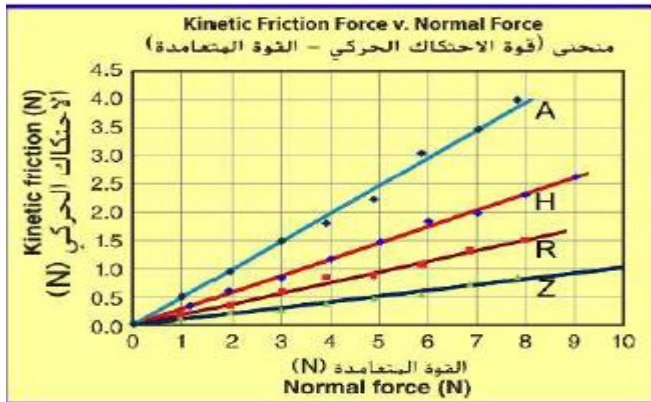
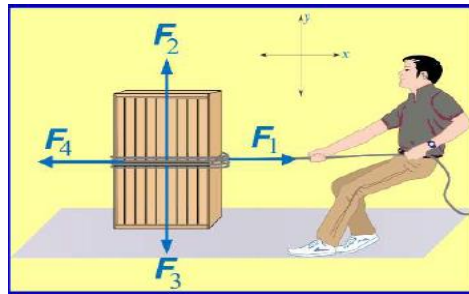
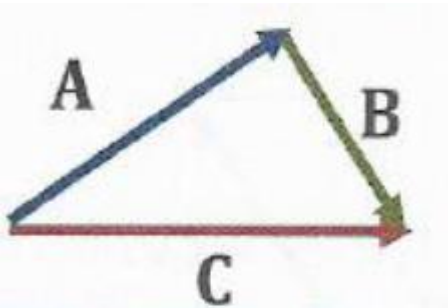




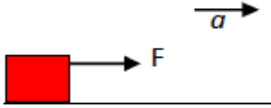
قسم الفيزياء الصف العاشر العام



الشكل 10 تتوازن القوة المطبقة مع الاحتكاك السكوني حتى تصل إلى الحد الأقصى. عند تجاوز هذا الحد يبدأ الجسم في التحرك.
حدد نوع قوة الاحتكاك المؤثرة في الأريكة عندما تبدأ في التحرك.



القوة والحركة



القوة: هو سحب أو دفع يؤثر في الجسم (النظام) و يسبب تغيرا في الحركة مقدارا واتجاها (يكسبه تسارع).

ملاحظات:

- 1- القوة كمية متجهة (لها مقدار و اتجاه) وتمثل بواسطة سهم طوله يتناسب مع مقدار القوة.
- 2- الجسم الذي تؤثر فيه القوة يسمى النظام وما يحيط به يسمى المحيط الخارجي.

أنواع القوى

✓ القوى بشتى أنواعها تنقسم الى قسمين : 1- قوى التلامس (التماس) 2- قوى المجال .

نوع القوة	تعريفها	أمثلة
قوى التلامس (التماس)	هي قوى تتولد عندما يلامس جسم من المحيط الخارجي النظام.	قوة الدفع – قوة الشد – قوة النابض – قوة الاحتكاك – القوة العمودية
قوى المجال	هي قوى تؤثر في الأجسام بغض النظر عن وجود تلامس فيما بينهما أم لا.	قوة الجاذبية الأرضية (الوزن) – القوة المغناطيسية – القوة الكهربائية

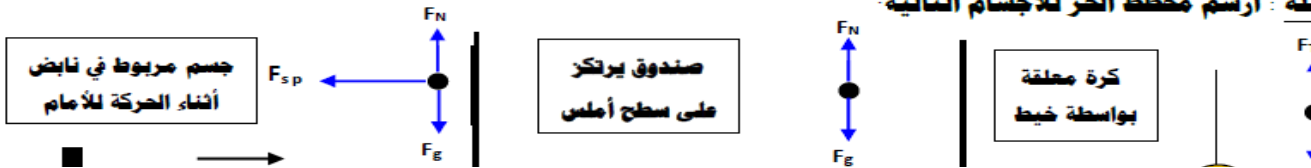
مخطط الجسم الحر

✓ **تعريفه:** هو نموذج فيزيائي يمثل القوى المؤثرة في جسم ما . وهي الخطوة الأولى في حل أي مسألة.

✓ **ولعمل مخطط الجسم الحر ، نتبع الخطوات التالية:**

- 1- نمثل الجسم بنقطة.
- 2- نمثل القوى بأسهم يتناسب أطوالها مع مقدار القوى وبحيث تشير دائما بعيدا عن الجسم.

✓ **أمثلة : ارسم مخطط الحر للأجسام التالية:**



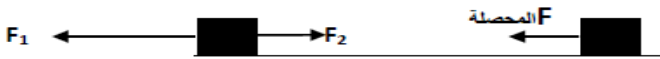
محصلة القوى



1- إذا كانت القوتان في نفس الاتجاه .

$$\text{مقدار المحصلة} = F_1 + F_2$$

اتجاه المحصلة : في اتجاه أي من القوتين.



2- إذا كانت القوتان في اتجاهين متضادين .

$$\text{مقدار المحصلة} = F_1 - F_2$$

اتجاه المحصلة : في اتجاه القوة الأكبر.

تدريب: قوتان أفقيتان إحداهما 225N ، والأخرى 165N تؤثران في قارب . اوجد القوة المحصلة واتجاهها إذا كان :

(أ) القوتان تؤثران في نفس الاتجاه ؟

(ب) القوتان تؤثران في اتجاهين متعاكسين ؟

قوانين نيوتن الثلاثة للحركة

قانون نيوتن الأول (قانون القصور الذاتي)

✓ **نص القانون:** يبقى الجسم على حالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة محصلة تغير من حالته.

✓ **القصور الذاتي:** هو ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته من حيث السكون أو الحركة .
أي أن الجسم الساكن يميل إلى أن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك بسرعة منتظمة يستمر في ذلك.

○ **علل:** دفع عربة تسوق فارغة أسهل من دفع عربة تسوق مليئة بالأغراض.
ج: لأنه كلما قلت كتلة الجسم قل قصوره الذاتي فيسهل إيقاف العربة.

✓ **حالة الاتزان:** هي حالة تكون فيها محصلة القوى المؤثرة في جسم ما تساوي صفراً .
أي أن الجسم يكون في حالة اتزان عندما يكون ساكناً أو متحركاً بسرعة منتظمة.

قانون نيوتن الثاني

✓ **نص القانون:** تسارع الجسم يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسوماً على كتلة الجسم.

$$F_{\text{المحصلة}} = m a$$

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m}$$

أي أن :

حيث:

المحصلة F : محصلة القوى المؤثرة على الجسم (N)

m : كتلة الجسم (kg)

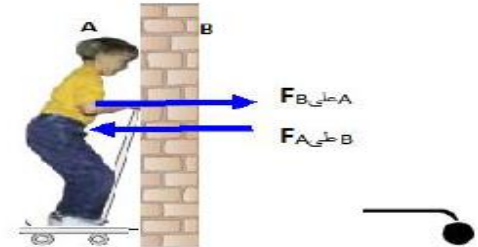
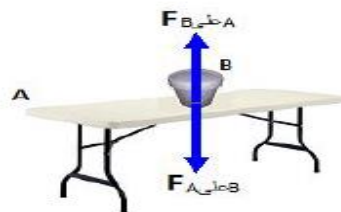
a : تسارع الجسم (m/s^2)

✓ **وحدة قياس القوة :** ($kg \cdot m/s^2$) وتعرف باسم (نيوتن) ويرمز لها بالرمز (N).

قانون نيوتن الثالث

✓ **نص القانون:** القوة التي يؤثر بها A في B تساوي في المقدار و تعاكس في الاتجاه القوة التي يؤثر بها B في A .

$$\vec{F}_{A \text{ على } B} = - \vec{F}_{B \text{ على } A}$$



تطبيقات على قانون نيوتن الثاني

1- وزن الجسم (F_g)

✓ **تعريفه:** هو قوة جذب الأرض للجسم. و اتجاهه دائما نحو الأسفل.
ويساوي مقدار وزن الجسم كتلته مضروبة في التسارع الذي يكتسبه نتيجة للسقوط الحر. أي:

حيث : F_g : وزن الجسم (N) m : كتلة الجسم (kg)	$F_g = mg$
---	------------

✓ **ملاحظة:** وزن الجسم يختلف باختلاف الكوكب نظرا لاختلاف تسارع الجاذبية بين كوكب و آخر

✓ **علل:** وزن رائد الفضاء على الأرض أكبر من وزنه على سطح القمر.

ج: لأن تسارع الجاذبية الأرضية (g) أكبر من تسارع الجاذبية على سطح القمر ، حيث أن ($F_g = mg$)

✓ **مثال:** صندوق خشبي كتلته 5 kg . كم يكون وزن الصندوق على سطح الأرض؟ وهل يختلف وزنه عندما يكون

على سطح القمر؟ علما بأن تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ، و تسارع جاذبية القمر $g = 1.63 \text{ m/s}^2$.

$$\begin{aligned} \text{وزن الجسم على الأرض} &= 9.8 \times 5 = 49 \text{ N} \\ \text{وزن الجسم على القمر} &= 1.63 \times 5 = 8.15 \text{ N} \end{aligned}$$

3- الوزن الظاهري والوزن الحقيقي للجسم

حركة المصاعد:

- 1- تشير قراءة الميزان الى الوزن الحقيقي للجسم اذا كان المصعد متزنا (أي عندما يكون المصعد ساكنا أو متحركا بسرعة منتظمة).
- 2- اذا تحرك الجسم بتسارع للأعلى تكون قراءة الميزان أكبر من الوزن الحقيقي للجسم، أما اذا تحرك الجسم بتسارع للأسفل فان قراءة الميزان تكون أقل من الوزن الحقيقي للجسم ، وتسمى قراءة الميزان في كلتا الحالتين بالوزن الظاهري للجسم.

$$F_{\text{الميزان}} = m(g + a)$$

- عندما يتحرك المصعد لأعلى بتسارع a تكون قراءة الميزان

$$F_{\text{الميزان}} = m(g - a)$$

- عندما يتحرك المصعد لأسفل بتسارع a تكون قراءة الميزان

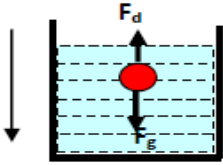
$$F_{\text{الميزان}} = mg$$

- عندما يكون المصعد ساكنا أو متحرك بسرعة منتظمة

$$F_{\text{الميزان}} = 0$$

- عندما ينقطع الحبل في المصعد أو يسقط سقوطا حرا

4- القوة المعيقة والسرعة الحدية

أولاً: القوة المعيقة (F_d)

عندما يتحرك جسم خلال وسط مائع (السوائل و الغازات) ، فإن المائع يؤثر بقوة معيقة في الجسم المتحرك وباتجاه يعاكس حركته.

✓ **تعريف القوة المعيقة:** قوة الممانعة التي يؤثر بها مائع في جسم يتحرك خلاله.

✓ **العوامل التي تعتمد عليها القوة المعيقة:**

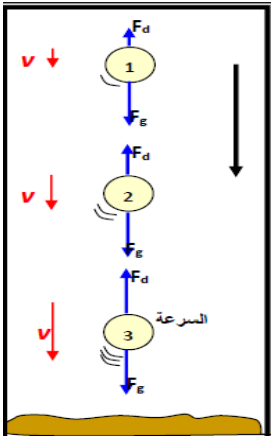
- 1- **سرعة الجسم:** تزداد القوة المعيقة بزيادة سرعة الجسم.
- 2- **خصائص الجسم:** كالشكل والحجم وغيرها. فمثلا القوة المعيقة تكون أكبر في الأجسام ذات السطوح الكبيرة كالمظلات.
- 3- **خصائص المادة (المائع):** كاللزوجة ودرجة الحرارة.



○ **علل:** عند سقوط ريشة طائر وحجر من أعلى مبنى في اللحظة نفسها الى سطح الأرض، فانهما لا يصلان سطح الأرض في الوقت نفسه.

ج: عندما يتحرك جسم خلال الهواء (وسط مائع) فإن المائع يؤثر فيه بقوة معيقة وفي اتجاه يعاكس حركته ، ويعتمد مقدار القوة على شكل الجسم وحجمه ، وعليه تتأثر الريشة بشكل أكبر بالقوة المعيقة.

ثانياً: السرعة الحدية



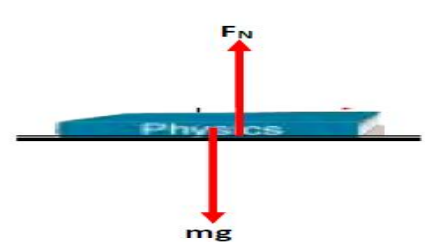
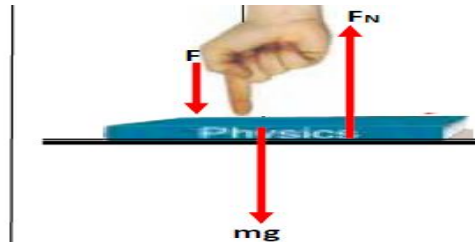
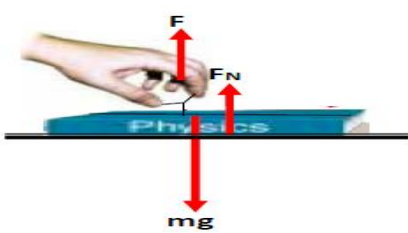
إذا سقط جسم خلال مائع (كالهواء مثلا) بسبب قوة الجاذبية الأرضية (المؤثرة لأسفل) ، فإن القوة المعيقة (المؤثرة لأعلى) تزداد تدريجياً نتيجة لزيادة السرعة المتجهة للجسم ، حتى تتساوى القوتان معا . فتصبح محصلة القوى المؤثرة على الجسم مساوية للصفر ، عندئذ يتابع الجسم حركته بسرعة منتظمة. وتسمى هذه السرعة بـ "**السرعة الحدية**".

تعريف السرعة الحدية: هي السرعة المنتظمة التي يتحرك بها الجسم الساقط ، عندما يتساوى وزنه مع القوة المعيقة.

القوة العمودية (Normal Force)

✓ **تعريفها:** هي قوة تلامس يؤثر بها سطح في الجسم وتكون دائما عمودية على مستوى التلامس بين الجسمين.

✓ **ملاحظة مهمة:** القوة العمودية لا تساوي وزن الجسم دائما . لاحظ الأمثلة الموضحة بالأشكال أدناه.



تدريب 2 : تزن سيارتك النارية الجديدة $2450N$ فما كتلتها بالكيلو جرام؟

تدريب 5: صاروخ يزن $2 \times 10^5 N$ ويزوده المحرك بقوة تساوي $4.5 \times 10^5 N$ عند الإقلاع .

(أ) ما كتلة الصاروخ عند الإقلاع ؟

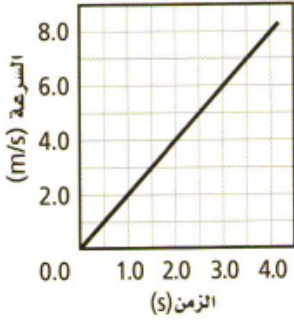
(ب) ما تسارعه عند الإقلاع ؟

تدريب 7: تؤثر قوة في عربة كتلتها $16kg$ تتحرك على سطح أملس كما بالرسم البياني الموضح ادناه:

احسب ما يلي :

1- مقدار تسارع العربة .

2- مقدار القوة المؤثرة على الجسم .



تدريب 8: مصعد كتلته $1.10 \times 10^3 Kg$ يتسارع للأعلى بمعدل $0.45m/s^2$ ما قوة الشد في الحبل الذي يرفع المصعد ؟

تدريب 11: تقف سارة على ميزان في أرضية مصعد فإذا كانت كتلتها $52.8Kg$ وكتلة حقيبتها $4.8 Kg$ ما قراءة الميزان في كل من الحالات التالية:

1- عندما يتحرك المصعد للأعلى بتسارع $5.6m/s^2$

2- عندما يتحرك المصعد للأسفل بسرعة منتظمة مقدارها $2.3m/s$

3- عندما ينقطع الحبل ويسقط المصعد سقوطاً حراً.



تدريب 14: الشكل أدناه يمثل كتابا موضوعا على سطح طاولة أفقية، وزنه 50N، أنظر الشكل وأكمل تعبئة الجدول المرفق.

القوة	مقدارها	اتجاهها
F كتاب على الطاولة		
F الطاولة على الكتاب		
F المحصلة على الكتاب		



تدريب 15: اسقط طالب كرة تنس طاولة من قمة بناية يمثل الشكل (1) الكرة لحظة سقوطها بينما يمثل الشكل (2) الكرة قبل اصطدامها بالأرض تأمل الشكلين جيدا ثم اجب عن الأسئلة التالية :

1- ما اسم القوي الممثلة بالرموز A, B, C

..... A

..... B

..... C

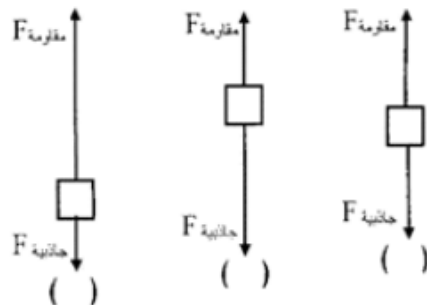
2- ما قيمة تسارع الكرة في الشكل (2) ؟

.....

3- ماذا تسمى سرعة الكرة في الشكل (2) .

.....

تدريب 16: قفز مظلي من طائرة وهي على ارتفاع شاهق وعند القفز وقبل ان يفتح المظلة بدأ يتسارع نحو الأسفل لبعض الوقت ثم اخذ بالسقوط بسرعة ثابتة فترة أخرى من الوقت وقبل الوصول إلى الأرض فتح المظلة حيث رفعته قليلا للأعلى قبل أن يعود للهبوط والإشكال أدناه تمثل مخطط الجسم الحر لكل حالة من الحالات الثلاث. اكتب بين القوسين تحت كل شكل رقم الحالة التي يمثلها:



1- لحظة القفز من الطائرة

2- السقوط بسرعة ثابتة

3- لحظة فتح المظلة

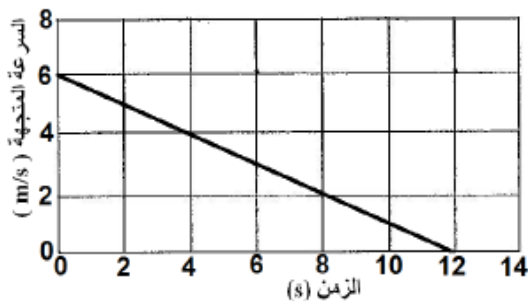
تدريب 19: العلاقة البيانية أدناه بين السرعة المتجهة والزمن تمثل حركة جسم كتلته 6.5 Kg أثرت فيه قوة أفقية فتباطأ إلى أن توقف، بالاستعانة بالبيانات الموضحة على الشكل، احسب كلا من:

1- تسارع الجسم.

.....
.....
.....

2- مقدار القوة المؤثرة في الجسم.

.....
.....



تدريب 18: في لعبة الشد بالحبل، أثر الفريق الأول المكون من شخصين بقوتين مقدار الأولي 180N، ومقدار الثانية 120N، فإذا لم يتحرك الحبل، أوجد:



1- مقدار قوة شد الفريق الثاني B .

2- مقدار الشد الكلي في الحبل.

تدريب 17: يبين ميزانك المنزلي أن وزنك 450 N . أجب عما يلي:

1- ما مقدار كتلتك؟

2- ماذا ستكون قراءة الميزان نفسه على سطح القمر علما بأن (تسارع جاذبية القمر - 1.6 m/s^2)

تدريب 11: حبل يحمل كيسا كتلته 80Kg ، احسب الشد في الحبل اذا كان هذا الشد يؤدي الى :

1- تحريك الكيس نحو الأعلى بتسارع 2.0 m/s^2

تدريب 9: يتحرك قارب بتأثير قوة محركه مقدارها 550N، وقوة معاكسة مقدارها 450N ناتجة عن الرياح ، فتسارع القارب بمقدار 5 m/s^2 ، أوجد:

1- مقدار واتجاه محصلة القوى المؤثرة على القارب.

2- كتلة القارب.

تدريب 6: يدفع طالبين طاولة من اتجاهين متعاكسين قوة الأول 450N وقوة الثاني 550 N فتسارعت الطاولة بمقدار 5 m/s^2 باتجاه أحد الطالبين. أوجد ما يلي:

1- مقدار محصلة القوى المؤثرة على الطاولة.

2- اتجاه المحصلة.

3- كتلة الجسم.

تدريب 2: أكتب بجانب كل من القوى المبينة في الجدول أدناه نوع القوة فيما اذا كانت قوة تلامس أو قوة مجال:

الوزن	الناض	مقاومة الهواء	المغناطيسية
.....			

- 2- يستقر صندوق غير مثبت على أرضية شاحنة متحركة، إذا توقفت الشاحنة فجأة، فأين يتجه الصندوق ؟ ولماذا ؟
 أ) اتجاه حركة الصندوق :
 ب) السبب :

- 3- تحركت سيارة بتأثير قوة المحرك ومقدارها 4500N، وتعرض لقوى معيقة للحركة ومقدارها 1500N وباعتبار كتلة السيارة 600Kg أوجد :
 • محصلة القوى المؤثرة في السيارة .

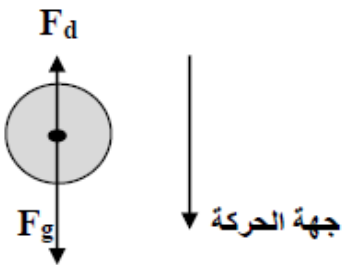
- عجلة السيارة واتجاهها .

- 6- حدد قوتي الفعل ورد الفعل في الحالات التالية :

الحالة	قوة الفعل	قوة رد الفعل
حارس المرمى يلتقط الكرة		
اصطدام سيارة بجدار		
الأرض تجذب القمر		

- 4- الشكل المجاور يوضح القوى المؤثرة في كرة تسقط نحو الأسفل

إذا كانت قوة مقاومة الهواء تزداد بزيادة سرعة الكرة، فماذا يحدث لسرعة الكرة عندما تتساوى القوتان الموضحتان على الشكل ؟ فسر إجابتك



- 5- في الشكل المجاور جسم ساكن أثرت عليه قوتان، فتحرك بعجلة مقدارها 5 m/s^2 فإذا كانت القوتان $F_1 = 30 \text{ N}$ و $F_2 = 10 \text{ N}$ ، أجب عما يلي:
 • احسب محصلة القوتين، وبأي اتجاه ؟



- احسب كتلة الجسم.

ثانياً : اختر الإجابة المناسبة لكل من العبارات التالية

8- إحدى الكميات التالية يقاس بها القصور الذاتي :
(أ) الكثافة (ب) الكتلة

(ج) الحجم (د) الضغط

9- عند انطلاق رصاصة من مسدس للأمام فإن المسدس :

(أ) يندفع للأمام بسرعة تساوي سرعة الرصاصة
(ب) يندفع للأمام بسرعة أقل من سرعة الرصاصة
(ج) يندفع للخلف بسرعة تساوي سرعة الرصاصة
(د) يندفع للخلف بسرعة أقل من سرعة الرصاصة

10- أي مما يلي يعتبر قوة تماس :

(أ) الاحتكاك (ب) الجاذبية (ج) المغناطيسية (د) الكهربائية

11- إذا كانت الأرض تؤثر عليك بقوة جذب مقدارها (600 N) ، فإن جسمك يؤثر على الأرض بقوة :

(أ) أقل من 600N
(ب) تساوي 600N
(ج) أكبر من 600N
(د) تساوي الصفر

12- كانت محصلة القوى المؤثرة على سيارة متحركة تساوي الصفر فإن سرعتها :

(أ) تساوي الصفر (ب) تزداد (ج) تبقى ثابتة (د) تقل

13- أي مما يلي تعتبر قوة مجالية ؟

(أ) ركل كرة (ب) وزن جسم (ج) قوة الفرمال (د) سحب عربة

14- تسقط كرة كتلتها 0.5kg تحت تأثير وزنها فتتعرض لمقاومة هواء يزداد مقدارها بازدياد سرعة الكرة، ما أكبر مقدار يمكن أن تصل إليه مقاومة الهواء المؤثرة في الكرة ($g=10 \text{ m/s}^2$) ؟

(أ) 0.5 (ب) 5N (ج) 50N (د) 10N

17 - الحالة الحركية الوحيدة من بين الآتية والتي لا توجد فيها قوة متعامدة هي :

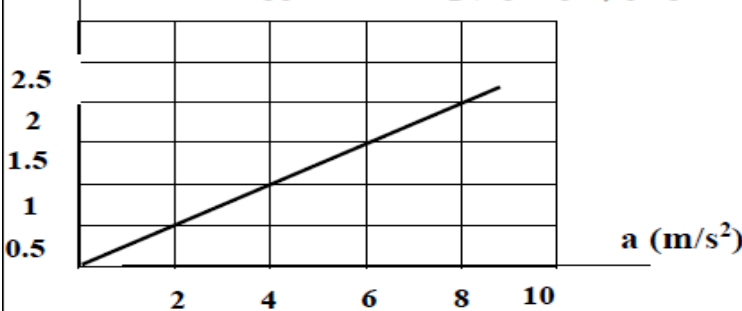
(أ) الانزلاق على الأرض (ب) دفع حائط (ج) السقوط الحر (د) تصادم سيارتين

رابعاً : أجب عن الأسئلة التالية :

18- حدد فيما إذا كانت الأجسام التالية في حالة اتزان أو لا بوضع إشارة (√) في المكان المناسب

الحالة الحركية للجسم	متزن	غير متزن
مصباح إنارة ساكن معلق في سقف غرفتك		
كرة تسقط للأسفل تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية فقط		
قرص لعبة هوكي يتحرك بسرعة ثابتة على أرضية جليدية		
سيارة متحركة دفع محركها أكبر من قوة احتكاكها مع الطريق		
مظلي قوة مقاومة الهواء لمظلته تساوي قوة وزنه		

19- قامت مجموعة من الطلبة بإجراء تجربة العلاقة بين العجلة والقوة، فتوصلوا إلى الشكل المجاور .



• ما نوع العلاقة بين الكميتين ؟ علل ذلك

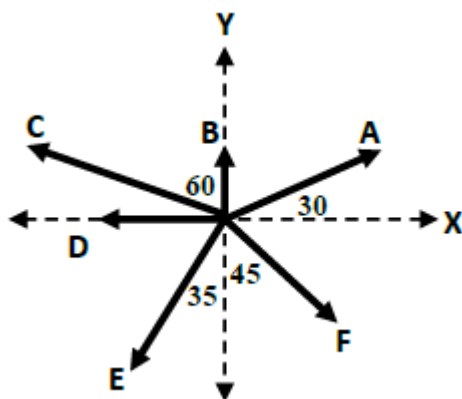
• احسب ميل الخط المستقيم، وماذا يمثل هذا الميل ؟

• احسب كتلة الجسم من خلال التجربة السابقة.

1-1: المتجهات

- **الكميات المتجهة:** كميات يلزم لتحديد مقدارها واتجاهها.
- **أمثلة على الكميات المتجهة:** القوة – الوزن – الازاحة – السرعة المتجهة.

مثال 1: حدد فيما يلي اتجاه المتجهات في الشكل التالي:



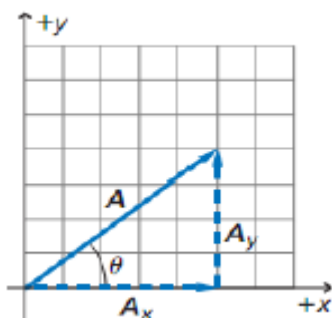
المتجه	الطريقة الأولى	الطريقة الثانية
A	يصنع زاوية 30 مع محور X الموجب	يميل بزاوية 30 شمال الشرق
B	يصنع زاوية 90 مع محور X الموجب	الشمال
C	يصنع زاوية 150 مع محور X الموجب	يميل بزاوية 60 غرب الشمال
D	يصنع زاوية 180 مع محور X الموجب	الغرب
E	يصنع زاوية 235 مع محور X الموجب	يميل بزاوية 35 غرب الجنوب
F	يصنع زاوية 315 مع محور X الموجب	الجنوب الشرقي

الرقم	الحالة	مقدار المحصلة	اتجاه المحصلة	الرسم
1	متجهين في نفس الاتجاه	$R = A + B$	في اتجاه أي من المتجهين	
2	متجهين في اتجاهين متعاكسين	$R = A - B$	في اتجاه المتجه الأكبر	
3	متجهين متعامدين (بينهما زاوية قائمة)	$R = \sqrt{A^2 + B^2}$ نظرية فيثاغورث: مجموع مربعي مقدارَي المتجهين يساوي مربع مقدار المحصلة.	$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$	
4	متجهين بينهما زاوية معينة	$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta}$ قانون جيب التمام: مربع مقدار المتجه المحصل يساوي مجموع مربعي مقدارَي المتجهين مطروحا منه ضعف حاصل ضرب مقدارَي المتجهين مضروبا في جيب تمام الزاوية بينهما.	قانون الجيب: مقدار المحصلة مقسوما على جيب الزاوية التي بين المتجهين يساوي مقدار أي من المتجهين مقسوما على جيب الزاوية التي تقابله.	

ثالثاً: الطريقة الجبرية (تحليل المتجهات)

• **تحليل المتجه:** عملية تجزئة المتجه إلى مركبتين، أحدهما يوازي المحور X ، والآخر يوازي المحور Y.

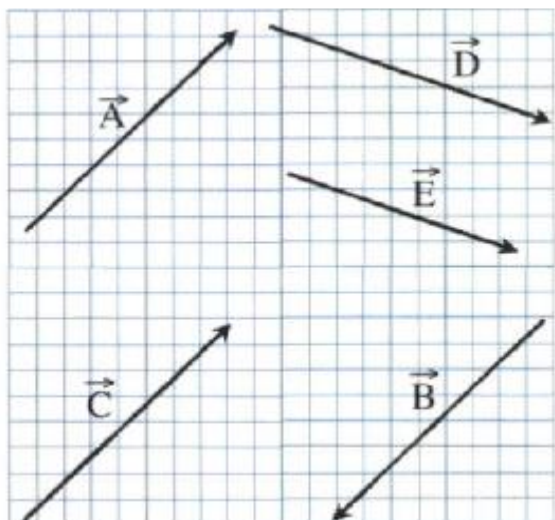
$$A_x = A \cos \theta \quad A_y = A \sin \theta$$



1. أيّ من الكميات التالية متجهة وأي منها قياسية؟

- أ. عجلة حركة طائرة عند إقلاعها.
 ب. زمن رحلة طائرة بين مدينتين.
 ج. إزاحة مسافر من دبي إلى الفجيرة.
 د. درجة حرارة ماء في كأس.

تصفّ العبارات في الجدول أدناه العلاقات بين المتجهات في الشكل 6-1. مستخدماً مسطرة ومنقلة، حدّد أي من العبارات صحيحة، وأي منها غير صحيحة، مع ذكر السبب.

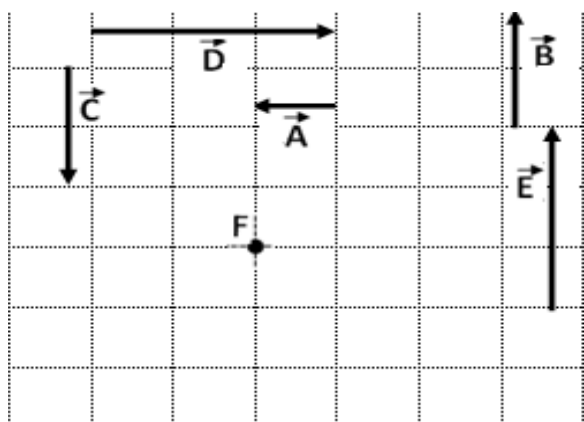


العلاقة	صحيحة أو غير صحيحة	السبب
$\vec{D} = \vec{E}$		
$\vec{D} = \vec{A}$		
$\vec{A} = \vec{C}$		
$\vec{B} = -\vec{C}$		

يخرج جاسم من بيته للصلاة في المسجد فيسير مسافة 150 m شمالاً ثم يسير مسافة 200 m جهة الشرق حتى يصل إلى المسجد. جدّ إزاحة جاسم جبرياً في ذهابه للصلاة.

ثانياً : أثناء قيامه بالتدريبات الرياضية يتحرك سعيد مسافة 40m شمالاً، ثم يتحرك مسافة 60 غرباً
جد الإزاحة الكلية الحادثة له مقداراً و اتجاهاً.

بالاستعانة بالشبكة البيانية في الرسم المجاور اوجد ما يلي



- 2A

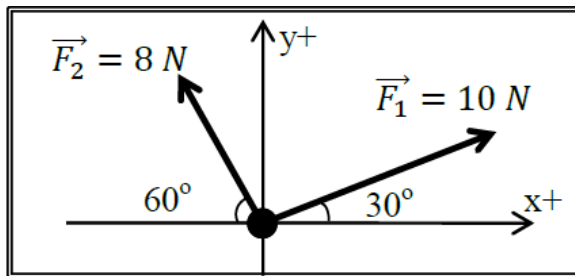
- 0.5 E

- C + 2D

تسير شاحنة على أرض مدرج المطار الأفقية في خط مستقيم، بحيث تكون دوماً تحت طائرة تحلق في اتجاه يصنع 30° فوق الأفقي. إذا كان عداد سرعة الشاحنة يشير إلى 90.0 km/h، جد المركبة الرأسية لسرعة الطائرة.

التحدي تمشي نملة على الرصيف. تمشي أولاً مسافة 5.0 cm جنوباً، ثم تتجه إلى الجنوب الغربي وتمشي 4.0 cm. ما مقدار إزاحة النملة؟

تدفع عربة صموداً بزاوية 40.0° فوق الأفقي مسافة 41.1 m. ما المسافة الرأسية والمسافة الأفقية اللتان تقطعهما؟



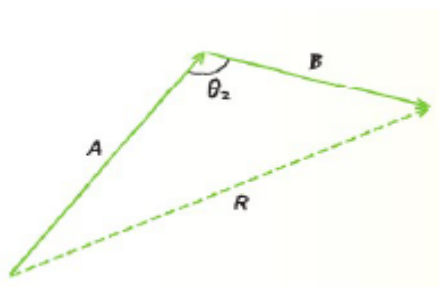
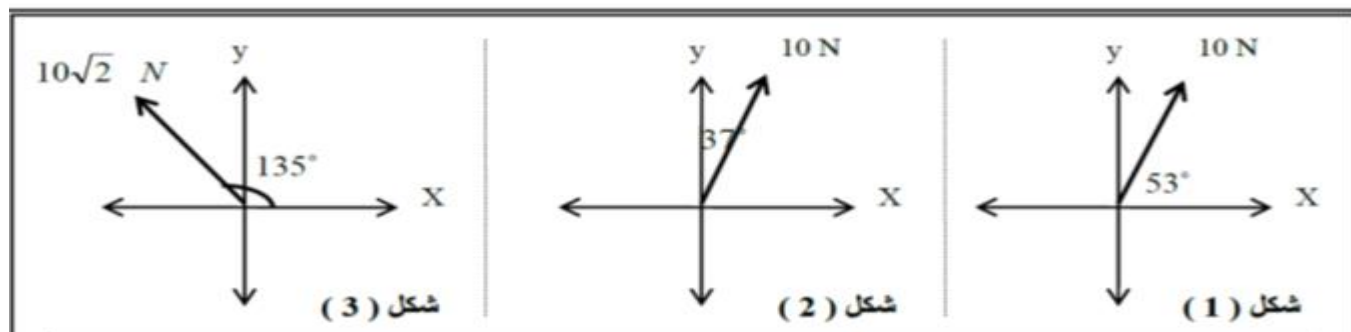
يوضح الشكل المقابل حلقة معدنية تؤثر عليها قوتان $(\vec{F}_1 = 10\text{ N}, \vec{F}_2 = 8\text{ N})$. مستخدماً تحليل المتجهات

احسب:

1 - مقدار محصلة القوى المؤثرة على الحلقة .

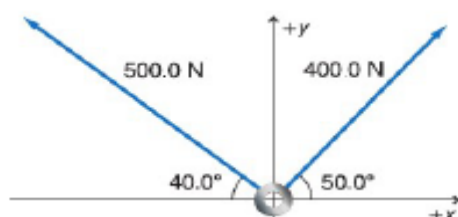
F	F_x	F_y
F_1		
F_2		
F_R		

أحسب المركبة الأفقية والمركبة الرأسية لكل قوة من القوى الموضحة بالشكل :



أوجد مقدار مجموع متجهين أوجد مقدار مجموع إزاحة تبلغ 15 km وإزاحة تبلغ 25 km عندما تكون زاوية θ بينهما تساوي 90° وعندما تكون زاوية θ بينهما تساوي 135° .

62. تؤثر قوتان في الحلقة في الشكل 22. ما محصلة القوى المؤثرة في الحلقة؟



1- واحد مما يلي تعتبر من الكميات المتجهة:

☐ كتلة كتاب الفيزياء ☐ وزن كتاب الفيزياء ☐ المسافة بين المنزل والمدرسة ☐ زمن الوصول للمدرسة

2- تسير سيارة صعوداً على منحدر يميل بزاوية 25 فوق الأفق ، فإذا كان مقدار المركبة الرأسية

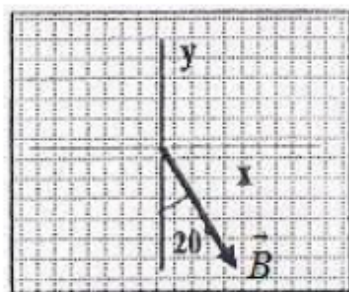
لسرعتها هو (10 m/s) فتكون سرعة السيارة:

☐ 23.7 m/s

☐ 9.1 m/s

☐ 4.2 m/s

☐ 11 m/s



4- إذا كان مقدار المتجه يساوي (4.0 N) فتكون المركبة (y_B) مساوية:

☐ 1.4 N باتجاه محور y الموجب ☐ 1.4 N باتجاه محور y السالب

☐ 3.8 N باتجاه محور y الموجب ☐ 3.8 N باتجاه محور y السالب

1 - الاختيار الذي يكون فيه المتجهان متساويان ومتعاكسان هو :



أولاً : يتحرك لاعب شمالاً 150 m ، ثم غرباً 50 m ، ثم جنوباً 30 m .

8 - جد مقدار الإزاحة الكلية له وحدد اتجاهها

1-2: الاحتكاك والحركة

- **قوة الاحتكاك:** هي قوة ممانعة للحركة تحدث عندما يحتك سطحين أحدهما بالآخر ، ويكون اتجاهها دائما معاكسا لاتجاه الحركة.



• أمثلة على قوة الاحتكاك:

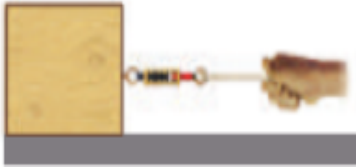
- 1- قوة الاحتكاك الناتجة عن حركة كتاب على سطح طاولة.
- 2- قوة الاحتكاك الناتجة عن دفع أريكة على أرضية الغرفة.

- 1- عندما تكون القوة المؤثرة صفرا ، فإن قوة الاحتكاك السكوني تساوي صفرا.

- 2- بزيادة القوة المؤثرة تزداد قوة الاحتكاك تدريجيا حتى تصل الى أعلى قيمة عندما يكون الجسم على وشك الحركة وتسمى " قوة

الاحتكاك السكوني الأقصى" وتساوي $F_s = \mu_s F_N$

- 3- عندما يبدأ الجسم بالحركة تقل قوة الاحتكاك لتصبح ثابتة تقريبا وتساوي $F_k = \mu_k F_N$



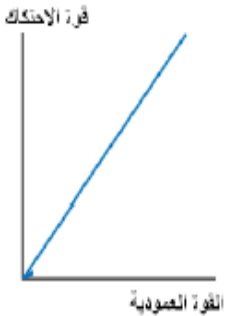
ملاحظات مهمة:

- 1- معامل الاحتكاك لا وحدة له ، لأنه نسبة بين كميتين لهما نفس الوحدة.
- 2- معامل الاحتكاك السكوني أكبر دائما من معامل الاحتكاك الحركي.
- 3- معامل الاحتكاك يكون دائما أقل من الواحد الصحيح وأكبر من الصفر.

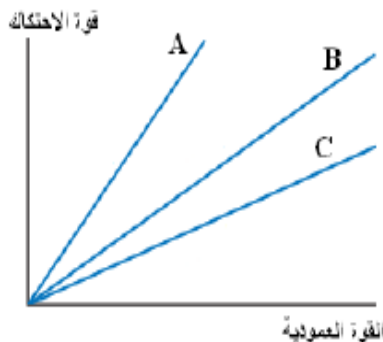
• العلاقة البيانية بين قوة الاحتكاك والقوة العمودية

- تتناسب قوة الاحتكاك تناسبا طرديا مع القوة العمودية ، وتمثل العلاقة بينهما بخط مستقيم ميله يساوي معامل الاحتكاك بين السطحين أي :

$$\mu = \frac{\Delta F_f}{\Delta F_N}$$

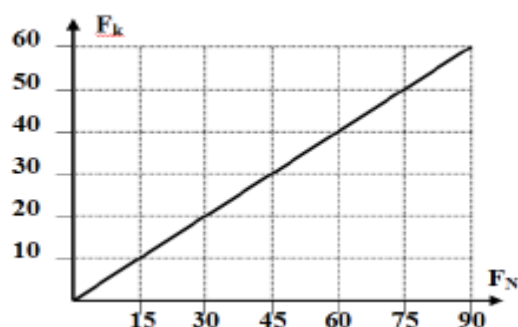


- كلما زاد ميل الخط البياني في منحنى (قوة الاحتكاك- القوة العمودية) كلما زاد مقدار معامل الاحتكاك بين السطحين المتلامسين.



مثال: ينزلق جسم على ثلاثة أسطح مختلفة. أي من هذه الأسطح له معامل احتكاك أكبر مع الجسم؟

تدريب 1: جسم يتحرك على مستوى أفقي خشن وتم وضع أقال مختلفة عليه تدريجياً أثناء حركته فأصبحت العلاقة البيانية بين F_k و F_N كما بالشكل . ما مقدار معامل الاحتكاك الحركي ؟



قوى الاحتكاك المتميزة تدفع صندوقاً خشبياً كتلته 25.0 kg على أرضية خشبية بسرعة ثابتة تبلغ 1.0 m/s . معامل الاحتكاك الحركي يساوي 0.20 . ما مقدار قوة دفعك للصندوق؟



تؤثر مروة بقوة أفقية تبلغ 36 N وهي تسحب مزلجة وزنها 52 N على رصيف من الأسمنت بسرعة ثابتة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين الرصيف الجانبي والمزلجة المعدنية؟ تجاهل مقاومة الهواء.

يسحب حسن صندوقاً ممتلئاً بالكتب من مكتبه إلى سيارته. يبلغ إجمالي وزن كل من الصندوق والكتب معاً 134 N . إذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين الرصيف والصندوق يبلغ 0.55 ، فما مقدار القوة التي يجب أن يدفع بها حسن بها الصندوق في اتجاه أفقي لكي يبدأ في التحرك؟

يجلس مروان على سجادة صغيرة موضوعة على أرضية خشبية مصقولة. يبلغ معامل الاحتكاك الحركي بين السجادة والأرضية الخشبية الزلقة 0.12 فقط. إذا كان مروان يزن 650 N، فما مقدار القوة الأفقية اللازمة لسحب السجادة ومروان على الأرضية بسرعة ثابتة؟

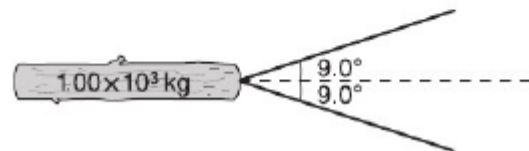
يتزلج قالب كتلته 1.4 kg على سطح خشن بحيث تقل سرعة القالب بمعدل 1.25 m/s^2 . كم يبلغ معامل الاحتكاك الحركي بين القالب والسطح؟

2. قُتِر بعض الطلاب إنشاء عربة جر خشبية، للتزلج بها في مهرجان الشتاء، كتلتها 30.0 kg فوق زلاجة. إذا صعد عليها ركاب مجموع كتلتهم 90.0 kg، فما مقدار القوة التي سيسحب بها الشخص العربة لكي تبدأ في الحركة؟ اعتبر أن معامل الاحتكاك السكوني بين زلاجة العربة والثلج هو 0.15.

- A. $1.8 \times 10^2 \text{ N}$ B. $3.1 \times 10^2 \text{ N}$
C. $2.1 \times 10^3 \text{ N}$ D. $1.4 \times 10^4 \text{ N}$

4. جراران يسحبان جذع شجرة كتلته $1.00 \times 10^3 \text{ kg}$ كما هو موضح في الشكل أدناه. إذا كانت الزاوية المحصورة بين سلسلتي الجرارين 18.0° وكل جرار يسحب بقوة $8 \times 10^2 \text{ N}$ ، فما مقدار القوة المحصلة التي يؤثران بها على الجذع؟

- A. 250 N B. $7.90 \times 10^2 \text{ N}$
C. $1.58 \times 10^3 \text{ N}$ D. $9.80 \times 10^3 \text{ N}$



صنف الكميات التالية إلى كميات قياسية وأخرى متجهة .

السرعة ، العجلة ، القوة ، الإزاحة ، المسافة ، الزمن ، الكثافة ، درجة الحرارة ، الكتلة ، الوزن ، الحجم

						كميات قياسية <
						كميات متجهة <

3. إذا افترضنا أن أقل قوة لتحريك صندوق كتلته 50.0 kg على الأرض هي 280 N، فما معامل احتكاك سكوني بين الصندوق والأرض؟

A. 0.18 C. 1.8

B. 0.57 D. 5.6

6. أوجد مقدار المركبة الرأسية y لقوة مقدارها 95.3 N تؤثر بزاوية 57.1° بالنسبة إلى المستوى الأفقي؟

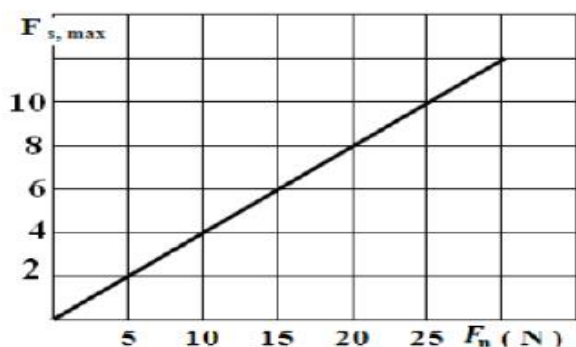
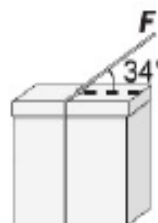
A. 51.8 N C. 114 N

B. 80.0 N D. 175 N

7. موضح في الشكل أدناه أن خيطاً يؤثر في صندوق بقوة 18 N يميل على المستوى الأفقي بزاوية 34° . ما مقدار المركبة الأفقية للقوة المؤثرة في الصندوق؟

A. 10 N C. 21.7 N

B. 15 N D. 32 N



ثالثاً: أجرى أحمد تجربة عملية لدراسة العلاقة بين قوة الاحتكاك السكوني العظمى $F_{s\ max}$ والقوة المتعامدة (لجسم يتحرك على سطح أفقي) فحصل على الشكل البياني المجاور .
- احسب معامل الاحتكاك السكوني بين السطحين .

ثالثاً:)) ساعدت والدك لتحركاً خزانة كتب كتلتها 41kg في غرفة المعيشة فإذا دفعت الخزانة بقوة 65N وتسارعت

بمعدل $0.12\ m/s^2$ فما معامل الإحتكاك الحركي بين الخزانة والسجادة ؟ ($f_a - f_k = ma$)

5 - قوة الاحتكاك السكوني بين سطحين متلامسين تكون :

□ أقل من قوة الاحتكاك الحركي بينهما . □ أكبر من قوة الاحتكاك الحركي بينهما .

□ تساوي قوة الاحتكاك الحركي بينهما . □ أحيانا اكبر وأحيانا أقل من قوة الاحتكاك الحركي بينهما

. في الشكل المجاور صندوق مكعب الشكل كتلته (50.0 kg) سحب على أرض أفقية خشنة باتجاه اليمين بحيث تحرك الصندوق :

1- ارسم على الشكل مخطط القوى المؤثرة في الصندوق محددة اسم كل قوة .

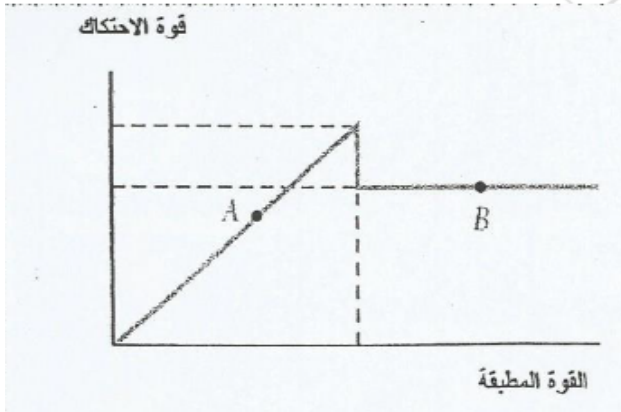


ثانيا: تؤثر في صندوق على أرض أفقية قوة أفقية يتزايد مقدارها تدريجيا، يوضح الشكل تغيرات قوة الاحتكاك بين سطح الصندوق والأرض بتغير القوة المطبقة.

أ- ما العلاقة بين القوتين عند كل من النقطتين A , B ؟

1- عند النقطة A

2- عند النقطة B



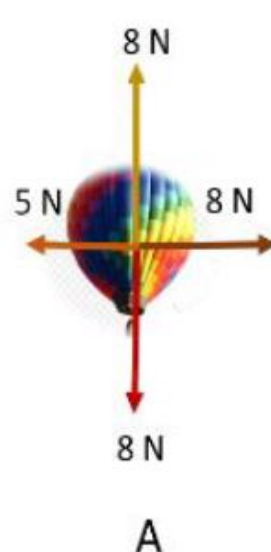
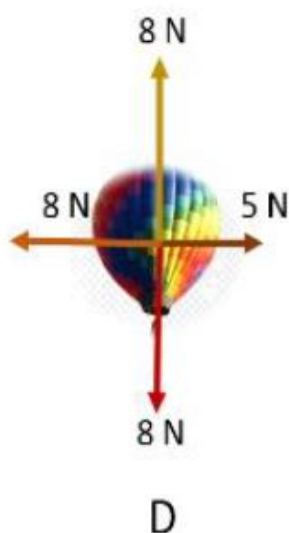
ب- عين على الشكل كل من:

1- القيمة العظمى لقوة الاحتكاك السكوني .

2- قوة الاحتكاك الحركي .

3- المنطقة التي يكون فيها الجسم ساكن

أحد البالونات التالية تتحرك بسرعة ثابتة



أي من التالي ليس في حالة اتزان؟

دراجة تتباطئ عندما يطبق السائق الفرامل

طبق موضوع على سطح طاولة

حبل يُسحب من كلا الطرفين بقوتين متساويتين ومتعاكستين

صندوق يتحرك بسرعة ثابتة على سطح أملس

Which of the following objects is not in equilibrium?

كتاب ساكن فوق طاولة

قطار يتحرك بسرعة ثابتة

أي من الأجسام التالية ليست في حالة اتزان؟

سيارة تتحرك بتسارع ثابت

صندوق مستقر على سطح مائل

If a block is in equilibrium, the magnitude of the block's acceleration is ____

Zero

صفر

Decreasing

يقل

عندما يكون جسم في حالة اتزان فإن مقدار تسارعه

Increasing

يزداد

constant, but not zero

ثابت ولا يساوي الصفر

A 5kg bucket of water is pulled up using a rope. The bucket is moving with **constant velocity**. what is the **tension** in the rope?

2.5N

24.5 N

يسحب دلو من الماء كتلته 5kg باستخدام حبل.

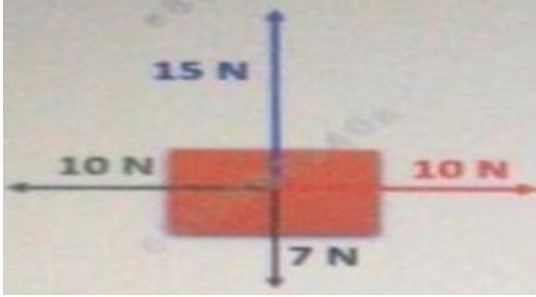
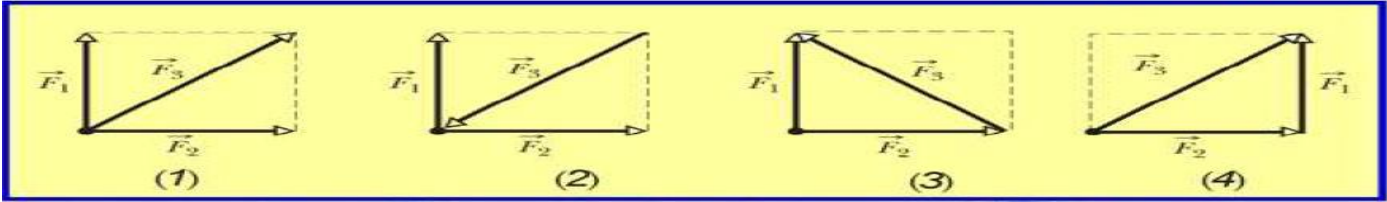
يتحرك الدلو بسرعة ثابتة.

ما قوة الشد في الحبل؟

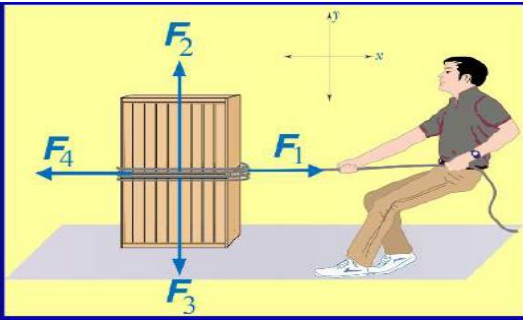
5 N

49 N

تبين الأشكال التالية عمليات ترتيب لثلاث قوى مؤثرة في جسم. أي الترتيبات تكون فيها محصلة القوى تساوي صفراً؟



أثرت أربع قوى على كتلة كما هو موضح في الشكل. ما هي محصلة القوى المؤثرة على الكتلة؟



استناداً إلى الشكل. أي القوى التالية يجب أن تكون متساوية حتى يتمكن أحمد من سحب الصندوق بسرعة ثابتة؟

جسم تؤثر عليه قوى كما هو موضح بالشكل. ما مقدار القوة التي يجب اضافتها للجسم حتى يصبح متزنًا؟

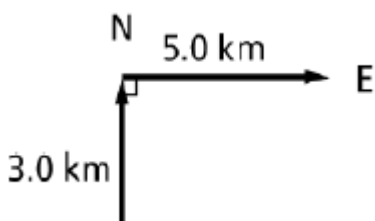


- ☐ 25 N نحو الجنوب
- ☐ N نحو الشمال
- ☐ 25 N نحو الغرب
- ☐ 25 N نحو الشرق



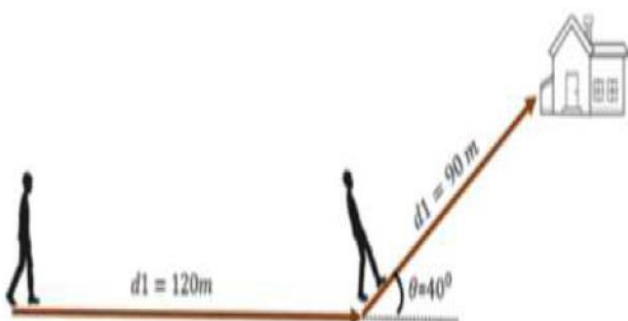
يسحب دلو من الماء وزنه 50 N إلى أعلى باستخدام حبل فيتحرك بسرعة ثابتة. ما هو مقدار قوة الشد في الحبل؟

The resultant of a 20 N force acting on an object to the right and a 30 N force acting on the object to the left is ____	ما محصلة القوى لقوة 20N باتجاه اليمين وقوة 30 N باتجاه اليسار ؟
50 N acting to the left 50N لليسار	10 N acting to the right 10N لليمين
10 N acting to the left 10 N لليسار	30 N acting to the right 30 N لليمين



ما مقدار محصلة القوتين في الشكل أدناه ؟

$$\frac{2.0 \text{ km}}{4.0 \text{ km}} \quad \frac{2.8 \text{ km}}{5.8 \text{ km}}$$



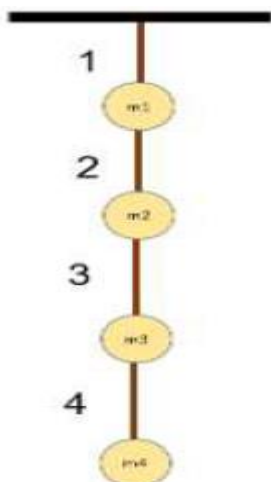
انطلق طالب من المدرسة باتجاه الشرق وقطع مسافة قدرها

$$120 \text{ m}$$

ثم غير اتجاهه وانحرف بزاوية قدرها 40 درجة شمال الشرق وقطع مسافة قدرها

$$90 \text{ m}$$

حتى وصل إلى المنزل فإن الإزاحة المقطوعة تعادل

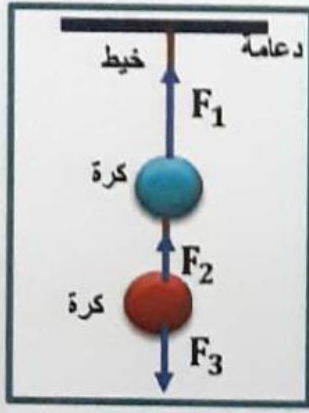


أربع كرات لها نفس الكتلة تم ربطها ببعضها البعض

بوساطة أربع حبال عديمة الكتلة

وعُلقت بالسقف كما في الشكل أدناه

أكثر حبل يتعرض لقوة شد ومن الممكن أن ينقطع



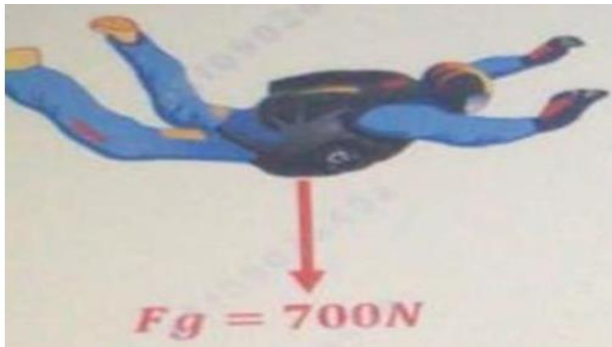
13- في الشكل المجاور كرتان معلقتان معا بواسطة خيط و تؤثر فيهما القوى F_1 و F_2 و F_3 ، أي الآتي صحيح لهذه القوى؟

☐ F_1 و F_2 قوى مجال

☐ F_1 و F_3 قوى تلامس

☐ F_1 و F_3 قوى مجال

☐ F_3 قوة مجال



مظلي وزنه 700N يسقط بالسرعة الحدية بعد فتح مظلته. ما القوة المعيقة المؤثرة على المظلي؟

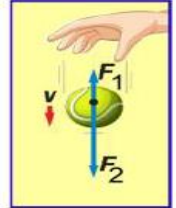
0.0N

700 N down

700 N up

1400 N up

A tennis ball was dropped in air as shown in the figure.
Which of the following statements is true?



أُسْقِطَتْ كرةُ التَّنْس في الهواء كما في الشكل. أي العبارات التالية صحيحة؟

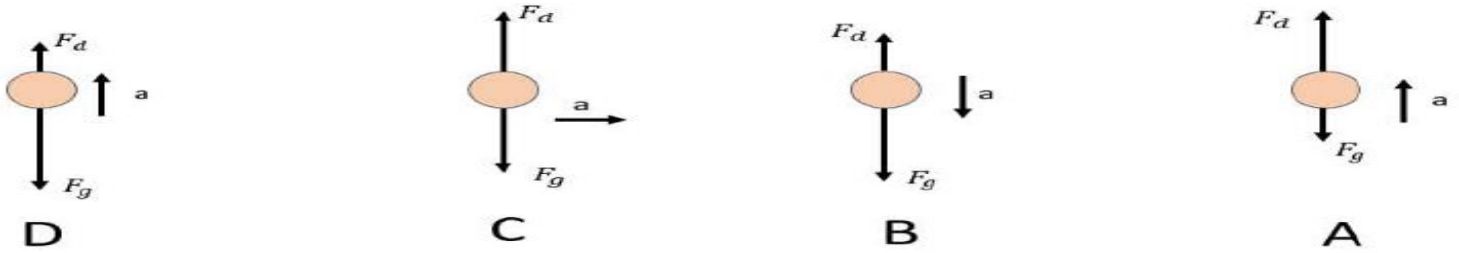
The ball is moving at a constant speed in one phase of its motion
تتحرك الكرة بسرعة ثابتة في إحدى مراحل حركتها

The force F_2 is less than the force F_1 during the fall of the ball
تكون القوة F_2 أقل من القوة F_1 خلال سقوط الكرة

The ball keeps accelerating as it moves
تستمر الكرة في التسارع خلال حركتها

The force F_2 is called the drag force
تسمى القوة F_2 بالقوة المعيقة

تركت كرة تسقط نحو الأرض من سطح مبنى بوجود مقاومة الهواء
فإن أحد المخططات التالية تبين القوى المؤثرة على الكرة واتجاه التسارع
(بشرط عدم إمكانية الوصول إلى السرعة الحدية)



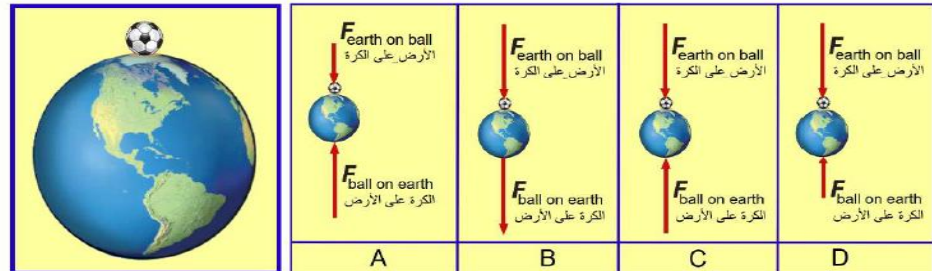
عندما يصل المظلي الساقط سقوط حر إلى السرعة الحدية فإن

- ☐ $F_g > F_d$ ☐ $F_g = F_d = 0.0$
- ☐ $F_d > F_g$ ☐ $F_g = F_d$

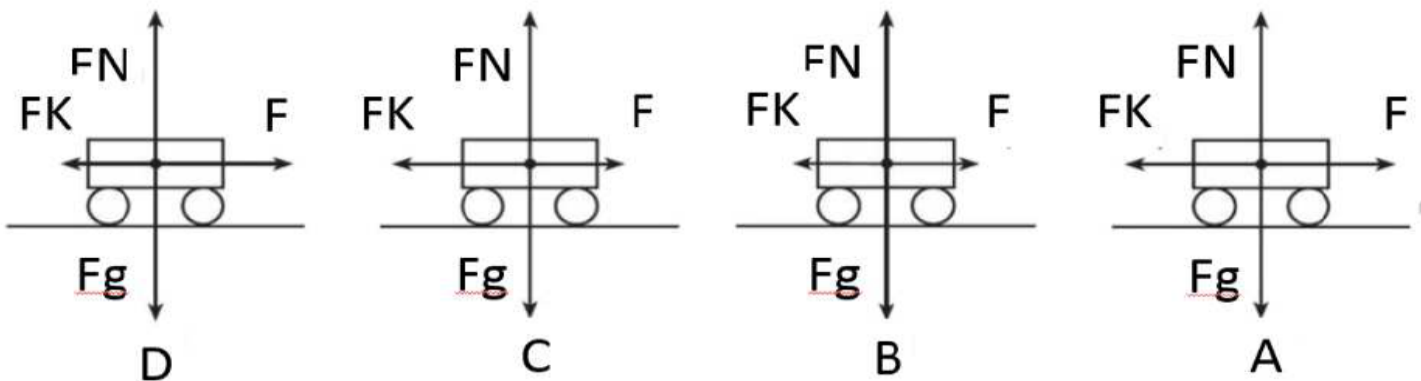


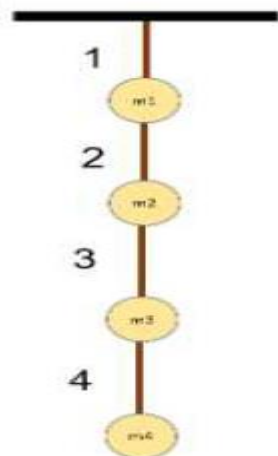
Which of the following **best describes** the interaction force between Earth (E) and the ball (B)?

أي مما يلي يمثل **أفضل وصف** لخصائص القوة المتبادلة بين الأرض (E) والكرة (B)?



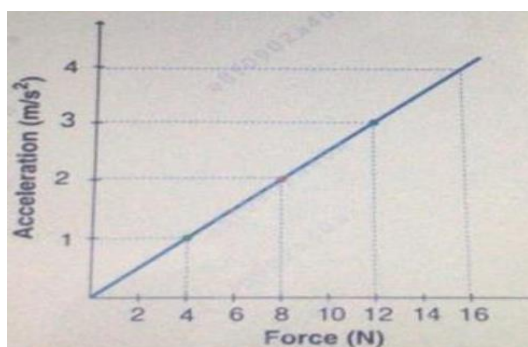
جميع السيارات تتحرك إلى اليمين أحد السيارات التالية تتحرك بتسارع متباطئ





أربع كرات كتلة كل منها 1.5 كيلو جرام تم ربطها ببعضها البعض
بوساطة أربع حبال عديمة الكتلة وعلقت بالسقف كما في الشكل أدناه
فإن قوة الشد المؤثرة على الخيط الثاني تعادل

وضع الرسم البياني العلاقة بين القوة (F) التي تؤثر على العربة . وتسارع العربة (a)
ما هو مقدار كتلة العربة (m)؟



أحد العربات التالية لها أكبر تسارع >



C



A

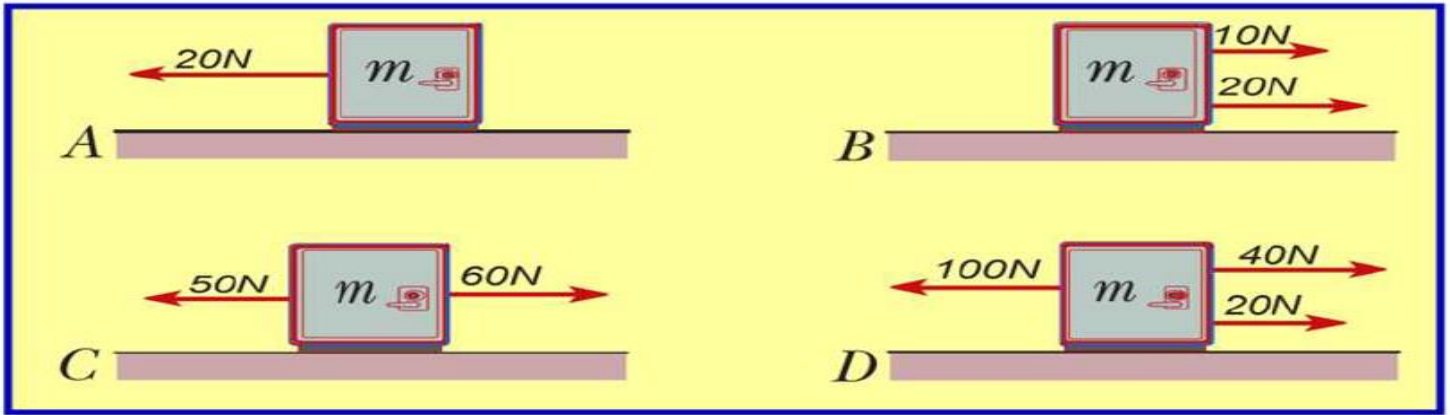


D



B

على افتراض أن جميع الاجسام بالشكل لديهم نفس الكتلة، أي الاجسام لديه أقل مقدار تسارع؟



يزداد

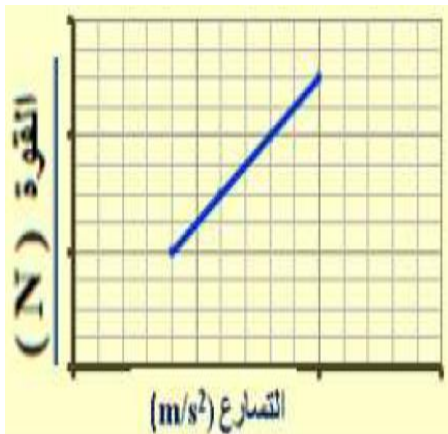
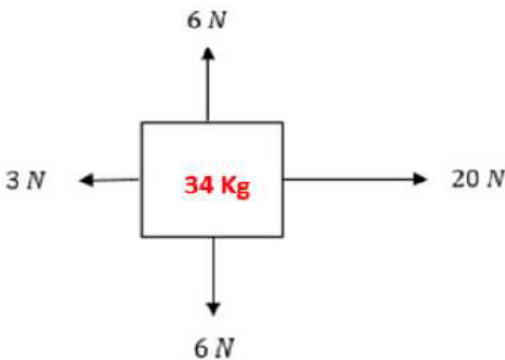
ينقص

لا يتغير

يمكن ان يزداد او ينقص

إذا تم انقاص مقدار محصلة القوة المؤثرة على جسم ، ماذا يحدث لمقدار تسارع هذا الجسم

يوضح مخطط الجسم الحر القوى المؤثرة على صندوق كتلته 34 Kg ، ما تسارع الصندوق؟



- يظهر الرسم البياني في الشكل تغيرات تسارع حركة جسم و محصلة القوى المؤثرة فيه، ماذا يمثل ميل الخط البياني في الرسم ؟

ما محصلة القوى المؤثرة في المكعب في الشكل ؟



رجل كتلته 80 كيلو جرام يقف على ميزان حمام موضوع على أرضية مصعد يتحرك نحو الأسفل بعجلة تسارع مقدارها

$$2 \text{ m / s}^2$$

فإن الوزن الظاهري للرجل

$$g = 10 \text{ m / s}^2$$



عند نزول المصعد للأسفل بتسارع منتظم (1.2 m/s^2)، كيف سيشعر الشخص الذي يقف على ميزان داخل المصعد؟

He feels weightless.

He feels lighter.

سيشعر بانعدام وزنه

سيشعر أنه أخف وزناً

He feels no difference

He feels heavier.

لن يشعر بأي تغيير

سيشعر أنه أثقل وزناً

رجل وزنه 650N يقف على ميزان في مصعد، المصعد يصعد بسرعة ثابتة أي مما يلي هي قراءة صحيحة للميزان؟

أي مما يلي غير صحيح في حالة انعدام الوزن

الوزن يساوي الصفر فعلياً

الوزن الظاهري يساوي الصفر

قراءة الميزان تساوي الصفر

قوى التلامس المؤثرة في الجسم تساوي الصفر

يزن سالم (840 N) وكتلته (84 Kg) على سطح الأرض. كم سيكون وزنه وكتلته على سطح القمر؟
 $(g_{\text{الأرض}} > g_{\text{القمر}})$

رجل كتلته

65 kg

يقف على ميزان حمام في مصعد يتحرك نحو الأعلى بسرعة ثابتة فإن القراءة التي تظهر على الميزان



$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Which of the following statements is NOT true regarding Newton's third law interaction pair?

أي العبارات التالية ليست صحيحة حسب قانون نيوتن الثالث لأزواج التأثير المتبادل؟

They are of the same type
من نفس النوع

They act on the same object
تؤثران في نفس الجسم

They are equal in magnitude
متساويتان في المقدار

They are opposite in direction
متعاكستين في الاتجاه

14- وضع جسم كتلته (15 kg) على ميزان في ارضية مصعد. عندما يتحرك المصعد بتسارع (1.9 m/s²) نحو الأسفل ، ما القراءة التي يسجلها الميزان ؟

120 N ☐

150 N ☐

28 N ☐

180 N ☐

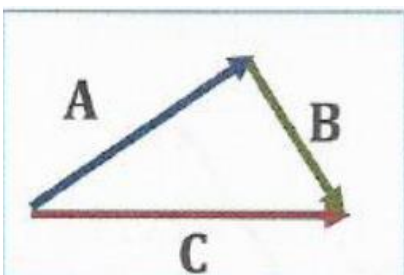
12. الفكرة الرئيسية حدّد كلاً مما يلي بحرف A أو B أو C: الكتلة والقصور الذاتي ودفع اليد والاحتكاك ومقاومة الهواء وقوة أرجاع الزنبرك والجاذبية والتسارع.

A. قوة تلامس

B. قوة مجال

C. ليست قوة

Which of the following forces always act perpendicular to the supporting surface?	أي من القوى التالية يكون متعامداً على سطح التلامس؟
Tension قوة الشد	Friction قوة الاحتكاك
Weight الوزن	Normal القوة العمودية
Which of the following forces is not a contact force?	أي من القوى التالية ليست مثلاً على قوة التلامس؟
Drag القوة المعيقة	Weight الوزن
Normal القوة العمودية	Tension قوة الشد



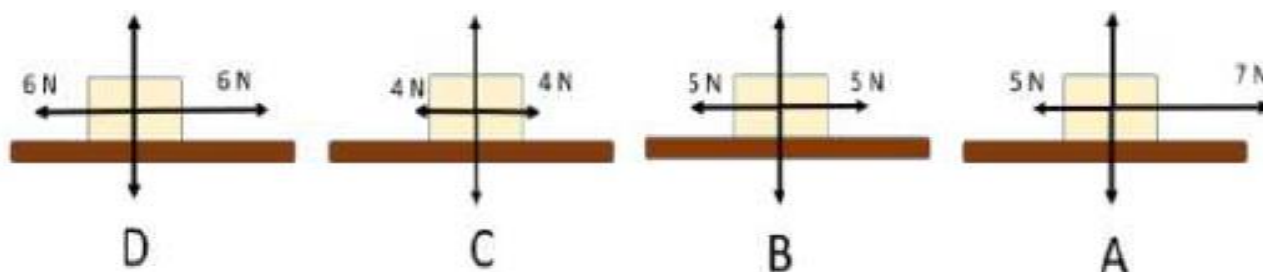
أي من الآتي صحيح لمخطط المتجهات في الشكل المجاور ؟

- $A+C = B$ ☐
 $A+B = C$ ☐
 $C+B = A$ ☐
 $A+B+C = 0$ ☐

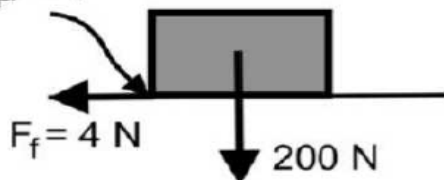
وضع مكعب من الخشب على سطح أفقي حشن وأثرت عليه قوة شد نحو اليمين متزايدة

حتى أصبح الجسم على وشك الحركة

وتم زيادة قوة الشد فتحرك الجسم أحد الأشكال التالية تعبر عن أقصى قوة احتكاك سكوني والجسم على وشك الحركة



$\mu = ?$



مكعب ثلجي وزنه 200 N ينزلق على الجليد . إذا كانت

قوة الاحتكاك الحركي 4 N .

ما مقدار معامل الاحتكاك الحركي ؟

Which is correct for the vectors ?

أي من التالية صحيح بالنسبة للمتجهات الموضحة ؟



$$N = M + L$$

$$M = L + N$$

$$N + M + L = 0$$

$$L = M + N$$

A bus is driven for (12.0 Km) north then (9.0 Km) east.
What is **the magnitude of its displacement**?

تُسَيَّر حافلة (12.0 Km) شمالاً ثم (9.0 Km) شرقاً. ما مقدار إزاحتها؟

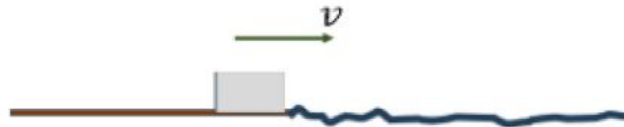
☐ 0.3 ☐ 0.25

☐ 0.35 ☐ 0.2

قالب كتلته 3 كيلو جرام يتحرك بسرعة ثابتة على أرض عديمة الاحتكاك
دخل منطقة تحتوي على احتكاك فتباطئ بتسارع قدره

$$2 \text{ m/s}^2$$

فإن معامل الاحتكاك الحركي يعادل



أختر الإجابة الصحيحة

☐ 0.32

☐ 0.48

☐ 0.57

☐ 0.39

في الشكل أدناه جسم كتلته 4 كيلو جرام وضع على مستوى أفقي خشبي أثرت عليه قوة شد أفقية مقدارها 20 نيوتن نحو اليمين فتحرك الجسم بتسارع قدره

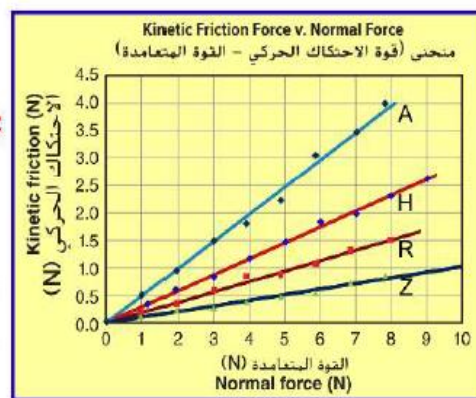
$$1.5m/s^2$$

فإن معامل الاحتكاك الحركي يعادل



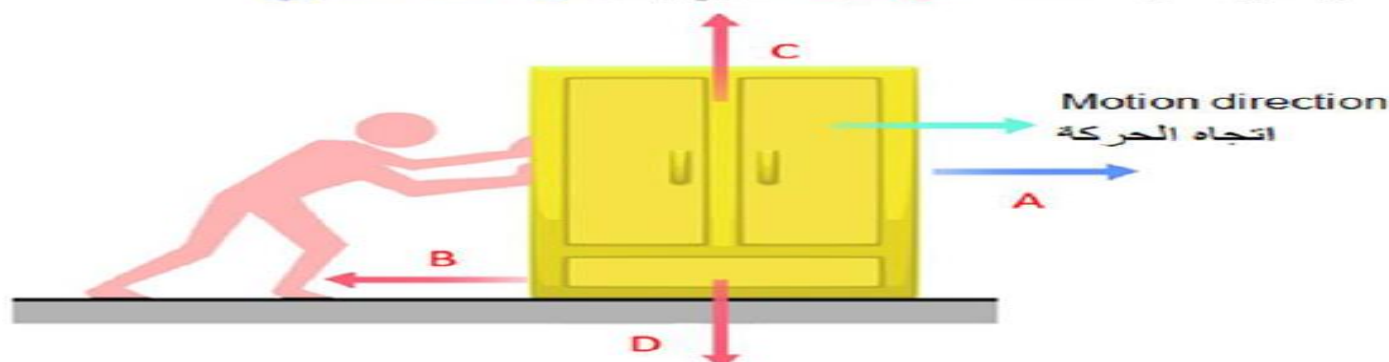
The graph shows the linear relationship between the force of kinetic friction and the normal force acting on a block that is pulled on four different surfaces A, H, R and Z.

Which surface has the lowest coefficient of kinetic friction with the block?



يوضح المخطط البياني العلاقة الخطية بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة المتعامدة التي تؤثر في قالب يُسحب على أربعة أسطح مختلفة A، H، R، و Z. أي الأسطح لها أقل معامل احتكاك حركي مع القالب؟

بناءً على تعريف قوة الاحتكاك، أي متجه مما يلي يمثل قوة الاحتكاك الحركي؟



في الشكل المجاور .القالب ساكن ما مقدار معامل الاحتكاك السكوني بين سطح القالب و سطح الطاولة :



0.46 □

0.92 □

0.54 □

0.22 □

في الشكل المجاور يتحرك قالب على سطح طاولة خشنة بتأثير قوة الشد في الميزان الزنبركي . فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين سطح القالب والسطح (0.40) . احسب **عجلة (تسارع) القالب** .



لتحريك خزانة وزنها 1000 N من مكانها الى مكان اخر في الغرفة يلزم بذل قوة مقدارها 600 N حتى تبدأ الخزانة بالتحرك

على ارضية الغرفة المستوية . ما **معامل الاحتكاك السكوني** بين الخزانة وارضية الغرفة ؟

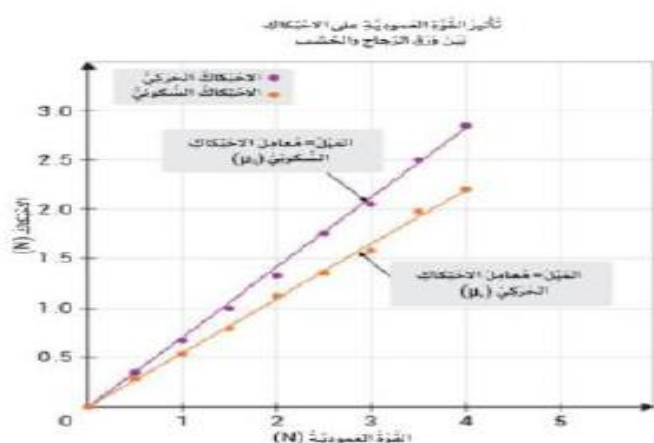
5 □

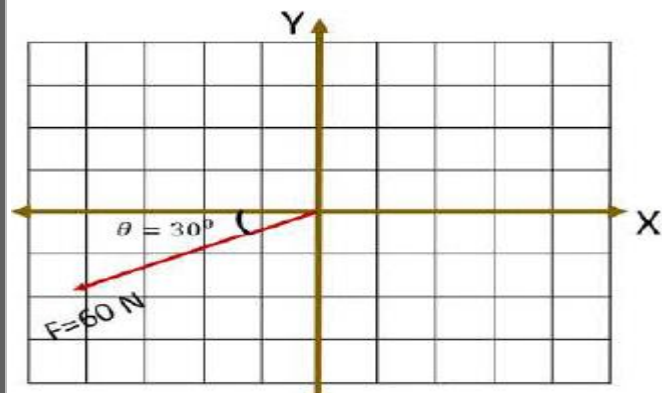
0.6 □

0.5 □

0.2 □

ما مقدار معامل الاحتكاك السكوني؟





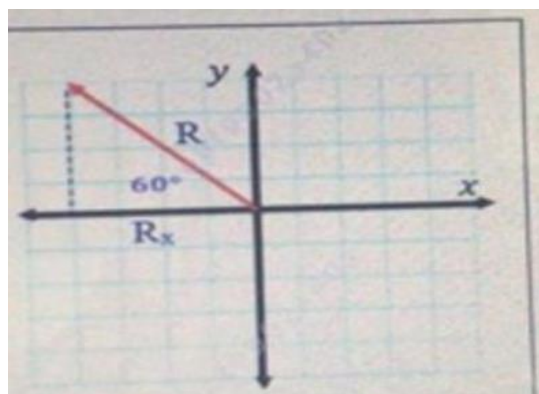
متجه قوة

$$F = 60 \text{ N}$$

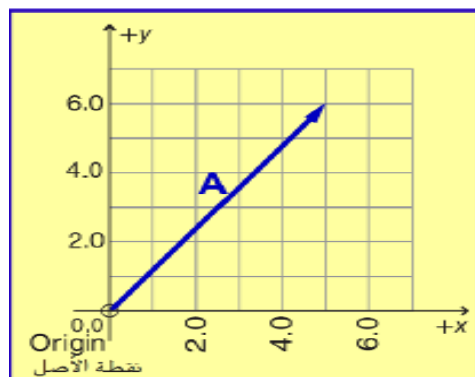
ويصنع المتجه زاوية قدرها

$$\theta = 30^\circ$$

جنوب الغرب فإن مركبتَي القوة على المحاور المتعامدة تعادل



المتجه $R = 20 \text{ N}$ يصنع زاوية 60° مع محور x السالب كما هو موضح في الشكل ؟ ماهي مركبة R الموازية للمحور x ؟



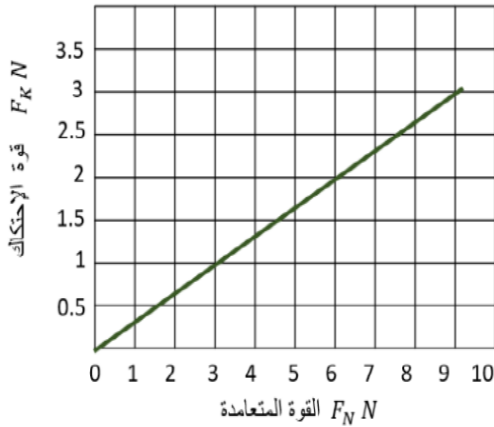
ما مقدار المركبة x للمتجه A في المخطط البياني ؟

ماذا تسمى عملية تقسيم المتجه إلى مركبتيه الافقية والعمودية ؟

جمع المتجهات ضرب المتجهات تحليل المتجه طرح المتجهات

تنزلق قطعة كتلتها 12.0 kg إلى أسفل على الدرابزين. إذا كان الدرابزين يصنع زاوية 30.0° مع الأفق، فما **القوة العمودية** بين القط والدرازين؟

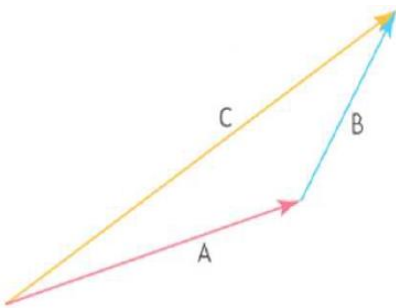
تم رسم العلاقة بين القوة المتعامدة وقوة الاحتكاك الحركي لمكعب من الحديد يتحرك على طاولة من الخشب فنتج الخط البياني التالي من خلال الخط البياني فإن معامل الاحتكاك الحركي يعادل

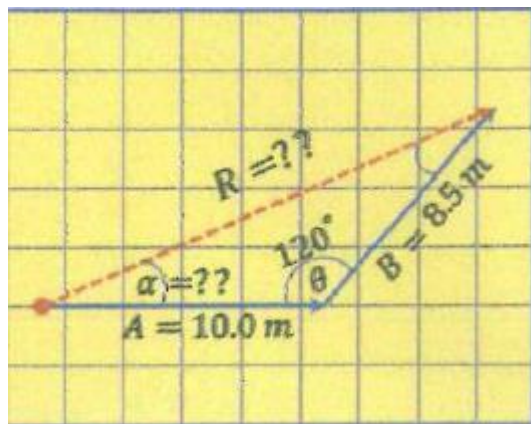


يدفع طالب صندوق كتلته 15 كيلو جرام على مستوى أفقي خشن بقوة أفقية مقدارها 60 نيوتن نحو اليمين وكان معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والأرض يعادل 0.3 فإن التسارع الذي يتحرك به الصندوق يعادل



ماذا تمثل **القوة C** الموضحة بالشكل؟

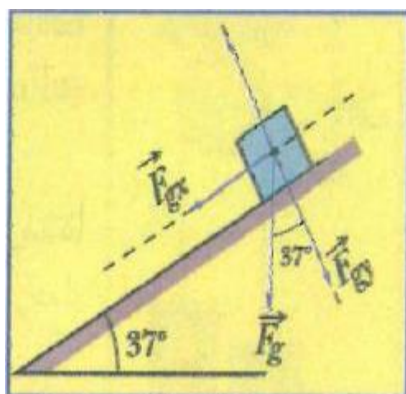




يبيّن الشكل مسار قارب في البحر river
 باستخدام قانون جيب التمام
 - احسب مقدار الإزاحة (R)

باستخدام قانون الجيب
 - جد الزاوية (α)

يستقر صندوق وزنه (50.0 N) على سطح مائل يصنع زاوية (37.0°) فوق المستوى الأفقي.
 احسب كلا مما يلي:



مركبة الوزن الموازية للسطح (F_{gx})

- القوة العمودية (F_N)

يستقر صندوق وزنه 20 N بحالة سكون على سطح مائل بزاوية 30° على الأفق. ما معامل الاحتكاك
 السكوني بين الصندوق والسطح؟

