2021

الفيزياء للحادي عشر علمي –الفصل الأول

اعداد الأستاذ / محمد حامد عكاشة

30499979 / 55471673 واتس

الدرس 1 -1 القوى والاتزان

أولا: مفاهيم الدرس الأول

1- **القوّة : هي المؤثر الّذي يستطيع تغيير الحركة.**

2- **وحدة قياس القوة هي النيوتن** وهي القوة اللازمة لتغيير سرعة جسم كتلته 1 kg بمعدّل متر واحد في الثّانية لكل ثانية $1kg.m/s^2$ = 1N

3- **الوزن** هو قوّة الجاذبيّة التي تُؤثّر في الكتلة.

4- **مُحَصّلة القوى** هي مجموع تلك القوى مع أخذ اتّجاهاتها في الاعتبار.

5- يكون الجسم في حالة **اتّزان** انتقالي عندما تكون مُحَصّلة القوى المؤثّرة فيه صفراً.

6- **الاحتكاك** هو مجموعة من القوى التي تعيق الحركة.

7- **الاحتكاك السكوني** هو قوة مقاومة بين جسمين تمنع حركتهما بالنسبة إلى بعضهما البعض.

8- **الاحتكاك الحركي** هو قوة الإعاقة بين سطحين ينزلقان بالنسبة إلى بعضهما البعض.

س: الفرق بين الكتلة والوزن:

الكتلة: وهي مقدار ما يحتويه الجسم من مادّة .خاصّيّة أساسيّة لِلمادة وتُقدَّر بِوحدتَي الجرام g (أو الكيلو جرام) kg

الوزن: هو قوّة تُقدَّر بِوحدة النّيوتن وتعتمد على المكان الّذي توجد فيه الكتلة

ثانيا : قوانين وعلاقات

1- القوة **F = m a**

2- الوزن $F_w = mg$ حيث g شدة مجال الجاذبية تقدر بوحدة (N/kg) وهي تكافئ (m/s^2) وقيمتها عند سطح الأرض g = 9.8 N/kg

3- تعتمد شدة مجال الجاذبيّة على كلّ من كتلة الكوكب وحجمه

ثالثا تطبيقات

1)تُظهر قراءة المقياس الزّنبركيّ(النّابض)وزن جسم معيّن مقداره. **5.8 N** ما كتلة هذا الجسم؟

2) تحمل سفينة فضائيّة مركبة جوّالة إلى المرّيخ .تقتضي مهمّة المركبة الجوّالة التّحرّك على سطح المرّيخ وحمل الصّخور لإجراء بعض التّجارب عليها.

a. وزن المركبة الجوّالة على الأرض هو **5,488 N** فما هو وزنها على المرّيخ؟
(**g = 3.7 N/m** على سطح المرّيخ)

b. يمكن للمركبة الجوّالة أن ترفع **1 / 10** من وزنها.كم ستكون أكبر كتلة صخر يمكن للمركبة أن ترفعها؟

3) عجلة الجاذبيّة في طبقات الغلاف الجويّ العليا لِكوكب المُشتري تعادل **2.35** مرّة عجلة جاذبيّة الأرض .إذا علمْت أنّ كتلة مسبار لِلأبحاث تبلغ **950 kg** على الأرض .كم سيكون وزن المسبار على سطح كوكب المُشتري؟

4) أفترض أنّ رائد فضاء كتلته **100 kg** ، يبلغ وزنه **500 N** على أحد الكواكب الموجودة خارج مجموعتنا الشّمسيّة.

a. ما كتلة رائد الفضاء على ذلك الكوكب؟

b. ما عجلة الجاذبيّة على ذلك الكوكب؟

قارن بين الوزن والكتلة :-

وجه المقارنة	الوزن	الكتلة
التعريف		
وحدة القياس		
نوع الكمية الفيزيائية		
أداة القياس		
اتجاه التأثير		
التغير بتغير المكان		

6) غادر رائد فضاء كتلته 65 Kg الارض في مهمة الى القمر على متن مركبة فضائية اذا علمت ان تسارع الجاذبية الارضية $9.8\ m/s^2$ وتسارع الجاذبية على سطح القمر $1.6m/s^2$ فأجب عما يلي:

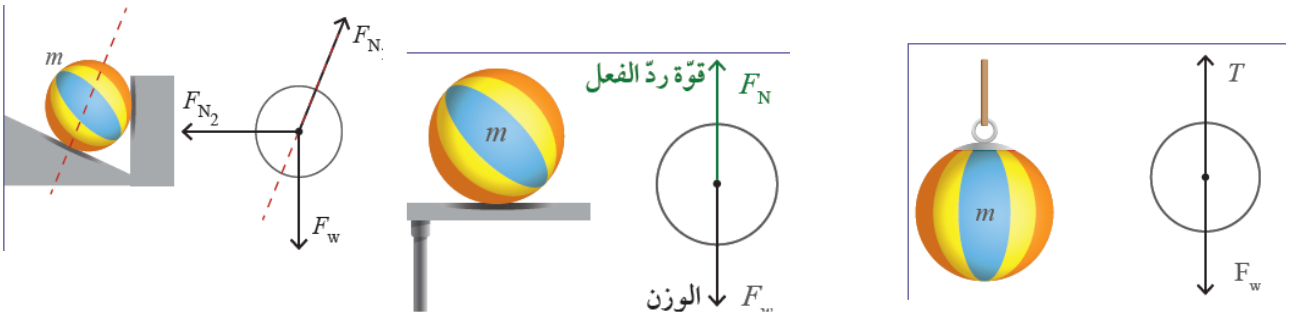
1. كم وزن رائد الفضاء على سطح الارض ؟

2. كم كتله رائد الفضاء على على سطح القمر ؟

3- كم وزن رائد الفضاء على سطح القمر ؟.

مُخطّط الجسم الحرّ Free body diagram

هو رسمٌ لِجسمٍ معزول عن كلّ شيء باستثناء القوى المؤثّرة فيه بِقوّة .قد تكون هذه القوى من سطح داعم، أو حبل، أو زنبرك، أو وزن أو حتى احتكاك .

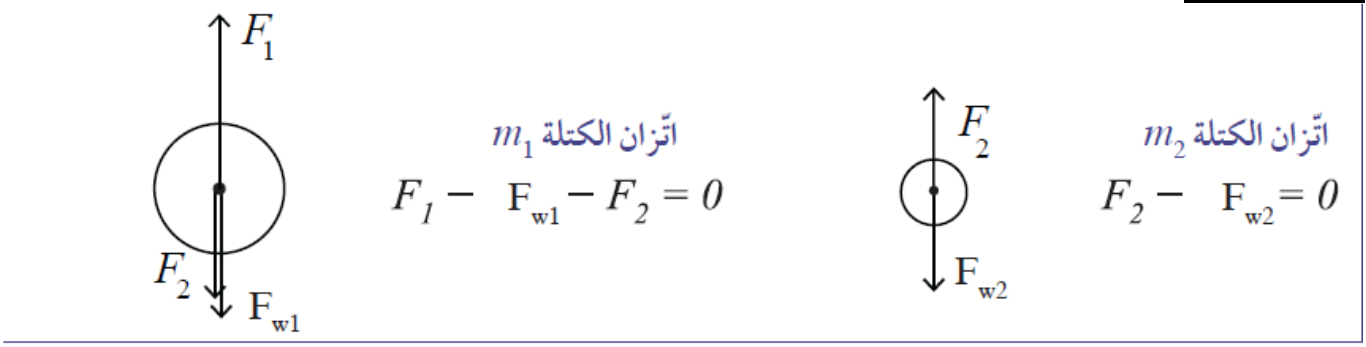


مُحصّلة القوى

مُحصِلة القوى F_R Resultant force هي مجموع القوى المؤثّرة في الجسم .
يمكن لِلقوى المتعددة أن تُلغي بعضها البعض وذلك عندما تؤثّر في اتّجاهات مختلفة أو متعاكسة .

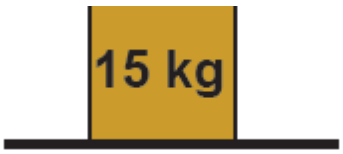
الاتّزان

يتحقّق الاتّزان Equilibrium عندما تكون مُحصّلة القوى المؤثّرة في جسم تساوي صفرًا .يُعتبَر أيّ جسم في حالة سكون جسمًا متّزنًا . وكذلك الجسم المتحرك بسرعة منتظمة لأن التسارع يساوي صفر



تمارين

1- قام طالب بوضع صندوق كتلته 15 kg على أرض مستوية



a. ما مُحصِّلة القوّى المؤثّرة في الصّندوق؟

b. ما مقدار القوّة العموديّة على الصّندوق؟

2- يقوم الطّالب الآن بِالضّغط على الصّندوق نحو الأسفل بوساطة قوّة مقدارها 30 N.

b. ما مُحصِّلة القوّى المؤثّرة في الصّندوق؟

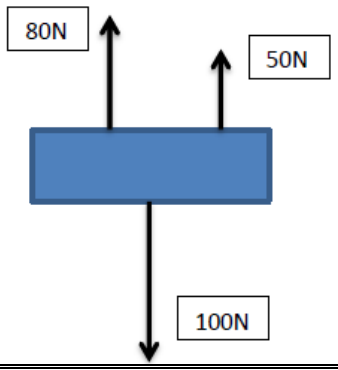
c. ما مقدار القوّة العموديّة على الصّندوق؟

3- يقوم الطّالب الآن بِسحب الصّندوق إلى أعلى بوساطة قوّة مقدارها 80 N دون أن يستطيع تحريكه.

d. ما مُحصِّلة القوّى المؤثّرة في الصّندوق؟

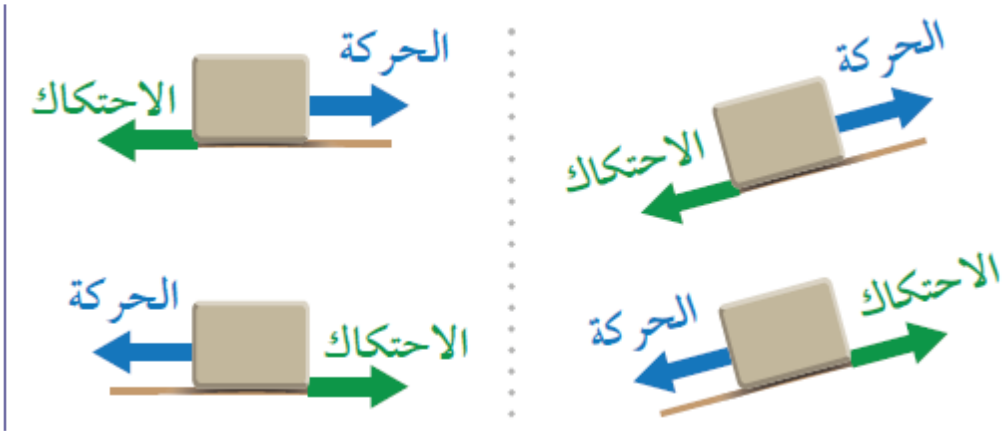
e. ما مقدار القوّة العموديّة على الصّندوق؟

4-في الشكل المقابل :- كم تكون قيمة القوة المحصلة المؤثرة على الجسم ؟

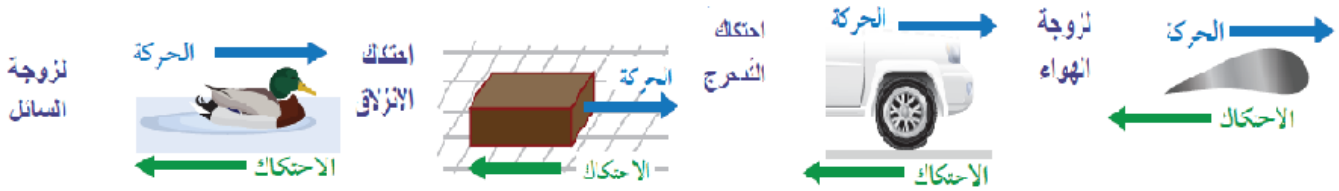


الاحتكاك

قوة معاكسة لاتجاه حركة جسمين متلامسين
ينتج الاحتكاك من التّجاذب الحاصل على المستوى الذّرّيّ بين جسَيمات المواد المتلامسة



أنواع الاحتكاك: حسب القوى المسببة له



الاحتكاك السّكونيّ والاحتكاك الحركي

قوةالاحتكاك نوعين

1- :احتكاك ساكنٌ يمنع الصندوق (الجسم) من الحركة
2-- :احتكاك حركيٌّ يُعيق حركته إن حَصَلَت.

س: مالعوامل التي تعتمد عليها قوة الاحتكاك؟

ج: 1-القوة العموديّة المؤثرة بين السّطحَين المتلامسين F_N
2- طبيعة السطحين المتلامسين

مقدارقوة الاحتكاك هو حاصل ضرب المُعامل بمقدار القوّة العموديّة بين السّطحَين المتلامسَين.

$F_S = \mu_S F_N$ قوة الاحتكاك السكوني

μ_S معامل الاحتكاك السكوني F_N القوة العمودية

يعتمد معامل الاحتكاك على نوعَي السّطحَين

الاحتكاك الحركيّ

$F_k = \mu_k F_N$

- معامل الاحتكاك تنحصر قيمته بين صفر و 1
- معامل الاحتكاك الحركي أقل من معامل الاحتكاك السكوني

س : اكتب المصطلح العلمي لكل مما يلي:

1) قوة معيقة للحركة وتنشأ عند تلامس الجسمين وتكون في عكس اتجاه الحركة

2) المقاومة التي يلقاها الجسم الساكن و تعيقه عن الحركة وتمنع انزلاق.

3) القوة التي تؤثر في سطح بواسطة سطح اخر عندما لا يكون هناك حركة بينهما

4) المقاومة التي يلقاها الجسم المتحرك وتنشأ من التلامس و تعيقه عن الحركة .

5) قوة تؤثر في الجسم الذي يتحرك ملامسا سطحا اخر

6) قوة تلامس يؤثر بها جسم في سطح آخر وتكون عمودية علي مستوي التلامس بين الجسمين.

7) النسبة بين قوة الاحتكاك السكوني والقوة العمودية المؤثرة.

8) النسبة بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة العمودية المؤثرة

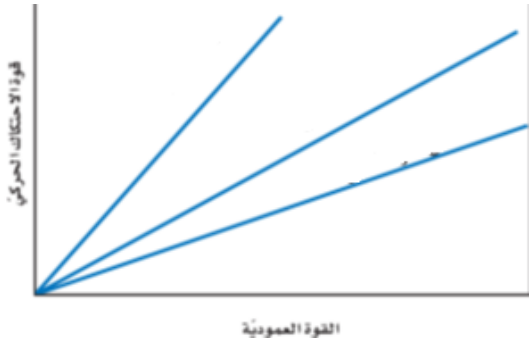
.

9) قوة الاحتكاك الناتجة عن الموائع كالماء والهواء

10) مقياس للاحتكاك الداخلي بين طبقات المائع أثناء الجريان

11) قوة الممانعة التي يؤثر بها مائع في جسم يتحرك فيه .

س: **ادرس الشكل المقابل ثم اجب عن الأسئلة التالية ؟**



ماذا يسمي ميل المنحني في الشكل المقابل ؟

1- أي المواد السابقة لديها أكبر قوة احتكاك ؟

مسائل:

1) تدفع امرأة قفصًا خشبيًّا كتلته 40 kg على أرض خشبيّة.فتطبّق قوّة أفقيّة مقدارها 120 N دون أن يتحرّك القفص.ثمّ تطبّق قوّة أفقيّة مقدارها 160 N دون تحريك القفص أيضًا. وأخيرًا تطبّق قوّة أفقيّة مقدارها 200 N فيبدأ القفص بِالانزلاق.

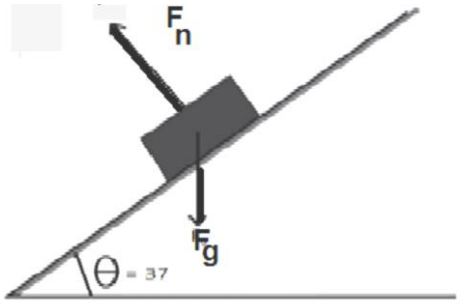
a. - ما أقصى قيمة لِقوّة الاحتكاك السّكونيّ(بوحدة النّيوتن)؟

b. - ما مقدار مُعامل الاحتكاك السّكونيّ؟

2) ينزلق طابوق كتلته 1.5 kg بسرعة ثابتة على سطح طاولة .كم يكون مقدار قوّة الاحتكاك الحركيّ إذا كان $\mu_k = 0.35$ ؟

3) يتم سحب صندوق وزنه 200 على ارض خشنة ، اذا علمت ان قوة الاحتكاك المؤثرة فيه 50 N ما معامل الاحتكاك الحركي له ؟

4) يجلس شخص وزنه 800 N على سطح مائل يميل عن الافقي بزاوية 37^o ،
أ- ما مقدار مركبتي وزنه الموازية للسطح المائل والعمودية عليه) ·



ب- ما مقدار القوة العمودية التي يؤثر بها الشخص علي السطح ؟

ج- ما مقدار قوة الاحتكاك السكوني

د- ما مقدار معامل الاحتكاك السكوني للسطح

الدرس :2 -1 المُتَّجَهات والقوى

·**المُتّجَه** هو كمية يحتاج تعريفها إلى معرفة مقدراها واتجاهها .القوة كمية مُتّجَهة.
·**محصلة القوى** هي القوة المنفردة التي تمثل حاصل جمع عِدّة قوى.
يمكن تمثيل **مُرَكّبات مُتّجَه** القوّة على الشّكل .

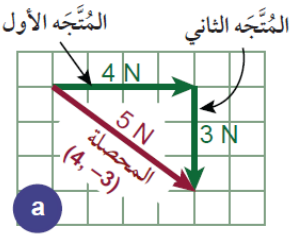
$F = (F_x ، F_y)$.

·نستخدم مُثلّث المُتّجَهات ونظرية فيثاغورث للحصول على مركّبات القوى.

إيجاد المُحصّلة المُتَّجَهة بيانيًا

1- يمكن الحصول على المُحصِّلة المُتَّجَهة بيانيًّا وذلك بتوصيل المُتَّجَهات رأسًا بذيل

تكون المحصلة عبارة عن المتّجَه الذي يبدأ عند ذيل المتّجه الأول وينتهي عند رأس المتّجه الثاني .

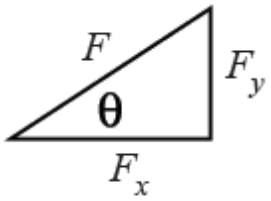


مُرَكَّبات المُتَّجَه إيجاد مُرَكَّبات القوى في بعدَين

وتُسمّى عمليّة تقسيم المُتَّجَه إلى مُرَكَّبتَين تحليل المُتَّجَه .عندما يُكتَب المُتَّجَه على الشّكل $F = Fx, Fy$ نقول بأنّه تمّ تحليل المُتَّجَه إلى مُرَكَّبتَيه .

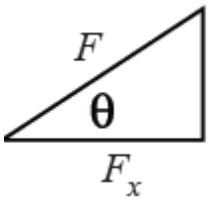
كيف نحلّل المُتَّجَه إلى مُرَكَّبات عبر استعمال خصائص المثلّث قائم الزّاوية.
المُرَكَّبة x هي إسقاط المُتَّجَه على المحور x والمُرَكَّبة y هي إسقاطه على المحور .y هذه الإسقاطات. هي أضلاع مثلّث قائم الزّاوية والّذي يتكوّن من F_x ، F_y ، وF

$$Fx = F \cos \theta$$
$$Fy = F \sin \theta$$



جد مُرَكَّبتَي قوّة مقدارها 100 N بزاوية 30° مع المحور x ولها مُرَكَّبة y موجبة.

لإيجاد اتجاه المحصلة



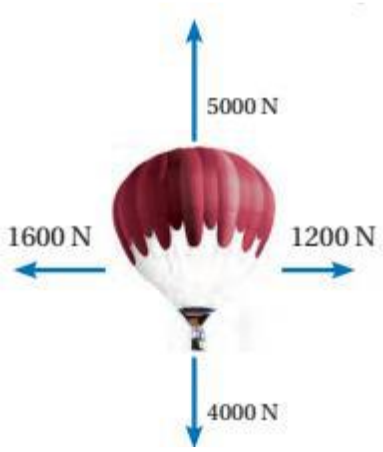
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

لإيجاد مقدار المحصلة

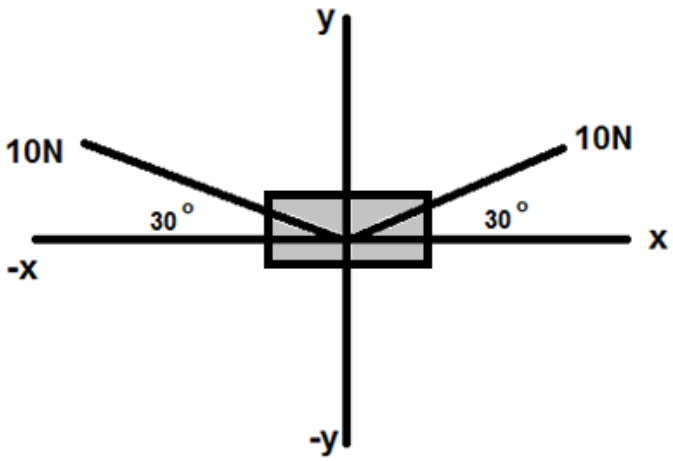
$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

تطبيقات

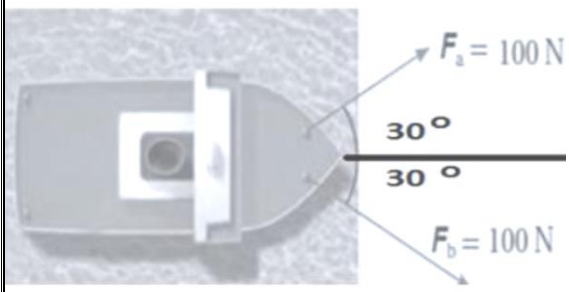
1) أوجد مقدار واتجاه القوة المحصلة المؤثرة في المنطاد الموضح في الشكل



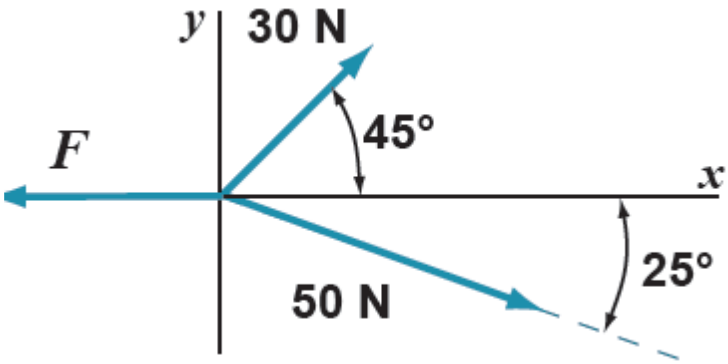
2) أوجد محصلة القوي التي تؤثر في الصندوق الخشبي المجاور جبريا.



3) احسب القوة المحصلة المؤثرة على القارب؟



احسب القوّة المطلوبة لِجعل مُحصِّلة القوى، المبيَّنة في الرّسم البيانيّ أدناه، صفرًا. عبّر عن إجابتك $F = (F_x, F_y)$.



جمع وطرح مُتَّجَهات القوى:

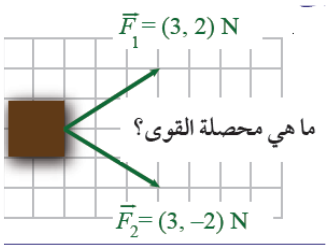
لكي نجد حاصل جمع وطرح مُتَّجَهين، نجمع ونطرح المركّبتين كلّ على حدة .

المُرَكَّبة x لِلمُحصّلة

هي حاصل جمع المركبتين x لكلّ مُتَّجَه

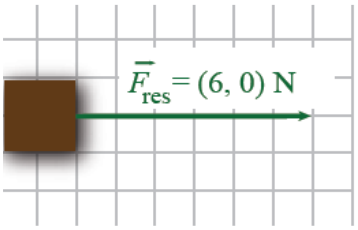
والمُرَكَّبة y لِلمحصّلة :هي حاصل جمع المركبتينy للمُتَّجَهين .

مثال : أوجد محصلة القوتين في الشكل المقابل

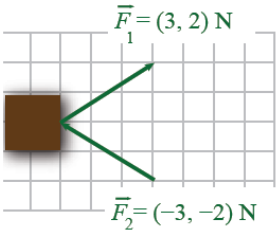


الحل:

$F_1 + F_2 = (3, 2) + (3, -2) = (6,0)$



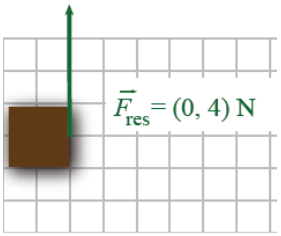
مثال : أوجد حاصل طرح المتجهين في الشكل المقابل



الحل:

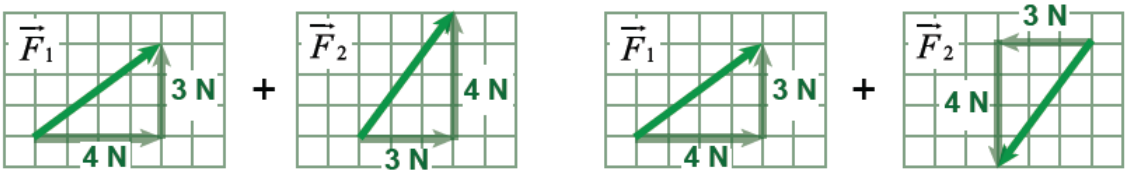
$$\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = (3, 2) + (-1)(3, -2)$$

$$= (0, 4)\text{N}$$



تمرين:

1. في الشكلين الموضحيّن في الجزءين (a) و (b)، استخدم المُرَكَّبَتَين x و y لكلّ مُتَّجَه قوّة، لإيجاد كل من $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$. استخدم حساب المركبات وطريقة "الرّأس إلى الذّيل" البيانيّة. عبِّر عن النّتيجة بَيانيًّا وبالأرقام.



الجزء (a) الجزء (b)

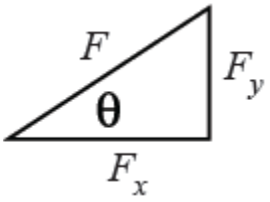
2. احسب مقادير المُتَّجَهات $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ومُحصِّلة المُتَّجَهات النّاتجة من المسألة السّابقة.

إيجاد مقدار وزاوية مُتَّجَه

في بعض المسائل، يمكن أن يكون لديك مركّبتي متَّجَه قوة، ويُطلب إليك حساب مقدار القُوَّة المحصّلة

اذا كانت المركبتين هما (F_y و F_x) فإن مقدار الحصلة هو:

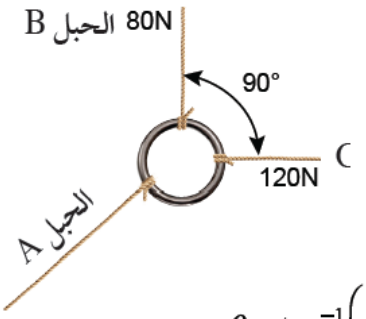
$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$



وزاوية المتجه (اتجاه المحصلة)هو:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

مثال: يُمسك ثلاثة رجال بحلقة معدنيّة من خلال ثلاثة حبال. ما قوة الشدّ في الحبل A لجعل الحلقة ساكنة؟



الحلّ

- في الاتّجاه x.

$$F_C - F_{Ax} = 0 \Rightarrow F_{Ax} = 120\ \text{N}$$

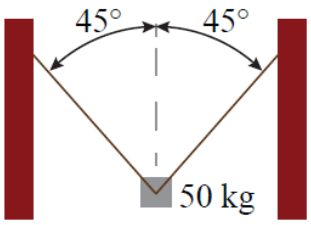
- في الاتّجاه y.

$$F_B - F_{Ay} = 0 \Rightarrow F_{Ay} = 80\ \text{N}$$

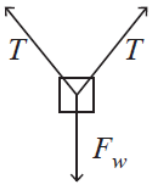
$$F = \sqrt{(-120)^2 + (-80)^2} = \boxed{144\text{N}}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-80}{-120}\right) = 33.7°$$

مثال: يُعلَّق جسم كتلته 50 kg بوساطة حبلَين بين جدارَين. ما مقدار قوّة الشّدّ لكلّ من الحبلَين في الرّسم التّوضيحيّ أدناه، عندما تكون الزّاوية بين أيّ من الحبلَين والاتّجاه الرّأسيّ 45°؟



الحل



يجب أن يكون حاصل جمع القوى في اتّجاه x صفرًا.

$$-T \sin 45° + T \sin 45° = 0$$

يجب أن يكون حاصل جمع القوى في اتجاه y صفراً.

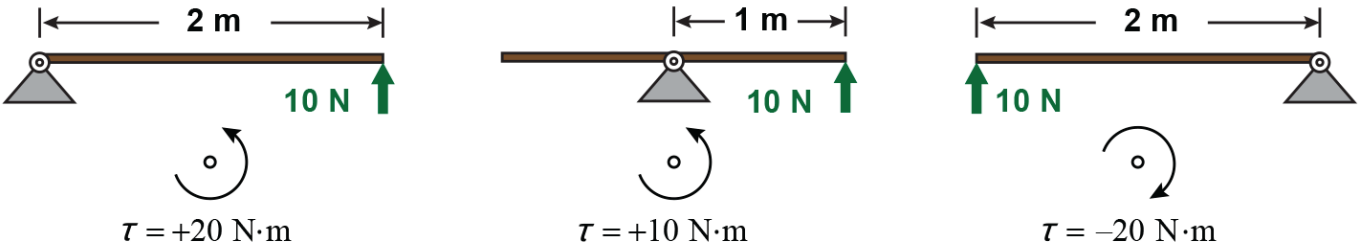
$$2T \cos 45° - F_w = 0$$

$$T = \frac{F_w}{2\cos 45°} = \frac{(50\ \text{kg})(9.8\ \text{N/kg})}{2(0.7071)} = \mathbf{346\ N}$$

العزم والاتّزان الدوراني

• **عزم القُوّة** هو حاصل ضرب مقدار القوّة بالمسافة العموديّة بين محور الدّوران وخط تأثير القوة
وحدة قياس العزم هي نيوتن.متر N. m.

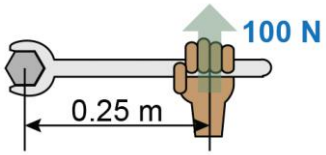
$$\tau = Fr\sin\theta = FL$$



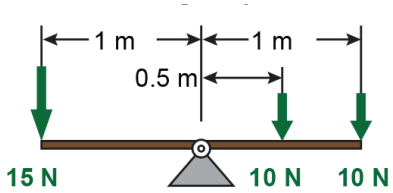
عزم سالِب : باتِّجاه دوران عقارب الساعة

عزم موجب :باتِّجاه معاكس لدوران عقارب الساعة

تمرين ما عزم الدَّوران النّاتج من القوّة المرسومة في المخطّط المُقابِل؟



تُحسَب مُحصّلة العُزوم بجَمْعها حول محور دوَران معيَّن .يعتمد العزم على اختيار محور الدّوَران .يمكن جمع العزوم فقط عندما يكون المحور نفسه



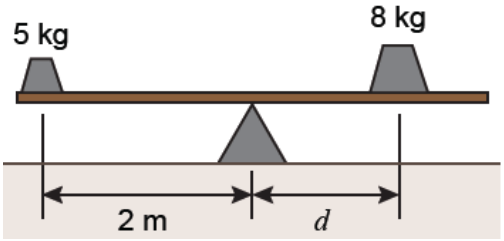
$$\tau_{net} = (+15 - 5 - 10)\,\mathrm{N\cdot m} = 0\,\mathrm{N\cdot m}$$

الاتِّزان الدّوَرانيّ

يكون الجسم في حالة اتِّزان دوَرانيّ عندما تكون محصّلة العزوم صفرًا حول أيّ مركز دوَران

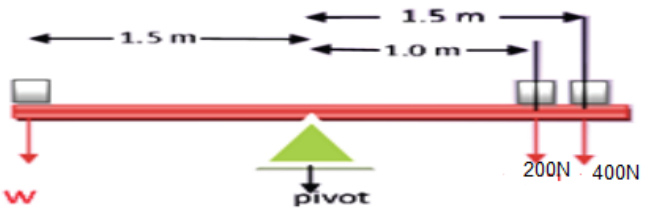
$$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = 0$$

أوجد المسافة **d** التي تجعل اللوح في الشكل متزن

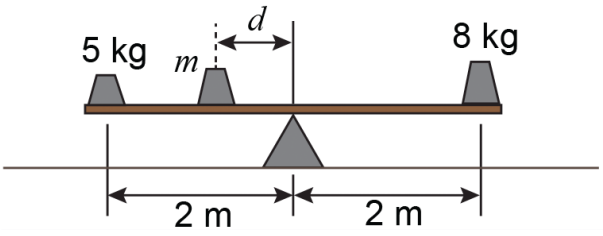


أ- أذكر شرطا الاتزان الميكانيكي ؟

ب - في الشكل التالي . احسب مقدار الثقل المجهول

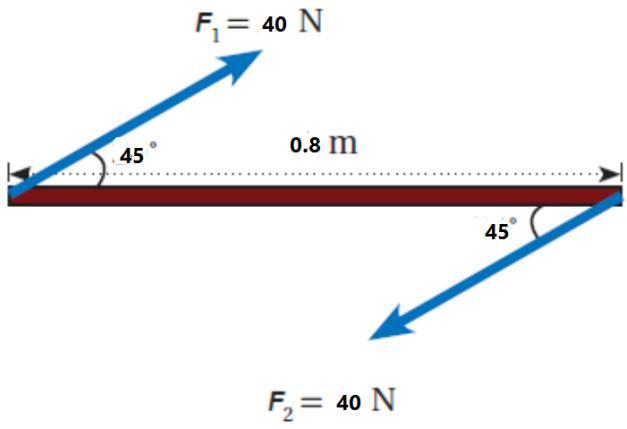


5.احسب قيمة واحدة لكل من الكتلة m ، والمسافة d ، من أجل اتِّزان العارضة الموجودة في الرسم البيانيّ أدناه.



الازدواج قوّتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه ومتوازيتين وخط عملهما ليس واحدا الازدواج عزما ويؤدّي إلى حركة دورانيّة فقط لأن محصّلة قوّتيه صفرًا

س: ما عزم الازدواج المؤثر في الساق الموضح بالشكل



الوحدةالثانية: قوانين نيوتن لِلحركة

1-2القانونان الأول والثالث لنيوتن:

س:1أذكرنُصّ القانون الأوّل لِنيوتن ؟

س2 : فسريُطلَق على القانون الأوّل أحيانًا قانون القصور الذّاتيّ؟

س3 : عرف القصور الذّاتيّ؟

س4 اختر أنسب اجابة من بين القوسين :

1- يعتمد القصور الذاتي للجسم على (حجمه – كتلته – لونه)

2- في القانون الأول لنيوتن فإن محصلة القوى المؤثرة في الجسم تساوي (صفر – أكبر من صفر-أقل من صفر)

3- اندفاع الركاب للأمام عند توقف السيارة فجأة تطبيق على (قانون نيوتن الثاني - القصور الذاتي)

4- الصيغة الرياضية للقانون الثالث لنيوتن ($F_{BA} = -F_{AB}$ / $F_R = 0$ / $F_R = m\,a$)

عندما تتوقف سيارة فجأة يندفع سائقها إلى الأمام؛ ويمكن تفسير ذلك من خلال:

a. القانون الثالث لنيوتن
c. اتزان السائق
b. القصور الذاتي للسائق
d. الكوابح

لماذا يُلزم قانون السير في دولة قطر سائقي سيارات النقل المخصّصة لنقل البضائع بتركيب صناديق عليها، وربط الحمولة جيدًا، وعدم نقلها في سيارت غير مجهّزة؟

القانون الثّالث لِنيوتن

- **تكون القوى دائمًا أزواجًا مكوّنة من فعل وردّ فعل.**
- **تكون قوّتا الفعل وردّ الفعل مُتساويتَين في المقدار ومُتعاكستَين في الاتّجاه وتؤثّران دائمًا في جسمَين مختلفَين**

س1الصيغة الرياضية للقانون الثالث لنيوتن هي :

($F_R = m\,a$ // $F_R = 0$ // $F_{BA} = -F_{AB}$)

س1. كيف تطبّق كلّ من القانونَين الأوّل والثّالث لِنيوتن في كلّ من الحالات التّالية:

a. طالب كتلته 50 kg يجلس على كرسيّ ويستقر عليه.

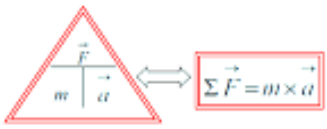
b. كويكب يسير في الفضاء بسرعة ثابتة في خط مستقيم.

c. شاحنة محمّلة تحتاج لِقوّة محرّك لتصل إلى السّرعة اللّزمة على الطّريق السّريع.

d. سيّارة على طريق مبلَّل عليه زيوت لا تستطيع أن تسرع أو تنحرف أو تتوقّف.

القانون الثاني لنيوتن في الحركة

تتناسب عجلة(تسارع)الجّسم طرديًا مع مُحصّلة القوى المؤثّرة فيه وعكسيًا مع كتلته



$a = F_R / m$

تذكر أن : $v = v0 + at$

$x = x_0 + v_0 t + 1/2\ at^2$

$F = ma = m\left(\frac{\Delta v}{\Delta t}\right)$

حيث $\Delta v = (v - v_0)$ التغير في السرعة

إذا قلّت القوة المحصلة المؤثرة في جسم إلى الربع فإن تسارع هذا الجسم:

a. يزداد بمقدار أربع أضعاف
c. يزداد بمقدار الضعفين.
b. يقل بمقدار النصف
d. يقل بمقدار الربع

تمارين :

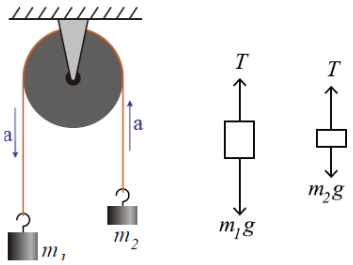
1) ما القوّة المطلوبة لتغيير سرعة قمر صناعي كتلته 2200 kg بمقدار 0.25 m/s في ثانية واحدة؟

2) تتحرّك كرة مضرب(تنس)كتلتها 250 g بِسرعة 40 m/s إلى جهة اليمين، ضُربَت بِمضرب بِقوّة مقدارها 3000 N إلى جهة اليسار خلال 0.005 s . احسب سرعة الكرة بعد الضّرب

3) طائرة كتلتها 70000 kg تبلغ سرعة إقلاعها 67 m/s خلال 11 s . ما أقلّ قوّة محرّك تلزم لِتحقيق ذلك؟

آلة آتوود :

عبارة عن جهاز يتكوّن من بكرة وخيط وكتلتَين .يُستخدَم هذا الجهاز لِتحقيق العجلة الثّابتة في القانون الثّاني لِنيوتن .نفترض عادة أن البكرة خفيفة(مهملة الكتلة)والاحتكاك مُهمَل

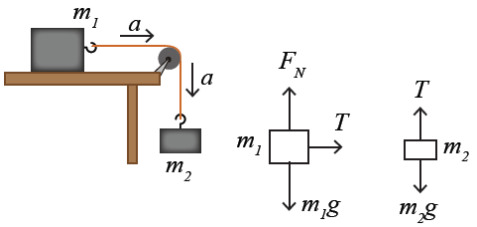


$$a = \frac{g\,(m1-m2)}{m1+m2}$$ العجلة (التسارع)

$T = m_2g + m_2a$ قوة الشد في الخيط

شكل آخر لآلة آتوود:

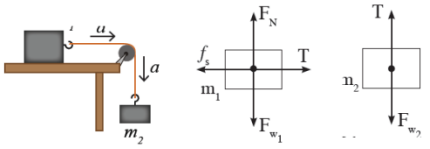
1- السطح عديم الاحتكاك



$$a = \frac{g\,(m2)}{m1+m2}$$ العجلة (التسارع)

$T = m_1a$ قوة الشد في الخيط

2- السطح خشن:



$$a = \frac{m_2 - \mu_s m_1}{m_1 + m_2}\, g$$

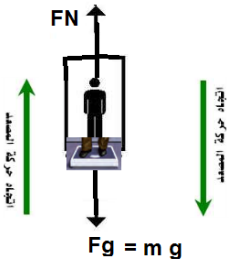
قوة الشد في الخيط $T = m_1a + f_s$

ولكي يتحرك النظام يجب أن تكون العجلة موجبة أي:

$$a \geq 0 \Rightarrow m_2 - \mu_s m_1 \geq 0 \Rightarrow m_2 = \mu_s m_1$$

تذكر أن: العجلة = $\frac{\text{محصلةالقوي المحركة}}{\text{مجموع الكتل المتحركة}}$

الوزن الظاهري هو قراءة الميزان للشخص داخل المصعد



أ- عندما يتسارع المصعد

1- للأعلى : $F_N = m\,(g + a)$

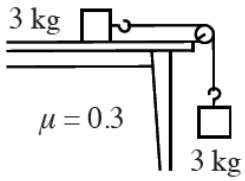
2- للأسفل : $F_N = m\,(g - a)$

ب- المصعد متزن (ساكن أو متحرك بسرعة ثابتة)

$F_N = m\ g$

تطبيقات

1) كتلتان متماثلتان لِكلّ منهما كتلة 3 kg مُتّصلِتان بخيط يمرّ فوق بكَرة مهملة الكتلة والاحتكاك، كما في الشّكل المقابل. إذا كان مُعامِل الاحتكاك يُساوي 0.3 ، احسُب عجلة الكتلة المعلّقة.



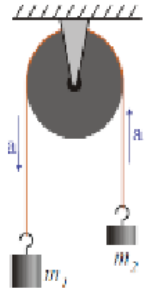
2) صخرة كتلتها **10 kg** تنزلق بسرعة **8 m/s** على سطح أُفقيّ لِتقف بعد قطع مسافة: **8 m**
a. احسُب قوّة الاحتكاك المؤثّرة في الصّخرة.

b. احسُب معامل الاحتكاك الحركيّ

3) ما المسافة الّتي يقطعها قارب كتلته **600 kg** خلال **12 s** علمًا أنّ القارب كان قد بدأ الحركة من السّكون تحت تأثير قوّة مقدارها **900 N** ؟

4) يقيس الميزان المنزليّ القوّة العموديّة لسطح الأرض:
a. ما القيمة الّتي يسجّلها الميزان إذا وقف عليه شخص كتلته **100 kg** في مصعد يتسارع إلى الأعلى بّعجلة $1.2\ m/s^2$ ؟

b. ما القيمة الّتي يسجّلها الميزان إذا وقف الشّخص نفسه على الميزان في المصعد وهويتسارع إلى الأسفل بِعجلة $1.8\ m/s^2$ ؟



5-) يظهر الشكل المجاور رسما تخطيطيا لالة اتود إذا كان الخيط مهمل الكتلة ولا يمتط وكانت البكرة ملساء ومهملة الكتلة. اذا علمت أن $m_2= 5kg$ و $m_1=9kg$

1- ارسم مخطط القوى المؤثرة في كل من الجسمين .

2- احسب تسارع الحركة التي يتحرك بها النظام المكون من الجسمين

3- قوة الشد في الحبل باهمال الاحتكاك

القوى والحركة في بُعدَين

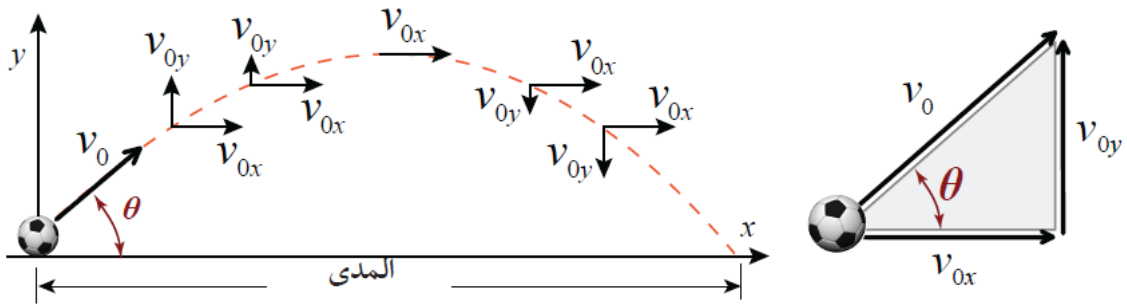
يتمّ حلّ الحركة في بُعدَين كَمسألتَين كلّ منها في بُعد واحد لكن في اتّجاهين مُنفصلَين x و . y

أولا: حركة المقذوفات

المدى Range هو المسافة الأُفقيّة الّتي يقطعها المقذوف قبل هبوطه إلى الأرض

نستطيع عند دراسة حركة المقذوفات:

1. **حساب الزمن اللازم للوصول إلى أقصى ارتفاع للمقذوف، عندما تكون المركّبة الرأسية للسرعة صفرا.**
2. **حساب المدى، والزمن اللازم لقطعه، وذلك عندما تكون الإزاحة الرأسية y للمقذوف صفرا.**
3. **حساب الزاوية الابتدائية للمقذوف والتي تجعل مداه أقصى ما يمكن عندما يكون مقدار سرعته الابتدائية ثابتا.**
4. **دراسة الحالة الخاصة بتساوي الفترتين الزمنيتين t_1 و t_2 حيث t_1 الزمن اللازم للوصول إلى أقصى ارتفاع و t_2 الزمن اللازم لقطع المدى**



العلاقات

اتِّجاه x – $x = v_{ox}t$ المدى

مركبة السرعة الأفقية $v_x = v_{ox}$

اتِّجاه y – $y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2$ أقصى ارتفاع ،الذروة)

مركبة السرعة الرأسية $v_y = v_{oy} - gt$

تمرين : تُركل كرة بِسرعة ابتدائيّة مقدارها 10 m/s بِزاوية ° 30 مع الأفقي. ما المسافة الأُفقيّة الّتي تقطعها الكرة (المدى) قبل أن اصطدامها بالأرض؟

الحل $x = v_{ox}.t$ المدى $v_{ox} = v_o \cos\theta = 10 \cos30 = 8.67m/s$

$V_{oy} = v_o \sin\theta = 10 \sin30 = 5m/s$

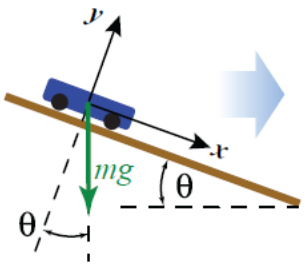
نحسب الزمن من $y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2$

$0 = 5t - 4.9t^2$ $t(5 - 4.9t) = 0$ $t = 5/4.9 = 1.02\ s$

$x = 8.67 \times 1.02 = 8.8m$

السّطح المائل

إحداثيّات المُنحدَر



مركبتا الوزن

$$F_y = mg\cos\theta \qquad F_x = mg\sin\theta$$

القوّة العموديّة

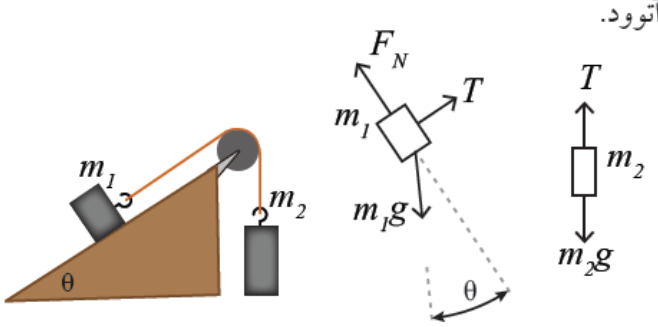
$$F_N = mg\cos\theta$$

1-في حالة المستوى الأملس . تتسارع العربة إلى أسفل المُنحدَر بِعجلة تُساوي $a = g\sin\theta$

2- في حالة المستوى الخشن

$$a = \frac{Fg\sin\theta - f_k}{m}$$

. الشكل الثالث لآلة آتوود.



لحساب العجلة وقوة الشد في الخيط

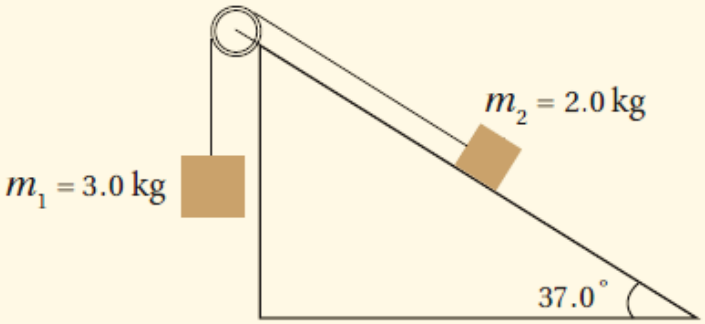
$$T = m_2 g - m_2 a$$

$$a = \frac{(m_2 - m_1\sin\theta)g}{m_1 + m_2}$$

1. رُبِطَ صندوقان كما هو موضّح في الشكل ، اعتمادًا على البيانات الموجودة على الشكل، وإذا علمت أن البكرة والسطح الذي ينزلق عليه الصندوق m_2 أملسان، والحبل مهمل الكتلة وغير قابل للمطّ، فأجب عما يلي:

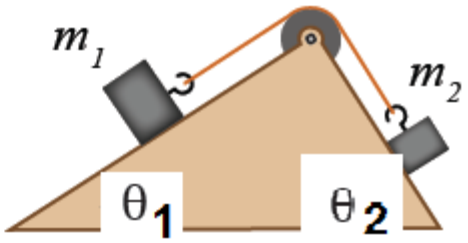
a. حدّد اتجاه حركة النظام، واحسب تسارعه.

b. احسب مقدار قوة الشد في الحبل.



$$a = \frac{(-m_1 \sin\theta_1 + m_2 \sin\theta_2)\, g}{m_1 + m_2}$$

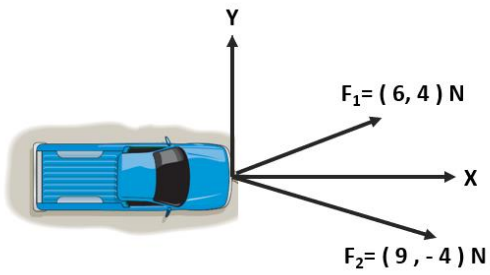
$$T = m_1 g \sin\theta_1 + m_1 a$$



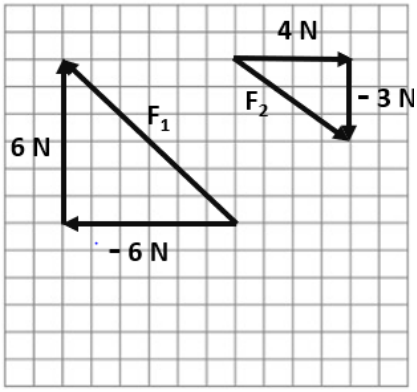
أسئلة الإختبارات السابقة

1) أ. أوجد حاصل الجمع للمتجهين F_1 , F_2 معتمداً على القيم في الشكل التالي على شكل

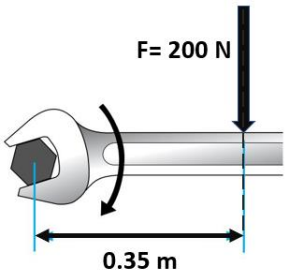
$F = (F_x , F_y)$



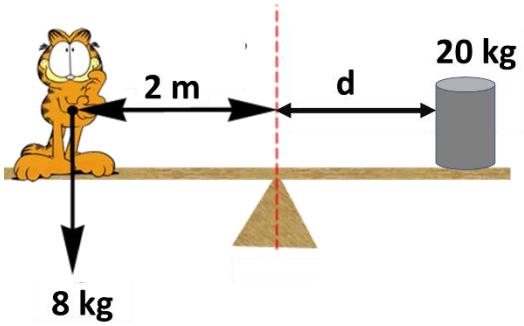
ب. احسب مقدار القوة المحصلة للقوتين F_1 , F_2 معتمداً على قيم المركبات في الشكل التالي؟



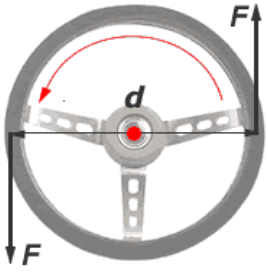
ج. ما مقدار عزم القوة الناتج من قوة مقدارها 200 N كما في الشكل ؟



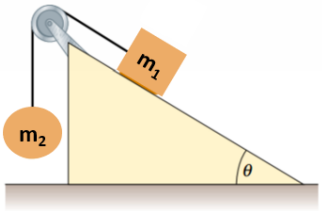
2) أ. ما مقدار بُعد كتلة مقدارها 20 Kg عن نقطة الاتزان إذا كانت كتلة القط 8 Kg يقف على بعد 2 m من نقطة الاتزان ؟ (علماً أن عجلة الجاذبية الأرضية $9.8\ m/s^2$).



ب. ما مقدار عزم الازدواج الناتج من تأثير قوة مقدارها 150 N على مقود سيارة إذا كان قطر المقود 0.40 m ؟

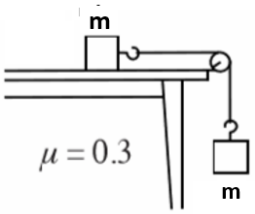


3)أ. ارسم مخطط الجسم الحر للصندوق m_1 يتحرك إلى الأعلى على سطح مائل خشن كما في الشكل الموضح.



ب. إذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين أرض وصندوق كتلته 40 kg هو 0.30 ، وطُبقت على الصندوق قوة مقدارها 20 N في الاتجاه الأفقي لسحب الصندوق. فهل يتحرك الصندوق؟ وضح إجابتك مع حساب قوة الاحتكاك السكوني.(علماً أن عجلة الجاذبية الأرضية $9.8\ m/s^2$).

4) أ. ما مقدار العجلة للكتلة المعلقة في الشكل التالي إذا كانت كل كتلة مقدارها m متصلتان بخيط يمر ببكرة مهملة الكتلة والاحتكاك، وكان معامل الاحتكاك السكوني بين الكتلة والسطح الافقي 0.3 ؟ (علماً أن عجلة الجاذبية الأرضية $g = 9.8\ m/s^2$).

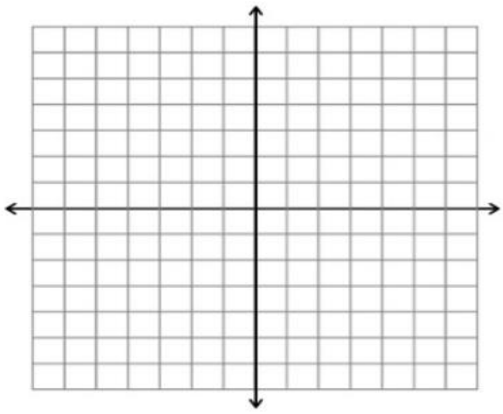


ب. ما مقدار قراءة الميزان إذا وقف عليه شخص كتلته 100 kg في مصعد يتسارع نحو الأعلى بعجلة مقدارها 1.5 m/s^2 ؟علماً أن عجلة الجاذبية الأرضية $g = 9.8\ m/s^2$

5) أ. أوجد قيمة زاوية متجه قوة مركبتها الأفقية (80 N) ومركبتها العمودية (35 N) ؟

ب- لديك متجهين لقوتين متعامدتين تؤثران في صخرة القوة الأولى (50 N) في اتجاه اليمين و القوة الثانية (70 N) لأسفل . أجب عما يلي :

1) اكتب مقياس الرسم المناسب عند استخدام ورقة المربعات الموضحة (علما بأن كل مربع يمثل 1 cm)



2) مثل بيانياً المتجهين .

3) أوجد قياس محصلة القوتين (باستخدام المسطرة) .

6) يركل أحد اللاعبين كرة القدم من أرضية مستوية بسرعة ابتدائية مقدارها (27 m/s) و بزاوية (35°) أعلى المستوى الأفقي . ($g = 9.8\ m/s^2$)

أوجد كل مما يلي :

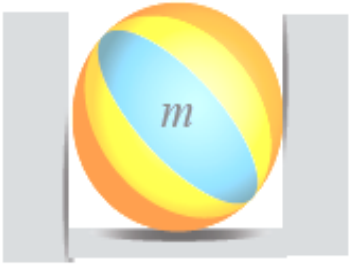
أ - تحليل السرعة الابتدائية الى مركبتين (x , y) .

ب-الزمن الكلي لحظة عودة الكرة للأرض .

ج. المسافة الأفقية التي تقطعها الكرة قبل اصطدامها بالأرض .

7)أ. ما الأسباب التي دعت الى استخدام تقنية التشحيم بين أجزاء المحركات ؟

ب- ارسم مخطط الجسم الحر للشكل الموضح في داخل المستطيل .



ج.إذا كان تسارع الجاذبية على سطح عطارد يعادل (0.38) من قيمته على الأرض :

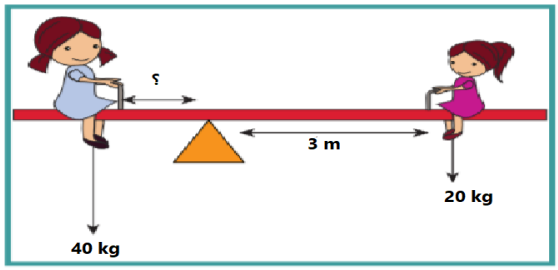
فما وزن جسم كتلته (12 kg) على سطح عطارد ؟ ($g = 9.8\ m/s^2$)

8) أ.اذكر شرط حدوث الاتزان الدوراني ؟

ب- يستند لوح خشبي على جدار رأسي و يميل بزاوية مع الأرض ، و يبلغ معامل الاحتكاك السكوني بين اللوح و الأرض (0.3) . ما قيمة زاوية الميل ؟

ج. في الشكل :

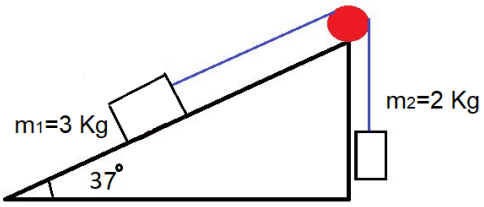
احسب المسافة التي يجب أن تفصل بين الفتاة الكبيرة و محور ارتكاز اللوح المتأرجح للحصول على حالة اتزان للنظام ؟ ($g = 9.8\ m/s^2$)



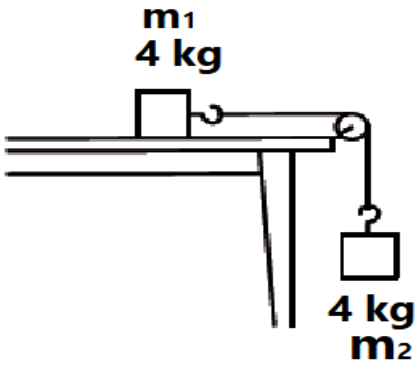
9) أ . ادرس الشكل المجاور لآلة آتودد ثم أجب عما يلي :

1) حدد على الرسم اتجاه تسارع لكلاً من الكتلتين (m_1 , m_2) .

2) حدد الإشارة الصحيحة لعجلة هذه الآلة .



ب. ادرس الشكل الموضح ثم أجب عما يلي :



احسب العجلة الذي يتحرك بها النظام .علما بأن معامل الاحتكاك السكوني (2

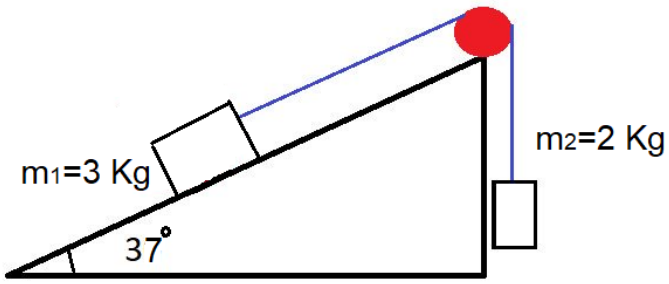
$(g = 9.8\ m/s^2)$

ج-احسب كتلة شاب يتحرك بعجلة ($3\ m/s^2$) تحت تأثير محصلة قوى (250 N) ؟

9) ربط صندوقان على طرفي بكرة فوق سطح مائل كما هو موضح في الشكل إذا كانت كتلة الصندوق الأول 3 Kg وكتلة الصندوق الثاني 2 Kg وزاوية ميلان السطح 37° عن المستوى الأفقي والبكرة والسطح أملسان، فأجيبي عما يلي:

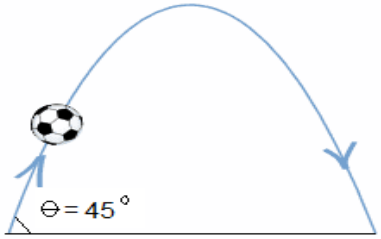
أ. حددي اتجاه حركة النظام، واحسبي تسارعه؟

ب. احسبي مقدار قوة الشد في الحبل؟



10) يتم ركل كرة قدم إلى أعلى بزاوية 45° عن المستوى الأفقي كما هو موضح في الشكل وبسرعة ابتدائية قيمتها 20 m/s تتبع الكرة مسار قطع مكافئ وتستقر على الأرض عند نهاية الحركة، احسبي ما يلي:

أ. كم تستغرق الكرة في الهواء؟



ب. ما المدى الأفقي الذي تقطعه الكرة قبل اصطدامها بالأرض؟

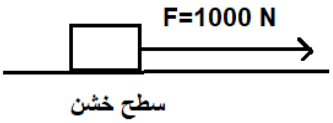
11) أ. في الشكل الموضح تؤثر القوتان A و B على الباب بالاعتماد على الشكل أجيبي عما يلي:

1- في أي الحالتين ينعدم عزم القوة، ولماذا؟

2- كم مقدار زاوية تأثير القوة التي تجعل عزم الدوران للقوة قيمة عظمى ؟

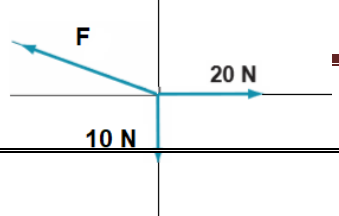
12) تسحب شاحنة صندوقا كتلته 50 Kg بحبل بشكل أفقي بقوة شد مقدارها 1000N على سطح أفقي خشن، كما هو مبين في الشكل، إذا علمت أن معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والسطح 0.15 فاحسبي كلا مما يلي:

أ. القوة العمودية المؤثرة في الصندوق.

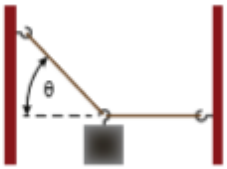


ب. محصلة القوى المؤثرة في الصندوق.

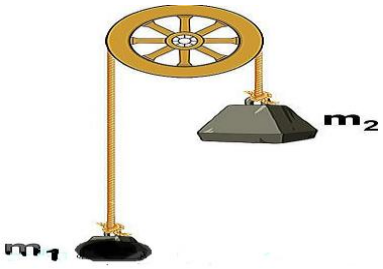
13)أ. احسبي القوة المطلوبة لجعل محصلة القوى تساوي صفرا في الرسم البياني الموضح، عبري عن إجابتك $F=(F_x,F_y)$ ؟



ب) ارسمي خطط الجسم الحر لجسم مشدود بخيطين كما هو موضح في الشكل؟



14) أ.الشكل المقابل : يمثل شكل تخطيطي لألة اتوود ، الخيط مهمل الكتلة والبكرة ملساء ومهملة الكتلة .



1- أرسمي مخطط القوى المؤثرة في الكتلتين 1،2 باستخدام مخطط الجسم الحر ؟

2- احسبي عجلة الحركة التي يتحرك بها النظام المكون من الكتلتين 1،2 إذا علمت ان : m_1=(3kg) ، m_2=(7kg) علما بأن ($g = 10\ m/s^2$)

ب. يهبط رجل كتلته(75kg) في مصعد فإذا كان وزن الرجل أثناء الهبوط(712.5) نيوتن. فما مقدار العجلة التي يتحرك بها المصعد لأسفل علما بأن ($g = 10\ m/s^2$) ؟

15) أ -قذف جسم بزاوية 53^o فقطع مسافة أفقية (320m)حتى عاد للأرض بعد (4s

أحسبي : 1- السرعة التي قذف بها الجسم ؟

2-أقصى ارتفاع يصله الجسم ؟ علما بإن عجلة الجاذبية الأرضية ($g = 10\ m/s^2$)

ب- تتسارع عربة بدون أي احتكاك على منحدر بعجلة مقدارها ($2m/s^2$)

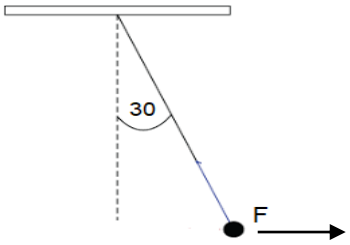
ما مقدار زاوية ميل المنحدر ؟ علما بإن عجلة الجاذبية الأرضية ($g = 10\ m/s^2$)

ج - بم تفسر:

1-عند تشغيل مثبت السرعة في السيارة تتحرك السيارة بسرعة منتظمة.

2- قوة الطرد المركزية ليست قوة.

16) أ- الشكل الآتي يمثل كرة كتلتها 0.4 kg معلقة بطرف خيط يميل على الأفقي بزاوية $30°$ احسب قيمة كلا من:



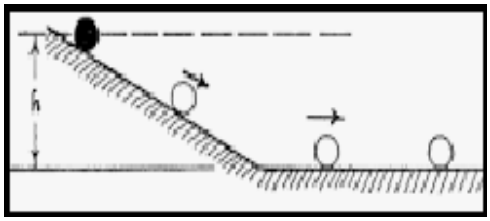
1- قوة الشد في الخيط.

2- القوة F التي تجعل الجسم في حالة اتزان.

$g = 10\ m/s^2$

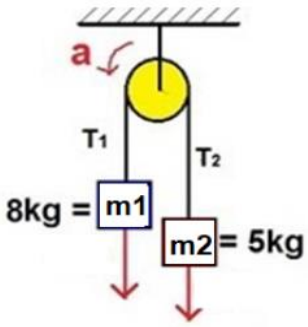
17) أ . فسر تفسيرا علميا دقيقا :

قد تحافظ الكرة المتحركة الموضحة بالرسم على سرعتها الي مالانهاية.



ت- ما المسافة التي تقطعها سيارة كتلته 500kg خلال 10s علما بأن السيارة بدأت حركتها من سكون تحت تأثير قوة مقدارها 1000N؟

ج-احسب عجلة كتلتي آلة آتوود في الشكل المجاور أفترض أن كتلة البكرة مهملة وهي عديمة الاحتكاك؟ ($g=9.8m/s^2$)



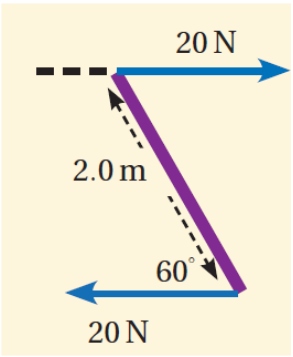
18) أ. انزلق صندوق كتلته (25Kg) على أرضية صالة رياضية ثم توقف .فاذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق وأرضية الصالة (0.15) فما مقدار قوة الاحتكاك التي أثرت فيه؟ ($g=9.8m/s^2$)

ب- أراد سائق استبدال إطارات سياراته واستخدام إطارات أقل عرضا من اطاراتها الحالية لتقليل احتكاكها مع الطريق. هل افتراض السائق صحيح أم لا ؟ مع التفسير.

ج . أكمل الجدول الاتي:

أوجه المقارنة	قوة الاحتكاك السكوني	قوة الاحتكاك الحركي
التعريف		
العلاقة بين معاملي الاحتكاك		

أ.احسب مقدار عزم الازدواج في الشكل المجاور :



ب. ربط الصندوقان (1,2) في طرفي حبل مهمل الكتلة ينزلق على بكرة ملساء وقطرها (0.2 m) بالاستعانة بالبيانات المثبتة على الشكل احسب مقدار واتجاه محصلة العزوم