سياسات الباقة

أ.د. خليل علي الزق

مجلة العلوم والتكنولوجيا

قسم الاقتصاد

الجزء الأول:

السلام عليكم

جامعة الملك فهد للبترول والمعادن من الزقأنا الدكتور خليل علي . اهتماماتي البحثية تطوير وتصنيع في قسم الفيزياء دراسة خواصها المغناطيسية. كما تشمل المواد فائقة التوصيل و اهتماماتي البحثية في التدريس تصنيع بعض التجارب البسيطه التي تناقش بعض المفاهيم الفيزيائية الصعبة يدور حول المبادىء موضوعنا لهذا اليوم . مبسطةطريقةب سيارة السباق أداء الأساسية في الفيزياء التي تؤثر على اديء الأساسية هي ذاتها التي تؤثر على الطائره وهذه المب واتزانها. . وكذلك تؤثر على كيفية اتزانها أثناء التحليقأثناء تحليقها

بين سيارة للسباق وطائرة نفاثة جرى مؤخرا في سباق مثير . نوعا ماغريبو غير متوقعة المطارات, كانت النتيجةى أحدفي من سيفوز في السباق. ماذا تتوقعون؟؟

المقطع التالي.نا نشاهد دعو

في سباق مثير على مدرج أحد المطارات جرى بين طائرة وسيارة سباق كانت النتيجة غير متوقعة وغريبة نوعاً ما. ماذا تتوقعون؟

في بداية ما شاهدنا قي المقطع السابق أستطاعت السيارة ر على مدرج المطار. ي أن تسبق الطائره عندما كانت تسالسباق بالطيران رغم أنها أبطأ من بدأت الطائرة ننا لاحظنا أن غير أ السيارة, بينما إستمرت السيارة بالسير على الطريق فما السبب يا ترى؟؟

: :) 4 دقائق(نشاط الجزء الثاني:

الس ب ب وراء تحليق الطائرة رغم أنها أبطأ من في مح اولة لفهم لى س طح الس ارة اثر جريان اله واء عفهم نالس ارة, دعونا أولا نشاطين الت اليين: نحتاج الى إجراء ال .في آن واحد والطائرة على :هان حتاج الت ي الم واد

- ورقات 4– A4-
- ب اس ت يكية، 3 او 4 أن اب يب ب اس ت يكية أن اب يب .

1. من)1س م(ها مس افة فاطرأ أحد الورقة من ثن ي ومن ثم نقوم ب طرف في ال ال ب اس ت يكي الأعلى ومن ثم ندخل الأن ب وب في ص ب ح ب ه ذا الش كل ..الأعلى ب ه ذا الش كل الت الى: ون ح ص ل على ورقتين ن س تطيع ت عليق ها ب ه ذا الش كل:
2. ونضع ه ب ين الورقتين- الث الث-ن أخذ الأن ب وب الأخير ونن فخ
3. ت نج ذبان أو الم علق ين أن الورقتين ف ن ع د ن الن فخ أنه ن احظ ل ن ظ ت نطبق على ب عض ها ت ندفعان ن حو ب عض ها أن الورقتين ت ؤثر على الورقتين من وه ذا ب عض. ا ي عني أن ه ناك ض غط ب عض ها ن حو ب عض ها ت ندفعا الى ان ي ؤدي في الخارج.

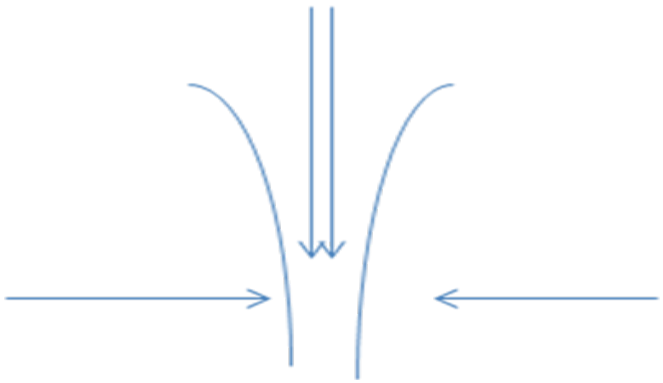


Fig. 1

للإجابة على هذا السؤال المتعلق بالمعادلة التي تربط بين السرعة والضغط في هذه الحالة(الموائع غير اللزجة). وهذه المعادلة هي إلا صورة من صور قانون حفظ الطاقة(الطاقة الحركية والطاقة الكامنة). تثبت هذه المعادلة أنه كلما زادت سرعة الهواء على طول خط انسياب واحد كلما قل الضغط داخل هذا الخط وكلما زاد الضغط خارج هذا الخط. وبما أن سرعة الهواء بين الورقتين أكبر من خارجهما, فهذا يعني أن الضغط داخل الورقتين أقل من الضغط الخارجي, وبالتالي فإن الورقتين سوف تنطبقان على بعضهما.

يمكن كتابة المعادلة على شكل برنولي على الشكل البسيط التالي:

$$\frac{v^2}{2} + gz + \frac{p}{\rho} = \text{constant}$$

حيث تمثل المتغيرات في المعادلة كما يلي:

v سرعة الهواء

z الارتفاع

p الضغط

ρ الكثافة

تسارع الجاذبية الأرضية g.

يمكن إعادة كتابة معادلة برنولي عند تطبيقها على الوحل كما يلي:

$$v^2 + 2p/\rho = \text{constant}.$$

v سرعة الهواء

p الضغط

ρ الكثافة

يؤدي الضغط على الوحل إلى خروج الهواء على شكل فقاعات صغيرة. يضع الطالب ورقة A4 من الورق المقوى على الوحل ثم يأخذ الطالب الثاني مسطرة ويضعها على الورقة ويضغط عليها بقوة.

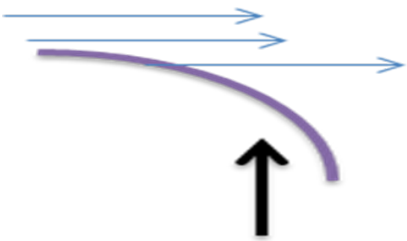


Figure 2

وهذا يعني أن الورقة تبدأ بالاهتزاز. يلاحظ الطالب أن الورقة تهتز بسبب تدفق الهواء من أسرع إلى أبطأ. وهذا يعني أيضا أن الضغط يتناقص عند السرعة العالية.

الورقه العلوى، فتترتفع أكثر من الضغطالضغط السفلي هكذا.

, حيث تكون سرعة الهواء فوق وهذا ما يحصل على جناح الطائرة الجناح الكبر منها تحت الجناح. وهذا يعني أن ضغط الهواء ق الجناح. مما يودي الى أسفل الجناح يكون أكبر منه فو محصلة قوه تتجه للأعلى مما يؤدي الى رفع الطائرة للأعلى.

الجزء الثالث)4 دقائق(:

على سطحوجدنا في القسم السابق كيف تؤدي حركة الهواء تحليق الطائرة ومن ثم ارتفاعها. قوة رفع تؤدي الىالطائرة الى على -حركة الهواء-هذه الحركه ي لماذا لا تؤد السؤال الهم الأن لكنو على تسيير بسرعة أرغم أنها ارتفاع السياره سيارة الى السطح ؟ الطائره عند بداية الحركة؟ سرعةمن

لماذا لا تؤدي حركة الهواء فوق سطح السيارة إلى ارتفاع السيارة تسير بسرعات عالية؟رغم أنها

مستقيم. تمثل سيارتين على خط)شكل 3(الصورة المعروضة الهواء فوق وتحت الخطوط المرسومة تمثل خط انسياب سير أكثر إنسيابا منه B سريان الهواء على سطح السيارة السيارة. (مقاومة أقل من B وبالتالي تعاني)السيارة Aفي السيارة من المعلوم أنه كلما كان خط سير الهواء . كما أنه Aالسيارة حناء فإن سرعته تكون أكبر. وهذا يعني أن مستقيما أو قليل الأن ها. فوق سرعتهسرعة الهواء أسفل السيارة تكون أعلى من فإن ذلك يعني أن أتجاه محصلة (شكل 4بهذا الشكل)وبالأستعانة

للسيارة تؤثر على ضغط الهواء تكون نحو الأسفل. أي أن هناك قوة
السيارة تحت السيارة فوق الهواء عرس فالتخإ عن ةجتان .ةارسي

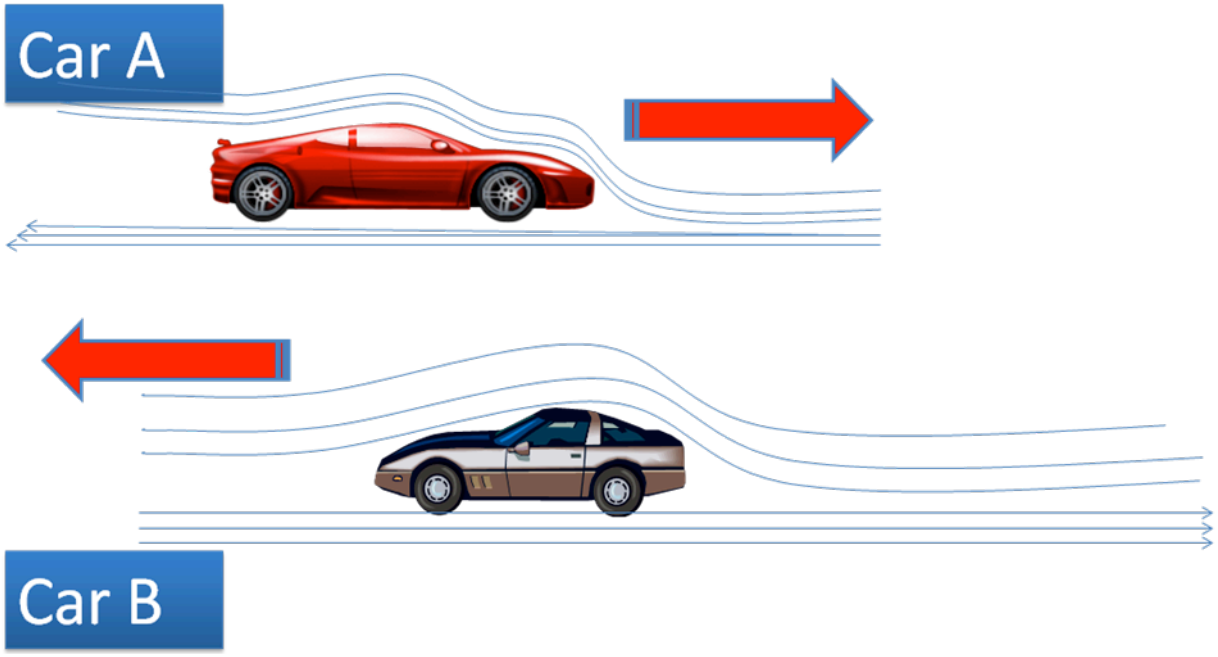


Figure 3

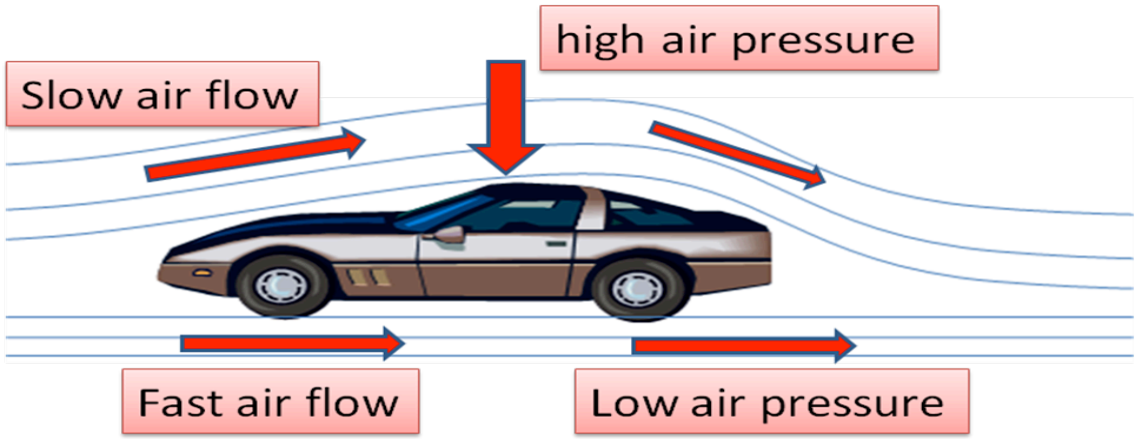


Figure 4

صناعة طائرة ورقية. : الثالث النشاط ال

ومن ثم من المنتصف موقنا بثنيها من A4 نحاج الى ورقة احد طرفيها، نقوم بثنيها من المنتصف على شكل مثلث ومن ثم نثني المثلث أيضاً ثنية أخرى ومن ثم مثلث آخر نثنيه نقوم بثني المثلث الزائد إلى أيضاً هكذا من الطرف الآخر ثم الخلف ونعكس، فيأتي عندنا هذا الشكل والمرحلة الأخيرة نقوم بصنع الجناحين عن طريق ثني طرفي الورقة هكذا والطرف الآخر، نحاول قدر الإمكان أن يكون الجناحان متماثلان فنحلل بذلك على طائرة ورقية.

ى الأعلى أو الجناحين يمكن تشكيلها ، رفعها نلاحظ أن أو تقوسها من الداخل إلى الأسفل أو صناعة أشكال مختلفة أو الخارج. سنقوم بتجربة عدة أشكال للجناحين ومن ثم قذفها في الهواء لتحقيق إرتفاعات مختلفة.

كيف يؤثر جريان الهواء على إستقرار الطائرة والسيارة؟
يحدث وكيف يمنع السيارة من التحليق والطيران بينما
عكس ذلك في حالة الطائرة؟

ظاتملحا:

أولاً: يستطيع أن تقاس السطات النشاجئة بنتائج
إضافة الى معادلة بيرنولي.

بعض التطبيقات الأخرى تستطيع أن تتأنى أيضاً:
لمعادلة بيرنولي.

في محاولة إضافية لتحليل خطوط سريان الهواء ثالثاً:
على سطح السيارة نيالبسيط وغير السريان التوربي
التي هواء مع ميل خطوط سريان الهواء ربط سرعة الإمثلا
تقريباعلاقة عكسية هي.

, حاد الزوايا كثير الأرتفاع, قليل انسابياً رابعاً:
الأرتفاع....أين تكون أقصى سرعة وأقل سرعة.

الجزء الرابع)4 دقائق(: قانون نيوتن الثالث

أن سريان الهواء فوق وتحت رأينا في الفقرة السابقة
السيارة وفي ظل وجود إختلاف في السرعة بينهما يؤدي الى
وجود محصلة قوى تؤثر على السيارة من الأعلى للأسفل وهذا
يؤدي الى زيادة قوة الفعل ورد الفعل بين إطارات السيارة
تعمل هذه القوة المتجه للأسفل على زيادة ثبات والأرض.
يرا وهذا مغثناء سيرها بسرعات عالية.واستقرار السيارة أ
تماما لما يحدث في الطائرة, حيث تكون النتيجة النهائية
وجود قوه رافعة للأعلى نتيجة لأختلاف سرعة الهواء فوق
وتحت الأجنحة.

زيادة أو نقصان والسؤال الطبيعي الأن كيف تؤثر هذه القوة الأمامية الحركةمن ثم قوة الأحتكاك بين العجلات وعلى للسيارة؟

للأجابة على هذه التساؤلات سنناقش قانون نيوتن الثالث وكيف
ة قوة ضافة الى التعليق على أهميإتتفاعل الأطارات مع الطريق.
الأحتكاك.

في نفس الوقت عندما يبدأ الطفل بالسؤال التالي: لماذا لا أستطيع أن أدفع الأرض؟ ما هي القوة التي تؤثر علينا؟ ما هي القوة التي تؤثر على الرجل الأكبر سناً؟ لماذا لا يستطيع الرجل الأكبر سناً أن يدفع الأرض؟ ما هي القوة التي تؤثر علينا؟ هذا السؤال مهم جداً لأنه يشمل بداية فهم القوة التي تؤثر على الأرض والتي تمنعنا من دفعها. هذه القوة تسمى قوة رد الفعل (F) أو قوة رد الفعل العمودية (R) وسبب تسميتها بهذا الاسم هو أنها تقاوم القوة التي نؤثر بها على الأرض. وهذه القوة تساوي في مقدارها القوة التي نؤثر بها على الأرض ولكنها تعاكسها في الاتجاه. وقوة رد الفعل هذه تسمى القوة العمودية لأنها تدفع الأرض في اتجاه عمودي على سطح الأرض. أي أن قوة رد الفعل العمودية هي التي تمنعنا من الحركة في اتجاه عمودي على الأرض.

لكل منا العديد من الأسئلة التي تدور في رأسه ولكن لا نعرف الإجابة عنها:

- ماذا لو كانت الأرض تهتز؟ أو أثناء المطر الشديد؟

- لماذا لا نستطيع المشي على الجليد بسهولة؟

نشاط

- **وى الفعل ورد الفعل عندما نسير بسرعة)نركض قناقش مثلا(.**
- **ما أثر قوة الأحتكاك أثناء المشي؟**
- **خدم في حزام السير الذي يستعمل نسير على جهاز (ماهي القوة التي تحركه(treadmill هرين الرياضيالتمارين) ولأي إتجاه يتحرك؟ وما هي القوة التي تؤثر علينا وما اتجاهها؟**

عندما نسير على حزام السير الرياضي فإننا ندفعه بقوة الفعل للخلف, وطالما أنه حر الحركة فإنه سوف يتحرك للخلف بسبب قوة رد فعل عليا تؤثر بقوة فإن الحزام هذه القوة. وفي نفس الوقت نحن كرتنا إذاً؟ . لكن لماذا لاتتحرك أمام. حس

سيارة أخرى. ما الذي يحدث دعونا نعود لسيارة السباق, أو أي ت السيارة والأرض بين إطارا ؟

عندما تدور عجلات السيارة فإنها تدفع الأرض بقوة الفعل لأمامي الأتجاه وهذه بدوره يعمل على للخلف , فترد الأرض برد فعل حركة السيارة للأمام. تعتمد قوة رد الفعل على معامل الأحتكاك (μ)

(تؤثر بين العجلات والأرض تعتمد f_r أن أقصى قوة أحتكاك). كما
(بين الأرض والسيارة وتعطي بالعلاقة N على القوة العمودية)
التالية:

$$f_r = \mu N$$

(تمثل رد فعل الأرض N لحظة أن القوة العمودية) من الجدير بالملا
حظ أن السيارة مضافا إليها القوة الناتجة عن الأختلاف في سرعة
الوزن – بسبب ما وجدنا من خلال معادلة برنولي الهواء فوق السيارة وتحتها
. وهذا يعني أنه كلما زادت وزن السيارة وهذه تكون في نفس إتجاة
قوة العمودية هذه والتي بدورها سرعة سيارة السباق كلما زادت ال
تعمل على زيادة قوة الأحتكاك القصوى. وهذا بدورة يؤدي الى:

- زيادة قوة رد الفعل, وبالتالى زيادة تسارع السيارة.
- زيادة ثبات واستقرار السيارة.

- إذا أو مثل المطر أيام كما مثلا؟ كانت الأرض زلقة إذا يحدث ماذا
على الجليد؟ يسحاول نا ال
- عند نزيد من سرعة ؟ هذا يحدث عند ما تتسارع السيارة
السيارة وتتسارع عجلات السيارة.

لنحاول الأجابة عن الأسئلة التالية:

- في نفس ملاعب سيارة السباق عريضة لماذا تكون عجلات
ولا تحتوى على أخاديد كما هو الحال في عجلات الوقت
السيارة العادية؟

- لزجه نوع ما؟ له لذلك و لينة تكون عجلات سيارة السباق لماذا عالقة بقوة الأحتكاك أم لمعامل الأحتكاك؟

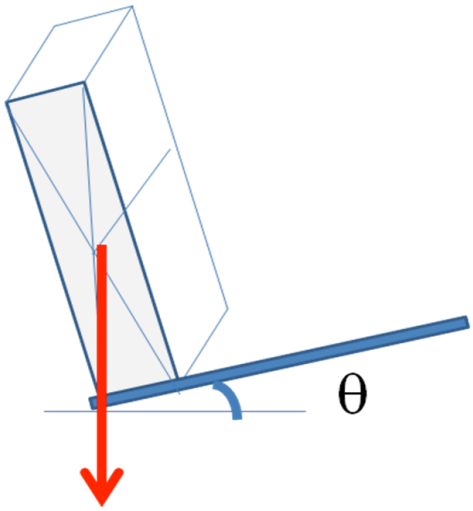
الجزء الخامس

عجلات سيارات السباق قبل بدء السباق على أجل عجلات سباق سيارة الركض تحت أن دون بكرية عجلات سيارة السباق وذلك حتى تدور السيارات مما يؤدي الى زيادة درجة حرارة العجلات فتعمل زيادة الاحتكاك الى قوة الاحتكاك بين العجلات و سطح القمر الى قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق.

تستعمل العجلات المضرسة للسيارة لزيادة قوة الاحتكاك بين العجلات و سطح القمر. وتستعمل العجلات المضرسة للسيارة لزيادة قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق وهذا يؤدي الى زيادة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق والقمر الى حد كبير.

من الملاحظ أن سيارات السباق قليلة الاحتكاك عن سطح الأرض ، لذلك له أهمية كبيرة في السيارة ؟ ؟ له لذلك السباق سيارة في هذه الحالة ؟

أي نيتاريسلا نم نكمتت نيتاريسلا نم يأ
ةمالسب فطعنم ىلع ناروداا نم
ةعفترملا تاعرسلا دنع ةصاخ ربكأ ؟ةعفترملا تاعرسلا دنع ةصاخ ربكأ



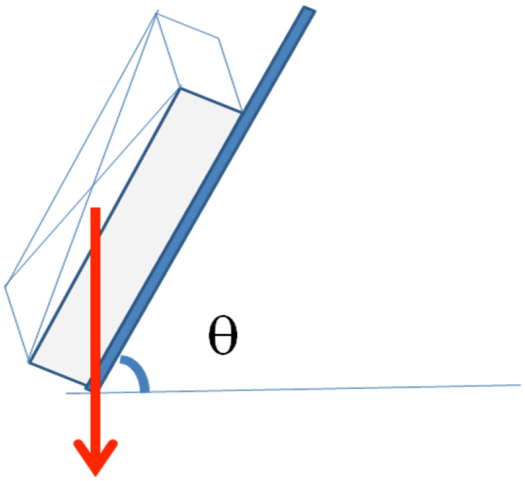
أي نيتاريسلا نم رثكأ نيتاريسلا نم يأ
دنع ةصاخ اًرارقتسا رثكأ نيتاريسلا نم يأ
؟ةيبناج حايرب وبهـ

ةرايس عم قابسلا ةرايس رارقتسا ةنراقمل
هريبكلا طاشنلا ءارجإ ىلا جاتحن الثم صابلاك
.ىلاتلا عابرلا

:هيلإ جاتحن ام

أدابلا عطقلا نم نوتركلا ىوقملابشخ عطق اهداعبأ
هيبيرقتلا($5X10X20\ cm^3$).

1. سايقل ةلقنم ةيوازلا



نأ دبلابشخلا عطق عضوب لكشلا اذهب

نم ومثأدبنونتركلا حول عفرب اًليلق
جيردتلاب أدبي ةنيعم ةيوازل دنع ظحالن ،
بشخلا عطق بلقنت

ةعطق ءانحنا ةيوازل سايق آلا هب موقن ام
بشخلا

Fig. 2

سبيل المثال الخشب علىقوم بوضع قطعة النشاط التالي: ن
ونعيد التجربه. بهذا الوضع

Fig. 3

. نلاحظ أن زاوية الأتقلاب أكبر أي نبدا برفع لوح الكرتون
قطعة قبل أن تنقلب ازدادت وقد نحتاج الى زاوية كبيره جدا
بدأت بالأنزلاق وهذا يعني أنها أن قطعة الخشبنلاحظ .الخشب
تقرار. مستقرة الى درجة عالية من الأس

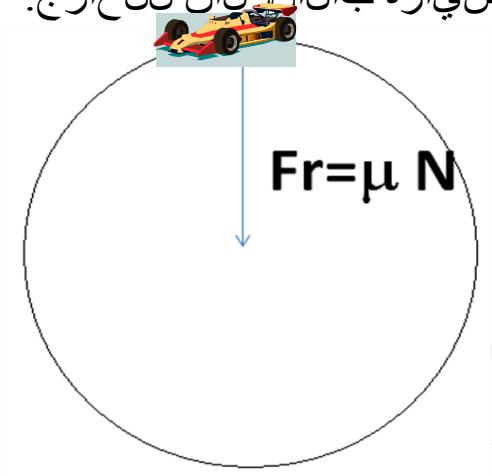
النشاط الأخير:

نستطيع أن نحصل على مختلفه نلاحظ أن قطعة الخشب لها أبعاد
وضع بهذا الشكل ووضع بهذا الشكل المطلوب وضعين للاستقرار
من الطالب أن يقوم باختبار كل هذه الأحتمالات وقياس الزاوية
ة الكرتون حتى تنقلب قطعة الخشب التي ترتفعها قطع
اءات.وتسجيل هذه القرا

بما أن ارتفاع الباص الكبير من لن عد الأن الى السيارة والباص, اقل تاثب عن الأنعطاف وقد السيارة فإن ذلك يعني أن الباص يؤدي ذلك الى إنقباله. أي أن سيارة السباق أكثر إستقراراً عند هذا السبب يجب أن تمتص الاسيارات الى خفض مركز الأنعطاف. يكمن, بحيث يكون قريب من سطح الأرض. تقل السيارة الكثير ما

الجزء السادس

عند السيارة (v) تمنة في هذا الجزء سنقوم بحساب أقصى سرعة تستطيع هذه السيارة الدوران على مسار دائري أفقي . أما إذا تجاوزت السرعة القصوى للسيارة أن تبدأ السيارة بالإنزلاق خارج المسار.



يتناقص عجلة السيارة في اتجاه مضاد لحركة السيارة وبالتالي فإن ذلك يؤدي إلى زيادة السرعة القصوى للسيارة عند المنعطف، وهذا يؤدي من الناحية العملية الى أنه لا يمكن وضع حدود ارشادية لسرعة السيارة تختلف باختلاف الطريق. والسؤال الآن هو كيف تحدد السرعة القصوى التي يمكن للسيارة أن تتحرك بها على الطريق المستقيم أو المنحني؟ كيف يمكن أن نحافظ على السرعة القصوى التي تحدثنا عنها؟

دعونا نفكر في هذا السؤال ونحاول معرفة الأجابة.

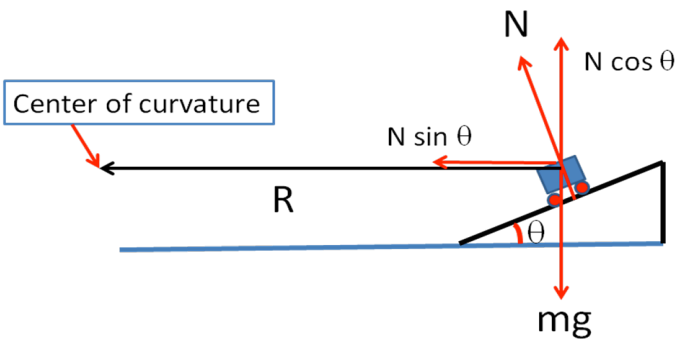
من المعلوم أن عجلات السيارة تتحرك بسبب أحد القوى, وهذا يعني أنه عند تحرك السيارة بالطريق المستقيم)أثناء

عشاء قيقر اء الماء من بين العجلات المطر الثلج (لا يكتفون بالوقوف في مكان واحد, بل يتحركون باستمرار لكي يبقوا دافئين. وهذا يؤدي إلى انقباض الأوعية الدموية تحت الجلد وبالتالي تقليل فقدان الحرارة عن طريق الجلد.

أو ممكن أن تكون الإجابة: يتحرك الراكب في السيارة المتسابقة باستمرار لكي لا تتجمد عضلاته على المقعد.

إذ تقول المعلومات المعطاة في السؤال أن الحل الصحيح هو الذي يقلل فقدان الحرارة عن طريق الجلد. لذلك نستبعد الإجابة التي تقول أن الراكب يتحرك باستمرار لكي لا تتجمد عضلاته على المقعد.

الحل الصحيح هو الذي يستخدم الاحتكاك لتوليد الحرارة. إذا كان المنعطف أفقيًا فإن قوة الاحتكاك عن طريق الإطارات هي التي تعمل على الحفاظ على السيارة في مسارها المنحني (وتوفر القوة المركزية اللازمة). إذا كان المنعطف مائلًا فإن المكون الأفقي للقوة العمودية N (وهو N sin θ) يوفر القوة المركزية اللازمة (انظر الشكل أدناه). لذلك نستبعد الإجابة التي تقول أن المنعطف مائل بزاوية أكبر من 20 درجة.



$$N\sin\theta = \frac{mv^2}{R}$$

$$N\cos\theta = mg$$

$$v = \sqrt{Rg\tan\theta}$$

أثر قوة الأحتكاك:

اوزت الساريارة هذه السرعة, فإنها ج ومن الجديرب الملاحظة أنه إذا ت يبدأ مفعول قوة تكون على وشك الأنزلاق نحو الخارج, عندها (تتجت نحو مركز ة بكرمها ل ونكي الأحتكاك ($\mu N \cos\theta$) انحناء المنعطف.

$$N\left(\sin\theta + \mu\cos\theta\right) = \frac{mv^2}{R}$$

(قيمة من الدبض وعتالبو N) ال الخ من ية التالقوات على (والأسعتانة بالمسرم القبل:

yوبموازنة القوى في إتجاه

$$N\left(\cos\theta - \mu\sin\theta\right) - mg = 0$$ نحصل على :

$$f_s = \mu N$$

نحصل على: Nوبالتعويض بدل

$$v = \sqrt{Rg\frac{\mu + \tan\theta}{1 - \mu\tan\theta}}$$

للسرعة وهذه السرعة كما هو واضح تكون أكبر من القيمة المقابلة الأفقي في حالة المسار

$$v = \sqrt{Rg\tan\theta}$$

على نحالظ من المعادلات السابقة أن السرعة القصوى للسيارة المنعطف تعتمد على:

1. معامل الاحتكاك.
2. نصف قطر المسار الدائري.

كما نحالظ أنه لا تعتمد على كتلة السيارة. وهذا يعني أن و السرعى القصوى للسيارة عند المنعطف سواء كانت السيارة سيارة سباق فإن السرعة القصوى سيان مصغيرة كبيرة ا لكل هذه السيارات.

حسابات للسرعة لكل الحالات السابقة. بإجراء مقاشنة الجزء السابع)ثالثا دقائق(:

تعلمنا في هذا الفيديو كيفية أن نكمي إستخدام بعض المبادىء الفيزيائية البسيطة لفهم كيف تطير الطائرة, وكيف أنه يمكن تطبيق هذا المبدأ على سيارات السباق وزيادة استقرارها وفهم

شكل الخارجي على سبيل المثال. وعلى الرغم من أن تصميم
تنانيت الثالث. ووجه الخصوص إستخدام بدأ بنولي وقانون
وقبل أن نبدأ, لا بد من التأكيد على أمور السلامة التالية عند
قيادة سيارات السباق أو أي سيارة أخرى.

دليل المعلم:

السلام عليكم

ا في هذا الدرس المصور لبعض المفاهيم عزيزي المعلم عرضن التي ساعدتنا في فهم كيف تحلق الفيزيائية البسيطة الطائرة مثلاً كما ساعدتنا على فهم العوامل الأساسية التي تؤثر على أداء سيارة السباق وهذه المفاهيم كانت عبارة عن معادلة برنولي، قانون نيوتن الثالث، إضافة إلى مفهوم الاحتكاك العوامل التي تؤثر على قوة الاحتكاك.و

نتائج هذا الفيديو والمتوقع من الطالب أن يدرك هي الأمور التالية:

- أن يكون الطالب قادر على التفريق بين العوامل التي تؤثر على استقرار سيارات السباق
- وإبراز كما يتوقع أن يكون قادر على استخدام معادلة برنولي ى سيارة السباق أيضاً. القوى التي تؤثر عل
- يتوقع من الطالب أن يستخدم بنجاح قانون نيوتن الثالث لتفسير حركة السيارات يحتوي هذا الفيديو على أربع نشاطات أساسية ويتوقع من المدرس أن يقوم بهذه النشاطات قبل بدء الدرس، وهذه النشاطات يستغرق عملها تقريباً نتائج هذه ائق لمناقشة دقيقتين لكل نشاط وحوالي ثلاث دق النشاطات بالنسبة للجزء الاول من سباق الطائرة والسيارة لابد من التاكيد على مقارنة سرعة الطائرة وسرعة السيارة،

ومتى بدأت الطائرة بالطيران؟ ومقارنة سرعة الطائرة بعد الطيران مثلاً وسرعة السيارة أثناء سيرها على المدرج من م بها الطالب. النشاط الاول مثلاً يحتاج النشاطات التي سيقو المدرس إلى توزيع الطلاب إلى مجموعات صفية مكونة من اثنين إلى ثلاثة طلاب على الأكثر ويوزع العمل بينهم كما يجب أن يقوم كل طالب بالنشاط ويتناوب الطلاب في اجراء هذه النشاطات ومحاولة فهم مثلاً لماذا تنطبق الورقتين على ا في النشاط الاول مثلاً. ومن المفضل أن يقوم الطالب بعضهم بإجراء رسم توضيحي لكل نشاط من هذه النشاطات وإيجاد العلاقة بين سرعة الهواء و الضغط وذلك حسب مبدأ برنولي.

من الاسئلة التي يُتوقع أن يجيب عليها الطالب في هذه الحالة عضهما؟ أين تنطبق الورقتين على ب في النشاط الاول لماذا تكون القوة أكبر بين الورقتين أم خارج الورقتين؟ وعلاقة ذلك بسرعة الهواء.

بالنسبة للنشاط الثالث:أيضاً يقوم الطلاب بعمل طائرة ورقية وهذه الطائرة قد يقوم الطالب باستخدام أي طريقة يعرفها أن يقوم الطالب بتغيير وتحوير أجنحة لكن من المهم جداً لاً مقدار الإنحناء إلى الأعلى أو إلى الأسفل. ويقارن الطائرة مث ذلك بالطائرة الحقيقية وكيف تكون سرعة الهواء فوق الجنا وتحت الجناح.

النشاط الرابع والذي يتعلق باستقرار الجسم على السطح المائل وهذه محاكاة للسيارة أو الباص عندما يدور في مسار دائري ة يستخدم الطالب في هذا النشاط ميل عن الأفق بزاوية معين قطعة خشب ذات أبعاد مختلفة أي قطعة خشب قد تفي بالغرض، يحتاج أيضاً إلى قطعة من الكرتون المقوى فيقوم الطالب

بإجراء هذه النشاطات من حيث رفع مستوى الورق المقوى أثناء وجود قطعة الخشب عليها ولملاحظة متى تبدأ قطعة الخشب ل الزاوية التي يحدث عندها الغنقلاب، بالإنزلاق وتسجي بالنسبة لقطعة الخشب يمكن اجراء ثلاثة تجارب مختلفة في هذه الحالة والحصول على ثلاثة زوايا مختلفة يقارن الطالب بين هذه الزوايا وقاعدة الإرتكاز.

الملاحظة الاخيرة التي يجب التنبيه عليها: ما علاقة ذلك في السباق؟ لماذا مثلاً تكون سيارة ارتفاع وانخفاض سيارة السباق منخفضة أو قريبة من سطح الأرض أي بمعنى آخر: أين فضل أن يكون مركز الثقل مرتفع أم يقع مركز الثقل؟ هل ي قريب من سطح الأرض؟

قد يلاحظ المدرس أن هناك بعض السيارات عندما تسير بسرعات أو عالية فعجلات بعض هذه السيارات تبدأ بالإنفراج الإنفتاح للخارج مما يتيح مجال للسيارة عندما تنخفض قليلاً نحو الأرض مما يسبب انخفاض مركز ثقل السيارة نحو الارض وهذا يؤدي إلى زيادة ثبات السيارة.

هذا بالنسبة للنشاطات

بالنسبة لقانون نيوتن الثالث هناك في الدرس المصور مقطع تمرين هذه من المثلة يتعلق بالشاب الذي يسير على سير ال الجيدة التي يظهر فيها أثر قوة الفعل ورد الفعل. لابد من التركيز على هذه القوانين وأي منها تسبب الحركة. مثلاً في حالة السير المتحرك فإن الذي يتحرك هو السير المتحرك وليس الشخص نفسه، عكس تماماً حالة المشي عندما نسير على لشخص هو الذي يتحرك. هذا مل ما هنالك الأرض تكون ثابته وا

سكتون هذه المعلومات متوفرة ويُنصح المدرس بتنزيل هذه المادة والإطلاع عليها قبل بدء الدرس وبدء النشاط.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته