الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف ثانوية الـ 45 معدوما – بوسلام-

الوحدة الثالثة

الحركة ، القوة و المرجع

Email : ilyes.laadj@Gmail.com
Site web: laadjlyes.jimdo.com

laadj lyes laadj lyes

منهاج العلوم الفيزيائية السنة الأولى

الوحدة 03: الحركة ، القوة و المرجع .

المحتوى- المفاهيم	النشاطات المقترحة	الكفاءات المستهدفة
التلامس غير الزلج ضروري لتسريع وتبطئة الحركة المستقيمة لسيارة أو لراجل. التفسير بواسطة التأثير المتبادل بين الأرضية (سطح التلامس) والمتحرك. مبدأ الفعلين المتبادلين (القانون الثالث) القوة المسؤولة على الحركة هي القوة التي تؤثر بها الأرضية عل المتحرك.	ع.م: إنجاز تجارب لوضعيات كبح وتسريع على أرضية زلجة وغير زلجة.	يفسر الانطلاق والكبح لراجل أو سيارة بقوة أفقية تؤثر بها الأرضية على كل منهما.

--- بطاقة تربوية[01]---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : الميكانيك الوحدة(03) : الحركة ، القوة و المرجع	الرقم : 1 نوع النشاط : عمل مخبري المدة : 110 دقيقة

الموضوع	الحركة و القوة و المرجع
الكفاءات المستهدفة	• دراسة الحركة في مرجعين مختلفين • يوظف المعلومات السابقة لدراسة العلاقة بين الحركة و المرجع المختار • هل القوة و الشروط الإبتدائية كافية لتحديد الحركة • يتعرف على المعالم المعتمدة في دراسة الحركات
النشاطات المقترحة	• بطاقة رقم 01 • بطاقة رقم 02
الوسائل و المراجع التعليمية	• ـ الكتاب المدرسي ـ المنهاج – الوثيقة المرافقة

مراحل النشاط	التوقيت
1. الحركة – القوة – المرجع إشكالية : هل يتعلق شكل المسار و طبيعة الحركة بالمرجع ؟ ❀ بطاقة رقم 01 (نشاط 01) ❀ بطاقة رقم 02 (نشاط 02) 2. 2 – المعالم العطالية (الغاليلية) ❀ تعريف المعالم العطالية ❀ أمثلة لمعالم عطالية	40 دقيقة 40 دقيقة 30 دقيقة

ملاحظات :	

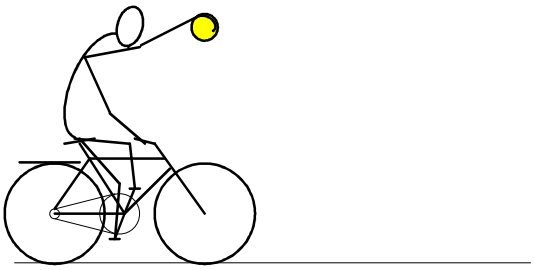
1. الحركة – القوة – المرجع

إشكالية : هل يتعلق شكل المسار و طبيعة الحركة بالمرجع ؟

البطاقة رقم -1-

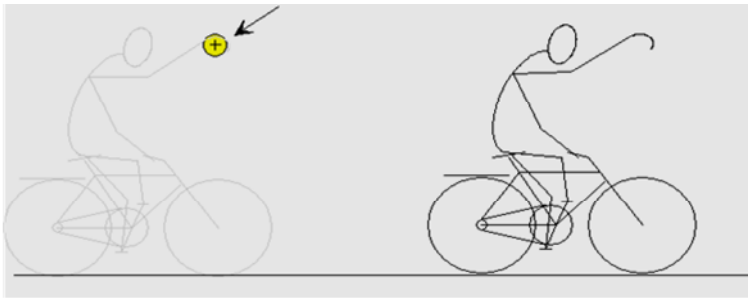
نشاط (01)

يسير دراج بسرعة ثابتة على طريق أفقية، فيترك كرة تسقط من يده و من دون أن يقذفها.



حسب رأيك، أين سيكون الدراج و دراجته عندما تلمس الكرة الأرض .

موضع الكرة لحظة تركها من طرف الدراج



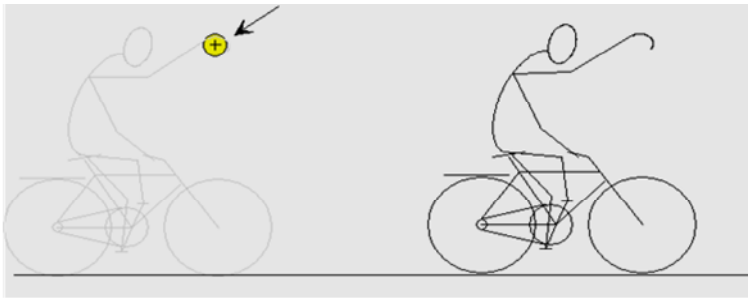
الدراج عند لحظة ملامسة الكرة للأرض

مثل برسم، وكما تتخيله، شكل مسار مركز الكرة وكذا المواضع المتتالية للكرة مأخوذة من أجل مجالات زمنية متساوية ومتعاقبة، وذلك ابتداء من اللحظة التي تركت فيها الكرة إلى اللحظة التي لمست فيها الكرة الأرض في كلا الحالتين مع التعليل .

الحالة الأولى :

عندما تكون واقف على الرصيف و يمر الدراج بجانبك ؟

موضع الكرة لحظة تركها من طرف الدراج



الدراج عند لحظة ملامسة الكرة للأرض

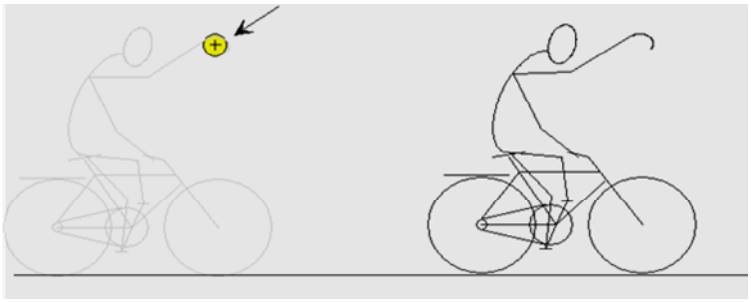
التعليل :

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

الحالة الثانية :

أنت الراكب على الدراجة و أنت الذي تركت الكرة تسقط دون قذفها ؟

موضع الكرة لحظة تركها من طرف الدراج



الدراج عند لحظة ملامسة الكرة للأرض

التعليل :

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

البطاقة رقم -2-

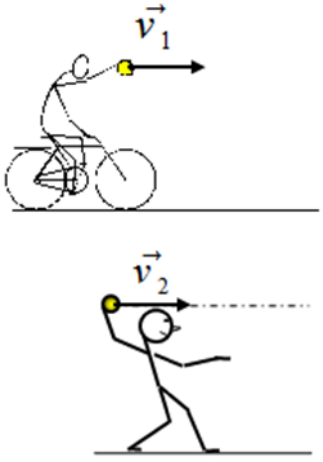
نشاط [02]:

تخيل كما في النشاط الأول أنك واقف على الرصيف و بيدك كرة التنس و زميلك على دراجة بيده كرة تنس أخرى يسير بسرعة ثابتة $\vec{v}_1$ و لحظة وصوله بجانبك يترك الكرة تسقط دون قذفها . وفي تلك اللحظة تقذف أنت كرتك بسرعة أفقية $\vec{v}_2$ في نفس جهة حركة الدراج

- قارن كيفيا مسار الكرتين؟.

.....

كيف يكون مسارا الكرتين إذا كانت $\vec{v}_1 = \vec{v}_2$



- هل مبدأ العطالة محقق في كلتا الحالتين؟

اشرح:

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

- أين تسقط هذه الكرة بالنسبة لموضع الدراج في الحالتين :

أ- إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متسارعة؟ إشرح .

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

ب- إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متباطئة؟ إشرح .

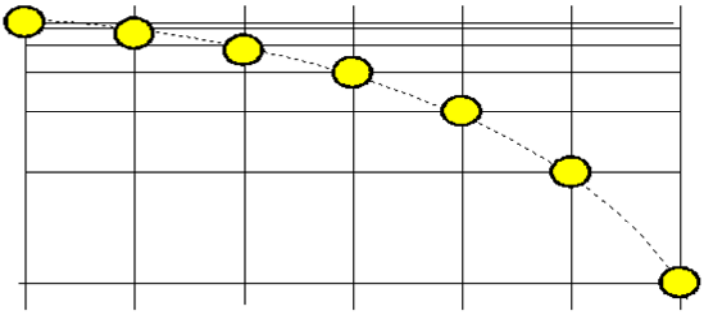
.....
.....
.....
.....

الإجابة على الأسئلة

البطاقة رقم-1-

الحالة الأولى :

- ✓ مسار الكرة التي سوف يشاهدها الشخص الواقف على الرصيف : مسار منحني
- ✓ طبيعة حركة الكرية : حركة منحنية و متسارعة
- ✓ شكل المسار :

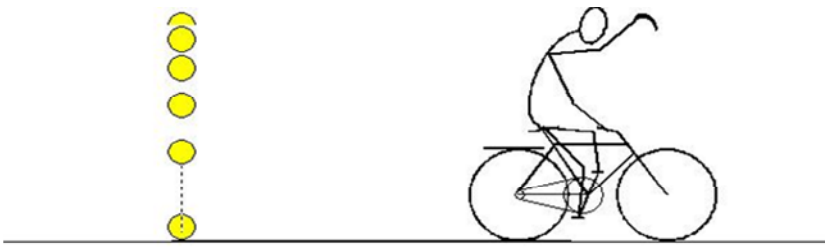


التعليل :

بما أن الدراج يسير وفق مسار مستقيم و سرعته ثابتة فحركته مستقيمة منتظمة و بذلك فحركة الكرة وفق المحور OX هي نفس حركة الدراج أي مستقيمة منتظمة ، أما وفق OY فهي خاضعة لقوة ثقلها وحركتها وفق هذا المحور حركة مستقيمة متسارعة بانتظام لذلك يكون مسار الكرة الذي سوف يشاهده الشخص على الرصيف منحني.

الحالة الثانية :

- ✓ مسار الكرة التي سوف يشاهدها الشخص الراكب فوق الدراجة : مسار مستقيم
- ✓ طبيعة حركة الكرية : حركة مستقيمة و متسارعة
- ✓ شكل المسار :



التعليل :

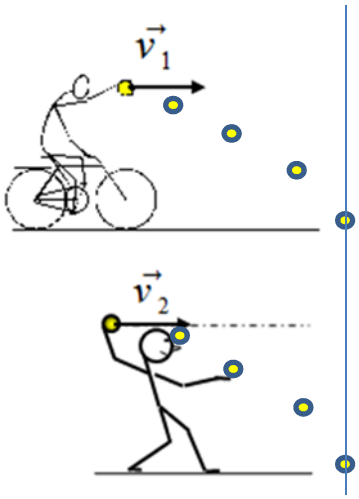
وفق المحور الكرة و كأنها ساكنة لأن لهما نفس الحركة (ح م م) أما على المحور فإن الدراج يرى الكرة تسقط سقوطا حرا فتكون حركتها مستقيمة متسارعة بانتظام فيرى الدراج مسار الكرة مستقيما .

نتيجة:

إن الكرة والدراجة يشتركان في نفس الحركة الأفقية المنتظمة. فالقوة المسؤولة على حركة الكرة ليس لها فعل أفقي، إذا هي شاقولية: إنها قوة الثقالة المطبقة من طرف الأرض على الكرة.
ـ في المرجع المنسوب إلى الدراجة، تسقط الكرة، المتروكة بدون سرعة ابتدائية، شاقوليا وفق حركة متسارعة. حركتها مماثلة لتلك التي يمكن مشاهدتها في مرجع أرضي، لو تركت الكرة بدون سرعة ابتدائية.
إذا قوة الثقالة هي المسؤولة عن الحركة في كلا الحالتين .

البطاقة رقم 02.

شكل مسار الكرتين :



- هل مبدأ العطالة محقق في كلتا الحالتين؟

الشرح :

- على المحور OX : حركة الكرتين تكون مستقيمة منتظمة لأنهما غير خاضعتين لقوة و بالتالي فمبدأ العطالة محقق وفق هذا المحور
- على المحور OY : حركة الكرتان مستقيمة متسارعة لأنهما خاضعتان لقوة جذب الأرض (الثقل)

مكان سقوط الكرة :

أ. إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متسارعة

في هذه الحالة تسقط الكرة خلف الدراج لأنه على المحور OX حركة الدراج مستقيمة متسارعة بينما حركة الكرة مستقيمة منتظمة .

ب. إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متباطئة

في هذه الحالة تسقط الكرية أمام الدراج أي قبله لأن حركة الكرة وفق OX مستقيمة منتظمة بينما حركة الدراج متباطئة .

خلاصة :

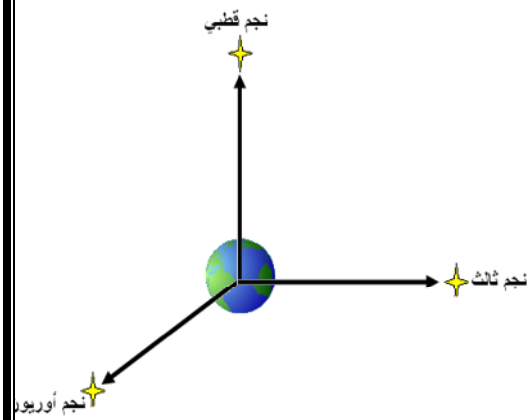
عندما نقوم بدراسة حركة جسم في معلمين مرتبطين بمرجعين أحدهما يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة للآخر فإن مسار حركة هذا الجسم يختلف من معلم لآخر و الشروط الإبتدائية كذلك تختلف من معلم لآخر و لكن القوة المطبقة على الجسم تبقى نفسها أي أن القوة لتتغير إذا غيرنا معلم الدراسة بمعلم يتحرك بالنسبة للأول بحركة مستقيمة منتظمة نسمي هذا النوع من المعالم بالمعالم الغاليلية .

2. المعالم العطالية (الغاليلية) :

كل النشاطات التي قمنا بها سابقا رأينا أن مسار الكرة يختلف من مرجع أرضي إلى مرجع يتحرك بسرعة ثابتة بالنسبة للمرجع الأرضي غير أن القوة التي تخضع لها الكرية هي نفسها في المرجعين ، نسمي هذا النوع من المعالم بالمعالم العطالية أو الغاليلية .

1.2. تعريف المعالم العطالية :

المعلم العطالي هو معلم ساكن أو متحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمعلم آخر نعتبره ساكنا خلال مدة الدراسة .



2.2. أمثلة لمعالم عطالية :

أ – المعلم السطحي الأرضي :

هو معلم مرتبط بسطح الأرض ، يصلح لدراسة الحركات التي ندرسها خلال مدد زمنية قصيرة جدا أمام مدة دوران الأرض حول نفسها .

أمثلة : شجرة ، محطة حافلات ، رصيف ، .....

ب. المعلم المركزي الأرضي :

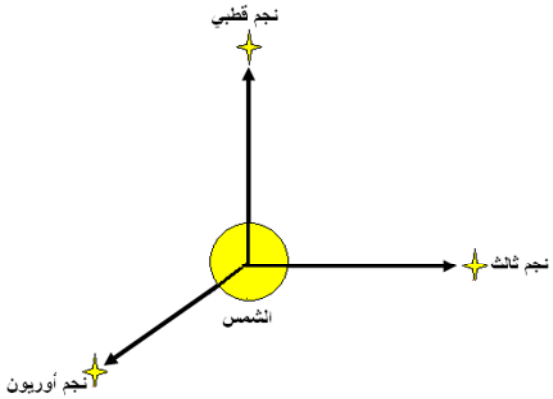
يسمى كذلك معلم بطلموس ، هو معلم مركزه الأرض و محاوره الثلاثة تتجه نحو ثلاثة نجوم ثابتة و موازية لمحاور المعلم الشمسي .

يصلح هذا المعلم لدراسة حركة الأقمار الصناعية ، حركة القمر،....

ج. المعلم المركزي الشمسي (معلم هيليومركزي) أو معلم كوبرنيك :

هو معلم مركزه الشمس محاوره الثلاثة موجهة إلى ثلاثة نجوم نعتبرها تقريبا ساكنة بالنسبة للشمس خلال مدة طويلة .

يصلح هذا المعلم لدراسة حركة الكواكب ، المذنبات ،.....



--- بطاقة تربوية(02)---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : الميكانيك الوحدة(03) : الحركة ، القوة و المرجع	الرقم : 2 نوع النشاط : درس نظري المدة : 50 دقيقة

الموضوع	مبدأ الفعلين المتبادلين
الكفاءات المستهدفة	• يوظف مبدأ الفعلين المتبادلين للكشف عن القوى المطبقة على جملة ميكانيكية • يمثل القوى المطبقة على الجمل الميكانيكية بإعتماد ترميز ملائم .
النشاطات المقترحة	• تطبيق : نشاط 02 ص 231 ك م
الوسائل و المراجع التعليمية	• ـ الكتاب المدرسي ـ المنهاج – الوثيقة المرافقة

مراحل النشاط	التوقيت
3ـ مبدأ الفعلين المتبادلين 1.3ـ مفهوم الجملة الميكانيكية 2.3ـ نص مبدأ الفعلين المتبادلين تطبيق : نشاط 02 ص 231 ك م	10 دقائق 15 دقيقة 25 دقيقة

ملاحظات :	

3ـ مبدأ الفعلين المتبادلين

لقد رأينا في النشاطات السابقة أن القوة هي السبب الرئيسي في تغيير الحالة الحركية لجسم حسب مبدأ العطالة و لم نتطرق إلى سبب هذه القوة أو مصدرها .

حسب مبدأ العطالة أيضا كل جسم يتحرك بالنسبة لمعلم ما بحركة مستقيمة منتظمة لا يخضع لأي قوة . و لكن في الحقيقة هذه الحالة غير محققة بل خيالية , إذ لا يوجد في الكون جسم لا يخضع لقوة . ومنه عندما نقول عن جسم أنه لا يخضع لأي قوة نعني بذلك في الحقيقة أن التأثير الإجمالي للقوى المطبقة عليه معدوم.

1.3ـ مفهوم الجملة الميكانيكية :

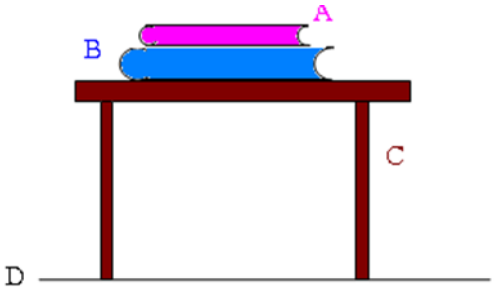
نسمي جملة ميكانيكية جسم محدد أو جزء منه , أو عدة أجسام محددة .

للجملة الميكانيكية حدود نختارها حسب هدف الدراسة , بحيث نعتبر:

- كل جسم أو جزء منه أو مجموعة الأجسام المحتواة داخل هذه الحدود عناصر داخلية .
- كل جسم أو جزء منه أو مجموعة الأجسام المحتواة خارج هذه الحدود عناصر خارجية.

للتمييز بين الجمل نرفقها بأرقام أو حروف.

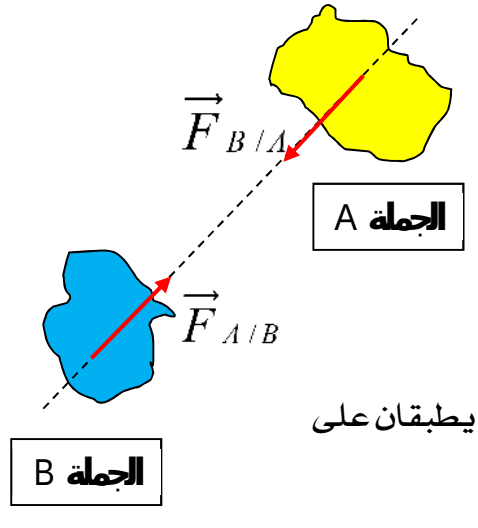
مثال :



- نعتبر الجملة الميكانيكية A نقول أن الكتاب B, و الطاولة C و سطح الأرض D تنتمي إلى وسط خارجي .
- نعتبر الجملة الميكانيكية (A, B) نقول أن الطاولة C و سطح الأرض D تنتمي إلى وسط خارجي و الكتابين A, B تنتمي إلى وسط داخلي .

2.3ـ نص مبدا الفعلين المتبادلين :

إذا أثرت جملة A على جملة B بقوة $\overrightarrow{F}_{A/B}$ فإن الجملة B تؤثر على الجملة A بقوة $\overrightarrow{F}_{B/A}$ حيث :



1. القوتين متساويتين في الشدة أي : $\left\|\overrightarrow{F}_{A/B}\right\| = \left\|\overrightarrow{F}_{B/A}\right\|$
2. القوتين متعاكستين في الإتجاه أي : $\overrightarrow{F}_{A/B} = -\overrightarrow{F}_{B/A}$
3. للقوتين نفس الحامل
4. نقطة تأثير القوة $\overrightarrow{F}_{B/A}$ عند النقطة A
5. نقطة تأثير القوة $\overrightarrow{F}_{A/B}$ عند النقطة B

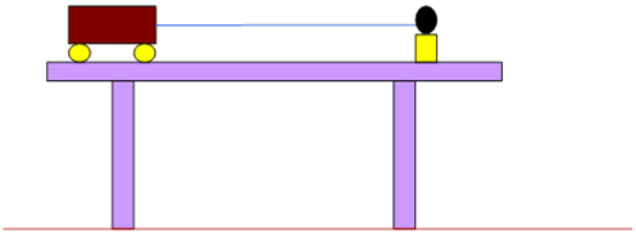
ملاحظة : يكون التأثير المتبادل بين الجمل آنيا ، أي أن الفعلين المتبادلين يطبقان على الجملتين في آن واحد .

نشاط 2 ص 231 :

حركة عربة مشدودة بمطاط تتحرك على سطح طاولة أفقية بحركة مستقيمة منتظمة .

نرقم الجمل كالتالي :

- العربة 1 ـ المطاط 2 ـ الأرض T ـ الطاولة 3 ـ مسمار التثبيت 4 .



القوة	الجملة المتأثرة	الجملة المؤثرة	القوة	الجملة المتأثرة	الجملة المؤثرة
$F_{1/2}$	المطاط (2)	العربة(1)	F2/1	العربة(1)	المطاط (2)
F2/4	المسمار (4)	المطاط (2)	$F_{4/2}$	المطاط (2)	المسمار (4)
F1/T	الأرض	العربة(1)	FT/1	العربة(1)	الأرض
F1/3	الطاولة (3)	العربة(1)	F3/1	العربة(1)	الطاولة (3)

المطلوب :

ـ أكمل الجدول أعلاه .

1ـ مثل أشعة القوى على الرسم .

2ـ ما ذا يحدث لهذه القوى عندما يصبح المطاط مرتخيا ؟

تبقى بعض القوى و ينعدم البعض .

3ـ ما هي القوى التي تنعدم ؟ و ما هي القوى التي تبقى ؟ لماذا؟

تبقى بعض القوى التي ليس لها علاقة بالمطاط و ينعدم البعض التي لها علاقة بالمطاط .

--- بطاقة تربوية[03]---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : الميكانيك الوحدة(03) : الحركة ، القوة و المرجع	الرقم : 3 نوع النشاط : درس نظري المدة : 50 دقيقة

الموضوع	قوى الإحتكاك
الكفاءات المستهدفة	• يتعرف على قوة الاحتكاك و يحدد خصائصها. • يوظف مبدأ العطالة ومبدأ الفعلين المتبادلين لتفسير وضعيات اشكالية مختلفة. • يفسر ويوضح كيفية انطلاق وكبح سيارة في طرق ملساء وأخرى خشنة. •
النشاطات المقترحة	• نشاط 01 ص 232(دور سطحي التلامس) • نشاط 02 ص 233(كيف يتم إنطلاق سيارة)
الوسائل و المراجع التعليمية	• ـ الكتاب المدرسي ـ المنهاج – الوثيقة المرافقة

مراحل النشاط	التوقيت
4. قوى الإحتكاك إشكالية 01 : هاهي قوة الإحتكاك و بماذا تتعلق هذه القوة ؟ • نشاط 01 ص 232(دور سطحي التلامس) إشكالية 02 : هل الإحتكاكات معيقة أم مسببة (مساعدة) للحركة ؟ • نشاط 02 ص 233(كيف يتم إنطلاق سيارة)	25 دقيقة 25 دقيقة

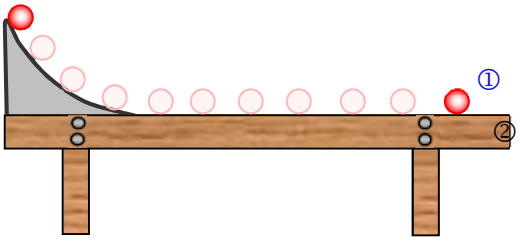
ملاحظات :	

إشكالية 01: هاهي قوة الإحتكاك و بماذا تتعلق هذه القوة ؟

– تنتقل سيارة في طريق معبد وتدخل فجأة منطقة رملية فتتوقف عن التقدم رغم دوران عجلاتها الأمامية. كيف نفسر ذلك؟

– يصعب على السائق توقيف سيارته في الطريق أو التحكم فيها في المنعرجات خاصة عندما تكون الأرضية مبللة أو مغطاة بطبقة من الزيوت أو الجليد. لماذا؟

الصياغة :



– الرمل حباته غير متماسكة ومنفردة ولا تشكل طريقا صلبة.

– حدوث انزلاقات بسبب وجود الجليد ، الزيوت ، البلل ،....

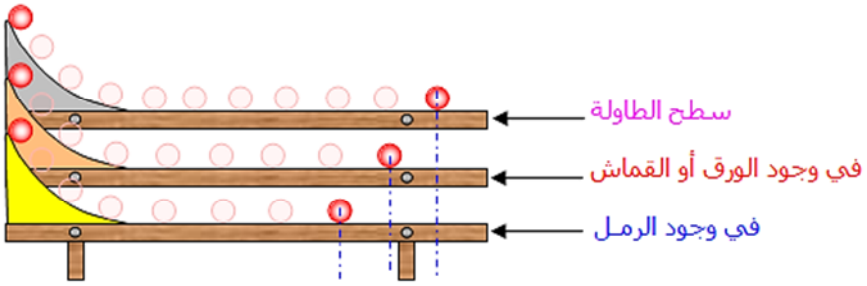
التصديق :

نشاط 01 ص 232

التجربة (دور سطحي التلامس)

– أترك كرية حديدية تنزلق من ارتفاع (h) دون قذفها على زالقة لتواصل حركتها على سطح أفقي لطاولة، حدد وضع توقفها على الطاولة

– أعد نفس التجربة ، هذه المرة بوضع ورقة كبيرة أو قطعة قماش على الطاولة أو بذر قليل من الرمل عليها. حدد في كل مرة المسافة التي تقطعها الكرية . ماذا تلاحظ؟ ماذا تستنتج؟



الملاحظة :

عند وضع قطعة القماش على الطاولة نلاحظ أن المسافة التي تقطعها الكرية تقل بالنسبة لحالة الطاولة وتقل أكثر عند ذر الرمل عليها.

الإستنتاج :

نستنتج أن لسطح التلامس تأثير على حركة الكرية حيث يمكن أن ينقص من سرعة الكرية ويثر بقوة معاكسة لجهة الحركة

– أعد نفس التجربة ، هذه المرة بتغليف الكرية بشريط لاصق. ماذا تلاحظ؟

الملاحظة :

الحركة تدوم لمسافة أكبر أي أن سطح التلامس يقل تأثيره على الكرية بوجود الشريط اللاصق.

– لماذا لجأنا لترك الكرية تنزلق من نفس الارتفاع بدلا من قذفها على الطاولة .اشرح ذلك

الشرح: ترك الكرية تنزلق من نفس الارتفاع حتى تكون خاضعة لنفس القوة أثناء حركتها وتكتسب نفس السرعة على الطاولة الأفقية.

التقنين : املأ الفراغ بالعبارة المناسبة:

– تتوقف الكرية المتحركة على سطح أفقي بعد قطع مسافة معينة، وهذا يعني أنها حسب مبدأ العطالة ، خاضعة لقوة تقلل من سرعتها إلى أن توقفها، سبب هذه القوة هو السطح الذي تتحرك عليه الكرية وتكون جهة القوة معاكسة لجهة الحركة لأن السرعة متناقصة.

– تتعلق القوة المطبقة من طرف سطح الطاولة على الكرية بطبيعة هذا السطح، حيث تكون شدة القوة كبيرة في السطح الخشن و صغيرة في سطح أقل خشونة، وأثرها مهملا في حالة السطوح الملساء، كما أنها تتعلق أيضا بطبيعة سطح الكرية المتحركة.

– هناك قوة تنشأ عن تلامس الجسم المتحرك والسطح الذي تتم عليه الحركة، هذه القوة لها جهة معاكسة لجهة الحركة و تسمى قوة الاحتكاك وهي تتعلق بطبيعة السطح الذي تحدث عليه الحركة.

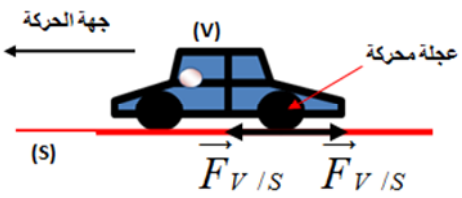
إشكالية 02: هل الإحتكاكات معيقة أم مسببة «مساعدة» للحركة ؟

نشاط 02 ص 233(كيف يتم إنطلاق سيارة)

إليك الوضعيات التالية للسيارة :

❖ في أي وضعية من الوضعيات السابقة تنطلق السيارة ؟

لكي تنطلق سيارة (V) في طريق (S) يجب أن تكون العجلات المحركة لها ملامسة لهذا الطريق ، فعندما يشغل المحرك تحاول العجلات القائدة (المحركة) أن تدور فتضغط على الطريق بقوة $\vec{F}_{V/S}$ بدورها الطريق تدفع العجلات إلى الأمام بقوة $\vec{F}_{S/V}$ (و هذا حسب الفعلين المتبادلين).



كيف يتم كبح سيارة ؟

نشاط :

عند اشتعال الضوء الاحمر أمام سائق سيارة ، يضغط هذا الاخير على الفرامل لتوقيف سيارته

❖ ما هي القوى المطبقة على العجلات في هذه الحالة ؟ ، مثلها على الرسم .

ـ في هذه الحالة يؤثر الطريق على عجلات السيارة بقوى تعاكس جهة حركتها أي جهتها إلى الخلف ندعوها قوى الكبح الأمر الذي يتسبب في إبطاء حركة السيارة أو إيقافها .