سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

05

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

الميكانيك

القوة و الحركة و المرجع

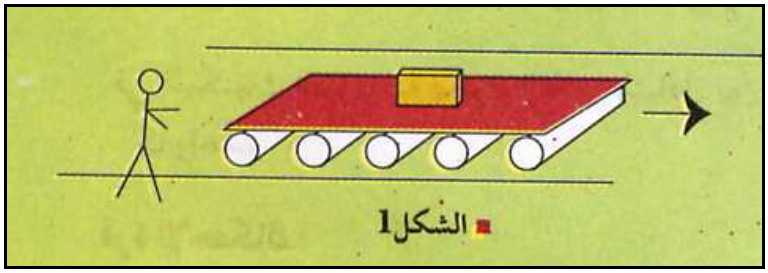
****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- وضع مسافر حقيبته على بساط متحرك بحركة مستقيمة منتظمة (الشكل-1) .



الشكل1

أ- هل الحقيبة في حركة في كل من :

- مرجع البساط .
- مرجع الأرضية .

ب- صف حركة المسافر في كل مرجع .

التمرين (2) :

2- أ- يسير دراج وفق خط مستقيم بحركة منتظمة (الشكل-2) .

الشكل2

هل تصلح النقاط الموضحة على الشكل و المدونة في الجدول أن تكون مرجعا غاليليا مع التعليل .

النقطة	الجسم	يصلح	لا يصلح	التعليل
A	مقعد الدراجة			
B	صمام العجلة			
C	حافة الدواسة			
D	محور العجلة			

ب- أرسم مسار النقطة B كما يراه الدراج ، ثم كما يراه ملاحظ واقف على الرصيف .
جـ - كيف تبدو النقطة D بالنسبة للدراج (مرجع الدراجة) .

الحل :

1- أ- حركة الحقيبة :

▪ في مرجع البساط :

الحقيبة في مرجع البساط ساكنة فلو اعتبرنا ملاحظ مرتبط بالبساط تبدو الحقيبة له ساكنة ، لأن هذا الملاحظ يتحرك هو أيضا على البساط كما تتحرك الحقيبة .

▪ في مرجع الأرضية :

- بالنسبة لمرجع الأرضية المسافر يبدو في حالة سكون .

ب- بالنسبة لمرجع البساط يبدو المسافر في حركة مستقيمة منتظمة ، في حين يبدو ساكن في مرجع الأرضية .

2- أ- النقاط التي تصلح لأن تكون مرجعا غاليليا :

تصلح نقطة لأن تكون مرجعا غاليليا إذا كانت في حركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمرجع غاليلي و هو المرجع السطحي الأرضي الي يعتبر غاليلي .

▪ النقطة A : تصلح لأن تكون مرجعا غاليليا لأنها في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

▪ النقطة B : لا تصلح لأن تكون مرجع غاليلي لأنها في حركة منحنية (ليست مستقيمة منتظمة) بالنسبة للمرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

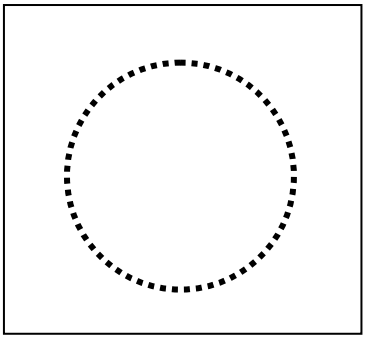
▪ النقطة C : لا تصلح لأن تكون مرجع غاليليا لأنها في حركة منحنية مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

▪ النقطة D : تصلح لأن تكون مرجعا غاليليا لأنها في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

ب- مسار B :

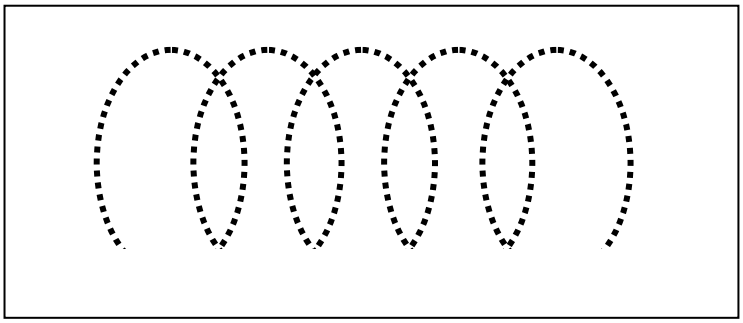
▪ كما يراها الدراج :

تبدو B بالنسبة للدراج في حركة دائرية منتظمة .



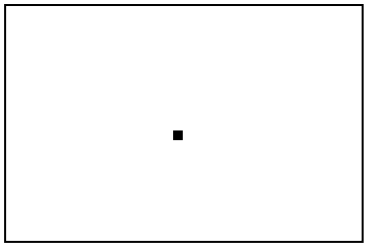
▪ كما يراها ملاحظ على الرصيف :

النقطة B في هذه الحالة في حركة مستقيمة منتظمة و دائرية في آن واحد ، لذا تبدو بالنسبة لملاحظ على الرصيف كما يلي :



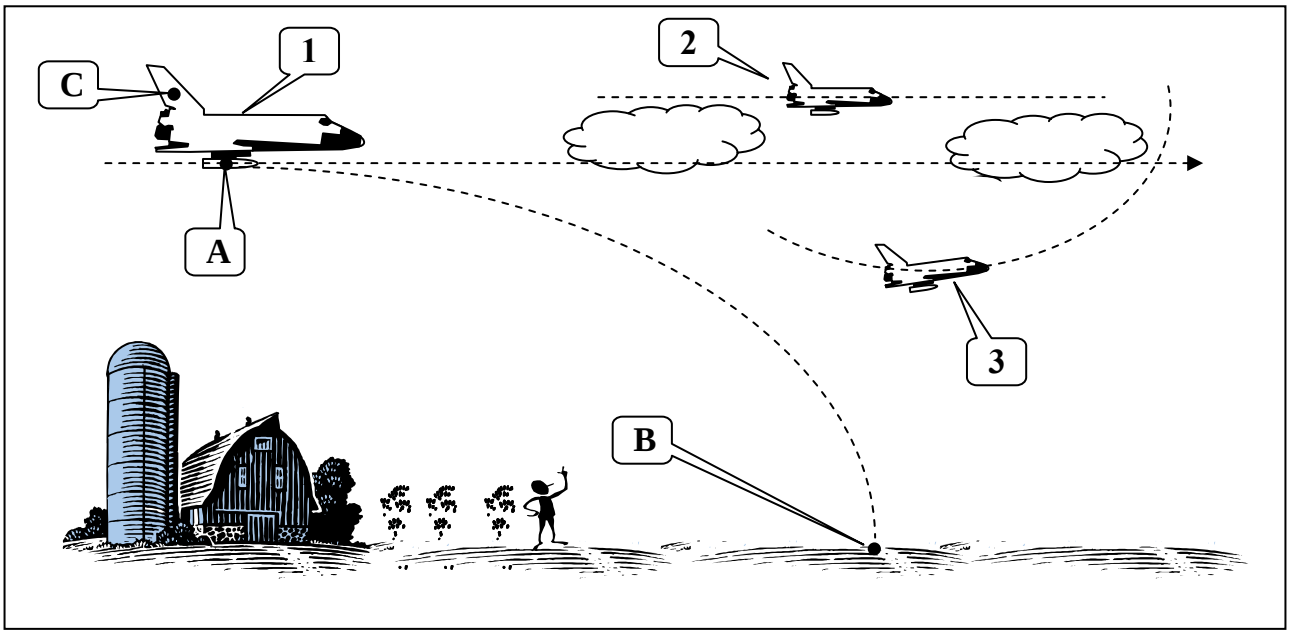
جـ- حركة النقطة D بالنسبة للدراج :

النقطة D تبدو للدراج في حالة سكون .



التمرين (3) : (فرض الثلاثي الثاني - 2008/2007)

سرب يتكون من ثلاث طائرات حربية في مهمة تدريبية ، الطائرة (1) في حركة مستقيمة منتظمة ، و الطائرة (2) في حركة مستقيمة متسارعة بانتظام ، الطائرة (3) في حركة منحنية .



1- من النقطة (A) يلقي سائق الطائرة (1) قنبلة باتجاه النقطة (B) من سطح الأرض ، مثل المواضع المتتالية للقنبلة أثناء انتقالها من نقطة تركها A إلى نقطة اصطدامها بالأرض B ، و ذلك كما يراها رجل من سطح الأرض ، ثم كما يراها سائق الطائرة (A) .

2- ما هي القوة المطبقة على القنبلة خلال حركتها ، مثلها على الشكلين السابقين .

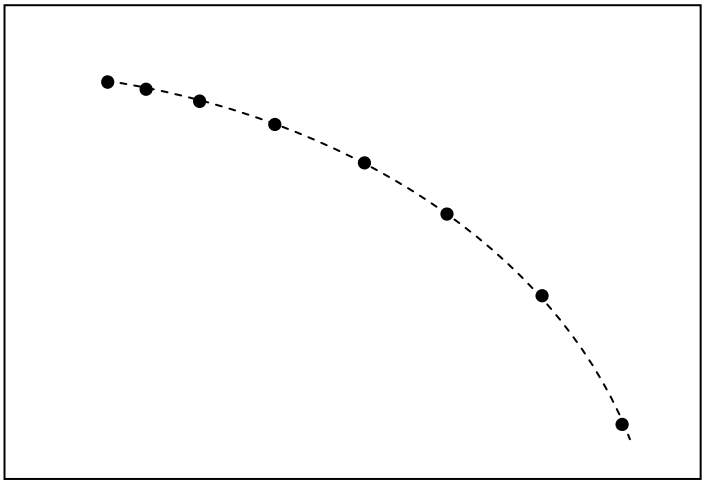
3- هل مبدأ اللعطالة محقق في الحالتين المذكورتين . بين ذلك .

4- المرجع السطحي الأرضي ليس غاليليا بسبب دوران الأرض حول نفسها ، غير أننا نعتبره غاليليا بالنسبة للتجارب التي تدوم وقتا قصيرا مقارنة مع مدة دوران الأرض حول نفسها . اشرح ذلك .
5- هل يمكن اعتبار كل من الطائرة (1) ، (2) ، (3) مرجعا غاليليا ؟ علل .
6- أرسم موضع الطائرة (1) عندما تلمس القنبلة الأرض في النقطة B .
7- لو كانت الطائرة (1) في حركة مستقيمة متسارعة ، ما هو موضعها عندما تلمس القنبلة الأرض .
8- نظام الإتصال بين الطائرات الثلاث ، يتم بواسطة أشعة كهرومغناطيسية يبثها قمر اصطناعي يدور حول الأرض من بين المعالم التالية : المعلم الهيليومركزي (كوبرنيك) ، المعلم المركزي الأرضي ، المعلم السطحي الأرضي ، ما هو المعلم الذي يصلح لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي .

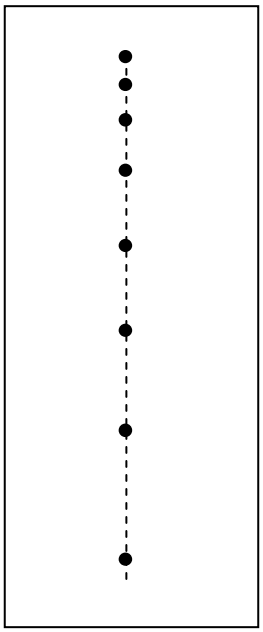
الحل :

1- المواضع المتتالية للقنبلة :

▪ كما يراها رجل من سطح الأرض :

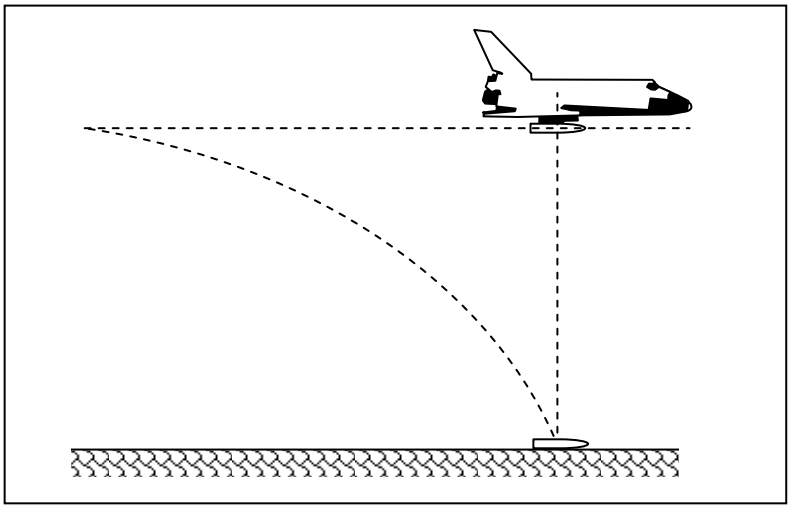


▪ كما يراها الطيار :

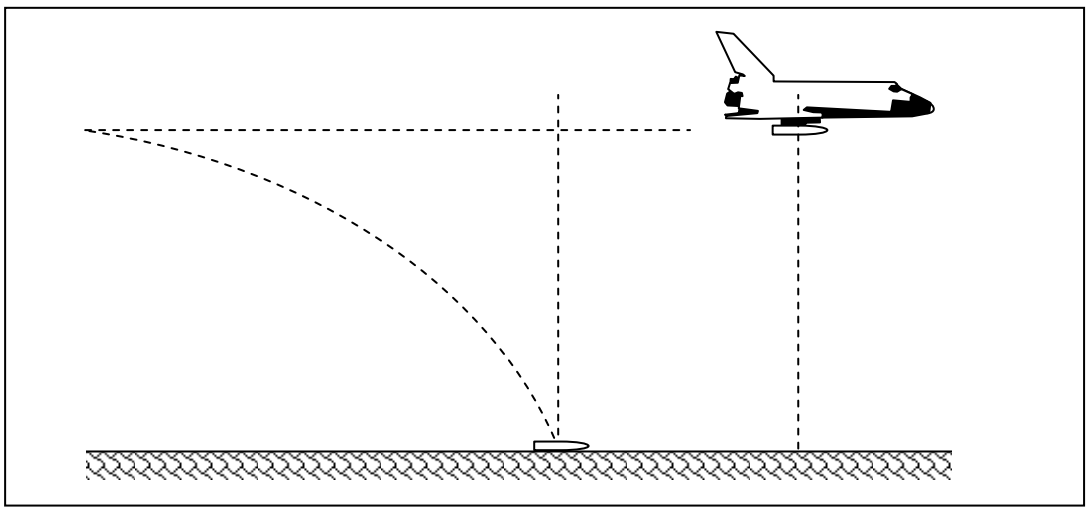


2- القوة المطبقة على القنبلة هي قوة الثقل (قوة جدب الأرض للقنبلة)

3- تحقق مبدأ العطالة :
مبدأ العطالة محقق في كل من الحالتين (ملاحظ من سطح الأرض و ملاحظ من الطائرة) ، لأن في كل من هاتين الحالتين القنبلة خاضعة إلى قوة و حركتها ليست مستقيمة منتظمة حيث تكون منحنية في الحالة الأولى و مستقيمة متسارعة في الحالة الثانية .
4- المرجع السطحي الأرضي ليس غاليليا بسبب دوران الأرض حول نفسها ، غير أننا نعتبره غاليليا بالنسبة للتجارب التي تدوم وقتا قصير مقارنة مع مدة دوران الأرض حول نفسها ، لأن في هذا الوقت القصير تكون حركة نقطة من سطح الأرض تقريبا مستقيمة منتظمة بالنسبة للمرجع الهيليومركزي الغاليلي .
5- يمكن اعتبار الطائرة (1) مرجعا غاليليا لأنها في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .
- الطائرتين (2) ، (3) لا يمكن اعتبارهما مرجعا غاليليا لأنهما ليستا في إزاحة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليليا ، إذ أن الطائرة (2) في حركة مستقيمة متسارعة و الطائرة (3) في حركة منحنية .
6- موضع الطائرة (1) عندما تلمس القنبلة الأرض :
تكون الطائرة (1) و القنبلة في نفس الشاقول .

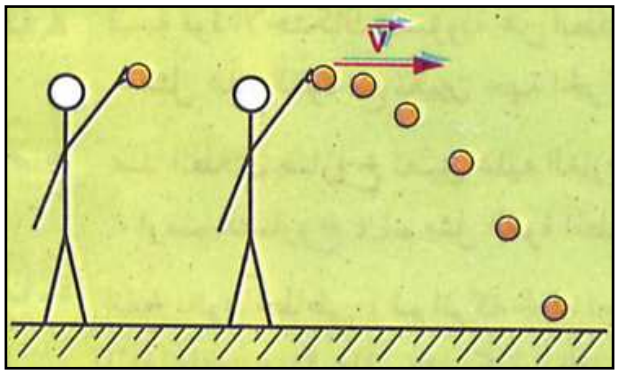


7- موضع الطائرة (1) عندما تلمس القنبلة الأرض عندما تكون متسارعة :
في هذه الحالة تتقدم الطائرة على القنبلة عند ارتطامها بالأرض .



8- المرجع الذي يصلح لدراسة حركة القمر الاصطناعي هو المرجع المركزي الأرضي .

التمرين (4) :



يقذف عمر كرة بيده بسرعة $\vec{v}$ أفقية . في نفس اللحظة يترك أحمد كرة مماثلة تسقط دون قذفها . يمثل الشكل التالي المواضع المتتالية لكرة عمر .

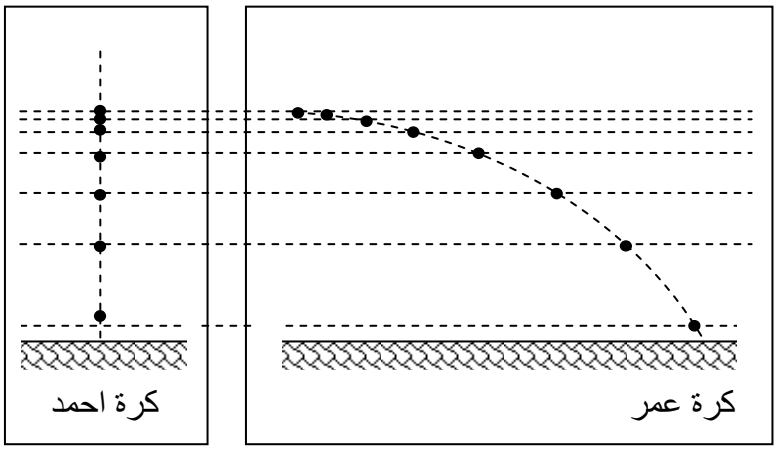
1- مثل بدقة على ورق شفاف المواضع المتتالية لكرة أحمد .

2- ما هي القوة المطبقة على كل كرة ؟.

3- هل تصل الكرتان إلى سطح الأرض في نفس اللحظة ؟ علل

الحل :

1- المواضع المتتالية لحركة كرة أحمد :



2- القوة المطبقة على كل كرة هي قوة الثقل (جذب الأرض للكرة) .

3- بما أن الكرتان تخضعان لنفس القوة و بما أن السرعة الابتدائية وفق المحور الشاقولي معدومة في كلاهما ، فالكرتين لهما نفس الحركة على المحور الشاقولي و عليه تصلان إلى الأرض في نفس اللحظة .

التمرين (5) :

1- هل مبدأ العطالة محقق في الحالات التالية :

أ- جسم (S) خاضع إلى قوة و هو في حركة مستقيمة منتظمة .

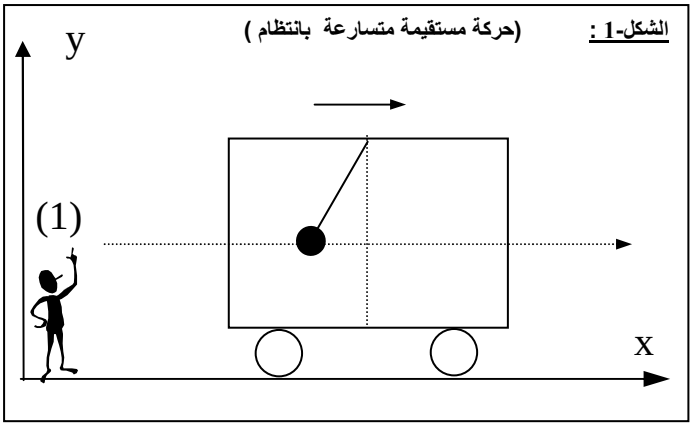
ب- جسم (S) خاضع إلى قوة و هو في حركة مستقيمة متسارعة بانتظام .

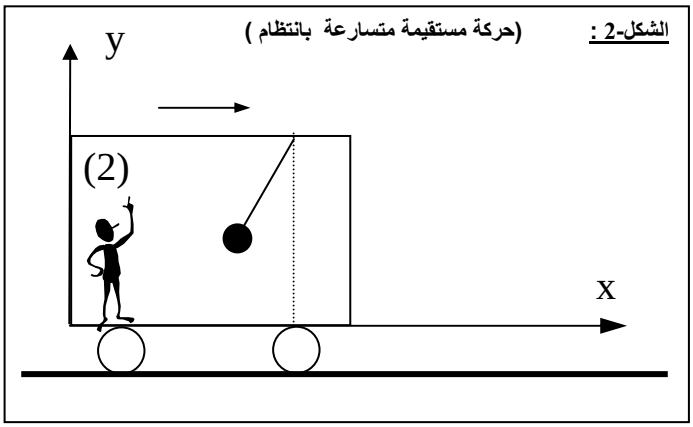
جـ- جسم (S) غير خاضع إلى أي قوة ، و هو في حركته مستقيمة متباطئة بانتظام .

2- في نقطة من سقف عربة نعلق خيط ينتهي كرية صغيرة (b) . تنطلق العربة بحركة مستقيمة متسارعة بانتظام ، نلاحظ انحرف الخيط عن المحور الشاقولي بزاوية α ، مما يدل على أن الكرية (b) خاضعة إلى تأثير ميكانيكي أدى بها إلى انزياح الخيط عن الشاقول .

نعتبر المرجعين التاليين :

- مرجع (1) : مرتبط بالأرض (الشكل-1) .
- مرجع (2) : مرتبط بالعربة (الشكل-2) .

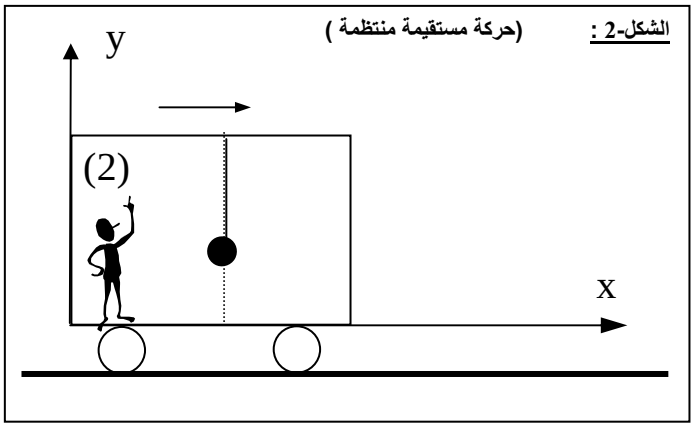




أ- كيف تبدو الكرية (b) بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (1) ، و كيف تبدو بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (2) .
ب- هل المرجع (1) غاليلي أم لا ، و كذلك المرجع (2) . علل .
3- هل يكون المرجع (2) غاليلي إذا أصبحت حركة العربة مستقيمة منتظمة . كيف يكون الخيط في هذه الحالة ؟

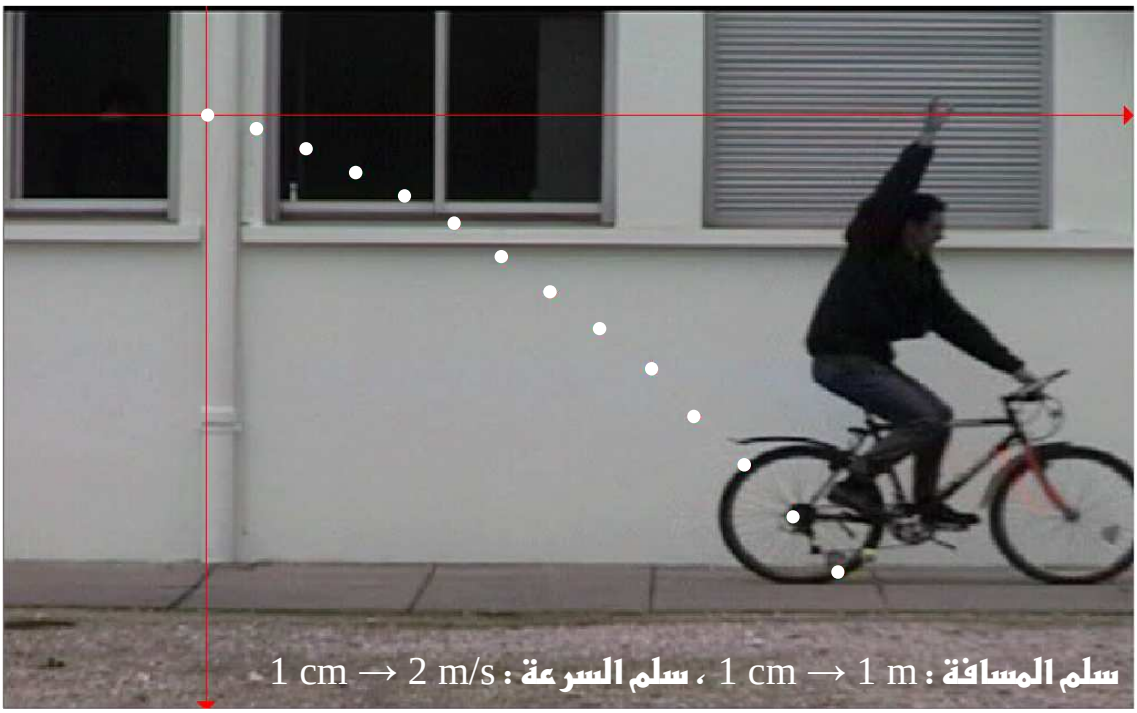
الحل :

1- تحقق مبدأ العطالة :
يكون مبدأ العطالة محقق في الحالتين :
- جسم غير خاضع إلى أي قوة و يكون ساكن أو في حركة مستقيمة منتظمة .
- جسم خاضع إلى قوة و لا يكون في حركة مستقيمة منتظمة (مستقيمة متسارعة ، مستقيمة متباطئة ، منحنية ، دائرية) و على هذا الأساس يكون :
(الحالة- أ) ← مبدأ العطالة غير محقق .
(الحالة- ب) ← مبدأ العطالة محقق .
(الحالة- جـ) ← مبدأ العطالة غير محقق .
2-أ- تبدوا الكرية في حركة مستقيمة متسارعة (نفس حركة العربة) بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (1) في حين تبدوا ساكنة بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (2) .
ب- المرجع (1) غاليلي لأن مبدأ العطالة فيه محقق حيث تبدوا الكرية في حركة مستقيمة متسارعة (حركة العربة) و هي خاضعة إلى تأثير ميكانيكي (قوة) أدى إلى انزياح الخيط مع الكرية ، أما المرجع (2) ليس غاليلي لأن مبدأ العطالة فيه غير محقق إذا تبدوا الكرية ساكنة و هي خاضعة إلى تأثير ميكانيكي (قوة) أدى إلى انزياح الخيط مع الكرية .
3- إذا أصبحت حركة العربة مستقيمة منتظمة يكون المرجع (2) غاليلي لأنه أصبح في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليلي ، و الخيط في هذه الحالة يكون شاقوليا كما لو كانت العربة متوقفة .



التمرين (6) :

ندرس حركة كرة يلقيها دراج دون قذفها و هو يسير بحركة مستقيمة منتظمة بسرعة v_0 . نعطي في الشكل التالي الأوضاع المتتالية لمركز الكرة خلال أزمنة متساوية $\tau = 0.1\ s$.



1- رقم مواضع الكرة ابتداء من M_0 .
2- ما هو مرجع الدراسة ؟
4- أحسب في الموضع (9) سرعة الكرة .
5- مثل شعاع سرعة الكرية $\vec{v}_9$ و كذا مركبتيه $\vec{v}_{9x}$ ، $\vec{v}_{9y}$ ، ثم مثل شعاع سرعة الكرية عند الموضع M_0 .
6- أوجد v_{x9} ثم استنتج سرعة الدراج v_0 مع التعليل .

الحل :

1- ترقيم المواضع : (الشكل) .

2- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .

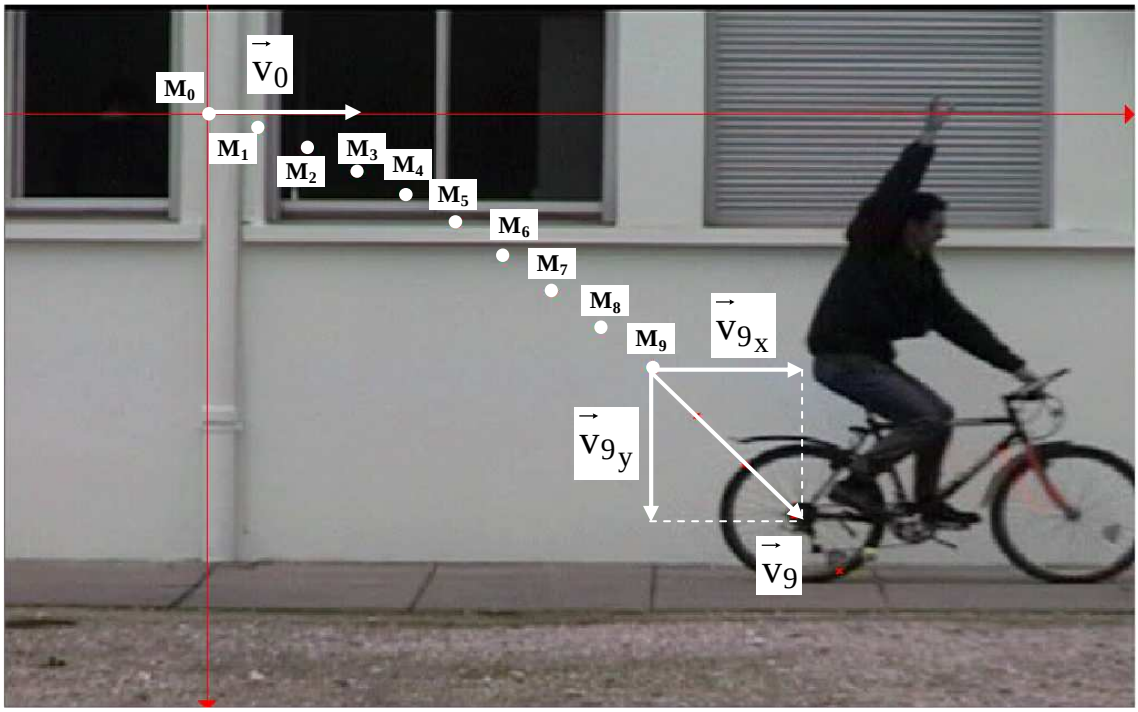
3- سرعة الكرية في الموضع M_9 :

$M_8M_{10} = 1.7\ cm \rightarrow d_9 = 1.7\ m$

$$v_9 = \frac{d_9}{\Delta t} = \frac{d_9}{2\tau} = \frac{1.7}{0.2} = 8.5 m/s \quad (4.25\ cm)$$

4- تمثيل $\vec{v}_9$ ، $\vec{v}_{x9}$ ، $\vec{v}_{y9}$ ، $\vec{v}_0$:

$\vec{v}_0$ هو نفسه $\vec{v}_{x9}$ لأن مسقط حركة الكرة على المحور ox مستقيمة منتظمة .



6- قيمة v_{x9} ، v_0 :

من الوثيقة و باستعمال سلم السرعة 1 cm → 3 m/s و عليه يكون :

- $v_{x9} = (2cm) . (2) = 4$ m/s
- $v_0 = x_{x9} = 4$ m/s

** 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