أكاديمية روابي القدس

الفصل الدراسي الثاني

فيزياء - الصف العاشر

2020 / 2021

كُن سماوياً ✨💙

لا ترجو من حطام الأرض شيئاً

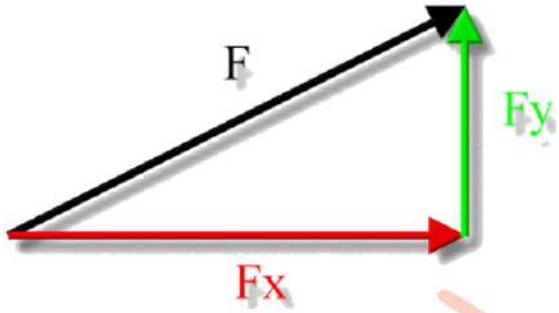
اعداد المعلمة :
روان محمود

كُن سماوياً
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئاً

مراجعة تحليل المتجهات

*** ما المقصود بتحليل المتجه؟
أي أننا نقوم بفصل المتجه إلى مركبتين متعامدين اعتمادا على نظرية فيثاغورس.
المركبة السينية: $Fx = |F| \cos\theta$
المركبة الصادية: $Fy = |F| \sin\theta$
حيث θ هي الزاوية بين الكمية المتجهة وأقرب محور سينات للمتجه

كيف تجد كمية متجهة إذا علمت
مركباتها السينية والصادية ؟



مقدار الكمية المتجه:
$$|F| = \sqrt{Fx^2 + Fy^2}$$
اتجاه الكمية المتجه:
$$\tan\theta = \frac{Fx}{Fy}$$

سؤال (1): حلل المتجهات التالية إلى مركباتها:
أ) قوة مقدارها F = 3 N تؤثر باتجاه الغرب

ب) جسم سرعته V = 5 m \ s باتجاه الشمال الغربي

ج) F = 16 N , North .

د) a = 5 m \ s ^ 2 , 30 جنوب شرقي

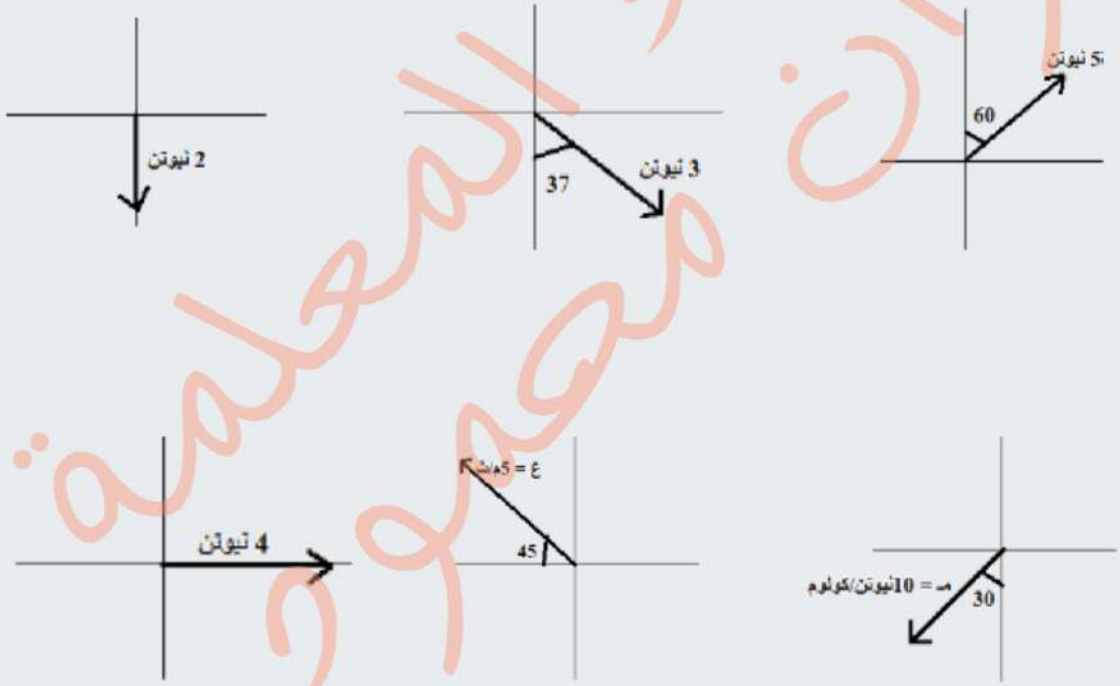
اعداد المعلمة :
روان محمود

كُن سماويًا
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئًا

مراجعة تحليل المتجهات

سؤال (2): أوجد متجه قوة مركبتها السينية F = 3 N ومركبتها الصادية Fy = - 4 N

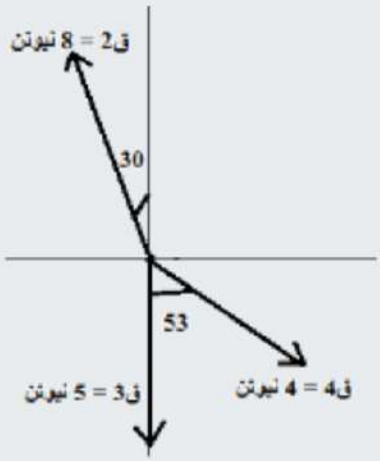
سؤال (3): حلل المتجهات التالية إلى مركبتين متعامدتين سينية وصادية:



كُن سماويًا
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئًا

مراجعة تحليل المتجهات

سؤال (4): أوجد محصلة القوى في الشكل التالي:



اعداد المعلمة
روان محمود

اعداد المعلمة :
روان محمود

كُن سماويًا
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئًا

تطبيقات على قوانين نيوتن
الوزن وقانون الجذب العام (الكوني)

*** ان مفهوما الوزن والكتلة مختلفان وليس مترادفين:

الكتلة:

- مقدار المادة الموجودة في الجسم.
- كمية قياسية رمزها (m) ووحدتها (kg)
- تعد الكتلة مقياسا للقصور الذاتي للجسم
- تبقى ثابتة عند قياسها في مواقع مختلفة
- الكتلة على الأرض = الكتلة على القمر

الوزن:

- هو قوة جذب الأرض للجسم
- كمية متجهة رمزها (Fg) ووحدتها (N)
- اتجاهها رأسيا نحو مركز الأرض
- يعتمد الوزن على الموقع الذي يتم قياسها عنده
- الوزن على الأرض أكبر من الوزن على القمر

العلاقة بين الكتلة والوزن: $Fg = m*g$

حيث Fg: قوة الجاذبية (الوزن)
m: كتلة الجسم
g: تسارع الجاذبية الأرضية للكوكب

تمرين p11: احسب وزن التفاحة على سطح كل من :
أ. المريخ: حيث g= 3.7 m/s2

ب. المشتري: حيث g= 24.8 m/s2

اعداد المعلمة :
روان محمود

كُن سماويا
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئا

تطبيقات على قوانين نيوتن
قانون الجذب العام لنيوتن

ينص قانون الجذب العام على أن:

" كل جسمين في الكون يتجاذبان بقوة يتناسب مقدارها طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما "

القانون:

لا يمكن ملاحظة أثر القوة المتبادلة بين الجسمين المتجاذبين إلا في حال الكتل الكبيرة، لذا لا نشعر بجذب أجسامنا على الأرض.

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$$

أمثلة:

-1

-2

-3

-4

نشاط 1: 1- العوامل التي تعتمد عليها قوة الجذب العام :

2- علل: تشعر بقوة جذب الأرض لك ولا تشعر بقوة جذب زميلك :

3- علل: وزنك على القمر أقل من وزنك على الأرض:

4- علل: قوة جذب الشمس لكوكب الزهرة اكبر من قوة جذب الشمس للأرض مع أن لهما نفس الكتلة :

تطبيقات على قوانين نيوتن
قانون الجذب العام لنيوتن

تمرين P14: جد النسبة بين قوة جذب الأرض لكل من مريم وعائشة وقوة جذب هما لبعضهما, ماذا نستنتج؟

تسارع الجاذبية الأرضية:

يحسب مقدار تسارع السقوط الحر باستخدام قانون الجذب العام وقانون نيوتن الثاني:

$$\sum F = ma = mg$$
$$= F_g$$

$$\frac{Gmm_E}{r_E^2} = mg \Rightarrow g = \frac{Gm_E}{r_E^2} \Rightarrow g = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.98 \times 10^{24}}{(6.38 \times 10^6)^2}$$

g = 9.8 m/s2

ويكون اتجاه تسارع السقوط الحر دائما باتجاه مركز الجسم.
وبالتالي نستنتج أن تسارع السقوط الحر يعتمد على:

.....

$$g = \frac{Gm_E}{r_E^2}$$

اعداد المعلمة :
روان محمود

تطبيقات على قوانين نيوتن
قانون الجذب العام لنيوتن

نشاط (2): 1) إذا كانت قوة الجاذبية بين كتلتين 10Nعند مسافة معينة، فماذا ستكون قوة الجاذبية إذا تضاعفت المسافة بينهما؟

a) $\frac{1}{5}N$ b) $5\ N$ c) $\frac{5}{2}N$ d) $\frac{2}{5}N$

2)أوجد قوة الجاذبية بين كرتين متطابقتين كتلة كل منهما 3.01kg،إذا كانت المسافة بين مركزيهما 15.05cm :

a) 2.668* 10^-11 N b) 2.668* 10^-8 N a) 4.015* 10^-9 N a) 2.668* 10^-6 N

3)إذا كانت كتلة كوكب تساوي 3أمثال كتلة كوكب الأرض، وقطر هذا الكوكب يساوي 6أمثال قطر كوكب الأرض،فاحسب النسبة بين تسارع الجاذبية على هذا الكوكب وعلى كوكب الأرض.

a) 1:12 b) 2:1 c) 12:1 d) 108:1

4) أوجد كتلة كوكب،إذا كانت تسارع الجاذبية على سطحه 6.003m/s^2 ،ونصف قطره 2400km :

a) 6.4*10^17 kg b) 5.184*10^17 kg c) 6.4*10^23 kg d) 5.184*10^23 kg

تمرين P17: كتلة جمان 70kg, إذا علمت أن gm=1.6m/s^2, ge= 10m/2^2, فاحسب:
وزنها على سطح الأرض:

كتلتها على سطح القمر:

وزنها على سطح القمر:

اعداد المعلمة :
روان محمود

كُن سماويا
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئا

تطبيقات على قوانين نيوتن
مراجعة الدرس الأول

سؤال (1): ما المقصود بالوزن؟ وعلام تعتمد قوة التجاذب الكتلي بين أي جسمين؟ وعلام يعتمد تسارع الجاذبية الأرضية؟

.....

.....

سؤال (2): كيف تتغير قوة الجذب الكتلي بين جسمين والمسافة بين مركزيهما عند مضاعفة كل مما يأتي مرتين:

المسافة بين مركزيهما: .....

كتلة الجسم الأول: .....

كتلتي الجسمين معا: .....

سؤال (3): لو أصبحت كتلة الأرض ضعفي ما هي عليه، من دجون تغير نصف قطرها، فماذا يحدث لمقدار تسارع السقوط الحر قرب سطحها؟

سؤال (4): على أي ارتفاع من سطح الأرض يكون تسارع الجاذبية الأرضية مساويا لنصف مقداره على سطح الأرض؟

تطبيقات على قوانين نيوتن
مراجعة الدرس الأول

سؤال (5): في أثناء دراستي وزميلتي هند لهذا الدرس، قالت:" إن مفهومي الكتلة والوزن مترادفان وهما يعبران عن الكمية الفيزيائية نفسها" ناقش صحة قول هند:

.....

.....

سؤال (6): إن تسارع الجاذبية على سطح القمر يساوي سُدس تسارع الجاذبية على سطح الأرض تقريبا. هل يمكن الاستنتاج أن كتلة القمر = سُدس كتلة الأرض؟

نشاط (3): إذا كان هناك كوكب كتلته 6.01*10^24kg ،ونصف قطره 6014km،فأوجد التسارع بفعل الجاذبية على سطحه.

اعداد المعلمة روان محمود

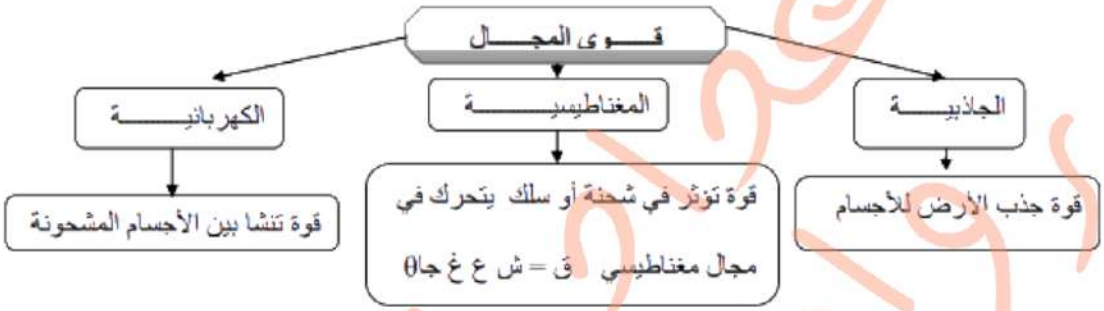
تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

القـــــــــــوى

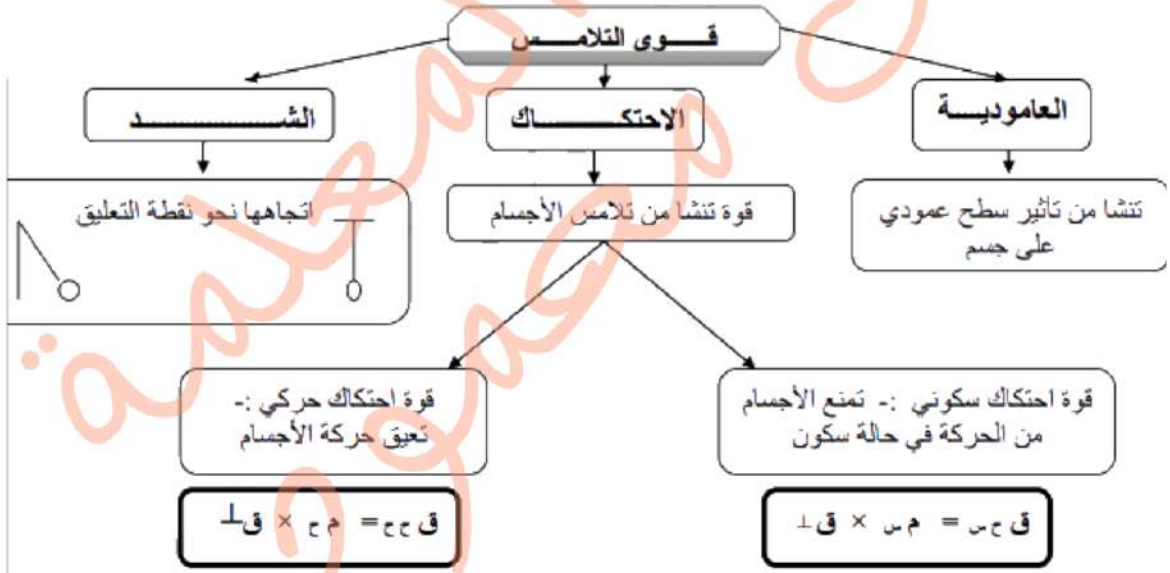
- **القوة :-** . مؤثر خارجي يؤثر في حركة الجسم .

أنـــــواع القـــوى

1) **قوى المجال :-** تؤثر عن بعد دون تلامس .



2) **قوى التلامس :- تنشأ بين الطبقتين الخارجيتان للأجسام المتلامسة .**



قوة احتكاك سكوني :- تمنع الأجسام من الحركة في حالة سكون

ق ح س = م س × ق ⊥

قوة احتكاك حركي :- تعيق حركة الأجسام

ق ح ح = م ح × ق ⊥

ق ح س :- قوة احتكاك سكوني . ق ح ح :- قوة احتكاك حركي .
م س :- معامل الاحتكاك السكوني . (لا يوجد له وحدة)
م ح :- معامل الاحتكاك الحركي . (لا يوجد له وحدة)
ق ⊥ : القوة العمودية .
(م س > م ح)

تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

قوة الشد

*** الشد هو قوة رد فعل تنشأ في خيط أو حبل أو أي شيء مشابه ويكون اتجاه هذه القوة موازيا للخيط وفي اتجاه مضاد للقوة المؤثرة على الخيط والمسببة للشد.

** و هذا يتبع قانون نيوتن الثالث الذي ينص على أن: (لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه.)

نشاط (4): جسمان متطابقان يتصل أحدهما بالآخر بواسطة حبل، كما هو موضَّح بالشكل. يتصل حبل آخر بأحد الجسمين. كتلة الحبلين مهملة. بعد وقت قصير من تطبيق قوة ثابتة F على نهاية الحبل الثاني، تحرَّك الجسمان بعجلة منتظمة في اتجاه F على سطح أملس. الشدFt1 ينتج في الحبل الذي طُبِّقت عليه القوة، والشد Ft2 ينتج في الحبل الذي يربط الجسمين. أيٌّ من الجمل الآتية يمثِّل بطريقة صحيحة العلاقة بينFt1,Ft2؟

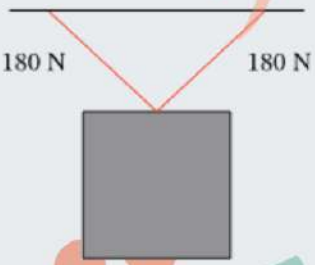
أ $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 = 0$

ب $\vec{T}_1 = \frac{\vec{T}_2}{2}$

ج $\vec{T}_1 = 2\vec{T}_2$

د $\vec{T}_1 = \vec{T}_2$

نشاط (5): جسمٌ كتلته 25 kg في حالة سكون، معلَّق رأسيًّا من منصة بواسطة حبلين، كما هو موضَّح في المخطط. كتلتا الحبلين مهملتان. ما الزاوية بين الحبلين عند النقطة التي تربطهما بالجسم؟



تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

تمرين P21: يستخدم عبدالله دلو ماء مربوط بحبل لرفع الماء من البئر, إذا كانت كتلة الدلو وهو مملوء بالماء 15kg ومقدار أكبر قوة شد يتحملها الحبل قبل أن ينقطع 180N:

ما هي الشروط الواجب توافرها في الحبل:

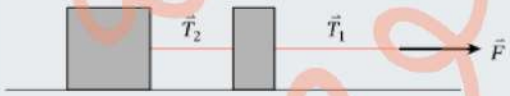
.....

ما مقدار قوة الشد في الحبل إذا سحب عبدالله الدلو بتسارع 1.5m/s2

أكبر تسارع يمكن أن يسحب به الدلو قبل أن ينقطع

نشاط (6): رُبِطَ جسمان بحبل، كما هو موضَّح في الشكل. رُبِطَ الجسم الأصغر بحبل ثانٍ، وكانت كتلة الحبلين مُهمَلة. بعد زمن قصير من تأثير القوة الثابتة F على طرَف الحبل الثاني، تحرَّك الجسمان بعجلة منتظمة في اتجاه F على سطح أملس. نتج عن ذلك قوة الشد T1 في الحبل الذي أثَّرت عليه القوة، ونتجت قوة الشد T2 في الحبل الذي يربط الجسمين.

أيُّ مُخطَّطات الجسم الحر الآتية يُمثِّل بطريقة صحيحة اتجاهَي القوتين المُؤثِّرتين أفقيًّا على الجسم الأصغر؟



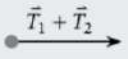
أ

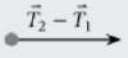
ب

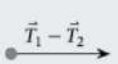
ج

د

أيُّ مُخطَّطات الجسم الحر الآتية يُمثِّل بطريقة صحيحة اتجاه ومقدار القوة المؤثِّرة أفقيًّا على الجسم الأكبر؟

أ 

ب 

ج 

د

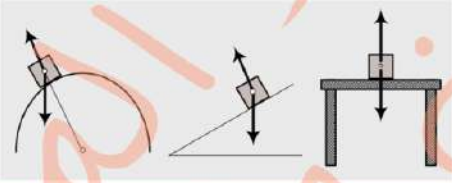
القوة العمودية

*** القوة العمودية: هي القوة التي يُؤثر بها جسم موضوع على جسم آخر، وتكون بشكل عموديّ على خط التقاء الجسمين, ويرمز لها بالرمز Fn.

** وزهدف هذه القوة لملاشاة القوى الأخرى أيًا كان مصدرها.

لا توجد طريقة واحدة لإيجاد القوة العمودية بل يعتمد الأسلوب المتبع لحساب هذه القوة على الظروف المحيطة بالجسم الذي تؤثر عليه وكذلك على بيانات المتغيرات التي تعرفها.

(باختصار نجد القوة العمودية من خلال حساب محصلة القوة)



نشاط (7):ارسم مخطط الجسم الحر في كل من ما يلي ثم جد القوة العمودية علما إن كتلة الجسم 50Kg:

تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

تمرين P24: أعد حل المثال السابق إذا أصبحت زاوية ميلان الحبل بالنسبة للأفقي 53, إذا علمت أن: cos 53= 0.6 ,sin 53= 0.8, g=10 m/s2

اعداد المعلمة
روان محمود

قوة الاحتكاك

*** قوة الاحتكاك: هي القوة التي تُعاكس الحركة وتُمانعها، وتنشأ هذه القوة عند تلامس سطح جسم مع سطح جسم آخر, ويرمز لها بالرمز f.

** وتهدف هذه القوة لممانعة وإعاقة حركة الجسم. وتؤثر بشكل مواز لسطحي الجسمين المتلامسين .

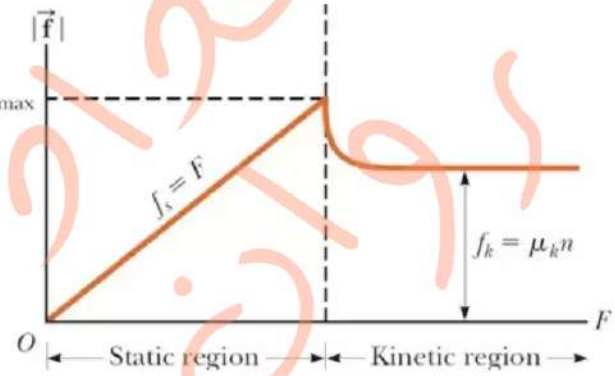
الاحتكاك نوعان

الاحتكاك السكوني

قوة الاحتكاك السكوني
$f_s \leq \mu_s F_N$

الاحتكاك الحركي

قوة الاحتكاك الحركي
$f_k = \mu_k F_N$



يعتمدان على مقدار القوة العمودية

وعلى نوعية السطحين

الاحتكاك الحركي fk

عندما تصبح القوة المحركة أكبر من قوة الاحتكاك السكوني العظمى ويبدأ الجسم بالحركة، عندها تسمى قوة الاحتكاك الحركي fk.

وهي دائما أقل من قوة الاحتكاك السكوني العظمى

fk = μ Fn

الاحتكاك السكوني fs

تظهر هذه القوة استجابة لقوة أخرى تحاول تحريك الجسم الساكن.

يزداد مقدار قوة الاحتكاك بزيادة مقدار القوة المحركة، وتصل لقيمتها العظمى عندما يكون الجسم على وشك الحركة.

fs = F

كُن سماويا
لا ترجو من
حطام الأرض
شيئا

تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

ايجابيات قوة الاحتكاك

-1

-2

-3

-4

سلبيات قوة الاحتكاك

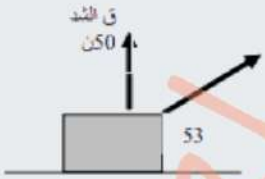
-1

-2

-3

-4

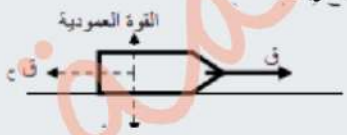
نشاط (8):ارسم مخطط الجسم الحر في كل من ما يلي ثم جد القوة العمودية وقوة االحتكاك السكوني علما إن كتلة الجسم 50Kg والجسم ساكن على سطح معامل الحتكاك السكوني له 0.2



تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

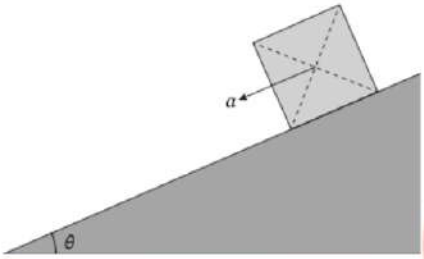
نشاط (9): أ- عندما تؤثّر قوة احتكاك أكبر على جسم مُتحرّك ..... طاقة أكبر.
ب- تؤثّر قوة الاحتكاك ..... حركة الجسم المؤثّرة عليه.
ج- يمثل الشكل قوة 200N تميل بزاوية 37 عن الأفق تؤثر على عربة كتلتها 100Kg تتحرك على سطح خشن معامل احتكاكه الحركي 0.1 جد: قوة الاحتكاك الحركي وتسارع الجسم

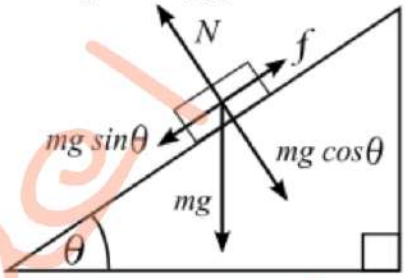
د-) يمثل الشكل عربة كتلتها 200Kg تتحرك على سطح خشن معامل احتكاكه الحركي 0.2 بتسارع 3m/s2, جد: قوة الاحتكاك الحركي وقوة محرك العربة:



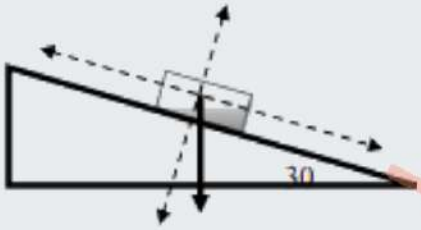
المستوى المائل

*** المستوى المائل: .....



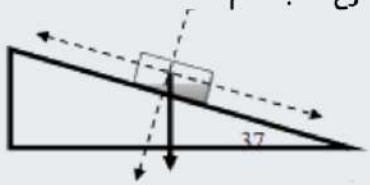


نشاط (10): ينزلق جسم كتلته 30Kg على مستوى أملس كما في الشكل, جد تسارع الجسم .

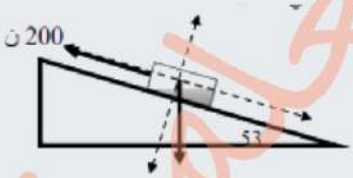


تطبيقات على قوانين نيوتن
تطبيقات على القوى

نشاط (11): ينزلق صندوق كتلته 200Kg على مستوى خشن معامل احتكاكه الحركي 0.1 كما في الشكل احسب: قوة الاحتكاك الحركي وتسارع الجسم



نشاط (12): تقوم قوة مقدارها 200N بسحب جسم كتلته 10Kg على مستوى خشن معامل احتكاكه الحركي 0.1 كما في الشكل احسب: قوة الاحتكاك الحركي وتسارع الجسم



اعداد المعلمة
روان محمود

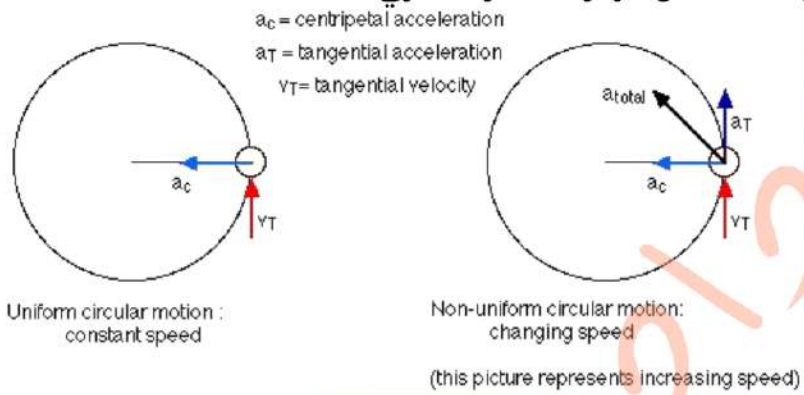
تطبيقات على قوانين نيوتن
القوة المركزية

*** **الحركة الدائرية:** حركة جسم بسرعة ثابتة حول نقطة معينة تسمى المركز.

*** **السرعة الدورانية:** سرعة جسم يتحرك حول مركز.

اتجاه السرعة يكون باتجاه المماس (a_c)

الجسم يتحرك بتسارع مركزي نحو مركز المسار الدائري.



$$v_s = \bar{v}_s = \frac{\Delta s}{T} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$a_c = \frac{v_s^2}{r}$$

نشاط (29): يدور جسم في مسار دائري في مستوى أفقي بسرعة 3m/s فإذا كان نصف قطر المسار الدائري 0.6m احسب ما يلي:

1) التسارع المركزي .

2) الزمن الدوري.

نشاط (30): يدور حجر مثبت بطرف خيط في مسار دائري بسرعة 11m/s فيكمل 5 دورات خلال 1s الزمن الدوري : -احسب ما يلي:

1) الزمن الدوري .

2) طول الخيط.

3) التسارع المركزي