4	تمثيل أشعة السرعة و أشعة تغير السرعة في الحركة المنحنية	بطاقة الأستاذ

مؤشرات الكفاءة

1. يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب.
2. يرسم شعاع السرعة.
3. يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثّرة.
4. يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع: $\overrightarrow{\Delta v}$

الأدوات المستعملة

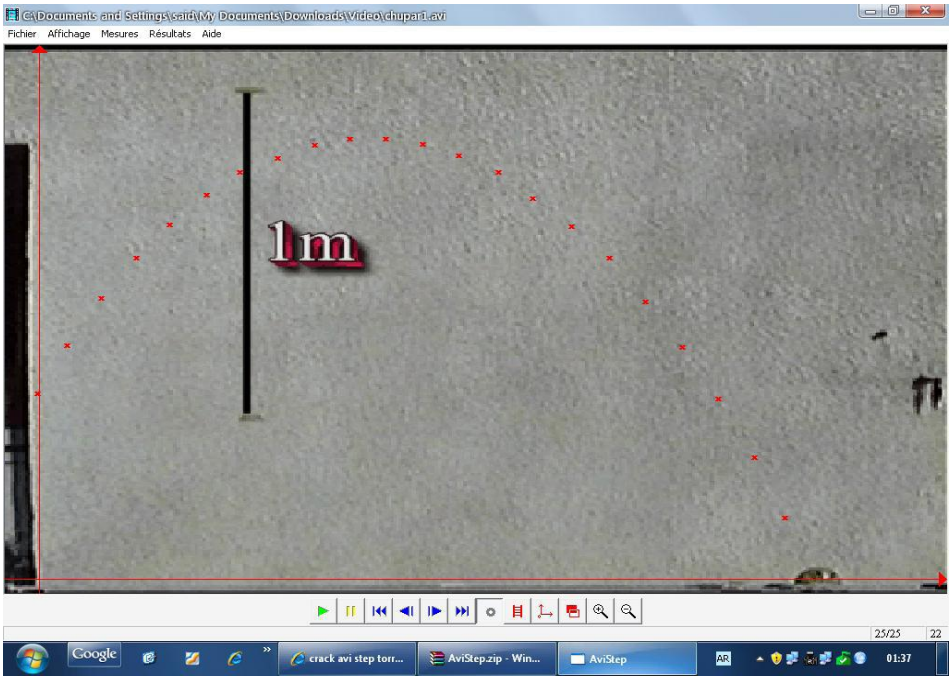
1. كرة.
2. مسطرة طويلة مدرجة.
3. ربيعة .
4. كاميرا رقمية.
5. جهاز حاسوب مزود ببرمجية مناسبة لمعالجة الصور.

ملاحظات:

- إن ما ورد فيما يلي هو دراسة فيلم لحركة قذف كرية باستعمال برمجية AVISTEP، تجد نسخة من هذا الفيلم في المرفقات لاستعماله في حالة تعذر إجراء التجربة).
- يشير الأستاذ أثناء الحل إلى:
  * عملية تركيب وتحليل الأشعة.
  * أخطاء القياس.
  * المكتسبات القبلية.

التحليل

1. شكل المسار منحني، و تتميز الحركة بمرحلتين: مرحلة الصعود و مرحلة النزول.



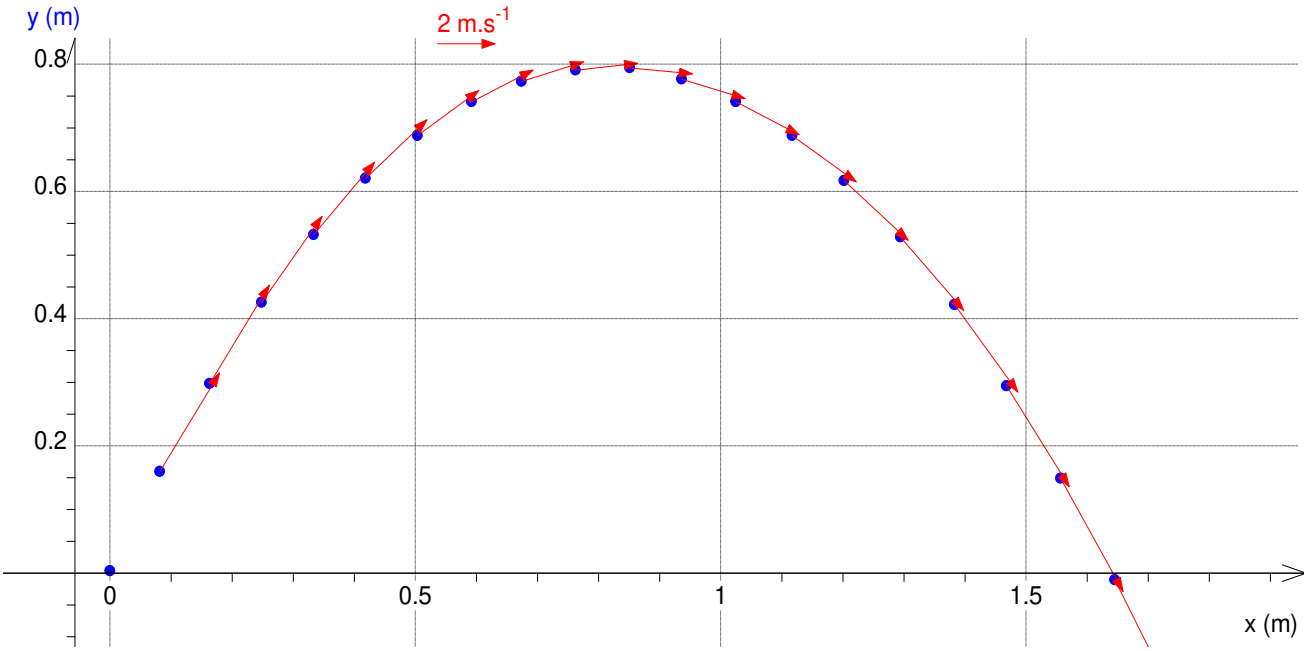
هذه صورة للأوضاع المتتالية التي تشغلها الكرة (النقاط الحمراء) خلال حركتها (متحصل عليها باستعمال برمجية AVISTEP)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2. حساب السرعة في مواضع مختلفة:

الرقم	t (s)	x (m)	y (m)	v_x (m/s)	v_y (m/s)	v (m/s)
1	0.00	0.00	0.00	---	---	---
2	0.04	0.08	0.15	2.16	3.72	4.30
3	0.08	0.16	0.29	2.16	3.28	3.93
4	0.12	0.24	0.41	2.16	2.84	3.57
5	0.16	0.33	0.52	2.16	2.40	3.23
6	0.20	0.41	0.60	2.16	1.96	2.92
7	0.24	0.50	0.67	2.16	1.52	2.64
8	0.28	0.59	0.73	2.16	1.08	2.41
9	0.32	0.67	0.76	2.16	0.64	2.25
10	0.36	0.76	0.78	2.16	0.20	2.17
11	0.40	0.84	0.78	2.16	-0.24	2.17
12	0.44	0.93	0.76	2.16	-0.68	2.26
13	0.48	1.01	0.72	2.16	-1.12	2.43
14	0.52	1.11	0.67	2.16	-1.56	2.66
15	0.56	1.19	0.60	2.16	-2.00	2.94
16	0.60	1.28	0.51	2.16	-2.43	3.25
17	0.64	1.37	0.41	2.16	-2.87	3.59
18	0.68	1.46	0.28	2.16	-3.31	3.95
19	0.72	1.54	0.14	2.16	-3.75	4.33
20	0.76	1.63	-0.02	---	---	---

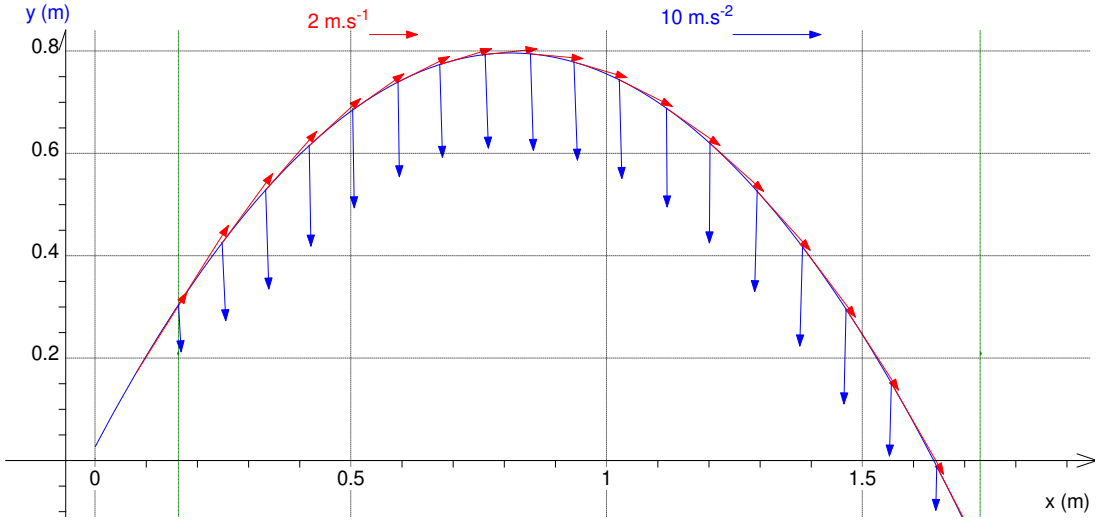
- تمثيل أشعة السرعة في مرحلة الصعود و النزول:



3. أثناء مرحلة الصعود تتناقص قيمة السرعة اللحظية بينما تتزايد قيمتها أثناء مرحلة النزول.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. الحركة منحنية متباطئة أثناء مرحلة الصعود ومنحنية متسارعة أثناء مرحلة النزول.
5. رسم أشعة تغير السرعة في مرحلتي الصعود والنزول:

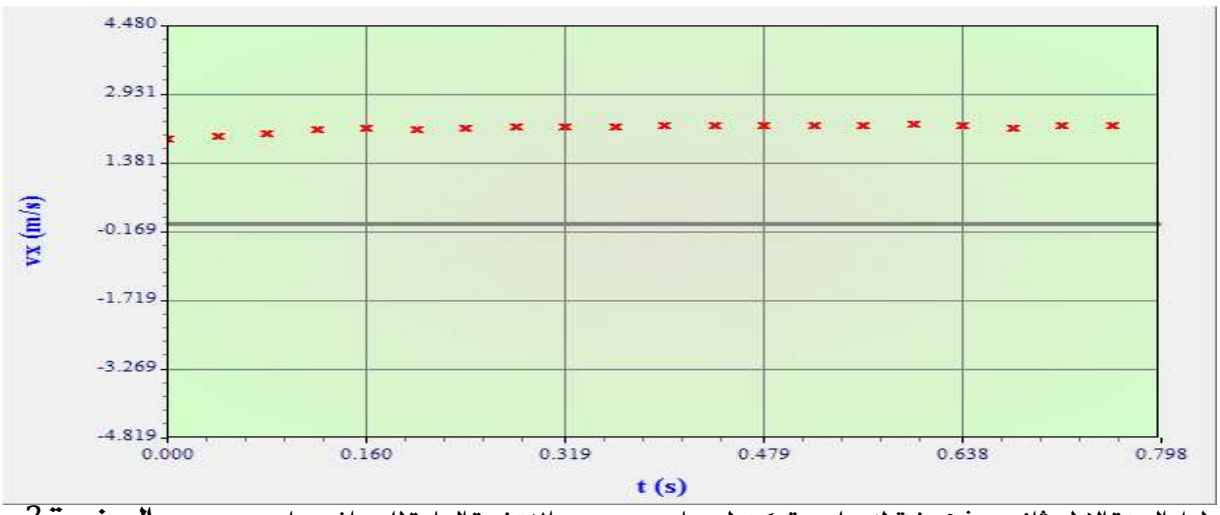


- نستنتج (من الشكل) أن قيمة أشعة تغير السرعة ثابتة في حدود أخطاء القياس.
- <u>مميزات شعاع تغير السرعة</u>:
  - مبدؤه: مركز الكرة.
  - حامله: الشاقول.
  - اتجاهه: من الأعلى نحو الأسفل.
  - طويلته : ثابتة.

6- <u>مميزات الثقل</u>:
  - مبدؤه: مركز الكرة.
  - حامله: الشاقول.
  - اتجاهه: من الأعلى نحو الأسفل.
  - قيمته: ثابتة (تقاس بالربيعة).

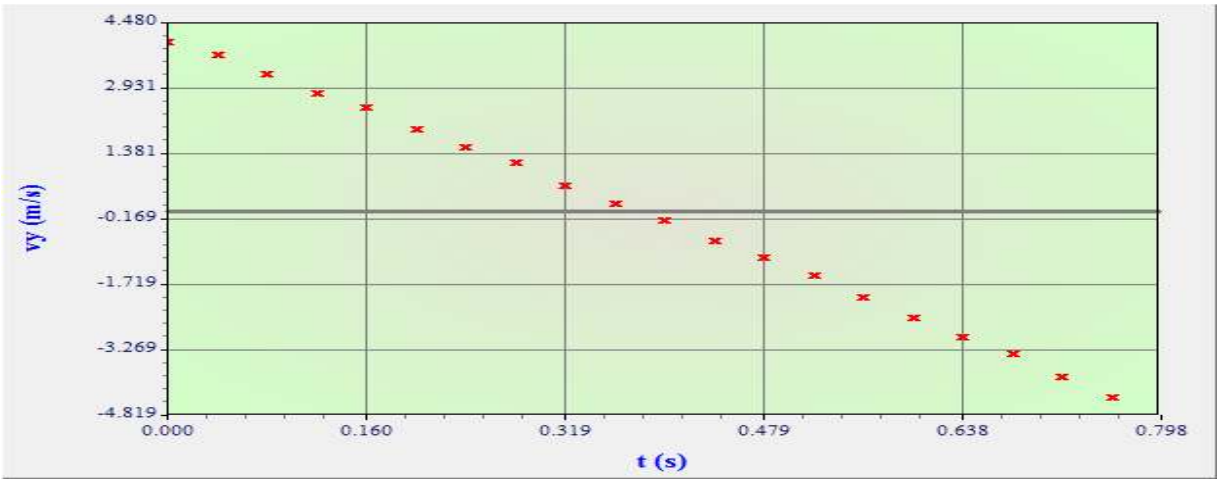
نقارن مميزات $\overrightarrow{P}$ مع مميزات $\overrightarrow{\Delta v}$ فنستنتج أن لهما: نفس الحامل والاتجاه والمبدأ، كما أن شدتيهما ثابتتان طيلة الحركة.

7. أ. كيفية تغير قيمتي $\overrightarrow{v_y}$ و $\overrightarrow{v_x}$ في مرحلة الصعود ومرحلة النزول:



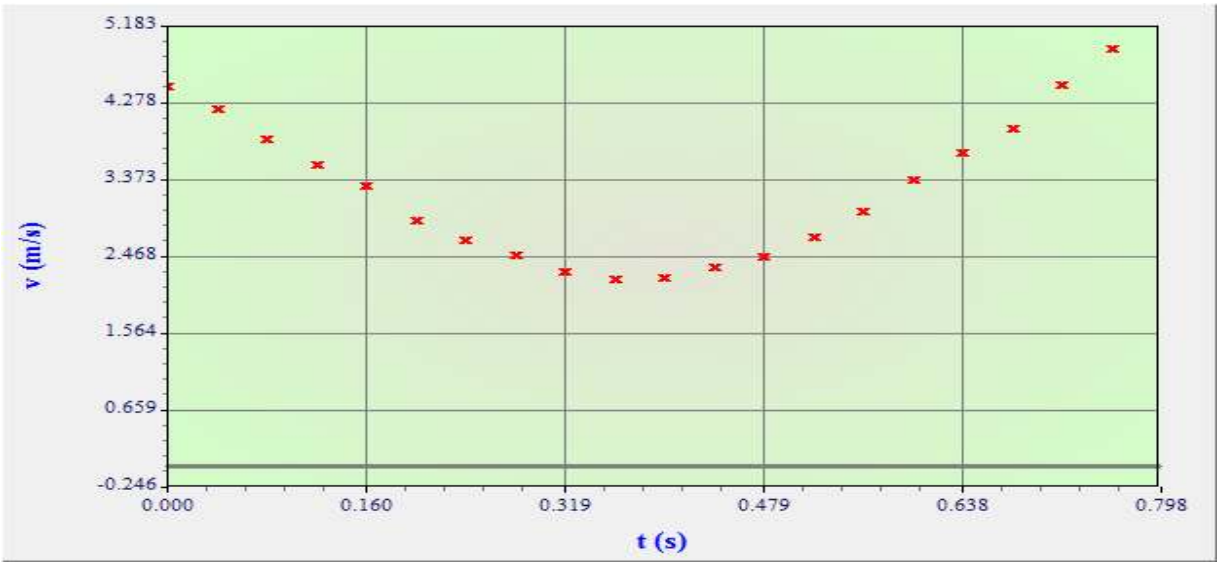
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تبقى القيمة v_x ثابتة أثناء المرحلتين.



تتناقص القيمة v_y أثناء مرحلة الصعود بينما تتزايد أثناء مرحلة النزول (وهو الممثل هنا بالجزء الذي يقع أسفل محور الأزمنة).

ملاحظة: ينبه الأستاذ أن طويلة شعاع السرعة تحسب بالعلاقة : $v = \sqrt{v_x^{\,2} + v_y^{\,2}}$



ب. بما أن قيمة المركبة $\overrightarrow{v_x}$ تبقى ثابتة، فإن حركة الكرة وفق المحور $\overrightarrow{Ox}$ منتظمة.
نستنتج من هذا أنه لا تؤثر أي قوة على الكرة وفق هذا المحور.
بينما وفق المحور $\overrightarrow{Oy}$ تتغير قيمة المركبة $\overrightarrow{v_y}$ وبالتالي، تطبيقا لمبدأ العطالة، تؤثر قوة على الكرة حاملها يوازي هذا المحور.

8. خصائص الشعاع $\overrightarrow{v}$ عند الذروة : تنعدم المركبة العمودية $\overrightarrow{v_y}$ و تبقى المركبة الأفقية $\overrightarrow{v_x}$ ثابتة، وعليه: $\overrightarrow{v} = \overrightarrow{v_y}$ عند الذروة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر