بسم الله الرحمن الرحيم

مدرسة الراشد الصالح الخاصة

الفيزياء

شرح الدرس + مراجعة + أسئلة مختارة
في القوى في حياتنا اليومية
للصف الحادي عشر/ علمي.

الإسم : ..... .

الشعبة : ..... .

التاريخ : / / 2011 م

مراجعة و شرح الدرس

أولاً:

الوزن و القوة المتعامدة

1. الوزن : هو قوة الجاذبية التي تؤثر في الجسم , ويمكن تعريفها بأنها قوة شد الجسم بإتجاه الجاذبية و إتجاهها دائماً لأسفل ورمزه Fg و يحسب من العلاقة $g = \frac{Fg}{m}$ ⟵ Fg = g x m حيث g=9.81 .

2. الكتلة : هي من الكميات الأساسية و رمزها m ووحدة قياساها kg في النظام الدولي للوحدات .

3. كلما تغيرت الكتلة تغير الوزن (أي أن الكتلة مرتبطة بالوزن) . " وضح هذه العلاقة ؟! "

4. وزن الجسم يمكن أن يتغير بتغير موقعه على سطح الأرض نفسها .

5. عجلة الجاذبية تتناقص بشكل طفيف عند إنتقالنا من القطبين إلى خط الإستواء .

6. يمكن الإعتماد على الكتلة في تحديد خواص الجسم , فنستنتج من ذلك أن الوزن ليس من خواص الجسم لأنه يتغير بتغير الأماكن كما ذكر في 4.

7. القوة المتعامدة : هي القوة التي يؤثر بها جسم في جسم آخر في الإتجاه العمودي على سطح التماس المشترك بينهما , رمزها Fn و هي عكس Fg دائماً ,عندما يكون الجسم المؤثر فيه على سطح أفقي .

8. قوة الإحتكاك : يمكن تعريفها على أنها قوى إعاقة تحدث عندما تتحرك الأجسام على سطوح خشنة .

9. إذا تركنا كرة صغيرة من الزجاج تتدحرج على مستوى أملس فإنها تقطع مسافة أكبر من تلك التي تقطعها على مستوى خشن , كذلك ندرك سهولة جرّ جسم على مستوى أملس ، بينما نضطر لبذل مجهود أكبر في جرّه على مستوى خشن كما في التجربة السابقة .

10. لولا قوى الاحتكاك لما استطاع الإنسان أن يحتفظ بتوازنه أثناء السير ، ولما تحركت إطارات السيارات إلى الأمام ، ولظلت تدور حول نفسها دون أن تنتقل من موضعها.

11. عندما تسير فإنك تحاول دفع الأرض إلى الوراء بقوة ،وهي بالمقابل تقوم برد فعل على قدميك فتدفعك نحو الأمام ، ولذلك تستطيع السير.

12. عندما يتحرك جسم أو يحاول الحركة على سطح خشن ، أو في وسط لزج فإنه يخضع لقوة معاكسة لحركته .

13. إن قوة الاحتكاك تعمل دائمًا بحيث تعيق الحركة النسبية بين الجسمين المتلامسين .

14. قوة الاحتكاك هي قوة رد فعل مماسي (موازية للسطح) بين سطحين متلامسين .

15. في الشكل "2-2(أ)" صفحة 45 نلاحظ ما يلي :

أ. السطح أفقي ب. Fn عكس Fg ج. Fn = Fg مقداراً

فنستنتج أن :

أ. Fn = m x g لأنها تساوي Fg ب . التلفزيون في حالة إتزان (متزن)

16 . في الشكل " 2-2 (ب)" نفس الصفحة نلاحظ ما يلي :

أ. السطح مائل ب. Fn عمودي على السطح المائل ج. Fg عمودي على الأرض

فنستنتج أن :

أ. $Fn = Fg_y \longleftarrow Fg_y = Fg \cdot \cos\theta \longleftarrow Fn = Fg \cdot \cos\theta \longleftarrow Fn = m.g \cdot \cos\theta$

ب. $Fg_x = Fg \cdot \sin\theta$

17. في الشكل "2-3" صفحة 45 نلاحظ ما يلي :

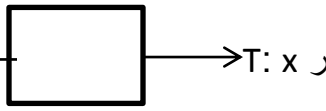
أ. سطح الطاولة يؤثر على المكعب الخشبي بقوة إحتكاك تساوي قوة شد الخيط له .

ب. Fs_{max} : هي قوة الإحتكاك التي جعلت الصندوق ساكن و هي قوة الإحتكاك السكوني .

فنستنتج أن :

أ. Fs = Fg للمكعب و تساوي قوة شد الخيط للمكعب T .

ب. في هذه الحالة يكون في حالة إتزان .

يمكن تمثيل أ و ب كالتالي حسب القوى المؤثرة فيه على محور x :T 

ج. **أما** عندما يبدأ المكعب بالحركة بزيادة قوة شد الخيط (بزيادة كتلة تشد الخيط)يبدأ المكعب بالتحرك بعجلة تسارع و تكون قوة الإحتكاك السكوني أقصى ما يمكن (Fs_{max} أكبر ما يمكن) .

يمكن تمثيل ج كالتالي :

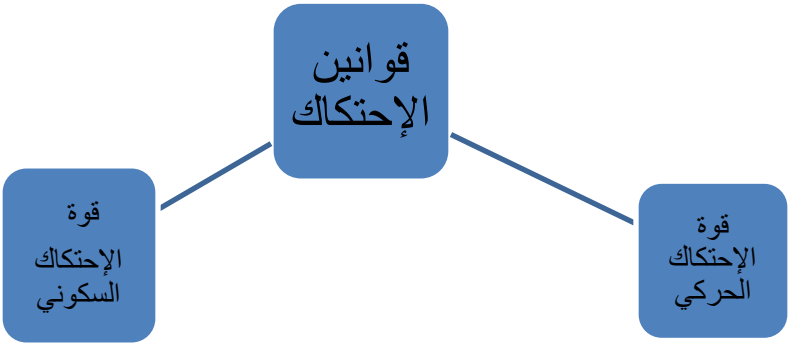
** طبيعة قوى الاحتكاك تنتج أساسًا من القوى الذرية والجزيئية المتبادلة بين ذرات وجزيئات كل من السطح والجسم وذرات الوسط الموجود فيه , سبب منشأ قوى الاحتكاك وجود نتوءات وتجويفات مجهرية في سطوح الأجسام مهما بلغت نعومتها ، وينتج عن تداخل هذه النتوءات والتجويفات لكل من السطحين , وبالتالي فإننا نلاقي مقاومة عند محاولة تحريك أحد الجسمين على الجسم الآخر . وهذه المقاومة تظهر في صورة قوة مماسية تعيق الحركة ونطلق عليها إسم قوة الاحتكاك.

** يمكن الإستنتاج أنه : هنالك قوة أخرى تؤثر في الجسم وتعمل في اتجاه معاكس لاتجاه القوة المؤثرة ، وإلا لما أمكن للجسم أن يتزن لو كان واقعاً تحت تأثير قوة واحدة فقط , وأن هذه القوة المعاكسة (قوة الاحتكاك) ليست ثابتة في المقدار بل تزداد تدريجياً كلما زادت القوة المؤثرة حتى تصل إلى حد نهائي.

ثانياً :

قوة الإحتكاك

.18



تعريف كل من قوة إحتكاك موجود صفحة 45 على يسار الصفحة , أو كما يلي :

قوة الاحتكاك السكوني : هي قوة الاحتكاك التي تؤثر بين الجسمين في حالة عدم وجود الحركة ، عندما يكون أحدهما على وشك الحركة أو الانزلاق فوق الآخر.

قوة الإحتكاك الحركي : إذا تحرك الجسم فعليًا على السطح الخشن فإنه يخضع لقوة معاكسة لحركته وبمجرد أن يبدأ الجسم في التحرك تقل قوة الاحتكاك عن قيمتها النهائية ، وبذلك تلزم قوة أقل لإبقاء الجسم متحركًا,ويكون مقدار قوة الاحتكاك الحركي ثابتاً لنفس المادة وعلى مدى واسع من السرعات .

الشكل "4-2" نفس الصفحة يظهر كيف تتغير قوة الإحتكاك بتغير قوة الشد الأفقية المؤثرة في الصندوق .

19. في الصفحة التالية الشكل "5-2(أ)" نلاحظ الاتي :

أ. $Fs_{max} \propto Fn$ ⟵ $\frac{Fsmax}{Fn}$ = معامل الإحتكاك السكوني = ميل الخيط المستقيم = ثابت μ_s.

20. في نفس الصفحة الشكل "5-2(ب)" نلاحظ :

ب. أن $Fk \propto Fn$ ⟵ $\frac{Fk}{Fn}$ = معامل الإحتكاك الحركي = ميل الخط المستقيم = ثابت μ_k .

نستنتج من 19 و 20 أنه :

أ. μ_s و μ_k يمثلان الميل لكل رسمة لها .

ب. $\mu_s > \mu_k$. " علل ذلك ؟! "

21. قوة الإحتكاك ذات طبيعة كهرومغناطيسية .

22. تعد مقاومة الهواء نوع من الإحتكاك .

23. عندما يكون الجسم على وشك الحركة تظهر قوة إحتكاك سكوني .

24. عندما يكون الجسم متزن تكون $\sum Fnet = 0$ ⟵ على حسب قوانين نيوتن . " إشرح ذلك "

25. عندما يكون الجسم متحرك *بسرعة ثابتة* تظهر قوة إحتكاك حركي = قوة الشد ⟵ $\sum Fx$.

26. في مسائل الإحتكاك نتبع الأتي :- (مهم جداً)

أ. نجد القوى المؤثرة على الجسم بالرسم (نرسم مخطط القوى).

ب. نحلل القوى المائلة إن وجدت في إتجاهيين متعامدين .

ج. نطبق القانون الثاني لنيوتن على كل من محور x و y .

د. نحسب العجلة التي يتحرك بها الجسم .

ه. يجب الأخذ بالإعتبار أنه عندما يكون الجسم ساكن يكون Fa = $\mathbf{Fs_{max}}$.

27. كلما زادت سرعة جسم زاد مقدار قوة مقاومة الهواء و عندما تكون سرعة الجسم مساوية لمقاومة الهواء سيتابع الجسم حركته بسرعة ثابتة (متزن) و تسمى هذه السرعة بالسرعة الحدية .

ثالثاً :

قوى المرونة و قانون هوك

28. قانون هوك يمكن تعريفه من خلال هذه المعادلة F = k . Δl ⟵ $\frac{\Delta l}{F}$ = مقلوب ثابت الزنبرك = $\frac{1}{k}$

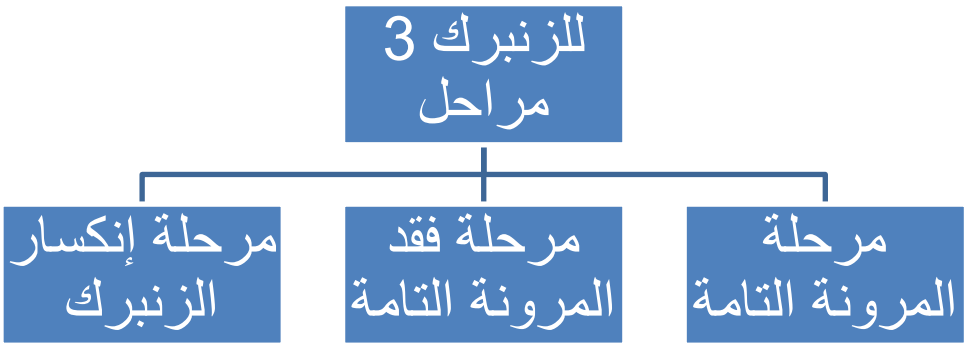
أي كلما زادت الكتلة زادت الإستطالة و بما أن Fg=m x g بمعنى أنه كلما زادت Fg ⟵ (F) زادت Δl

29. Fe : هي قوة شد الزنبرك للجسم و إتجاهها لأعلى . Δl : هي الفرق في إستطالة الزنبرك .

30. في حال أن Fe = Fg ف :

أ . الجسم المعلق يكون متزن

و بما أن $F \propto \Delta l$ إذن $\Delta l \propto Fe$.

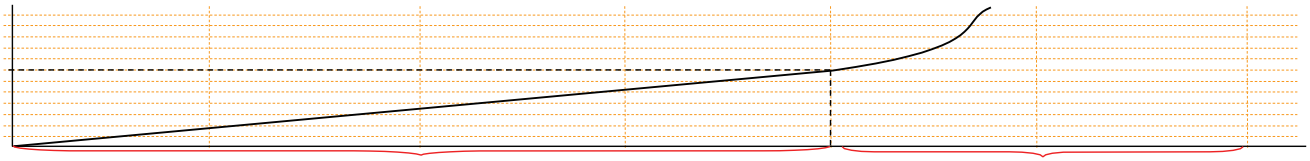


31.

لاحظ الشكل التالي (بالأسفل) : (تدريب مهم)

في الشكل المقابل حدد عليه بإستخدام أ – ب – ج أو كما مطلوب في السؤال :

1. حدد على المحور x ,y الإستطالة و قوة الشد , لإعطاء شكل هذا المنحنى .
2. حدد الفترة بإستخدام أ – ب عندما يكون الزنبرك في منطقة المرونة التامة.
3. حدد الفترة باستخدام ب - ج عندما يفقد الزنبرك مرونته التامة.
4. حدد على الشكل بالرمز A عندما ينكسر الزنبرك . علل إجابتك.
5. حدد على الشكل بالرمز B عند نقطة حد المرونة.
6. لنفرض أن محور x كان يمثل الإستطالة و محور y يمثل ثابت الزنبرك علماً أن شكل المنحنى سوف يتغير فماذا يمثل ميل المنحنى ؟



32. في مرحلة المرونة التامة يحدث ما يلي :

أ. كلما زادت الإستطالة زادت القوة F إلى حد معين و عند إزالة القوة يرجع الزنبرك إلى وضعه الأصلي.

ب. التناسب طردي في أ و التناسب عكسي مع k و Δl .

ج. ميل منحنى الشكل في التدريب السابق يمثل ***معكوس*** ثابت الزنبرك .

33. في مرحلة فقد المرونة التامة يحدث ما يلي :

أ. تزيد إستطالة الزنبرك بمقدار كبير عند زيادة الشد بمقدار يفوق الحد الأعلى للمرونة التامة .

ب. إذا قلت قوة الشد بعد الحالة أ لن يرجع الزنبرك إلى وضعه الأصلي .

34. في الشكل "2-8" يمكن إستنتاج ما يلي :

أ. يكون الجسم المعلق متزن أي أن وزن المكعب = قوة الشد و هما عكس الإتجاه.

ب. من حيث *الإتجاه* : Fe = Fg -

ج. إذا كانت الإستطالة إلى أسفل **تكون** قوة الشد لأعلى و إذا كانت Δl لأعلى **تكون** Fe لأسفل .

35. لا تنسى أنه عندما يكون للزنبرك حالة إستطالة (زيادة في الطول)⟵——— $\Delta l = lf - li$

و أنه عندما يكون في حالة عكس إستطالة (نقصان في الطول)(ينضغط الزنبرك) ⟵ $lf = li - \Delta l$

المبادئ الأساسية (التلخيص)

1. الوزن هو قوة الجاذبية التي تؤثر بها الأرض على جسم معين.
2. القوة العمودية هي القوة التي يؤثر بها سطح في سطح آخر في الإتجاه العمودي على سطح تماسهما.
3. الإحتكاك هو قوة مقاومة تؤثر في الإتجاه المعاكس لإتجاه الحركة النسبية بين سطحين متلامسين وتعيقه
4. تتناسب قوى الإحتكاك طردياً مع القوة العمودية .
5. تتناسب إستطالة زنبرك مرن طردياً مع قوة الشد فيه .
6. يرمز إلى الإحتكاك ب Fr .
7. لحساب قوة المرونة لزنبرك نتبع القانون التالي : $F_{ela} = - k \times \Delta l$
8. إن قوة الاحتكاك **لا** تتوقف على مساحة السطحين المتلامسين فقط .
9. بمجرد أن يبدأ الجسم في التحرك فإن قوة الاحتكاك تقل عن قيمتها النهائية ، وبذلك تلزم قوة أقل لإبقاء الجسم متحركًا.
10. تتوقف قيمة معامل الاحتكاك على نوع مادة السطحين المتلامسين فهو يختلف من مادة إلى أخرى ، كما يتوقف على طبيعة السطحين.
11. قوة الإحتكاك تكون سكونية إذا منعت الجسم من الحركة و حركية إذا أعاقت جسم متحرك.

معلومات إضافية

الإلتحام البارد :

مع أنه كلما زادت الخشونة زاد الاحتكاك. لكن إذا وضع سطحين ناعمين جداً (قريبين من النعومة التامة) من المعدن مع بعض وأزيلت الشوائب بينهما تماماً بواسطة الفراغ، فانهما سيلتصقان مع بعض ويصبح من الصعب فصلهما وهو ما يسمى بـ"الالتحام البارد". هذا يعني أنه عندما يصل الجسم إلى مرحلة قريبة من النعومة التامة. يصبح الاحتكاك معتمداً على طبيعة القوى الجزيئية في مساحة الالتحام. لذا فإن الأجسام المختلفة التي لها نفس درجة النعومة قد يكون لها معاملات احتكاك مختلفة جدا.

أسئلة مختارة عن القوى في حياتنا اليومية

السؤال الأول :

أكمل مقارنة الجدول التالي :

وجه المقارنة	وزن الجسم	كتلة الجسم
التعريف		
تصنيف الكمية		
رمز الكمية		
و حدة القياس		
أداة القياس		
أثر الإرتفاع عن سطح الأرض		

السؤال الثاني :

علل ما يلي :

1. وزن كرة القدم يكون أكبر من وزن كرة المضرب في المكان نفسه.

. .....

2. الوزن يتغير بتغير الموقع .

. .....

3. الوزن بخلاف الكتلة لا يعتبر من خواص الجسم .

. .....

4. مقدار القوة العمودية ≠ مقدار قوة الجاذبية العمودية (في حالة السطح المائل فقط) .

. .....

5. عجلة الجاذبية الأرضية على سطح القمر = سدس عجلة الجاذبية الأرضية (أجب بدلالة الوزن) .

. .....

6. زيادة صقل الآت و وضع زيوت التشحيم على بعض الأجسام .

. .....

7. تعتبر قوة مقاومة الهواء إحتكاكاً.

. .....

8. إذا سقط جسم بسرعة كبيرة جداً فإن مقاومة الهواء تزداد و لا يمكن أن تتعدى وزن الجسم و تسبب في إرتفاعه.

. .....

9. معامل الإحتكاك السكوني أكبر من معامل الإحتكاك الحركي .

. .....

10. وزن شخص فوق سيارة مرتفعة أقل **بقليل** من وزن شخص آخر على سطح الأرض(أسفل الشخص).

. .....

11. الكتلة ليس لها إتجاه و تعتبر كمية قياسية .

. .....

12. حدوث ظاهرة الإحتكاك .

. .....

13. إنخفاض قوى الإحتكاك عندما يبدأ الجسم بالحركة.

. .....

السؤال الثالث :

1. ما هي فوائد قوة الإحتكاك ؟

. ...

2. ما هي أضرار الإحتكاك ؟

. ...

3. على ماذا تعتمد قوة الإحتكاك ؟

....

4. على ماذا يعتمد معامل الإحتكاك الحركي ؟

....

5. على ماذا يدل ثابت الزنبرك K ؟

..... .

6. ما هي الأبعاد أو ما هي العوامل التي يعتمد عليها ثابت الزنبرك ؟

....

....

7. متى تكون قوى الإحتكاك السكوني ما بين الصفر و قيمتها العظمة ؟

..... .

8. عند دفع جسم على سطح خشن , متى تكون محصلة القوى على هذا الجسم = صفر ؟

..... .

9. عدد أربع أنواع للقوى الأساسية في الطبيعة :

....

السؤال الرابع :

1. حقيبة كتلتها 3 kg في حالة سكون على مستوى أفقي , إحسب ما يلي :

أ. وزن الحقيبة.

ب. عجلة الحقيبة .

ج. محصلة القوى المؤثرة فيها .

2. وظف ميل الخط البياني لحساب الكتلة المعلقة في الرسم البياني صفحة 97 كتاب التمارين عندما تكون الإستطالة تساوي 0.06 m .

3. جسم في حالة سكون معلق بزنبرك و مغطس بالماء , و وزن الجسم = 20 نيوتن , أجب عما يلي :

أ. أرسم القوى المؤثرة في الجسم. و ما عددها ؟

ب. قدر مقدار كل قوة مؤثرة على الجسم .

5. يبدأ جسم كتلته 2 *kg* بالإنزلاق من السكون على سطح مائل أملس و يقطع 0.8 *m* خلال نصف دقيقة,ما القوى التي تؤثر في الجسم أثناء إنزلاقه ؟ حاول أن تحسب كل قوى عل حدى .

7. في الصفحة 45 الشكل "2-4" حدد :

أ. عندما تكون القوة المطبقة = قوة الإحتكاك السكوني.

ب. عندما تكون القوة المطبقة أكبر من قوى الإحتكاك الحركي .

السؤال الخامس :

أكمل الجدوال التالي لمخطط القوى المؤثرة في صندوق على مستوى أفقي خشن :

حالة الجسم	*بداية الحركة من السكون*	*الحركة بسرعة ثابتة*
إرسم القوى المؤثرة في الصندوق		
القوى على محور x =		
القوى على محور Y =		

السؤال السادس :

1.لتحريك كرسي كتلته 25 *kg* يلزم بذل قوة أفقية مقدارها 200 *N* و بعد ذلك يلزمه قوة أفقي مقدارها 170 *N* لتحريكه بسرعة ثابتة, إحسب ما يلي :

أ. القوة المتعامدة في الحالتين.

ب. معامل الإحتكاك السكوني بين الكرسي و الأرض.

ج. معامل الإحتكاك الحركي بين الكرسي و الأرض.

2.جسم كتلته kg1 موضوع على سطح أفقي خشن . وجد إنه بحاجة إلى قوة أفقية مقدارها X نيوتن لجعله على وشك الحركة ولكنه يحتاج فقط إلى قوة أفقية مقدارها Y نيوتن لإبقائه متحركًا بسرعة منتظمة .
أجب عما يأتي :
1. ارسم مخطط القوى للجسم ، وسمّ جميع القوى المؤثرة عليه .
2. مثّل العلاقة البيانية بين القوة المؤثرة على الجسم أفقيًا ، وقوة الاحتكاك بين الجسم والسطح الخشن ، و ضع البيانات اللازمة على الرسم .
3. صف مع التعليل حركة الجسم خلال كل من مرحلتي السكون ، والحركة .

السؤال السابع :

أكمل مقارنة الجدول التالي :

وجه المقارنة	*قوة الإحتكاك الحركي*	*قوة الإحتكاك السكوني*
التعريف		
متى يحدث		
رمز معامل الإحتكاك		
مثال		

السؤال الثامن :

ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة :

1. قانون هوك يدرس العلاقة بين :

أ. القوة والإستطالة ب. الشد لوحدة الأطوال و القوة المؤثرة على وحدة المسافة

ج. معامل الصلابة و الإستطالة د. جميع ما ذكر

2. وحدة قياس معامل الإحتكاك السكوني و الحركي في *SI* هو :

أ. نيوتن ب. نيوتن/متر

ج. ليس له وحدة قياس د. غير ذلك

3. إذا تمت مضاعفة وزن شاحنة وتضاعفت سرعتها إلى ثلاث أضعاف فإن القوة المؤثرة فيها ستزداد :

أ. 75% ب. 6 أضعاف ج. 3 أضعاف د.لن تزداد

4. إذا سارت سيارة بإتجاه الغرب بسرعة ثابتة مقدارها *x* فتكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيها =

أ. صفر ب. *x* ج. أكبر من *x* د. أقل من *x*

5. إذا إستطال زنبرك إستطالة كبيرة جداً فهذا يدل على أن الزنبرك :

أ. أصله طويل ب. قاسي ج. لين د. قوة شده أكبر من الكتلة المعلقة

---

* يتوقع منك معرفة حركة جسم نتيجة لقوى تؤثر في بعدين و إلى أنواع متعددة من القوى , كالاحتكاك و الشد في زنبرك مرن خلال هذه الأوراق.

فأهمية ذلك أننا نحتاج إلى قوى الإحتكاك للسير و تثبيت الأجسام المتلاصقة كذلك إلى الكثير من قوى الشد في الزنبركات المرنة , فإن فهمنا لخصائص هذه القوى يساعدنا على الإستفادة منها بشكل صحيح .