سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

06

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

الميكانيك

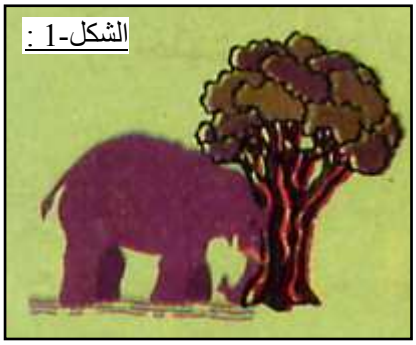
دفع و كبح متحرك

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :


الشكل-1 :

1- اذكر نص الأفعال المتبادلة .

2- صحح العبارات التالية إن كانت خاطئة .

حسب مبدأ الفعلين المتبادلين بين جملتين فإن القوتين :

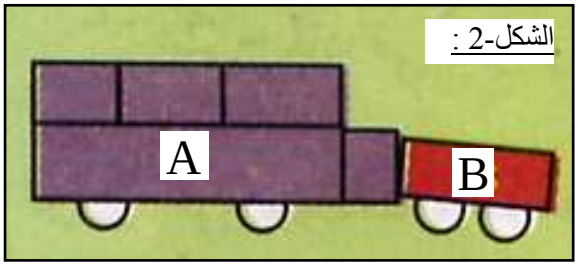
أ- مطبقتين على إحدى الجملتين .

ب- لهما نفس نقطة التأثير .

جـ- متساويتين في الشدة .

د- لهما نفس الجهة .

هـ- تأثيرهما آن .



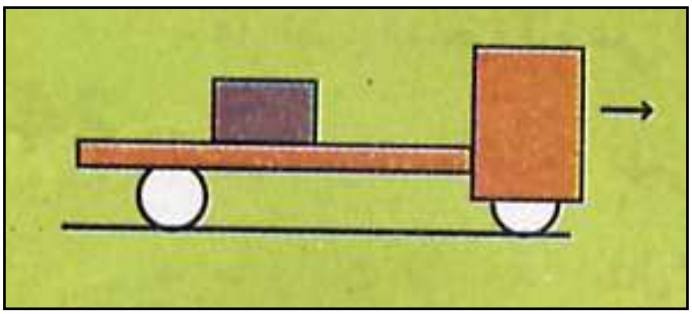
الشكل-2 :

3- يدفع فيل (A) بخرطومه شجرة (B) (الشكل-1) .

أ- مثل القوة التي يطبقها الفيل على الشجرة .

ب- هل تطبق الشجرة قوة على الفيل ؟ اشرح . ما هي خصائص هذه القوة ؟

4- اصطدمت عربة B بشاحنة A (الشكل-2) .



مثل ، لحظة الإصطدام ، القوة $\vec{F}_{A/B}$ المطبقة من طرف الشاحنة على العربة على و القوة $\vec{F}_{B/A}$ المطبقة من طرف العربة على الشاحنة .

5- انفخ بالون مطاطي ، ثم اتركه لحاله دون غلق فوهته .

أ- ماذا تلاحظ ؟

ب- كيف تفسر حركة البالون على ضوء مبدأ الأفعال المتبادلة؟

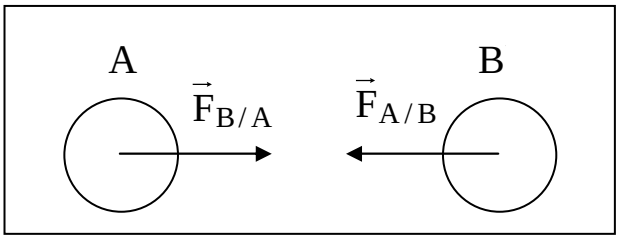
6- خلال منازلة ملاكمين ، تلقى الملاكم A لكمة في الوجه من الملاكم B . تأثر هذا الأخير و رد عليه بلكمة أعنف . هل هذا المثال ينطبق عليه مبدأ الفعلين المتبادلين . اشرح .

7- إن العجلات الخلفية للجرار (Tracteur) كبيرة جدا مقارنة مع العجلات الأمامية . و العجلات الخلفية في الشاحنات تتضاعف أي توضع عجلتين بدل عجلة واحدة . اشرح سبب ذلك .

8- تسير شاحنة بحركة مستقيمة منتظمة و هي محملة بقطعة جليد كبيرة غير مثبتة . أثناء الحركة تبقى القطعة الجليدية ساكنة فوق محمل الشاحنة .
أ- عندما ضغط سائق الشاحنة على المكابح اندفعت القطعة الجليدية إلى الأمام . فسر ذلك
ب- لماذا يجبر راكبو السيارات بربط أحزمة الأمن ؟ اشرح .

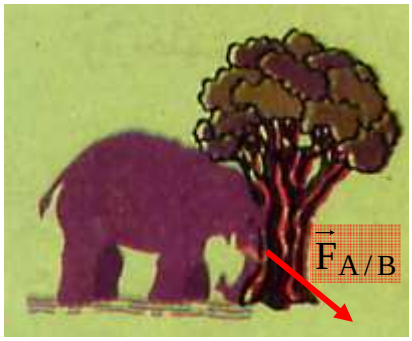
الحل :

1- مبدأ الفعلين المتبادلين :
" إذا أثرت الجملة (A) على الجملة (B) ، فإن الجملة (B) تأثر أيضا وبصفة آنية على الجملة (A) . القوتان الموافقتان متساويتان في الشدة متعاكستان في الإتجاه مباشرة وبالتالي فهما تحققان العلاقة $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ " .



2- تصحيح العبارات الخاطئة :
أ- خطأ .
الصواب : القوتان مطبقتان على الجملتين .
ب- خطأ .
الصواب : لكل قوة نقطة تأثير .
جـ- صحيح .
د- خطأ .
الصواب : متعاكستين في الجهة .
هـ- صحيح .

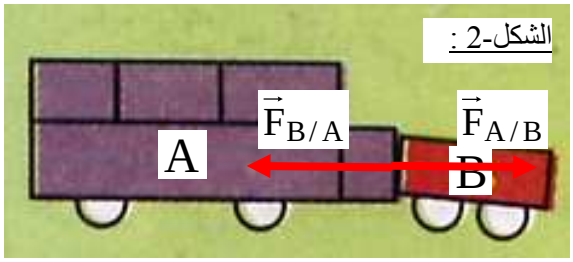
3- أ- القوة التي يطبقها الفيل على الشجرة :



ب- نعم تطبق الشجرة (B) قوة $\vec{F}_{B/A}$ على الفيل و ذلك حسب مبدأ الفعلين المتبادلين ، هذه القوة لها نفس منحى القوة $\vec{F}_{A/B}$ التي يطبقها الفيل على الشجرة و لها نفس الشدة كما أنهما متعاكسين في الاتجاه

4- تمثيل القوتين $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{B/A}$:

الشكل-2 :



5- أ- الملاحظة :

عند فتح بالون مطاطي و تركه نلاحظ اندفاعه نحو الأمام .

ب- تفسير حركة البالون :

عند خروج الهواء من داخل البالون بقوة ، يدفع الهواء الخارج من البالون هواء الوسط الخارجي ، و حسب مبدأ الفعلين المتبادلين يؤثر هواء الوسط الخارجي على البالون بقوة معاكسة تودي إلى دفع البالون إلى الأمام .

6- تطابق المثال مع مبدأ الفعلين المتبادلين :

لا ينطبق هذا المثال على مبدأ الفعلين المتبادلين ، لأن الجملتين المتفاعلتين في الحالة الأولى هي وجه الملاكم A و يد الملاكم B ، بينما في الحالة الثانية (رد اللكمة) كانت الجملتين المتفاعلتين هي يد الملاكم A و وجه الملاكم B ، و كي ينطبق المثال على مبدأ الفعلين المتبادلين يجب أن تكونا الجملتين المتفاعلتين نفسهما في حالة الفعل و رد الفعل و ليس العكس كما حدث في هذا المثال .

7- سبب عجلة خلفية كبيرة في الجرار و عجلة خلفية مضاعة في الشاحنة :

من طبيعة عمل الجرار و الشاحنة يتطلب وجود قوة جر كبيرة ، لذا يحتاج هذا الأمر إلى وجود احتكاك قوي بين العجلات و الطريق لهذا السبب وضعت العجلة المحركة الخلفية للجرار كبيرة و العجلة المحركة الخلفية للشاحنة مضاعفة .

8- أ- تفسير اندفاع القطعة الجليدية إلى الأمام :

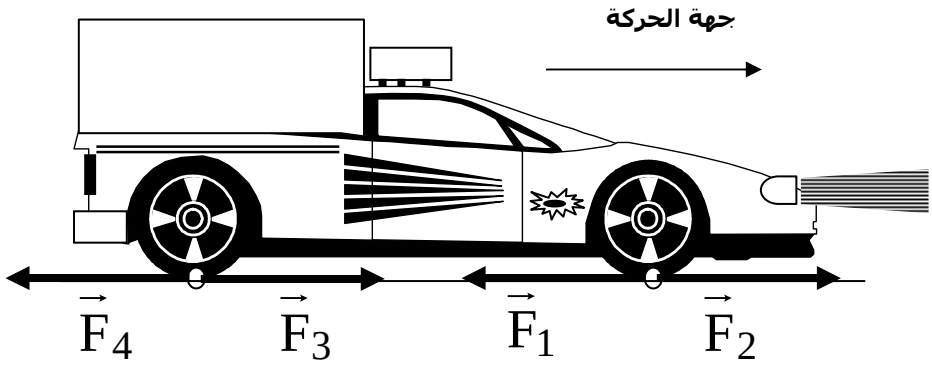
قبل الكبح كانت الشاحنة و القطعة الجليدية معا في حركة مستقيمة منتظمة ، و عندما ضغط السائق على المكابح و بفعل الاحتكاك بين عجلة الشاحنة و الطريق تتناقص سرعة الشاحنة ، في حين و بسبب عدم وجود الاحتكاك بين القطعة الجليدية و محمل الشاحنة تواصل القطعة الجليدية حركتها المنتظمة مما يؤدي بها التقدم إلى الأمام

ب- سبب إجبار راكبوا السيارات بربط أحزمة الأمان :

يجبر راكبو السيارات بربط أحزمة الأمن لتفادي ما وقع للقطعة الجليدية المذكورة في السؤال السابق ، فعند الكبح المفاجيء للسيارة أو عند الإصطدام بعد أن كانت السيارة و الركاب في حركة ، تتوقف السيارة و تتناقص سرعتها في حين أن الركاب يواصلون حركتهم السابقة ، و لكن بوجود الأحزمة يمنع الركاب من التقدم إلى الأمام عكس ما حدث للقطعة الجليدية في السؤال السابق .

التمرين (2) : (امتحان الثلاثي الثاني – 2009/2008)

3- إن العجلتين الأمامية في السيارة الموضحة في الشكل المقابل محركة ، و العجلتين الخلفيتين غير محركة ، نرمز لأحدى العجلتين الأمامية بـ (R) ، و إحدى العجليتن الخلفية بـ (R') كما نرمز للطريق بـ (r) .



1- أعد كتابة أشعة القوى $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ ، $\vec{F}_3$ ، $\vec{F}_4$ بالشكل $\vec{F}_{A/B}$ مبينا الجملة المؤثرة و الجملة المتأثرة .

2- من بين القوى $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ ، $\vec{F}_3$ ، $\vec{F}_4$ الموضحتين في الشكل ما هي :

أ- القوة المسببة فى انطلاق السيارة ؟

ب- القوة المعيقة لسير السيارة ؟

جـ- القوة المسببة في دوران العجلة الخلفية .

3- فسر على ضوء الأفعال المتبادلة :

أ- انطلاق السيارة .

ب- دوران العجلة الخلفية .

جـ- توقف السيارة عندما يضغط السائق على المكابح .

4- بعد مدة زمنية من سير السيارة يصادف السائق منعطفين متتاليين ، عندما اجتاز السائق المنعطف الأول بسلام زاد من سرعته ، فخرجت به السيارة في المنعطف الثاني . فسر اجتياز السيارة للمنعطف الأول بسلام ، وخروجها عن المنعطف الثاني .

الحل :

1- كتابة أشعة القوى على الشكل $\vec{F}_{A/B}$:

القوة $\vec{F}$	الكتابة على الشكل $\vec{F}_{A/B}$	الجملة المؤثرة و المتأثرة	
		الجملة المؤثرة	الجملة المتأثرة
$\vec{F}_1$	$\vec{F}_{R/r}$	العجلة الأمامية R	الطريق r
$\vec{F}_2$	$\vec{F}_{r/R}$	الطريق r	العجلة الأمامية R
$\vec{F}_3$	$\vec{F}_{R'/r}$	العجلة الخلفية R'	الطريق r
$\vec{F}_4$	$\vec{F}_{r/R'}$	الطريق r	العجلة الخلفية R'

2- تحديد القوى :

أ- القوة المسببة في انطلاق السيارة هي $\vec{F}_2$ أو $\vec{F}_{r/R}$.

ب- القوة المعيقة لسير السيارة هي $\vec{F}_4$ أو $\vec{F}_{r/R'}$.

3-أ- تفسير انطلاق السيارة :

- بدوران المحرك مع تجهيز مرفق تدور العجلة الأمامية المحركة ، و بدورانها و من خلال احتكاكها مع الطريق تؤثر هذه الأخيرة (العجلة الأمامية) على الطريق بقوة أفقية $\vec{F}_{R/r}$ ، وحسب مبدأ الفعلين المتبادلين تؤثر الطريق على العجلة الأمامية (R) بقوة $\vec{F}_{r/R}$ تكون في جهة حركة السيارة مما يؤدي بها إلى الحركة باتجاه الأمام ، أي في جهة القوة $\vec{F}_{r/R}$.

ب- دوران العجلة الخلفية :

عند بداية حركة السيارة و بفعل الاحتكاك بين العجلة الخلفية (R') و الطريق ، يؤثر العجلة الخلفية (R') على الطريقة بقوة $\vec{F}_3$ أو $\vec{F}_{R'/r}$ ، و حسب مبدأ الفعلين المتبادلين تؤثر الطريق (r) على العجلة الخلفية (R') بقوة $\vec{F}_4$ أو $\vec{F}_{r/R'}$ ، هذه القوة تكون مماسية للعجلة الخلفية (R') ، و كون أن هذه الأخيرة (العجلة الخلفية R') قابلة للدوران حول محورها ، تؤدي القوة $\vec{F}_{r/R'}$ إلى دوران العجلة الخلفية .

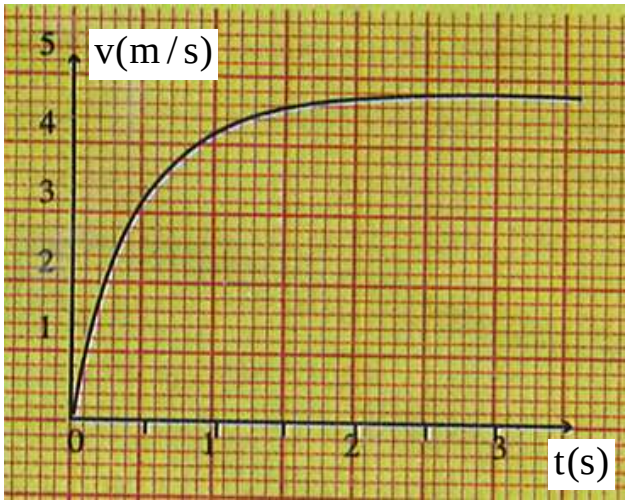
جـ- توقف السيارة :

تأثير العجلة الأمامية (R) على الطريق (r) بالقوة $\vec{F}_1$ أو $\vec{F}_{R/r}$ يكون أكبر كما كانت سرعة دوران العجلة أكبر ، و عند الضغط على المكابح تقل سرعة العجلة الأمامية و بالتالي تقل شدة القوة $\vec{F}_1$ أو $\vec{F}_{R/r}$ الناتجة عن تأثير العجلة على الطريق و التي تساوي القوة $\vec{F}_2$ أو $\vec{F}_{r/R}$ الناتجة عن تأثير الطريق على العجلة (R) ، إذن بالضغط على المكابح تقل تدريجيا شدة القوة $\vec{F}_2$ أو $\vec{F}_{r/R}$ الناتجة عن تأثير الطريق على العجلة (R) و المتسببة في حركة السيارة ، بالتالي تقل حركة السيارة حتى تتوقف و هذا بوجود الاحتكاك .

5- تفسير اجتياز المنعطف الأول و الخروج عن المنعطف الثاني :

عند دخول منعطف ينتج فعل طبيعي يحاول إخراج السيارة من المنعطف و بوجود الاحتكاك بين عجلات السيارة و الطريق تؤثر العجلات على الطريق بقوة $\vec{F}_{R/r}$ ، و حسب مبدأ الفعلين المتبادلين تؤثر الطريق بدورها على العجلات بقوة $\vec{F}_{r/R}$ تكون معاكسة للفعل الطبيعي ، و هذا ما يمنع السيارة من الانزلاق و عدم الخروج من المنعطف ، بشرط أن يكون تأثير الطريق على العجلات أكبر أو يساوي التأثير الطبيعي ، بينما إذا كان تأثير الطريق على العجلات بفعل القوة $\vec{F}_{r/R}$ أقل من التأثير الطبيعي الذي يزداد بازدياد سرعة السيارة ، تخرج السيارة عن المنعطف ، و هذا ما حدث في المنعطف الثاني عندما قام السائق بزيادة سرعة السيارة حيث انزلقت و خرجت من المنعطف .

التمرين (3) :



قمنا بتسجيل سقوط كرة غولف (golf) من أعلى عمارة . يمثل الشكل المقابل منحنى السرعة بدلالة الزمن الذي تحصلنا عليه بعد دراسة التسجيل .

1- كم من طور في هذه الحركة .

2- ماذا يمكن قوله عن محصلة القوى المؤثرة على الكرة في كل طور .

3- الكرة خاضعة لتأثير الثقل (تأثير الأرض على الكرة) في كل من الطورين ، كيف تفسر الحركة المستقيمة المنتظمة في الطور الثاني . اشرح .

4- مثل في الرسم القوة المؤثرة على الكرة في اللحظة $t = 0$ ، $t = 3\ s$.

الحل :

1- طوري الحركة :

هناك طورين ، الطور الأول و فيه تزداد سرعة الكرة تدريجيا ، بينما الطور الثاني تكون فيه سرعة الكرية ثابتة .

2- ما يمكن قوله عن محصلة القوى المؤثرة على الكرية :

في الطور الأول أين تزداد سرعة الكرية ، يمكن القول أن الكرية تخضع في هذا الطور إلى قوى محصلتها في جهة الحركة ، بينما في الطور الثاني أين تكون سرعة الكرية ثابتة فحسب مبدأ العطالة يمكن القول أن محصلة القوى المؤثرة على الكرية في هذا الطور تكون معدومة .

3- تفسير الحركة المستقيمة المنتظمة في الطور الثاني :

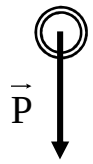
الكرة في الطور الثاني خاضعة حتما إلى قوة الثقل ، و كون أن حركتها مستقيمة منتظمة ، فهي حتما خاضعة إلى قوة ثانية معاكسة لقوة الثقل و تساويها في الشدة ، من المؤكد أن هذه القوة ناتجة عن تأثير الهواء على الكرة .

4- تمثيل القوى عند اللحظتين $t = 0$ ، $t = 3\ s$:

إذا فرضنا أن $\vec{f}$ هي القوة الثانية الناتجة عن تأثير الهواء على الكرية يكون :

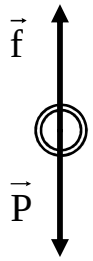
عند اللحظة $t = 0$:

في هذه اللحظة تكون الكرة خاضعة فقط لثقلها و عليه يكون :



عند اللحظة $t = 3\ s$:

في هذه اللحظة تكون الكرة خاضعة لثقلها و القوة الناتجة عن تأثير الهواء عليها .



** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani