه المحصلة

5) سيارة سرعتها 50 km/h تسير في اتجاه 60° شمال شرق. تم اختيار نظام إحداثيٍّ يشير فيه محور X الموجب في اتجاه الشرق ومحور Y الموجب في اتجاه الشمال. أي مركبتي متجه السرعة أكبر: التي في اتجاه المحور X أم التي في اتجاه المحور Y؟

6) تطير طائرة بسرعة 300 m/sec بزاوية 35° شمال الشرق. بدأت تهب عليها رياح سرعتها 50 m/s بزاوية 15° غرب الشمال. أحسب مقدار واتجاه محصلة سرعة الطائرة

7) ارسم دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:



1- تؤثر ثلاث قوى في الحلقة المبينة في الشكل ما مقدار القوة المحصلة؟

(أ) 5 N (ب) 7.1 N

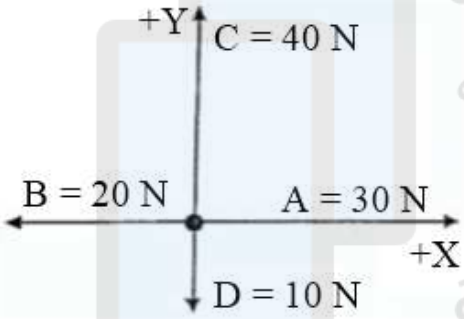
(ج) 11.1 N (د) 10 N

2- يؤثر خيط في صندوق كما في الشكل المجاور بقوة مقدارها 18 N وتصنع زاوية 34° بالنسبة للأفقي. ما مقدار المركبة الأفقية للقوة المؤثرة في الصندوق

(أ) 10 N (ب) 21.7 N

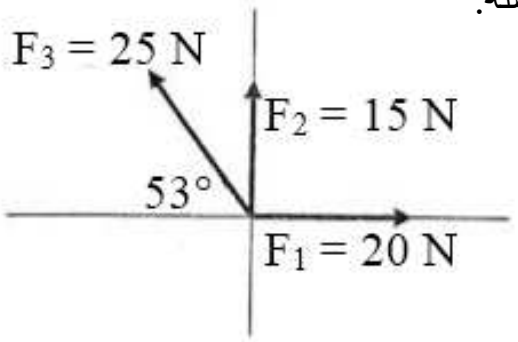
(ج) 15 N (د) 18.8 N

8) يوضح الشكل المقابل المتجهات A , B , C , D احسب محصلة المتجهات الأربعة مقداراً واتجاهاً بطريقة التحليل



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

9) أثرت ثلاث قوى في جسم كما هو موضح بالشكل احسب القوة المحصلة:

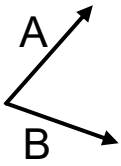


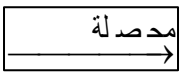
الفصل الأول: القوى في بُعدين - 1-1: المتجهات (القوة الموازنة)

تعريف القوة الموازنة:

هي القوة التي تجعل الجسم متزنًا، وتكون مساوية في المقدار لمحصلة القوى ومعاكسة لها في الاتجاه.

ارسم القوة الموازنة للقوتين المبينتين بالشكل المقابل ومنها عين اتجاه القوة الموازنة:





اتجاه القوة الموازنة:

1) ارسم دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1- القوة التي تؤثر في جسم لتجعله يتزن تسمى:

(أ) محصلة القوى (ب) قوة الاحتكاك الحركي

(ج) القوة الموازنة (د) قوة الجاذبية الأرضية

2- ما القوة الموازنة للقوتين $F_1 = 75$ N شرقاً و $F_2 = 50$ N غرباً؟

(أ) 25 N غرباً (ب) 125 N شرقاً

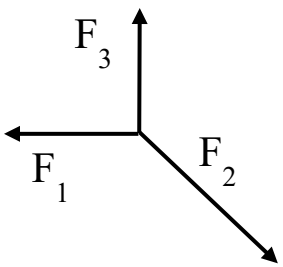
(ج) 90 N شمال الشرق (د) 25 N شرقاً

3- اذا كانت محصلة ثلاث قوى تساوي 18 N وباتجاه يصنع زاوية 30° مع محور X الموجب فما مقدار واتجاه القوة الموازنة للقوى الثلاث؟

(أ) 18 N و 180° مع محور X الموجب (ب) 18 N و 30° مع محور X الموجب

(ج) 18 N و 150° مع محور X الموجب (د) 18 N و 210° مع محور X الموجب

2) اوجد محصلة متجهات القوى بالشكل المقابل بالرسم فقط. ثم استنتج خصائص الشكل الذي تكونه متجهات القوى المتزنة ؟



يمكنك تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

يكون الجسم في حالة اتزان في حالتين فقط :

1- إذا كان ساكنًا
2- إذا كان متحركًا بسرعة منتظمة.

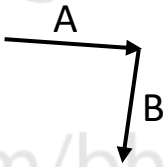
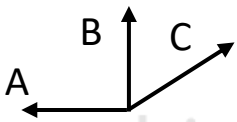
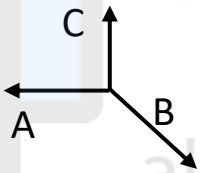
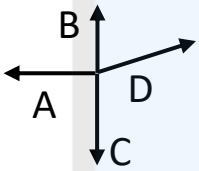
خصائص الجسم المتزن:

∵ محصلة القوى المؤثرة في الجسم = صفر

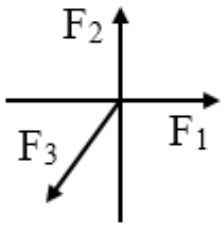
∴

1- محصلة القوى في اتجاه X = صفر
2- محصلة القوى في اتجاه Y = صفر
3- قيمة أي قوة = محصلة القوى الآخرى في المقدار وتعاكسها في الاتجاه
4- متجهات القوى المؤثرة عليه تمثل شكل مغلق
5- لا يتسارع ولذلك يكون الجسم ساكناً أو متحركاً بسرعة منتظمة في خط مستقيم

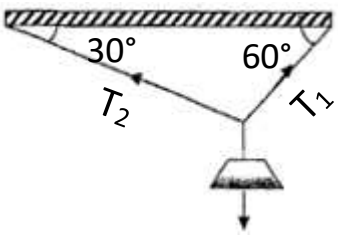
3) حدد حالة الجسم (متزن / غير متزن) المؤثرة عليه القوى الممثلة بالمتجهات الآتية:

متجهات القوى المؤثرة على الجسم				
محصلة القوى				
حالة الجسم				

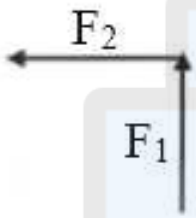
4) يتزن جسم تحت تأثير ثلاث قوى كما بالشكل فاذا علمت أن $F_1 = 16$ N و $F_2 = 12$ N احسب مقدار واتجاه القوة الثالثة F_3



5) في الشكل المقابل جسم كتلته 10 kg ربط بحبلين مثبتين بسقف غرفة احسب قوة الشد في كل حبل

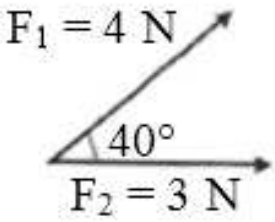


6) أحسب مقدار واتجاه القوة الموازنة للقوتين $F_1 = 60$ N شمالاً و $F_2 = 80$ N غرباً



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

7) ما مقدار واتجاه القوة الموازنة للقوتين $F = 3$ N , $F = 4$ N وتحصران بينهما $40°$ (لاحظ الشكل)



الفصل الأول: القوى في بُعدين -1-2: الاحتكاك والحركة

تعريف قوة الإحتكاك

قوة تنشأ بين سطحين متلامسين ساكنين أو متحركين

أو

القوة التي تمانع حركة الأجسام وتسبب تسارع الجسم في عكس إتجاه حركته

العوامل المؤثرة على قوة الإحتكاك:

1- **طبيعة السطحين المتلامسين**

⇐ يزداد الإحتكاك بزيادة خشونة السطوح

2- القوة العمودية بين السطحين المتلامسين

⇐ تناسب طردي

العوامل الغير مؤثرة على قوة الإحتكاك:

أي عوامل أخرى مثل

1. سرعة الجسمين المتلامسين
2. مساحة السطحين المتلامسين

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

1- أذكر المصطلح العلمي:

القوة التي تمانع حركة الأجسام وتسبب تسارع الجسم في عكس إتجاه حركته

2- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- العامل الذي لا يؤثر في قوة الاحتكاك .....

(أ) كتلة الجسم (ب) وزن الجسم

(ج) مساحة سطح الجسم (د) القوة العمودية

2- من العوامل التي تؤدي إلى زيادة قوة الاحتكاك المؤثرة في جسم يتحرك على سطح أفقي خشن:

(أ) وضع كتلة فوق الجسم (ب) سكب زيت بين الجسم والسطح الأفقي

(ج) زيادة مساحة الجسم الملامسة للسطح (د) تقليل كتلة الجسم

3-عندما يعمل المصممون على زيادة عرض إطارات سيارات السباق فإن قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق

(أ) تقل (ب) تزداد

(ج) لا تتغير (د) تتضاعف

4- قوة الاحتكاك الحركي بين سطح أفقي وصندوق ينزلق عليه تعتمد على:
(أ) مساحة سطح الصندوق (ب) سرعة الصندوق
(ج) القوة العمودية (د) القوة المسببة للحركة

5- تعتمد قوة الاحتكاك بين جسمين على:
(أ) سرعة الجسم المتحرك (ب) طبيعة السطحين المتلامسين والقوة العمودية
(ج) مساحة سطح الجسمين المتلامسين (د) طبيعة ومساحة سطح الجسمين المتلامسين

3- أجب عن السؤال الآتي:
بينما كنت تجر صندوقاً على أرض افقية خشنة، اقترح عليك صديقك أن تقلب الصندوق لينزلق على احد جوانبه بدلاً من انزلاقه على القاعدة ، مما يجعل جره أسهل، وذلك لأن مساحة هذا الجانب أقل من مساحة القاعدة، هل توافق على اقتراح صديقك؟ ولماذا؟

لتحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

أنواع الاحتكاك:
1. إحتكاك حركي
2. إحتكاك سكوني

قوة الاحتكاك الحركي F_K

القانون:

μ_K : معامل الاحتكاك الحركي ⇒ F_N ، القوة العمودية ⇒ $\boxed{F_K = \mu_K F_N}$

وحدة القياس:
نيوتن $N = kg.m/s^2$ ← لأن $F = ma$

التعريف:

$$F_K = \mu_K F_N$$

هي قوة موازية تؤثر في السطح عندما يتحرك الجسم ملامساً لسطح آخر
أو:
هي القوة التي تساوي حاصل ضرب معامل الاحتكاك الحركي μ_K في القوة العمودية F_N

تعريف معامل الاحتكاك الحركي μ_K:
هو النسبة بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة العمودية
أو
يستعمل لحساب قوة الاحتكاك بين سطحين احدهما أو كلاهما متحرك

$$\because F_K = \mu_K F_N \Rightarrow \boxed{\mu_K = \frac{F_K}{F_N}}$$

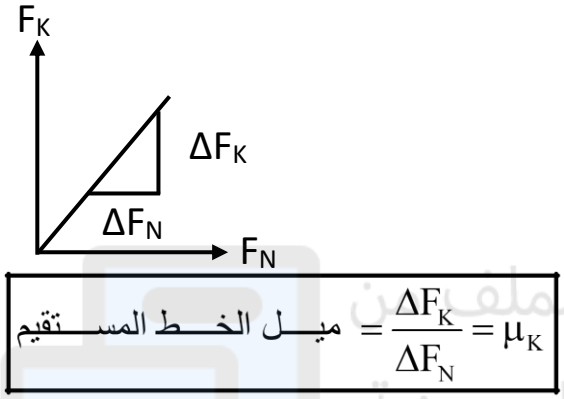
وحدة القياس:

ليس له وحدة (علل)

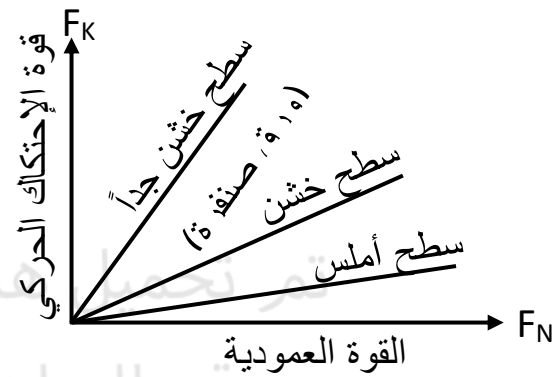
لأنه نسبة بين كميتين فيزيائيتين متماثلتين لهما نفس وحدة القياس

$$\because \mu_K = \frac{F_K}{F_N} = \frac{\cancel{N}}{\cancel{N}} = 1$$

العلاقة بين القوة العمودية F_N و قوة الاحتكاك الحركي F_K:



ميل الخط المستقيم $= \frac{\Delta F_K}{\Delta F_N} = \mu_K$



1- خط مستقيم (يميل على محور X)

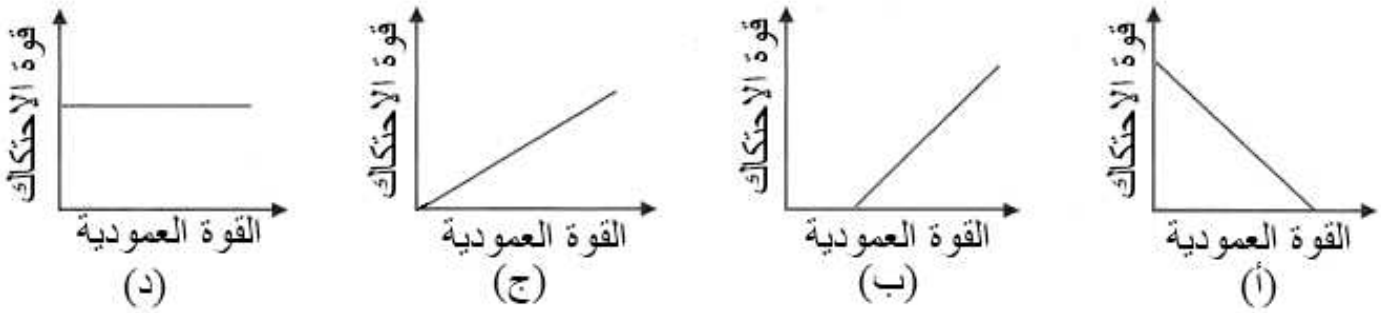
2- يزداد ميل الخط المستقيم بزيادة خشونة السطح

1- أذكر المصطلح العلمي:

نوع من الاحتكاك يحدث بين سطحين في حالة حركة

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين القوة العمودية وقوة الاحتكاك الحركي لجسم ينزلق على سطح خشن هو:



2- وحدة قياس معامل الاحتكاك هي:

(أ) m/s^2 (ب) نيوتن

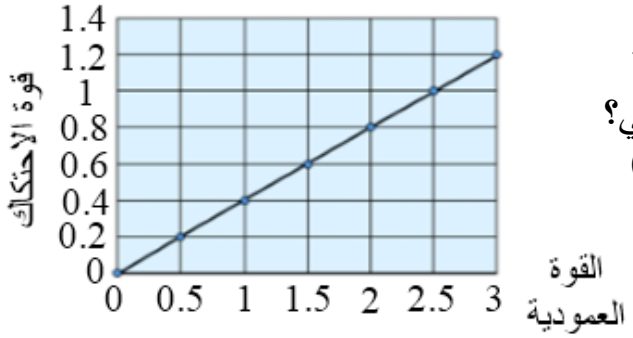
(ج) Kg/m (د) لا توجد وحدة قياس

قم بتحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

3- يوضح الشكل العلاقة البيانية بين القوة العمودية وقوة الاحتكاك الحركي لجسم يتحرك على مستوى أفقي خشن. ما مقدار معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوى الأفقي؟

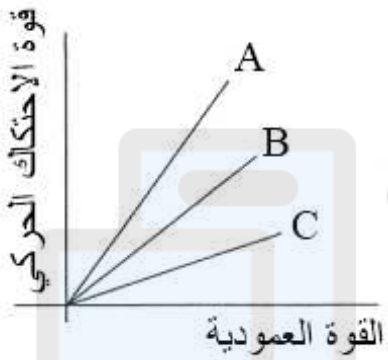
(أ) 0.2 (ب) 0.5

(ج) 0.4 (د) 0.8



3- أجب عن السؤال الآتي:

يوضح الشكل العلاقة بين القوة العمودية وقوة الاحتكاك الحركي لثلاثة أجسام تنزلق فوق سطح خشن، أجب عن الأسئلة التالية:



أ) ما نوع العلاقة بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة العمودية؟

ب) أي الأجسام أكثر خشونة (A, B, C)؟

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

ثانياً: قوة الاحتكاك السكوني F_S

القانون:

$\boxed{F_S \le \mu_S F_N}$:$\Rightarrow \mu_S$ ، معامل الاحتكاك السكوني $\Rightarrow F_N$ القوة العمودية

التعريف:

هي قوة تؤثر في سطح بواسطة سطح آخر عندما لا يكون هناك حركة

أو:

هي استجابة لقوة أخرى تحاول أن تجعل الجسم الساكن يبدأ حركته

أو:

قوة الاحتكاك السكوني أقل من أو تساوي حاصل ضرب معامل الاحتكاك السكوني μ_S في القوة العمودية F_N

معامل الاحتكاك السكوني:

$\boxed{\mu_S = \frac{F_S}{F_N}}$ $\Leftarrow$ عند بدء الحركة) μ_S $\Leftarrow$ F_N $\therefore F_S$ (F

هو النسبة بين قوة الاحتكاك السكوني القصوى والقوة العمودية

أو

هو النسبة بين قوة الاحتكاك السكوني والقوة العمودية عندما يكون الجسم عند بدء الحركة

وحدة القياس:

ليس له وحدة (علل)

$$\because \mu_K = \frac{F_K}{F_N} = \frac{\cancel{N}}{\cancel{N}} = 1$$

لأنه نسبة بين كميتين فيزيائيتين متماثلتين لهما نفس وحدة القياس

قيم معامل الاحتكاك الحركي μ_K أو السكوني μ_S:

أكبر من الصفر وأقل من الواحد لجميع الأسطح $\boxed{0 < \mu_K \ , \mu_S < 1}$

1- أذكر المصطلح العلمي:

القوة التي يؤثر بها أحد السطحين المتلامسين في السطح الثاني عندما لا تكون هناك حركة بينهما

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

2- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- القوة التي تؤثر في سطح بواسطة سطح آخر عندما لا تكون هناك حركة بينهما تسمى:

(أ) محصلة القوى (ب) قوة الاحتكاك الحركي

(ج) القوة الموازنة (د) قوة الاحتكاك السكوني

2- يُعرف معامل الاحتكاك السكوني بأنه:

(أ) النسبة بين القوة العمودية إلى قوة الاحتكاك السكوني

(ب) النسبة بين وزن الجسم إلى كتلته

(ج) النسبة بين قوة الاحتكاك السكوني إلى القوة العمودية

(د) حاصل ضرب القوة العمودية في قوة الاحتكاك السكوني

أكمل العبارات الآتية:

عندما لا تتمكن قوة أفقية من تحريك جسم ساكن موضوع على سطح أفقي نستنتج أنها ..... من القيمة القصوى لقوة الاحتكاك السكوني

الفصل الأول: القوى في بُعدين -1-2: الاحتكاك على المستوى الأفقي

تعليمات حل المسائل

1- يرسم مخطط الجسم الحر (مخطط القوى)

2- تُضبط وحدات القياس $\boxed{km/h \xrightarrow{\times 5/18} m/sec}$

3- تُضبط الاشارات

أ) القوى الرأسية في اتجاه الجاذبية الأرضية موجبة (+) ولأعلى سالبة (-)

ب) القوى الأفقية في اتجاه الحركة موجبة (+) وفي العكس سالبة (-)

4- تُحسب القوة العمودية F_N على اتجاه الحركة

في حالة القوة الموازية للمستوى الأفقي ⇒ $\boxed{\sum F_{\text{الرأسية}} = 0} \Rightarrow \boxed{F_N = F_g = mg}$

5- تُحسب محصلة القوى في اتجاه الحركة

أ) عند الحركة بسرعة منتظمة فإن

$\boxed{\sum F = 0} \Rightarrow F_{P} = F_{\text{المسببة للحركة}} = F_s \text{ أو } F_K \Rightarrow \boxed{F_P = F_s \text{ أو } F_K}$

ب) عند الحركة بتسارع منتظم فإن

$\boxed{\sum F = ma} \Rightarrow \boxed{F_{P} = F_{\text{المسببة للحركة}} - F_K = ma}$

6- تستخدم معادلات السرعة المنتظمة أو التسارع المنتظم عند الحاجة

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

$$v_f = v_i + at$$

$$d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$$

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

أولاً: دراسة الحركة على المستوى الأفقي

إحتمالات الحركة على المستوى الأفقي

أ) القوة F توازي المستوى الأفقي وكان الجسم

1- ساكن ولكنه على وشك الحركة 2- يتحرك بسرعة منتظمة

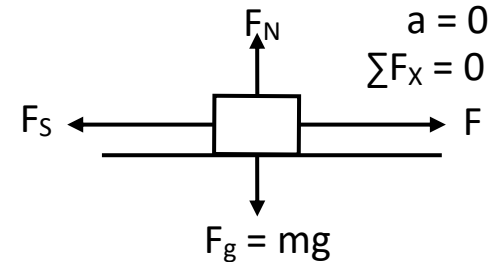
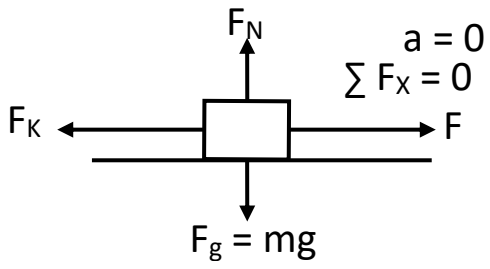
3- يتحرك بتسارع 4- الجسم توقف تأثير القوة عليه ولذلك فإنه يتسارع حتى يقف (يتباطأ)

ب) القوة F تميل على المستوى الأفقي بزاوية θ وكان الجسم يُسحب أو يُدفع

ت) الجسم يتحرك على بكرة ومتصل بجسم آخر وكانت الحركة أفقياً أو رأسياً

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

الاحتمال الأول: القوة F توازي المستوى الأفقي

حالة الجسم	1- ساكن ولكنه على وشك الحركة	2- متحرك بسرعة منتظمة
مخطط الحركة	لا يوجد لأن $v = 0$	v ⟶ $a = 0$
مخطط الجسم الحر		
$F_Y = 0$	$F_N = F_g = mg$	$F_N = F_g = mg$
$F_X = 0$	$\because \sum F_X = 0$ $\therefore F - F_S = 0$ $\boxed{F = F_S = \mu_S F_N = \mu_S mg}$	$\because \sum F_X = 0$ $\therefore F - F_K = 0$ $\boxed{F = F_K = \mu_K F_N = \mu_K mg}$

1- تُسحب زلاجة كتلتها 50 kg على أرض منبسطة مغطاة بالثلج فإذا كان معامل الاحتكاك السكوني 0.3 ومعامل الاحتكاك الحركي 0.1 احسب:

أ) وزن الزلاجة

ب) القوة اللازم بذلها لكي تبدأ الزلاجة في الحركة

ت) القوة التي يجب التأثير بها على الزلاجة لتستمر في الحركة بسرعة منتظمة.

ث) بعد أن تبدأ الزلاجة في الحركة ما القوة المحصلة التي ستحتاج إليها الزلاجة لتتسارع بمقدار $3\ m/s^2$ على الأفقي؟

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

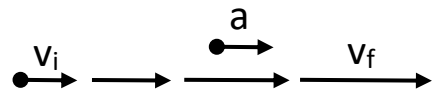
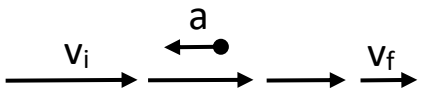
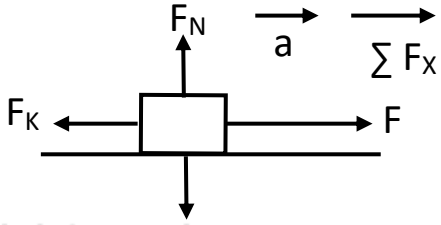
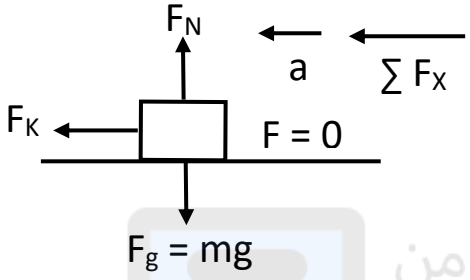
2- إذا دفعت صندوقاً خشبيا كتلته 25.0 kg على أرضية خشبية بسرعة منتظمة مقدارها 1.0 m/s احسب مقدار القوة التي أثرت بها في الصندوق إذا علمت أن معامل الاحتكاك الحركي للخشب يساوي 0.2؟

3- يؤثر فتى بقوة أفقية مقدارها 36 N في زلاجة وزنها 52 N عندما يسحبها على رصيف أسمنتي بسرعة منتظمة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين الرصيف والزلاجة المعدنية؟ أهمل مقاومة الهواء

موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

4- تستقر زلاجة وزنها 52 N على أرضية يغطيها الثلج. فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الزلاجة والثلج 0.12 وجلس شخص وزنه 650 N على الزلاجة فما مقدار القوة اللازمة لسحب الزلاجة بسرعة منتظمة؟

تابع الاحتمال الأول: القوة F توازي المستوى الأفقي

حالة الجسم	3- يتحرك بتسارع a	4- يتحرك بتباطؤ a (يتسارع حتى يتوقف)
مخطط الحركة		
مخطط الجسم الحر		
$F_Y = 0$	$F_N = F_g = mg$	$F_N = F_g = mg$
$F_X = ma$	$\because \sum F_X = ma$ $\therefore \boxed{F - F_K = ma}$	$\because \sum F_X = ma \Rightarrow 0 - \mu_K F_N = ma$ $\therefore -\mu_K \cancel{m} g = \cancel{m} a \Rightarrow \boxed{a = -\mu_K g}$

1- إذا دفعت صندوقاً خشبيا كتلته 25.0 kg على أرضية خشبية بقوة مقدارها 98 N فما تسارع الصندوق؟ إذا علمت أن معامل الاحتكاك الحركي للخشب يساوي 0.2.

2- تُسحب زلاجة كتلتها 50 kg على أرض منبسطة مغطاة بالثلج معامل الاحتكاك الحركي لها 0.1 ما القوة المحصلة التي ستحتاج إليها الزلاجة لتتسارع بمقدار $3\ m/s^2$ على الأفقي؟

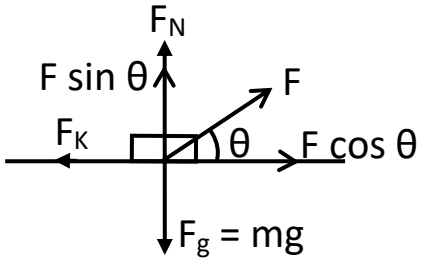
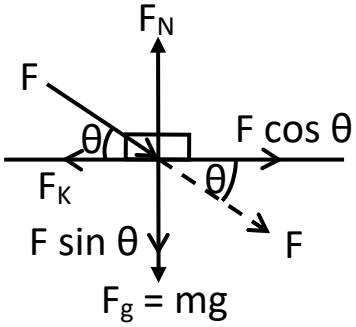
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

3- تسارع قرص على أرضية خرسانية طولها 15.8 m حتى وصلت سرعته 5.8 m/s فإذا كان معامل الاحتكاك بين القرص والأرضية هو 0.31 فما المسافة التي يقطعها القرص قبل أن يتوقف؟

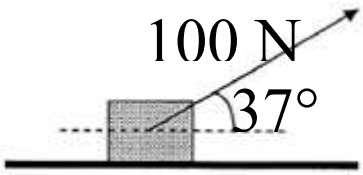
4- تنقل شجرة بشاحنة ومقطورة ذات سطح مستو تسير بسرعة 55 km/h فإذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين الشجرة وسطح المقطورة يساوي 0.50 فما أقل مسافة يتطلبها توقف الشاحنة بحيث تتسارع بانتظام دون أن تنزلق الشجرة أو تنقلب؟

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

الاحتمال الثاني: القوة F تميل على المستوى الأفقي بزاوية θ

حالة الجسم	1- يسحب	2- يدفع
مخطط الجسم الحر		
$F_Y = 0$	$\because \sum F_Y = 0 \Rightarrow F_N + F\sin\theta - F_g = 0$ $\therefore \boxed{F_N = F_g - F\sin\theta}$	$\because \sum F_Y = 0 \Rightarrow F_N - F\sin\theta - F_g = 0$ $\therefore \boxed{F_N = F_g + F\sin\theta}$
$F_X = ma$	**1- الجسم يتحرك بسرعة منتظمة** $\sum F_X = 0$ **(يرسم متجه القوة مساوي للاحتكاك)**	
	$\because \sum F_X = 0 \Rightarrow \boxed{F\cos\theta = F_K}$	$\because \sum F_X = 0 \Rightarrow \boxed{F\cos\theta = F_K}$
	2- الجسم يتحرك بتسارع منتظم $\sum F_X = ma$ **(يرسم متجه القوة أطول من الاحتكاك)**	
	$\because \sum F_X = ma$ $\therefore \boxed{F\cos\theta - F_K = ma}$	$\because \sum F_X = ma$ $\therefore \boxed{F\cos\theta - F_K = ma}$

تؤثر قوة مقدارها 100 N في صندوق كتلته 15 Kg موضوع على سطح خشن بزاوية مقدارها 37° فوق الأفقي كما بالشكل المقابل فتكسبه تسارعاً أفقياً مقداره 4 m/s² أجب عما يأتي



أ) ارسم مخطط الجسم الحر للصندوق.

ب) احسب مقدار قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح

ج) احسب معامل الاحتكاك الحركي بين السطح والصندوق

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- تؤثر قوتان متساويتان مقدار كل منهما F في صندوق، بالاتجاه المبين بالشكل ما محصلة المركبة الأفقية المؤثرة في الصندوق؟

(أ) 2F (ب) $F\cos0°+F\cos35°$
(ج) $F\sin35°+F\cos35°$ (د) $F\tan35°-F\cos35°$

2- يؤثر خيط في صندوق كما في الشكل المجاور بقوة مقدارها 18 N وتصنع زاوية 34° بالنسبة للأفقي. ما مقدار المركبة الأفقية للقوة المؤثرة في الصندوق.

(أ) 10 N (ب) 21.7 N
(ج) 15 N (د) 18.8 N

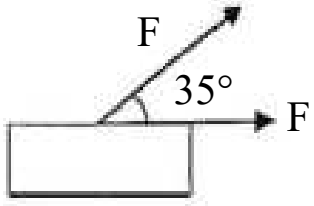
تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

قوة مقدارها 80 N تسحب جسم كتلته 10 Kg موضوع على سطح أفقي خشن بحيث تصنع القوة زاوية قدرها 30° على الأفقي فتكسبه تسارعاً مقداره $3\ m/s^2$ في اتجاهها. أجب عما يلي:

أ) ارسم مخطط الجسم الحر للصندوق
ب) قوة احتكاك الجسم مع السطح
ج) معامل الاحتكاك الحركي

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- تؤثر قوتان متساويتان مقدار كل منهما F في صندوق، بالاتجاه المبين بالشكل ما محصلة المركبة الأفقية المؤثرة في الصندوق؟



(أ) 2F (ب) Fcos0°+Fcos35°

(ج) Fsin35°+Fcos35° (د) Ftan35°-Fcos35°

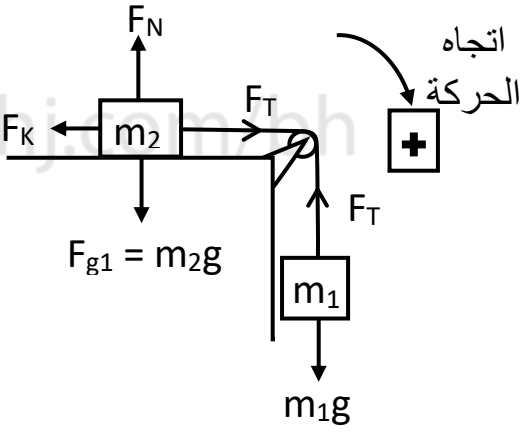
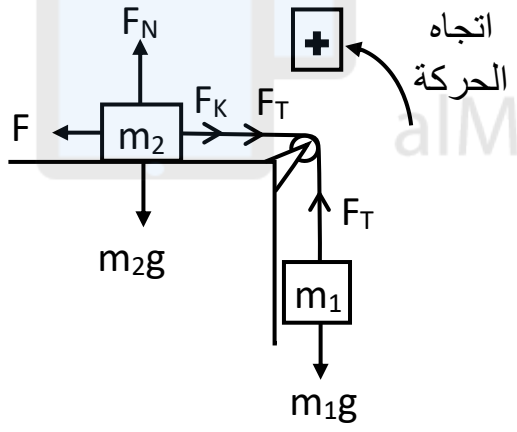
2- يؤثر خيط في صندوق كما في الشكل المجاور بقوة مقدارها 18 N وتصنع زاوية 34° بالنسبة للأفقي. ما مقدار المركبة الأفقية للقوة المؤثرة في الصندوق.

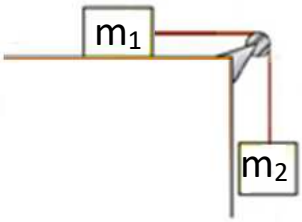
(أ) 10 N (ب) 21.7 N

(ج) 15 N (د) 18.8 N

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com

الاحتمال الثالث: الجسم يتحرك على بكرة ومتصل بجسم آخر

حالة الجسم	1- يتحرك أفقياً بتأثير وزن الكتلة الأخرى	2- يتحرك رأسياً بتأثير قوة أفقية F
مخطط الجسم الحر		
تسارع المجموعة a	$\because a = \frac{\Sigma F}{m}_{\text{الكلية}} \Rightarrow \boxed{a = \frac{m_1g - F_K}{m_1 + m_2}}$	$\because a = \frac{\Sigma F}{m}_{\text{الكلية}} \Rightarrow \boxed{a = \frac{F - m_1g - F_K}{m_1 + m_2}}$
قوة الشد في الخيط F_T	بحساب قوة الحركة على الجسم المتحرك رأسياً $\because m_1g - F_T = m_1a \Rightarrow \boxed{F_T = m_1(g - a)}$	بحساب قوة الحركة على الجسم المتحرك رأسياً $\because F_T - m_1g = m_1a \Rightarrow \boxed{F_T = m_1(g + a)}$



1- كتلتان $m_1 = 8\ kg$, $m_2 = 12\ kg$ تتصلان بخيط مهمل الكتلة يمر على بكرة ملساء تتحرك الكتلة m_1 على مستوى أفقي تحت تأثير قوة جذب الأرض للكتلة m_2 ومعامل الاحتكاك بين الكتلة m_1 والسطح المائل 0.4 احسب

أ) تسارع المجموعة

ب)قوة الشد في الخيط

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية

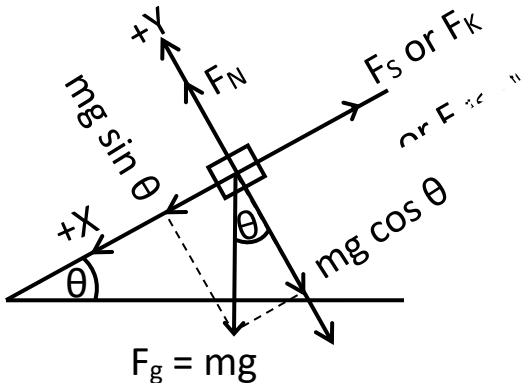
2- رُبطت عربة كتلتها 16 Kg بخيط يمر فوق بكرة ملساء مهملة الكتلة بحيث تستقر على سطح طاولة أفقية خشنة، ويتصل في نهاية الخيط جسم كتلته 18 Kg كما بالشكل، إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين العربة والطاولة 0.5 وسُمح لهما بالحركة من السكون، أجب عن الأسئلة التالية:

أ) ارسم مخطط الجسم الحر للجسم والعربة على الشكل

ب) احسب مقدار تسارع المجموعة

ج) مقدار الشد في الخيط

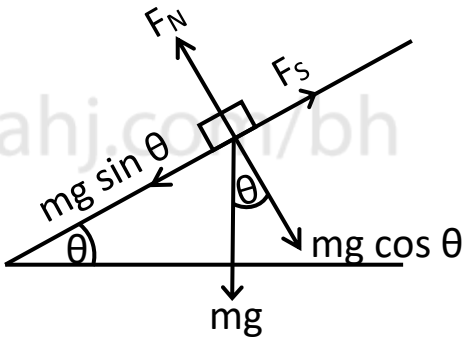
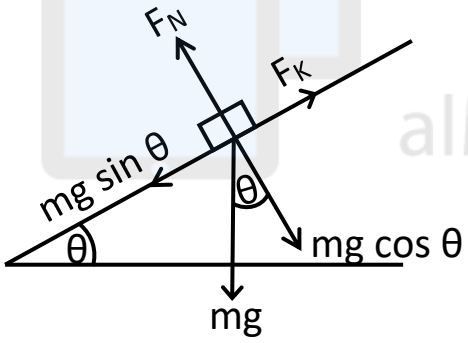
الاحتكاك على المستوى المائل



$F_g = mg$

ثانياً: إحتمالات الحركة على المستوى المائل

أ) الحركة لأسفل:

حالة الجسم	1- ساكن (على وشك الحركة)	2- يتحرك للأسفل بتأثير وزنه فقط
مخطط الجسم الحر		
$F_Y = 0$	$\because \sum F_Y = 0 \Rightarrow \boxed{F_N = mg\cos\theta}$	$\because \sum F_Y = 0 \Rightarrow \boxed{F_N = mg\cos\theta}$
محصلة القوى الموازية للمستوى المائل	**عند بدء (وشك) الحركة:** $\sum F_X = 0 \Rightarrow \boxed{mg\sin\theta = F_S}$ $\therefore \cancel{mg}\sin\theta = \mu_S \cancel{mg}\cos\theta$ $\therefore \mu_S = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} \Rightarrow \boxed{\mu_S = \tan\theta}$	**1- الجسم يتحرك بسرعة منتظمة** $\sum F_X = 0 \Rightarrow \boxed{mg\sin\theta = F_K}$ $\therefore \cancel{mg}\sin\theta = \mu_K \cancel{mg}\cos\theta$ $\therefore \mu_K = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} \Rightarrow \boxed{\mu_K = \tan\theta}$ **2- الجسم يتحرك بتسارع منتظم a** $\boxed{mg\sin\theta - F_K = ma}$

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

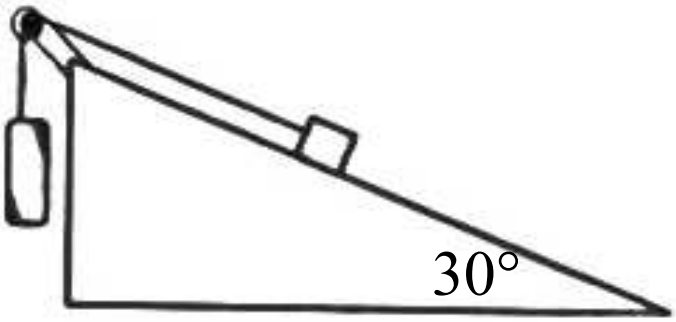
1- يراد دفع صخرة كبيرة كتلتها 20 Kg إلى أعلى جبل فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الصخرة والجبل 0.4 وميل الجبل 30º عن الأفقي فأوجد:

أ) القوة التي يتطلبها دفع الصخرة إلى أعلى الجبل بسرعة منتظمة

ب) ارتفاع الجبل إذا دفعت الصخرة بسرعة 0.25 m/s وتطلب الوصول إلى قمة الجبل 8 ساعات

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

2- يُسحب صندوق كتلته 63 kg بحبل على سطح مائل يصنع زاوية 14.0° فوق الأفقي. فإذا كان الحبل يوازي السطح والشد فيه 512 N ومعامل الاحتكاك الحركي 0.27 فما مقدار تسارع الصندوق واتجاهه



ربط جسمان بخيط يمر فوق بكرة ملساء مهملة الكتلة بحيث يستقر أحدهما على سطح مائل أملس والآخر معلق كما في الشكل المجاور. إذا كانت كتلة الجسم المعلق 16 Kg وكتلة الجسم الثاني 8 Kg وسمح للجسمين بالحركة من السكون اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي

1- وزن الكتلة الكبرى (المعلقة)

(أ) 142.4 N (ب) 156.8 N
(ج) 78.4 N (د) 71.2 N

2- قوة الاحتكاك الحركي المؤثرة على الكتلة الصغرى تساوي

(أ) 0 (ب) 78.4 N
(ج) 68 N (د) لا شيء مما سبق

3- تسارع المجموعة بوحدة m/s^2 يساوي

(أ) 1 (ب) 2.4
(ج) 3.5 (د) 4.9

4- قوة الشد في الخيط يساوي

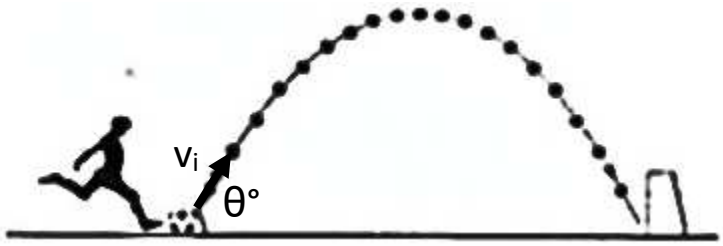
(أ) 30.5 N (ب) 78.4 N
(ج) 68 N (د) لا شيء مما سبق

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

الفصل الثاني: الحركة في بعدين - 2-1: حركة المقذوفات

المقذوف:

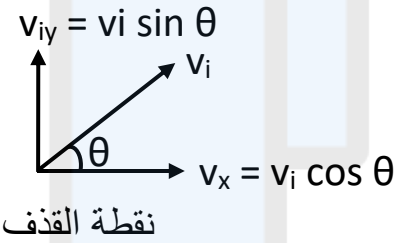
جسم يطلق في الهواء وله سرعة أفقية وأخرى رأسية مستقلة يتحرك تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط



القوى المؤثرة على المقذوف بعد إطلاقه:

قوة الجاذبية الأرضية = وزن المقذوف Fg فقط ⇐ يتم إهمال قوة مقاومة الهواء ليتحقق شرط المقذوف

تحليل السرعة الإبتدائية v_i لمقذوف يصنع زاوية θ مع الأفقي:



مركبة السرعة الأفقية الإبتدائية: $v_x = v_i \cos\theta$

1- مركبة السرعة الرأسية الإبتدائية: $v_{iy} = v_i \sin\theta$

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

تأثير قوة الجاذبية الأرضية (وزن المقذوف F_g) على الآتي:

1- السرعة الأفقية v_x	2- السرعة الرأسية v_y
تظل ثابتة = منتظمة = لا تتغير(علل) لعدم وجود قوة مؤثرة في هذا الاتجاه $v_{fx} = v_{ix} = v_x$	**تتغير بتسارع الجاذبية الأرضية g (علل)** لأنها في اتجاه قوة الجاذبية الأرضية F_g ولذلك تُحسب من معادلات الحركة بتسارع الجاذبية الأرضية g $v_{fy} = v_{iy} + gt$, $d_y = v_{iy} + \frac{1}{2}gt^2$, $v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2gd_y$

3- التسارع الأفقي	4- التسارع الرأسي g
= صفر (علل) لعدم وجود قوة مؤثرة على المقذوف في هذا الاتجاه	= g - لأعلى و g + لأسفل ($g = 9.8\ m/s^2$) ∴ أ) تقل السرعة الرأسية لأعلى حتى تصل إلى الصفر عند أقصى ارتفاع ب)تزداد السرعة الرأسية لأسفل ت)تتساوى السرعة الرأسية عند النقاط التي تقع على مستوى أفقي واحد

مسار المقذوف:

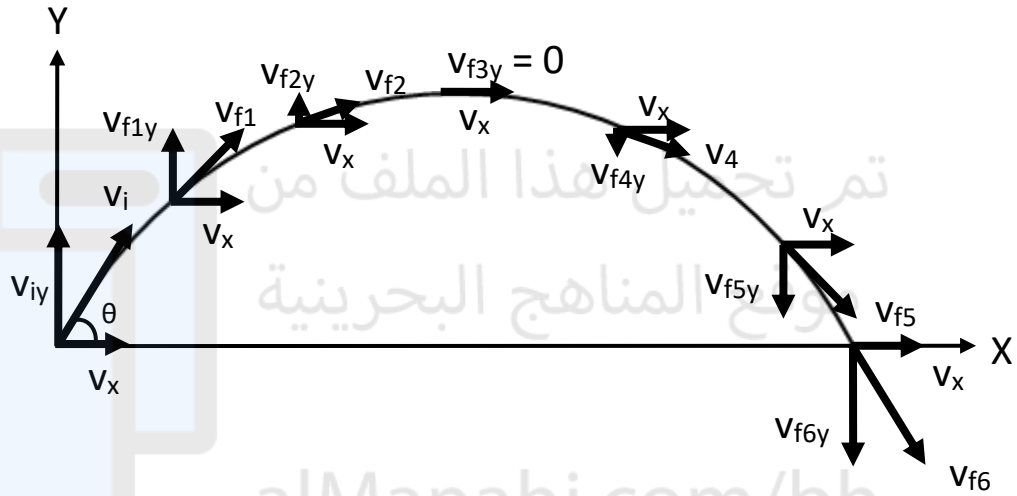
حركة المقذوف في الهواء وتكون على شكل قطع مكافئ (علل)

لأنه عند إطلاق المقذوف في الهواء يكتسب سرعة ابتدائية v_i لها مركبتين أفقية ورأسية حيث

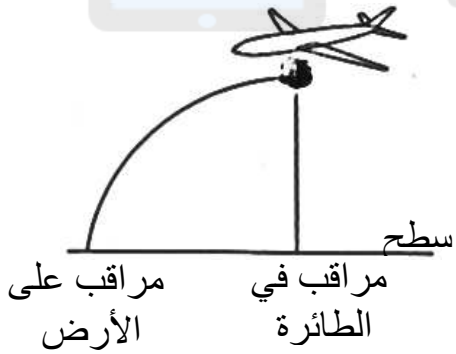
1- المركبة الأفقية $\boxed{v_x = v_i \cos\theta}$ ثابتة لعدم وجود قوة تؤثر في اتجاهها

2- المركبة الرأسية $\boxed{v_{iy} = v_i \sin\theta}$ متغيرة حسب تسارع الجاذبية الأرضية

ونتيجة ذلك تتغير قيمة v_y ولا تغير قيمة v_x مما يجعل المقذوف يتحرك في مسار على شكل قطع مكافئ



1- ألقى قائد طائرة تتحرك بسرعة ثابتة وعلى ارتفاع ثابت رزمة ثقيلة. إذا أُهملت مقاومة الهواء أجب عما يأتي:



أ) أين تكون الطائرة بالنسبة للرزمة عندما ترتطم الرزمة بالأرض؟

ب)كيف ستبدو حركة الرزمة بالنسبة لمراقب على الأرض.

ت)ارسم مسار الرزمة كما يراه مراقب من الطائرة .

ث)ارسم مسار الرزمة كما يراه ناظر من الأرض.

2- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- أي من الكميات الآتية تبقى ثابتة دائماً خلال حركة الجسم المقذوف بزاوية نحو الأعلى؟

(أ) ارتفاع الجسم (ب) المسافة الأفقية

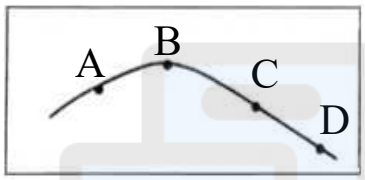
(ج) مركبة السرعة الرأسية (د) مركبة السرعة الأفقية

2- أطلقت قذيفة مدفع في اتجاه يصنع زاوية 30° فوق الأفقي، تكون سرعة القذيفة عند أقصى ارتفاع لها تساوي:

(أ) المركبة الأفقية للسرعة الإبتدائية (ب) المركبة العمودية للسرعة الإبتدائية

(ج) السرعة الإبتدائية لها (د) صفراً

3- في الشكل المقابل يوضح مسار قذيفة مدفع تتحرك من A إلى D عند أي من النقاط التالية تكون فيها مركبة السرعة الرأسية للسرعة أقل ما يمكن:

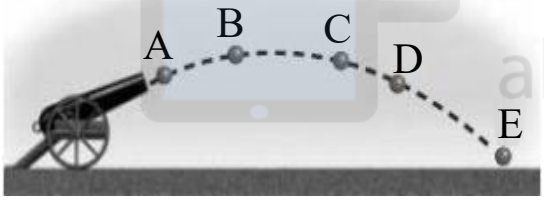


(أ) A (ب) B

(ج) C (د) D

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

3- يمثل الشكل المقابل مسار قذيفة مدفع، ادرس الشكل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :



أ) أين يكون مقدار المركبة الرأسية للسرعة أكبر ما يمكن؟

ب) أين يكون مقدار المركبة الأفقية للسرعة أكبر ما يمكن؟

ت) أين تكون السرعة الرأسية أقل ما يمكن؟

ث) أين يكون مقدار التسارع أقل ما يمكن؟

الفصل الثاني: الحركة في بعدين - 2-1: حركة المقذوفات الأفقية

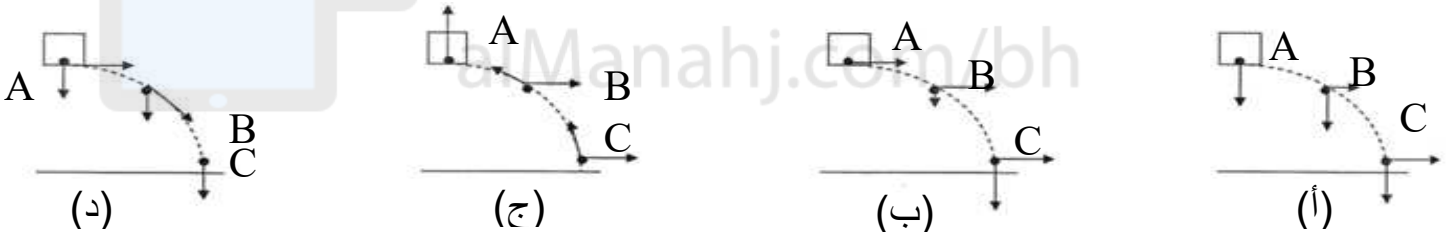
1- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- المركبة الأفقية لسرعة المقذوف .....
(أ) تبقى ثابتة مقداراً واتجاهاً (ب) تقل كلما اتجه الجسم لأعلى
(ج) تزداد كلما اتجه الجسم لأعلى (د) تساوي صفر عند أقصى ارتفاع

2- عند قذف جسم بسرعة 40 m/s باتجاه يميل على الأفقي بزاوية °60، فإن سرعته عند أقصى ارتفاع تساوي:
(أ) صفر (ب) 40 m/s
(ج) 20 m/s (د) 35 m/s

3- عند قذف جسم بسرعة 12 m/s باتجاه يميل على الأفقي بزاوية °30، فإن سرعته عند أقصى ارتفاع تساوي:
(أ) 0 (ب) 10.4 m/s
(ج) 6 m/s (د) 12 m/s

4- ألقى قائد طائرة تطير بسرعة منتظمة على ارتفاع ثابت رزمة ثقيلة ، المخطط الذي يوضح مركبتي سرعة الرزمة الأفقية والرأسية عند النقاط A , B , C هو:



5- انطلق الجسمان (A , B) من سطح مبنى مرتفع، بحيث سقط الجسم (A) سقوطاً حراً نحو الأسفل، وقذف الجسم (B) أفقياً، فإنه عند لحظة وصولهما إلى سطح الأرض تكون السرعة الرأسية لـ (A):
(أ) أكبر من سرعة (B) (ب) أصغر من سرعة (B)
(ج) مساوية لسرعة (B) (د) صفراً وكذلك سرعة (B)

موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

2- قذف حجر أفقيًّا بسرعة 5.0 m/s من فوق سحط بناية ارتفاعها 78.4 m
أ) كم يستغرق هذا الحجر للوصول إلى أسفل البناية؟
ب) على أي بعد من قاعدة البناية يرتطم الحجر بالأرض؟
ج) ما مقدار المركبتين الرأسية والأفقية لسرعة الحجر قبل اصطدامه بالأرض؟

تم تحميل هذا الملف من
alManahj.com/bh

4- يشترك عمر وصديقه في إعداد نموذج لمصنع يُنتج زرافات خشبية . وعند نهاية خط الإنتاج تنطلق الزرافات أفقياً من حافة حزام ناقل وتسقط داخل صندوق في الأسفل . فإذا كان الصندوق يقع أسفل الحزام ب 0.6 m وعلى بُعد أفقي مقداره 0.4 m منه .فاحسب مقدار السرعة الأفقية للزرافات عندما تترك الحزام الناقل

5- إذا قذفت بقلمك أفقياً من فوق سطح بناية ارتفاعها 64 m بسرعة 8.0 m/s ، فعلى أي بعد من قاعدة البناية يجب أن تبحث عنه؟

الفصل الثاني: الحركة في بعدين - 2-1: حركة المقذوفات بزاوية مائلة

خطوات حل مسائل المقذوفات التي تقذف بزاوية مع الأفقي

1- نحدد الزاوية θ مع الأفقي ثم نحسب مركبتي السرعة الإبتدائية: $v_{iy} = v_i \sin\theta$ و $v_x = v_i \cos\theta$

2- نتذكر الآتي

أ) عند أقصى ارتفاع $v_y = 0$ ب) عند الحركة لأعلى $g = -$ ج) عند الحركة لأسفل $g = +$

3- نحسب المطلوب سواء باستخدام البعد الأفقي أو الرأسي كما بالشكل

3- البعد الأفقي:

يحسب من معادلة السرعة المنتظمة

$$v_x = \frac{d_x}{T}$$

4- البعد الرأسي:

يحسب من معادلات الحركة بالتسارع g

$$1 - v_y = v_{iy} + gt$$

$$2 - d_y = v_{iy}^2 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$3 - v_y^2 = v_{iy}^2 + 2 g d_y$$

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

خصائص المدى الأفقي للمقذوف R:

1- أطول مدى أفقي لمقذوف بنفس السرعة الإبتدائية v_i:

ينتج عند القذف بزاوية 45°

أو

عندما بتساوى طولا مركبتي السرعة v_x , v_y

مثال:

يحقق لاعب الوثب الطويل أطول مدى أفقي عندما تتساوى المركبتان الأفقية والرأسية لسرعة القفز (زاوية الإطلاق = 45° بالنسبة للأفقي)

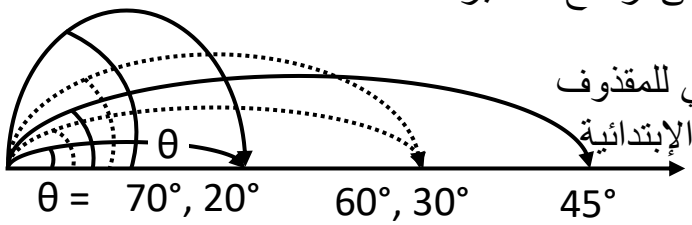
2- يتساوى المدى الأفقي لمقذوف بنفس السرعة الإبتدائية v_i:

عندما يقذف بزاويتين متتامتين (مجموعهم 90°)

بحيث يكون

المقذوف ذو الزاوية الأكبر أقصى ارتفاع له أكبر

أطول مدى أفقي للمقذوف
بنفس السرعة الإبتدائية

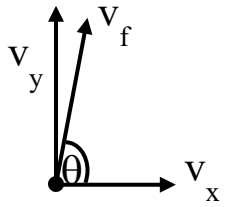


3- كيفية زيادة المدى الأفقي للمقذوف بنفس السرعة الإبتدائية وزاوية القذف:

يجب تقليل مقاومة الهواء على المقذوف وذلك أثناء تصميم المقذوف نفسه

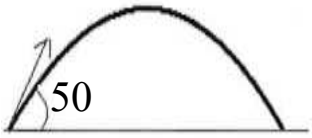
مثال: تصنع كرة الجولف من نتوءات صغيرة (علل) ⇐ لتقلل من مقاومة الهواء وبالتالي زيادة مداها الأفقي

1- تُقذف كرة في الهواء بزاوية 50.0° بالنسبة للمحور الرأسي وبسرعة ابتدائية 11.0 m/s احسب



1- أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة
2- زمن التحليق
3- سرعة الكرة بعد 0.5 s من بدء الحركة.
4- سرعة الكرة على إرتفاع 2 m .
5- المدى الأفقي للكرة.

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh



2- قذفت كرة في الهواء بزاوية تميل °50 فوق الأفقي وبسرعة إبتدائية 14 m/s (لاحظ الشكل) ، احسب ما يلي:
1- زمن وصول الكرة إلى أقصى ارتفاع.
2- أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة.
3- المدى الأفقي للكرة.

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

3- <u>ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:</u>

1- يمكن الحصول على أطول مدى أفقي للمقذوف عندما تكون زاوية ميله على الأفقي مساوية لـ
(أ) 35° (ب) 45°
(ج) 55° (د) 90°

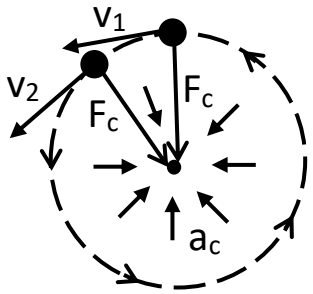
2- نحصل على نفس المدى الأفقي عند إطلاق جسمين بنفس السرعة ومن نفس النقطة على المستوى الأفقي عندما تكون زاويتي القذف.
(أ) 30 ° , 50 ° (ب) 40 ° , 60 °
(ج) 20 ° , 70 ° (د) 10 ° , 50 °

3- عند إطلاق جسمين متماثلين بالسرعة نفسها من نقطة على سطح أفقي: الأول بزاوية تميل فوق الأفقي °60 ، والثاني بزاوية تميل فوق الأفقي °30، فإنه يكون:
(أ) المدى الأفقي للثاني أكبر ، وأقصى ارتفاع للأول أكبر
(ب) المدى الأفقي للأول أكبر ، وأقصى ارتفاع للثاني أكبر
(ج) المدى الأفقي لهما متساوٍ ، وأقصى ارتفاع للأول أكبر
(د) المدى الأفقي ، وأقصى ارتفاع لهما متساويان

الفصل الثاني: الحركة في بعدين - 2-2: الحركة الدائرية

وصف الحركة الدائرية

الحركة الدائرية المنتظمة:



هي حركة الجسم بسرعة منتظمة حول دائرة نصف قطرها ثابت
نتيجة تأثره بقوة عمودية على اتجاه حركته

أمثلة عليها:
1- دوران الأرض حول الشمس
2- مطرقة متصلة بحبل تدور في مسار دائري

تعريف السرعة المماسية:
سرعة جسم في مسار دائري عندما تؤثر عليه قوة عمودياً على اتجاه حركته وتكون ثابتة القيمة ومتغيرة الاتجاه

اتجاه السرعة المماسية:
مع اتجاه المماس للمسار الدائري حيث يتغير اتجاهها لحظياً

تعريف القوة المركزية:
القوة التي تؤثر عمودياً على اتجاه حركة الجسم وتؤدي إلى تحركه في مسار دائري
أو
تسمية أخرى لمحصلة القوى المؤثرة في اتجاه المركز ⇐ لأنها تمثل مجموع القوى في اتجاه المركز

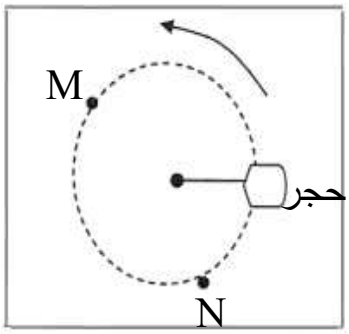
س: لماذا اعتقد نيوتن أن هناك قوة تؤثر في القمر؟
لأن القمر يتحرك في مدار منحن لذلك فهو متسارع، والتسارع يتطلب وجود قوة مؤثرة فيه

اتجاه القوة المركزية:
عمودي على اتجاه حركة الجسم ⇐ تتجه دائماً نحو مركز المسار الدائري

القوة الوهمية (القوة الطاردة المركزية):
هي القوة المؤثرة لخارج المسار الدائري للحركة وهي في الحقيقة قوة غير موجودة (علل)
لعدم وجود مصدر لها
لأنه عند إزالة القوة المركزية والتي تُحافظ على دوران الجسم في المسار الدائري فإن الجسم سيتحرك في مسار مماس لمحيط الدائرة عند نقطة الإفلات وليس بعيداً على امتداد نصف القطر

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

1- الشكل المقابل يوضح حركة حجر مربوط في نهاية خيط في مسار دائري أفقي بالاتجاه المبين بسرعة ثابتة:



1- ارسم متجه السرعة عند كلا النقطتين M , N على الشكل.

2- ارسم متجه القوة المركزية عند نفس النقطتين أيضاً.

2- أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية

1- حركة جسم بسرعة منتظمة حول دائرة نصف قطرها ثابت.

2- تسارع جسم يتحرك حركة دائرية بسرعة منظمة حول المركز.

3- قوة وهمية تظهر كما لو كانت تؤثر نحو الخارج في الجسم المتحرك حركة دورانية.

لم تحمل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

3- علل لما يأتي:

تعد القوة الطاردة عن المركز قوة ظاهرية (وهمية).

4- حدد مصدر محصلة القوة المركزية في الحالات الآتية:

1- دوران الأرض حول الشمس.

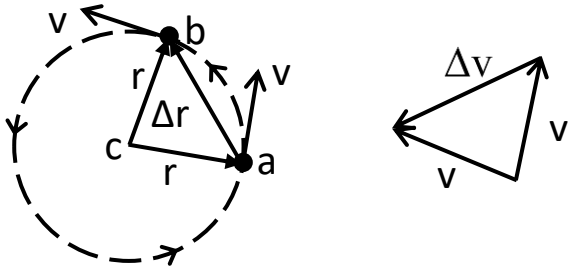
2- القوة المؤثرة على شخص داخل سيارة تسير في منعطف

3- القوة المؤثرة على سيارة تسير في منعطف

الفصل الثاني: الحركة في بعدين - 2-2: حساب تسارع الحركة الدائرية

قيمة التسارع المركزي(a_c):

برسم متجهات السرعة لجسم يتحرك حول محيط دائرة نصف قطرها r



$\therefore \triangle\triangle$ abc و vvΔv متماثلين

$$\therefore \frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta r}{r} \times \frac{1}{\Delta t}$$ بالضرب في

$$\therefore \frac{a_c}{v} = \frac{v}{r} \Rightarrow \boxed{a_c = \frac{v^2}{r}} \Rightarrow a_c = \frac{\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2}{r} \Rightarrow \boxed{a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2}}$$

الزمن الدوري T:

هو الزمن الذي يحتاجه الجسم لقطع دورة كاملة حول المسار الدائري

التسارع المركزي:

يساوي حاصل قسمة مربع السرعة المدارية على نصف قطر دائرة الحركة

أو

يساوي حاصل ضرب المقدار $4\pi^2$ في نصف قطر المسار الدائري مقسوماً على مربع الزمن الدوري

ثانياً: حساب القوة المحصلة المركزية F_c:

∵ من القانون الثاني لنيوتن

$\because F = ma$

$$\therefore \boxed{F_c = ma_c = m\frac{v^2}{r} = m\frac{4\pi^2 r}{T^2}}$$

∴ القوة المحصلة المركزية المؤثرة في جسم يتحرك في مسار دائري تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في تسارعه المركزي

اتجاهها:

نحو مركزالمسار الدائري

مصدر تولد القوة المحصلة المركزية:

1- قوة الشد 2- قوة الجذب 3- قوة الإحتكاك السكوني

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

1- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة

1- يحسب التسارع المركزي a_c للجسم المتحرك في مدار دائري نصف قطره r من العلاقة الرياضية:

(أ) $a_c = v^2 / r^2$ (ب) $a_c = r / v^2$

(ج) $a_c = r^2 / v$ (د) $a_c = v^2 / r$

2- مقدار واتجاه السرعة التي يتحرك بها جسم يسير في مسار دائري يعطى بالعلاقة:

(أ) $2\pi^2/T$ باتجاه مركز الدائرة (ب) $4\pi^2 r/T^2$ باتجاه مركز الدائرة

(ج) $2\pi r/T$ باتجاه مماسي للمسار الدائري (د) $2\pi r/T$ باتجاه مركز الدائرة

3- يتناسب التسارع المركزي لجسم يتحرك حركة دورانية تناسباً .....

(أ) طردياً مع كلاً من السرعة ونصف القطر (ب) طردياً مع السرعة وعكسياً مع مربع نصف القطر

(ج) عكسياً مع مربع الزمن الدوري (د) طردياً مع مربع نصف القطر وعكسياً مع السرعة

4- مقدار المسافة التي يقطعها جسم يتحرك حركة دورانية منتظمة خلال دورة واحدة يساوي:

(أ) $2\pi r$ (ب) $2\pi\sqrt{r / a_c}$

(ج) v^2 / r (د) πr

1- يتحرك جسم في مسار دائري منتظم ، أي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالقوة المركزية المؤثرة في الجسم؟

(أ) مقدارها متغير واتجاهها بعيداً عن المركز (ب) مقدارها متغير واتجاهها نحو المركز

(ج) مقدارها ثابت واتجاهها نحو المركز (د) مقدارها ثابت واتجاهها بعيداً عن المركز

2- ضع علامة √ أو ×:

1- عندما يتحرك جسم بسرعة في مسار دائري، ويزداد نصف قطر المدار إلى الضعف، فإن القوة المركزية تزداد إلى أربعة أمثالها. ( )

2- إن قوانين نيوتن قادرة على تفسير الحركة في الخطوط المستقيمة والحركة الدائرية. ( )

3- لماذا اعتقد نيوتن أن هناك قوة تؤثر في القمر؟

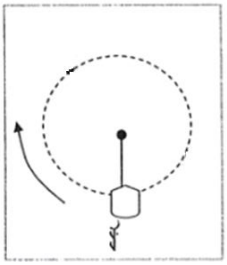
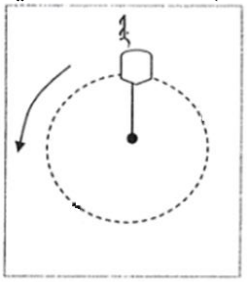
الفصل الثاني: الحركة في بعدين - 2-2: مسائل مختلفة على الحركة الدائرية

1- يوفر الاحتكاك للسيارة القوة اللازمة للمحافظة على حركتها في مسار دائري أفقي مستو خلال السباق. ما أقصى سرعة يمكن للسيارة أن تتحرك بها، علما بأن نصف قطر المسار 80.0 m ومعامل الاحتكاك السكوني بين العجلات والشارع 0.4؟

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

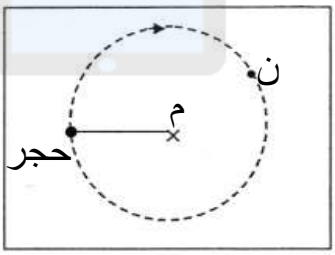
2- يدور طالب بدراجته حول شارع دائري نصف قطره 10 m فإذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين إطارات الدراجة والشارع 0.8 ، احسب مقدار أقصى سرعة يمكن للطالب أن يتحرك بدراجته دون أن تنزلق.

3- حرك حجر كتلته 1.13 kg مربوط في نهاية خيط طوله 0.5m في مسار دائري رأسي بسرعة منتظمة مقدارها 2.4m/s ،احسب مقدار قوة الشد في الخيط عند

أ) أخفض نقطة في مساره. 	ب) أعلى نقطة في مساره. 

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية

4- حجر مربوط في إحدى نهايتي خيط ، والنهاية الثانية للخيط مثبتة في نقطة (م)، ويدور في مسار دائري رأسي منتظم حول النقطة (م) باتجاه عقارب الساعة كما في الشكل المجاور.



عندما يصل الحجر إلى نقطة (ن)، ارسم على الشكل:

أ) اتجاه القوة المؤثرة على الحجر.

ب) مسار الحجر إذا قطع الخيط عند تلك النقطة

الفصل الثالث: الجاذبية - 3-1: حركة الكواكب والجاذبية

تطور الإعتقادات عن حركة الكواكب:

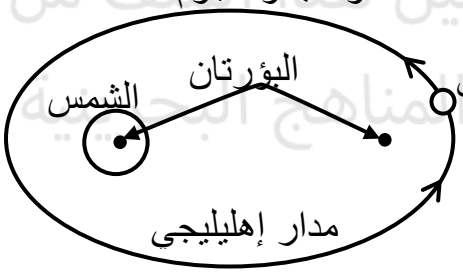
1- الإعتقاد القديم:
الشمس والقمر والكواكب والنجوم تدور كلها حول الأرض

2- إعتقاد العالم البولندي كوبرنيكس:
حركة الكواكب تفهم أفضل بفرض أن الأرض والكواكب تدور حول الشمس

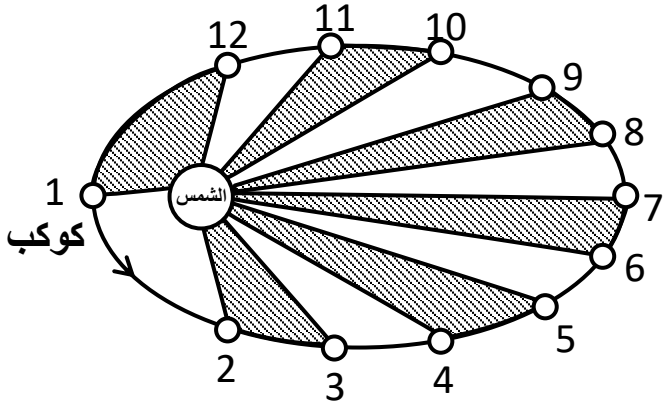
3- إعتقاد العالم الدنماركي تايكوبراهي:
الشمس والقمر يدوران حول الأرض بينما تدورالكواكب الأخرى حول الشمس

قوانين كبلر

[1] القانون الأول:
أ) مدارات الكواكب إهليلجيه وتقع الشمس في إحدى البؤرتين
ب)مدارات المذنبات إهليليجية أيضاً مثل الكواكب والنجوم



[2] القانون الثاني:
الخط الوهمي الواصل بين الشمس والكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية



[3] القانون الثالث:

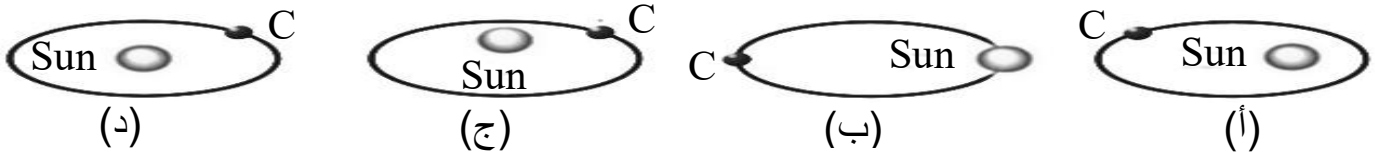
مربع النسبة بين زمنين دوريين لكوكبين حول الشمس يساوي مكعب النسبة بين متوسطي بعديهما عن الشمس

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow \boxed{T^2 \alpha r^3}$$

حيث
T_A ← الزمن الدوري للكوكب A و r_A ← متوسط بعد الكوكب A عن الشمس
T_B ← الزمن الدوري للكوكب B و r_B ← متوسط بعد الكوكب B عن الشمس

1- **<u>ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي:</u>**

1- في الشكل المقابل حدد المدار الممكن لكوكب من المدارات الموضحة ؟



(أ) (ب) (ج) (د)

2- إذا كانت ○ تمثل الكوكب A و ✹ تمثل الشمس ، أي من الأشكال الآتية يمكن أن يكون مداراً للكوكب A حول الشمس؟

(أ) (ب) (ج) (د)

3- "الخط الوهمي الواصل من الشمس إلى الكوكب يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية" هو نص قانون؟

(أ) كبلر الأول (ب) كبلر الثاني
(ج) كبلر الثالث (د) الجذب الكوني

4- يوضح الشكل المجاور حركة كوكب حول الشمس في مواقع مختلفة. عند أي من هذه المواقع تكون سرعة الكوكب أكبر ما يمكن:

(أ) 1 (ب) 2
(ج) 3 (د) 4

2- **<u>تتحرك الأرض في مدار اهليليجي حول الشمس ، متى تكون الأرض أقرب إلى الشمس: في فصل الصيف أم في فصل الشتاء؟ فسر ذلك.</u>**

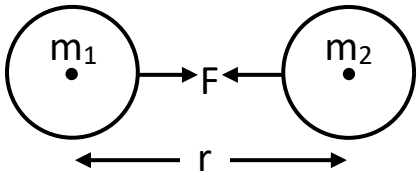
3- يدور كوكب حول الشمس في مدار متوسط نصف قطره ضعف متوسط نصف قطر مدار الأرض. احسب زمنه الدوري بالسنوات الأرضية.

4- إذا كان بعد المريخ عن الشمس أكبر بـ 1.52مرة من بعد الأرض عن الشمس. احسب الزمن اللازم لدوران المريخ حول الشمس بالأيام الأرضية.

موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

5- المشتري أبعد من الأرض عن الشمس 5.2مرة. احسب الزمن الدوري له بالسنوات الأرضية

الفصل الثالث: الجاذبية - 3-1: قانون نيوتن في الجذب العام



العوامل التي تتوقف عليها قوة الجذب بين جسمين:

1- كتلة الجسمين

تناسب طردي $\Leftarrow F \alpha m_1 m_2$

2- مربع المسافة الفاصلة بين مركزي الجسمين

تربيع عكسي $\Leftarrow$ تتناسب قوة الجذب عكسيا مع مربع المسافة بين الجسمين $\Leftarrow F \alpha \frac{1}{r^2}$

قانون الجذب العام لنيوتن:

$\because F\alpha \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow \boxed{F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}}$: $G \rightarrow$ يسمى ثابت الجذب الكوني

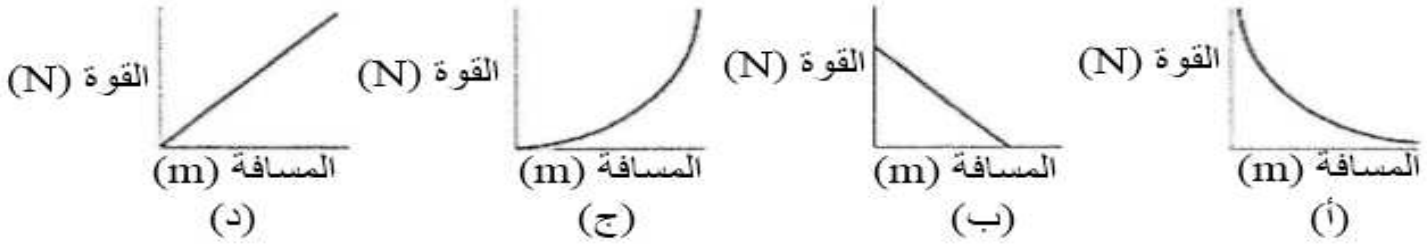
قوة الجاذبية بين جسمين تساوي ثابت الجذب الكوني مضروبا في كتلة الجسمين الأول والثاني ، مقسوماً على مربع المسافة بين مركزي الجسمين

قيمة ووحدة قياس ثابت الجذب الكوني G:

$\because F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow \boxed{G = \frac{F.r^2}{m_1 m_2} = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2}$

1- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

لأي جسمين في الكون ، تتولد بينهما قوة جاذبية ، أي الرسومات البيانية التالية تعبر عن تغير القوة بتغير المسافة؟



2- هل تجذب الأرض ذات الكتلة الأكبر القمر ذو الكتلة الأقل بقوة أكبر من قوة جذب القمر لها؟ فسر ذلك

3- علل: لا تظهر قوة التجاذب المادي بوضوح بين الأجسام التي نشاهدها في الحياة اليومية ، بينما تظهر بوضوح بين الشمس والكواكب

4- ماذا يحدث في الحالات الآتية:

1- زادت كتلة أحد الجسمين المتجاذبين إلى الضعف

2- زادت المسافة الفاصلة بين الجسمين المتجاذبين إلى الضعف

5- مسائل:

1- احسب قوة الجاذبية بين جسمين كتلة كل منهما 15 kg والمسافة بين مركزيهما 35 cm ، واحسب نسبة هذه القوة إلى وزن كل منهما

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

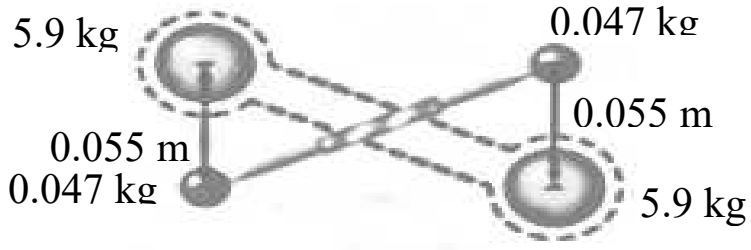
2- وضعت كرة من الرصاص كتلتها مجهولة على بُعد 40 cm من كرة أخرى من نفس النوع كتلتها 10 kg فكانت قوة الجذب بينهما تساوي 8×10^{-8} N أوجد مقدار الكتلة المجهولة

3- إذا كانت قوة التجاذب المادي بين إلكترون ذرة الهيدروجين ونواته تساوي 3.84×10^{-47} N فاحسب نصف قُطر ذرة الهيدروجين ،علماً بأن كتلة الإلكترون 9×10^{-31} kg ، وكتلة البروتون 1.6×10^{-27} kg

4- يدور قمر حول كوكب بسرعة مقدارها 9.0×10^{3} m/s فإذا كانت المسافة بين مركزي القمر والكوكب تساوي 5.4×10^{6} m ، فما الزمن الدوري للقمر؟

الفصل الثالث: الجاذبية - 3-1: حركة الكواكب والجاذبية - قياس ثابت الجذب الكوني بواسطة العالم هنري كافندش

1- الشكل المقابل يوضح جهاز كافندش المستعمل في حساب G وهناك كتلة رصاص كبيرة 5.9 kg وكتلة صغيرة 0.047 kg المسافة بين مركزيهما 0.055 m أوجد قوة التجاذب بينهما.



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

2- إذا علمت أن نصف قطر الأرض = 6.38×10^{6} m بينما نصف قطر مدار الأرض حول الشمس يساوي 1.5×10^{11} m احسب كتلة كلاً من الأرض والشمس

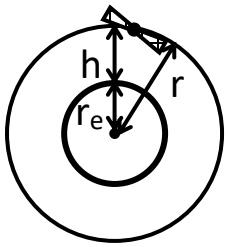
3- ماذا يحدث لتسارع الجاذبية الأرضية على سطح الأرض في الحالات الآتية:

1- إذا زادت كتلة الأرض مع بقاء حجمها ثابت:

2- إذا بدأت الأرض في التمدد مع بقاء كتلتها ثابتة:

الفصل الثالث: الجاذبية - 3-2: استخدام قانون الجذب الكوني

اولاً: نصف قطر مدار القمر الصناعي حول الأرض:



$$r_o = r_E + h$$

البعد بين القمر الإصطناعي ومركز الأرض

= نصف قطر الأرض + بُعد القمر الصناعي عن سطح الأرض

المدار المتزامن مع الأرض:

مدار قمر إصطناعي حول الأرض تتفق سرعته المدارية مع مُعدّل دوران الأرض (سرعة دورانها حول محورها)

نتائج دوران القمر الإصطناعي في مدار متزامن:

1- يبدو بالنسبة لمراقب على الأرض كأنه فوق بقعة معينه على خط الاستواء (علل)

2- لالتقاط الإشارات المرسلة منه يوجه الطبق على الأرض في اتجاه معين ولا يحتاج إلى تغيير (علل)

لأن سرعته المدارية تتفق مع مُعدّل دوران الأرض

ثانياً: السرعة المدارية v:

$$\because F_c = F_g$$

$$\therefore \cancel{m}\frac{v^2}{\cancel{r}} = G\frac{m_E \cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} \Rightarrow v^2 = G\frac{m_E}{r} \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{Gm_E}{r}}}$$

تساوي الجذر التربيعي لثابت الجذب الكوني مضروباً في كتلة الأرض ومقسوماً على نصف قطر المدار

ثالثاً: الزمن الدوري T:

$$\because F_c = F_g \Rightarrow \cancel{m}\frac{4\pi^2 r}{T^2} = G\frac{m_E \cancel{m}}{r^2} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{Gm_E} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}}$$

يساوي 2π مضروباً في الجذر التربيعي لمكعب نصف القطر ومقسوماً على ثابت الجذب الكوني وكتلة الأرض

قم بتحميل هذا الملف من موقع المنهج البحريني
alManahj.com/bh

1- **أكتب المصطلح العلمي:**

1- مدار قمر إصطناعي حول الأرض تتفق سرعته المدارية مع مُعدّل دوران الأرض

2- البعد بين القمر الإصطناعي وسطح الأرض مضافاً إليه نصف قطر الأرض

2- علل لما يأتي:

1- لإلتقاط إشارات بعض الأقمار الإصطناعية يتم توجيه الطبق على الأرض في اتجاه معين ولا يحتاج إلى تغيير

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية

2- يجب إطلاق الأقمار الإصطناعية إلى ارتفاعات عالية 150 km أو أكثر

3- استعمل فكرة تجربة نيوتن في حركة الأقمار الاصطناعية لحساب :

أ) مقدار سرعة إطلاق قمر اصطناعي من مدفع بحيث يصبح في مدار يبعد 150 km عن سطح الأرض .

ب) الزمن الذي يستغرقه القمر (بالثواني والدقائق) لإكمال دورة واحدة كاملة حول الأرض ويعود إلى المدفع

استخدم الثوابت الآتية (كتلة الأرض = 5.97×10^{24} kg ونصف قطر الأرض = 6.38×10^{6} m)

الفصل الثالث: الجاذبية - 3-2: استخدام قانون الجذب الكوني – تسارع الجاذبية

1- **ماذا يحدث لتسارع الجاذبية الأرضية ووزن الجسم في كلٍ من الحالات الآتية:**

1- كلما اقترب الجسم من سطح الأرض

2- كلما ابتعد الجسم عن سطح الأرض

2- احسب مقدار تسارع الجاذبية الأرضية على ارتفاع 400 km من سطح الأرض.
(نصف قطر الأرض = 6.38×10^6 m)

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج البحرينية
alManahj.com/bh

3- علل لما يأتي:

1- يشعر رواد الفضاء بحالة انعدام الوزن في مكوك الفضاء أثناء دورانه حول الأرض على ارتفاع 400 km ،على الرغم أن تسارع الجاذبية الأرضية عند هذا الارتفاع يساوي $8.7\ m/s^2$

2- تشعر بألم عند ركل كرسي داخل محطة فضاء بالرغم من انعدام وزن الكرسي داخل المحطة

4- ما العوامل التي تتوقف عليها المجال الجاذبي لكوكب:

الفصل الثالث: الجاذبية - 3-2: استخدام قانون الجذب الكوني – نوعا الكتلة

1- **حدد نوع الكتلة (قصورية أم جاذبية) لكل عبارة من العبارات التي بالجدول.**

العبارة	نوع الكتلة
تدحرج بطيخة في صندوق سيارة للأمام عند توقف السيارة فجأة	
تدحرج بطيخة في صندوق سيارة للأمام عند نزولها منحدراً	
كتلة يُستخدم في قياسها ميزان ذو كفتين	
كتلة يمكن حسابها باستخدام قانون نيوتن في الجذب الكوني	
كتلة تتسارع عندما تؤثر عليها قوة أفقية	
كتلة تسقط من سطح منزل	
كتلة تمانع القوة المؤثرة فيها	

قم بتحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية
almanahj.com/bh

2- علل لما يأتي:

1- تشعر بألم عند ركل كرسي داخل محطة فضاء بالرغم من انعدام وزن الكرسي داخل المحطة

2- ينتج انحراف الضوء من وجود أجسام ذات كتل كبيرة جداً

3- على الرغم من أن نظرية أينشتين تنبأت بشكل دقيق في تأثيرات الجاذبية الا أنها لا تزال غير مكتملة

3- أذكر المصطلح العلمي:

أجسام كتلتها كبيرة جداً وكثافتها كبيرة جداً ، مما يجعل الضوء الخارج منها يرتد إليها بشكل كامل